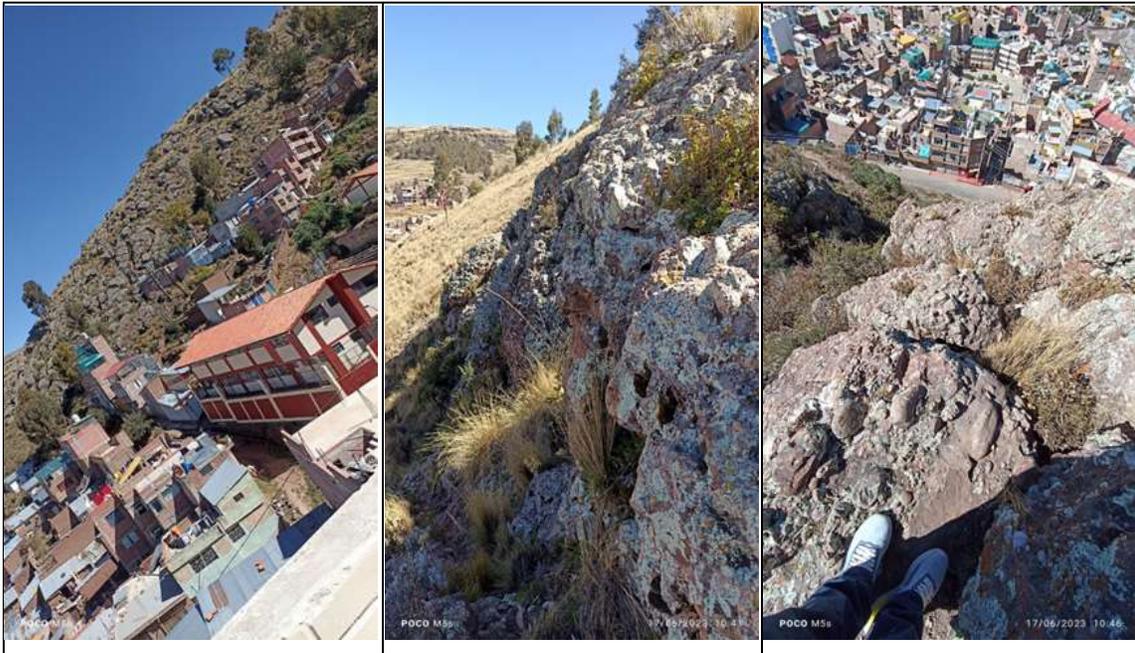


ANEXOS

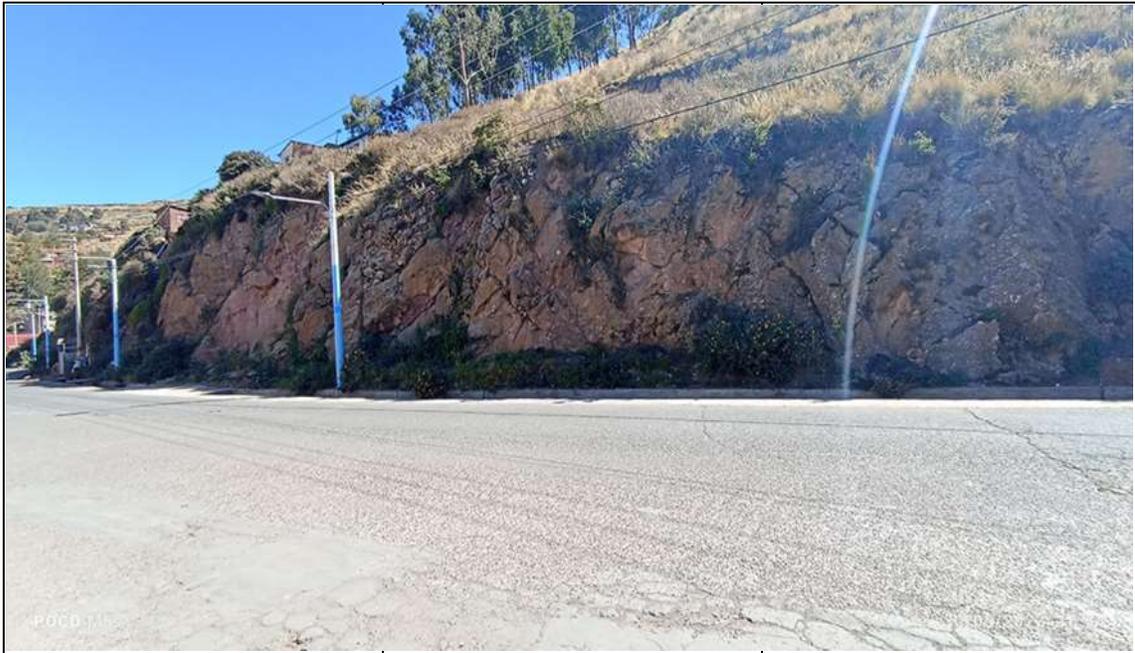
A-1: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N°1. Se visualizan el afloramiento del macizo rocoso, como también la zona urbana de la zona 04 de esta investigación.



Fotografía N°2. Se visualiza el afloramiento del macizo rocoso en la zona de estudio con presencia de vegetación y meteorización del macizo rocoso.



Fotografía N°3. Límites de la zona 01, 02 y 03 con la Avenida Circunvalación donde se presenta el macizo rocoso.



Fotografía N°4. Levantamiento topográfico con estación total en la zona 01.



Fotografía N°5. Levantamiento topográfico de la zona de estudio en las diferentes zonas estacionadas.



Fotografía N°6. Lecturando con la brújula el buzamiento y la dirección de buzamiento de las discontinuidades presentes en la zona de estudio.



Fotografía N°7. Midiendo la persistencia, continuidad, meteorización, rugosidad, condición hidrológica del macizo rocoso.



Fotografía N°8. Se visualiza barreta, martillo y cincel. Utilizado para la extracción de muestras para laboratorio.



Fotografía N°9. Perforación de las muestras, en la elaboración de 03 testigos por cada zona determinada.



Fotografía N°10. Cortado para los testigos para la parte superior e inferior, como también para las pequeñas muestras que son usadas para determinar las propiedades físicas.



Fotografía N°11. Terminados los 15 testigos y 05 muestras para propiedades físicas, son almacenadas en una caja para su cuidado y no haya otras intervenciones.



Fotografía N°12. Las 05 muestras medidas y pesadas para ser luego colocadas al horno, y tener su peso seco.



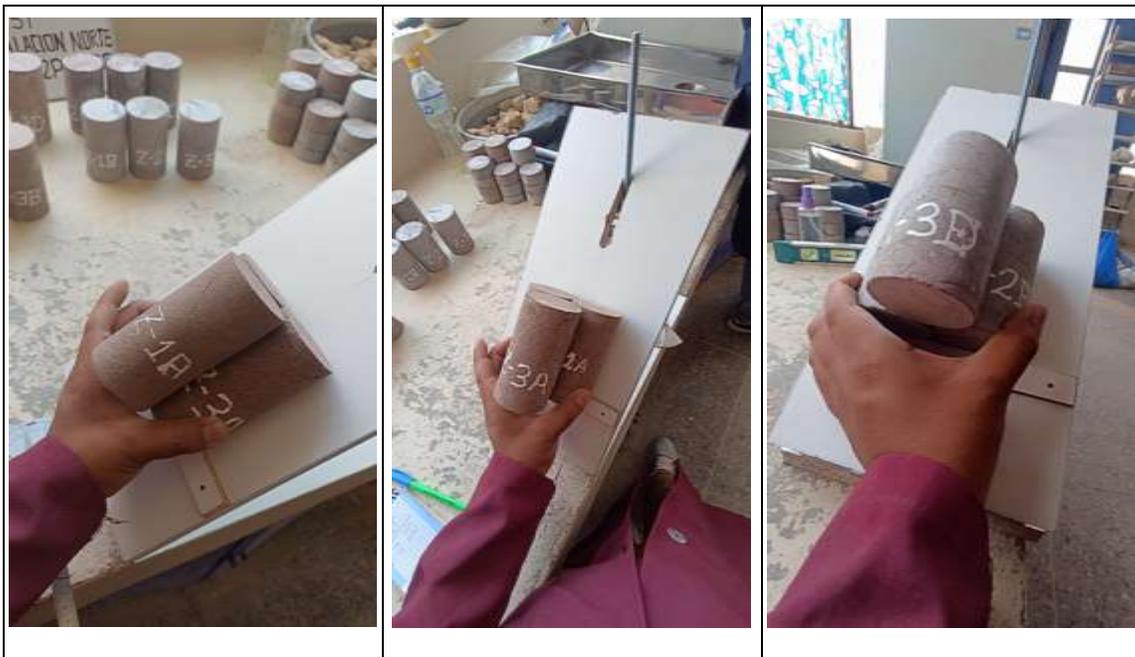
Fotografía N°13. Las muestras en el horno, luego pesadas para determinar su peso seco.



Fotografía N°14. Se saturan las muestras por un lapso de dos días para su determinación del peso saturado.



Fotografía N°15. Las muestras saturadas se vuelven a pesar para determinar su volumen. Se muestra el equipo para realizar el ensayo de Tilt test que este nivelado y adecuado para su uso.



Fotografía N°16. Se realizo el ensayo de Tilt test, determinando el grado de inclinación en donde el testigo se desliza. Obteniendo con ello un ángulo de fricción básico.



Fotografía N°17. Se usa el transportador metálico para medir el ángulo de inclinación donde se deslizo el testigo analizado.



Fotografía N°18. Se muestra los testigos realizados 03 por zona y 01 muestra de las propiedades físicas. Para luego ser sometidas a ensayo de compresión simple.



Fotografía N°19. Medición de todos los testigos, luego son sometidos en la prensa ADR1500 para el ensayo de compresión simple.



Fotografía N°20. Se muestra los diferentes testigos en rotura.



Fotografía N°21. Se visualiza los 15 testigos sometidos a compresión simple, donde se envolvió con una cinta de embalaje para visualizar con más detalle las roturas presentadas.

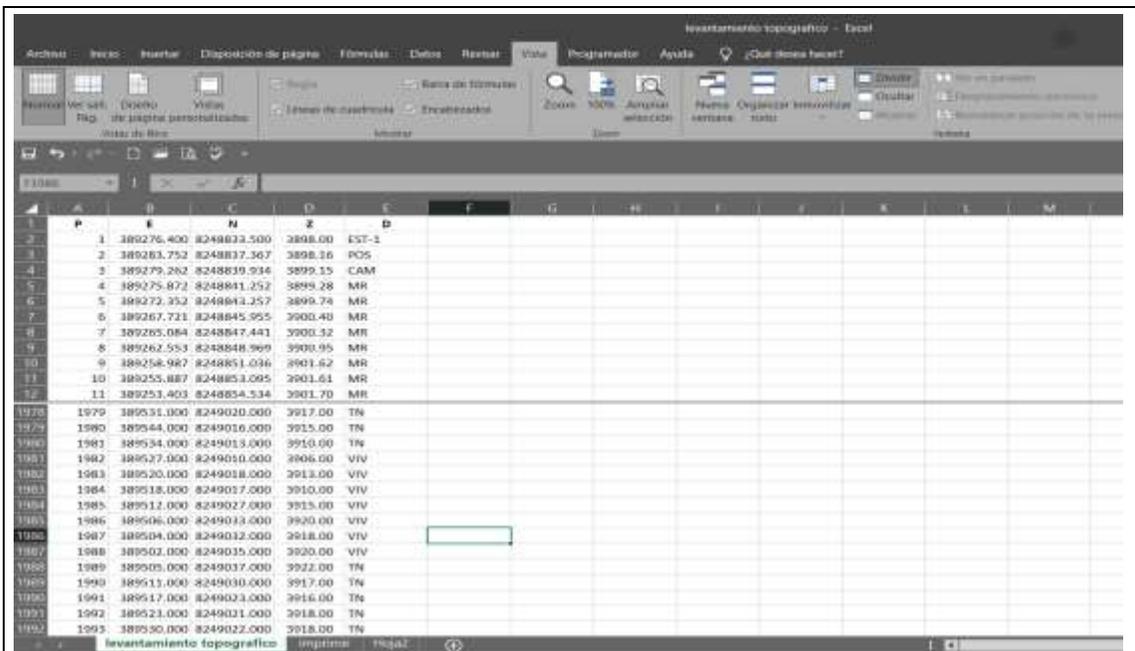


Fotografía N°22. Se visualiza a los 15 testigos sometidos a la fuerza de compresión y a las 05 muestras de las propiedades físicas, finalmente almacenadas en dos cajas.

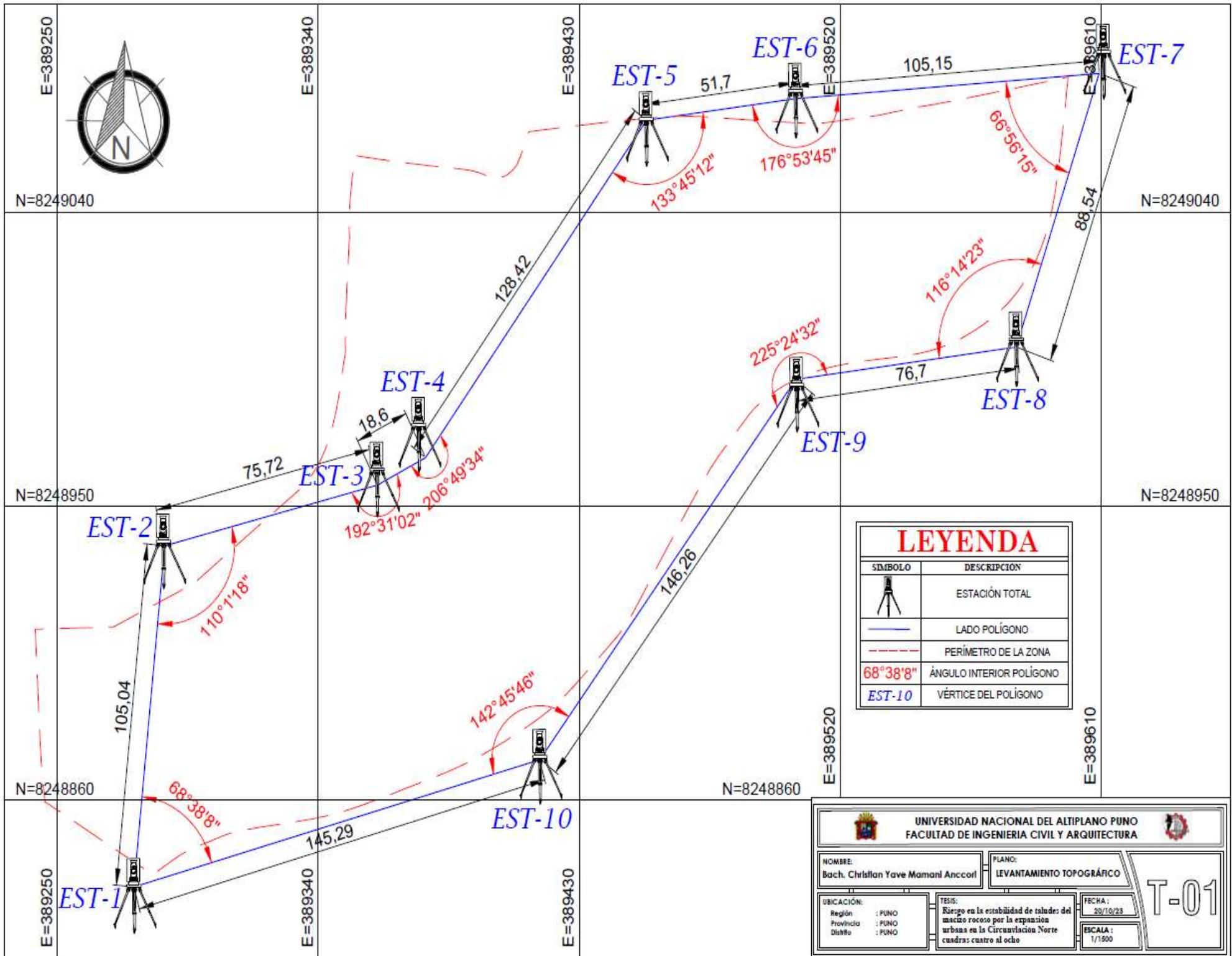
**A-2: LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO Y PERFILES DE
LOS TALUDES DE CORTE**



Fotografía N°23. Se muestra las dos libretas con los puntos lecturados, la primera libreta del 1 al 890 y la segunda libreta desde 891 al 1993.



Fotografía N° 24. Puntos en Microsoft Excel para luego ser insertados al programa AutoCAD Civil3D para su procesamiento de datos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorol		PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO		TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuádras: cuatro al ocho	
		FECHA: 20/10/23	T-01
		ESCALA: 1/1500	

POLIGONAL CERRADA - MÉTODO DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS

								CORRECCIONES		PROYECCIONES CORREGIDAS		COORDENADAS		
EST.	< MEDIDO	Ca	< CORREGIDO	ACIMUT	DIST.	PE	PN	CE	CN	PCE	PCN	E	N	EST.
	\sphericalangle	$\frac{Ea}{n}$	$\sphericalangle + Ca$	Az	D	$D * \text{sen}(Az)$	$D * \text{sen}(Az)$	$\frac{EE * D}{P}$	$\frac{EN * D}{P}$	PE+CE	PN+CN	E+PCE	E+PCN	
A1	68° 38' 8"	0.4"	68° 38' 8.4"	5° 46' 50"	105.04	10.579	104.506	-0.0017	-0.0045	10.5778	104.501	389276.400	8248833.500	A1
A2	110° 1' 18"	0.4"	110° 1' 18.4"	75° 45' 31.6"	75.72	73.393	18.627	-0.0012	-0.0033	73.4018	18.644	389286.978	8248938.001	A2
A3	192° 31' 2"	0.4"	192° 31' 2.4"	63° 14' 29.2"	18.60	16.608	8.374	-0.0003	-0.0008	16.6179	8.374	389360.380	8248956.646	A3
A4	206° 49' 34"	0.4"	206° 49' 34.4"	36° 24' 54.8"	128.42	76.234	103.344	-0.0021	-0.0056	76.2422	103.359	389376.997	8248965.019	A4
A5	133° 45' 12"	0.4"	133° 45' 12.4"	82° 39' 42.4"	51.70	51.277	6.603	-0.0008	-0.0022	51.2757	6.601	389453.240	8249068.378	A5
A6	176° 53' 45"	0.4"	176° 53' 45.4"	85° 45' 57"	105.15	104.863	7.764	-0.0017	-0.0046	104.8613	7.759	389504.515	8249074.979	A6
A7	66° 56' 15"	0.4"	66° 56' 15.4"	198° 49' 41.6"	88.54	-28.575	-83.802	-0.0014	-0.0038	-28.5761	-83.786	389609.377	8249082.738	A7
A8	116° 14' 23"	0.4"	116° 14' 23.4"	262° 35' 18.2"	76.70	-76.059	-9.894	-0.0012	-0.0033	-76.0604	-9.897	389580.801	8248998.952	A8
A9	225° 24' 32"	0.4"	225° 24' 32.4"	217° 10' 45.8"	146.26	-88.387	-116.532	-0.0024	-0.0063	-88.3891	-116.539	389504.740	8248989.054	A9
A10	142° 45' 46"	0.4"	142° 45' 46.4"	254° 24' 59.4"	145.29	-139.949	-39.031	-0.0023	-0.0063	-139.9515	-39.015	389416.351	8248872.516	A10
A1					$P = 941.42$	$EE = -0.015$	$EN = -0.041$					389276.400	8248833.500	A1

1. Suma de los ángulos medidos.

$$\sum \sphericalangle 1439^{\circ} 59' 56''$$

2. Polígono de 10 lados $180(n-2)$.

$$\sum \sphericalangle 1440^{\circ} 00' 00''$$

3. Sumatoria dato y calculado (error)

error = dato - calculado

$$Ea = 1440^{\circ} 00' 00'' - 1439^{\circ} 59' 56''$$

$$Ea = 00^{\circ} 00' 04''$$

4. Tolerancia angular con precisión de equipo de 4"

$$Ta = P\sqrt{n}$$

$$Ta = 4\sqrt{10}$$

$$Ta = 12.65$$

tenemos

$$Ea \leq Ta$$

5. El error lineal sera

$$EL = \sqrt{EE^2 + EN^2}$$

$$EL = 0.04$$

6. Tolerancia para verificar para datos tomados

Terreno llano

$$TL = 0.0015\sqrt{P}$$

Terreno ondulado

$$TL = 0.0025\sqrt{P}$$

considerando el terreno ondulado

$$TL = 0.05$$

Con esto:

$$EL \leq TL$$



N=8249052

E=389256

E=389340

E=389424

E=389508

E=389592

TALUD - 4A

TALUD - 5A

TALUD - 5B

N=8249052

E=389592

TALUD - 3A

TALUD - 4B

N=8248968

N=8248968

TALUD - 2A

TALUD - 1A

TALUD - 3B

E=389508

N=8248884

N=8248884

V-10

V-11

V-09

V-04

Z-2

V-03

Z-1

V-02

TALUD - 2B

V-01

TALUD - 1B

E=389256

E=389340

E=389424

V-12

V-07

V-08

V-05

Z-4

Z-5

V-06

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONA - 01
	ZONA - 02
	ZONA - 03
	ZONA - 04
	ZONA - 05
	PERIMETRO DE LA ZONA DE ESTUDIO
	DELIMITADOR DE ZONA
	PERFIL LONGITUDINAL ESTUDIADOS
	CURVA DE NIVEL CADA 5 METROS
	CURVA DE NIVEL CADA 1 METRO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE:
Bach. Christian Yave Mamani Ancorfi

PLANO:
CURVAS DE NIVEL

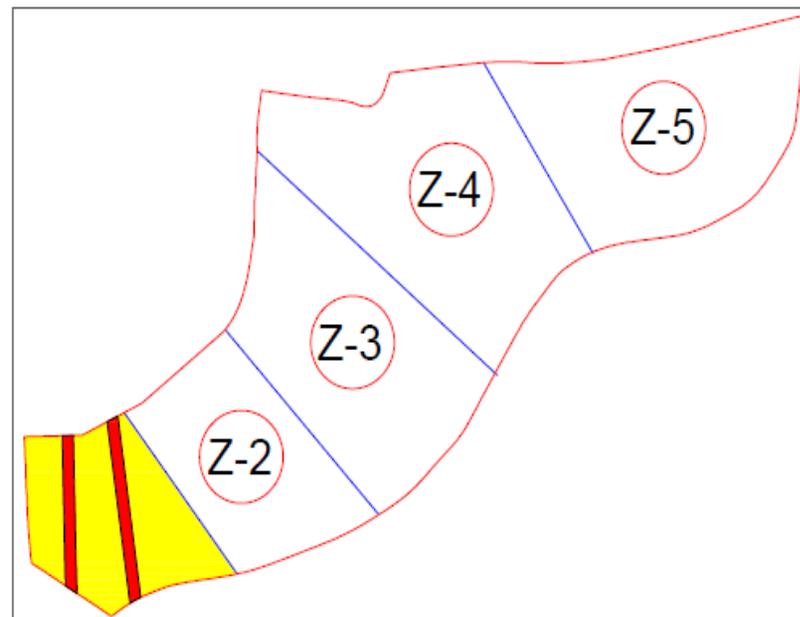
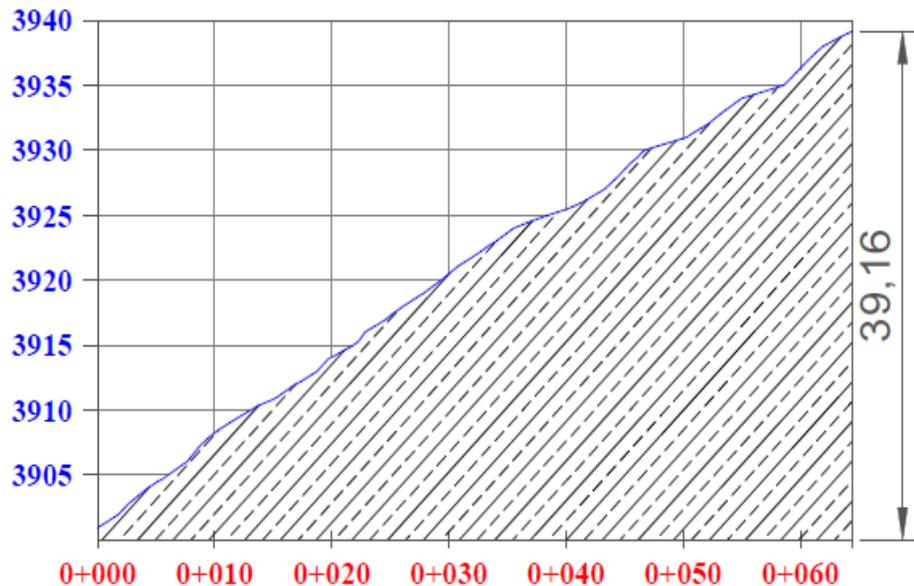
UBICACIÓN:
Región : PUNO
Provincia : PUNO
Distrito : PUNO

TEMA:
Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuadrada cuatro al ocho

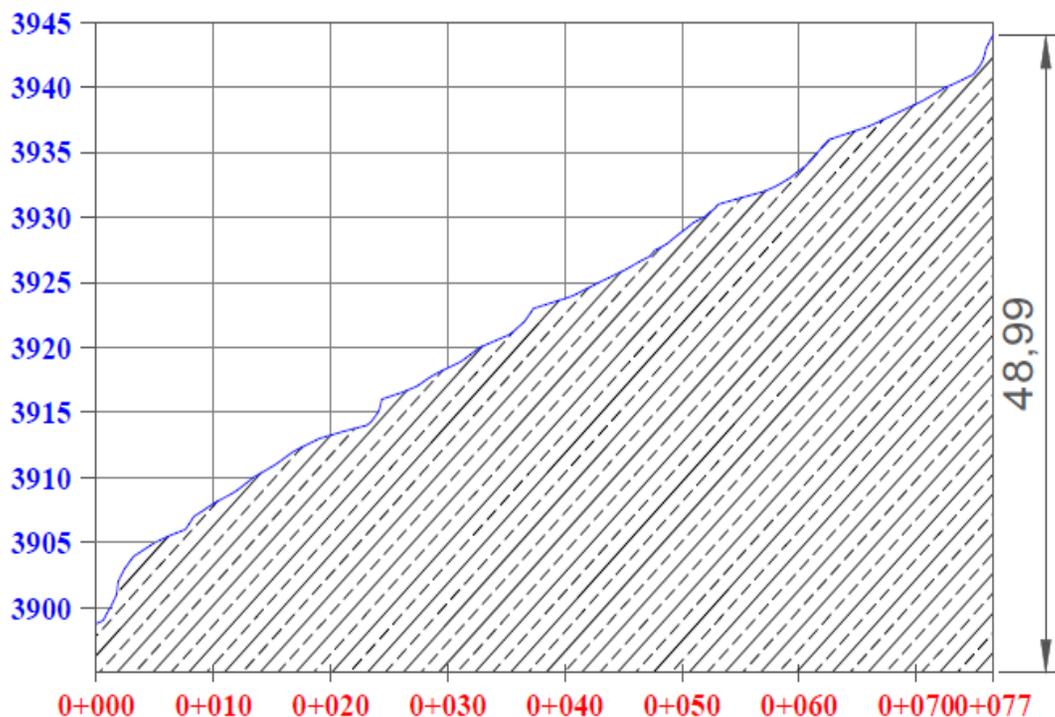
FECHA:
20/08/23
ESCALA:
1/2000

C-01

PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 1A

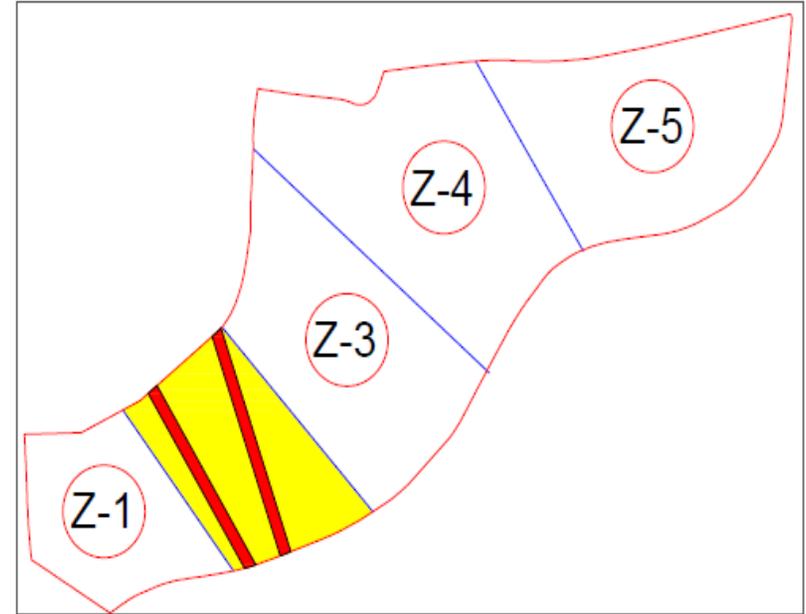
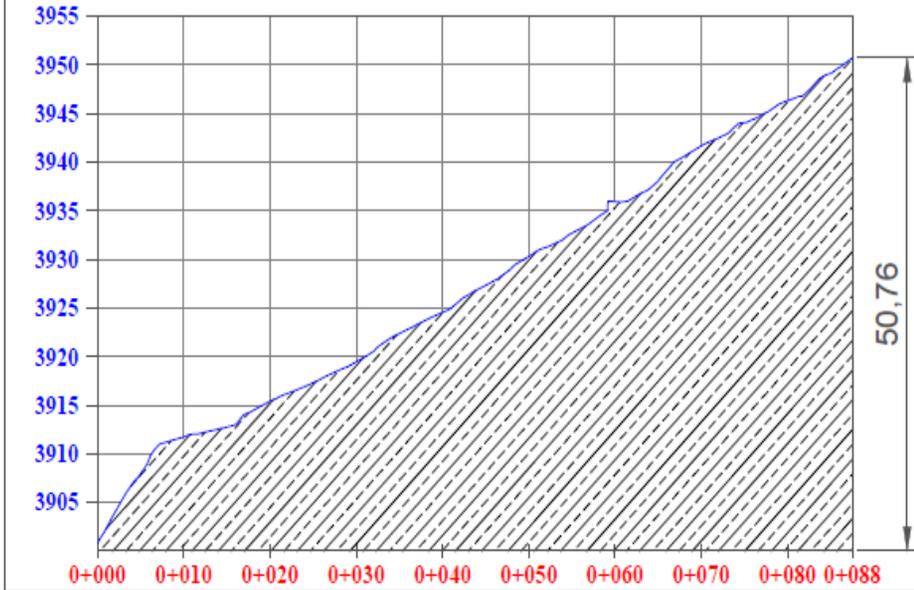


PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 1B

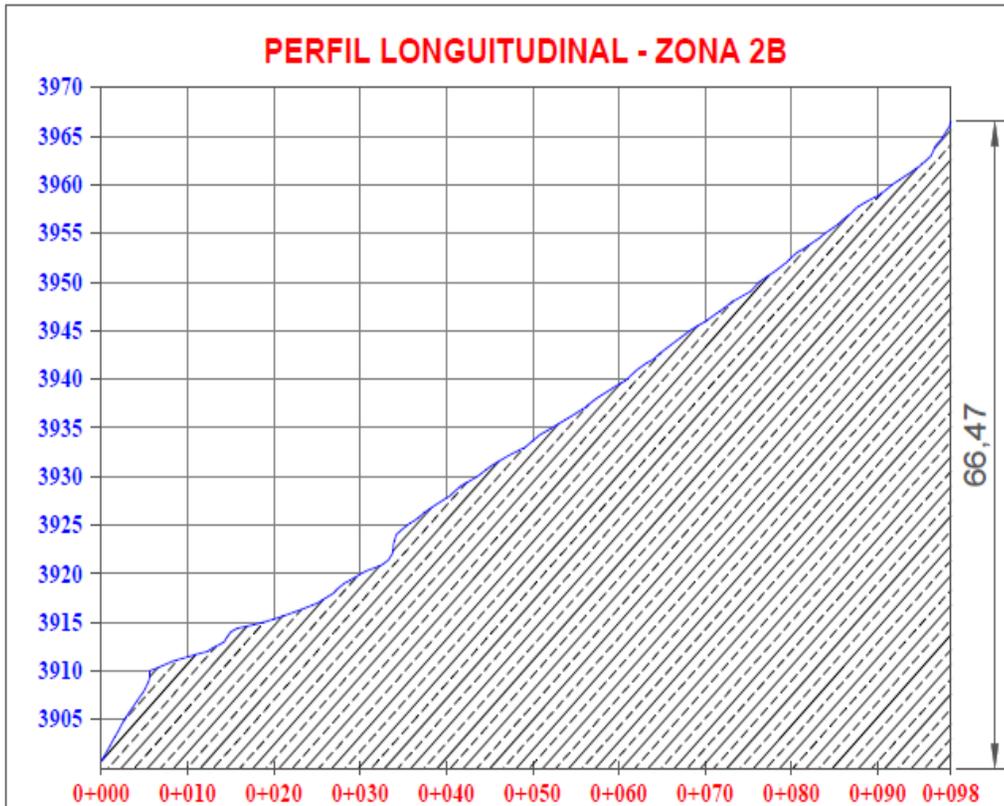


 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	PLAN: PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 1	P-01
	NOMBRE: Barich, Christian Yave Mamant Ancord	FECHA: 20/11/23
TITULO: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadro cuatro al oeste	

PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 2A

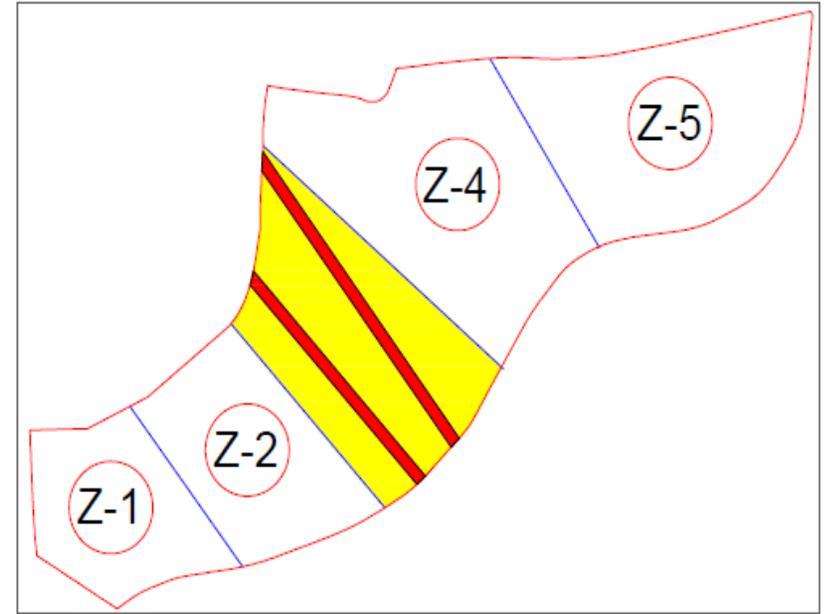
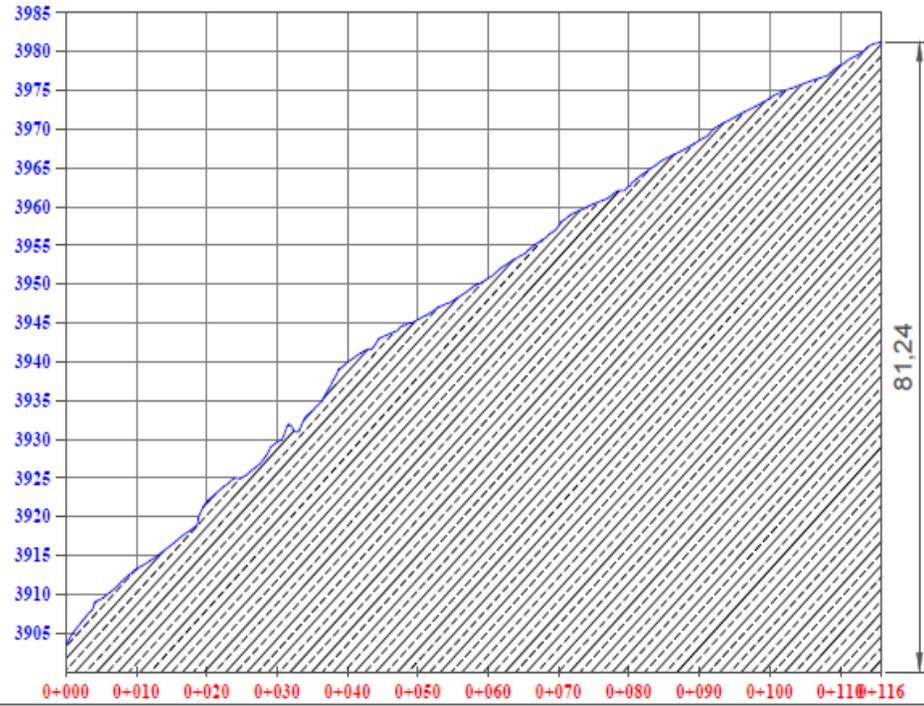


PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 2B

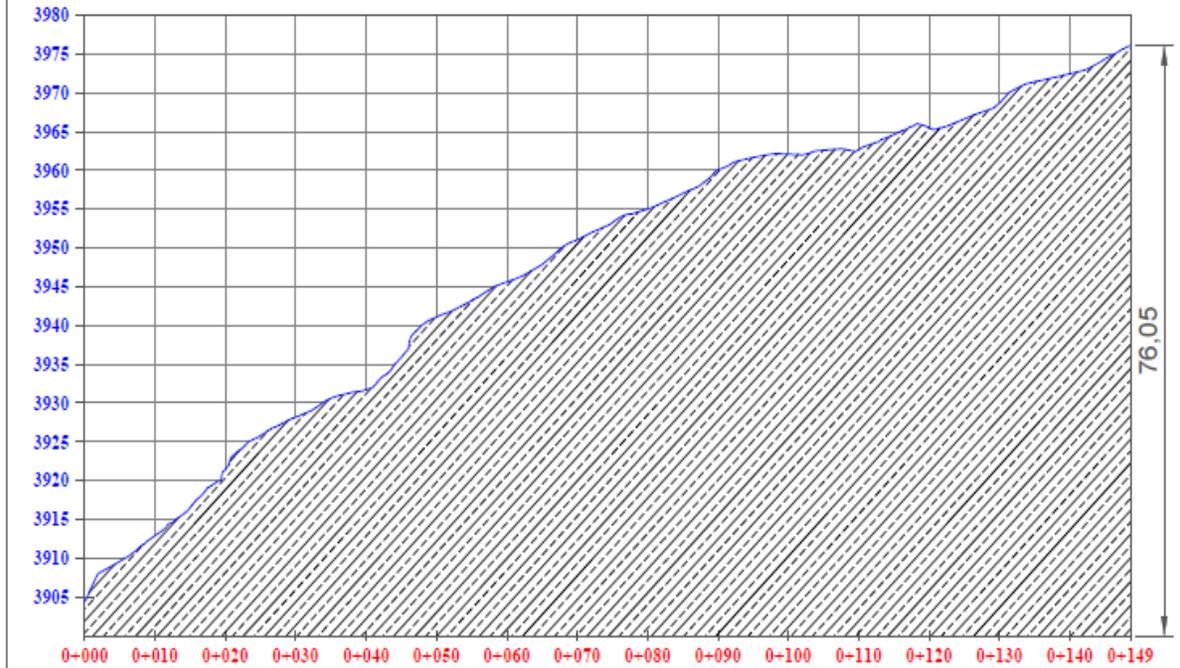


<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p>	<p>PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 2</p>	<p>P-02</p>
<p>NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancocof</p>	<p>TEMA: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadrada cuatro al oeste</p>	<p>UBICACIÓN: PUNO PUNO PUNO</p>

PERFIL LONGUITUDINAL - ZONA 3A

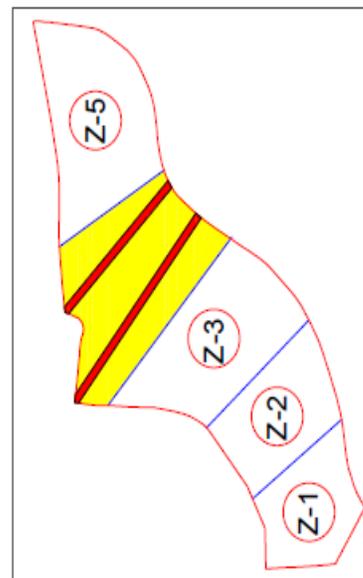
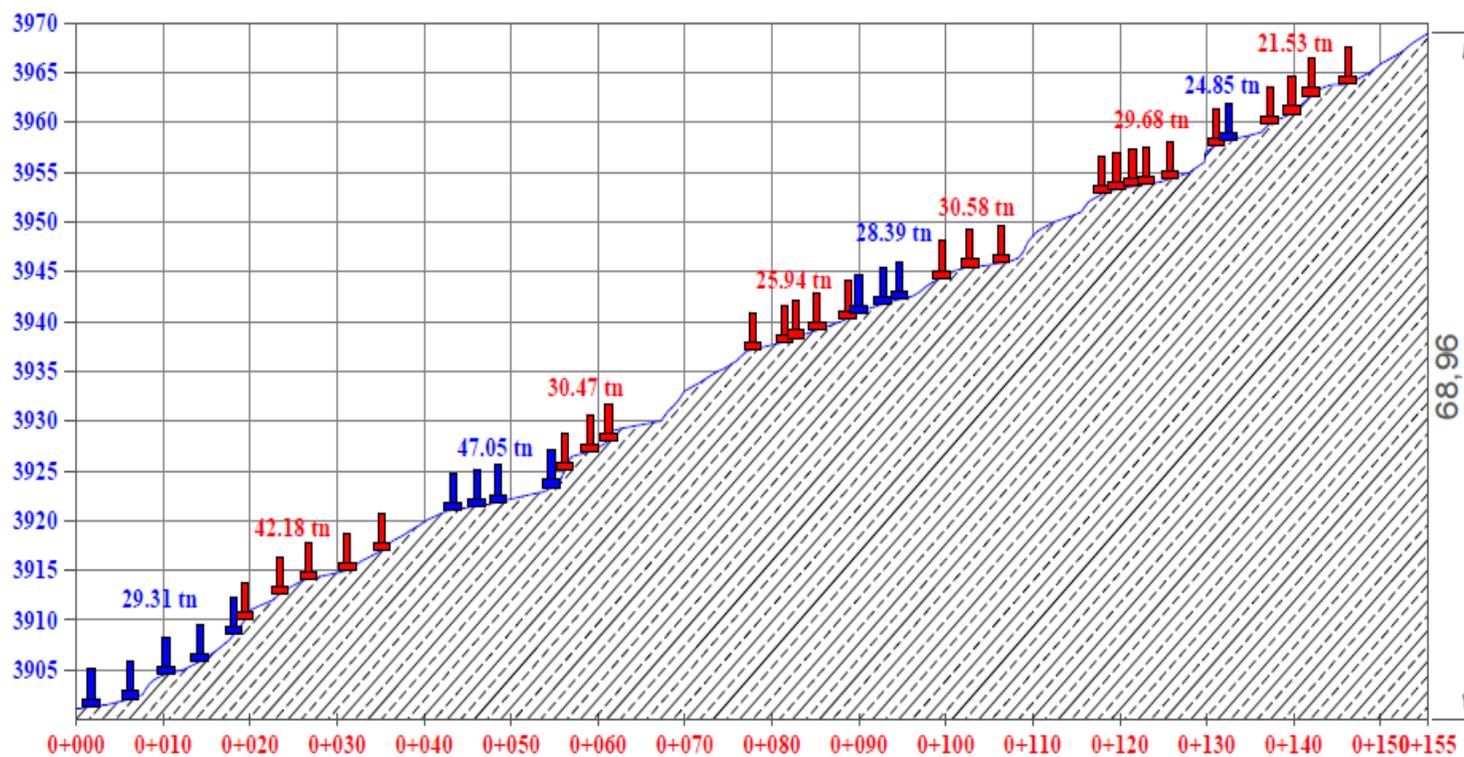


PERFIL LONGUITUDINAL - ZONA 3B

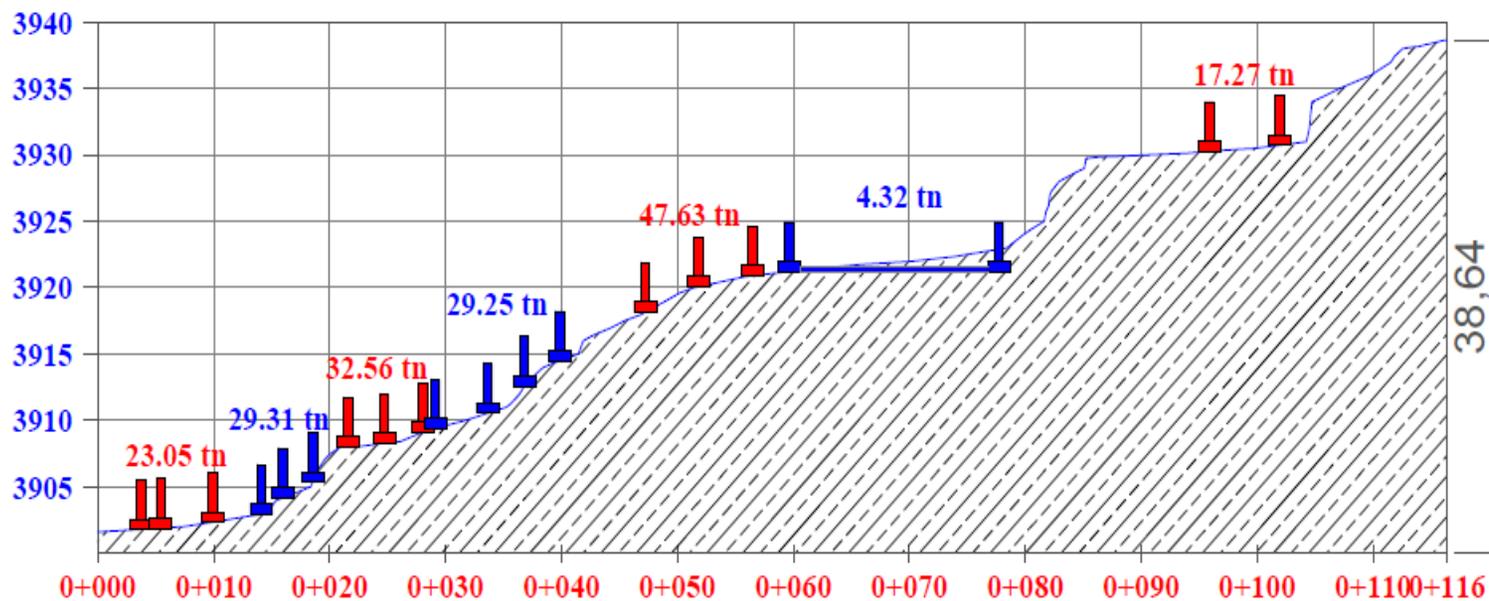


 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		P-03	
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Anc. cof		PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 3	
UBICACION: Region : PUNO Distrito : PUNO Distrito : PUNO		FECHA: 20/11/23	
TEMA: Manejo en la estabilidad de taludes del macion resaca por la expansion urbana en la Circunvalación Norte cuadro no cuatro al ocho		ESCALA: 1/500	

PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 4A

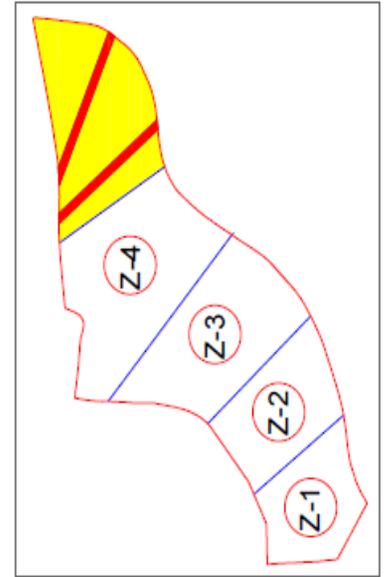
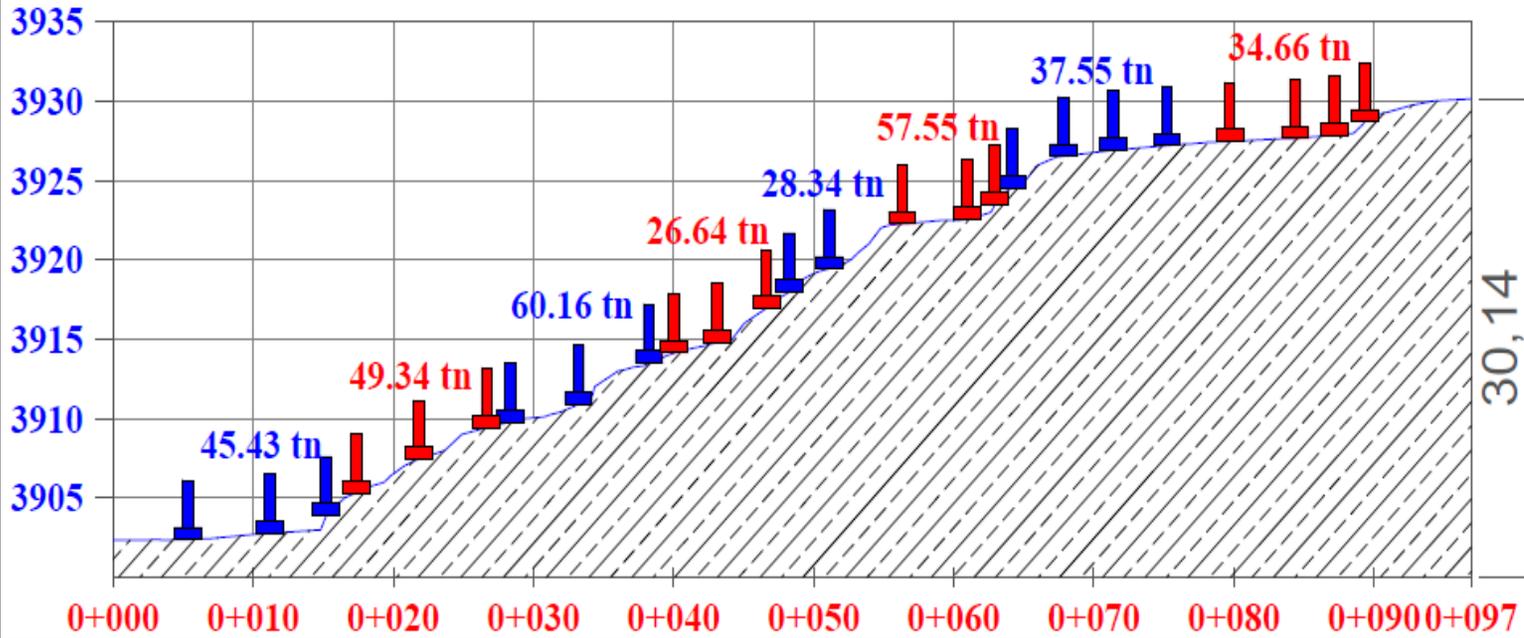


PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 4B

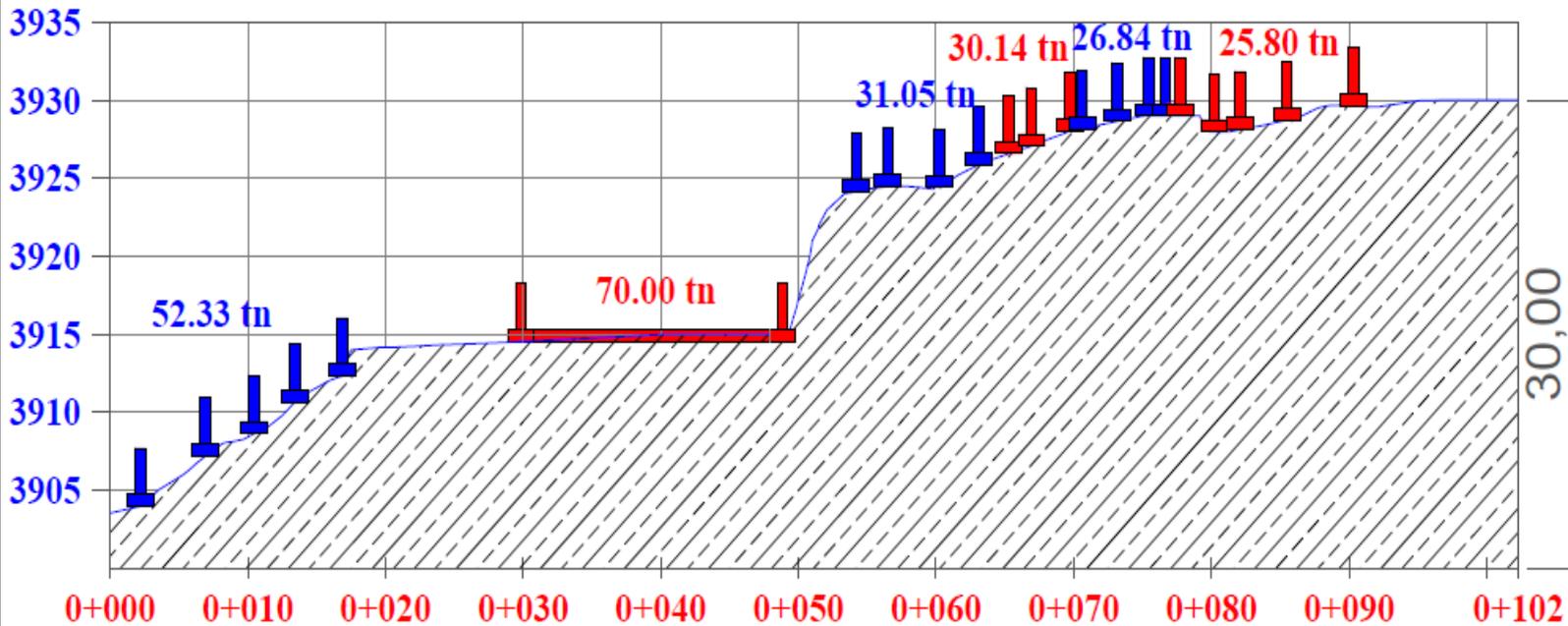


	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		P-04
	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 4		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancosi	FECHA: 20/11/23	ESCALA: 1/500	
UBICACION: Region : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuadrante cuatro al oeste.		

PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 5A



PERFIL LONGITUDINAL - ZONA 5B



 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	P-05
	PLANO: PERILONGITUDINAL - ZONA 5 FECHA: 20/11/23 ESCALA: 1/500
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancocof	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	

9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

A-3: FICHAS DEL MAPEO GEOLÓGICO

MAPEO GEOLÓGICO

Cuadra: Zona 3A		Nº 21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40						
Orientación (grados)	Buzamiento		58	70	59	59	69	58	41	61	45	76	53	68	55	70	69	73	76	85	54	47	46	69	84	56	59	50	83	57	59	29	30	49	60	55	55	34	49	79	71	67	38	75	74			
	Dirección de Buzamiento		250	130	145	250	296	300	17	41	290	162	310	162	289	355	351	321	345	240	354	295	285	290	120	350	285	351	290	355	296	320	254	107	310	305	289	310	21	250	24	16	245					
Filtraciones	Seco	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Ligeramente húmedo										X	X	X				X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Húmedo														X																																	
	Goteando																																															
	Agua fluyendo																																															

Cuadra: Zona 3A		Nº 22	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80							
Orientación (grados)	Buzamiento		58	54	42	56	60	52	38	72	51	62	58	52	50	54	33	61	66	48	50	59	59	55	62	54	48	51	66	50	68	82	59	70	57	68	51	50	50	54	61	60	87	79	51				
	Dirección de Buzamiento		230	302	155	289	270	135	120	108	284	291	300	271	240	350	109	289	310	45	136	310	134	300	150	295	348	290	145	134	310	350	274	134	264	260	135	45	134	58	145								
Filtraciones	Seco	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Ligeramente húmedo		X	X	X						X	X	X											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Húmedo													X		X																																	
	Goteando																																																
	Agua fluyendo																																																

Cuadra: Zona 3A		Nº 23	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120							
Orientación (grados)	Buzamiento		49	88	62	42	51	72	65	73	36	39	70	65	56	88	49	43	57	70	48	50	49	39	32	41	88	43	44	45	51	48	53	55	61	38	88	49	70	54	41	51							
	Dirección de Buzamiento		152	48	261	136	112	351	270	265	176	305	365	152	255	355	156	150	149	305	299	156	154	137	282	268	128	316	178	293	156	151	146	138	230	134	346	179	235	346	179	147							
Filtraciones	Seco	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Ligeramente húmedo			X	X	X	X	X																																									
	Húmedo																																																
	Goteando																																																
	Agua fluyendo																																																

Cuadra: Zona 3A		Nº 24	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160							
Orientación (grados)	Buzamiento		75	87	62	39	72	80	68	66	67	64	76	56	53	70	55	65	61	57	60	85	44	59	50	65	76	59	68	45	70	42	52	44	48	70	89	56	60	84	83								
	Dirección de Buzamiento		345	59	175	95	315	116	176	135	133	182	216	150	120	299	151	121	350	152	341	193	312	215	166	340	357	173	119	350	325	360	134	135	142	199	341	26	205	245	287	116							
Filtraciones	Seco	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Ligeramente húmedo				X	X	X	X	X	X	X	X																																					
	Húmedo																																																
	Goteando																																																
	Agua fluyendo																																																

MAPEO GEOLÓGICO

Cuadra: Zona 3A		Nº 25																																											
Orientación (grados)	Buzamiento	69	53	83	66	53	24	57	62	74	66	55	44	52	65	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198								
	Dirección de Buzamiento	182	156	8	210	157	306	216	163	225	230	280	282	289	255	161	62	125	258	198	292	119	319	201	114	316	350	96	155	80	66	91	84	135	152	176	137	64	83						
Filtraciones	Seco	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Ligeramente húmedo				X	X	X	X	X						X	X	X																												
	Húmedo																	X																											
	Goteando																		X	X																									
	Agua fluyendo																																												

Cuadra: Zona 3B		Nº 26																																														
Orientación (grados)	Buzamiento	39	35	52	40	69	60	88	59	78	41	69	65	66	80	49	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40							
	Dirección de Buzamiento	160	158	19	158	87	240	237	76	22	163	264	75	80	106	15	241	162	254	80	81	252	238	251	80	355	81	75	61	163	80	81	81	100	102	315	70	83	20	84	79	79	79	48				
Filtraciones	Seco					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Ligeramente húmedo	X	X	X	X										X																																	
	Húmedo																																															
	Goteando																																															
	Agua fluyendo																																															

Cuadra: Zona 3B		Nº 27																																															
Orientación (grados)	Buzamiento	50	60	69	39	55	61	40	47	48	39	69	74	59	54	48	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
	Dirección de Buzamiento	88	98	83	159	83	89	162	165	160	76	79	77	99	75	162	87	92	160	162	163	166	255	160	66	71	75	165	79	70	81	80	64	79	79	60	62	174	85	81	163	163	35						
Filtraciones	Seco	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Ligeramente húmedo				X	X	X	X	X	X	X																																						
	Húmedo																																																
	Goteando																																																
	Agua fluyendo																																																

Cuadra: Zona 3B		Nº 28																																															
Orientación (grados)	Buzamiento	63	63	41	46	86	45	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120								
	Dirección de Buzamiento	9	19	160	155	161	168	87	160	170	162	162	168	60	64	62	80	145	80	160	81	70	163	237	246	156	236	165	150	166	20	158	87	155	64	165	81	169	90	267	83								
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Ligeramente húmedo						X	X	X	X																																							
	Húmedo																																																
	Goteando											X		X	X																																		
	Agua fluyendo																																																

MAPEO GEOLÓGICO

Cuadra: Zona 3B		N° 29		121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160					
Orientación (grados)	Buzamiento			84	85	80	90	35	67	39	78	22	40	39	81	65	40	68	55	41	71	86	65	82	50	70	56	40	42	63	48	64	73	80	32	42	62	66	52	44	68	48	80					
	Dirección de Buzamiento			225	191	200	191	154	98	165	183	271	151	86	60	20	154	236	165	154	186	229	80	234	163	256	150	18	160	274	334	82	60	253	270	16	104	81	19	27	76	239	263					
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Ligeramente húmedo																																															
	Húmedo																																															
	Goteando																																															
Agua fluyendo																																																

Cuadra: Zona 3B		N° 30		161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200						
Orientación (grados)	Buzamiento			43	66	48	73	60	67	59	46	50	65	54	54	67	70	87	60	57	81	82	50	51	69	54	41	57	88	85	51	63	42	32	58	26	84	85	80	52	33	86	69						
	Dirección de Buzamiento			164	256	345	263	167	80	85	153	25	80	81	289	80	85	263	80	288	247	265	360	174	84	294	154	163	211	236	185	273	160	260	178	260	180	84	229	200	162	151	236	250					
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Ligeramente húmedo																																																
	Húmedo																																																
	Goteando																																																
Agua fluyendo																																																	

Cuadra: Zona 3B		N° 31		201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240						
Orientación (grados)	Buzamiento			38	87	35	79	86	25	68	82	86	74	65	45	35	56	78	74	76	44	84	50	74	58	39	56	49	63	85	72	51	59	33	39	78	53	28	55	65	54	75	71						
	Dirección de Buzamiento			167	250	160	256	146	266	252	219	223	178	245	239	160	80	235	251	229	172	244	160	242	246	162	161	231	232	151	252	163	295	165	328	187	164	159	301	229	165	250	159						
Filtraciones	Seco												X		X	X																																	
	Ligeramente húmedo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																					
	Húmedo																																																
	Goteando																																																
Agua fluyendo																																																	

Cuadra: Zona 3B		N° 32		241	242	243																																														
Orientación (grados)	Buzamiento			68	68	76																																														
	Dirección de Buzamiento			230	236	193																																														
Filtraciones	Seco	X																																																		
	Ligeramente húmedo		X	X																																																
	Húmedo																																																			
	Goteando																																																			
Agua fluyendo																																																				

MAPEO GEOLÓGICO

Cuadra: Zona 4A		N° 33		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
Orientación (grados)	Buzamiento			54	55	69	61	68	86	58	35	39	54	32	51	76	28	33	43	70	34	74	35	55	36	89	34	36	71	89	61	65	68	30	63	72	84	79	39	38	45	59			
	Dirección de Buzamiento	107	101	295	109	166	285	107	104	100	308	104	112	277	108	105	116	292	135	297	119	110	98	103	113	110	100	104	108	19	108	111	102	281	274	99	111	78	285	112	160				
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ligeramente húmedo																																												
	Húmedo																																												
	Goteando																																												
Agua fluyendo																																													

Cuadra: Zona 4A		N° 34		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80			
Orientación (grados)	Buzamiento	84	47	89	82	89	73	50	47	67	48	40	71	71	77	53	52	81	87	45	52	58	89	42	51	62	44	63	64	38	69	48	35	30	39	36	20	33	54	86	72	79	20			
	Dirección de Buzamiento	277	119	309	298	269	358	358	355	126	283	307	109	110	108	110	108	111	113	150	273	109	106	195	112	105	242	190	115	116	111	102	109	115	111	100	106	318	305	306	115					
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ligeramente húmedo																																													
	Húmedo																																													
	Goteando																																													
Agua fluyendo																																														

Cuadra: Zona 4A		N° 35		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
Orientación (grados)	Buzamiento	48	33	38	41	75	43	72	68	40	38	88	91	42	64	30	10	38	41	25	77	63	100	
	Dirección de Buzamiento	135	138	140	132	298	144	285	200	128	134	105	96	148	160	226	142	140	90	308	340	148		
Filtraciones	Seco	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ligeramente húmedo		X	X																				
	Húmedo																							
	Goteando																							
Agua fluyendo																								

Cuadra: Zona 4B		N° 36		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
Orientación (grados)	Buzamiento	63	61	62	55	50	60	53	72	74	62	58	68	66	51	51	66	78	69	80	45	69	45	20	69	16	66	60	55	52	48	63	58	69	66	76	63	46	55	49	61	68			
	Dirección de Buzamiento	218	130	75	186	225	220	180	215	144	215	210	187	219	203	117	180	119	144	144	51	129	220	116	134	190	229	161	215	136	184	140	105	230	183	176	140	218	101	216	187				
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ligeramente húmedo																																												
	Húmedo																																												
	Goteando																																												
Agua fluyendo																																													

MAPEO GEOLÓGICO

Cuadra: Zona 4B		Nº 37	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80			
Orientación (grados)	Buzamiento		66	45	51	71	68	70	73	49	54	62	72	67	77	60	50	48	54	52	53	74	71	40	54	74	57	79	73	59	68	69	52	81	57	65	61	41	48	52	74	47			
	Dirección de Buzamiento		107	217	210	220	99	216	220	219	104	209	228	211	356	190	170	213	94	98	260	213	216	337	248	218	98	118	238	98	96	215	250	102	206	98	89	193	106	76	176	84			
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Ligeramente húmedo																																												
	Húmedo																																												
	Goteando																																												
	Agua fluyendo																																												

Cuadra: Zona 4B		Nº 38	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Orientación (grados)	Buzamiento		50	47	64	70	74	65	51	40	71	71	61	40	57	74	61	60	61	12	64
	Dirección de Buzamiento		80	107	87	245	37	89	86	303	245	149	104	290	89	156	104	79	78	126	74
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ligeramente húmedo																				
	Húmedo																				
	Goteando																				
	Agua fluyendo																				

Cuadra: Zona 5		Nº 39	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
Orientación (grados)	Buzamiento		9	83	72	72	13	13	52	89	20	89	58	44	82	72	77	88	80	87	88	75	90	87	60	83	89	78	75	11	55	45	50	56	45	62	52	65	37	44	57	40			
	Dirección de Buzamiento		341	180	278	177	22	24	235	11	316	283	323	272	28	180	200	190	184	181	175	199	32	132	134	200	188	22	170	251	45	259	100	95	90	85	292	276	274	110	115	96			
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Ligeramente húmedo																																												
	Húmedo																																												
	Goteando																																												
	Agua fluyendo																																												

Cuadra: Zona 5		Nº 40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80				
Orientación (grados)	Buzamiento		80	46	50	48	39	88	52	45	62	49	49	46	75	49	36	56	60	36	46	63	60	75	76	77	76	79	78	70	75	77	79	80	9	10	70	32	14	76						
	Dirección de Buzamiento		246	112	105	95	103	78	245	105	256	101	96	344	113	346	106	92	110	105	330	262	253	237	175	180	199	168	160	154	190	195	175	177	180	145	236	247	84	75	86	357				
Filtraciones	Seco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Ligeramente húmedo																																													
	Húmedo																																													
	Goteando																																													
	Agua fluyendo																																													

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

A-4: CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA

CLASIFICACIÓN GEOTECNICA DEL MACIZO ROCOSO RMR Y GSI DE LA ZONA - 2

N°	Buzamiento	Dirección de buzamiento	UCS		RQD		CONDICIONES DE DISCONTINUIDADES															Condiciones hidrologicas		Corrección por orientación	RMR	GSI														
			Resistencia a la compresión					Espaciamiento					Continuidad					Abertura			Rugosidad						Relleno			Meteorización										
			15	12	7	4	2	20	17	13	6	3	20	15	10	8	5	6	4	2	1	0	6				5	3	1	0	6	4	2	1	0	6	5	3	1	0
			1.- 250MPa	2.- 100-250 MPa	3.- 50-100 MPa	4.- 25-50 Mpa	5.- <25 Mpa	1.- 90-100%	2.- 75-90%	3.- 50-75%	4.- 25-50%	5.- <25%	1.- >2 m	2.- 0.6-2 m	3.- 0.2-0.6 m	4.- 0.06-0.2 m	5.- <0.06 m	1.- 1 m	2.- 1-3 m	3.- 3-10 m	4.- 10-20 m	5.- > 20 m	1.- Cerrada				2.- Muy angosta<0.1mm	3.- Angosta 0.1-1.0 mm	4.- Abierta 1.0-5.0 mm	5.- Muy abierta > 5.0 mm	1.- Muy rugoso	2.- Rugoso	3.- Ligeramente rugoso	4.- Lisa	5.- Muy lisa	1.- Ninguno	2.- Relleno duro <5mm	3.- Relleno duro > 5mm	4.- Relleno blando <5mm	5.- Relleno blando >5mm
1	49	239	6			13				8	6					3				3							2				5					7	-5	48	50	
2	10	98	6			13				5	4					5					1						1				5					15	-5	50	45	
3	42	154	6			6				10	6					5					3						4				5					10	-5	50	45	
4	48	239	6			13				10	6					5					1						2				5					10	-5	53	50	
5	42	149	6			13				10	6					6					1						2				5					7	-5	51	40	
6	59	169	6			13				8	4					6					1					4					3				10	-5	50	40		
7	57	165	6			6				10						2					3					3					3				15	-5	45	40		
8	50	235	6			6				10	6					5					3					2					5				15	-5	53	45		
9	56	165	6			6				8	6					5					3					4					3				10	-5	46	45		
10	35	140	6			6				10						4					3					4					5				10	-5	48	45		
11	40	173	6			13				10	6					6					3					1					5				7	-5	52	50		
12	38	360	6			13				8	4					6					1					2					3				7	-5	45	50		
13	57	158	6			17				10	6					6					1					2					5				15	-5	63	50		
14	33	345	6			13				8						2					1					2					5				15	-5	50	40		
15	30	250	6			13				8	6					5					3					4					5				10	-5	55	40		
16	88	174	6			13				8	6					6					3					2					3				10	-5	52	45		
17	86	195	6			6				10	6					6					3					4					5				15	-5	56	45		
18	49	194	6			13				10	6					6					3					2					5				15	-5	61	45		
19																																								
20																																								
																		PROMEDIO					52	45																

CLASIFICACIÓN GEOTECNICA DEL MACIZO ROCOSO RMR Y GSI DE LA ZONA - 3

N°	Buzamiento	Dirección de buzamiento	UCS		CONDICIONES DE DISCONTINUIDADES										Condiciones hidrologicas					Corrección por orientación	RMR	GSI																						
			Resistencia a la compresión		RQD		Espaciamiento		Continuidad		Abertura		Rugosidad		Relleno		Meteorización																											
			15	12	7	4	2	20	17	13	6	3	20	15	10	8	5	6	4				2	1	0	6	5	3	1	0	15	10	7	4	0									
			1.- 250MPa	2.- 100-250 MPa	3.- 50-100 MPa	4.- 25-50 Mpa	5.- < 25 Mpa	1.- 90-100%	2.- 75-90%	3.- 50-75%	4.- 25-50%	5.- <25%	1.- >2 m	2.- 0.6-2 m	3.- 0.2-0.6 m	4.- 0.06-0.2 m	5.- < 0.06 m	1.- 1 m	2.- 1-3 m				3.- 3-10 m	4.- 10-20 m	5.- > 20 m	1.- Cerrada	2.- Muy angosta <0.1mm	3.- Angosta 0.1-1.0 mm	4.- Abierta 1.0-5.0 mm	5.- Muy abierta > 5.0 mm	1.- Muy rugoso	2.- Rugoso	3.- Ligeramente rugoso	4.- Lisa	5.- Muy lisa	1.- Ninguno	2.- Relleno duro <5mm	3.- Relleno duro > 5mm	4.- Relleno blando <5mm	5.- Relleno blando >5mm	1.- No meteorizada	2.- Ligeramente	3.- Moderadamente	4.- Altamente meteorizada
1	59	80	4	13	8	6	3	3	2	5	7	-5	46	45																														
2	59	82	4	17	5	4	5	1	1	3	15	-5	50	45																														
3	69	296	4	13	10	6	5	3	4	3	10	-5	53	40																														
4	58	83	4	13	10	6	5	1	2	5	10	-5	51	40																														
5	41	17	4	13	10	6	6	1	2	5	7	-5	49	45																														
6	61	158	4	17	8	4	6	1	4	5	10	-5	54	40																														
7	55	162	4	17	8	2	3	3	2	5	15	-5	54	45																														
8	76	85	4	17	8	4	5	3	2	5	15	-5	58	50																														
9	47	285	4	13	8	4	5	3	4	3	10	-5	49	45																														
10	46	72	4	6	10	4	5	3	4	5	10	-5	46	45																														
11	69	120	4	13	10	6	3	3	1	5	15	-5	55	45																														
12	84	350	4	13	8	4	3	1	2	3	15	-5	48	40																														
13	56	163	4	17	10	6	3	1	2	5	15	-5	58	45																														
14	59	80	4	13	8	2	3	1	2	5	15	-5	48	40																														
15	52	19	4	13	8	6	5	1	4	5	10	-5	51	40																														
16	40	158	4	13	8	6	6	3	2	3	10	-5	50	40																														
17	69	87	4	13	10	6	6	3	4	5	7	-5	53	40																														
18	60	240	4	13	10	6	6	3	2	5	7	-5	51	45																														
19	88	237	4	17	8	6	3	3	1	5	10	-5	52	40																														
20	66	80	4	17	8	4	6	1	2	3	10	-5	50	44																														
													PROMEDIO					51	43																									

CLASIFICACIÓN GEOTECNICA DEL MACIZO ROCOSO RMR Y GSI DE LA ZONA - 4

Nº	Buzamiento	Dirección de buzamiento	UCS					RQD	CONDICIONES DE DISCONTINUIDADES										Corrección por orientación	RMR	GSI																						
			Resistencia a la compresión						Espaciamiento		Continuidad		Abertura		Rugosidad		Relleno					Meteorización		Condiciones hidrologicas																			
			15	12	7	4	2		20	17	13	6	3	20	15	10	8	5				6	4	2	1	0	6	5	3	1	0	6	4	2	1	0	6	5	3	1	0	15	10
1	69	295				2	17			10			2			3				3						1			5					15							-5	53	40
2	61	109				2	17			10			2			3				3						2			5					15							-5	54	40
3	68	166				2	13			8			4			5				3					2			5					15							-5	52	45	
4	86	285				2	13			10			4			5				3					2			5					15							-5	54	40	
5	58	107				2	13			10			2			3				5					1			5					15							-5	51	40	
6	35	104				2		6		8			2			3				5					1		6						15							-5	43	40	
7	39	100				2		6		8			2			5				5					2		6						10							-5	41	40	
8	76	277				2		6		8			2			5				5					4		6						10							-5	43	45	
9	28	108				2	17			10			4					1		5				4		6						10							-5	54	40		
10	33	105				2	17			8			4					1		5				4		6						10							-5	52	40		
11	43	116				2	17			8			2			3						1		4		5						15							-5	52	45		
12	70	292				2		6		8			2			3						1		2		5						15							-5	39	40		
13	69	144				2	13			10			4			3						1		4		6						15							-5	53	45		
14	80	144				2	13			10			2			3						3		4		6						15							-5	53	44		
15	45	51				2	13			8			2					1		3			4		5						15							-5	48	45			
16	69	129				2	13			8			2			3						3		2		5					15							-5	48	44			
17																																											
18																																											
19																																											
20																																											
																PROMEDIO					49	42																					

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

A-5: ENSAYOS DE LABORATORIO

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103



**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA**

Hace constar:

Que el tesista, **Bach. CHRISTIAN YAVE MAMANI ANCCORI**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: "**RIESGO EN LA ESTABILIDAD DE TALUDES DEL MACIZO ROCOSO POR LA EXPANSIÓN URBANA EN LA CIRCUNVALACIÓN NORTE CUADRAS CUATRO AL OCHO - PUNO**". Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	U.M.	CANTI DAD
01	Propiedades Físicas de Roca (humedad, densidad, porosidad, absorción).	ASTMD-6473	Und.	05
02	Ensayo de Resistencia a la Compresión Inconfinada de Núcleo de Roca (min 3 núcleos perforados).	ASTM D-2938	Und.	05
03	Ensayo Tilt Test de rocas en Laboratorio.	ASTM D-854/C127	Und.	05

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 06 de diciembre del 2023.



[Handwritten signature]
Fonisto Porcilio Alvarado Alvarado
JEFE DEL LABORATORIO

C.c.
Arch./LMSyM.

[Handwritten signature]
21/12/23

105
106
107

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

108

ENSAYO DE PROPIEDADES FÍSICAS

109 Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D-6473, obteniéndose como resultado los
110 siguientes datos:

MUESTRA			
Diámetro =	5.50 cm	5.50 cm	5.50 cm
Altura =	2.95 cm	2.75 cm	2.67 cm
Volumen=	70.09 cm ³	65.34 cm ³	63.43 cm ³
MUESTRA			
Diámetro =	5.50 cm	5.50 cm	
Altura =	2.95 cm	2.75 cm	
Volumen=	70.09 cm ³	65.34 cm ³	

111

Muestra	Peso seco	Peso saturado	Peso sumergido	Volumen muestra	Densidad seca	Densidad saturada	Porosidad n%	Absorción	Peso específico aparente
Und.	(g)	(g)	(g)	(cm ³)	(g/cm ³)	(g/cm ³)	%		(KN/m ³)
PF Z-1P	168.80	172.56	99.10	69.70	2.42	2.48	5.39	2.18	23.76
PF Z-2P	167.01	169.48	102.10	64.91	2.57	2.61	3.81	1.46	25.24
PF Z-3P	166.42	167.12	103.20	63.22	2.63	2.64	1.11	0.42	25.82
PF Z-4P	166.26	167.19	101.00	65.26	2.55	2.56	1.43	0.56	24.99
PF Z-5P	134.19	134.66	82.50	51.69	2.60	2.61	0.91	0.35	25.47

112

113
114
115

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

116

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

117 Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D -2938, obteniéndose como resultado los
118 siguientes datos:

ZONA 1			
			
Muestra	Z-01A	Z-02A	Z-03A
Diámetro	5.50	5.50	5.50
Altura	11.10	11.20	11.00
Carga	3,810.00	4,030.00	4,110.00

119

ID	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm²)	Relación L/D	Carga (kg-f)	UCS (MPa)	Tipo de Rotura
UCS Z-01A	5.50	11.10	23.76	2.0	3,810.00	15.73	matriz
UCS Z-02A	5.50	11.20	23.76	2.0	4,030.00	16.63	matriz
UCS Z-03A	5.50	11.00	23.76	2.0	4,110.00	16.96	matriz
Número de resultados						3.00	
Valor máximo, MAX						16.96	
Valor mínimo, MIN						15.73	
Mediana, MED						16.63	
Valor promedio, PRO						16.44	

120

121

122
123
124

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

125

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

126 Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D -2938, obteniéndose como resultado los
127 siguientes datos:



Muestra	Z-02B	Z-02B	Z-03B
diámetro	5.50	5.50	5.50
Altura	11.00	11.20	11.10
Carga	12,220.00	11,850.00	12,870.00

128

ID	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Relación L/D	Carga (kg-f)	UCS (MPa)	Tipo de Rotura
UCS Z-01B	5.50	11.00	23.76	2.0	6,220.00	25.67	matriz
UCS Z-02B	5.50	11.20	23.76	2.0	6,850.00	28.27	matriz
UCS Z-03B	5.50	11.10	23.76	2.0	6,870.00	28.36	matriz
Número de resultados						3.00	
valor máximo, MAX						28.36	
Valor mínimo, MIN						25.67	
Mediana, MED						28.27	
Valor promedio, PRO						27.43	

129

130

131
132
133

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

134

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

135 Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D -2938, obteniéndose como resultado los
136 siguientes datos:



Muestra	Z-01C	Z-02C	Z-03C
diámetro	5.50	5.50	5.50
Altura	11.00	10.90	11.10
Carga	8,350.00	10,540.00	13,020.00

137

ID	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Relación L/D	Carga (kg-f)	UCS (MPa)	Tipo de Rotura
UCS Z-01C	5.50	11.00	23.76	2.0	8,350.00	34.47	matriz
UCS Z-02C	5.50	10.90	23.76	2.0	10,540.00	43.50	matriz
UCS Z-03C	5.50	11.10	23.76	2.0	13,020.00	53.74	matriz
Número de resultados						3.00	
valor máximo, MAX						53.74	
Valor mínimo, MIN						34.47	
Mediana, MED						43.50	
Valor promedio, PRO						43.90	

138
139
140

141
142
143

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

144

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

145
146

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D -2938, obteniéndose como resultado los siguientes datos:



Muestra	Z-01D	Z-02D	Z-03D
diámetro	5.50	5.50	5.50
Altura	11.25	11.32	10.90
Carga	5,130.00	5,610.00	6,710.00

147

ID	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Relación L/D	Carga (kg-f)	UCS (MPa)	Tipo de Rotura
UCS Z-01D	5.50	11.25	23.76	2.0	5,130.00	21.17	matriz
UCS Z-02D	5.50	11.32	23.76	2.1	5,610.00	23.16	matriz
UCS Z-03D	5.50	10.90	23.76	2.0	6,710.00	27.70	matriz
Número de resultados						3.00	
valor máximo, MAX						27.70	
Valor mínimo, MIN						21.17	
Mediana, MED						23.16	
Valor promedio, PRO						24.01	

148
149

150
151
152

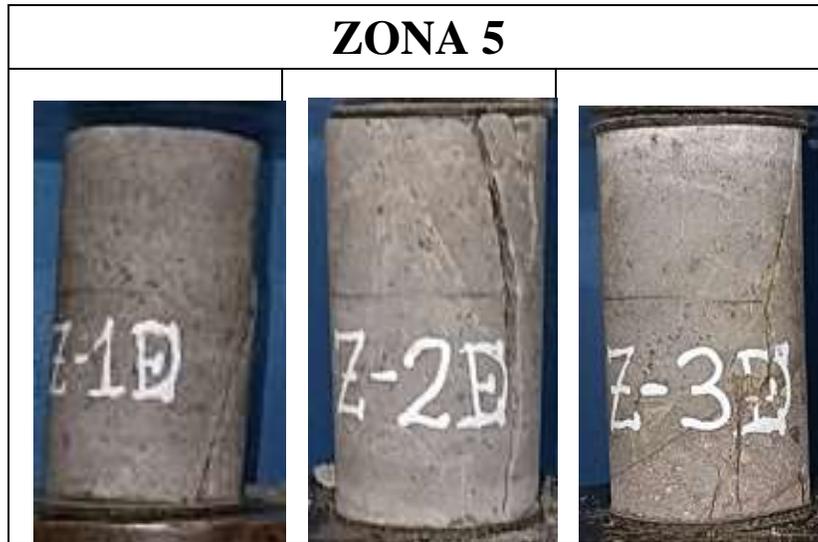
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

153

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

154
155

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D -2938, obteniéndose como resultado los siguientes datos:



Muestra	Z-01E	Z-02E	Z-03E
Diámetro	5.50	5.50	5.50
Altura	10.90	11.10	11.25
Carga	11,650.00	14,470.00	11,720.00

156

ID	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Relación L/D	Carga (kg-f)	UCS (MPa)	Tipo de Rotura
UCS Z-01E	5.50	10.90	23.76	2.0	11,650.00	96.94	matriz
UCS Z-02E	5.50	11.10	23.76	2.0	14,470.00	42.88	matriz
UCS Z-03E	5.50	11.25	23.76	2.0	11,720.00	78.79	matriz
Número de resultados						3.00	
valor máximo, MAX						96.94	
Valor mínimo, MIN						42.88	
Mediana, MED						78.79	
Valor promedio, PRO						72.87	

157
158
159

+UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE TILT TEST

Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D-854/C127, siguientes resultados:

ZONA 1

Muestra	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Relación L/D	α° (inclinación)	Observaciones
TT Z-01A	5.50	11.10	2.0	35.00	
TT Z-02A	5.50	11.20	2.0	33.50	
TT Z-03A	5.50	11.00	2.0	34.00	
Número de resultados				3.00	
Valor promedio				34.17	
Phi básico (ϕ_b),		$\phi_b = \arctan\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \tan\alpha\right)$		38.09	

ZONA 2

Muestra	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Relación L/D	α° (inclinación)	Observaciones
TT Z-01B	5.50	11.00	2.0	36.00	
TT Z-02B	5.50	11.20	2.0	34.50	
TT Z-03B	5.50	11.10	2.0	35.00	
Número de resultados				3.00	
Valor promedio				35.17	
Phi básico (ϕ_b),		$\phi_b = \arctan\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \tan\alpha\right)$		39.13	

ZONA 3

Muestra	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Relación L/D	α° inclinación	Observaciones
TT Z-01C	5.50	11.00	2.0	35.00	
TT Z-02C	5.50	10.90	2.0	34.50	
TT Z-03C	5.50	11.10	2.0	33.00	
Número de resultados				3.00	
Valor promedio				34.17	
Phi básico (ϕ_b),		$\phi_b = \arctan\left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \tan\alpha\right)$		38.09	

171
172
173

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

174

ENSAYO DE TILT TEST

175 Los ensayos se realizaron según la norma ASTM D-854/C127, siguientes resultados:

176

ZONA 4

Muestra	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Relación L/D	α° (inclinación)	Observaciones
TT Z-01D	5.50	11.25	2.0	32.00	
TT Z-02D	5.50	11.32	2.1	31.00	
TT Z-03D	5.50	10.90	2.0	30.00	
Número de resultados				3.00	
Valor promedio				31.00	
Phi básico (ϕ_b),	$\phi_b = \arctan \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \tan \alpha \right)$			34.75	

177

178

ZONA 5

Muestra	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Relación L/D	α° (inclinación del testigo)	Observaciones
TT Z-01E	5.50	10.90	2.0	34.00	
TT Z-02E	5.50	11.10	2.0	32.00	
TT Z-03E	5.50	11.25	2.0	36.00	
Número de resultados				3.00	
Valor promedio				34.00	
Phi básico (ϕ_b),	$\phi_b = \arctan \left(\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \tan \alpha \right)$			37.91	

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

A-6: LOTIZACIÓN DE VIVIENDAS

199

200

201

202

203

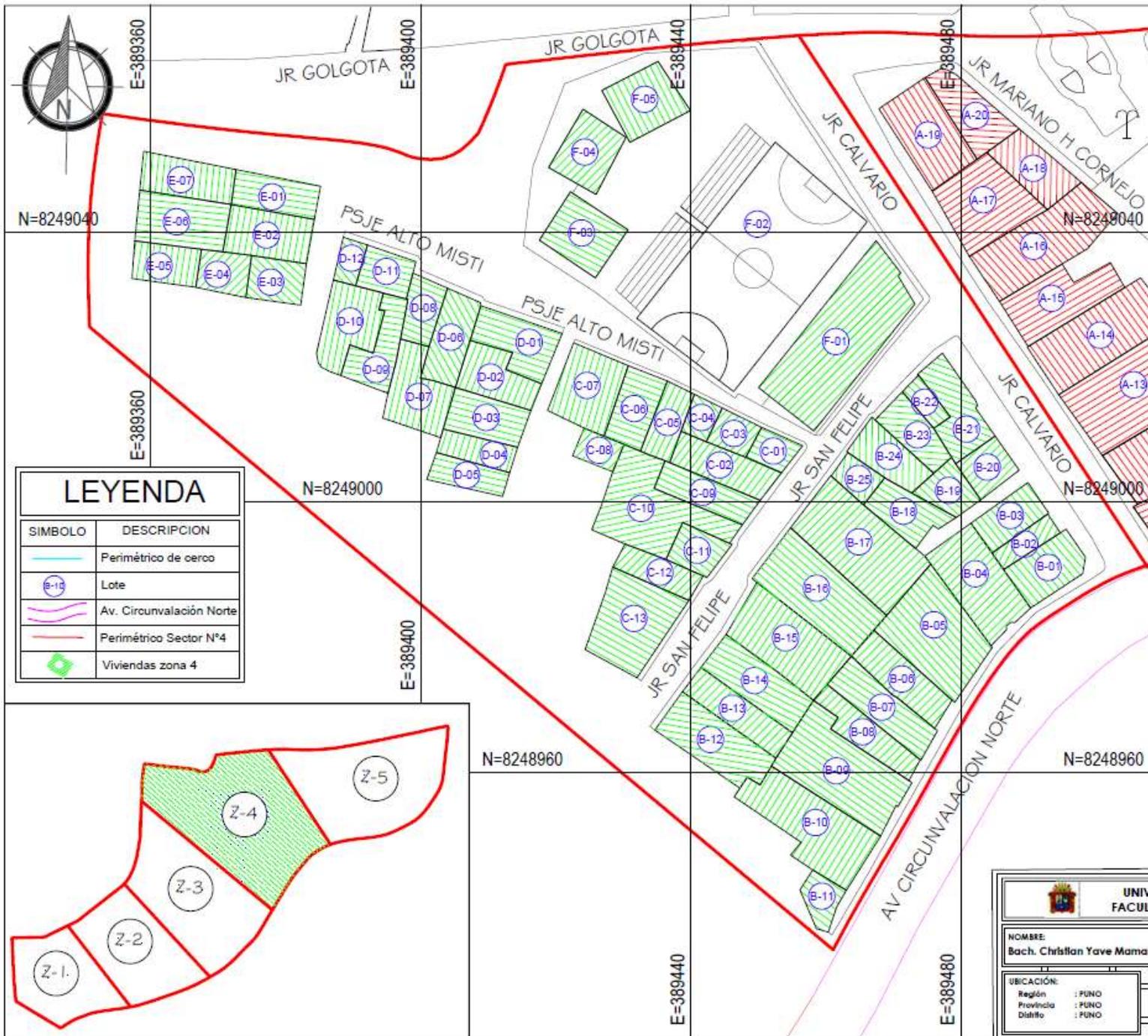
204

205

206

207

208



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perimétrico de cerco
	Lote
	Av. Circunvalación Norte
	Perimétrico Sector N°4
	Viviendas zona 4



MANZANA B		MANZANA C	
LOTE	ÁREA	LOTE	ÁREA
B-01	74.35	C-01	31
B-02	31.93	C-02	76.54
B-03	56.35	C-03	33.52
B-04	130.12	C-04	24.54
B-05	175.24	C-05	49.79
B-06	81.57	C-06	66.67
B-07	87.85	C-07	98.28
B-08	70.23	C-08	28.16
B-09	185.79	C-09	64.27
B-10	167.29	C-10	165.14
B-11	34.96	C-11	44.06
B-12	113.77	C-12	50.92
B-13	75.32	C-13	47.7
B-14	98.85	MANZANA D	
B-15	147.54	LOTE	ÁREA
B-16	164.47	D-01	80.44
B-17	194.62	D-02	71.83
B-18	64.53	D-03	70.27
B-19	44.97	D-04	42.81
B-20	45.53	D-05	45.13
B-21	81.16	D-06	73.52
B-22	23.92	D-07	89.83
B-23	58.28	D-08	47.39
B-24	64.45	D-09	67.15
B-25	30.45	D-10	90.04
MANZANA E		D-11	46.1
LOTE	ÁREA	D-12	22.99
E-01	64.72	MANZANA F	
E-02	86.04	LOTE	ÁREA
E-03	51.21	F-01	271.81
E-04	45.07	F-02	585.9
E-05	55.01	F-03	37.38
E-06	94.54	F-04	76.79
E-07	76.11	F-05	85.18

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE:
Bach. Christian Yave Mamani Ancor

UBICACIÓN:
Región : PUNO
Provincia : PUNO
Distrito : PUNO

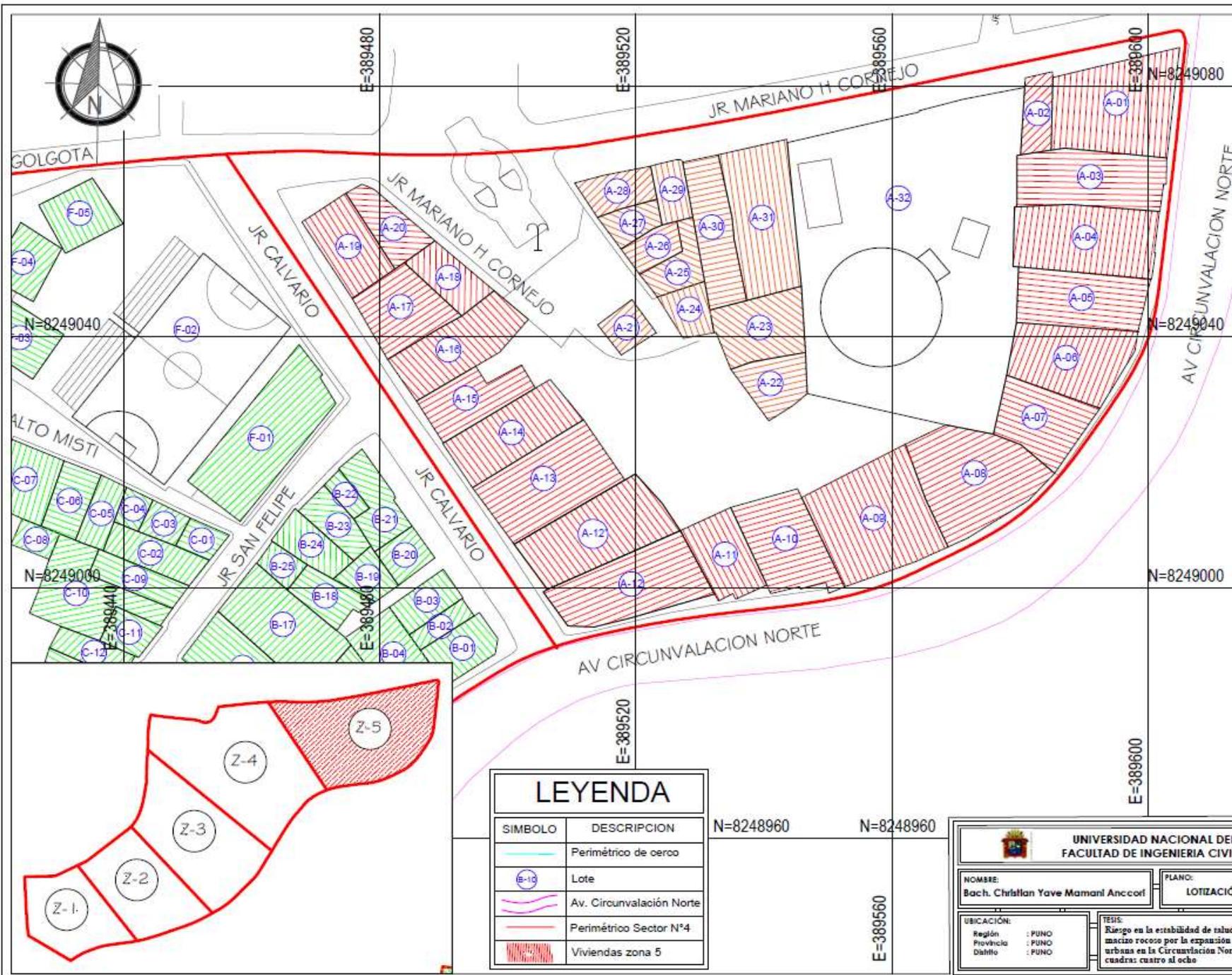
PLANO:
LOTIZACIÓN - ZONA 4

FECHA:
20/08/23

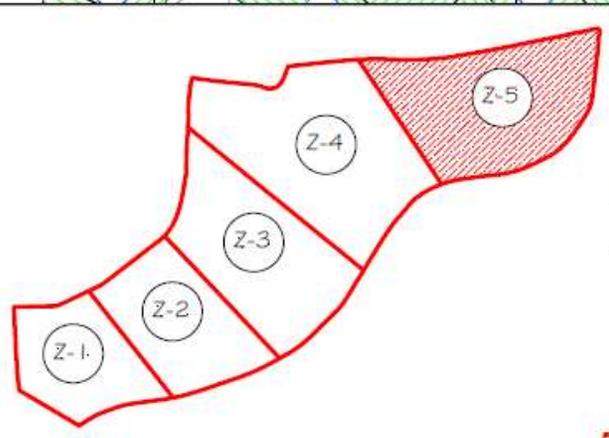
ESCALA:
1/2000

L-01

TESIS:
Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho



A-01	270.78
A-02	55.95
A-03	200.29
A-04	233.18
A-05	172.88
A-06	191.32
A-07	140.21
A-08	265.39
A-09	296.84
A-10	171.71
A-11	110.00
A-12	218.70
A-12'	227.19
A-13	225.81
A-14	110.00
A-15	111.55
A-16	166.33
A-17	134.61
A-18	74.70
A-19	118.16
A-20	78.56
A-21	41.62
A-22	79.68
A-23	135.80
A-24	49.66
A-25	58.70
A-26	44.86
A-27	43.84
A-28	63.48
A-29	47.83
A-30	139.17
A-31	231.74
A-32	1613.78



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perimétrico de cerco
	Lote
	Av. Circunvalación Norte
	Perimétrico Sector N°4
	Viviendas zona 5

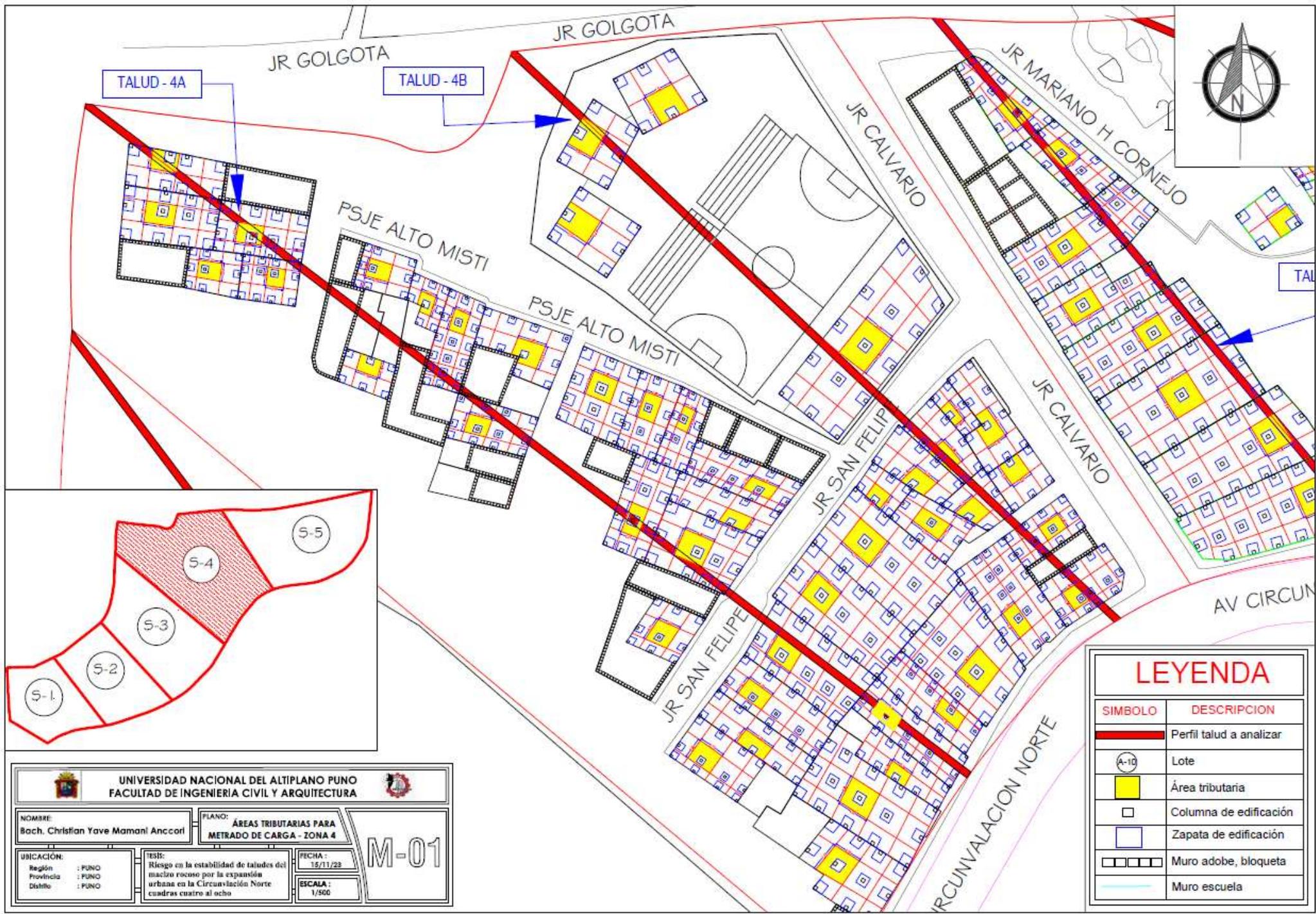
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancocot		PLANO: LOTIZACIÓN - ZONA 5	
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO		FECHA: 20/08/23	
TESIS: Riesgo en la estabilidad de talude del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadrada: cuatro al ocho		ESCALA: 1/2000	

L-02

211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232

A-7: DISTRIBUCIÓN DE CARGAS POR ÁREAS TRIBUTARIAS



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perfil talud a analizar
	Lote
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación
	Muro adobe, bloqueta
	Muro escuela

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE:
Bach. Christian Yave Mamani Ancorri

PLANO:
ÁREAS TRIBUTARIAS PARA
METRADO DE CARGA - ZONA 4

UBICACIÓN:
Región : PUNO
Provincia : PUNO
Distrito : PUNO

FECHA:
15/11/28

M-01

TEST:
Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuerdas cuatro al ocho

ESCALA:
1/500



JR MARIANO H CORNEJO

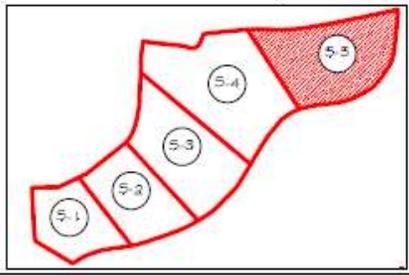
JR MARIANO H CORNEJO

TALUD - 5B

TALUD - 5A

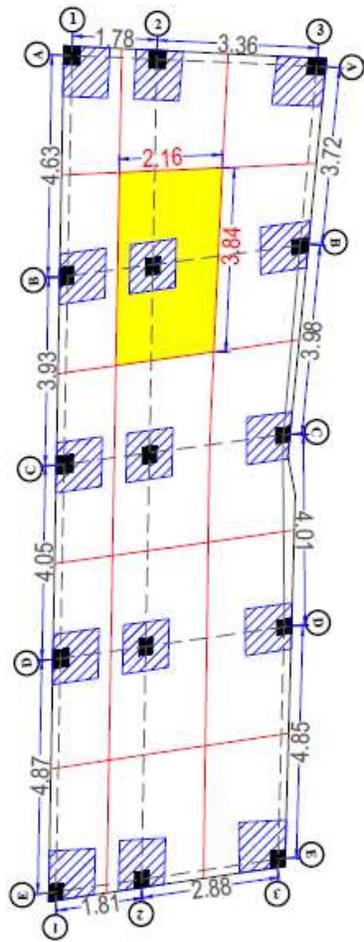
LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perfil talud a analizar
	Lote
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación
	Muro adobe, bloqueta
	Reservorio



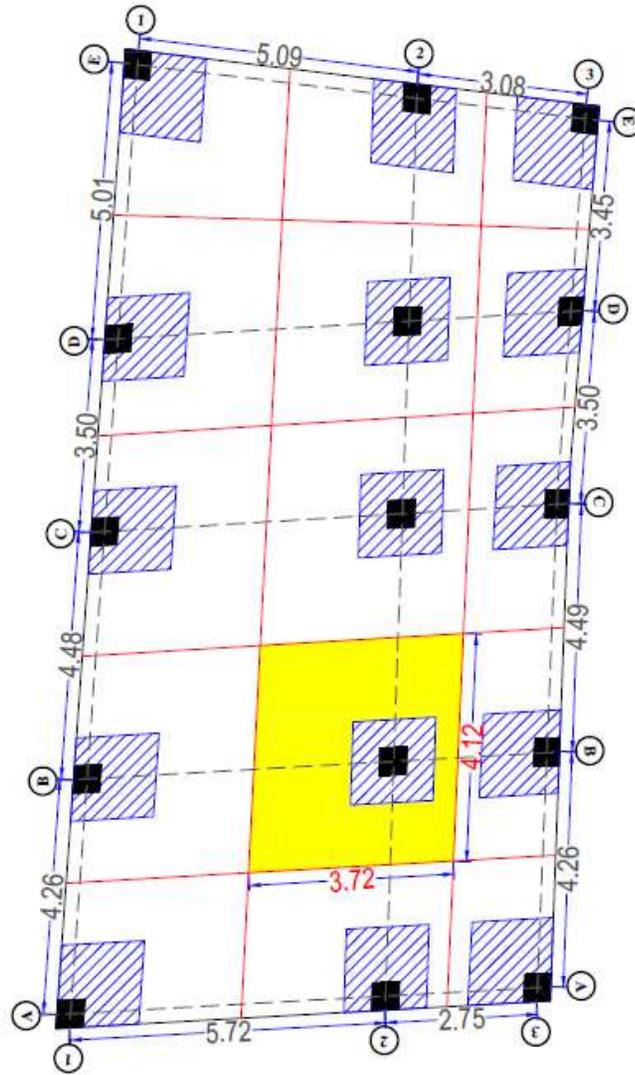
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorí		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO DE CARGA - ZONA 5
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadras cuatro al ocho	FECHA: 20/11/23 ESCALA: 1/500
M-02		

CIRCUNVALACION NORTE



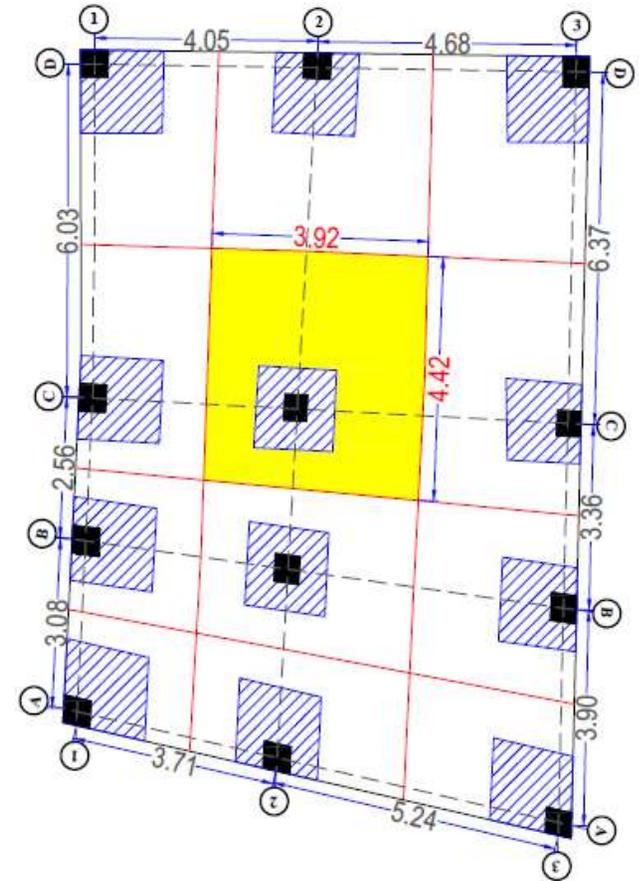
Vivienda B-07

ESCALA 1:150



Vivienda B-15

ESCALA 1:170

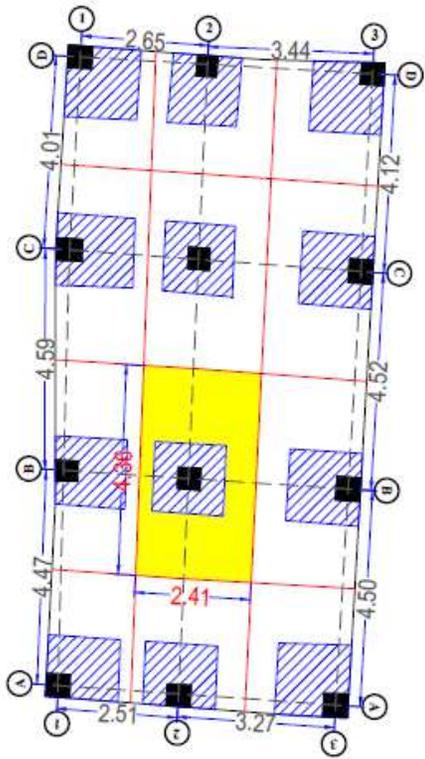


Vivienda C-11

ESCALA 1:100

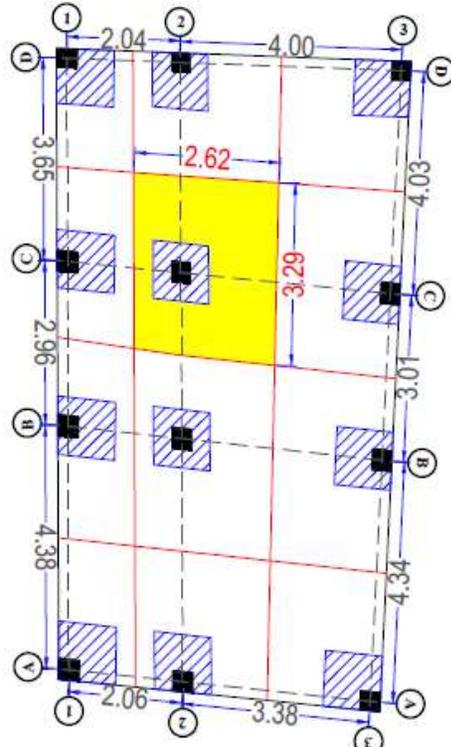
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perímetro vivienda
	Distribución de áreas
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA		P-01
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamaní Ancorí	PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 4A	
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del municipio rucoo por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuartas cuatro al oeste	FECHA : 15/11/23 ESCALA : 1/100



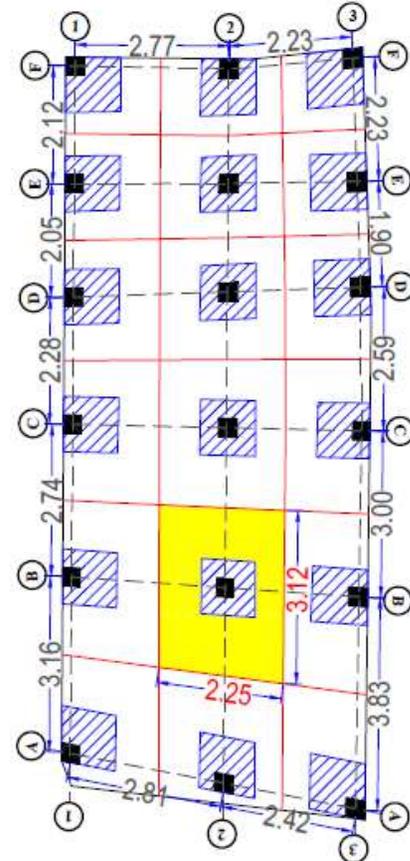
Vivienda C-10

ESCALA 1/100



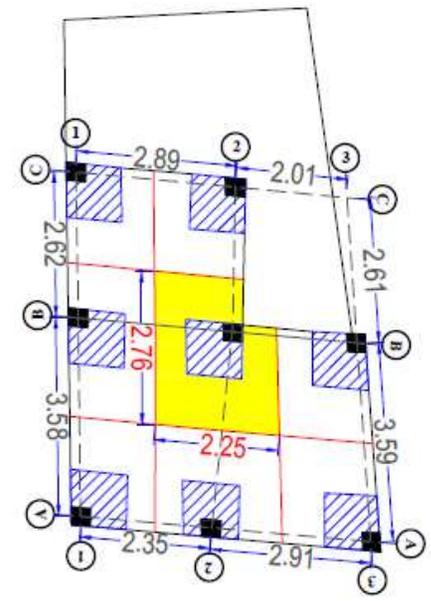
Vivienda D-03

ESCALA 1/100



Vivienda D-06

ESCALA 1/100

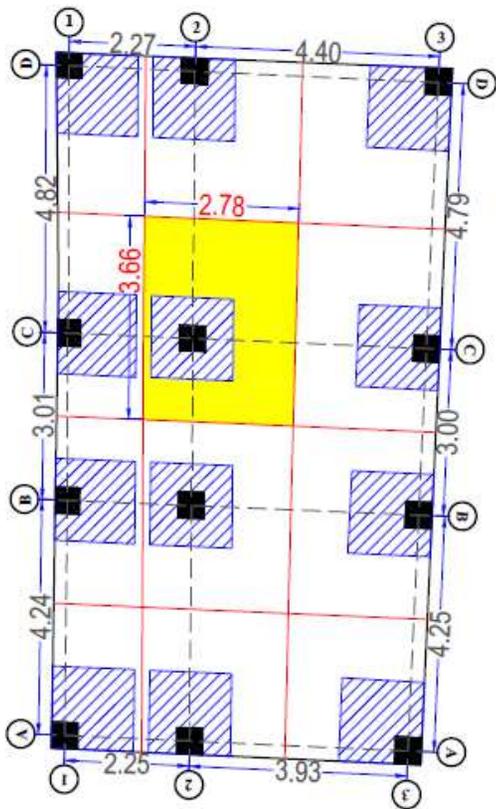


Vivienda D-08

ESCALA 1/100

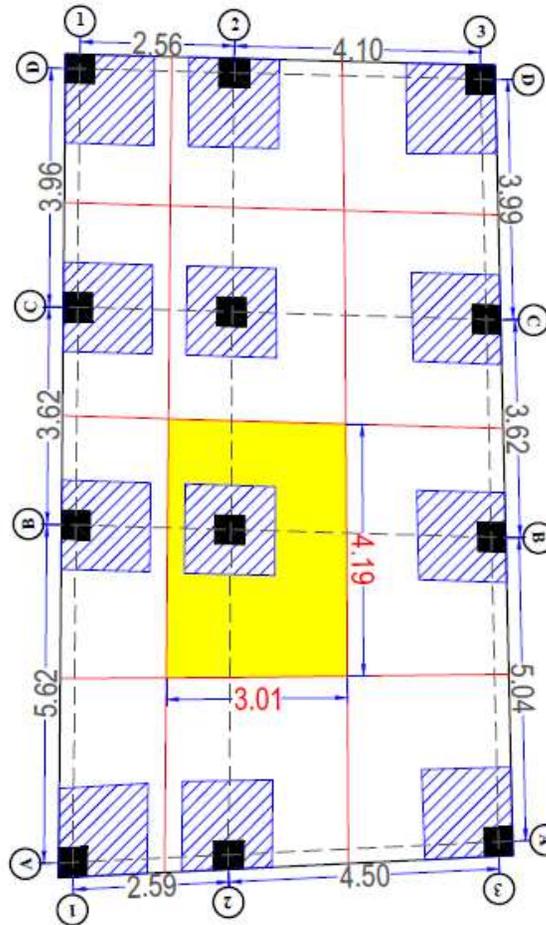
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perímetro vivienda
	Distribución de áreas
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorí		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 4A
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvación Norte cuadras cuatro al ocho	FECHA : 15/11/23 ESCALA : 1/100
P-02		



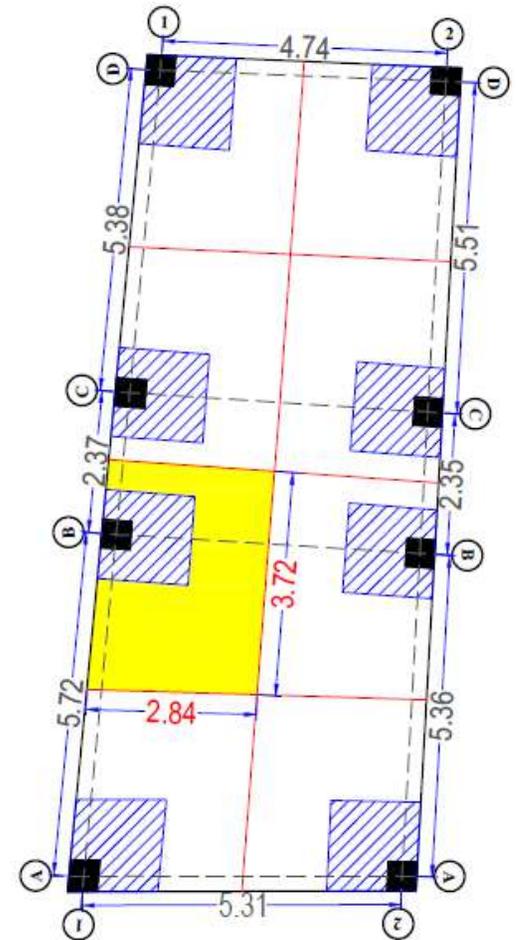
Vivienda E-02

ESCALA 1/100



Vivienda E-06

ESCALA 1/100



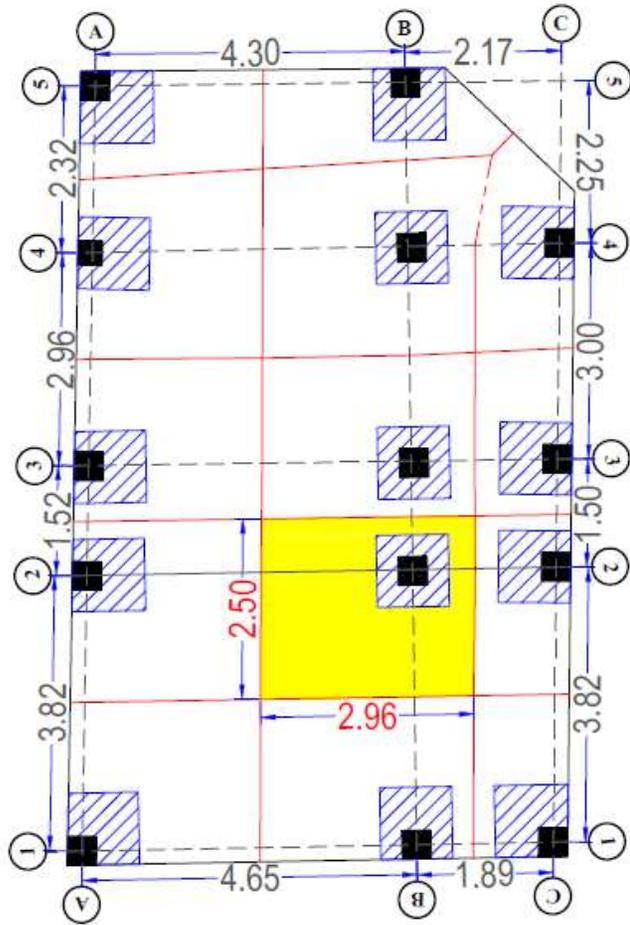
Vivienda E-07

ESCALA 1/100

LEYENDA

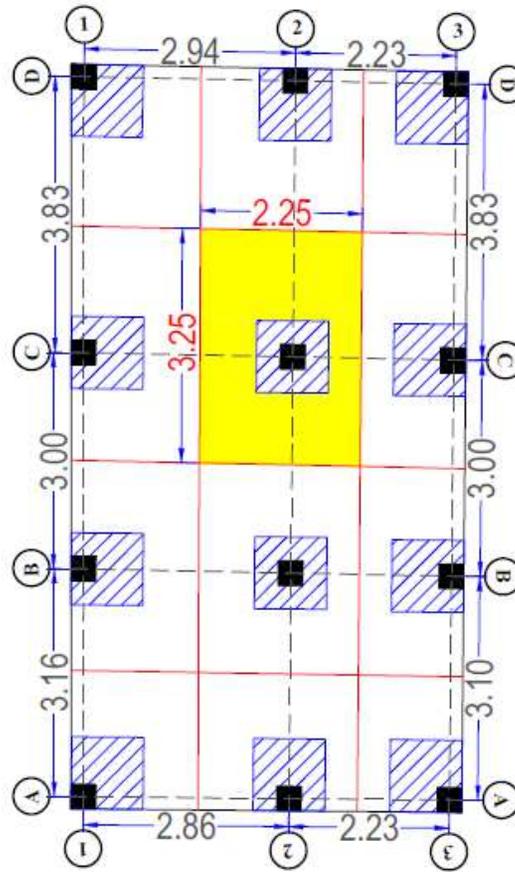
SIMBOLO	DESCRIPCION
—	Perímetro vivienda
—	Distribución de áreas
■	Área tributaria
■	Columna de edificación
■	Zapata de edificación

 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorí		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 4A
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuádras cuatro al ocho	FECHA : 15/11/23 ESCALA : 1/100
		P-03



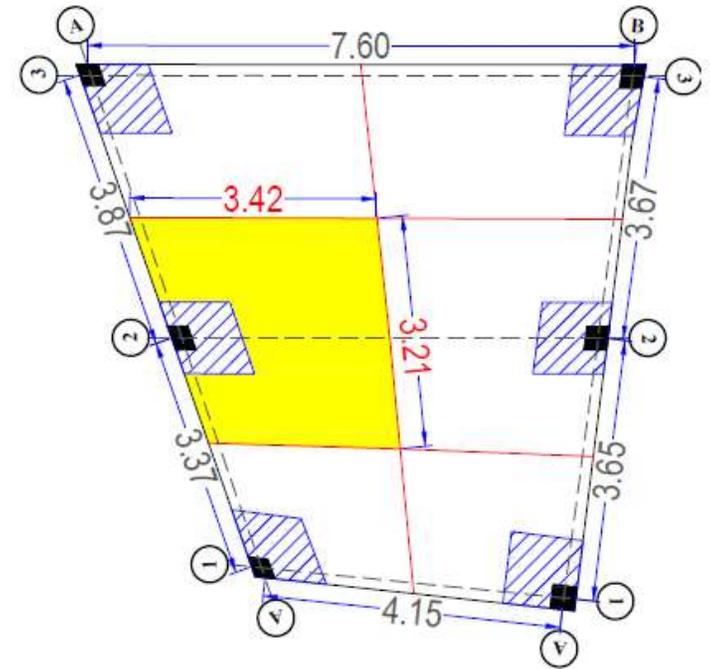
Vivienda B-01

ESCALA 1/100



Vivienda B-03

ESCALA 1/100



Vivienda B-19

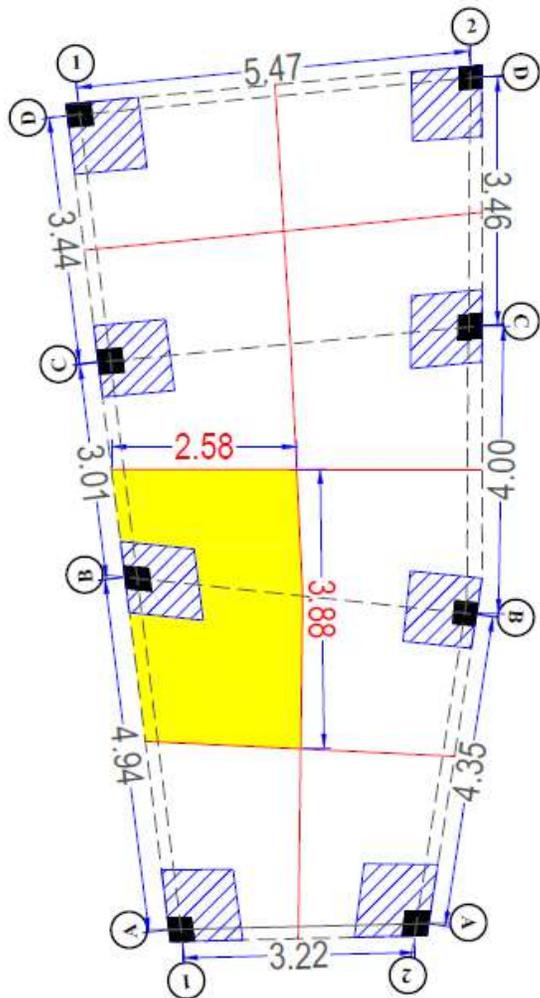
ESCALA 1/100

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perímetro vivienda
	Distribución de áreas
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA	
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorí	PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 4B
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	FECHA: 15/11/23
TEMA: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadras cuatro al ocho	ESCALA: 1/100

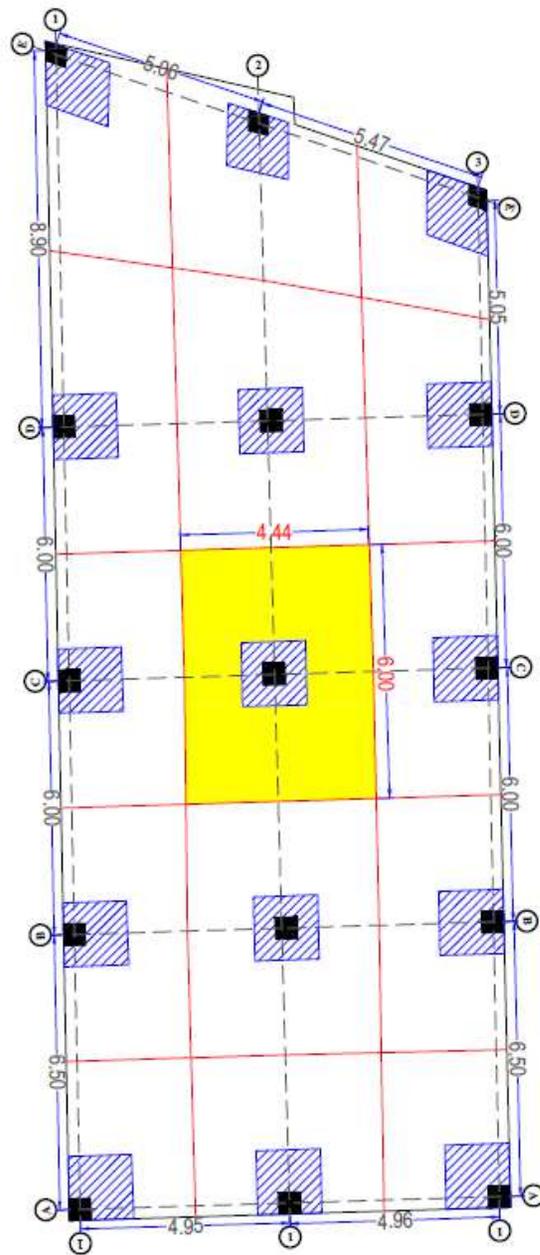
P-04



Vivienda B-23

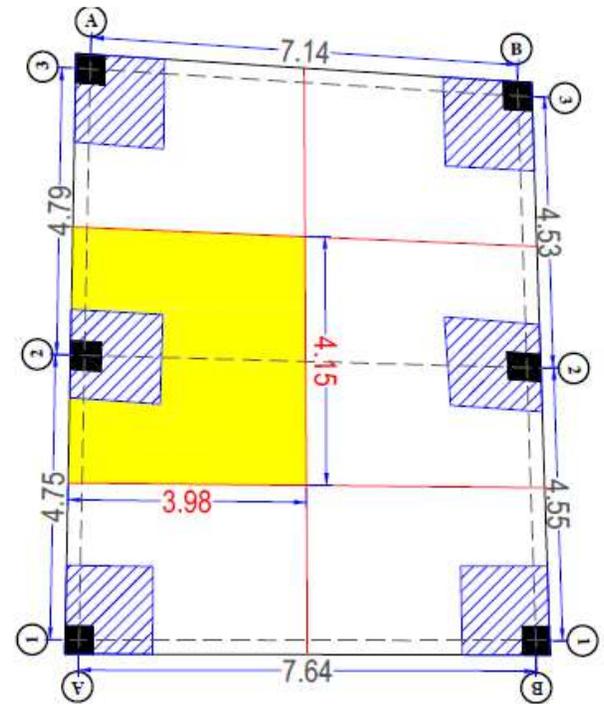
ESCALA 1/100

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perímetro vivienda
	Distribución de áreas
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación



Vivienda F-01

ESCALA 1/170

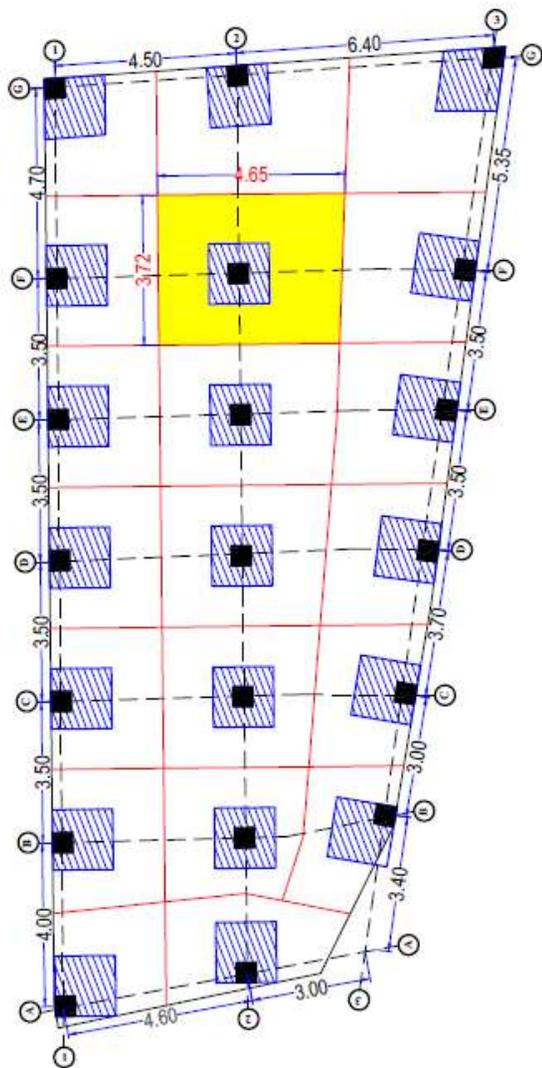


Vivienda F-04

ESCALA 1/100

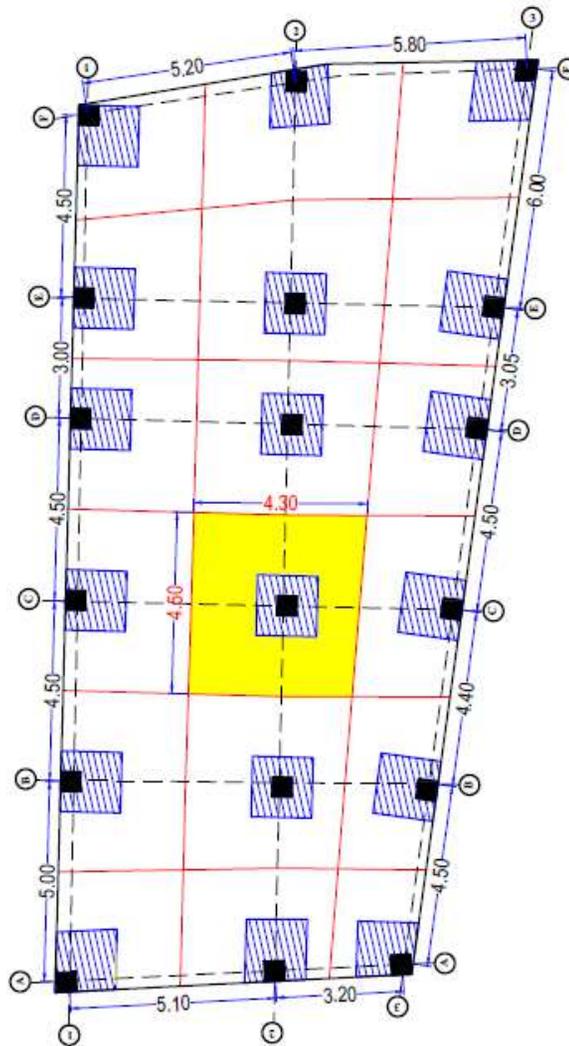
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorri		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 4B
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho	FECHA: 15/11/23 ESCALA: 1/100

P-05



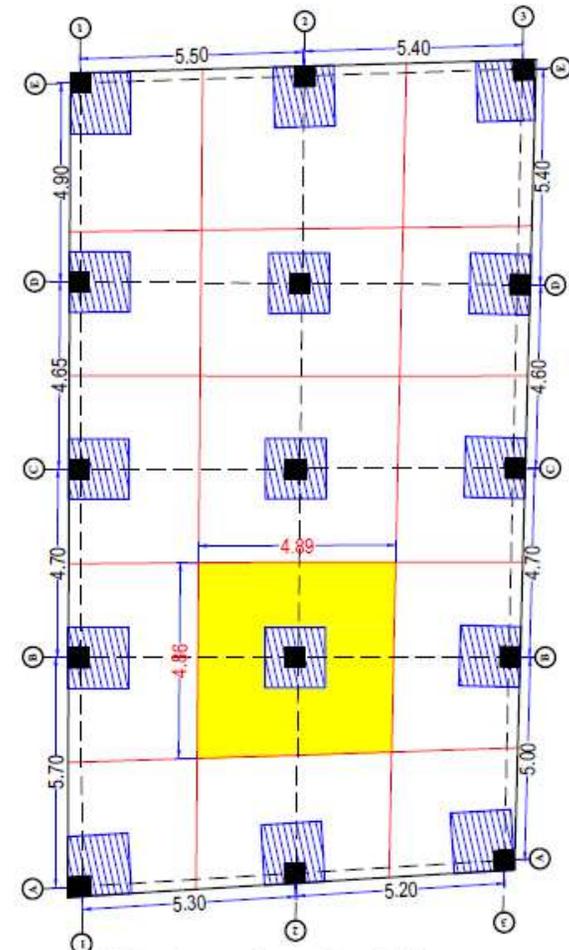
Vivienda A-12

ESCALA 1/50



Vivienda A-12'

ESCALA 1/50



Vivienda A-13

ESCALA 1/50

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
—	Perímetro vivienda
—	Distribución de áreas
■	Área tributaria
■	Columna de edificación
■	Zapata de edificación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorri

PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 5A

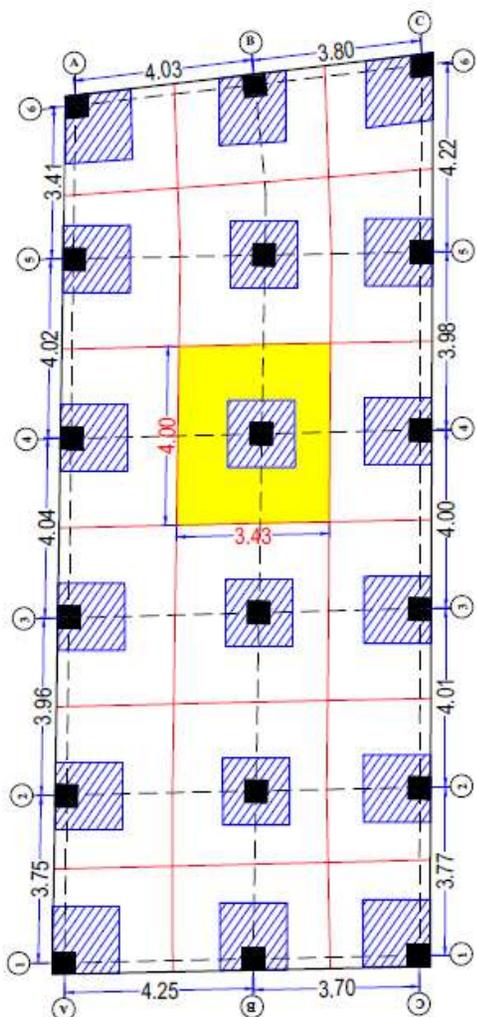
UBICACIÓN:
Región : PUNO
Provincia : PUNO
Distrito : PUNO

TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuerdas cuatro al ocho

FECHA : 15/11/23

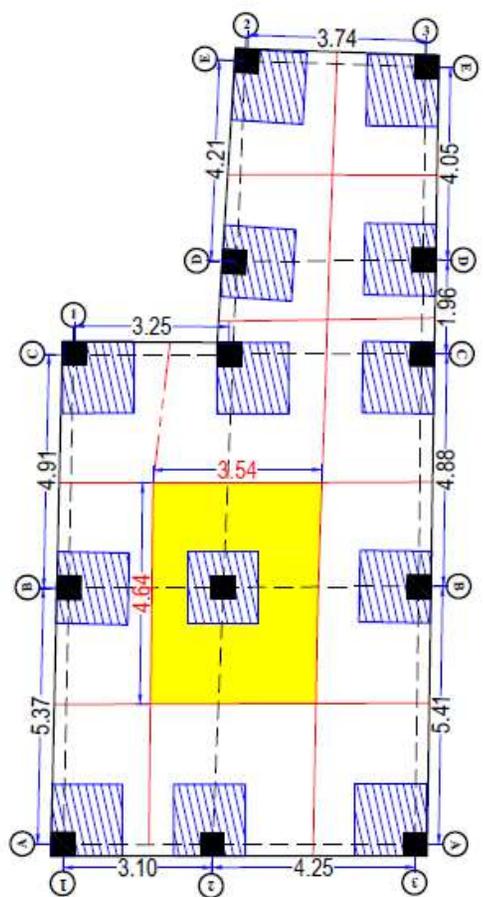
ESCALA : 1/200

P-06



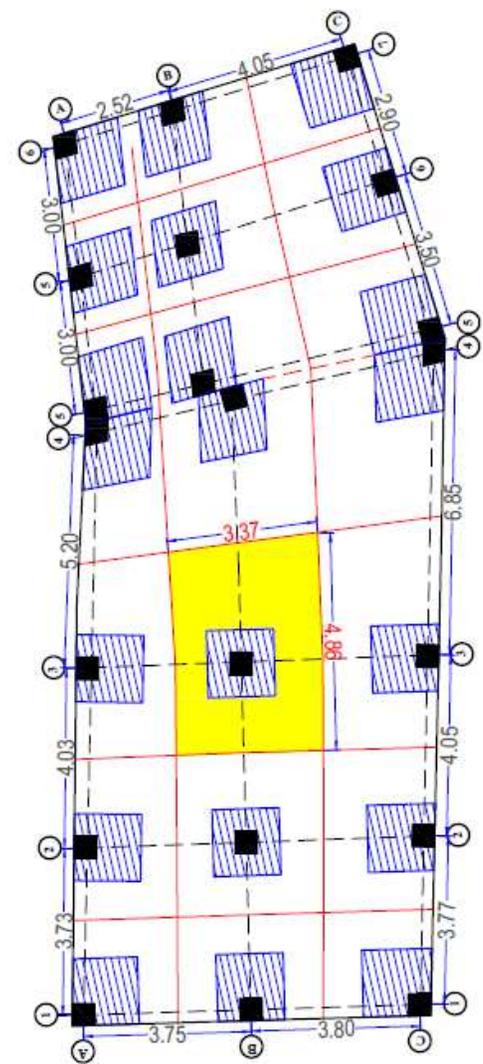
Vivienda A-14

ESCALA 1/50



Vivienda A-15

ESCALA 1/50



Vivienda A-16

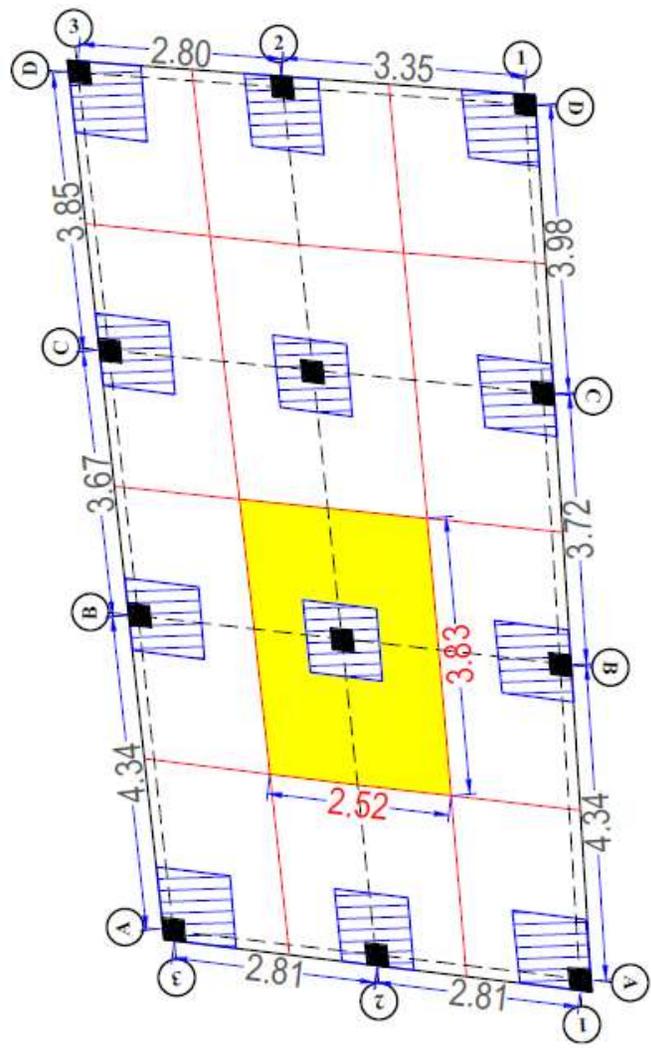
ESCALA 1/50

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
—	Perimetro vivienda
—	Distribución de áreas
■	Área tributaria
■	Columna de edificación
■	Zapata de edificación

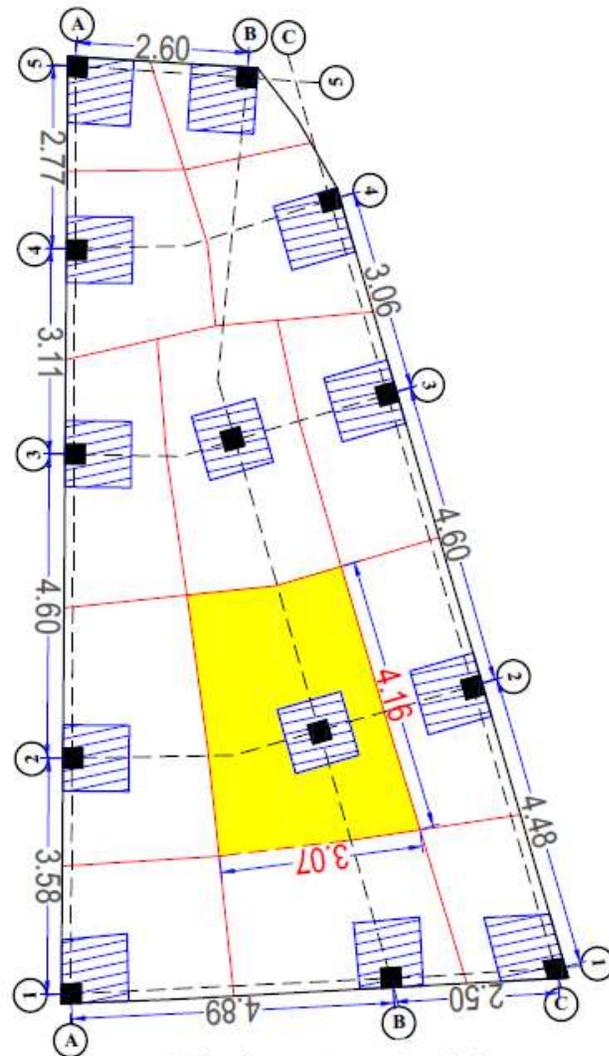
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancocri		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 5A
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho	FECHA: 15/11/23 ESCALA: 1/200

P-07



Vivienda A-18

ESCALA 1/50

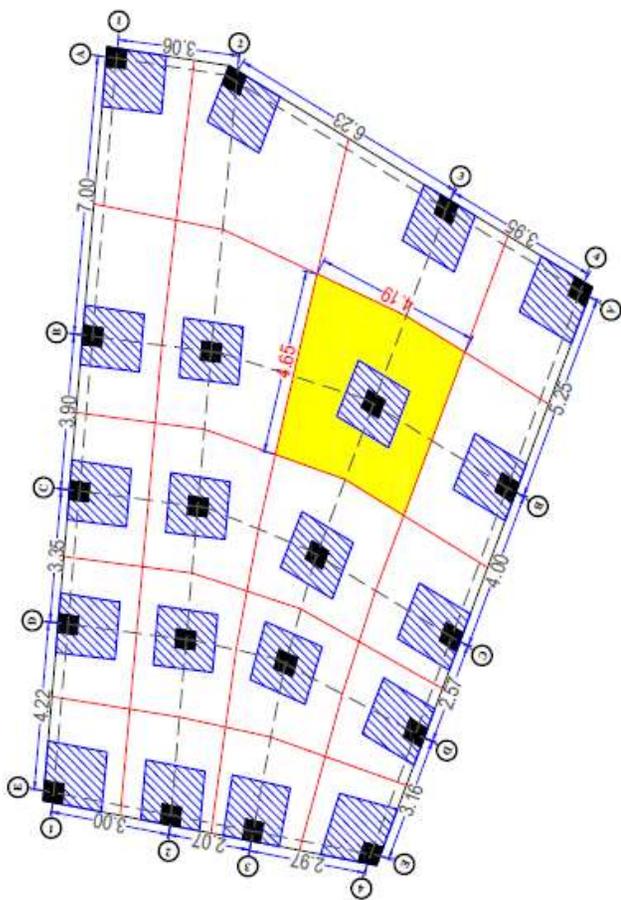


Vivienda A-20

ESCALA 1/50

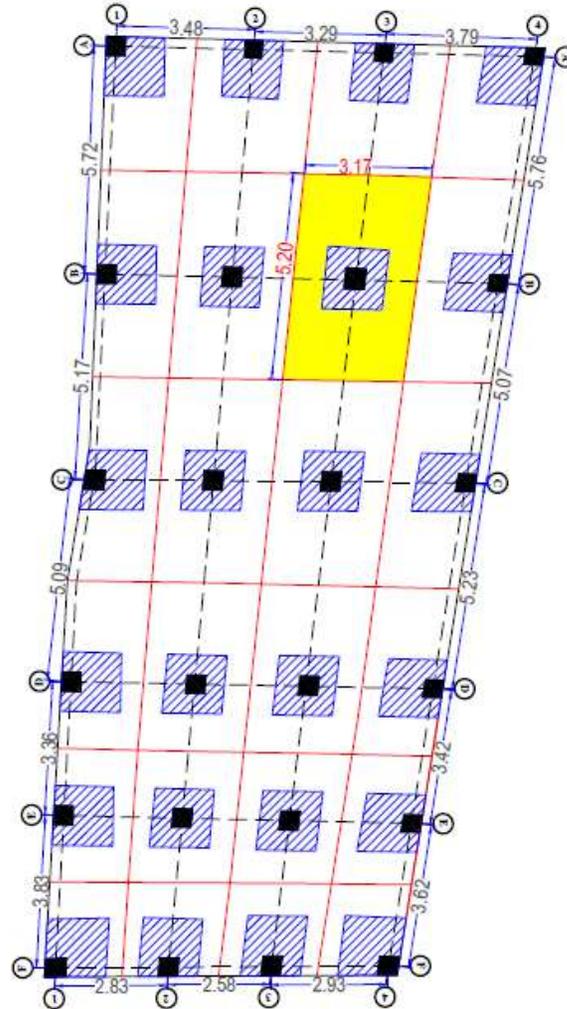
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perímetro vivienda
	Distribución de áreas
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorí		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 5A
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TÍTULO: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuerdas cuatro al ocho	FECHA : 15/11/23 ESCALA : 1/200
		P-08



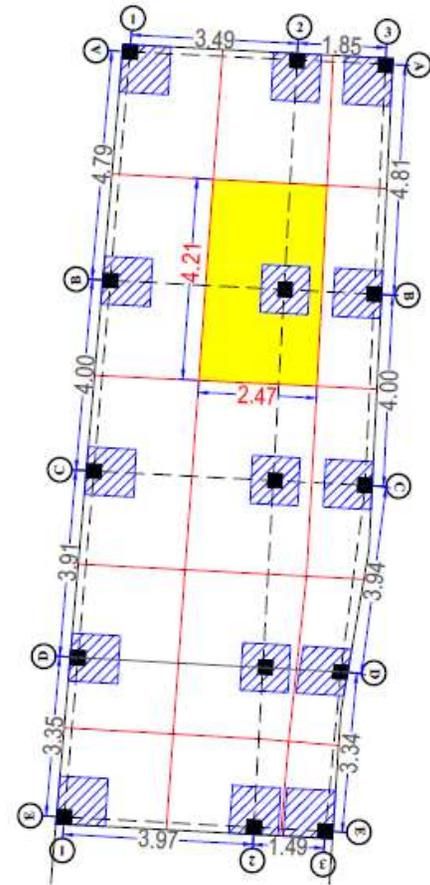
Vivienda A-06

ESCALA 1/50



Vivienda A-31

ESCALA 1/50



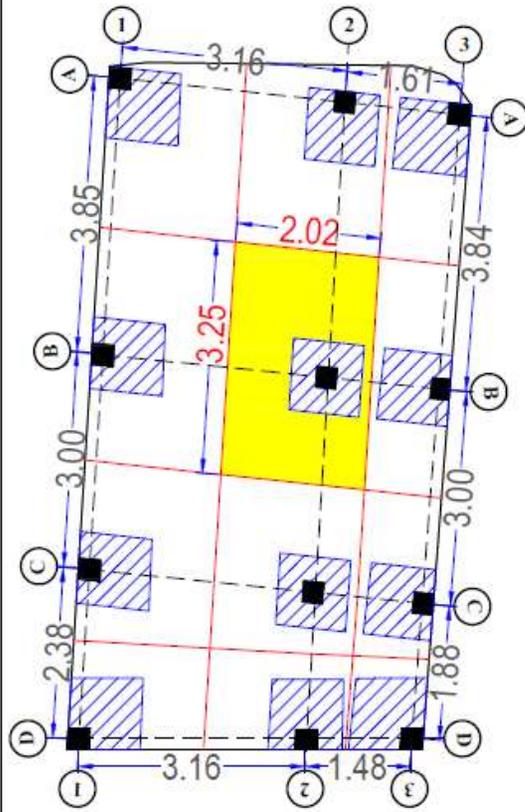
Vivienda A-30

ESCALA 1/50

LEYENDA

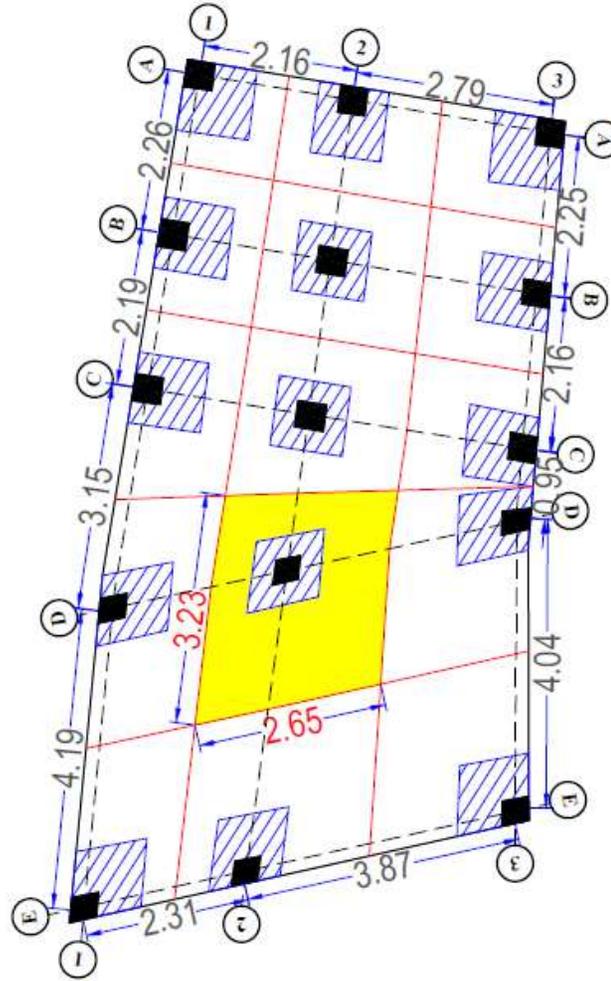
SIMBOLO	DESCRIPCION
—	Perimetro vivienda
—	Distribución de áreas
■	Área tributaria
■	Columna de edificación
■	Zapata de edificación

 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA		
NOMBRE: Bach. Cristian Yave Mamani Ancorri		PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 5B
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO		TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho
		FECHA: 15/11/23
		ESCALA: 1/200
P-09		



Vivienda A-29

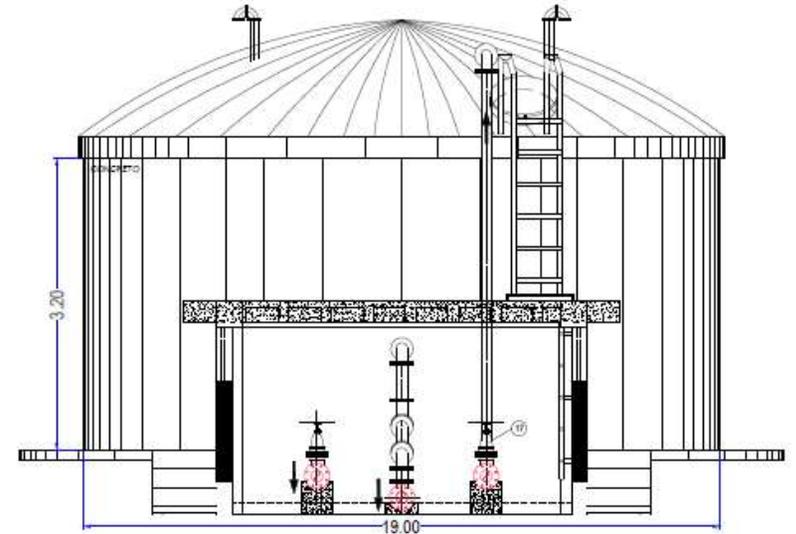
ESCALA 1/50



Vivienda A-28

ESCALA 1/50

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Perimetro vivienda
	Distribución de áreas
	Área tributaria
	Columna de edificación
	Zapata de edificación



Reservorio TOTORANI

ESCALA 1/50

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA		P-10
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorri	PLANO: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA METRADO TALUD - 5B	
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuerdas cuatro al ocho	FECHA: 15/11/23 ESCALA: 1/200

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

A-8: METRADO DE CARGAS

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

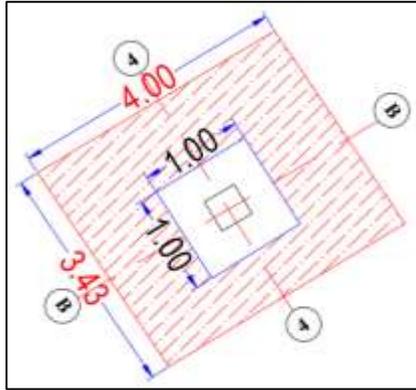
271

272

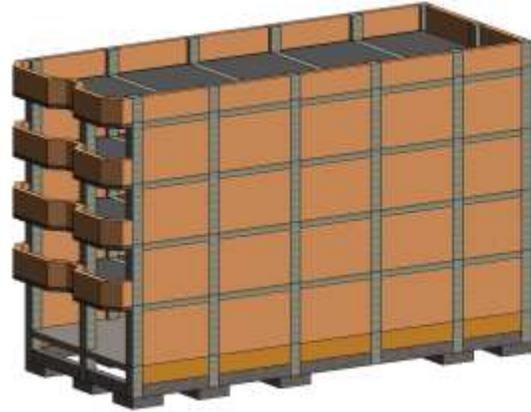
METRADO DE CARGA

VIVIENDA: A-14

ÁREA TRIBUTARIA



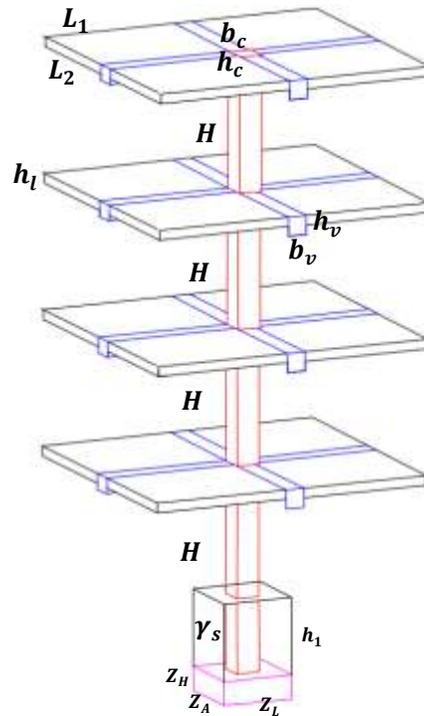
EDIFICACIÓN PROMEDIO



DATOS

Donde:

L_1 = Lado del area tributaria	=	4.00	m
L_2 = Lado del area tributaria	=	3.43	m
n = Número de pisos	=	2	
b_v = Base de la viga	=	0.30	m
h_v = Altura de la viga	=	0.40	m
b_c = Base de la columna	=	0.35	m
h_c = Altura de la columna	=	0.40	m
h_l = Altura de la losa aligerada	=	0.20	m
P_l = Peso propio losa aligerada	=	0.30	tn/m ²
H = Altura de nivel	=	2.70	m
γ_c = Peso especifico del concreto	=	2.40	tn/m ³
γ_s = Peso especifico del suelo	=	2.40	tn/m ³
S/C = Sobrecarga	=	0.25	tn/m ²
Z_L = Largo de la zapata	=	1.00	m
Z_A = Ancho de la zapata	=	1.00	m
Z_H = Altura de la zapata	=	0.40	m
h_1 = Altura columna zapata terreno	=	1.00	m



EJE: 4 - B

		$Columna = (H * n + h_1) * b_c * h_c * \gamma_c$	274
COLUMNA:	2.15	tn	
		$Viga = (L_1 - b_c) * (L_2 - h_c) * \gamma_c * n$	275
VIGA:	6.37	tn	276
		$Losa = L_1 * L_2 * P_l * n$	277
LOSA:	8.23	tn	
		$Suelo = ((Z_L * Z_A) - (b_c * h_c)) * h_l * \gamma_s$	278
SUELO:	2.06	tn	
		$Zapata = Z_L * Z_A * Z_H * \gamma_c$	279
ZAPATA:	0.96	tn	280
		$Sobrecarga = L_1 * L_2 * S/C * n$	
S/C:	6.86	tn	

PESO TOTAL = 26.64 tn

METRADO DE VIVIENDAS - ZONA 4

Lote	Área tributaria	N° de Pisos	Total (tn)	Lote	Área tributaria	N° de Pisos	Total (tn)
B-01	$L_1 = 2.50$ $L_2 = 2.96$	3	23.05	B-14	$L_1 = 4.00$ $L_2 = 2.57$	4	38.73
B-02	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	2	0.30	B-15	$L_1 = 4.12$ $L_2 = 3.72$	3	42.18
B-03	$L_1 = 2.25$ $L_2 = 3.25$	4	29.31	B-16	$L_1 = 3.84$ $L_2 = 4.37$	4	59.87
B-04	$L_1 = 2.26$ $L_2 = 4.24$	4	36.52	B-17	$L_1 = 5.01$ $L_2 = 4.23$	3281	56.47
B-05	$L_1 = 4.86$ $L_2 = 4.48$	4	76.09	B-18	$L_1 = 4.51$ $L_2 = 2.72$	4	45.09
B-06	$L_1 = 2.13$ $L_2 = 4.23$	2	19.01	B-19	$L_1 = 3.42$ $L_2 = 3.32$	3	32.56
B-07	$L_1 = 2.16$ $L_2 = 3.84$	5	39.67	B-20	$L_1 = 3.07$ $L_2 = 3.21$	2	20.42
B-08	$L_1 = 3.24$ $L_2 = 2.24$	4	29.08	B-21	$L_1 = 3.02$ $L_2 = 4.57$	3	38.47
B-09	$L_1 = 3.93$ $L_2 = 4.5$	4	62.80	B-22	$L_1 = 3.22$ $L_2 = 1.55$	3	17.17
B-10	$L_1 = 4.02$ $L_2 = 4.31$	4	61.64	B-23	$L_1 = 3.88$ $L_2 = 2.58$	3	29.25
B-11	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	B-24	$L_1 = 3.73$ $L_2 = 2.93$	2	22.12
B-12	$L_1 = 3.00$ $L_2 = 3.75$	3	32.31	B-25	$L_1 = 2.43$ $L_2 = 2.69$	3	20.98
B-13	$L_1 = 4.52$ $L_2 = 2.24$	3	29.42				

C-01	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	C-08	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15
C-02	$L_1 = 4.01$ $L_2 = 2.1$	3	25.35	C-09	$L_1 = 2.25$ $L_2 = 3.76$	3	25.56
C-03	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	C-10	$L_1 = 2.41$ $L_2 = 4.36$	3	30.47
C-04	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	C-11	$L_1 = 4.42$ $L_2 = 3.92$	3	47.05
C-05	$L_1 = 1.74$ $L_2 = 3.26$	4	24.05	C-12	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15
C-06	$L_1 = 2.55$ $L_2 = 3.73$	2	19.86	C-13	$L_1 = 3.27$ $L_2 = 3.25$	4	39.96
C-07	$L_1 = 3.68$ $L_2 = 3.43$	4	46.38				

METRADO DE VIVIENDAS - ZONA 4

Lote	Área tributaria	N° de Pisos	Total (tn)	Lote	Área tributaria	N° de Pisos	Total (tn)
D-01	$L_1 = 4.06$ $L_2 = 3.43$	2	26.97	D-07	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15
D-02	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	D-08	$L_1 = 2.25$ $L_2 = 2.76$	2	14.59
D-03	$L_1 = 3.29$ $L_2 = 2.62$	3	25.94	D-09	$L_1 = 3.19$ $L_2 = 2.42$	4	30.58
D-04	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	D-10	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15
D-05	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	D-11	$L_1 = 2.60$ $L_2 = 3.35$	2	18.58
D-06	$L_1 = 2.25$ $L_2 = 3.12$	4	28.39	D-12	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15

E-01	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	F-01	$L_1 = 6.00$ $L_2 = 4.44$	2	47.63
E-02	$L_1 = 3.66$ $L_2 = 2.78$	3	29.68	F-02	$L_1 = 17.98$ $L_2 = 1.00$	1	4.32
E-03	$L_1 = 2.50$ $L_2 = 2.62$	2	15.13	F-03	$L_1 = 3.58$ $L_2 = 5.04$	1	18.51
E-04	$L_1 = 3.27$ $L_2 = 2.54$	1	10.64	F-04	$L_1 = 4.15$ $L_2 = 3.98$	1	17.27
E-05	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	1	0.15	F-05	$L_1 = 4.37$ $L_2 = 4.12$	1	18.48
E-06	$L_1 = 3.01$ $L_2 = 4.19$	2	24.85	282			
E-07	$L_1 = 3.72$ $L_2 = 2.84$	2	21.53	285			

**PERFIL LONGITUDINAL
ZONA 4A**

**PERFIL LONGITUDINAL
ZONA 4B**

**CANTIDAD DE PISOS
PROMEDIO**

3.0

CARGA PROMEDIO

23

287

288

289

METRADO DE VIVIENDAS - ZONA 5

Lote	Área tributaria	N° de Pisos	Total (tn)	Lote	Área tributaria	N° de Pisos	Total (tn)
A-01	$L_1 = 6.56$ $L_2 = 5.70$	2	65.26	A-17	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	2	0.30
A-02	$L_1 = 2.55$ $L_2 = 1.74$	4	20.15	A-18	$L_1 = 3.81$ $L_2 = 2.60$	4	37.55
A-03	$L_1 = 4.50$ $L_2 = 3.87$	4	61.89	A-19	$L_1 = 0.40$ $L_2 = 0.10$	2	0.30
A-04	$L_1 = 5.98$ $L_2 = 4.65$	4	95.73	A-20	$L_1 = 3.07$ $L_2 = 3.98$	3	34.66
A-05	$L_1 = 4.74$ $L_2 = 3.63$	4	61.18	A-21	$L_1 = 3.29$ $L_2 = 3.31$	1	12.72
A-06	$L_1 = 4.19$ $L_2 = 4.65$	3	52.33	A-22	$L_1 = 2.17$ $L_2 = 3.32$	2	16.16
A-07	$L_1 = 4.82$ $L_2 = 3.17$	4	54.87	A-23	$L_1 = 3.31$ $L_2 = 2.99$	3	29.04
A-08	$L_1 = 2.82$ $L_2 = 2.77$	4	30.92	A-24	$L_1 = 3.00$ $L_2 = 3.4$	2	20.97
A-09	$L_1 = 4.73$ $L_2 = 2.70$	4	46.69	A-25	$L_1 = 3.30$ $L_2 = 2.31$	2	16.81
A-10	$L_1 = 4.69$ $L_2 = 4.87$	4	79.59	A-26	$L_1 = 2.16$ $L_2 = 2.46$	3	18.07
A-11	$L_1 = 3.50$ $L_2 = 4.12$	4	52.21	A-27	$L_1 = 2.73$ $L_2 = 2.11$	2	13.85
A-12	$L_1 = 4.48$ $L_2 = 3.72$	3	45.43	A-28	$L_1 = 3.23$ $L_2 = 2.65$	3	25.80
A-12'	$L_1 = 4.51$ $L_2 = 4.05$	3	49.34	A-29	$L_1 = 3.25$ $L_2 = 2.02$	4	26.84
A-13	$L_1 = 4.64$ $L_2 = 4.89$	3	60.16	A-30	$L_1 = 4.21$ $L_2 = 2.47$	3	30.14
A-14	$L_1 = 4.00$ $L_2 = 3.43$	2	26.64	A-31	$L_1 = 5.20$ $L_2 = 3.17$	2	31.05
A-15	$L_1 = 3.19$ $L_2 = 4.63$	2	28.34	A-32	$L_1 = 19.00$ $L_2 = 1.00$	3.5	70.00
A-16	$L_1 = 4.88$ $L_2 = 3.30$	4	57.55	290			

291

**PERFIL LONGITUDINAL
ZONA 5A**

**PERFIL LONGITUDINAL
ZONA 5B**

293

**CANTIDAD DE PISOS
PROMEDIO**

3.00

CARGA PROMEDIO

39 tn

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

**A-9: CRITERIOS DE
RESISTENCIA DEL MACIZO
ROCOSO**

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

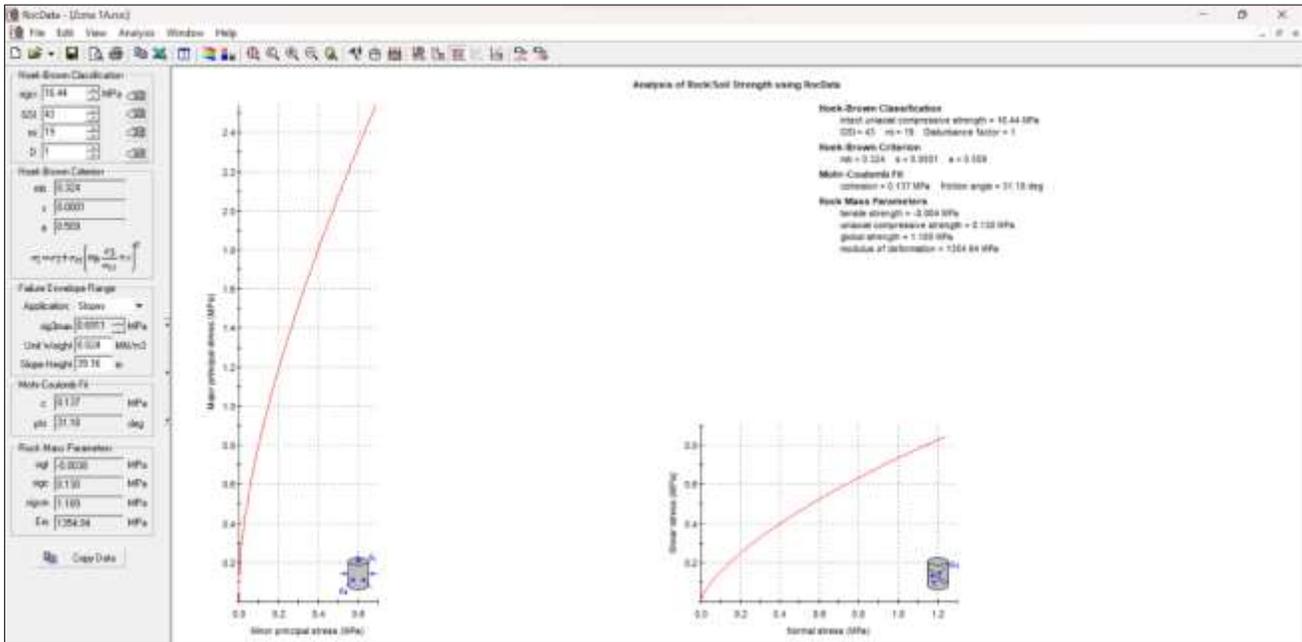
318

319

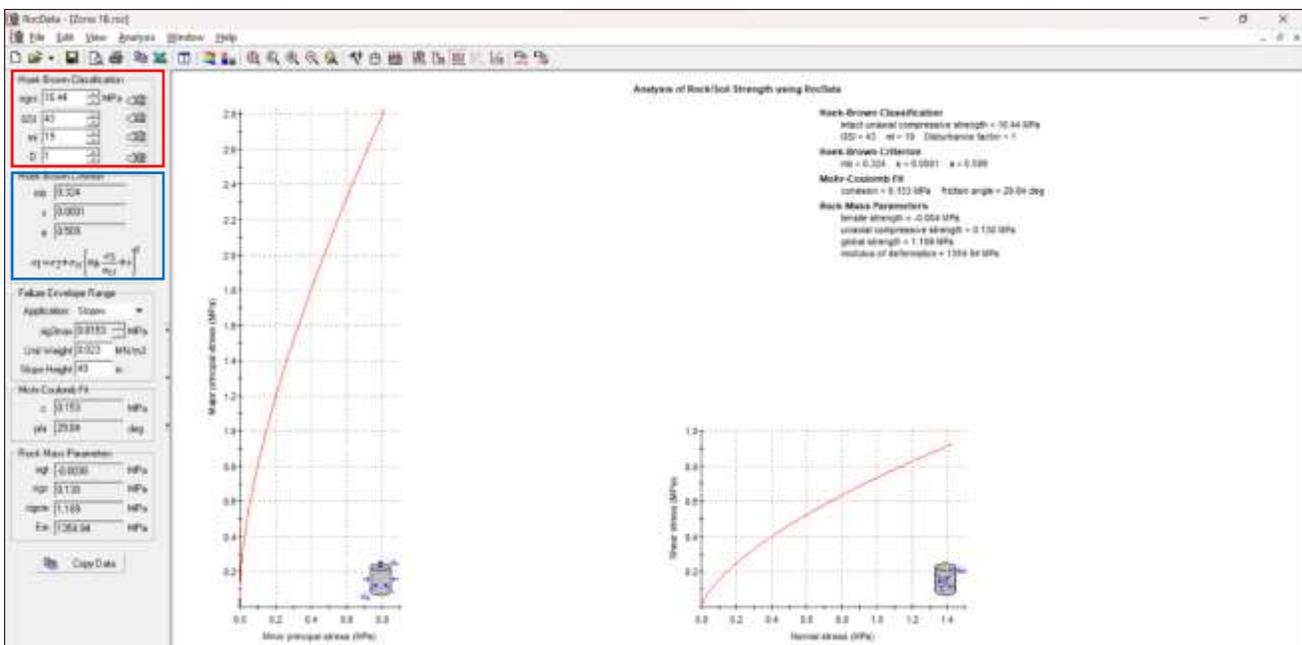
320

321

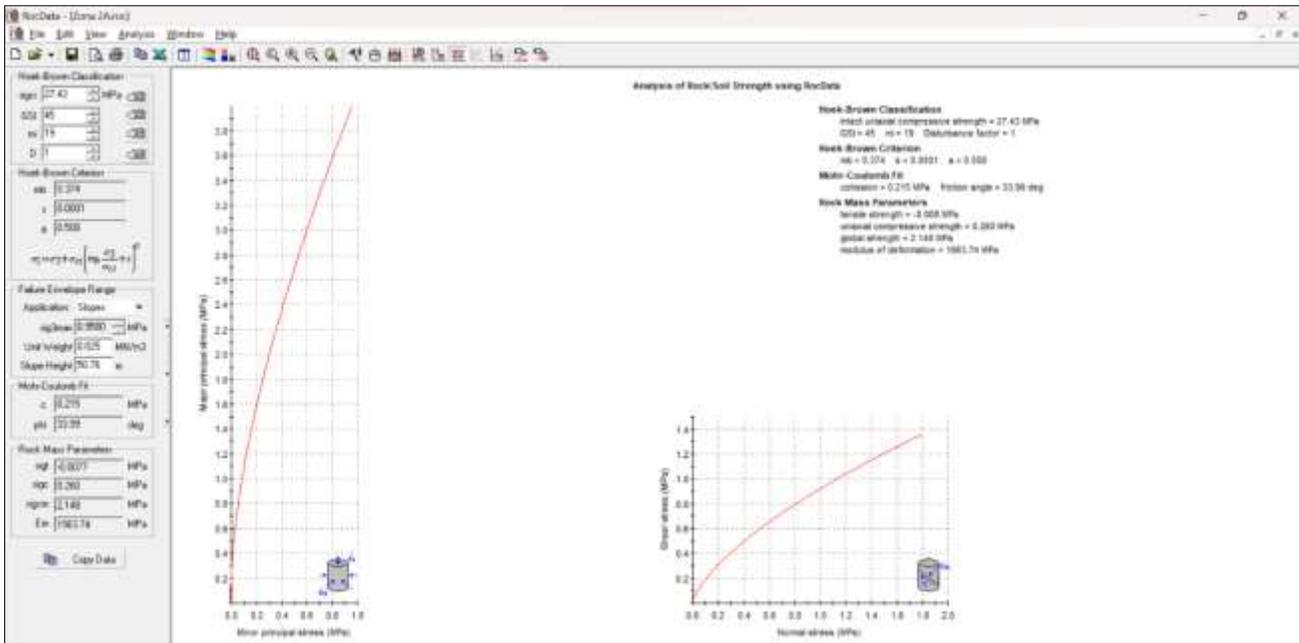
322 Valoración geotécnica para el **Talud – 1A**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 323 datos de UCS = 16.44 MPa, GSI = 43, mi = 19 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.324,
 324 s = 0.0001, a = 0.509.



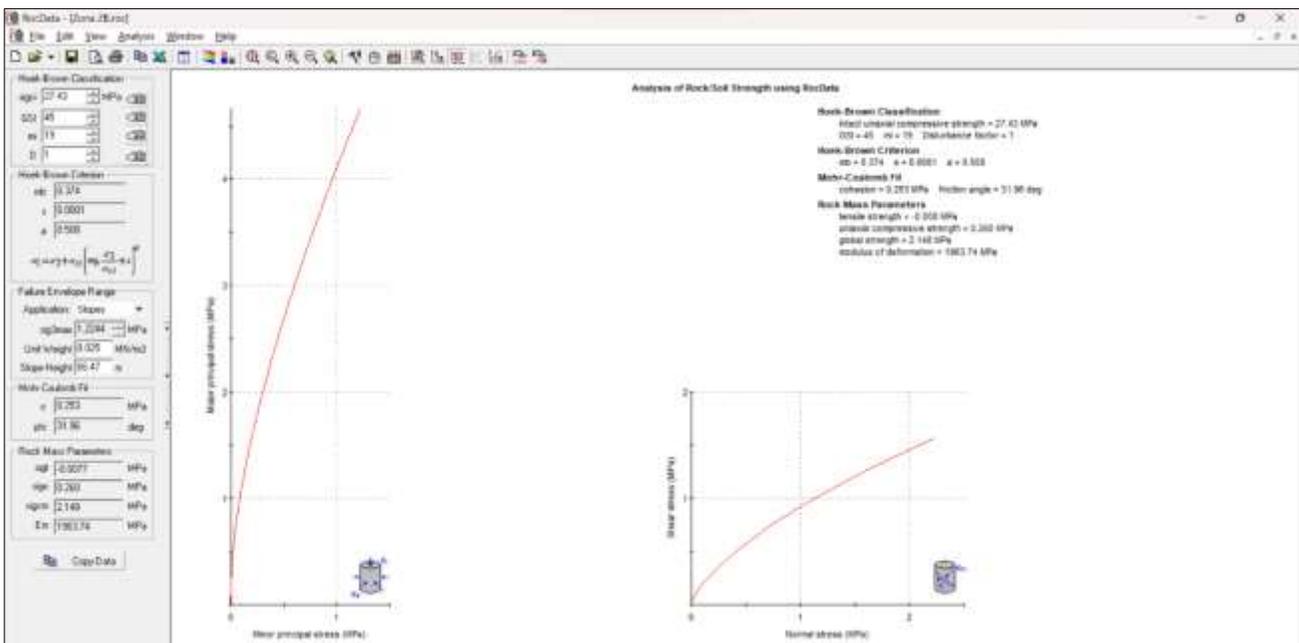
325 Valoración geotécnica para el **Talud – 1B**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 326 datos de UCS = 16.44 MPa, GSI = 43, mi = 19 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.324,
 327 s = 0.0001, a = 0.509.



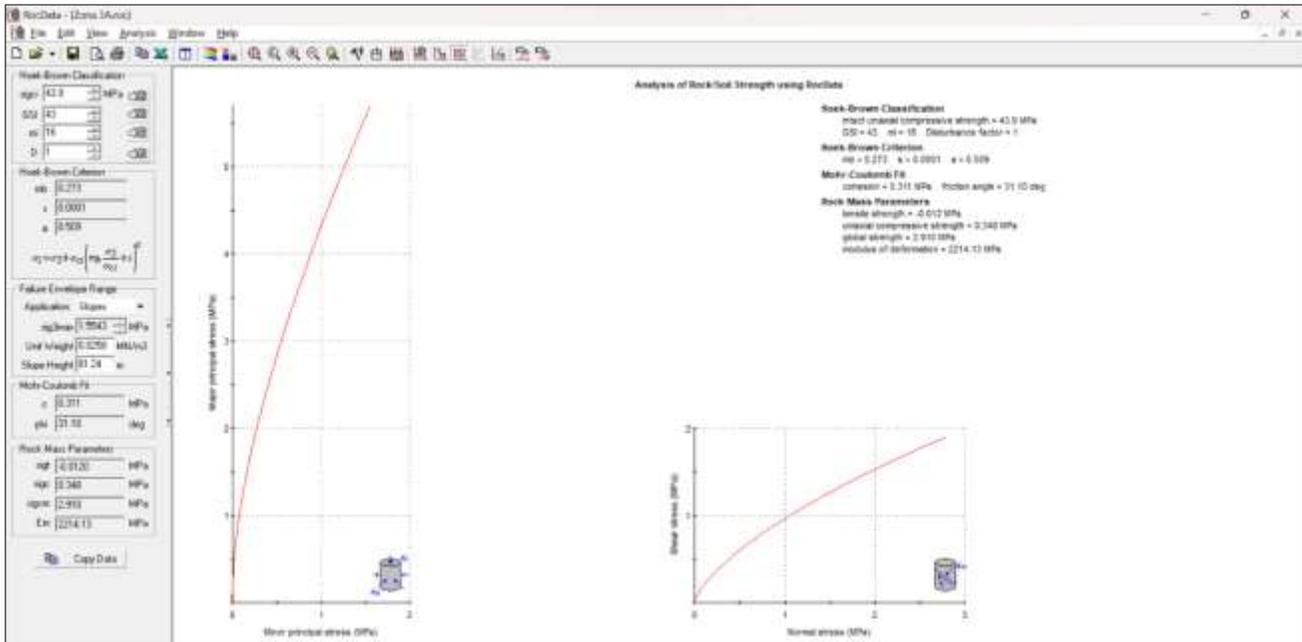
328 Valoración geotécnica para el **Talud – 2A**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 329 datos de UCS = 27.43 MPa, GSI = 45, mi = 19 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.374,
 330 s = 0.0001, a = 0.508.



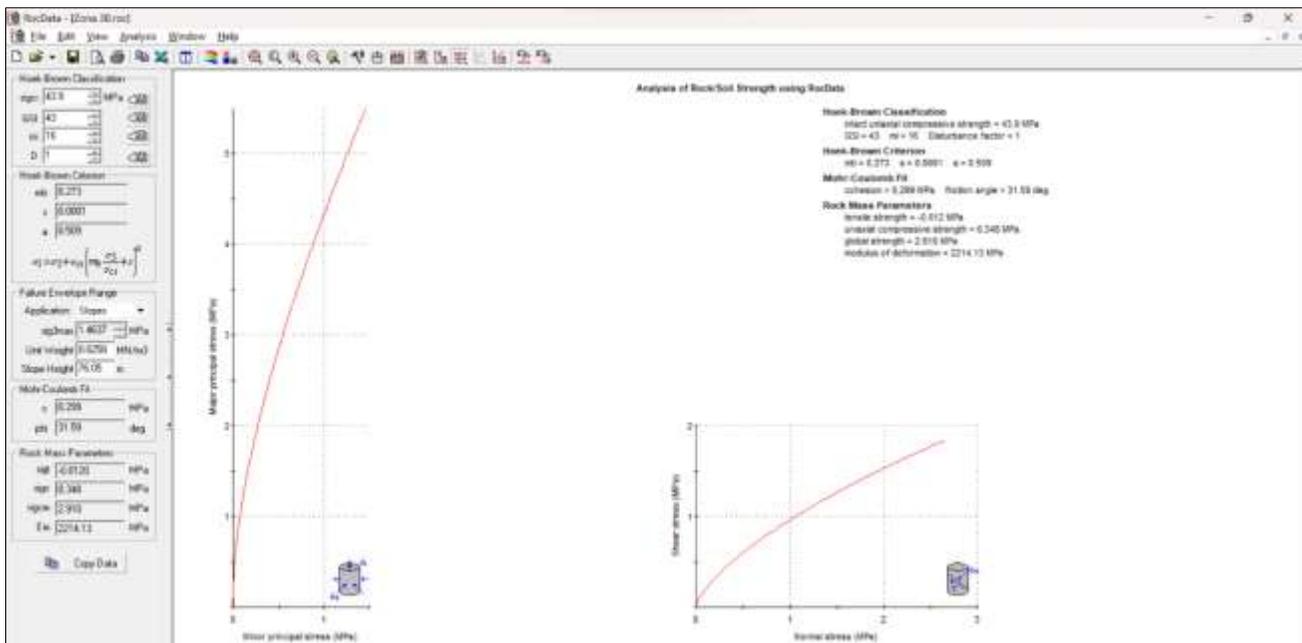
331 Valoración geotécnica para el **Talud – 2B**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 332 datos de UCS = 27.43 MPa, GSI = 45, mi = 19 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.374,
 333 s = 0.0001, a = 0.508.



334 Valoración geotécnica para el **Talud – 3A**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 335 datos de UCS = 43.90 MPa, GSI = 43, mi = 16 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.273,
 336 s = 0.0001, a = 0.509.

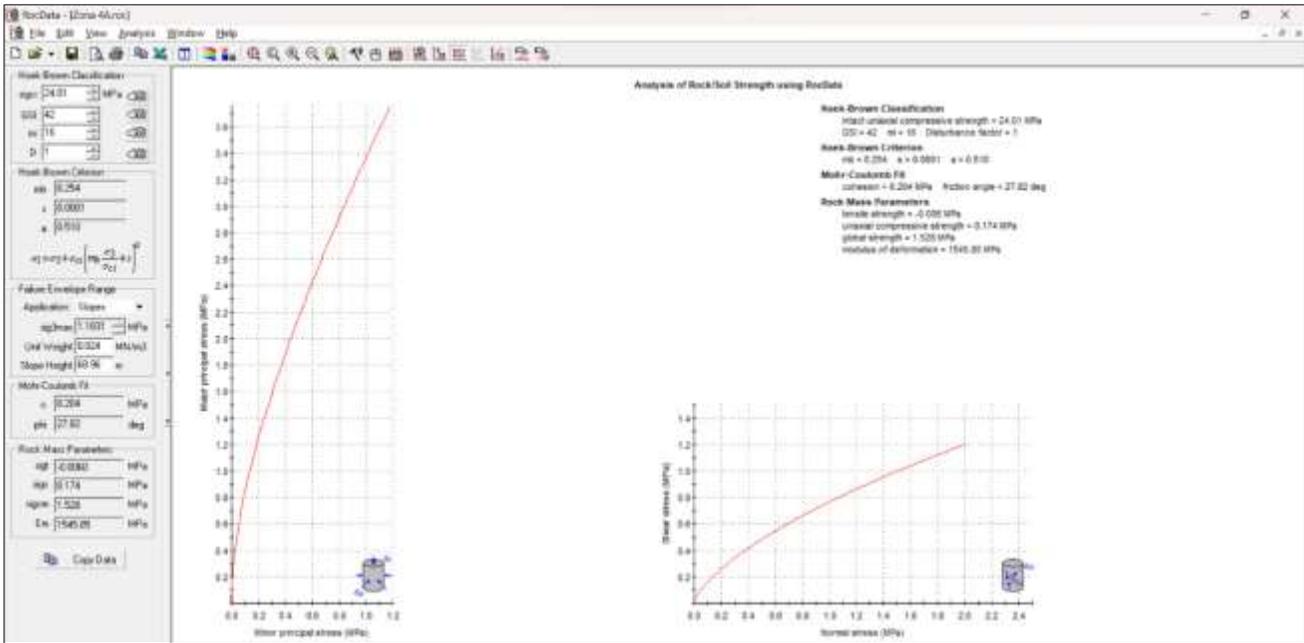


337 Valoración geotécnica para el **Talud – 3B**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 338 datos de UCS = 43.90 MPa, GSI = 43, mi = 16 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.273,
 339 s = 0.0001, a = 0.509.

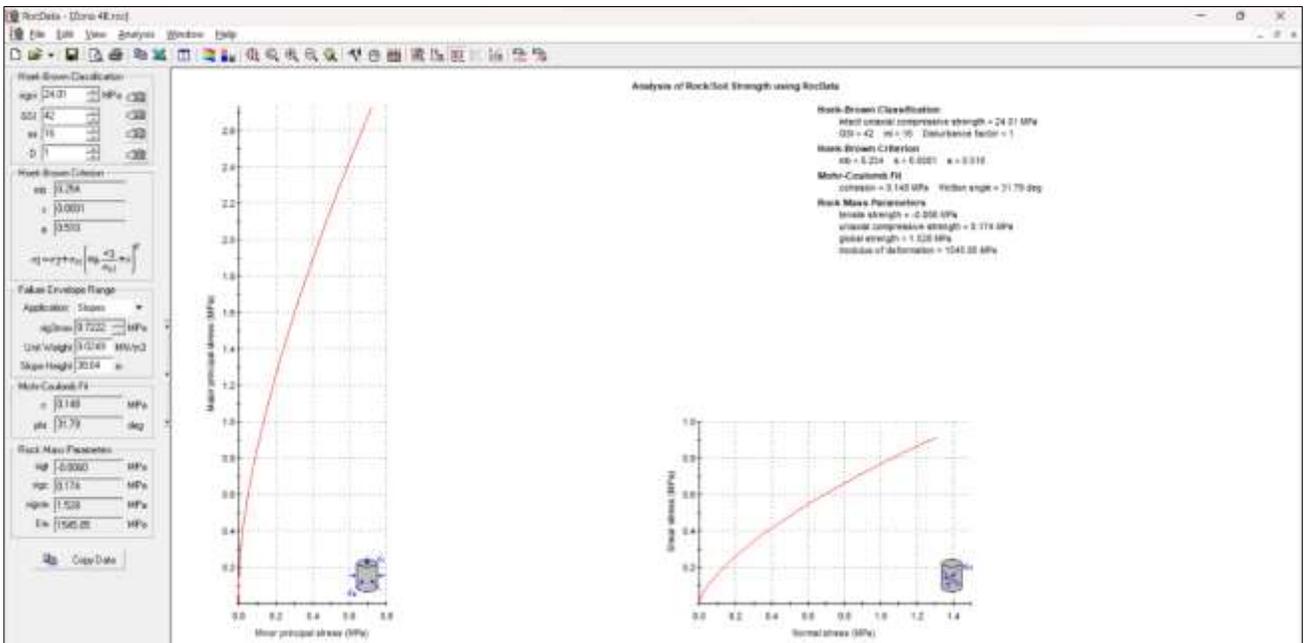


340

341 Valoración geotécnica para el **Talud – 4A**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 342 datos de UCS = 24.01 MPa, GSI = 42, mi = 16 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.254,
 343 s = 0.0001, a = 0.510.

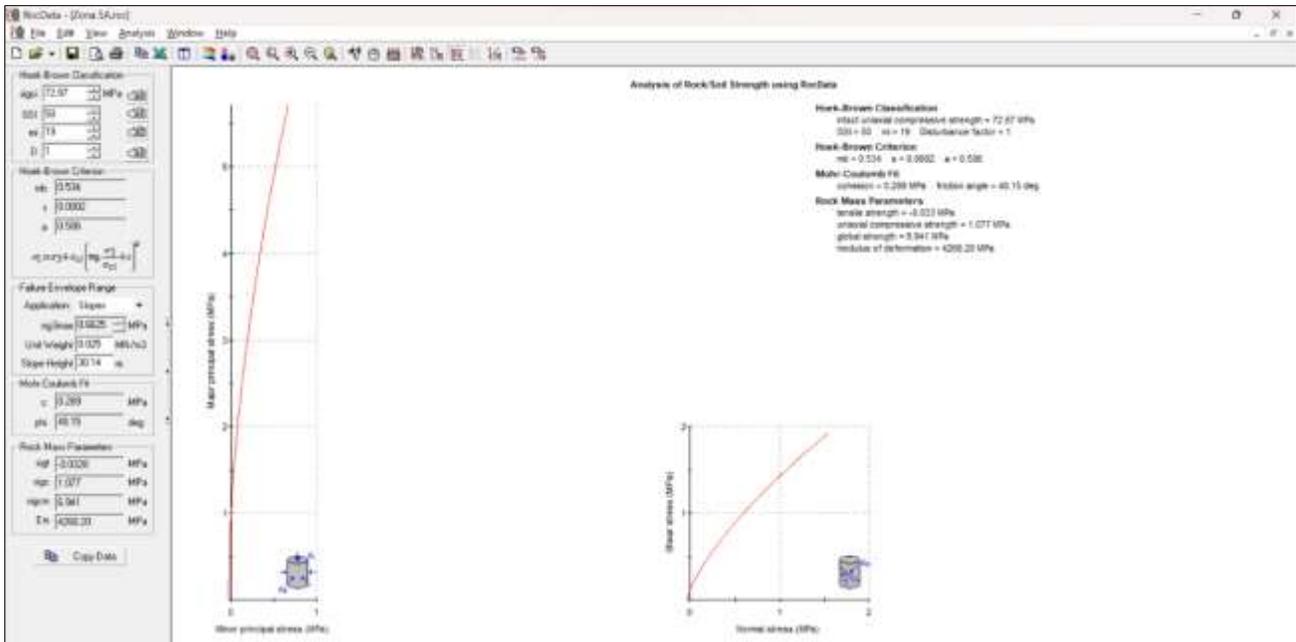


344 Valoración geotécnica para el **Talud – 4B**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 345 datos de UCS = 24.01 MPa, GSI = 42, mi = 16 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.254,
 346 s = 0.0001, a = 0.510.

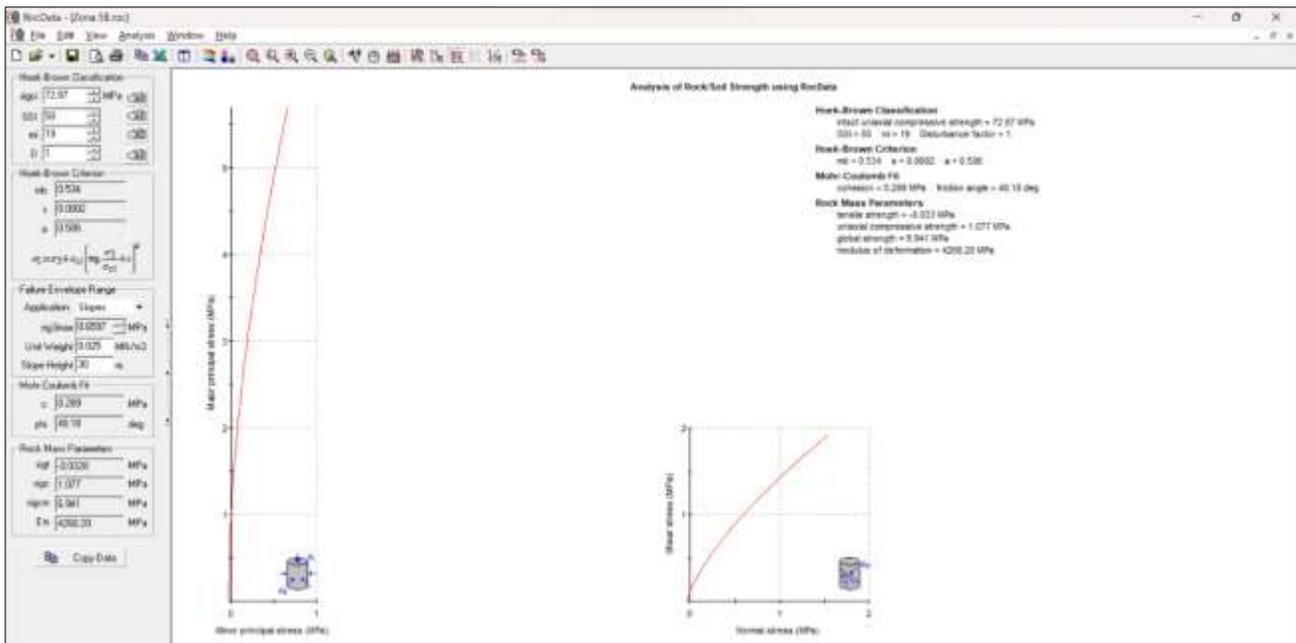


347

348 Valoración geotécnica para el **Talud – 5A**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 349 datos de UCS = 72.87 MPa, GSI = 50, mi = 19 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.534,
 350 s = 0.0002, a = 0.506.



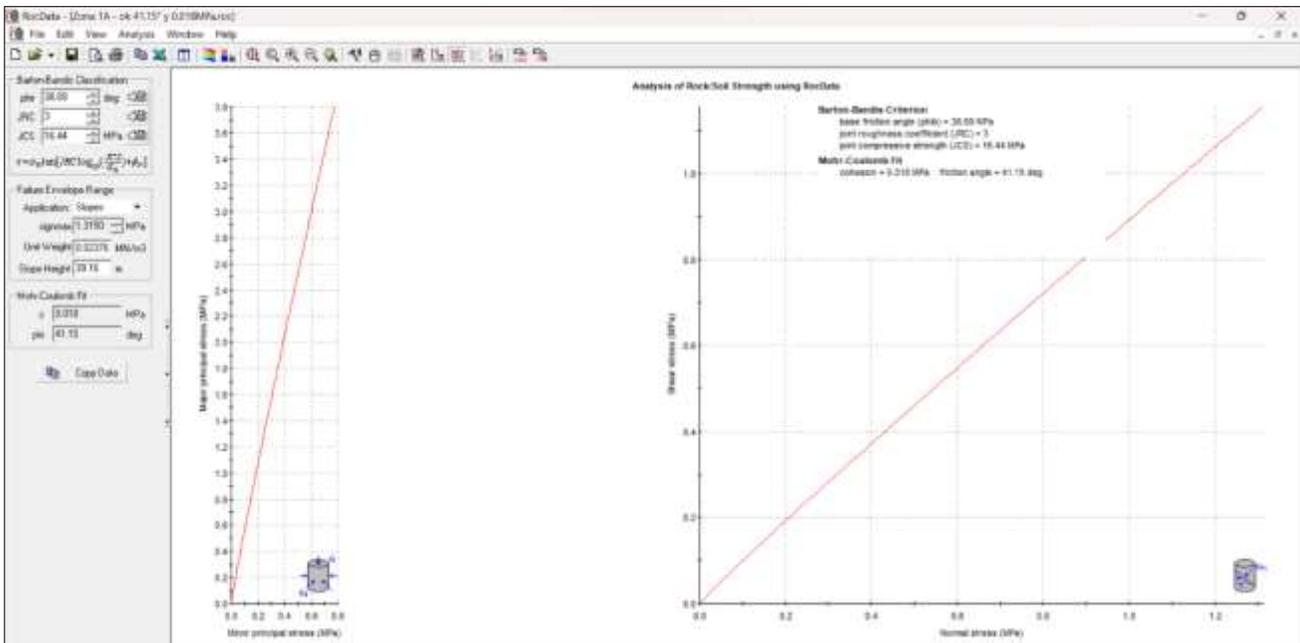
351 Valoración geotécnica para el **Talud – 5B**, método de Hoek – Brown generalizado. Con los
 352 datos de UCS = 72.87 MPa, GSI = 50, mi = 19 y D = 1. Obteniendo valores de mb = 0.534,
 353 s = 0.0002, a = 0.506.



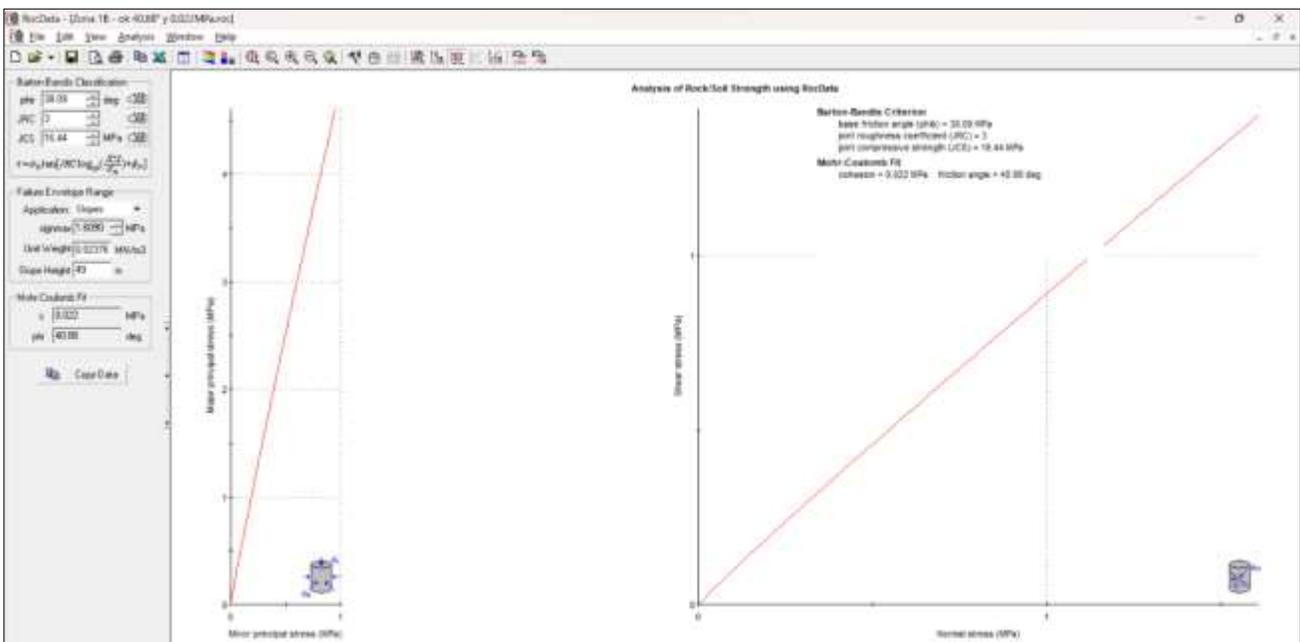
354

355

356 Valoración geotécnica para el Talud – 1A, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 357 de $\phi_b = 38.09^\circ$, JRC = 3, JCS = 16.44 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.018$ MPa, $\phi = 41.15^\circ$.



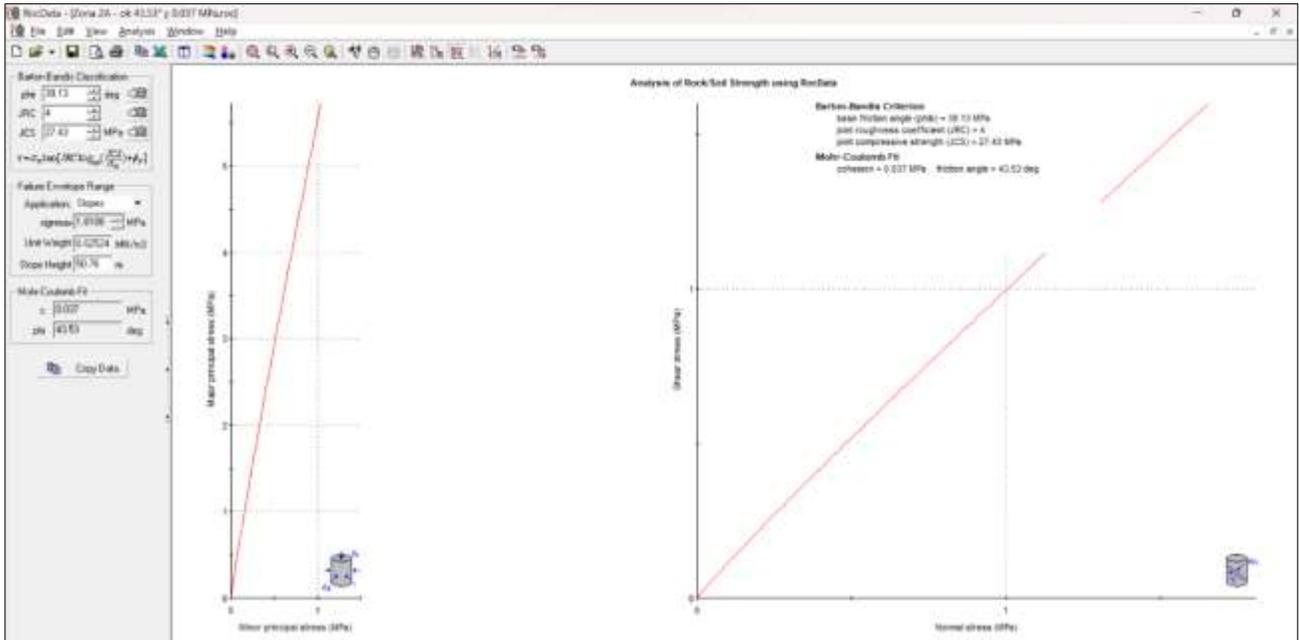
358 Valoración geotécnica para el Talud – 1B, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 359 de $\phi_b = 38.09^\circ$, JRC = 3, JCS = 16.44 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.022$ MPa, $\phi = 40.88^\circ$.



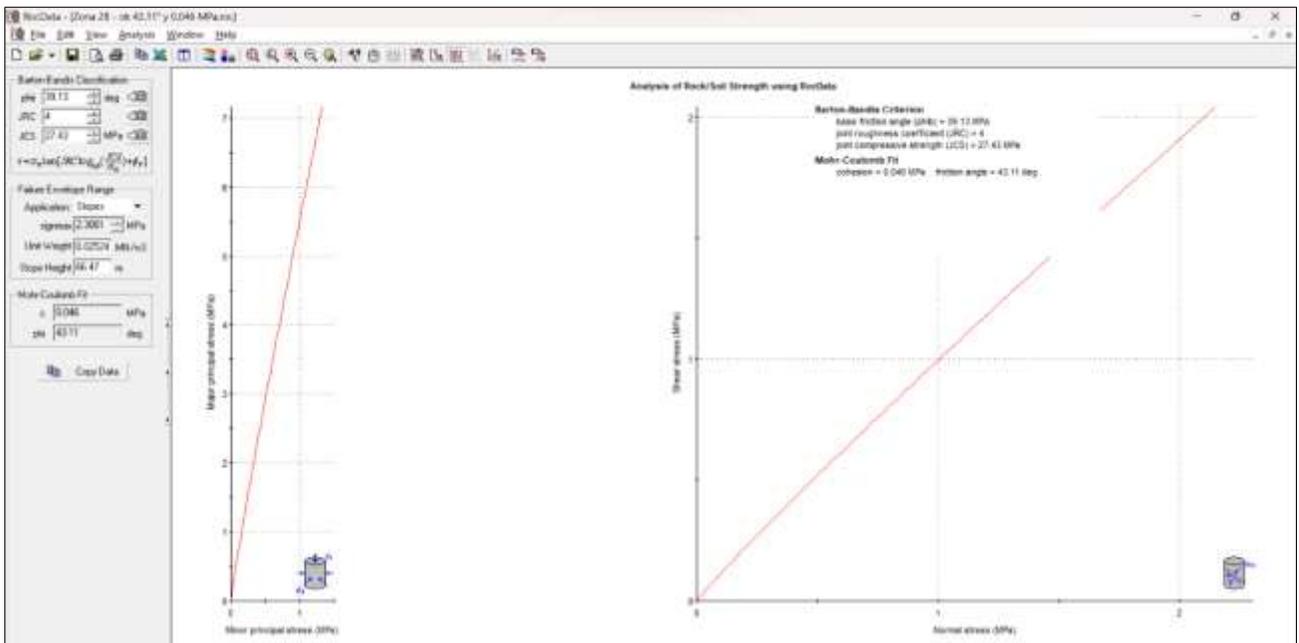
360

361

362 Valoración geotécnica para el **Talud – 2A**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 363 de $\phi_b = 39.13^\circ$, JRC = 4, JCS = 27.43 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.037$ MPa, $\phi = 43.53^\circ$.



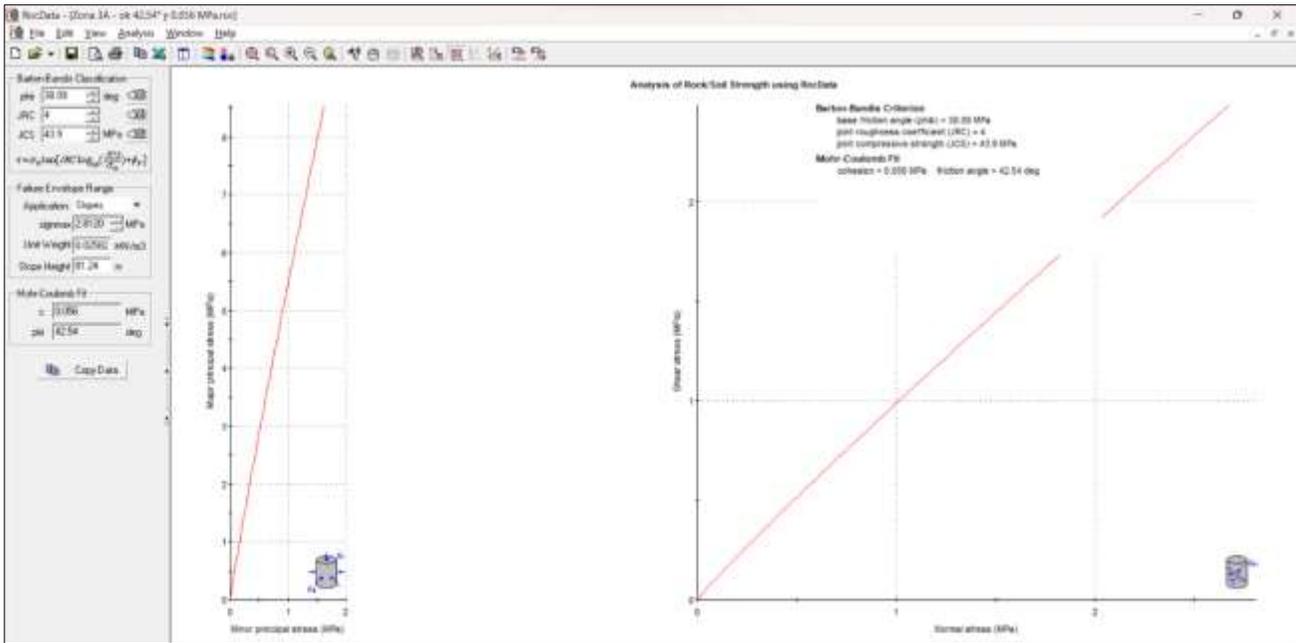
364 Valoración geotécnica para el **Talud – 2B**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 365 de $\phi_b = 39.13^\circ$, JRC = 4, JCS = 27.43 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.046$ MPa, $\phi = 43.11^\circ$.



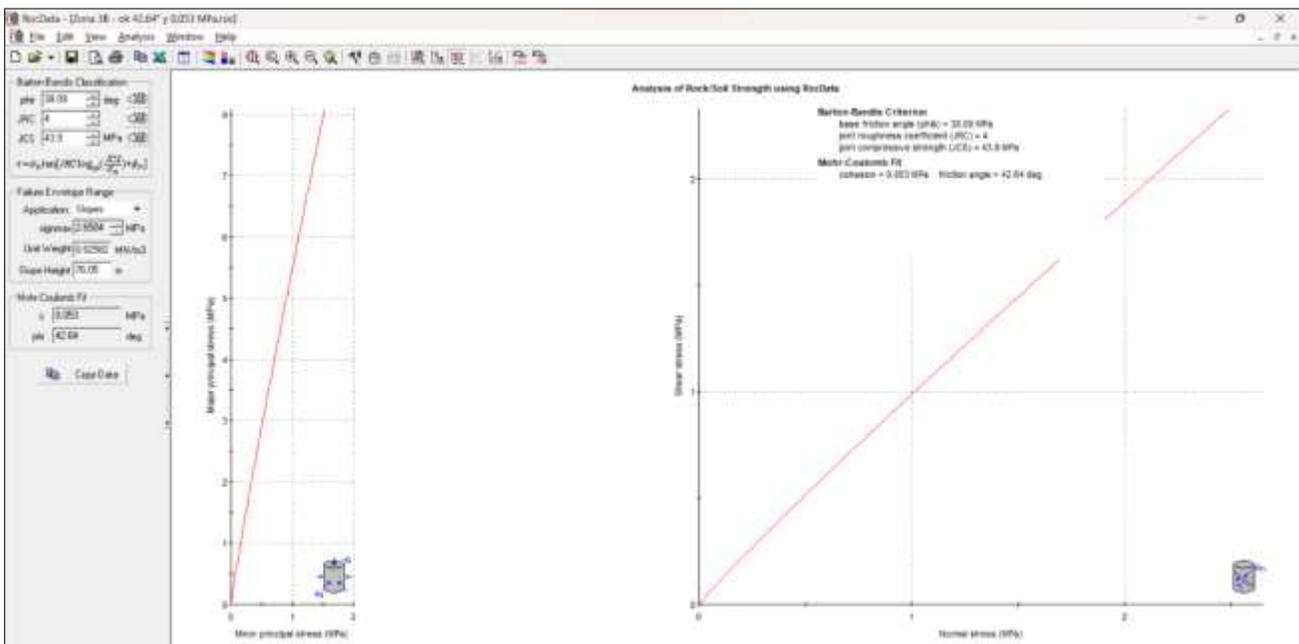
366

367

368 Valoración geotécnica para el **Talud – 3A**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 369 de $\phi_b = 38.09^\circ$, JRC = 4, JCS = 43.90 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.056$ MPa, $\phi = 42.54^\circ$.



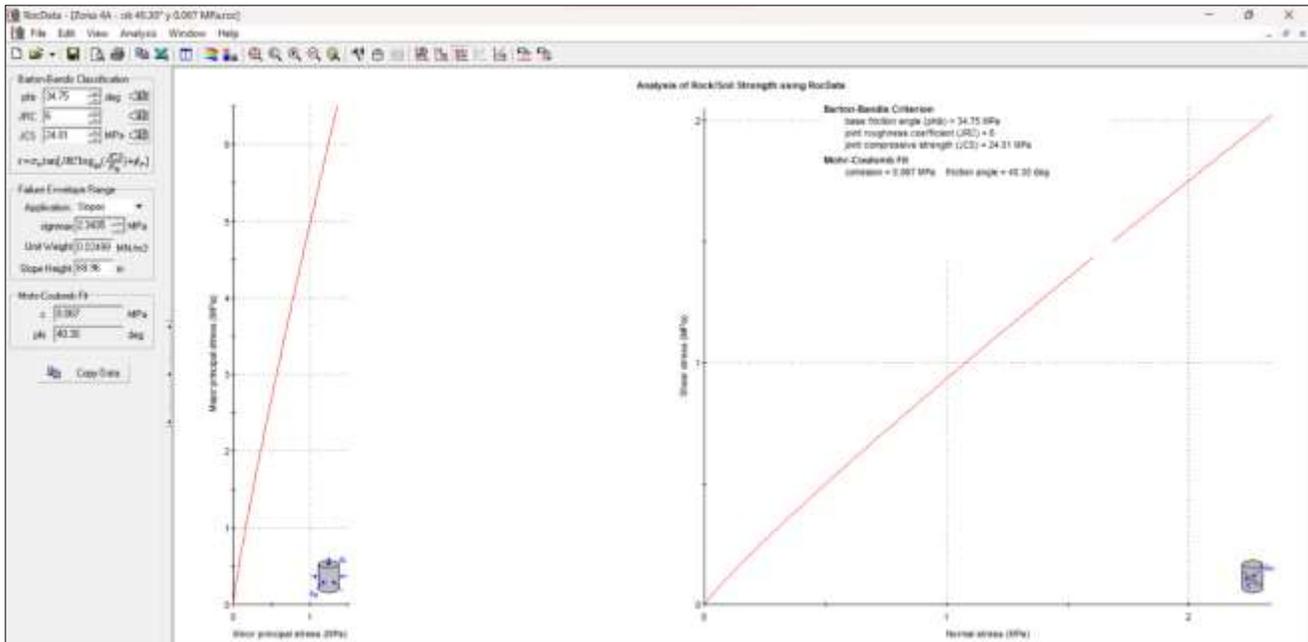
370 Valoración geotécnica para el **Talud – 3B**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 371 de $\phi_b = 38.09^\circ$, JRC = 4, JCS = 43.90 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.053$ MPa, $\phi = 42.64^\circ$.



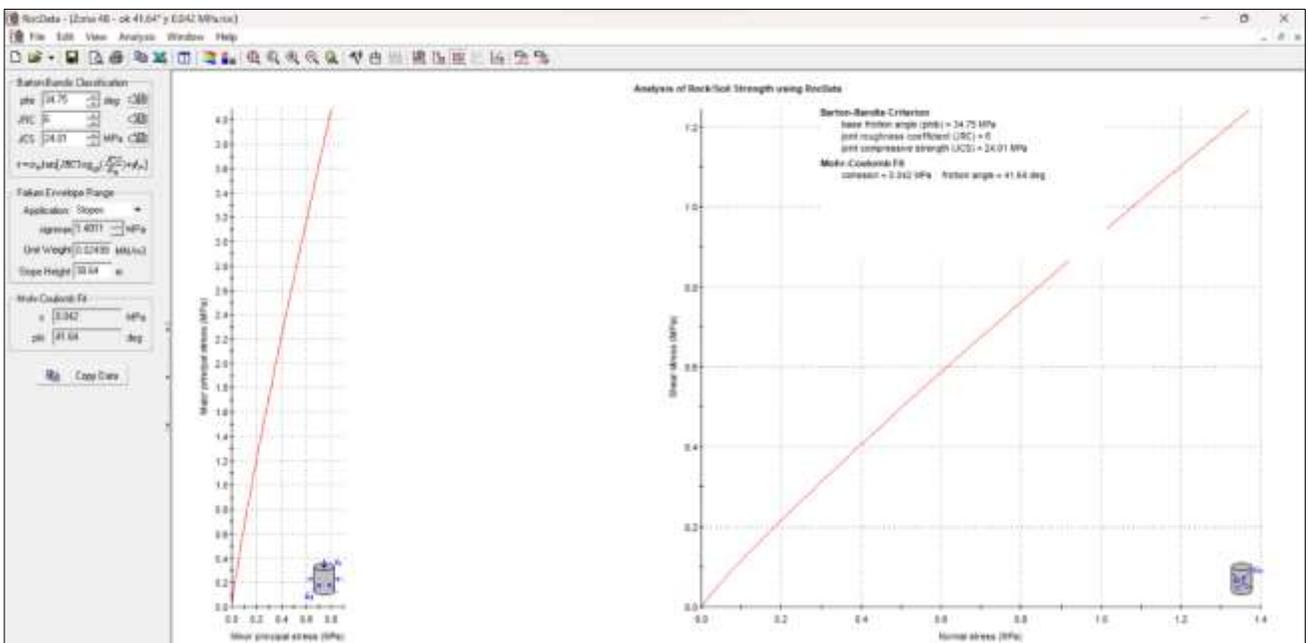
372

373

374 Valoración geotécnica para el **Talud – 4A**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 375 de $\phi_b = 34.75^\circ$, JRC = 6, JCS = 24.01 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.067$ MPa, $\phi = 40.30^\circ$.



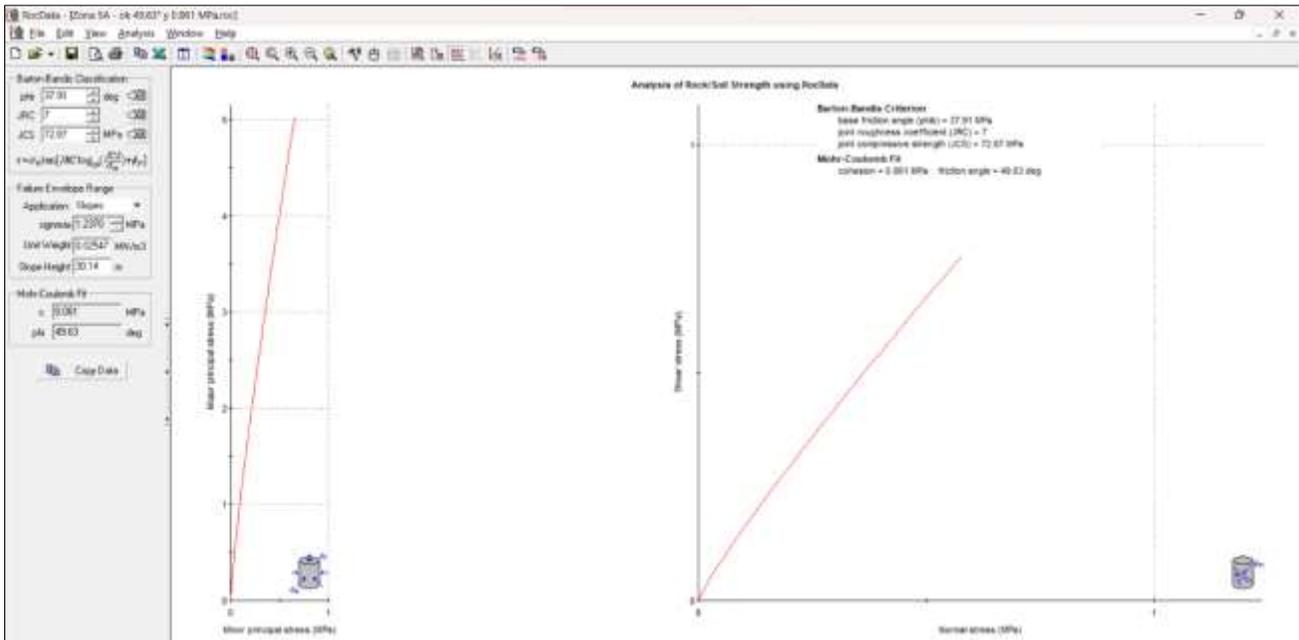
376 Valoración geotécnica para el **Talud – 4B**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 377 de $\phi_b = 34.75^\circ$, JRC = 6, JCS = 24.01 MPa. Obteniendo valores de $c = 0.042$ MPa, $\phi = 41.64^\circ$.



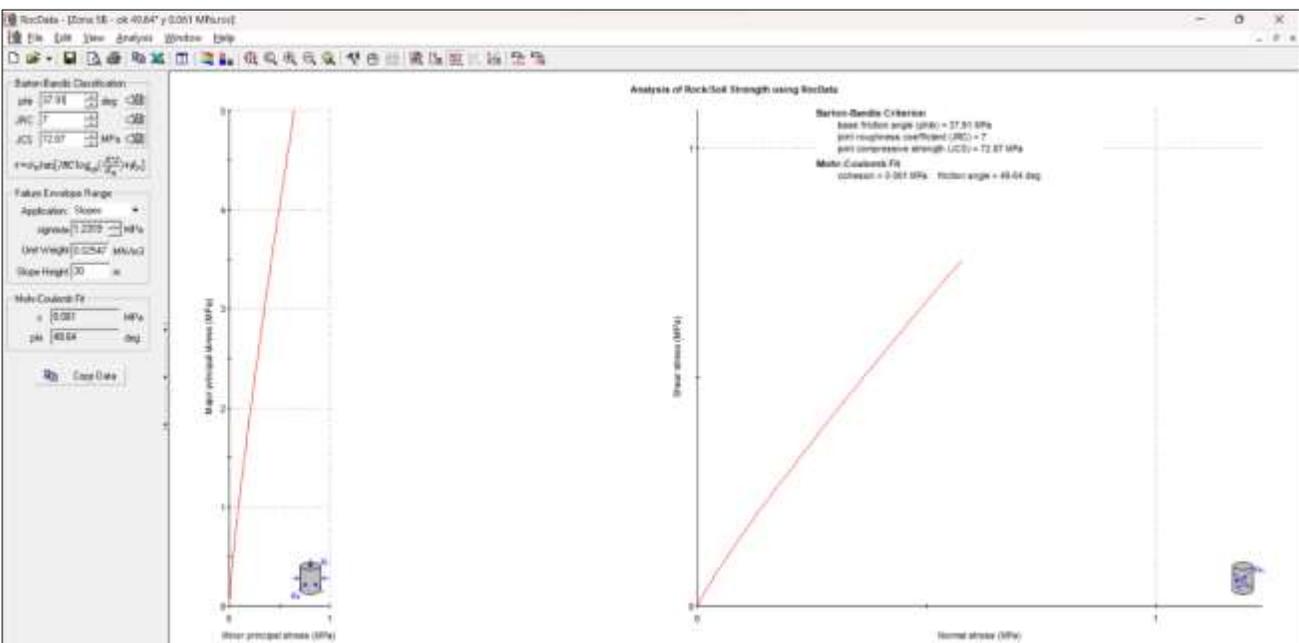
378

379

380 Valoración geotécnica para el **Talud – 5A**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 381 de $\phi_b = 37.91^\circ$, $JRC = 7$, $JCS = 72.87$ MPa. Obteniendo valores de $c = 0.061$ MPa, $\phi = 49.63^\circ$.



382 Valoración geotécnica para el **Talud – 5B**, Barton – Bandis y Mohr Coulomb. Con los datos
 383 de $\phi_b = 37.91^\circ$, $JRC = 7$, $JCS = 72.87$ MPa. Obteniendo valores de $c = 0.061$ MPa, $\phi = 49.64^\circ$.



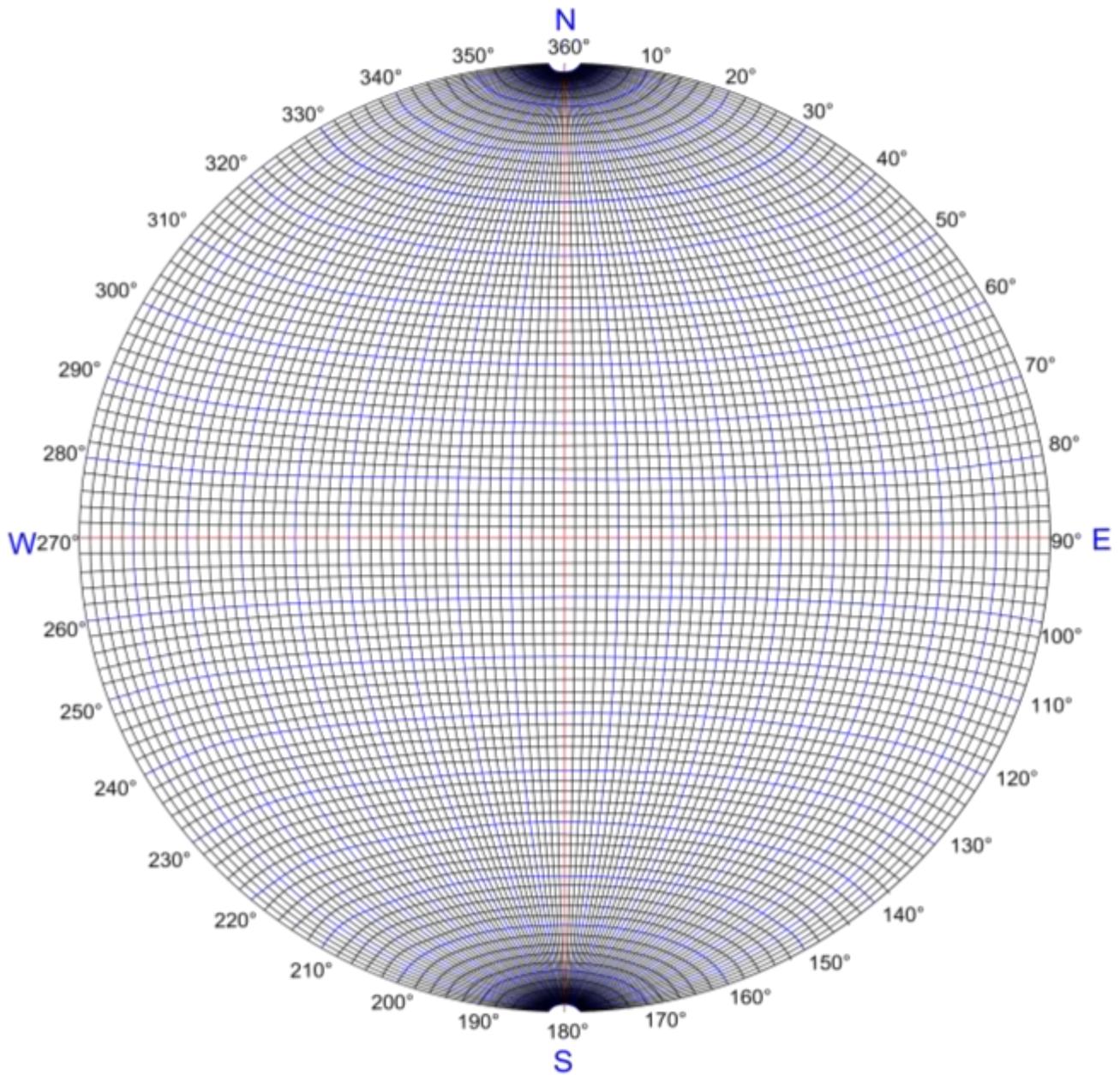
384

385

386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413

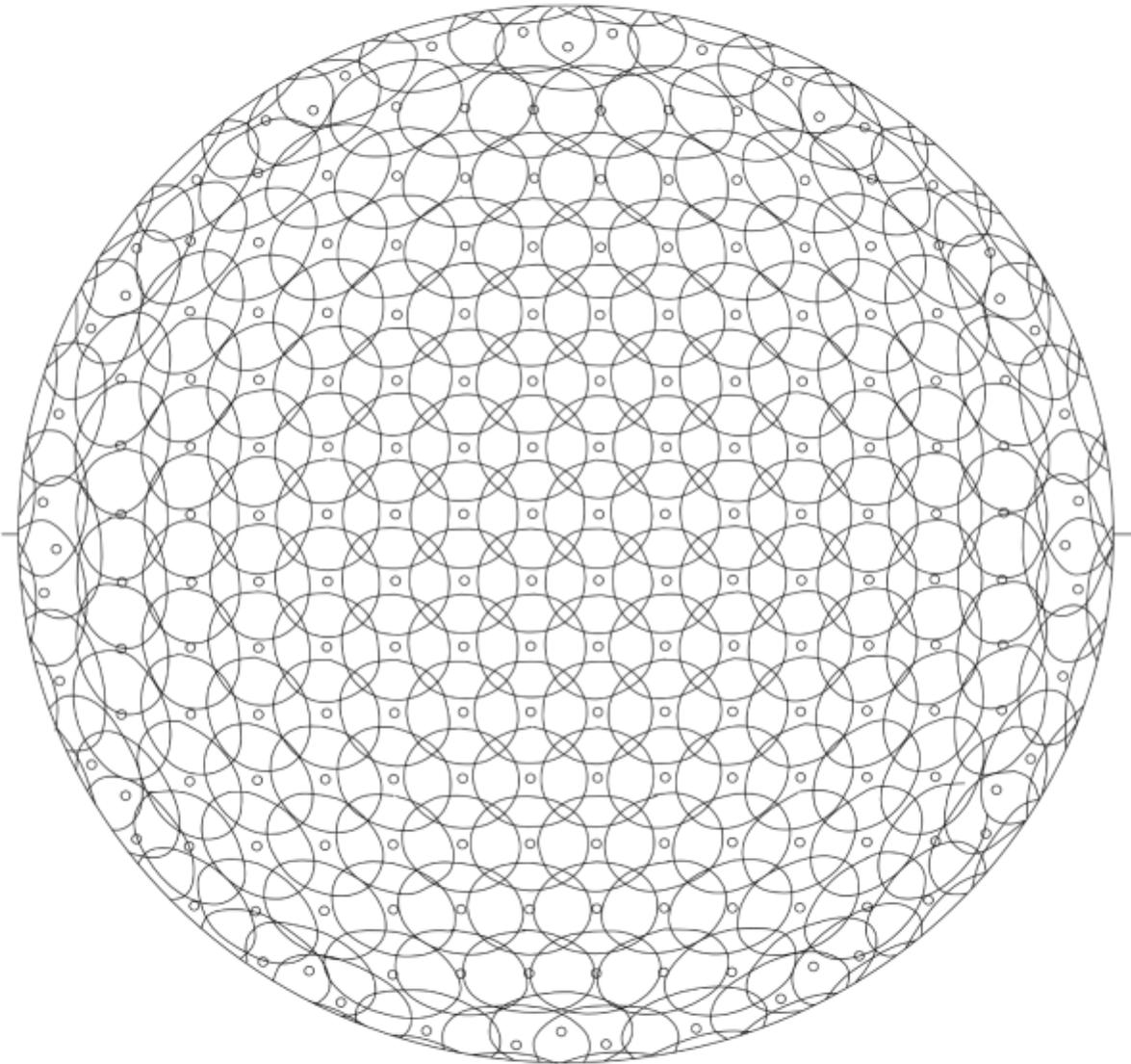
**A-10: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
DE TALUDES POR MÉTODO
CINEMATICO**

FALSILLA DE SCHMIDT



 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA 		
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancoril		PLANO: FALSILLA SCHMIDT
UBICACION: Region : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TEMA: Rango en la estabilidad de taludes del sector urbano por la exposición urbana en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho	FECHA: ESCALA: S/N
		F-01

PLANTILLA DE DIMITRIEVITCH

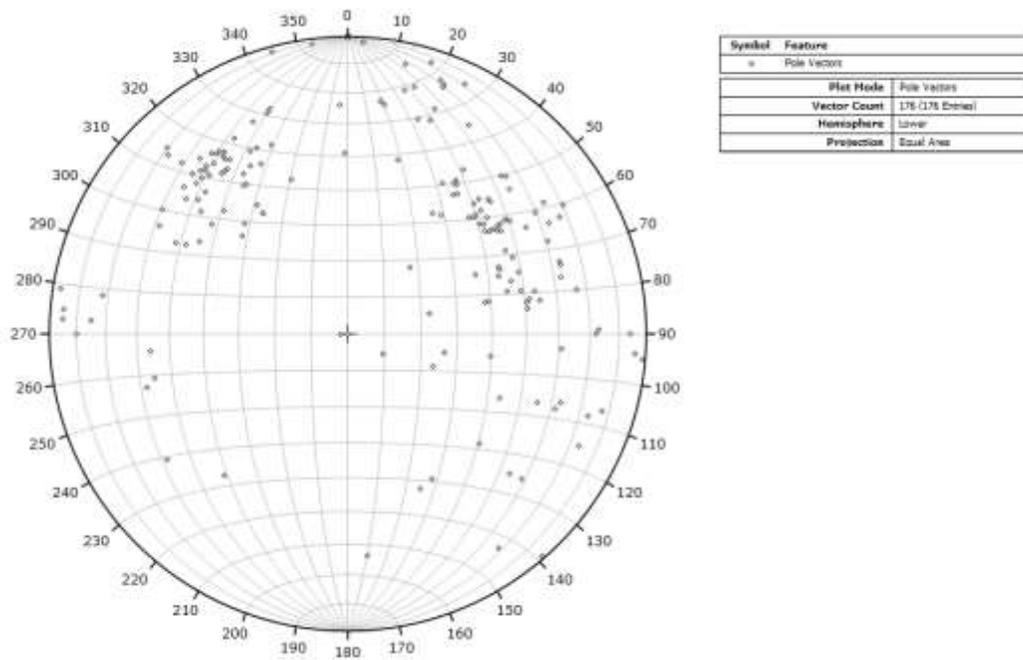


		UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA			
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorri		PLANO: PLANTILLA DIMITRIEVITCH			
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO		TEMA: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión arborea en la Circunvalación Norte cuadros cuatro al ocho		FECHA: ESCALA: 5/8	
				F-02	

416

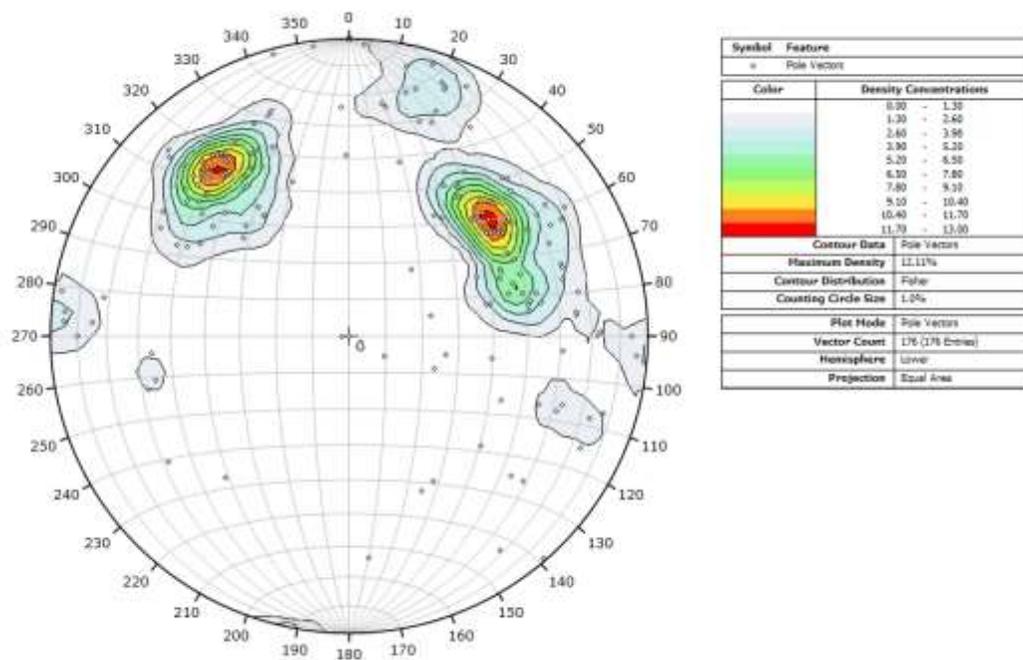
TALUD – 1A

417 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 1A.

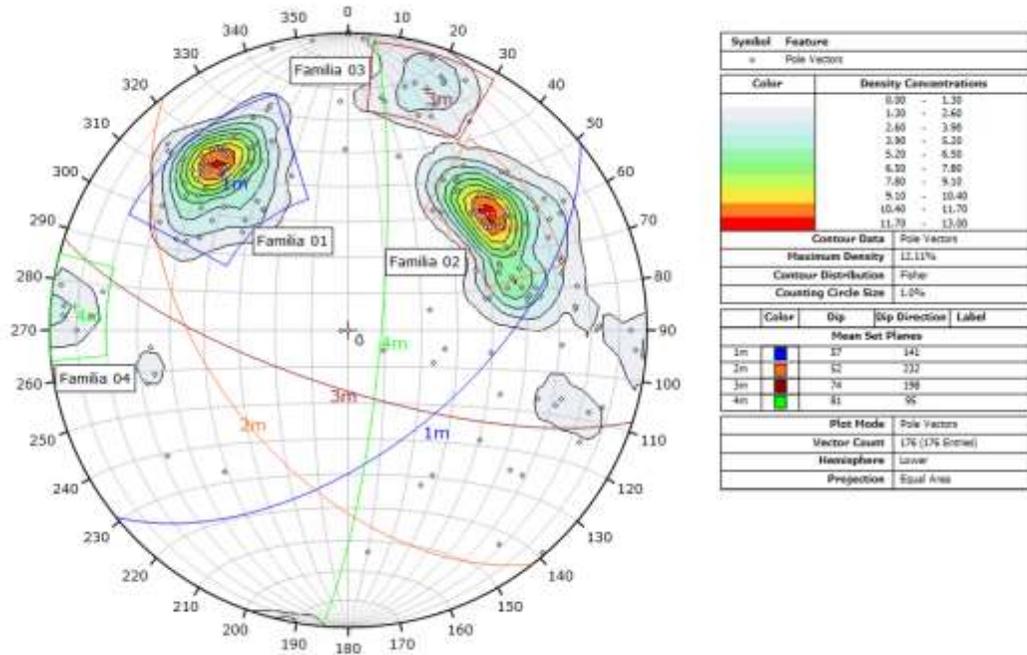


418 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes.

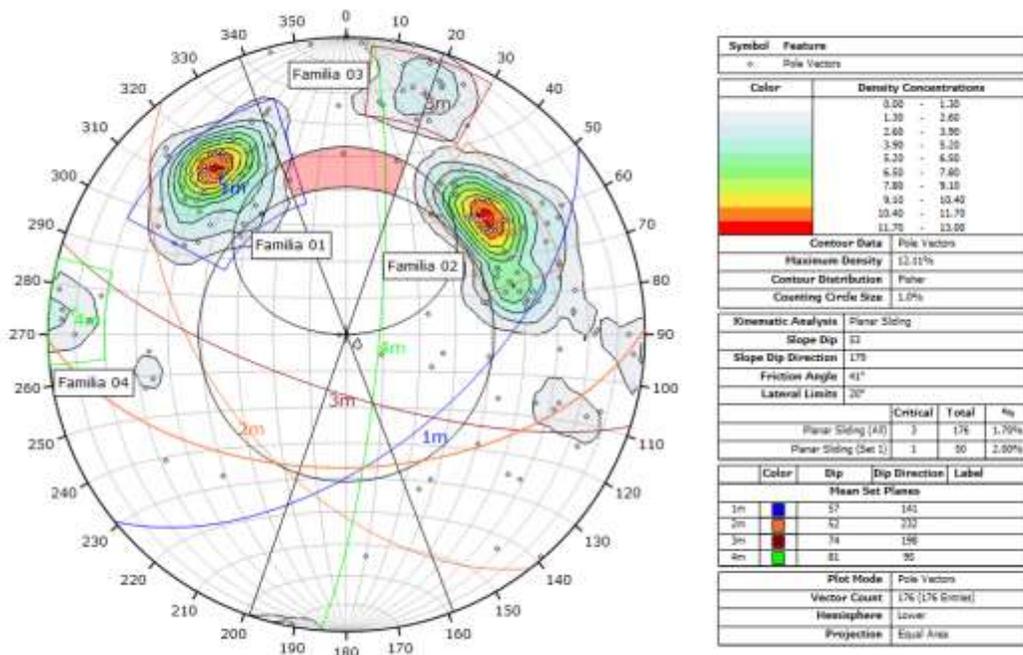
419



420 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.

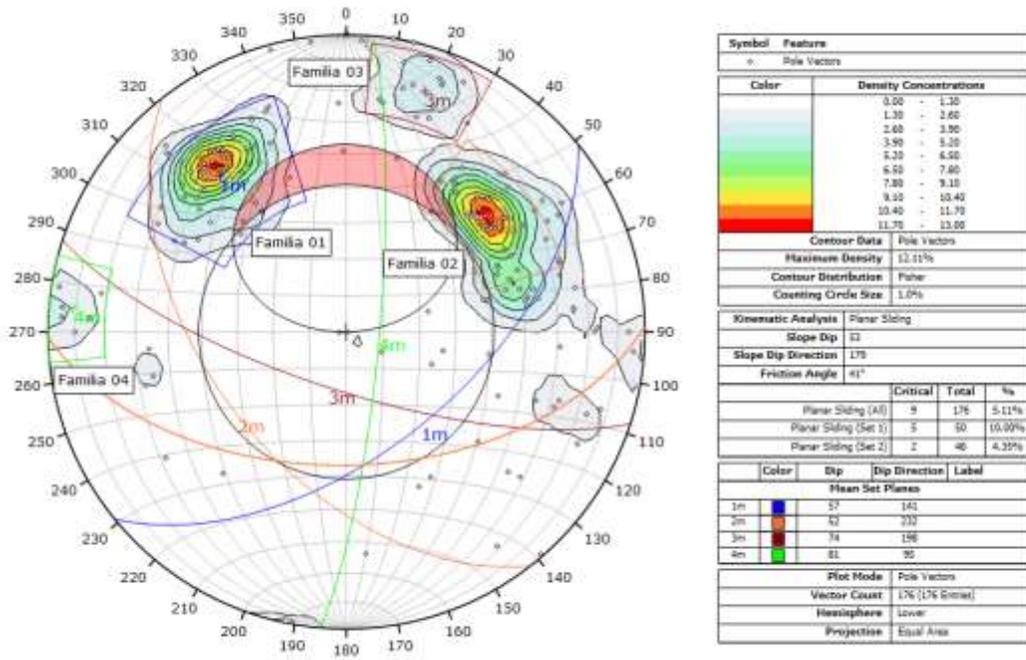


421 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 41°.

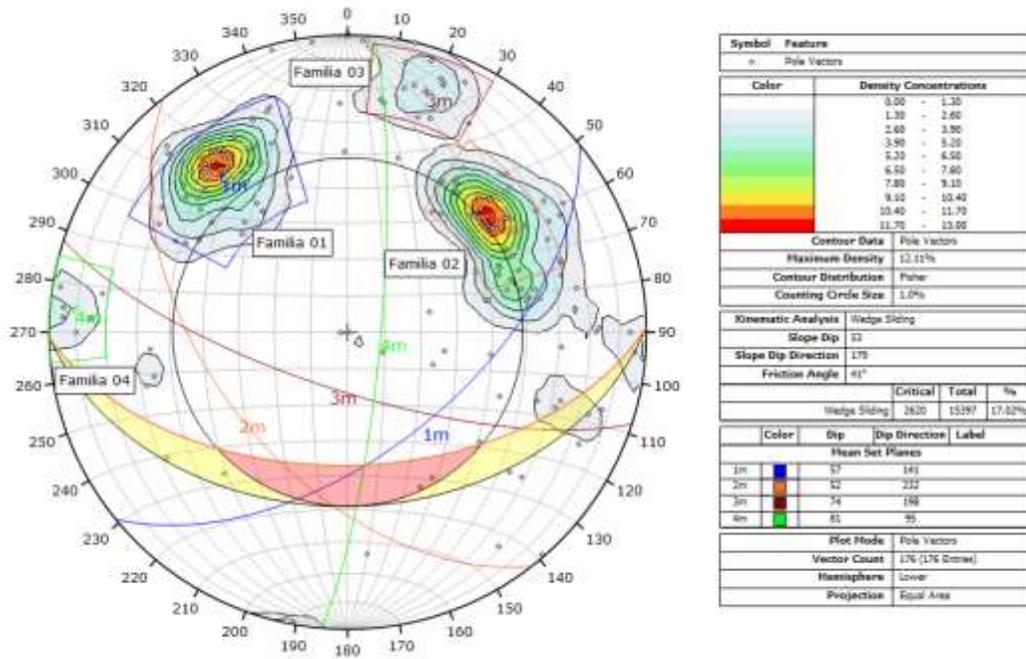


423

424 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de fricción de 41°.
 425

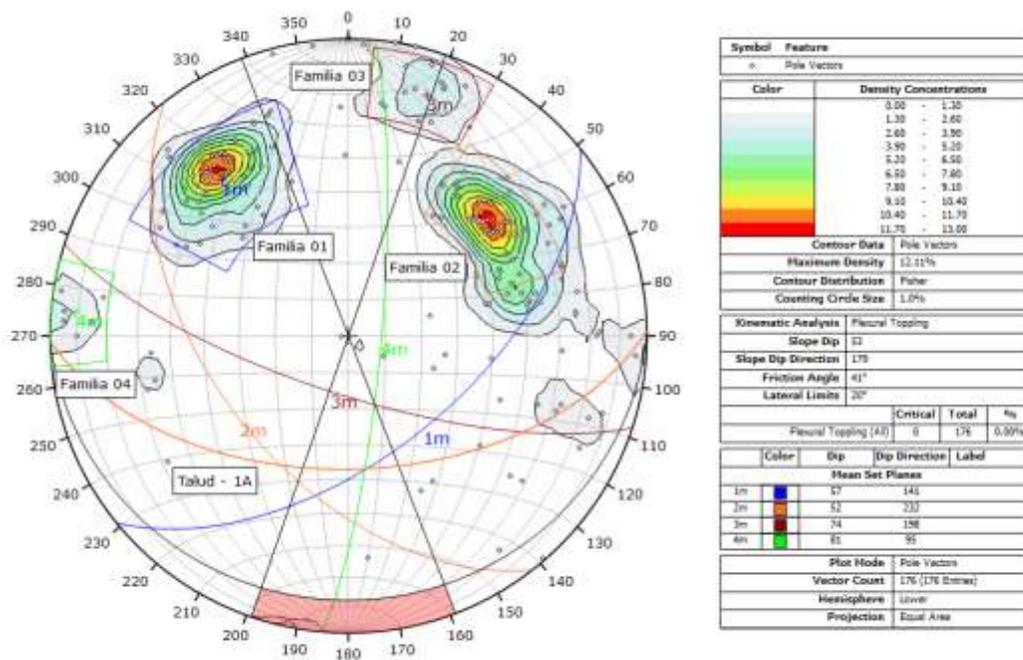


426 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de 41°.
 427

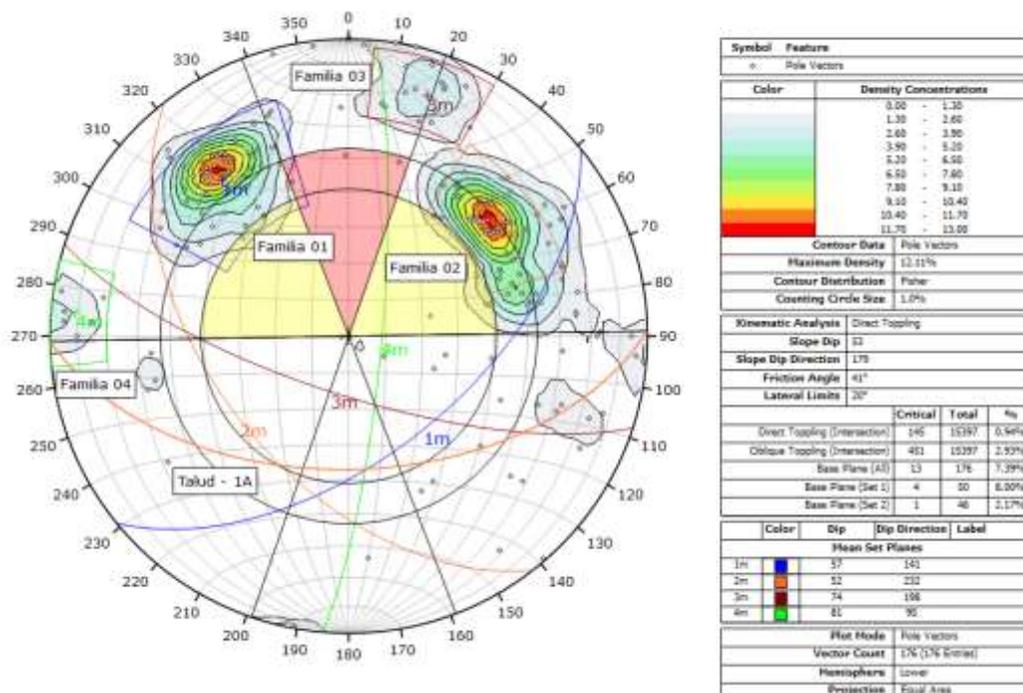


428

429 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 430 41°.



431 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 41°.
 432

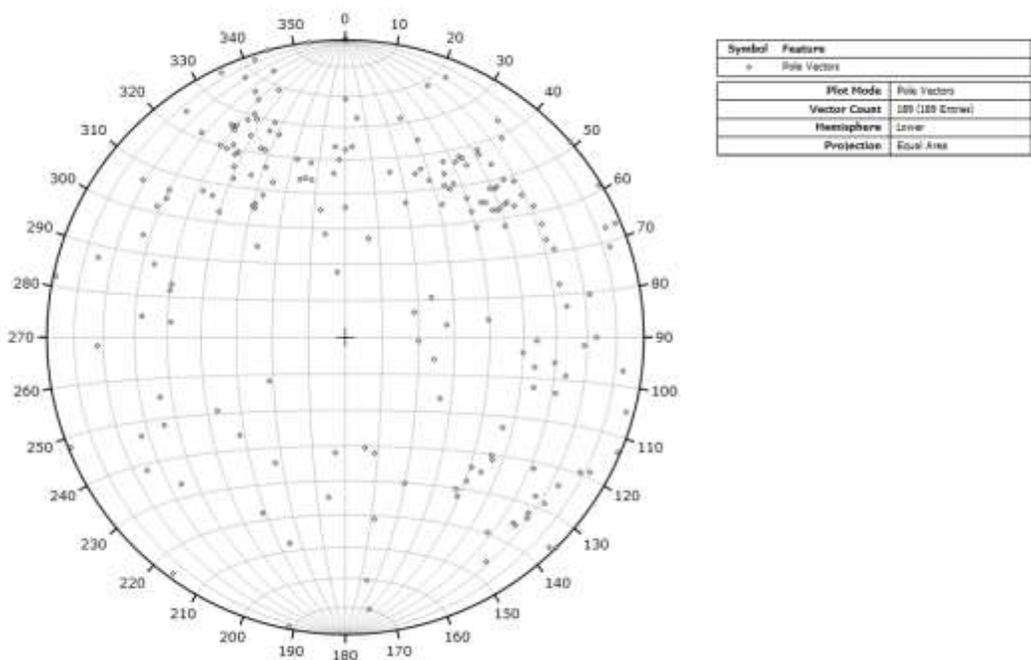


433

434

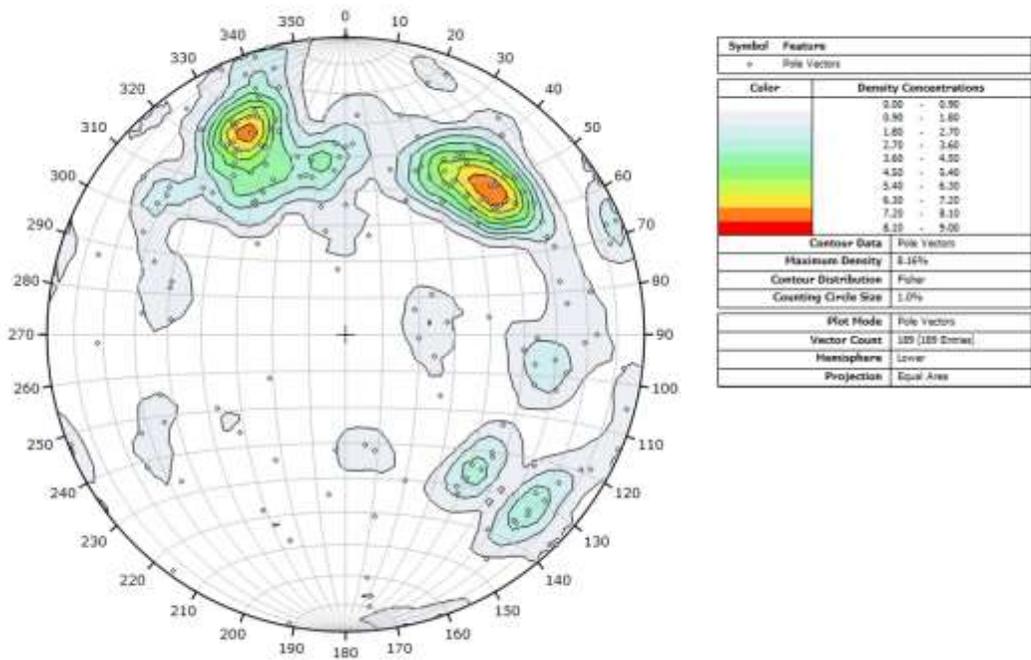
TALUD – 1B

435 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 1B.

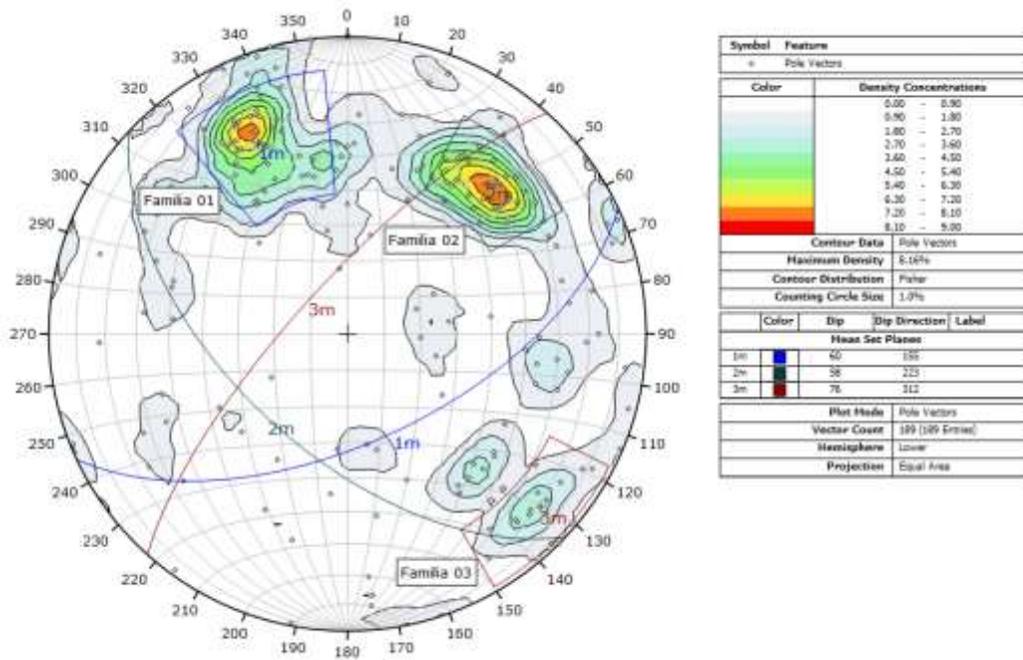


436 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes

437

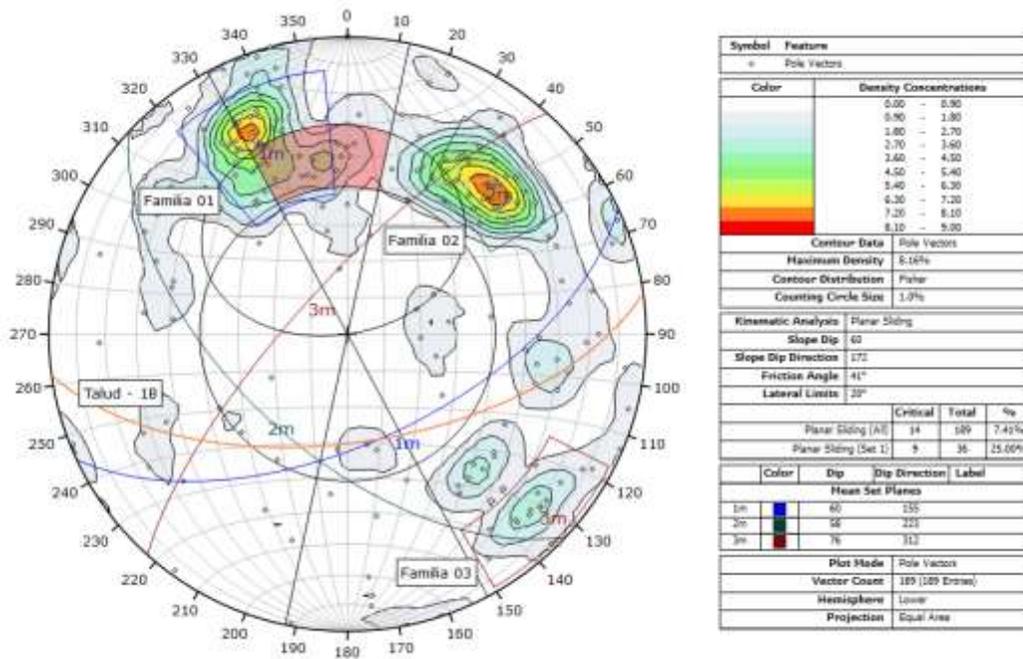


438 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.



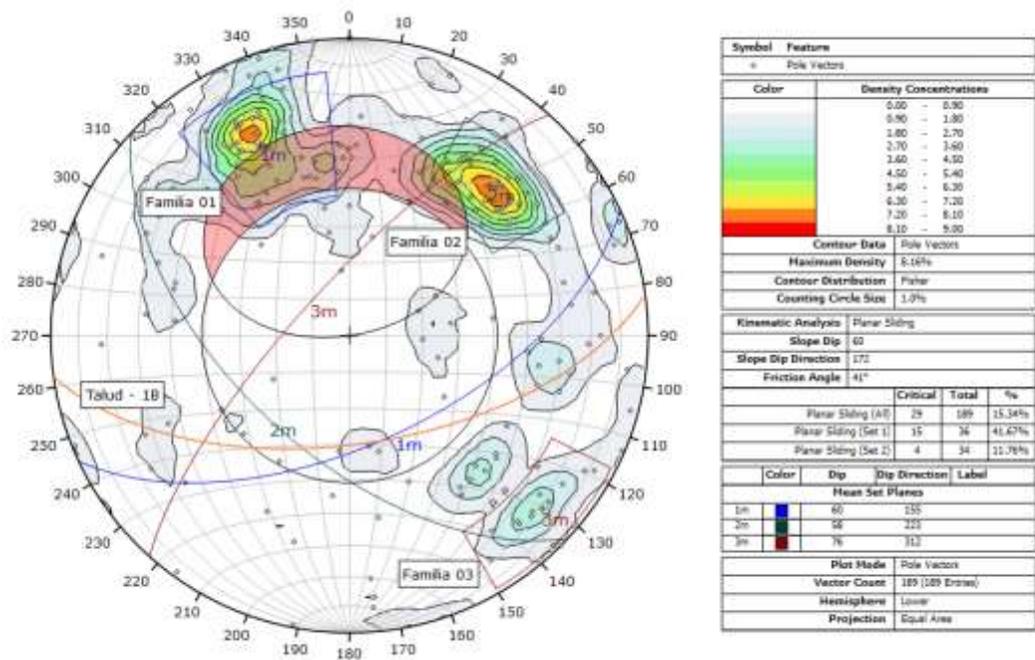
439 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 41°.

440

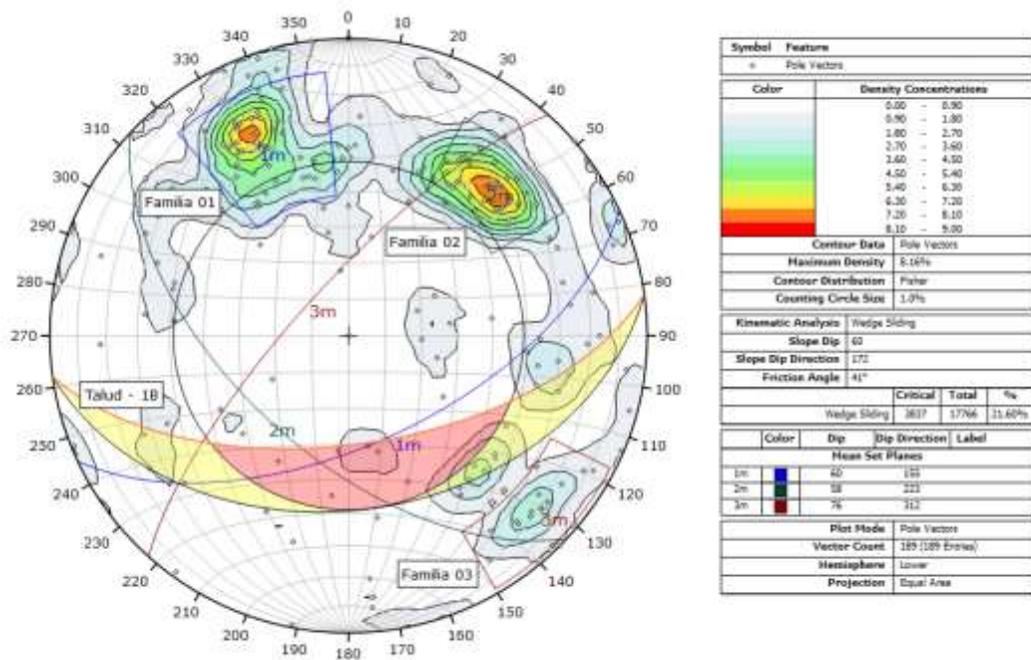


441

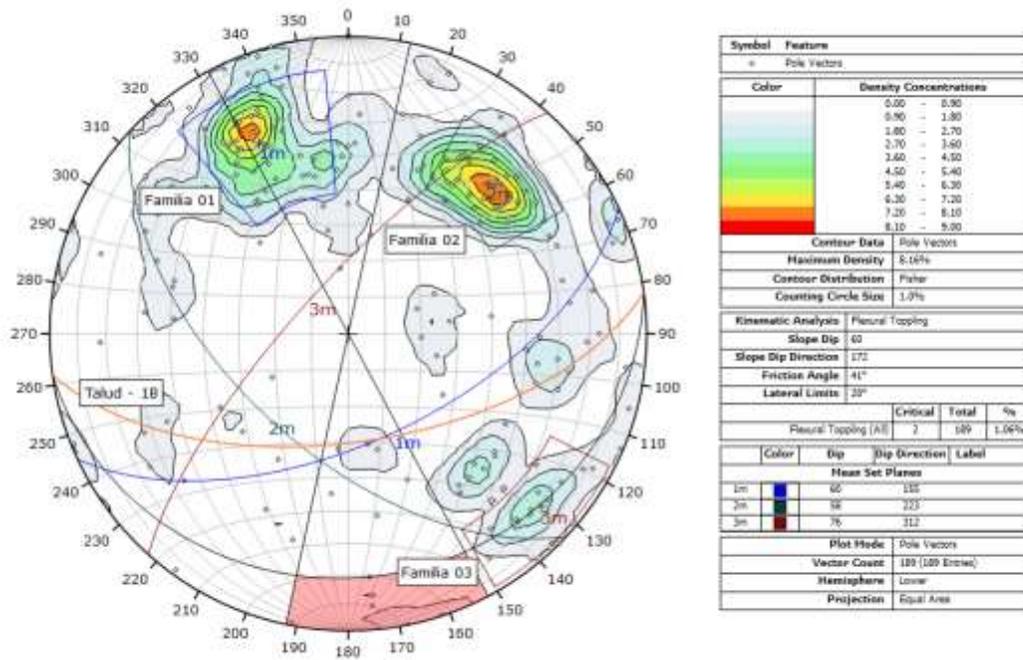
442 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 443 fricción de 41°.



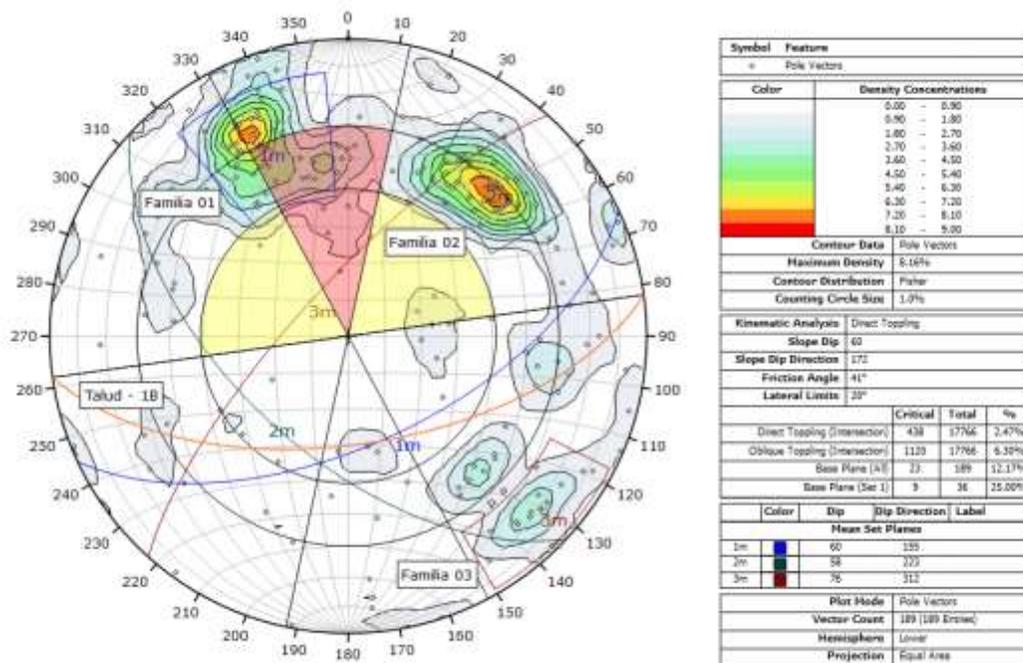
444 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 445 41°.



446 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 447 41°.



448 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 41°.

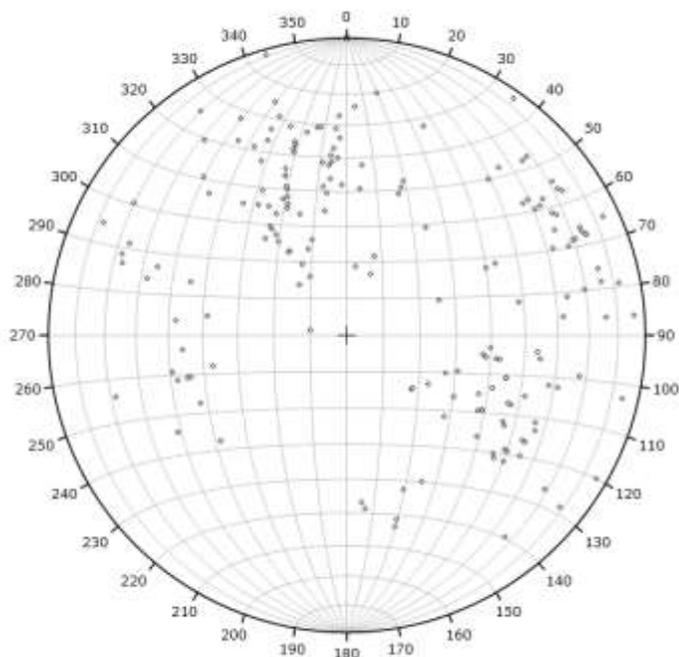


449

450

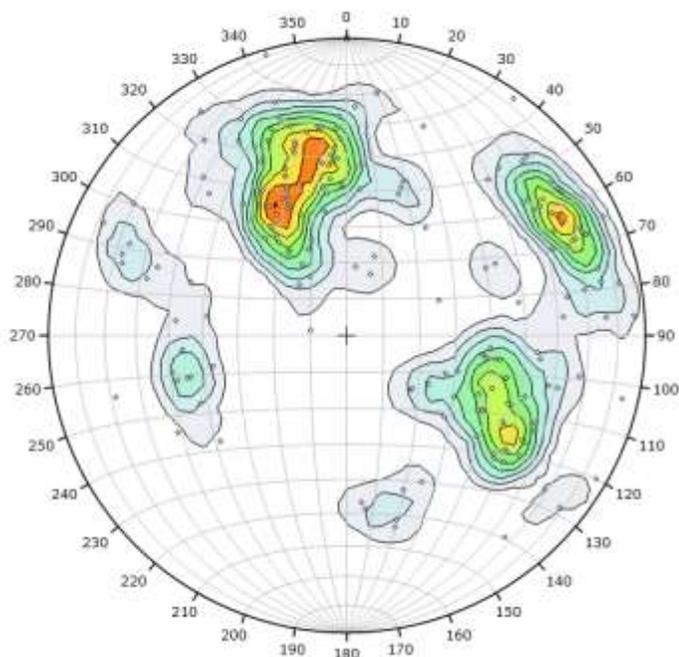
TALUD - 2A

451 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 2A.



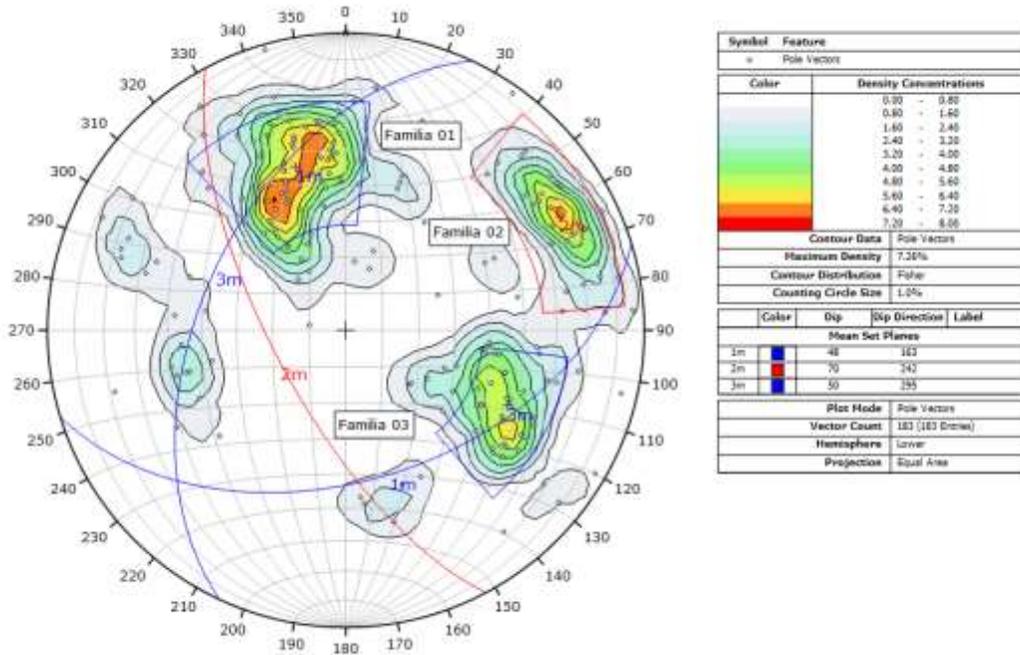
Symbol	Feature
•	Pole Vectors
Plot Mode Pole Vectors	
Vector Count	183 (183 Elements)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Area

452 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes.
453

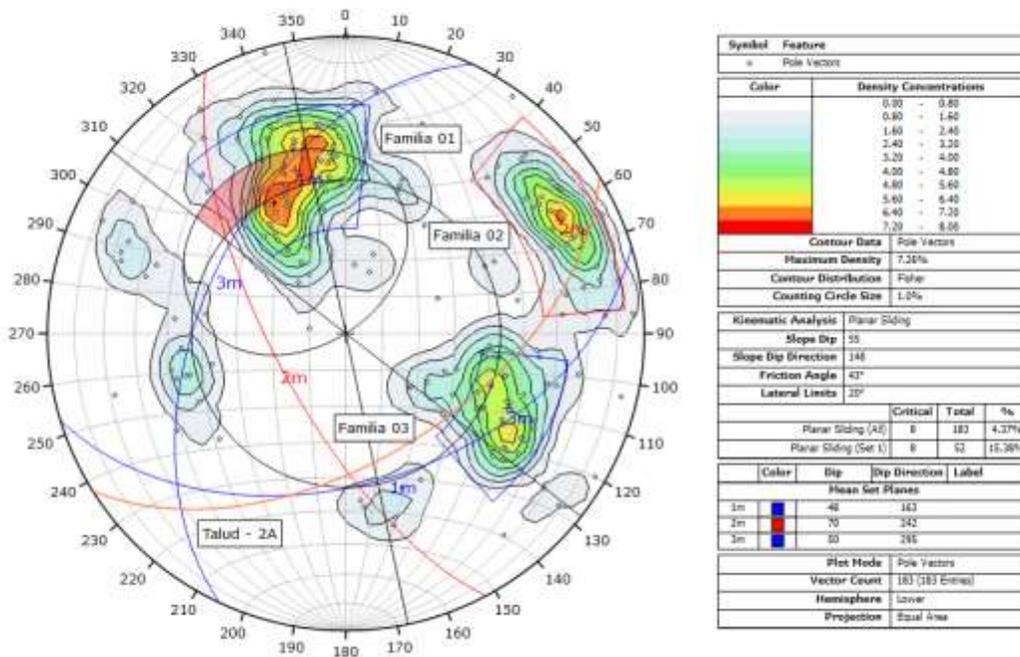


Symbol	Feature
•	Pole Vectors
Color	
Density Concentrations	
	0.00 - 0.80
	0.80 - 1.60
	1.60 - 2.40
	2.40 - 3.20
	3.20 - 4.00
	4.00 - 4.80
	4.80 - 5.60
	5.60 - 6.40
	6.40 - 7.20
	7.20 - 8.00
Contour Data Pole Vectors	
Maximum Density	7.20%
Contour Distribution	Polar
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode Pole Vectors	
Vector Count	183 (183 Elements)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Area

454 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.

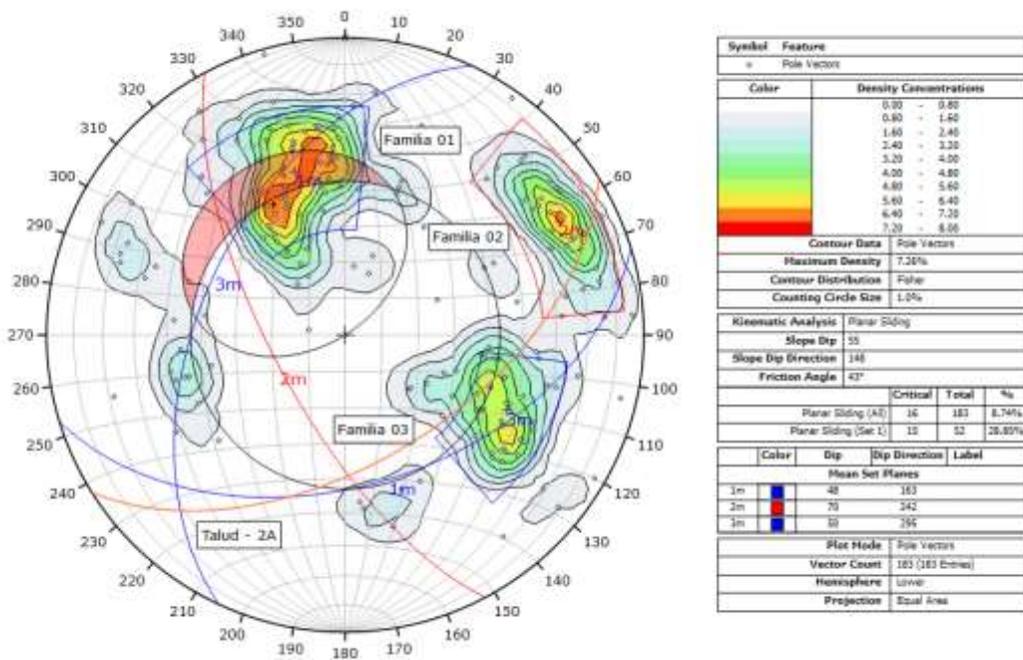


455 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 43°.

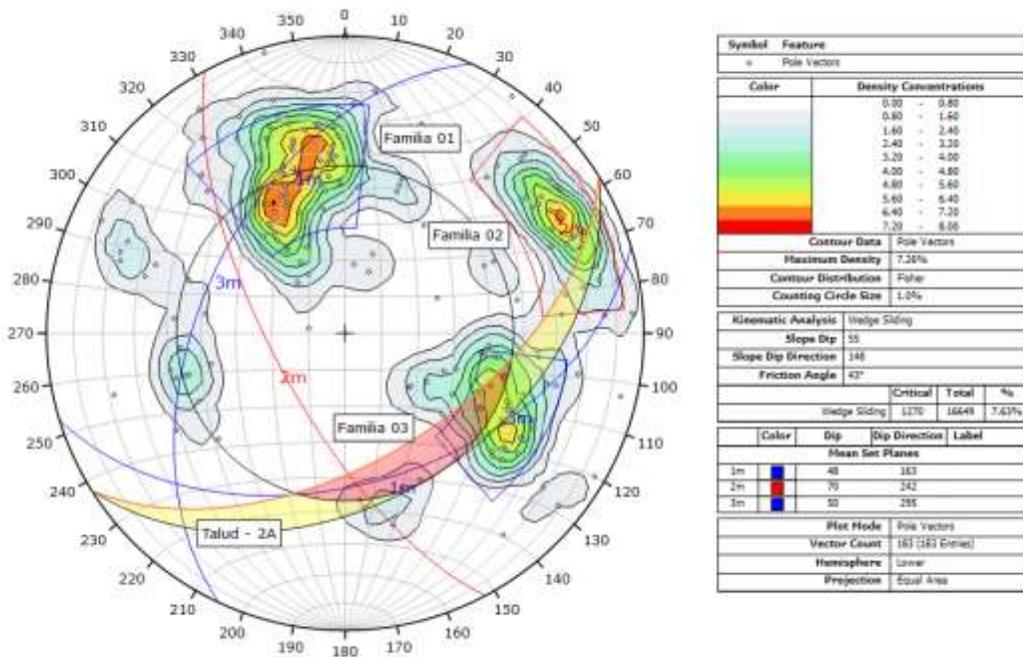


457

458 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 459 fricción de 43°.

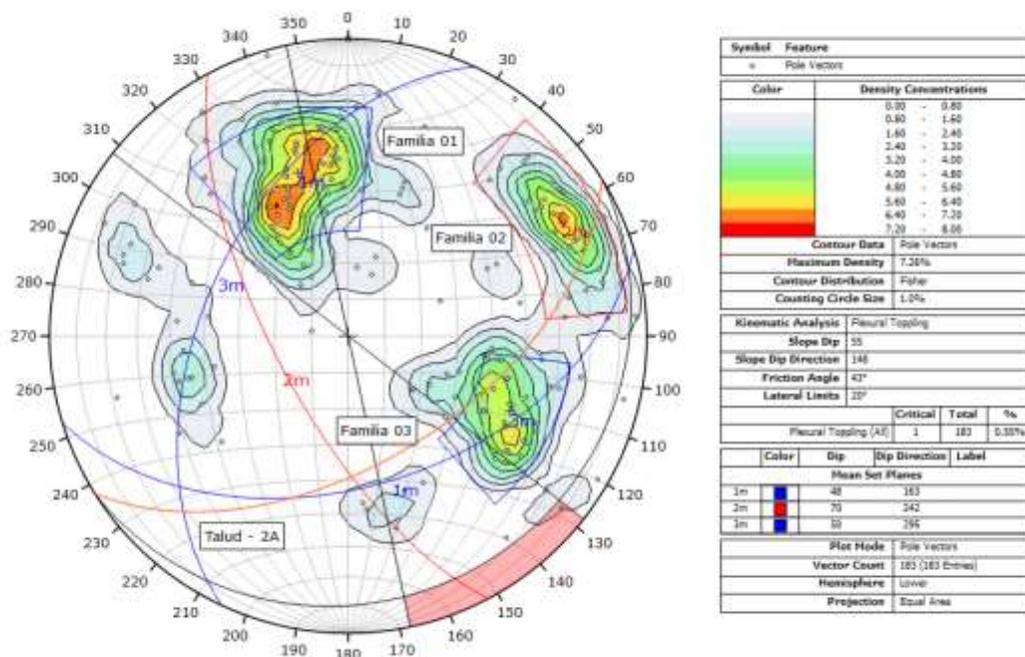


460 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 461 43°.

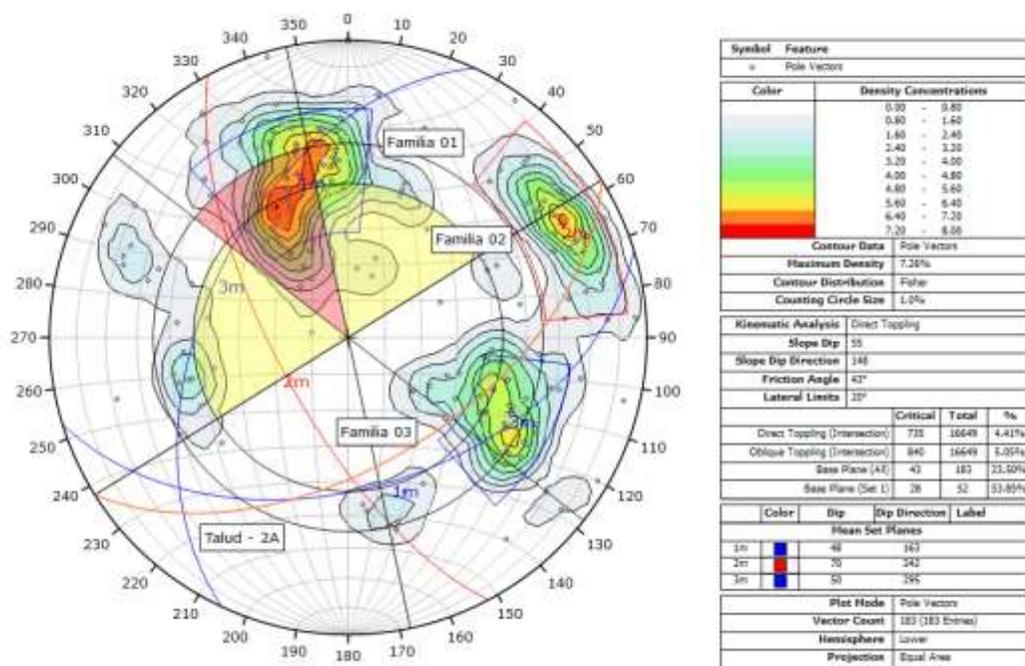


462

463 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 464 43°.



465 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 43°.

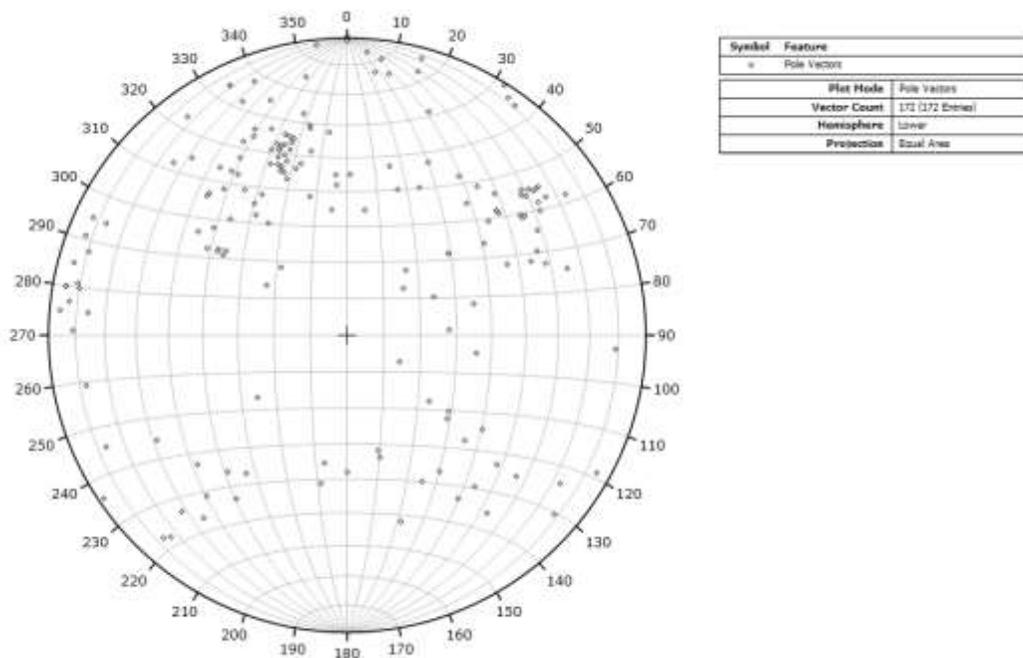


466

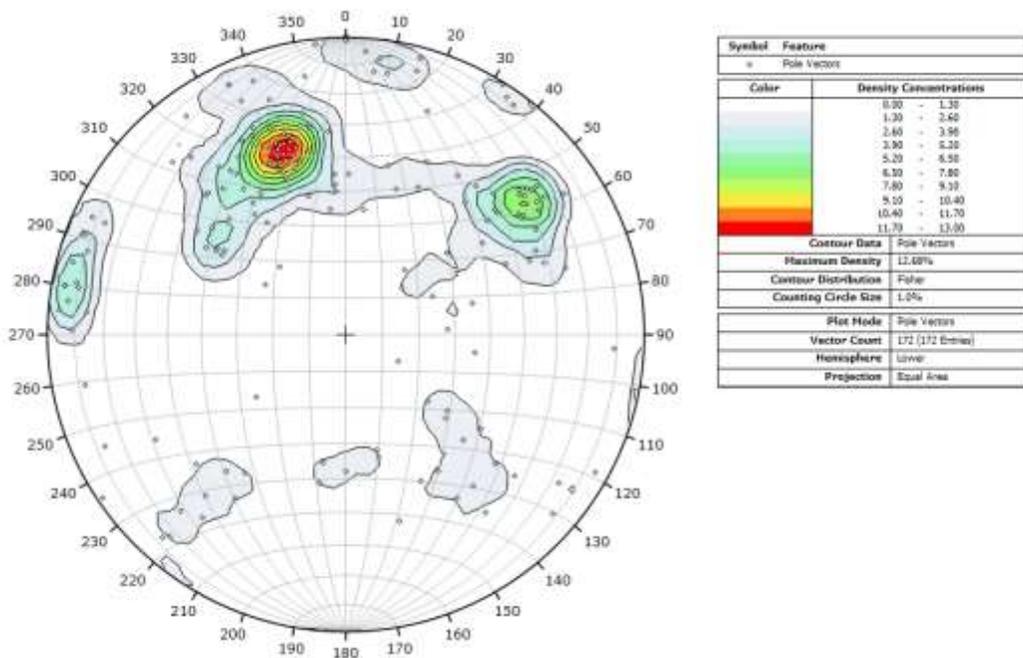
467

TALUD - 2B

468 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 2B.

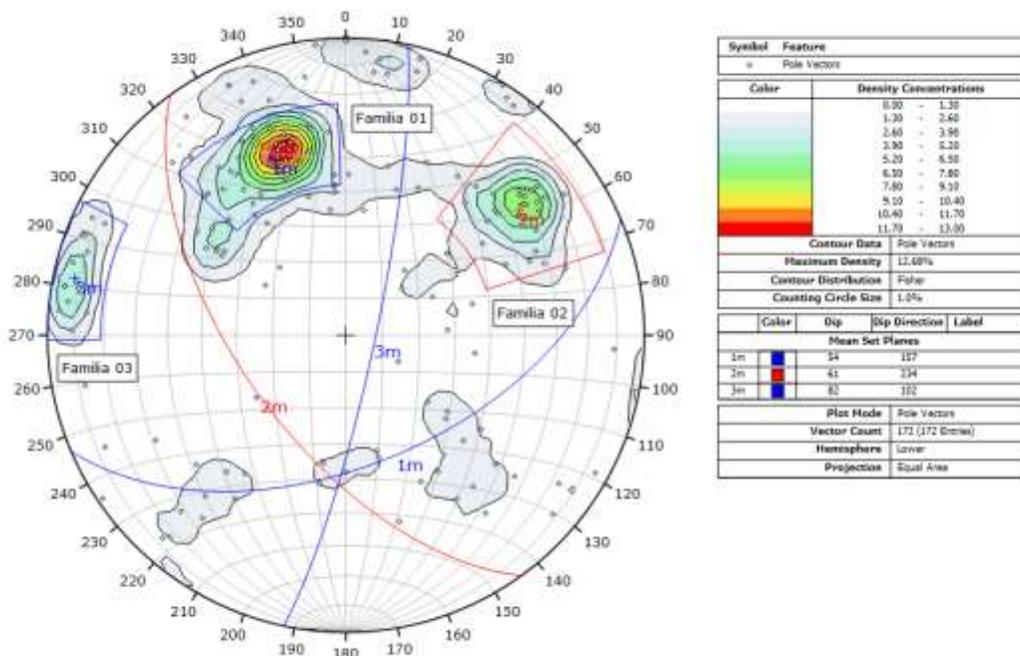


469 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes

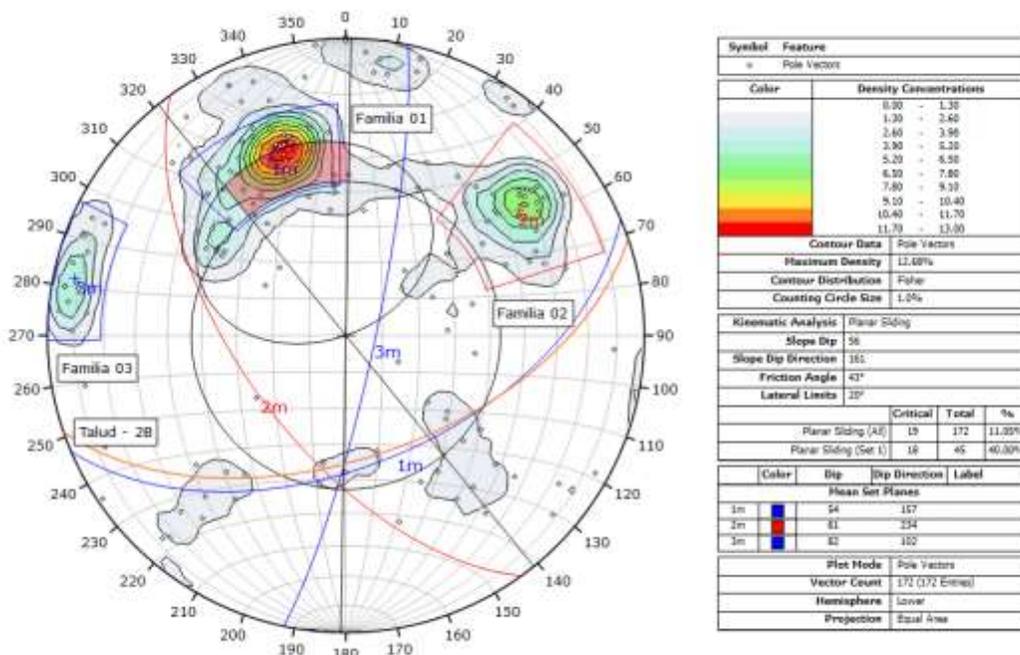


470

471 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.

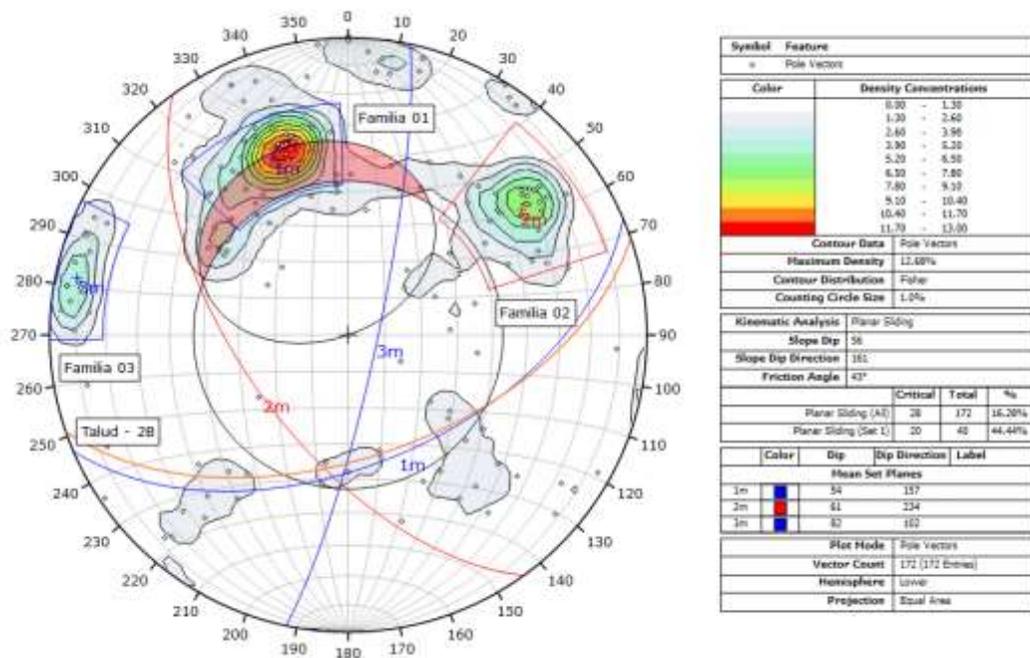


472 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo
473 de fricción de 43°.

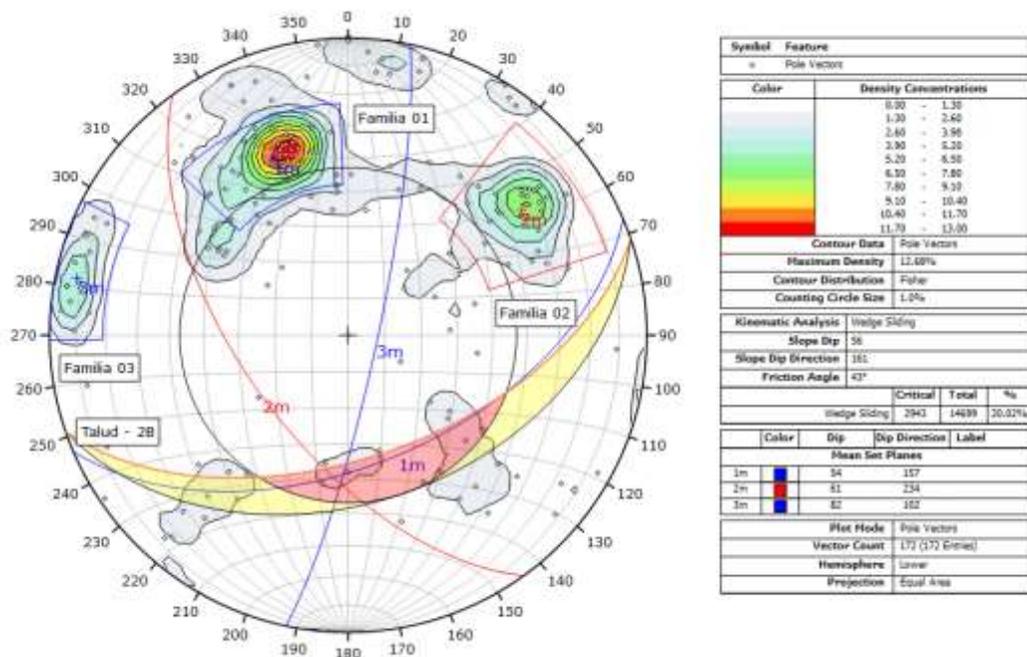


474

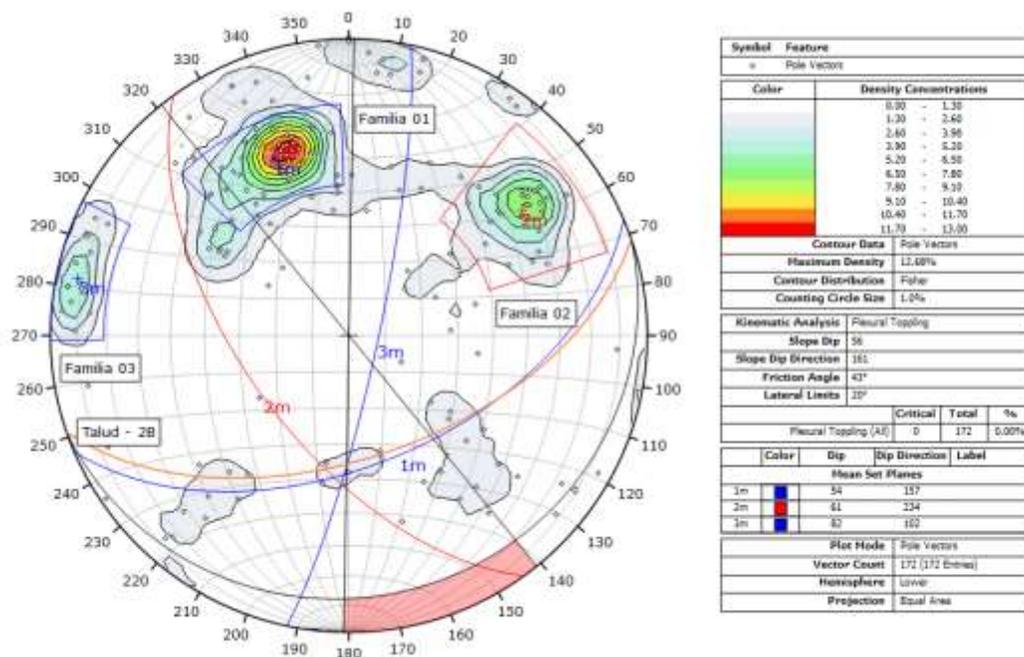
475 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de fricción de 43°.
 476 de 43°.



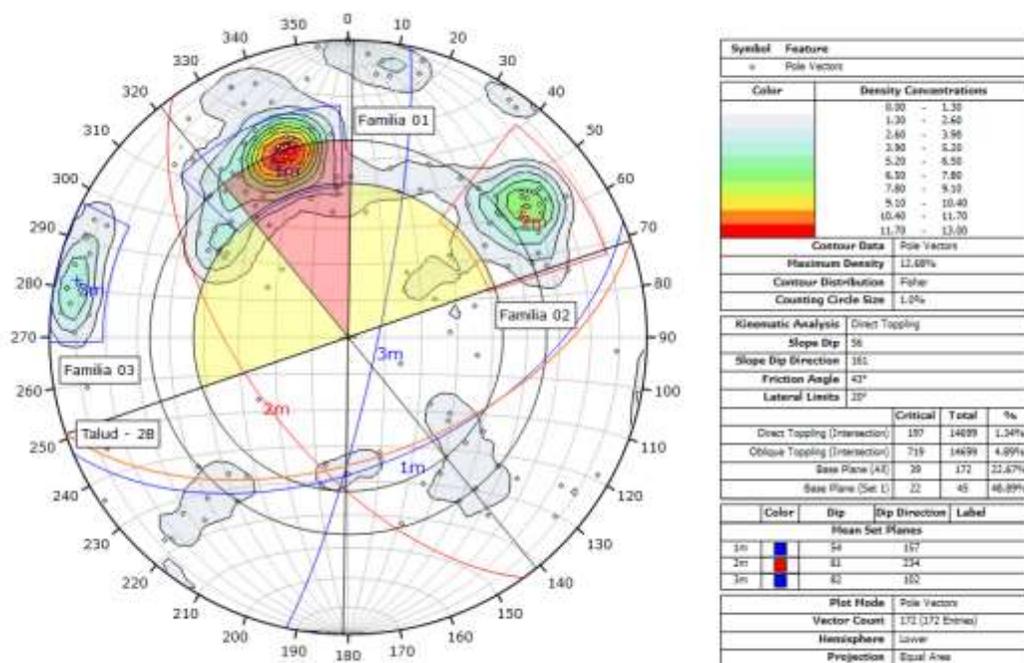
477 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de 43°.
 478 de 43°.



480 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 481 43°.



482 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 43°.

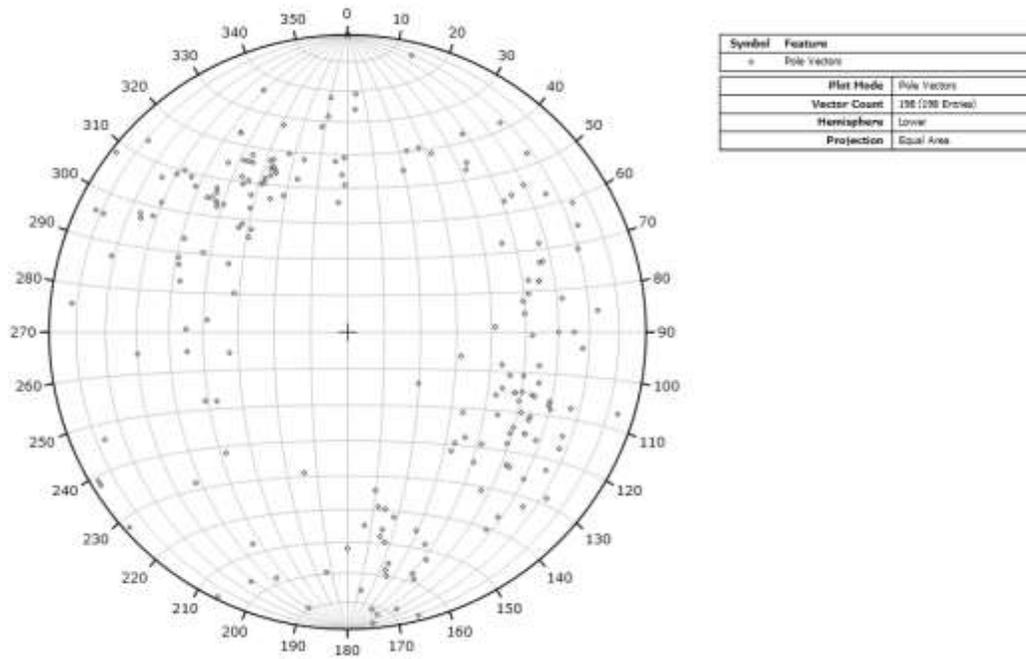


483

484

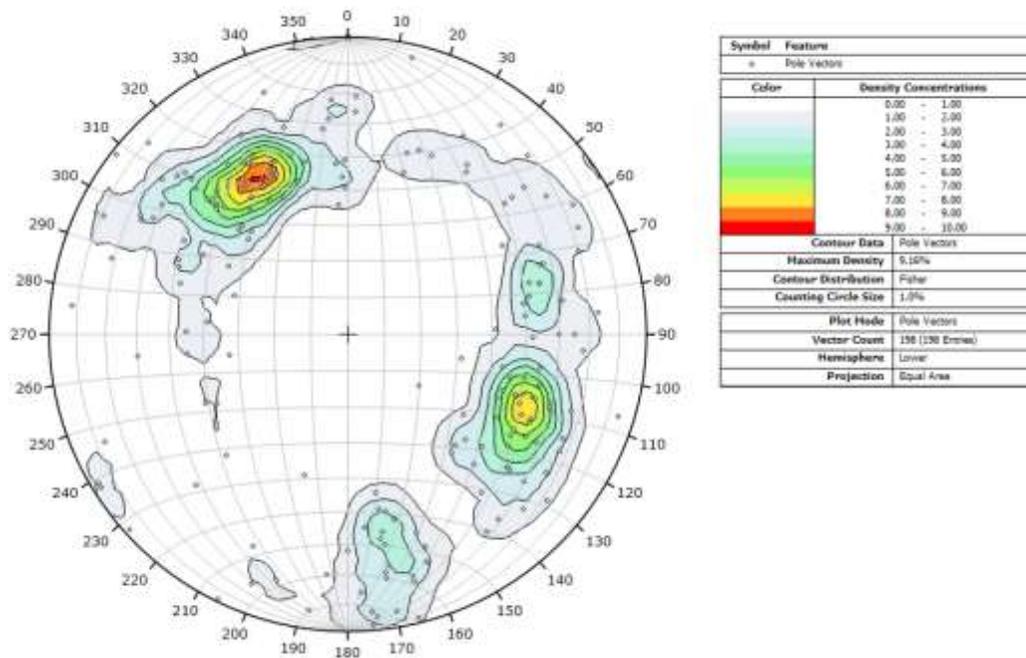
TALUD – 3A

485 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 3A.

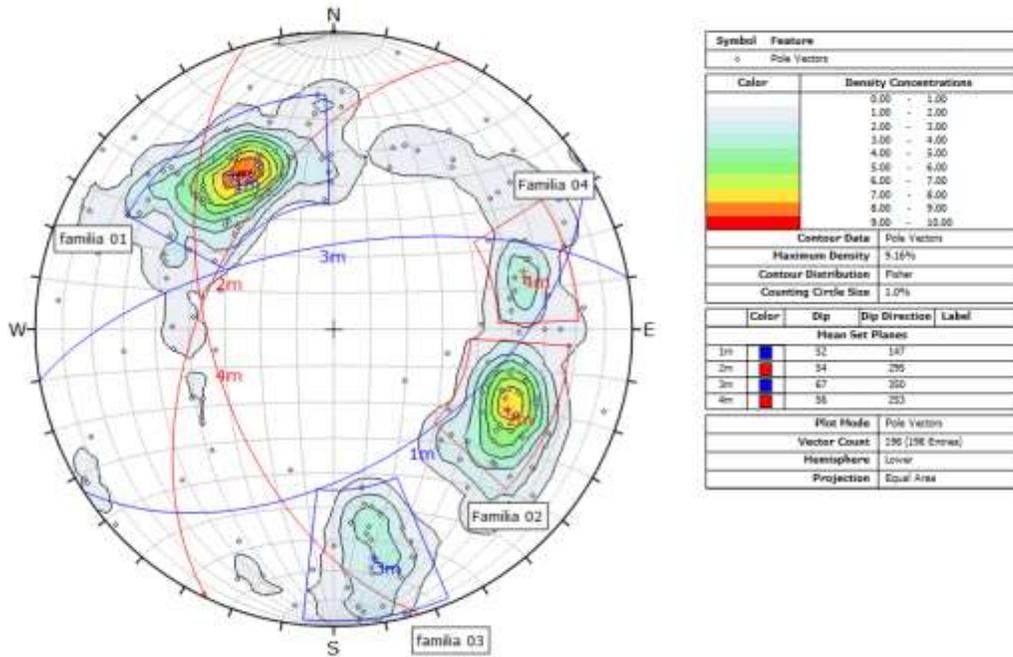


486 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes.

487

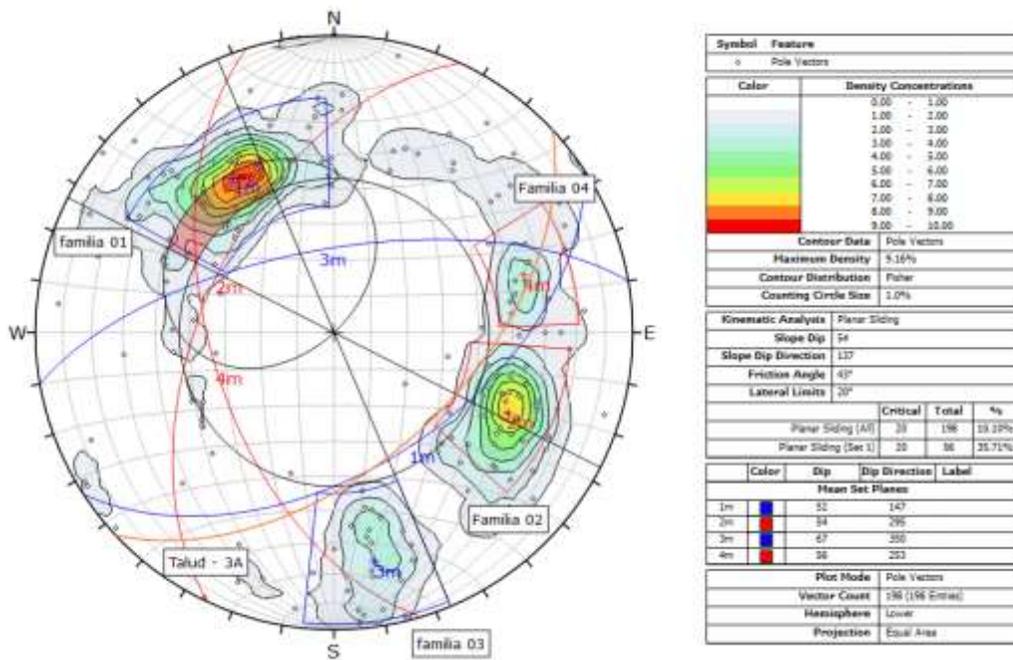


488 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.



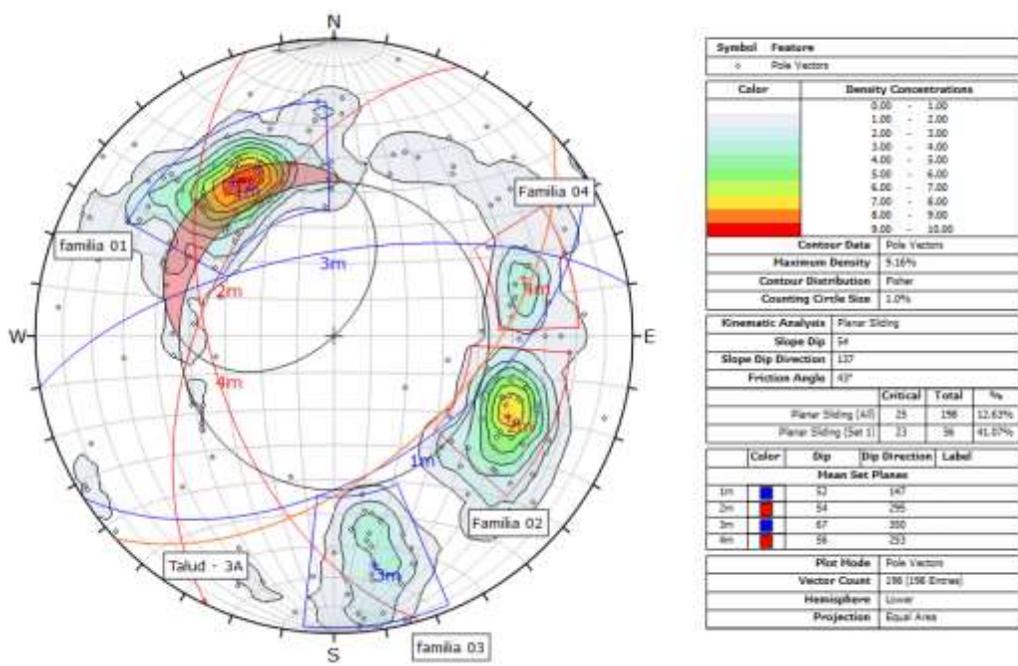
489 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 43°.

490

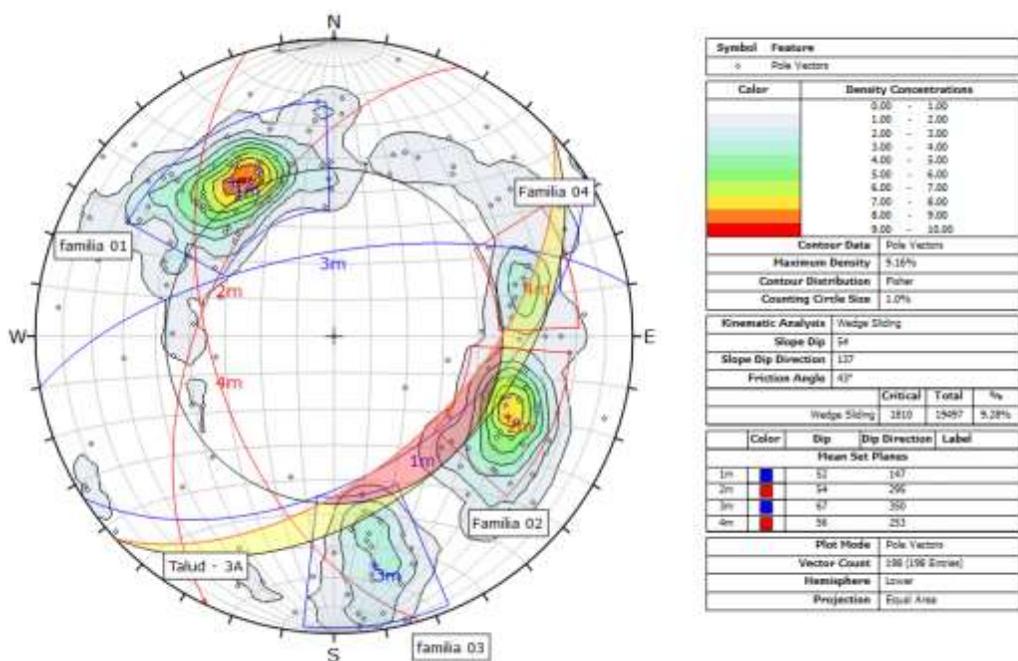


491

492 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 493 fricción de 43°.

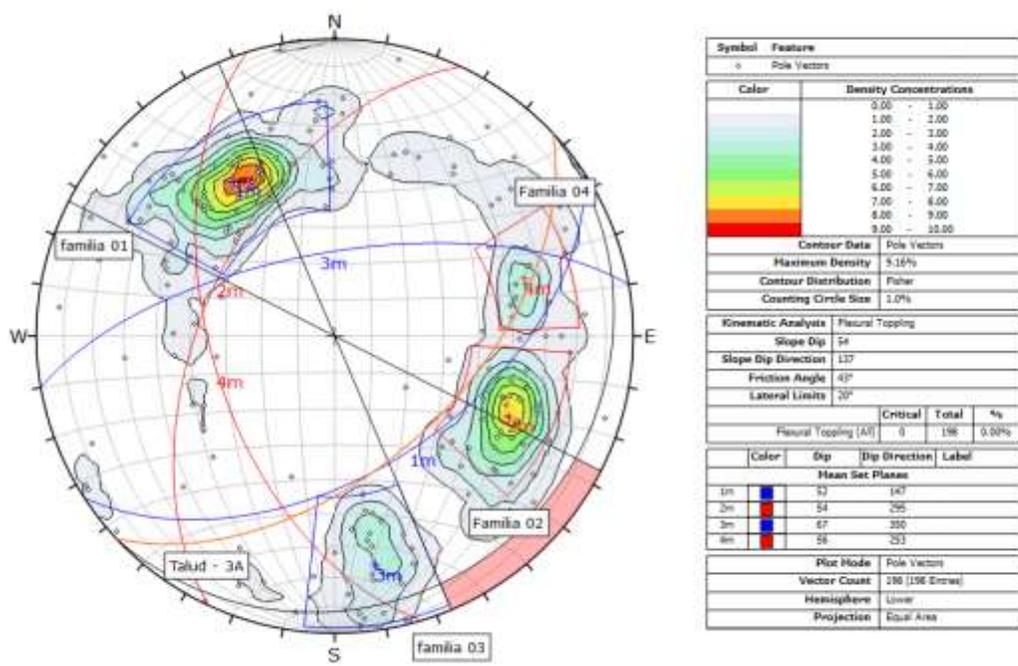


494 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 495 43°.

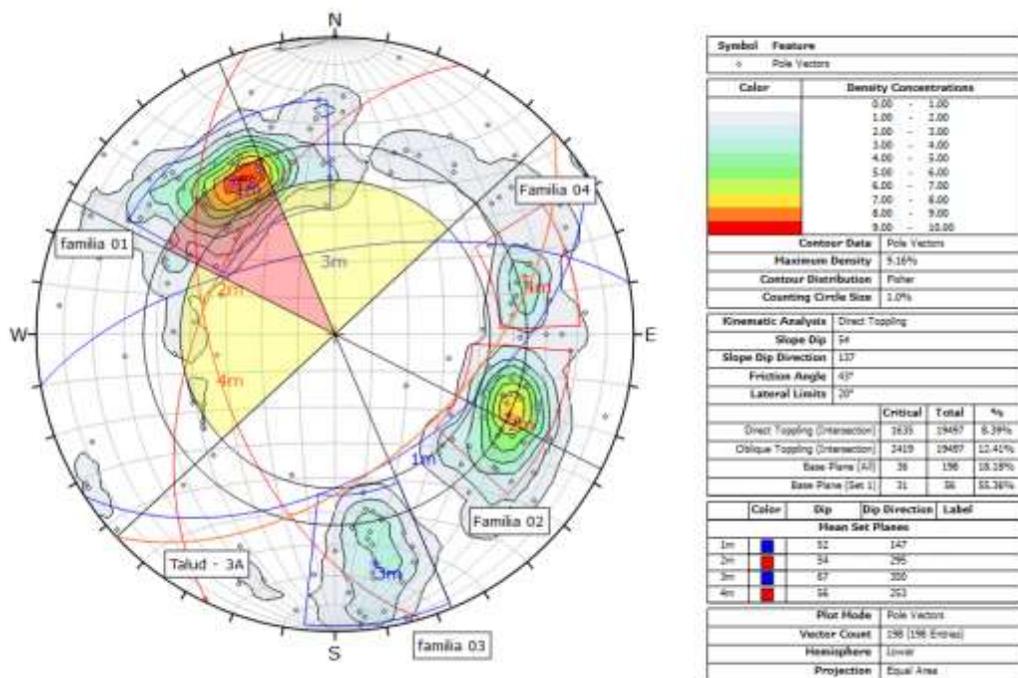


496

497 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 498 43°.



499 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 43°.
 500

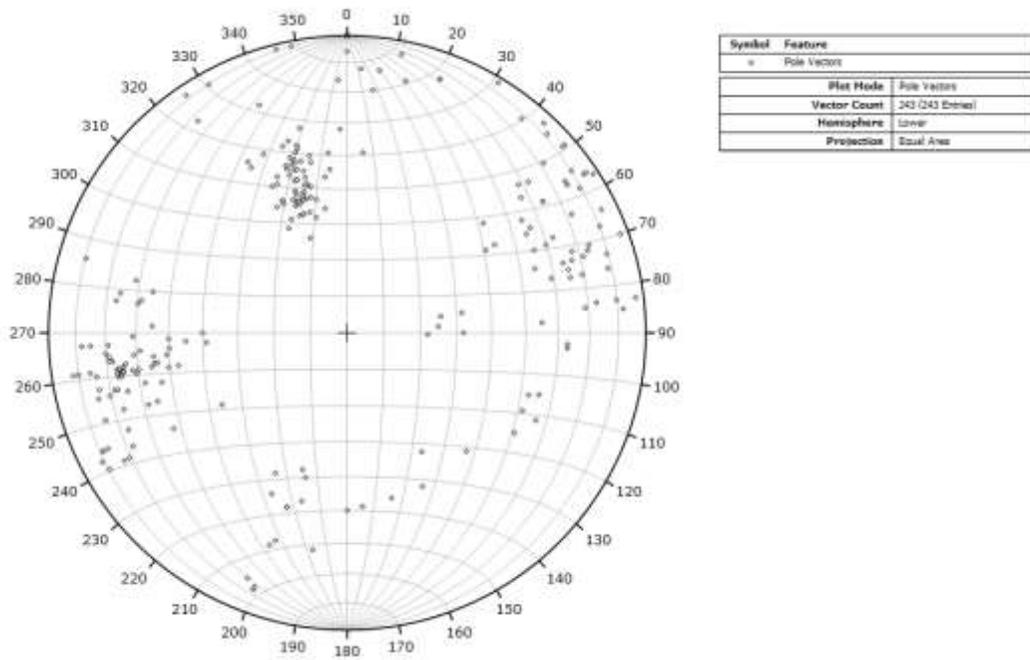


501

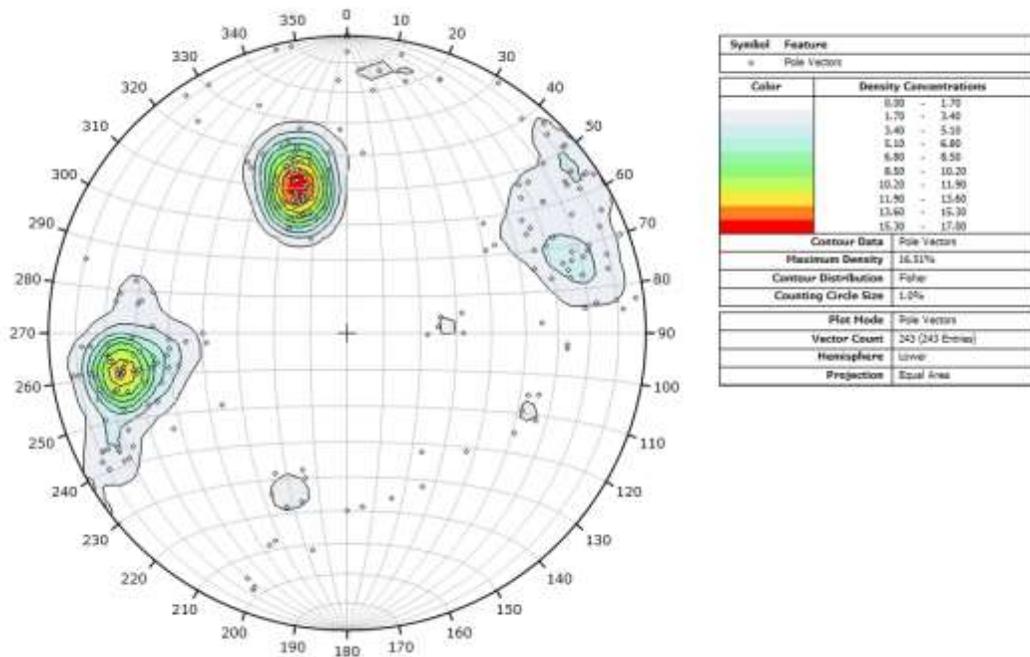
502

TALUD – 3B

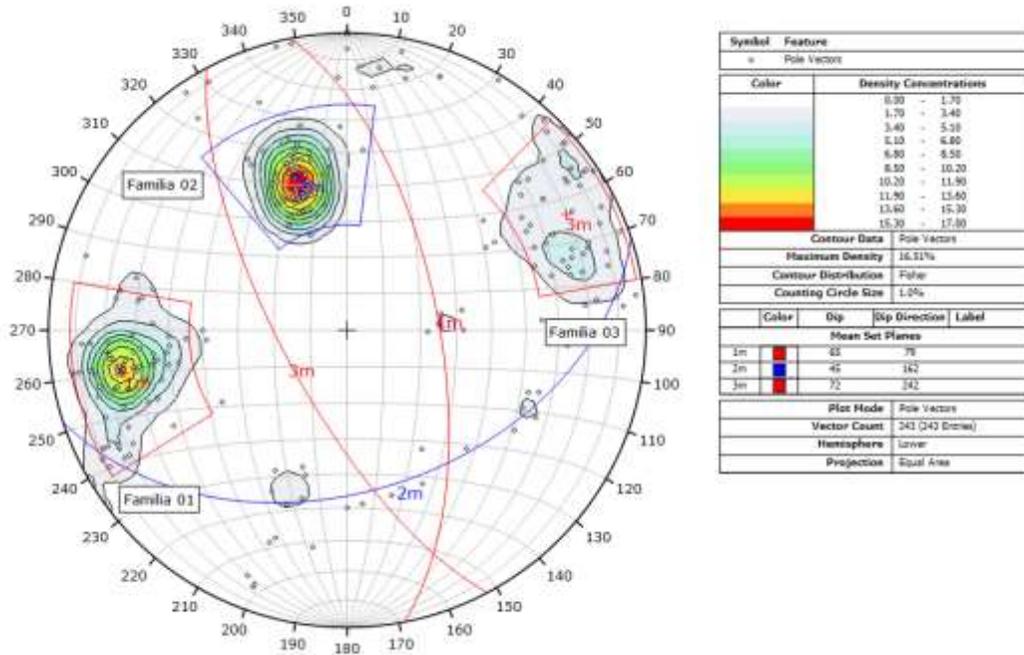
503 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 3B.



504 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias
505 existentes.

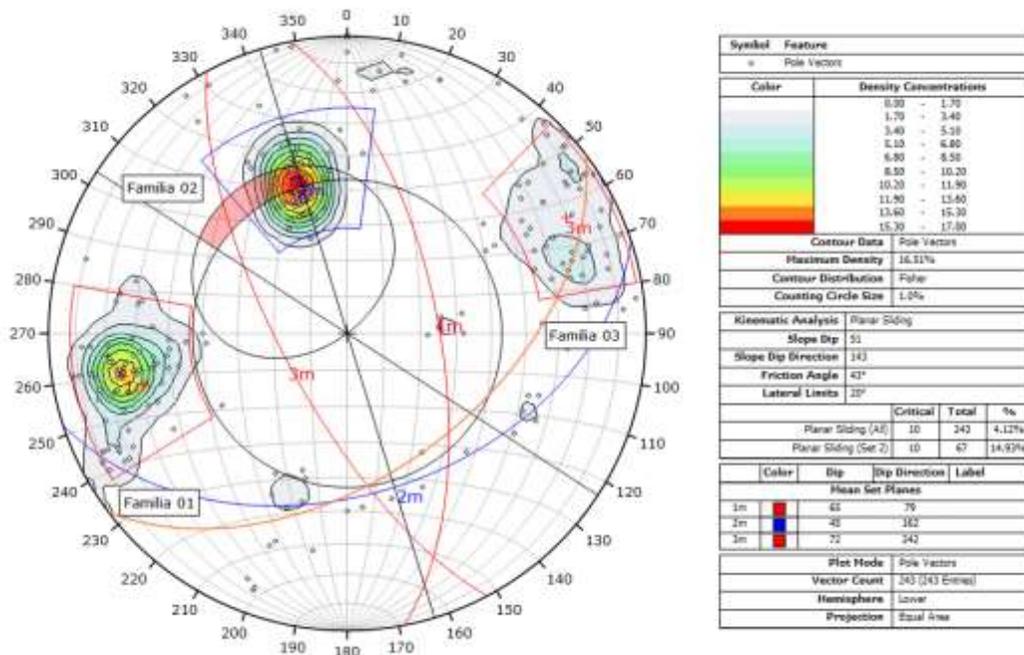


506 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.



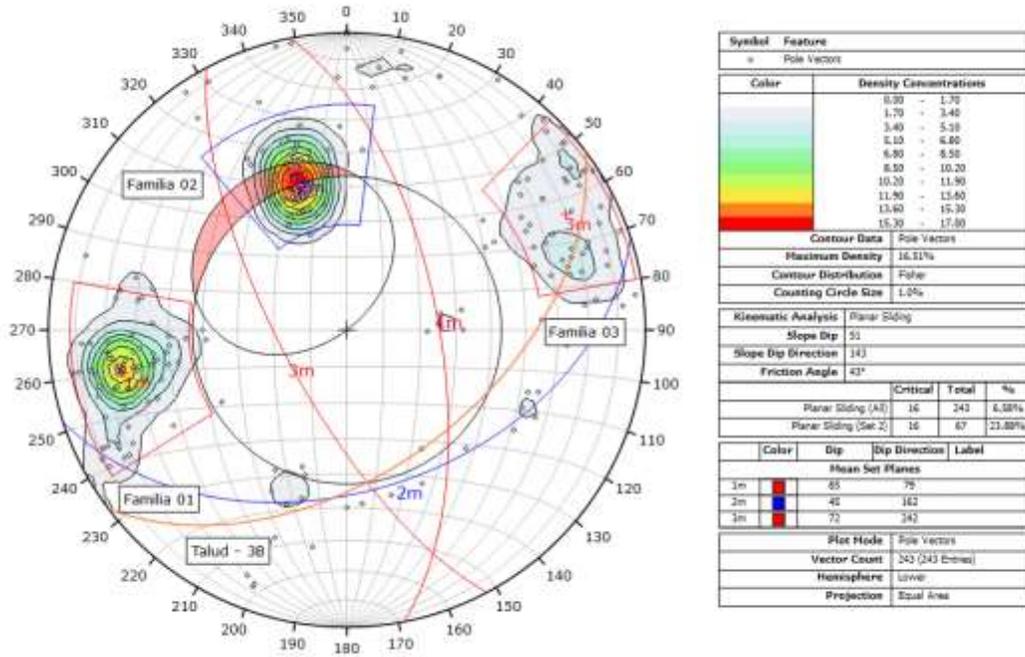
507 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 43°.

508

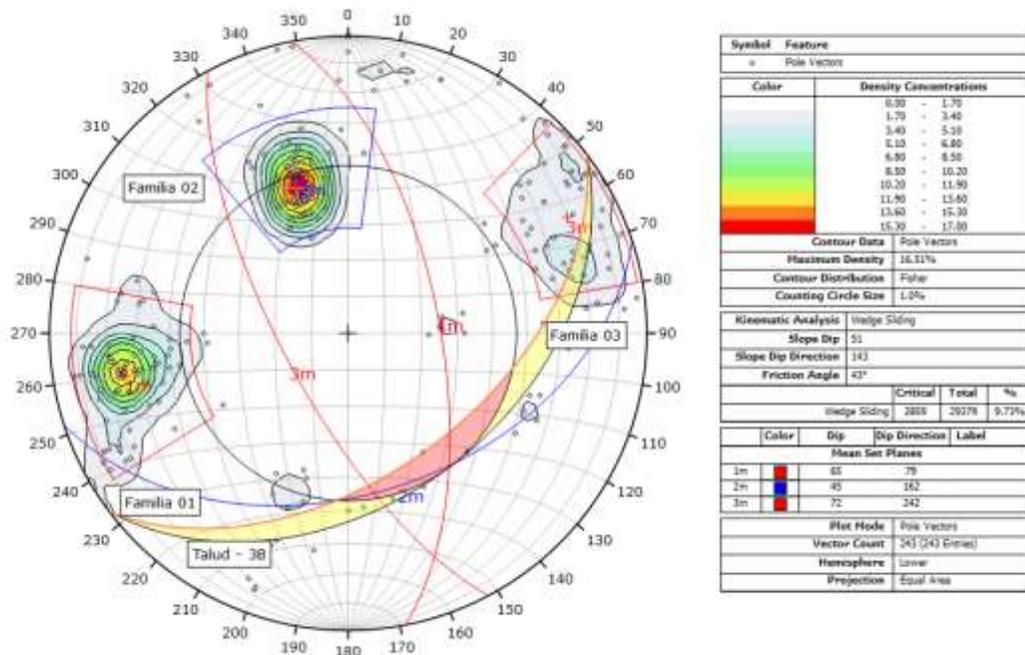


509

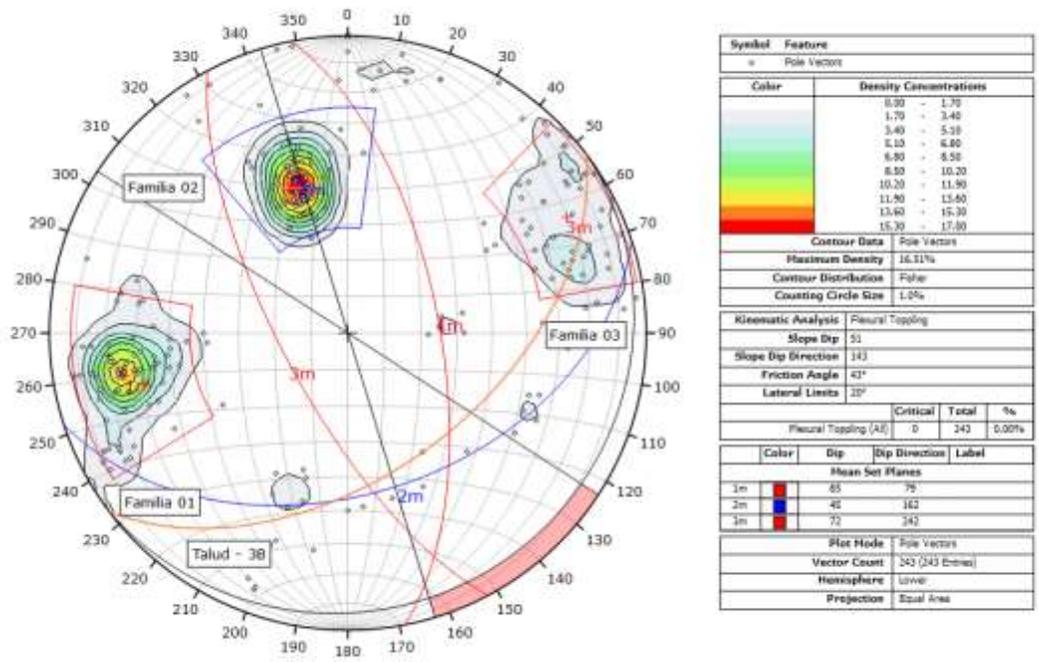
510 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 511 fricción de 43°.



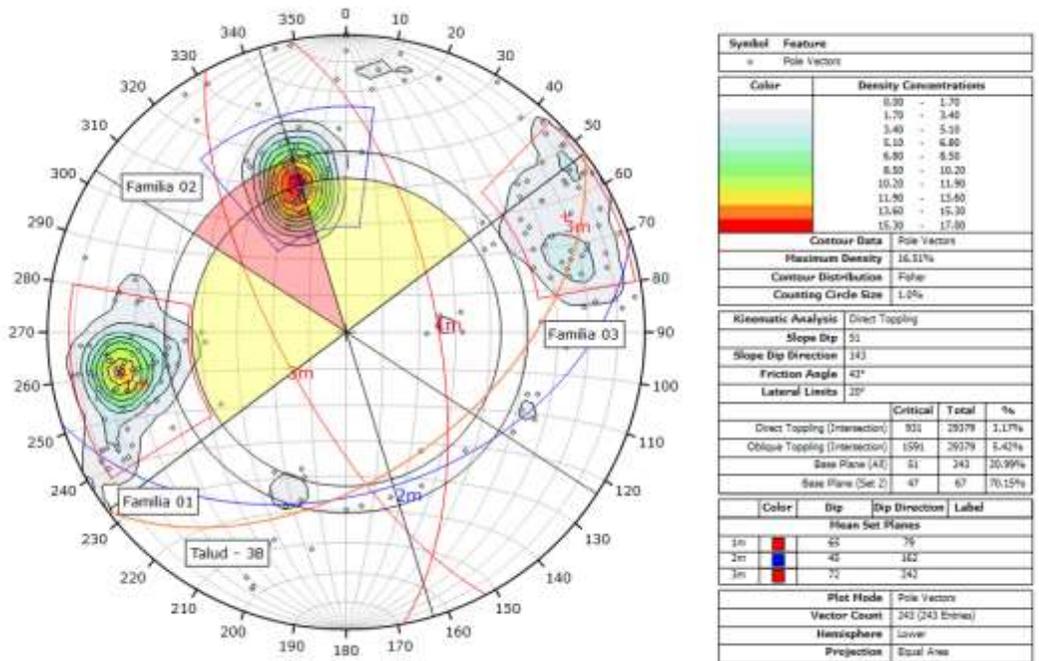
512 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 513 43°.



515 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 516 43°.



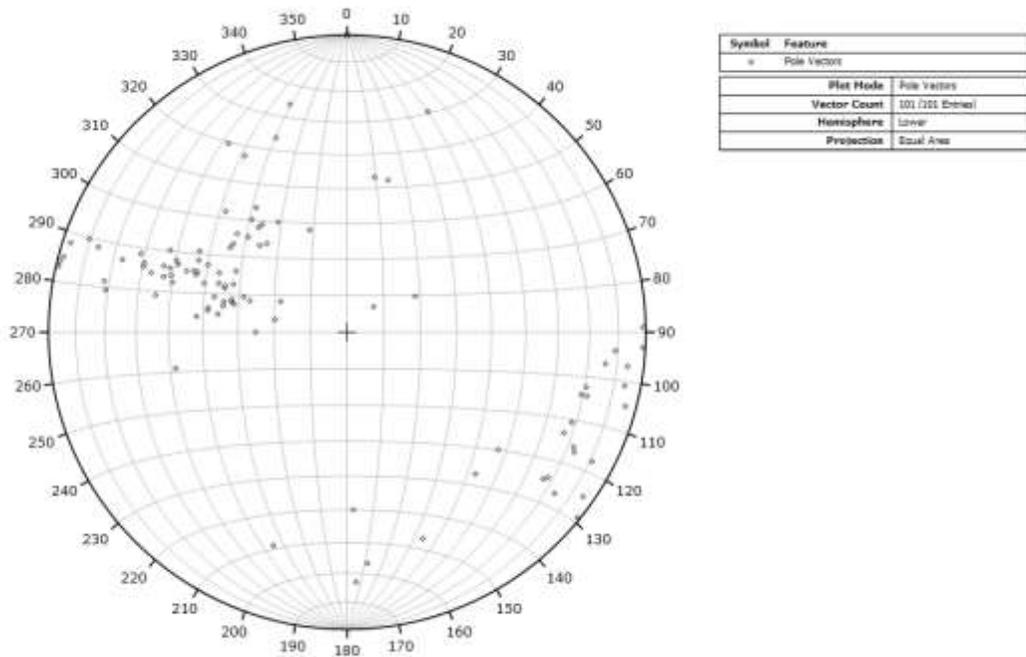
517 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 43°.
 518



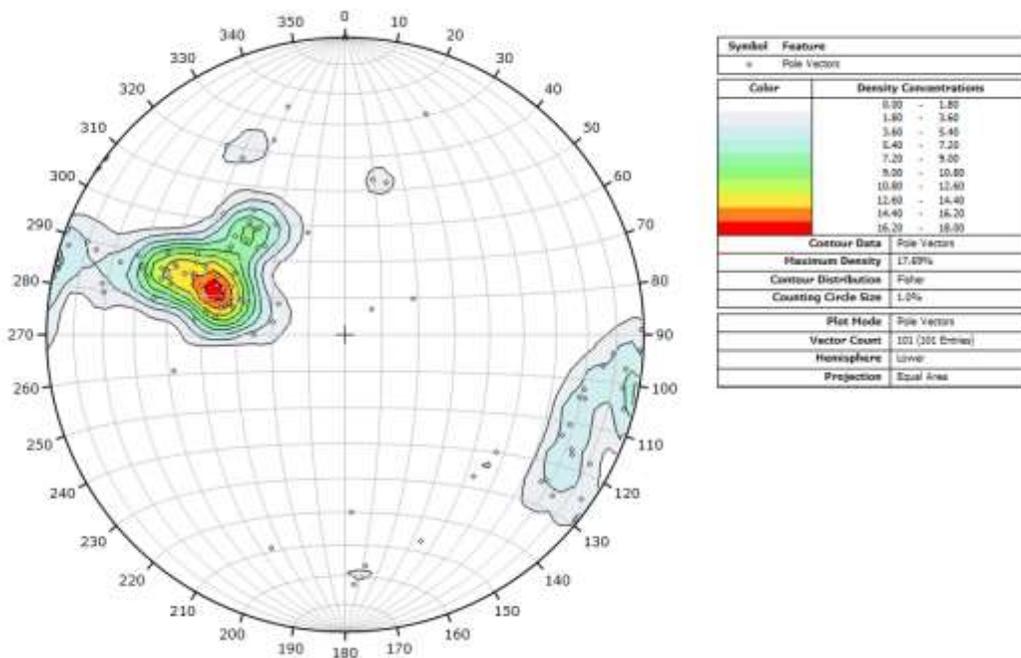
519

TALUD - 4A

520 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 4A.

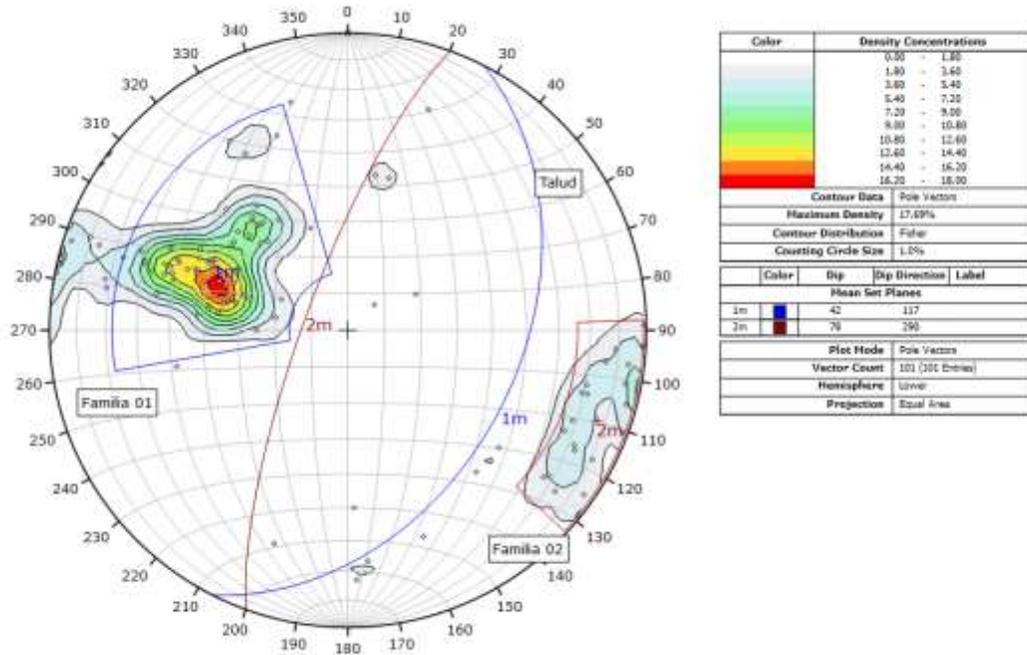


521 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes.

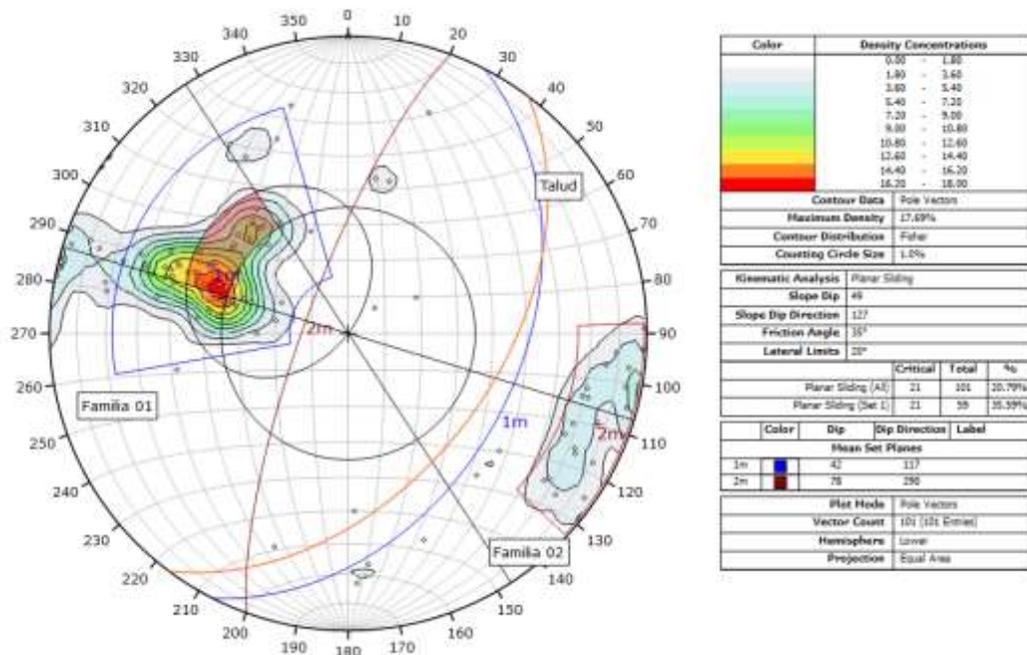


522

523 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.

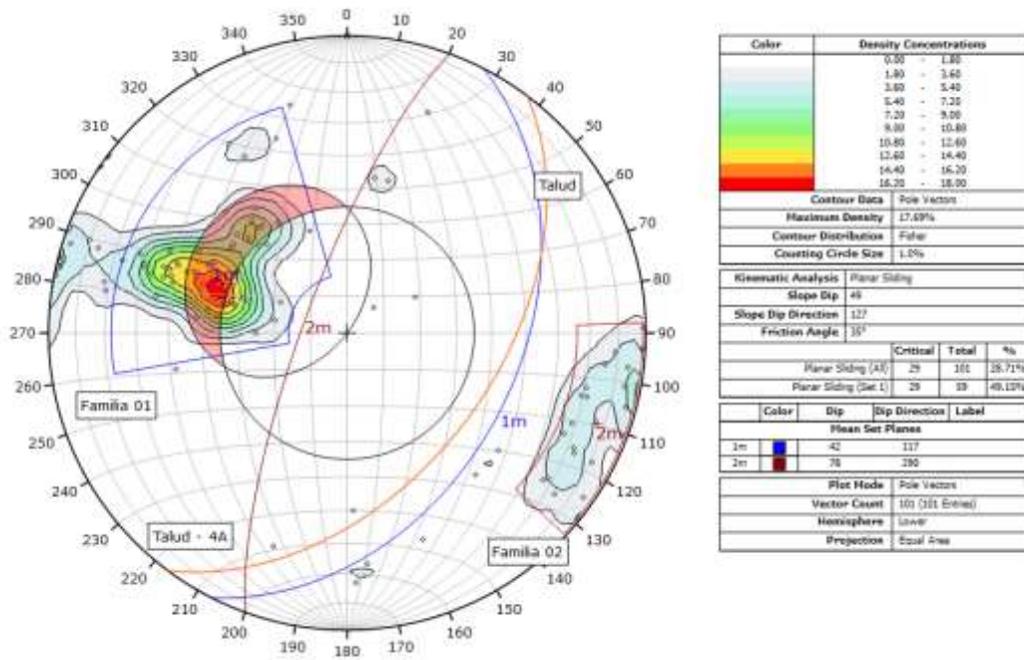


524 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 35°.

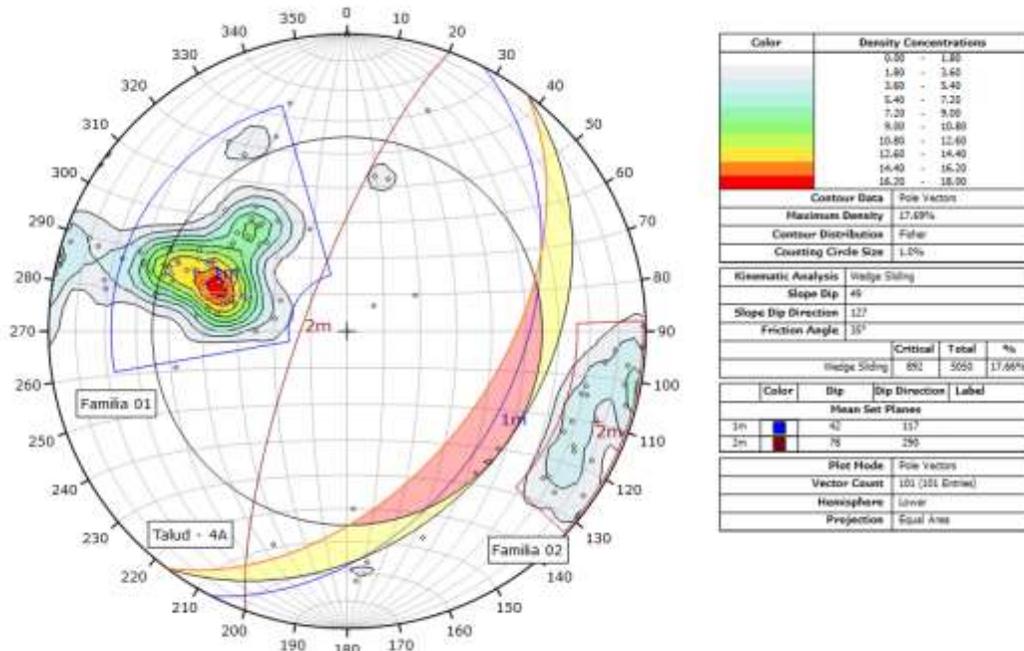


526

527 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 528 fricción de 35°.

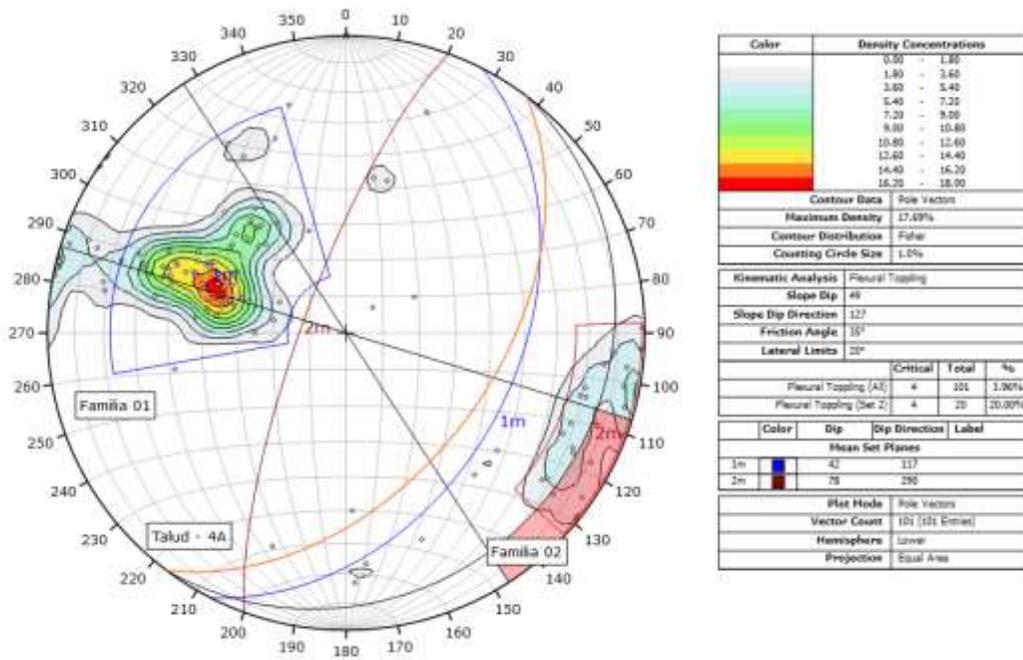


529 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 530 35°.

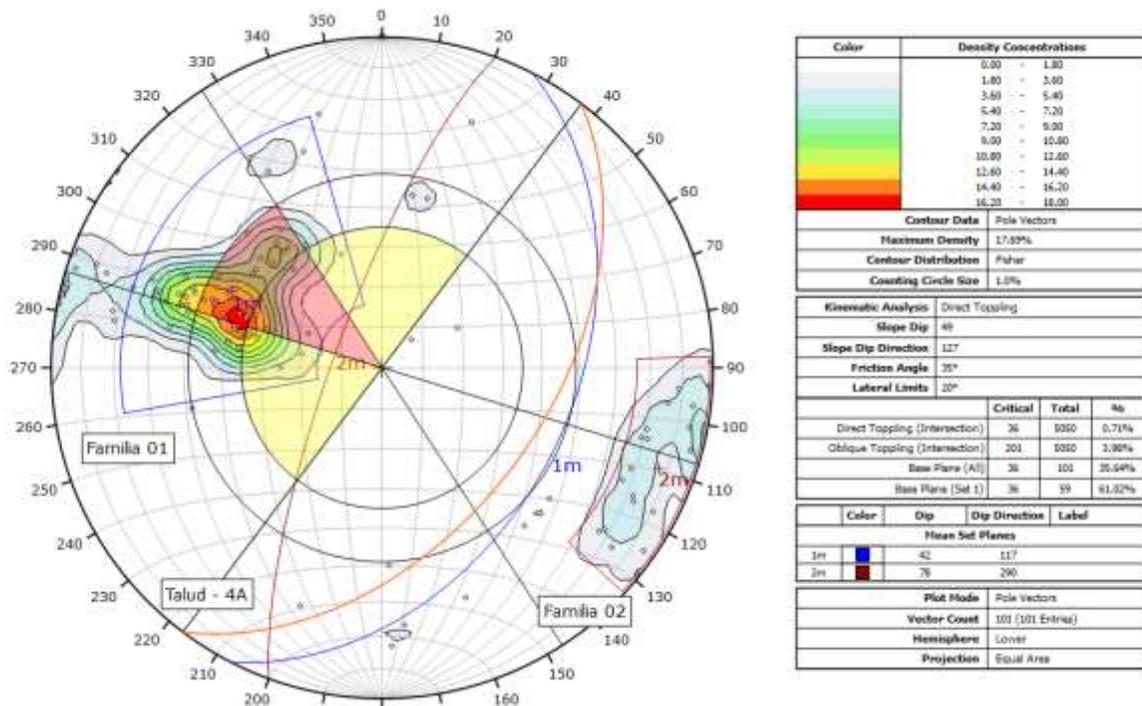


531

532 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 533 35°.



534 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 35°.
 535

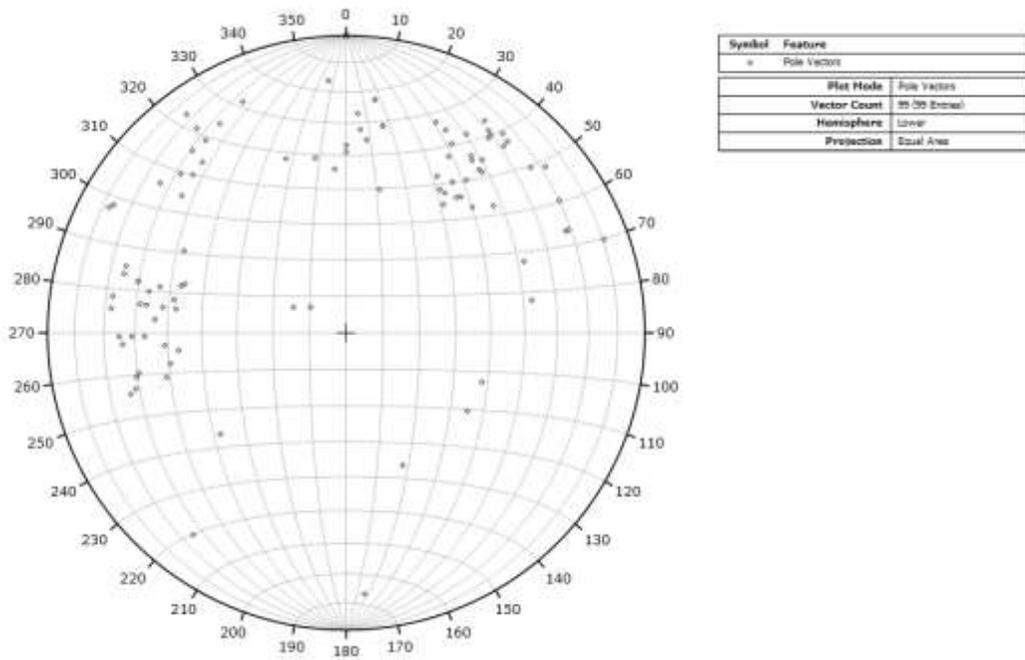


536

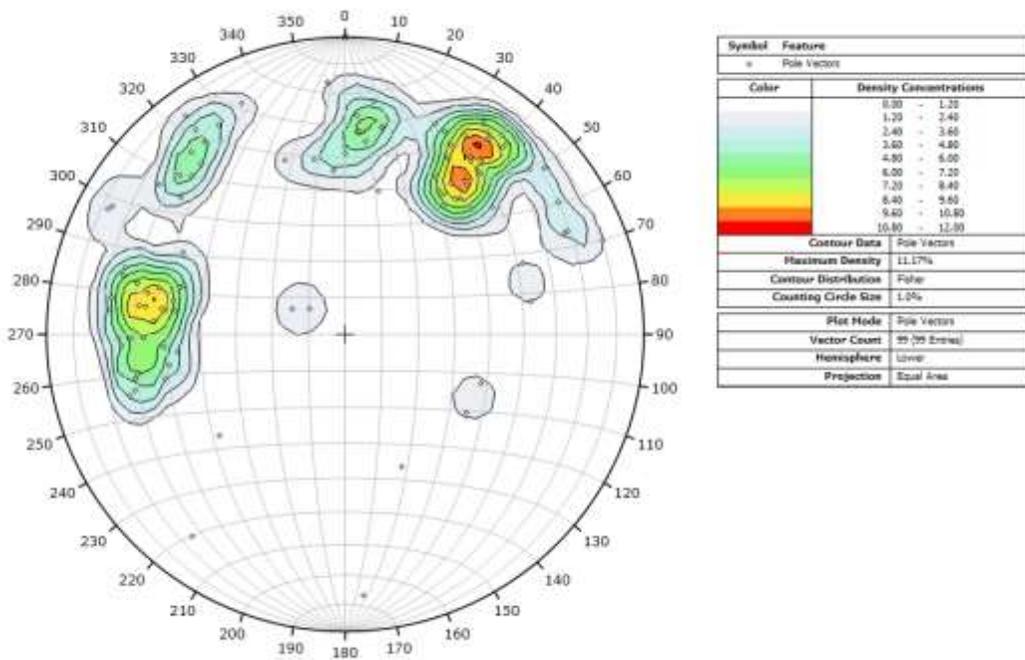
537

TALUD – 4B

538 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 4B.

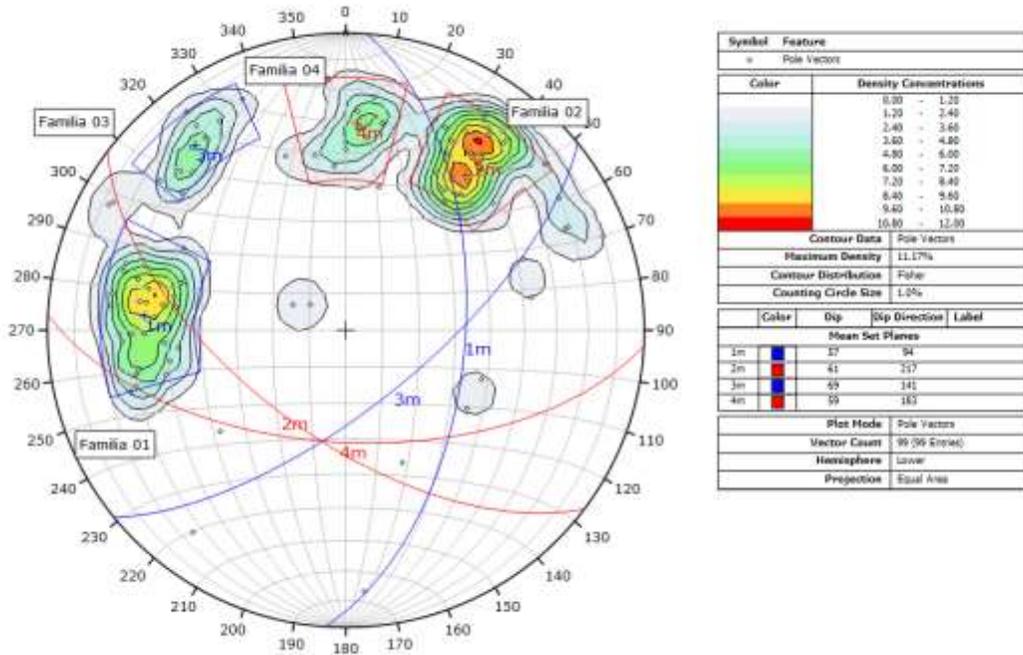


539 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes.

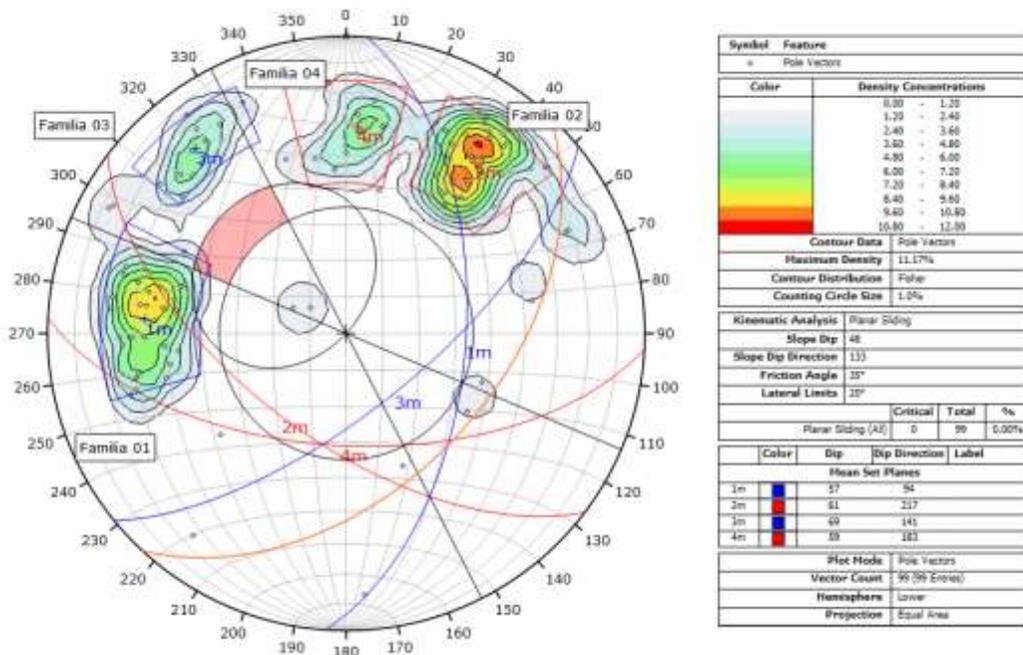


540

541 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.

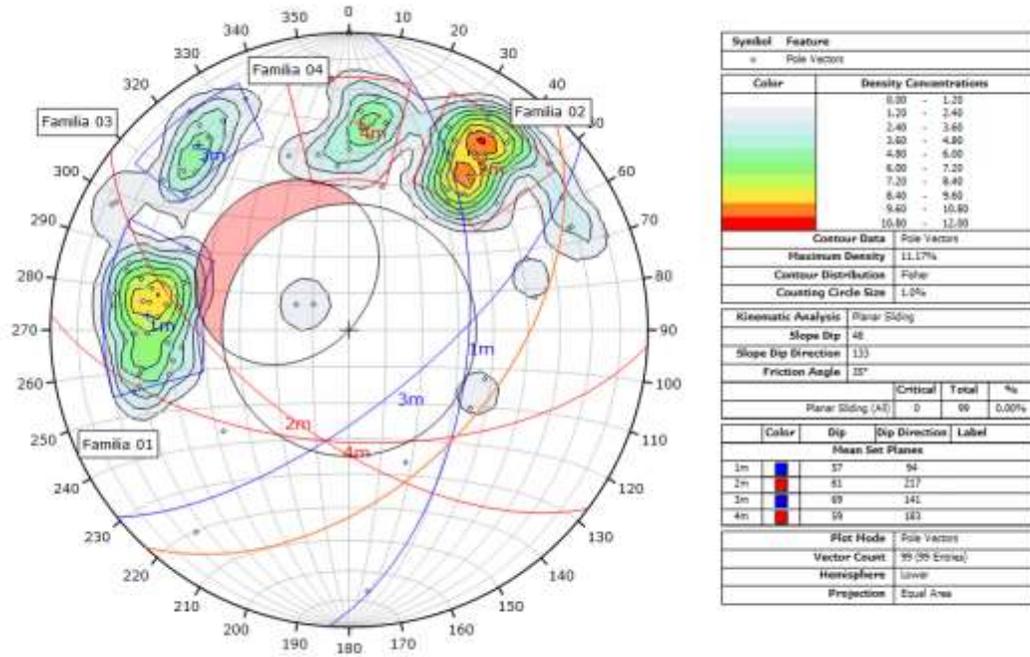


542 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 35°.

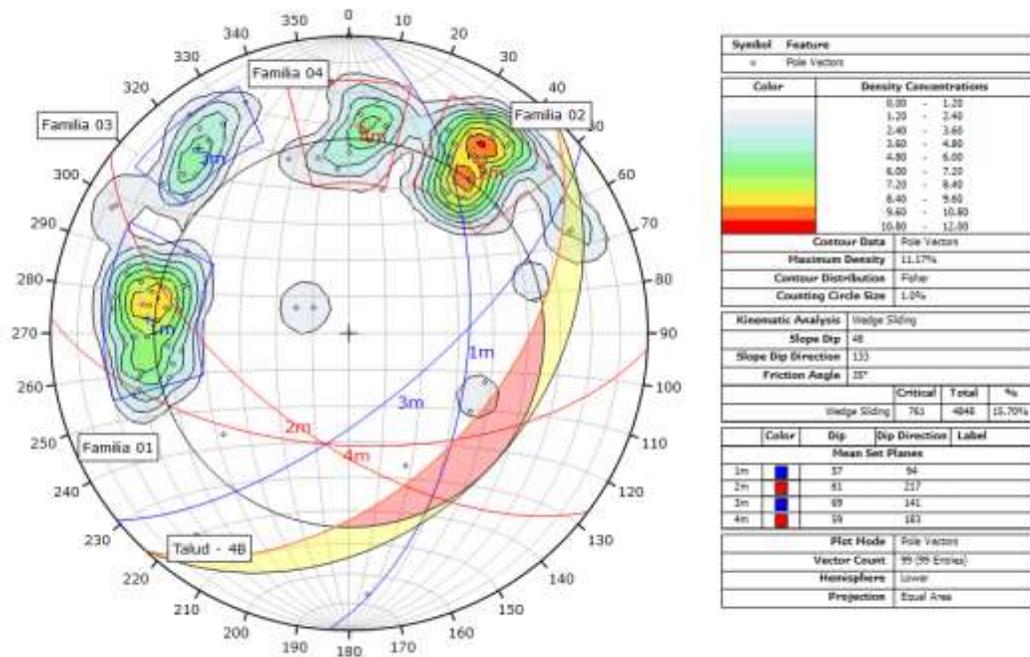


544

545 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 546 fricción de 35°.

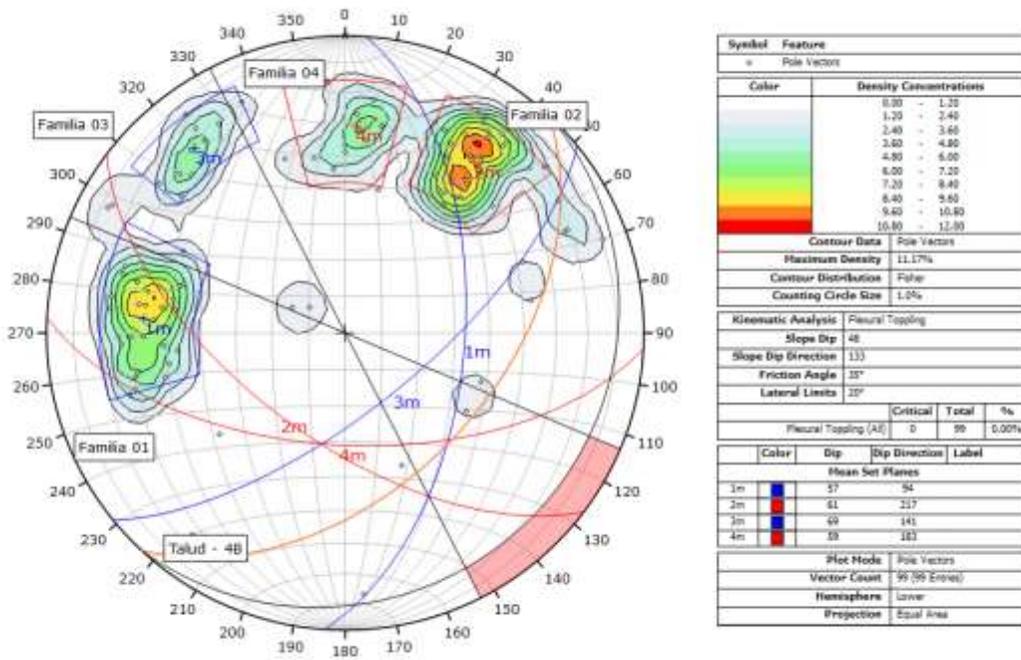


547 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 548 35°.

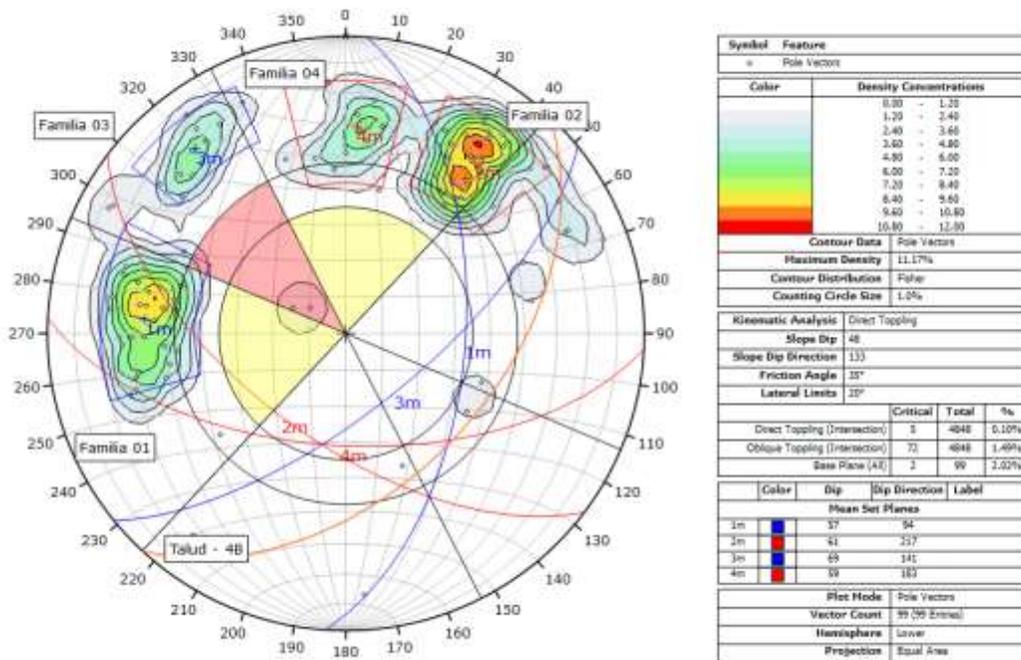


549

550 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 551 35°.



552 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 35°.

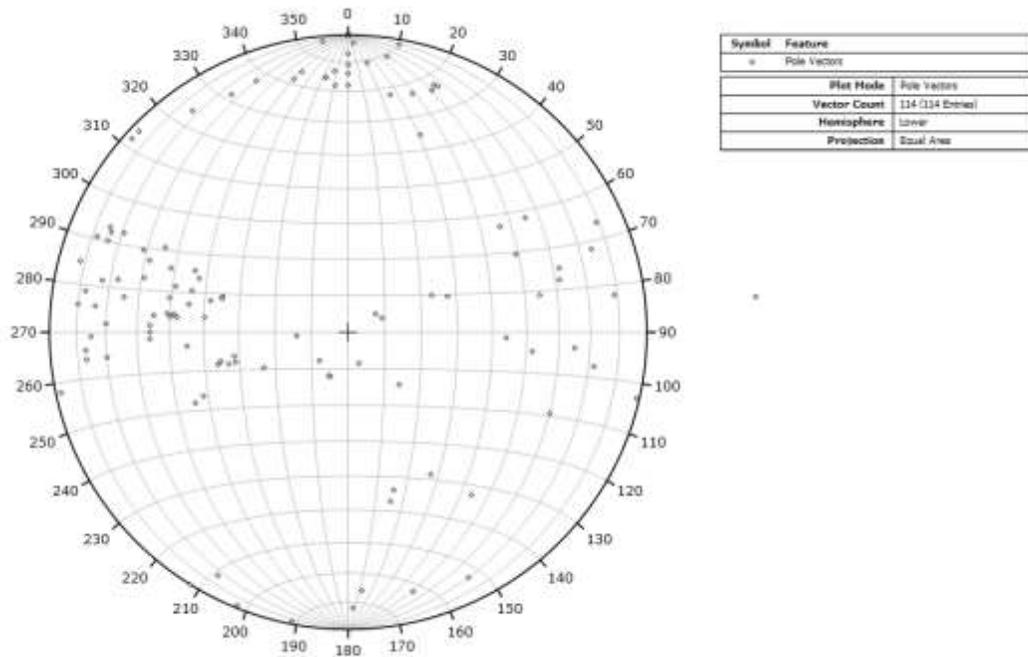


553

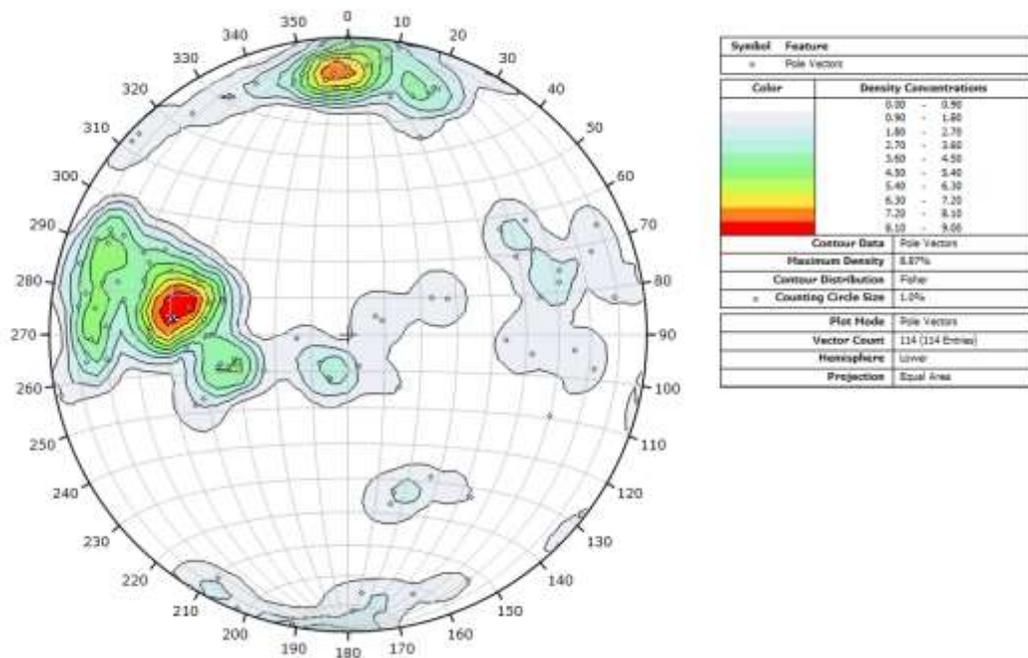
554

TALUD -5A

555 Diagrama de polos en la red estereográfica Schmidt para el Talud – 5A.

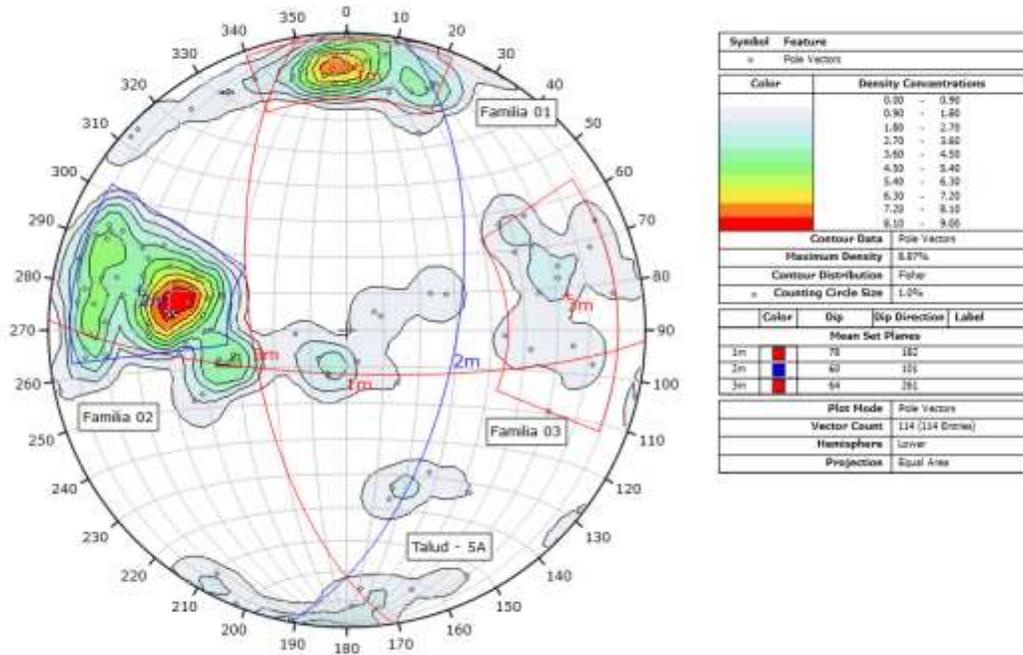


556 Diagrama de densidad de polos en contorno para la determinación de las familias existentes.



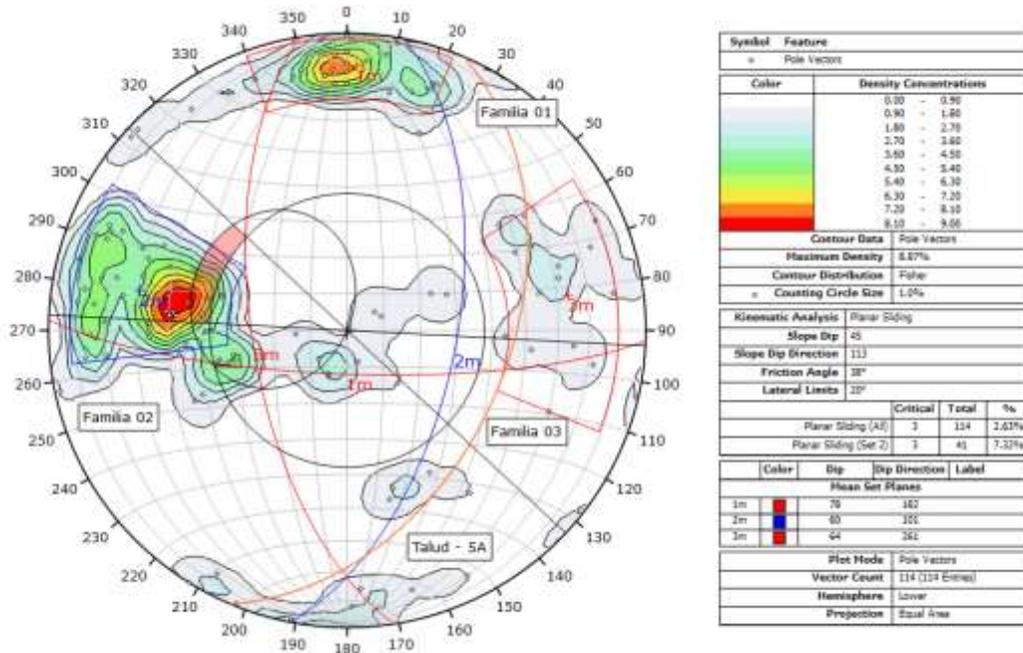
557

558 Diagrama de polos agrupados en familias a partir de su densidad.



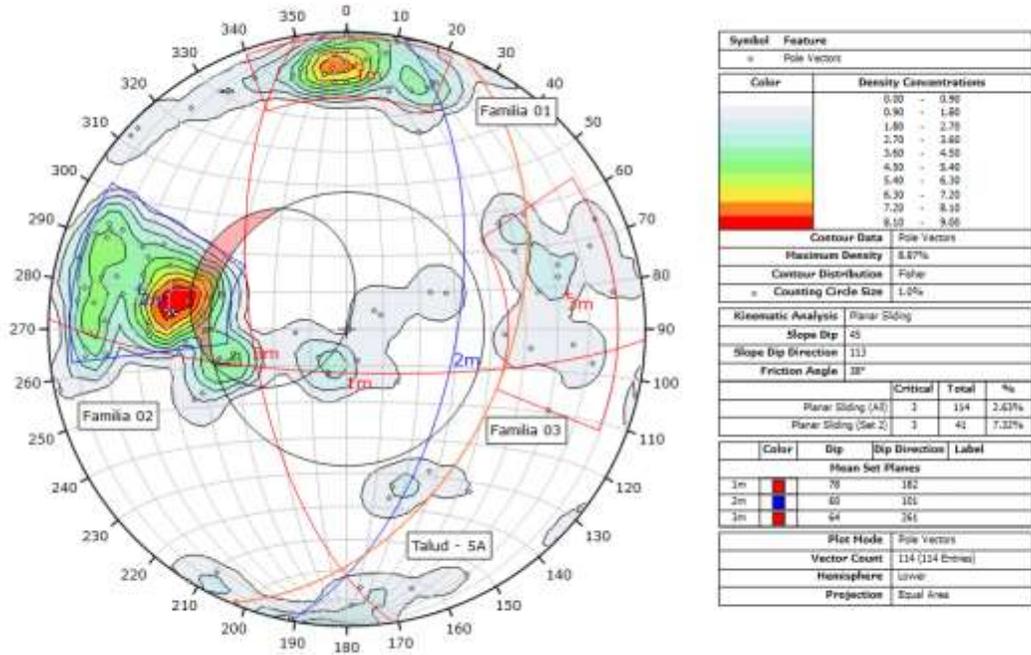
559 Análisis cinemático por el método de falla planar con límite lateral de 20° para un ángulo de fricción de 38°.

560

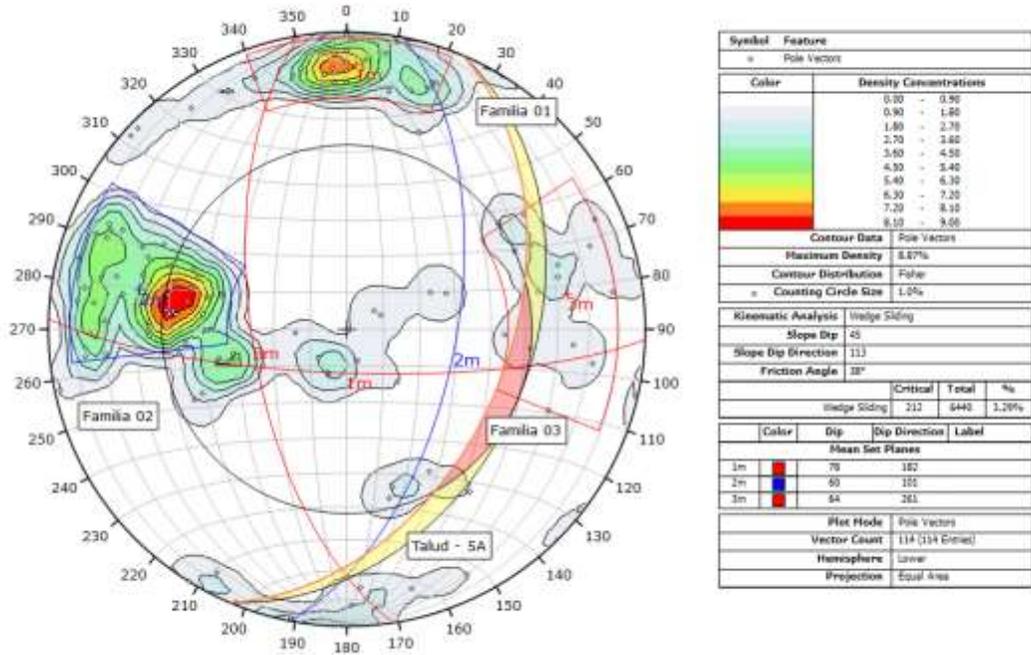


561

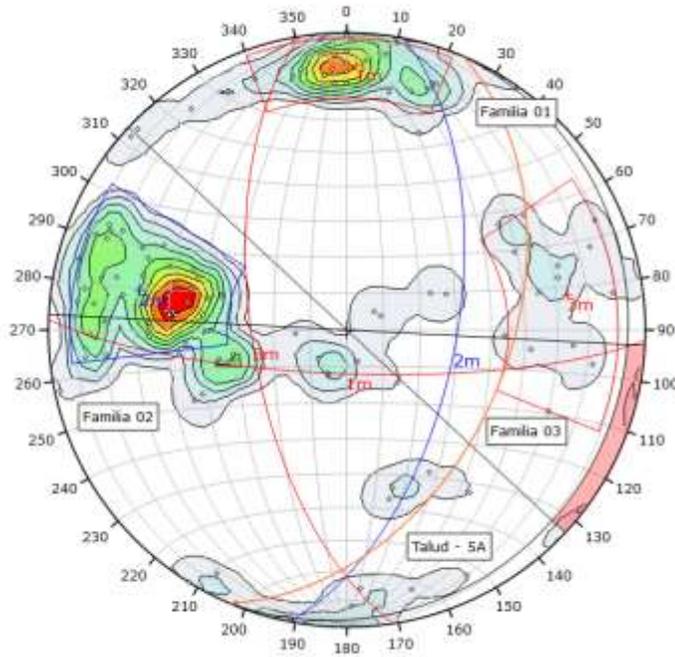
562 Análisis cinemático por el método de falla planar sin límite lateral para un ángulo de
 563 fricción de 38°.



564 Análisis cinemático por el método de falla tipo cuña con 20° para un ángulo de fricción de
 565 38°.

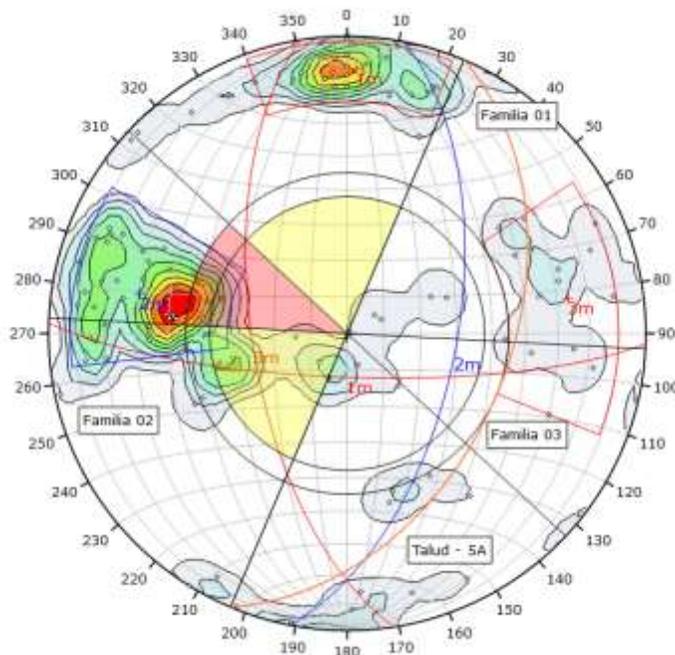


567 Análisis cinemático por el método de falla vuelco por flexión para un ángulo de fricción de
 568 38°.



Symbol	Feature		
•	Pole Vectors		
Color			
Density Concentrations			
	0.00 - 0.90		
	0.90 - 1.80		
	1.80 - 2.70		
	2.70 - 3.60		
	3.60 - 4.50		
	4.50 - 5.40		
	5.40 - 6.30		
	6.30 - 7.20		
	7.20 - 8.10		
	8.10 - 9.00		
Contour Data			
Maximum Density	8.87%		
Contour Distribution	Fisher		
Counting Circle Size	1.0%		
Kinematic Analysis			
Flexural Topping			
Slope Dip	45		
Slope Dip Direction	111		
Friction Angle	38°		
Lateral Limits	20°		
	Critical	Total	%
Flexural Topping (All)	1	134	0.88%
Color			
Dip		Dip Direction	Label
Mean Set Planes			
1m	70	182	
2m	60	101	
3m	64	261	
Plot Mode		Pole Vectors	
Vector Count		114 (114 Entries)	
Hemisphere		Lower	
Projection		Equal Area	

569 Análisis cinemático por el método de falla vuelco directo para un ángulo de fricción de 38°.



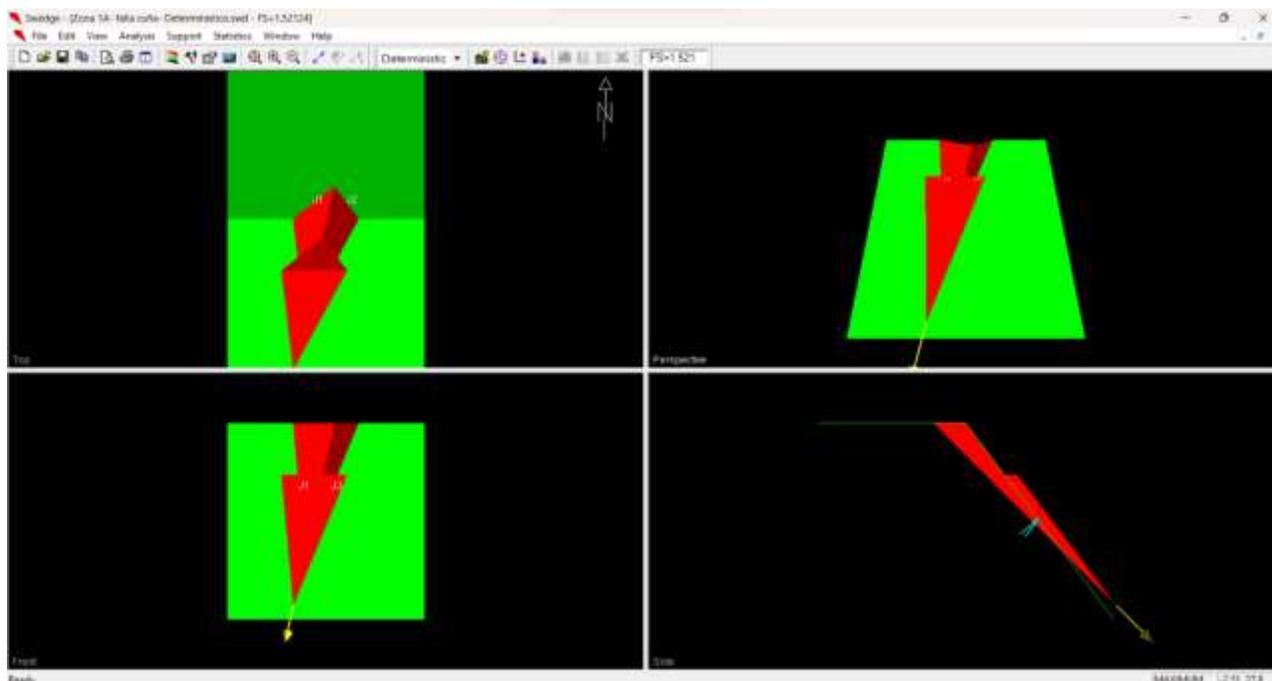
Symbol	Feature		
•	Pole Vectors		
Color			
Density Concentrations			
	0.00 - 0.90		
	0.90 - 1.80		
	1.80 - 2.70		
	2.70 - 3.60		
	3.60 - 4.50		
	4.50 - 5.40		
	5.40 - 6.30		
	6.30 - 7.20		
	7.20 - 8.10		
	8.10 - 9.00		
Contour Data			
Maximum Density	8.87%		
Contour Distribution	Fisher		
Counting Circle Size	1.0%		
Kinematic Analysis			
Direct Topping			
Slope Dip	45		
Slope Dip Direction	111		
Friction Angle	38°		
Lateral Limits	20°		
	Critical	Total	%
Direct Topping (Intersection)	133	6440	2.87%
Oblique Topping (Intersection)	299	6440	6.10%
Base Plane (All)	16	104	14.94%
Base Plane (Set 2)	7	41	17.81%
Color			
Dip		Dip Direction	Label
Mean Set Planes			
1m	70	182	
2m	60	101	
3m	64	261	
Plot Mode		Pole Vectors	
Vector Count		114 (114 Entries)	
Hemisphere		Lower	
Projection		Equal Area	

570

571

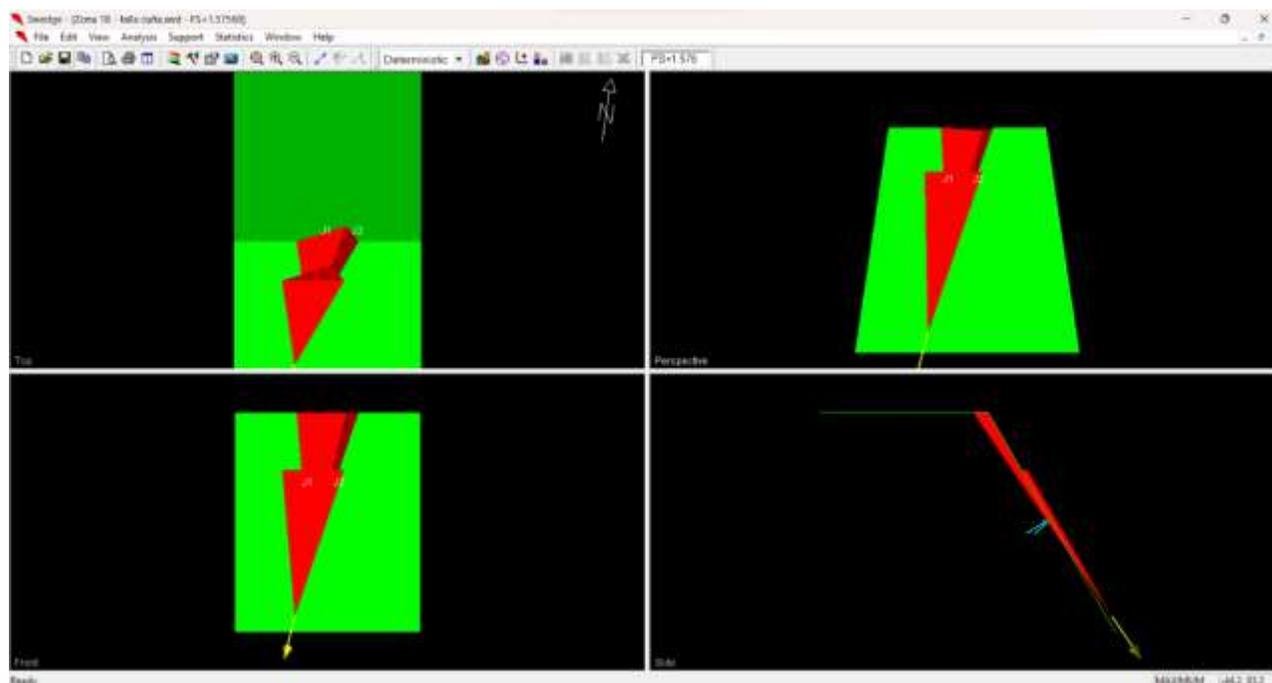
TALUD - 1A

572 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
573 Swedge, por el método determinístico es 1.521



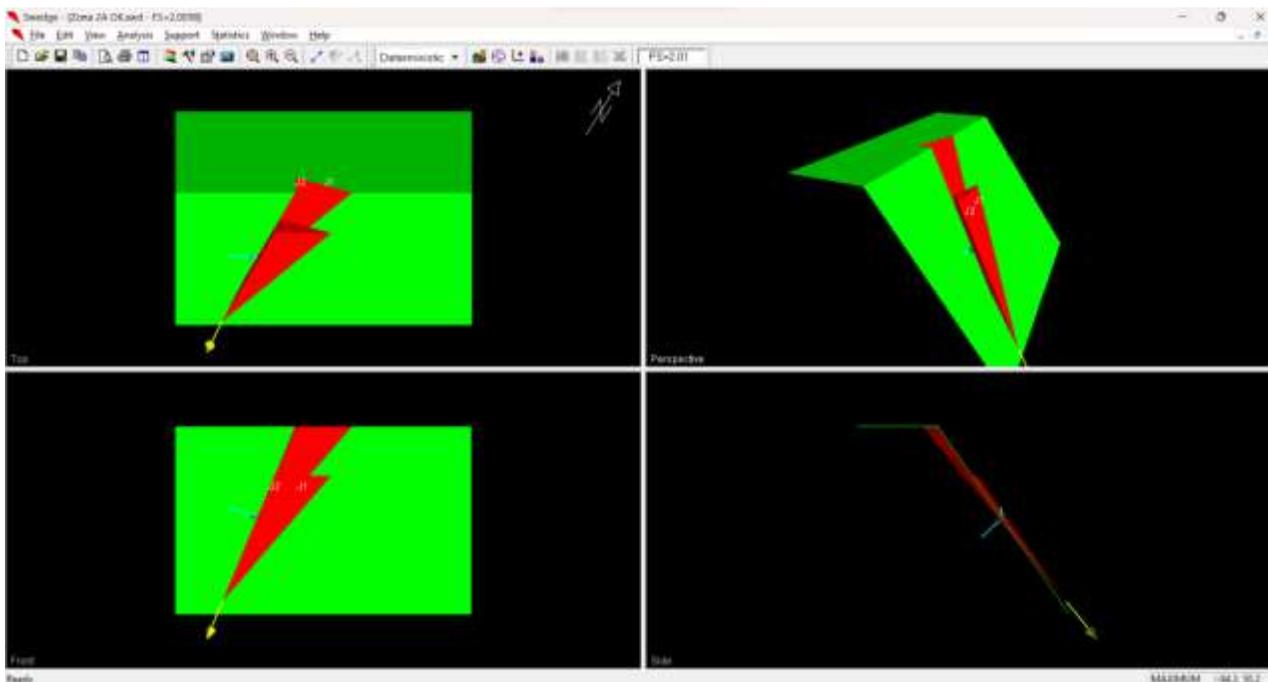
574 **TALUD – 1B**

575 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
576 Swedge, por el método determinístico es 1.526



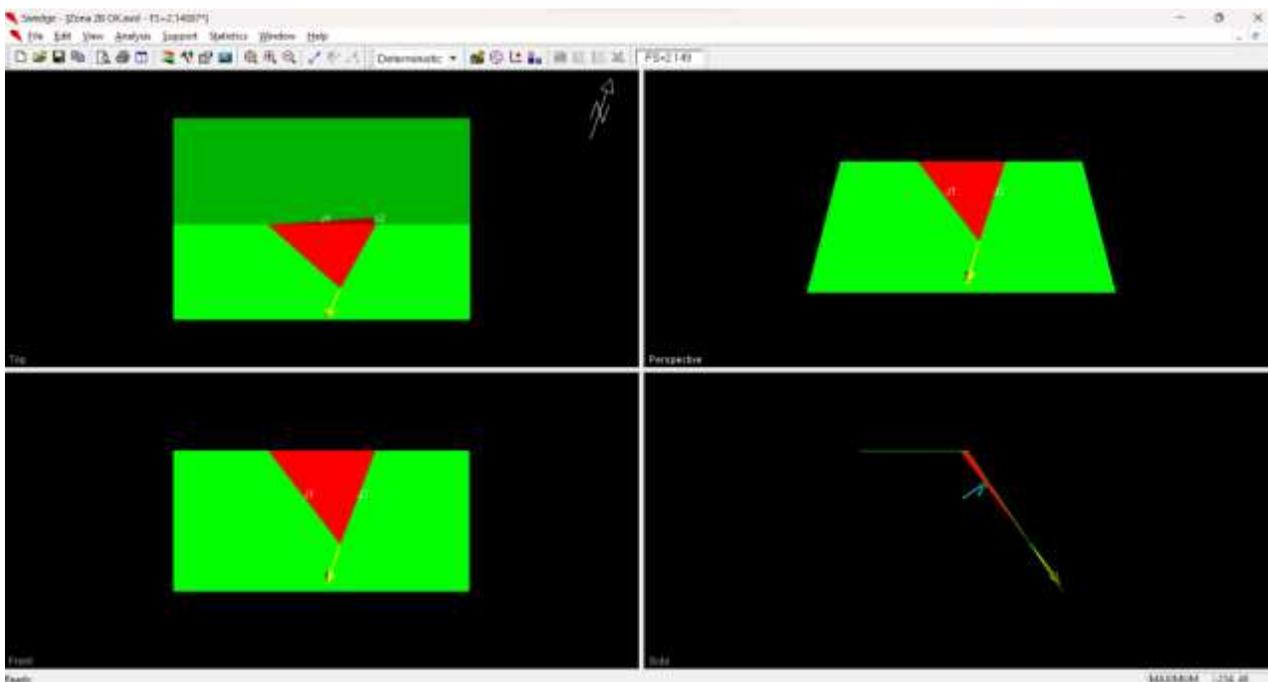
577 **TALUD – 2A**

578 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
579 Swedge, por el método determinístico es 2.01



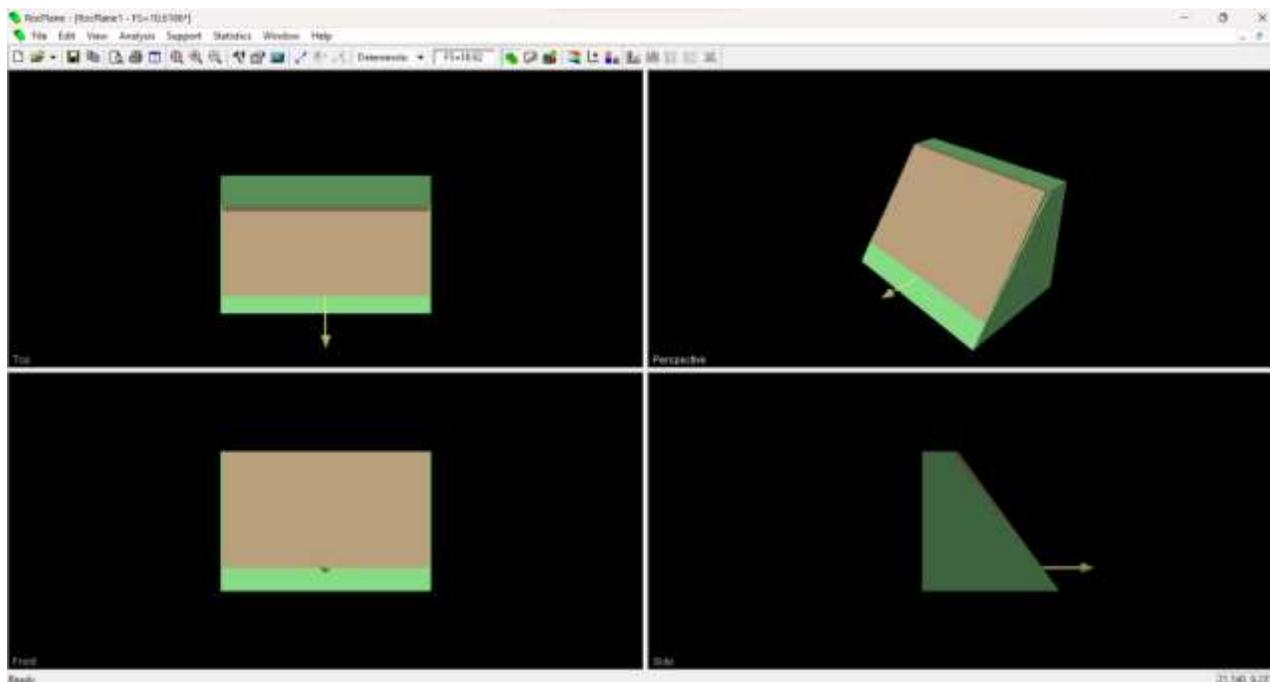
580 **TALUD – 2B**

581 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
582 Swedge, por el método determinístico es 2.149



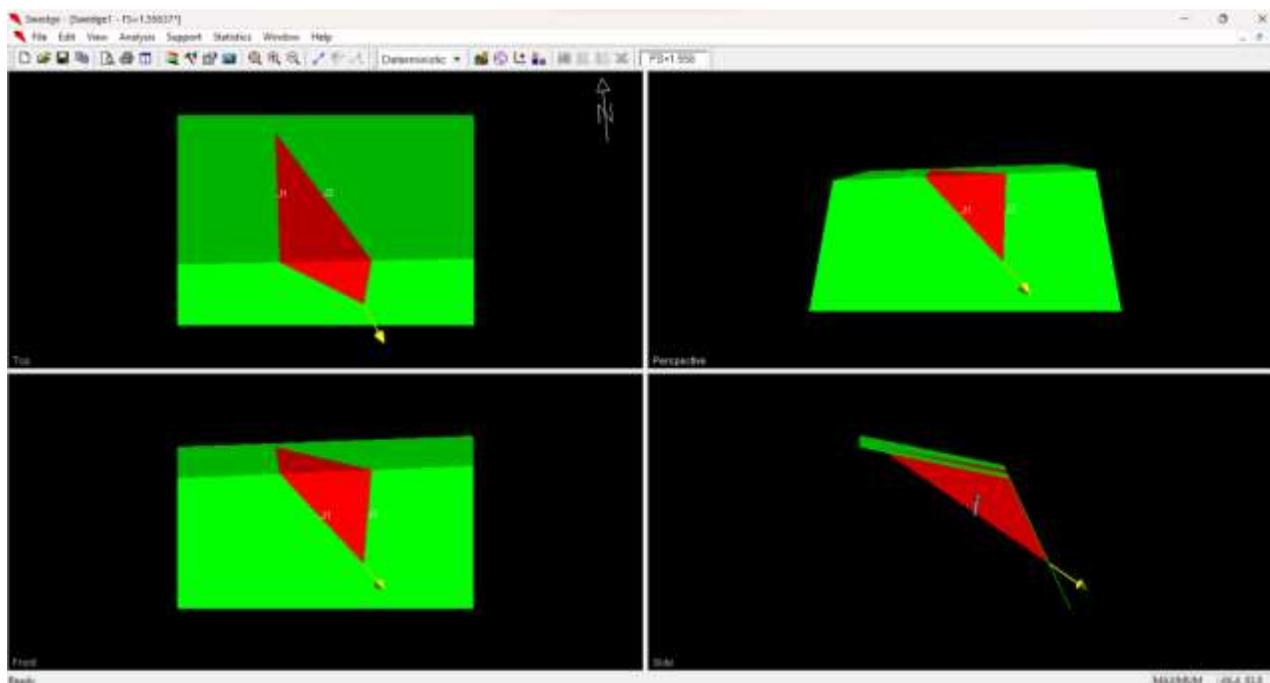
583 **TALUD – 3A**

584 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
585 RocPlane, por el método determinístico es 10.62



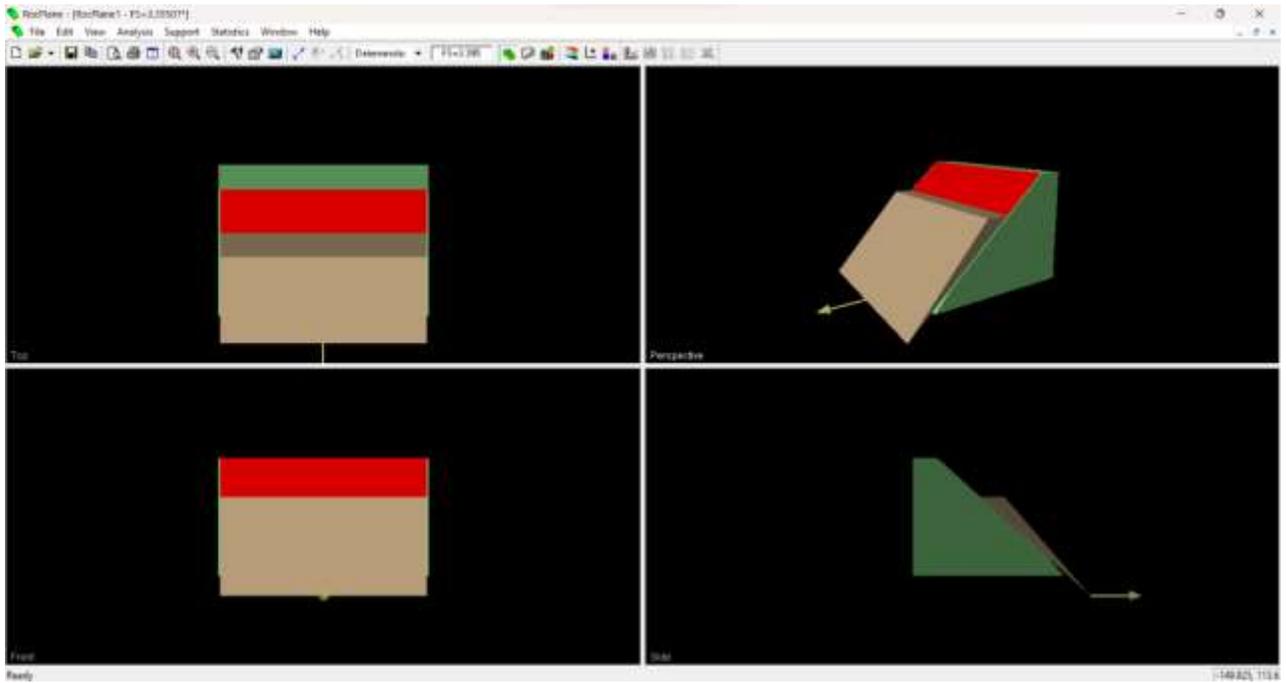
586 **TALUD – 3B**

587 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
588 Swedge, por el método determinístico es 1.556



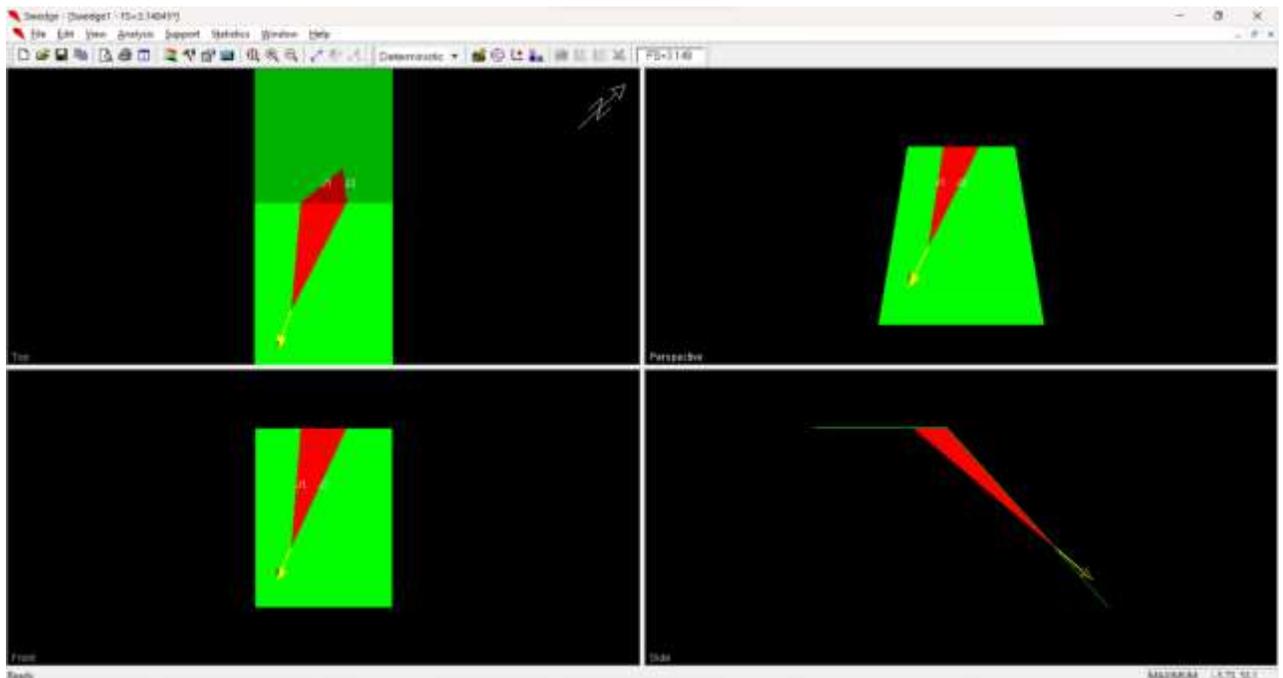
589 **TALUD – 4A**

590 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
591 RocPlane, por el método determinístico es 3.395



592 **TALUD – 4B**

593 Talud con mayor probabilidad de falla por cuña, factor de seguridad mediante el software
594 Swedge, por el método determinístico es 3.148



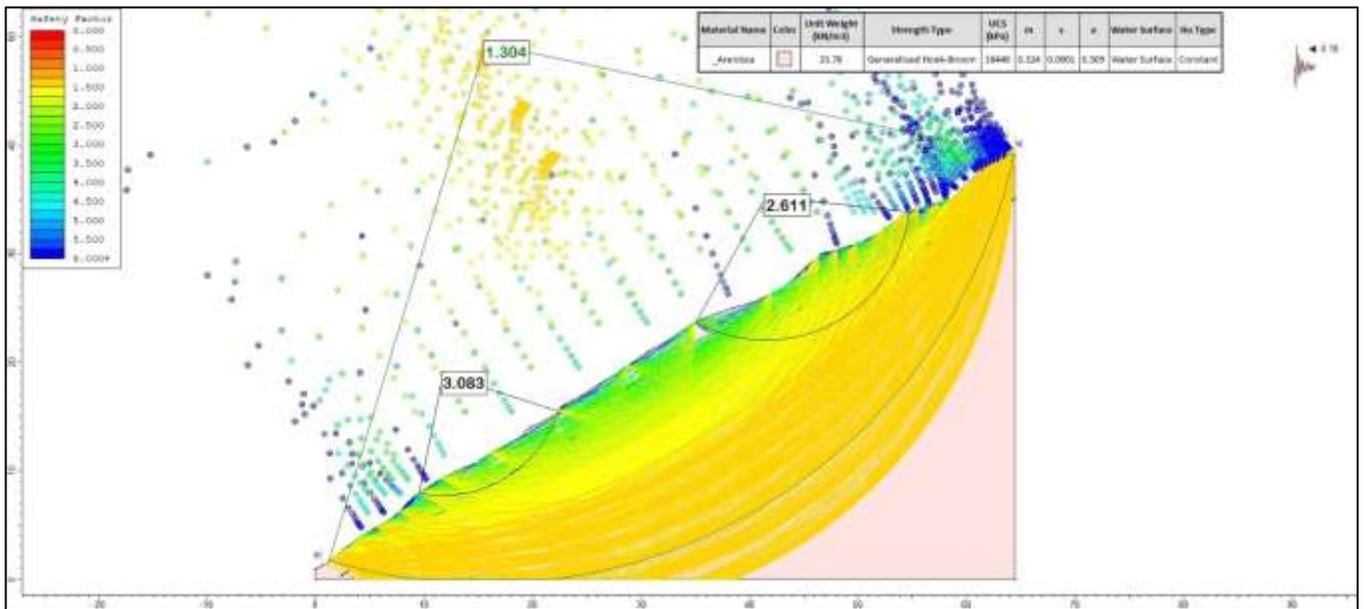
595

596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623

**A-11: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD
DE TALUDES POR MÉTODO DE
EQUILIBRIO LIMITE**

TALUD – 1A (FALLA CIRCULAR)

624

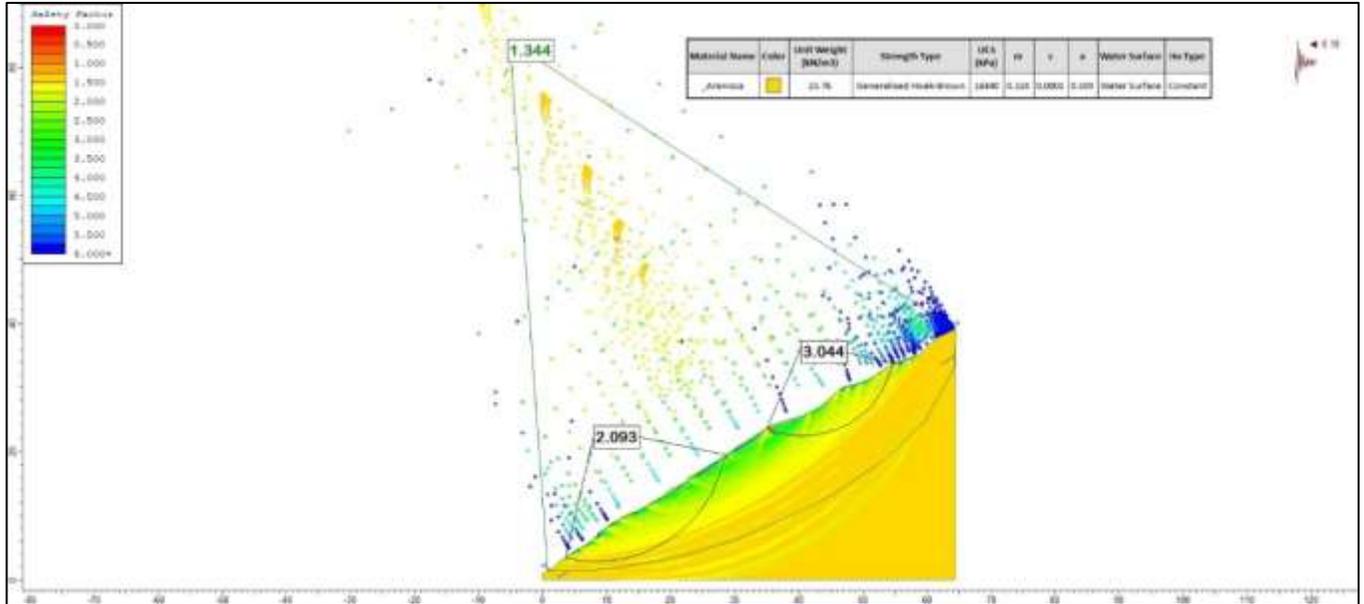


625

626

TALUD – 1A (FALLA NO CIRCULAR)

627



628

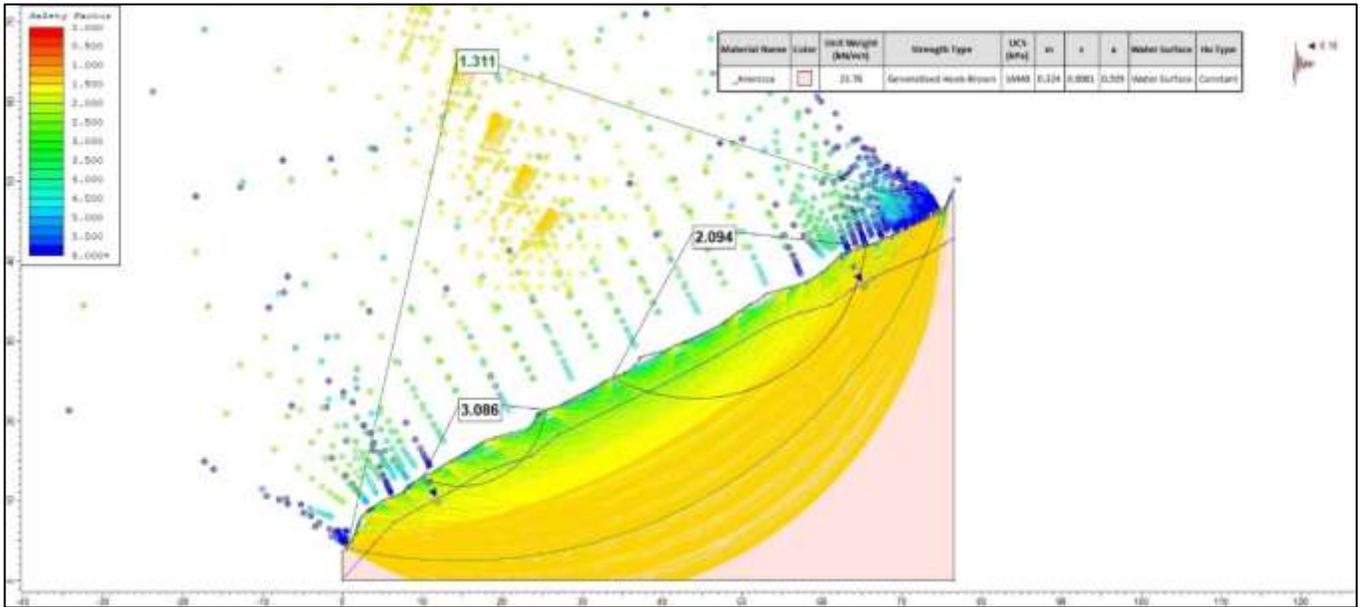
629

630

631

TALUD – 1B (FALLA CIRCULAR)

632

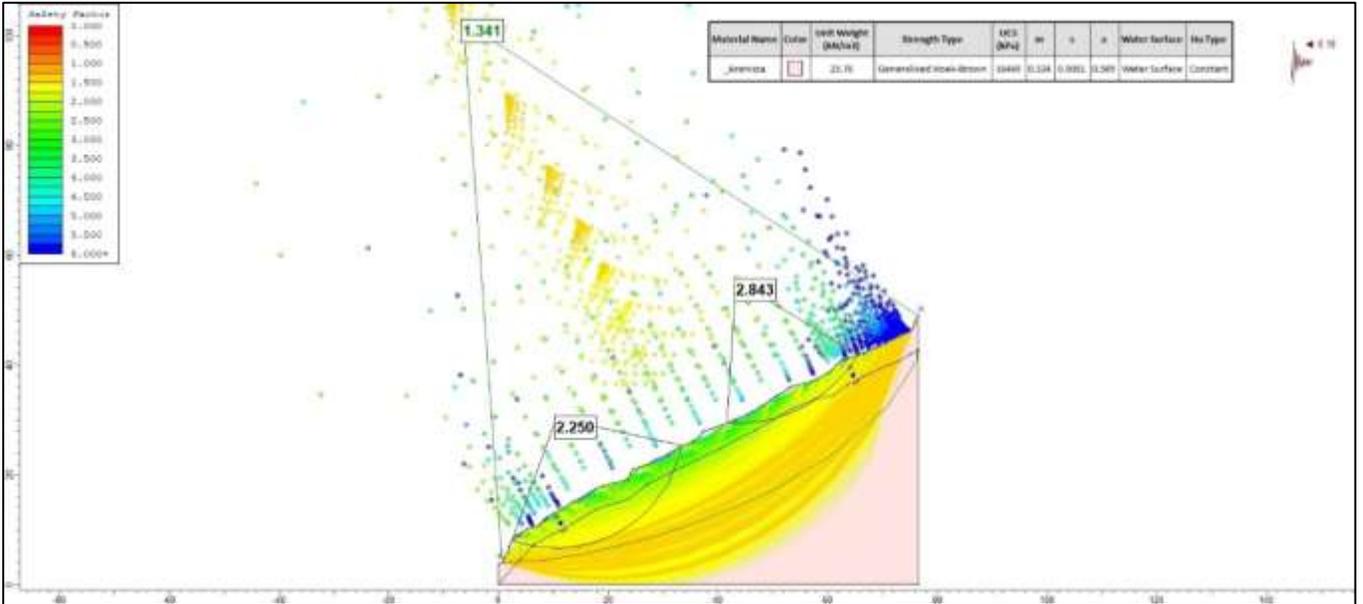


633

634

TALUD – 1B (FALLA NO CIRCULAR)

635



636

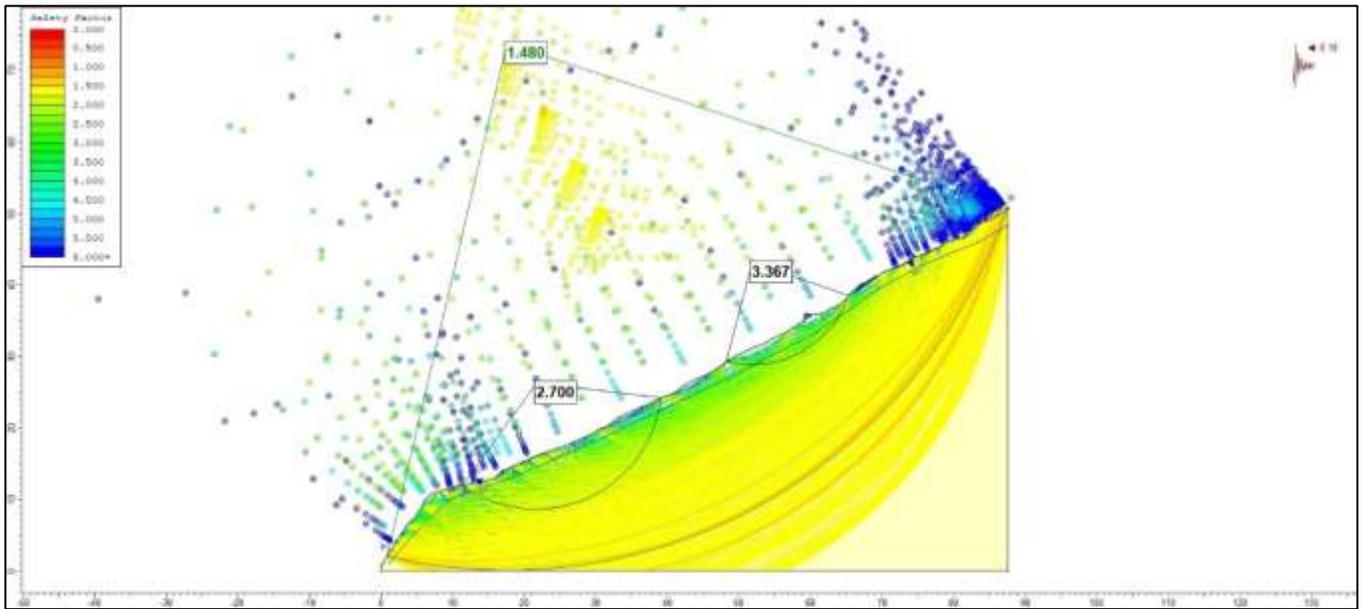
637

638

639

TALUD – 2A (FALLA CIRCULAR)

640

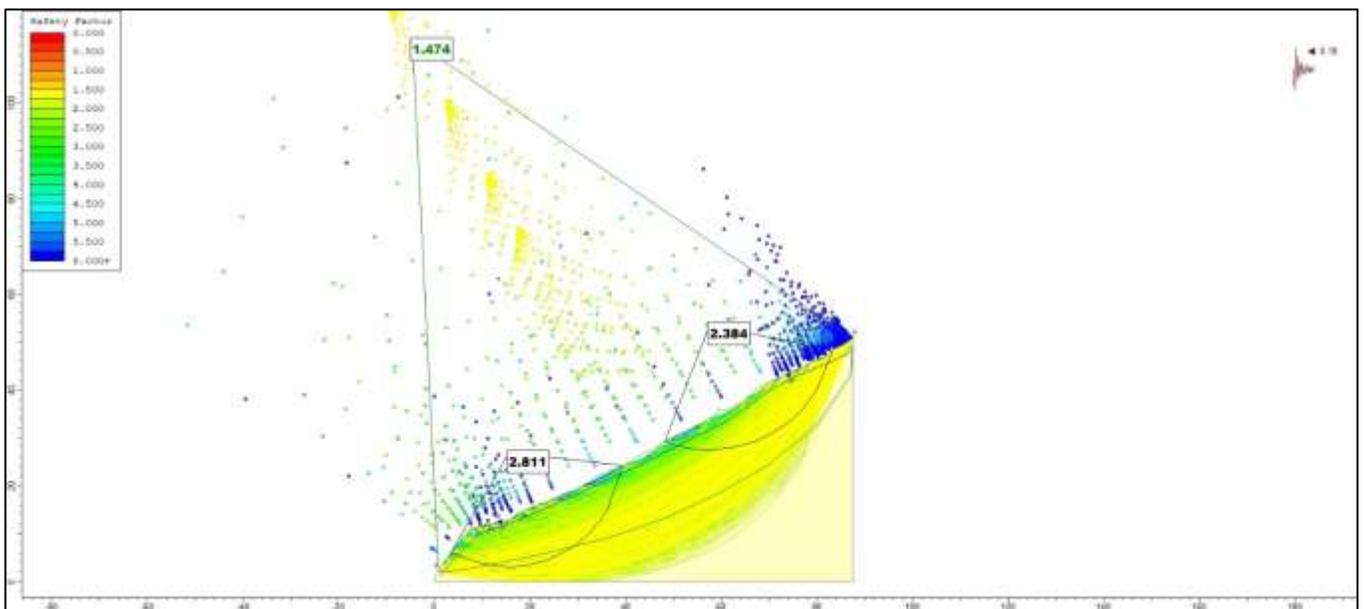


641

642

TALUD – 2A (FALLA NO CIRCULAR)

643



644

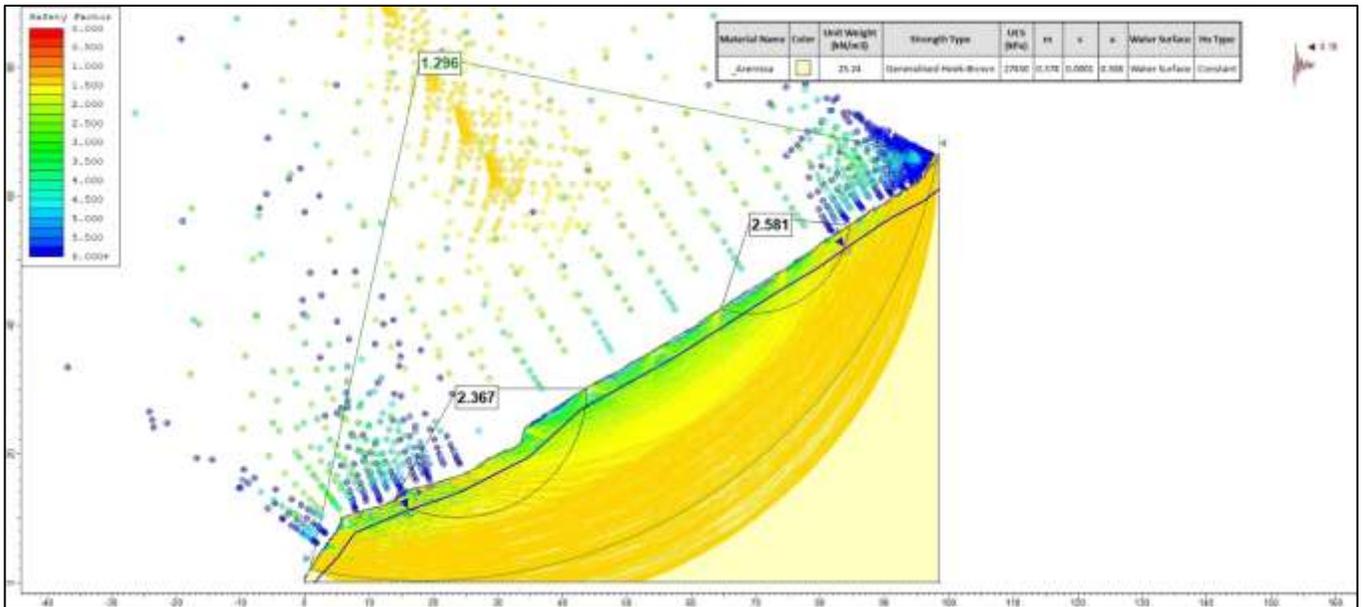
645

646

647

TALUD – 2B (FALLA CIRCULAR)

648

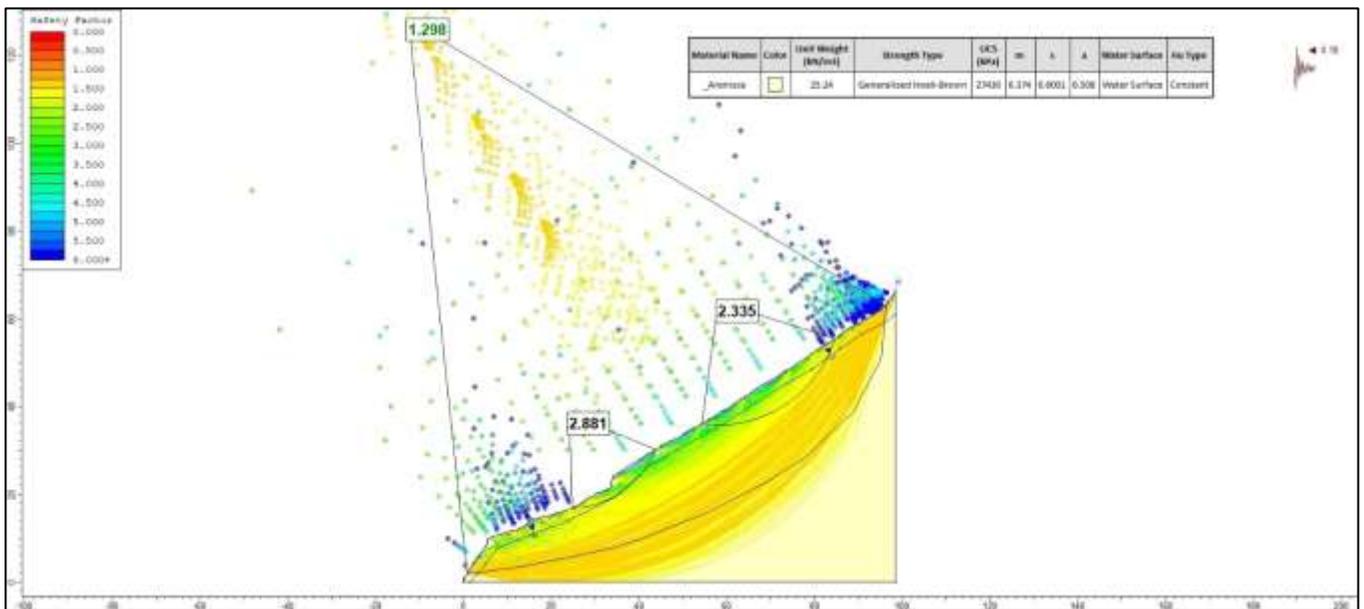


649

650

TALUD – 2B (FALLA NO CIRCULAR)

651



652

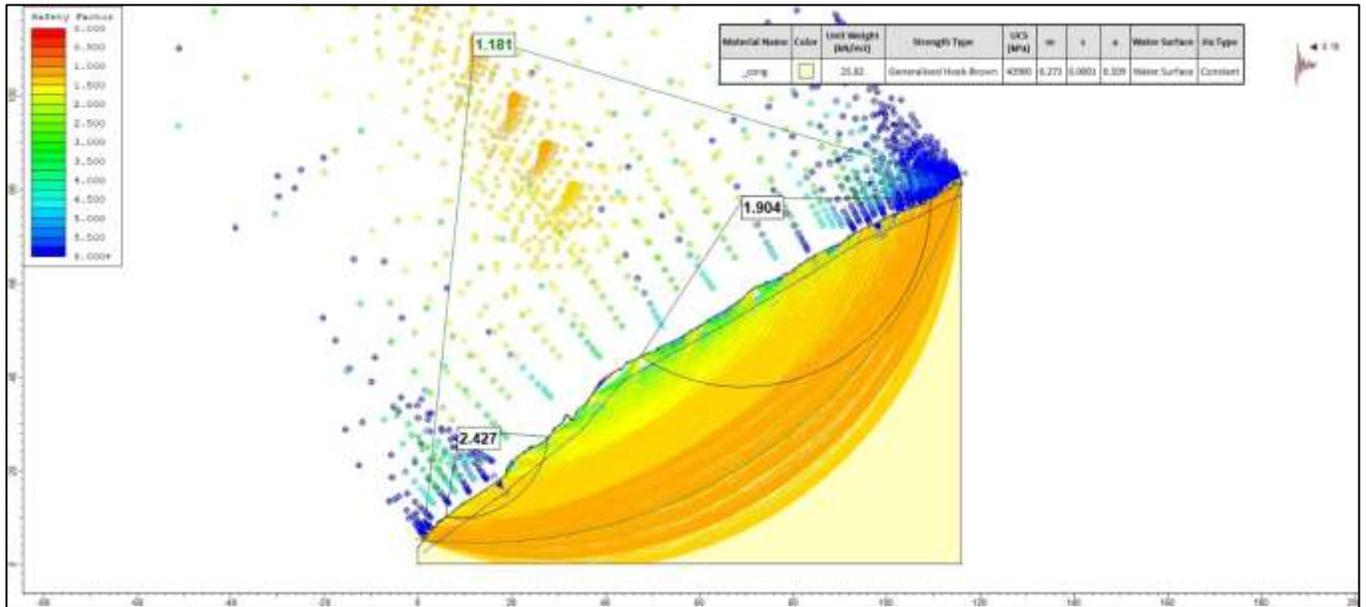
653

654

655

TALUD – 3A (FALLA CIRCULAR)

656

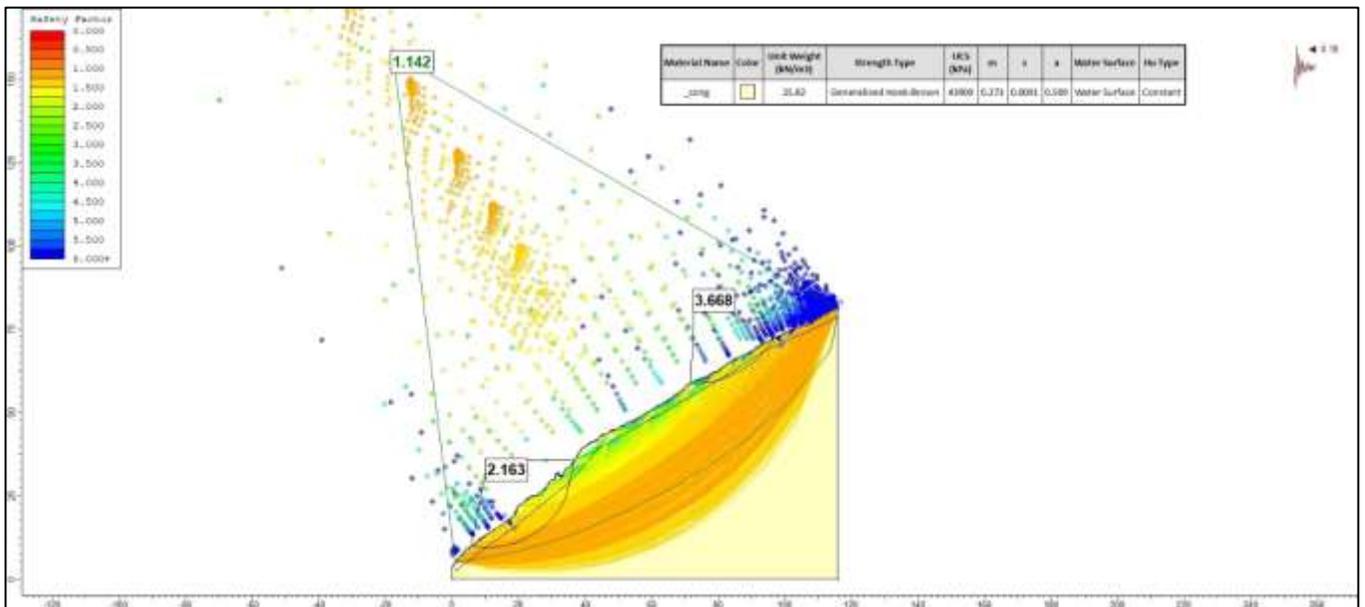


657

658

TALUD – 3A (FALLA NO CIRCULAR)

659



660

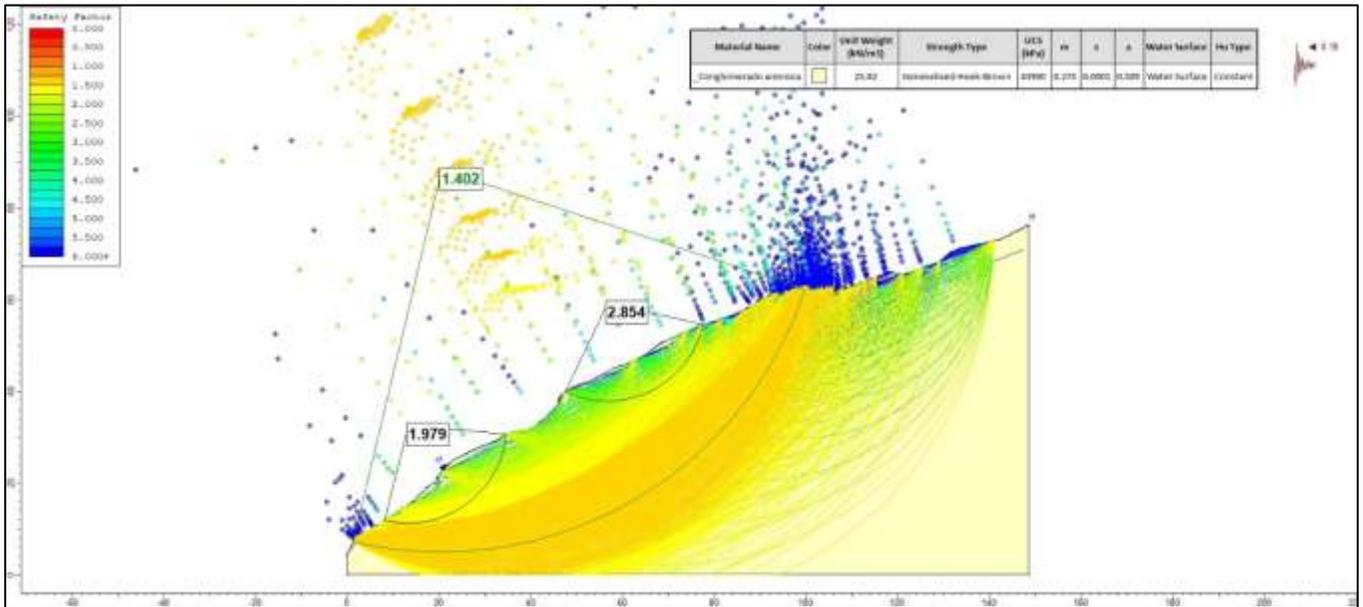
661

662

663

TALUD – 3B (FALLA CIRCULAR)

664

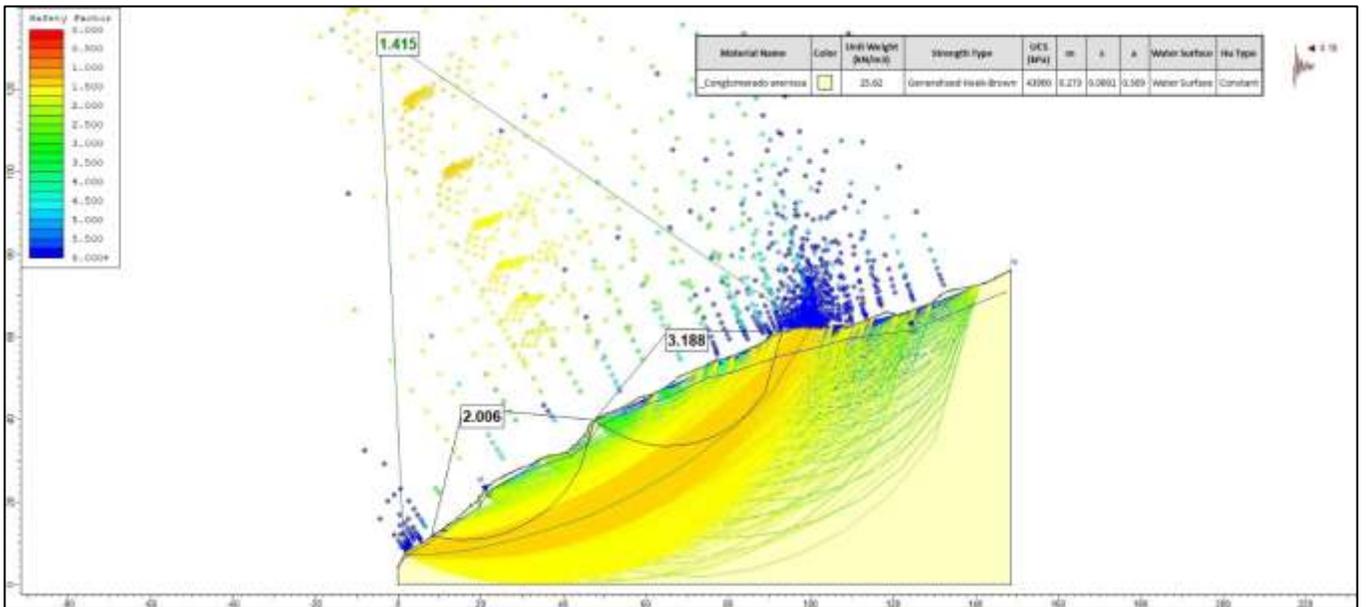


665

666

TALUD – 3B (FALLA NO CIRCULAR)

667



668

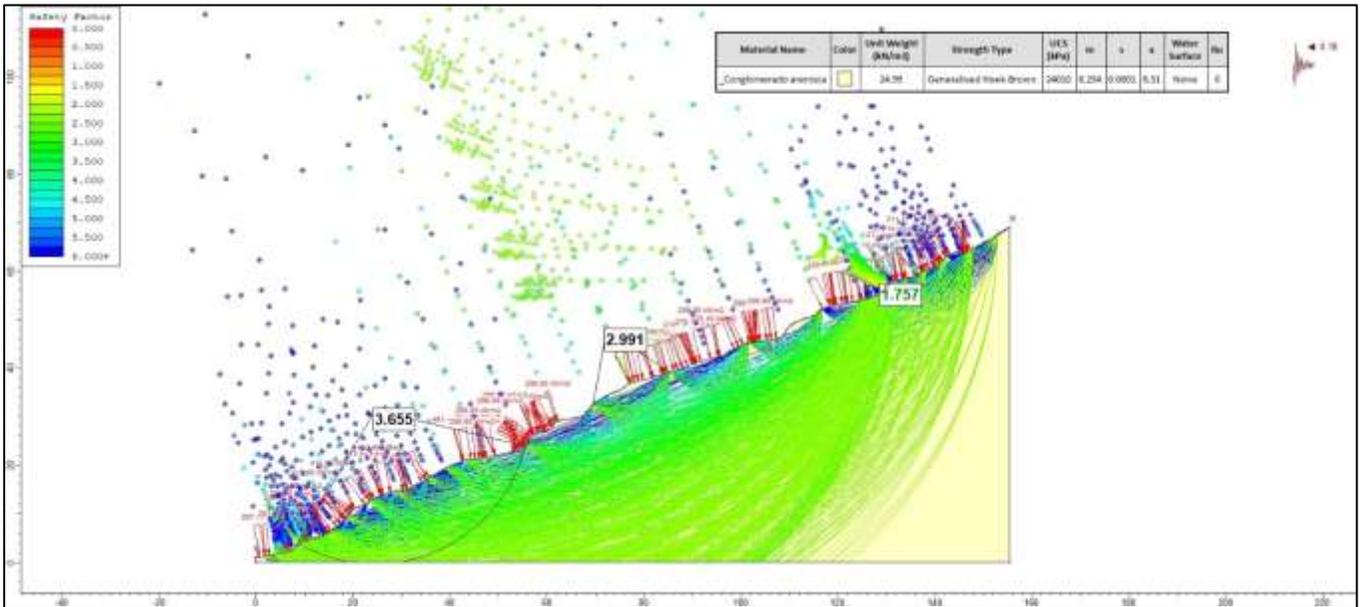
669

670

671

TALUD – 4A (FALLA CIRCULAR)

672

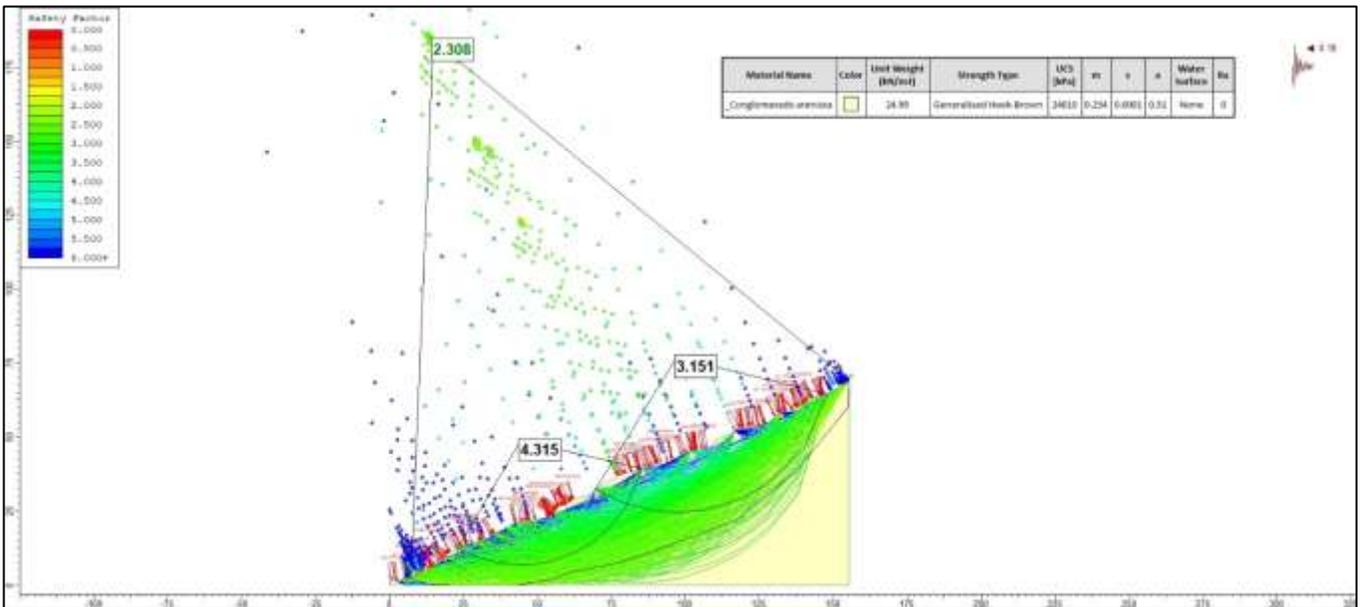


673

674

TALUD – 4A (FALLA NO CIRCULAR)

675



676

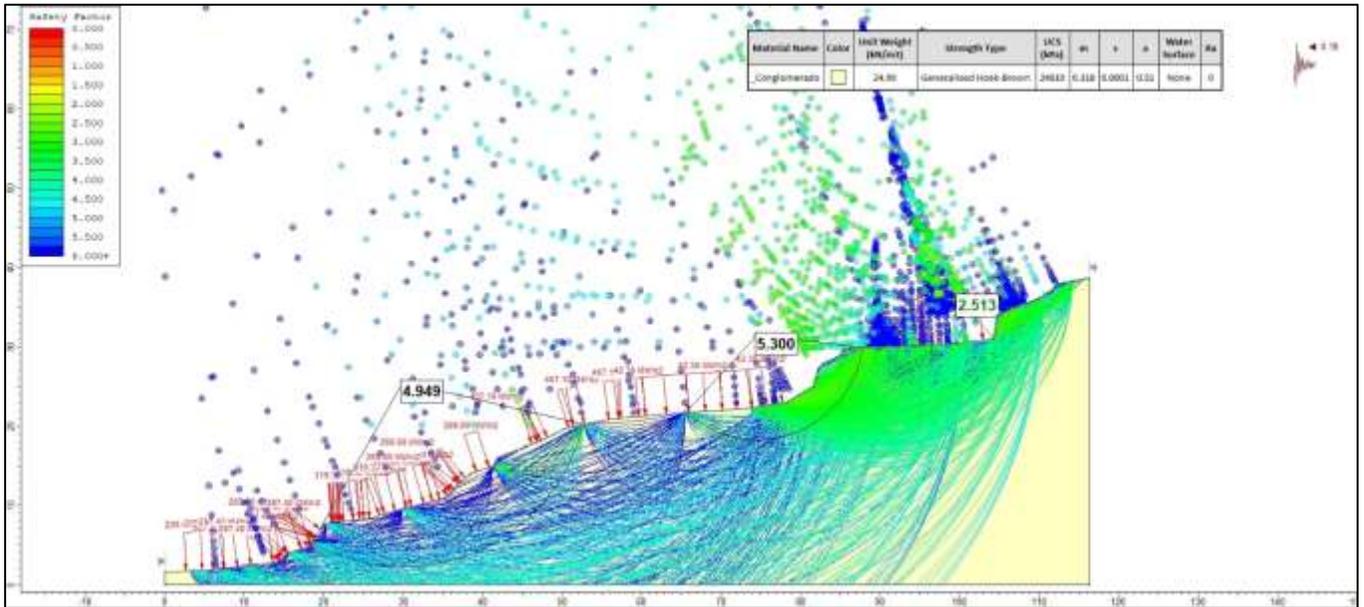
677

678

679

TALUD – 4B (FALLA CIRCULAR)

680

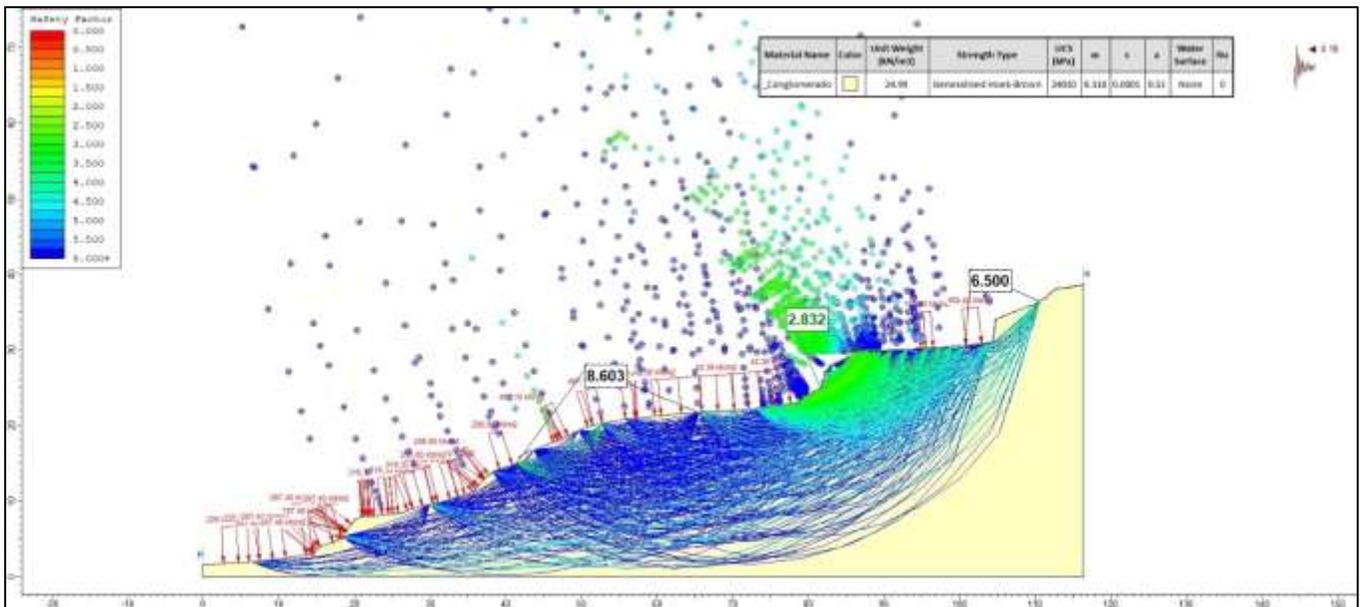


681

682

TALUD – 4B (FALLA NO CIRCULAR)

683



684

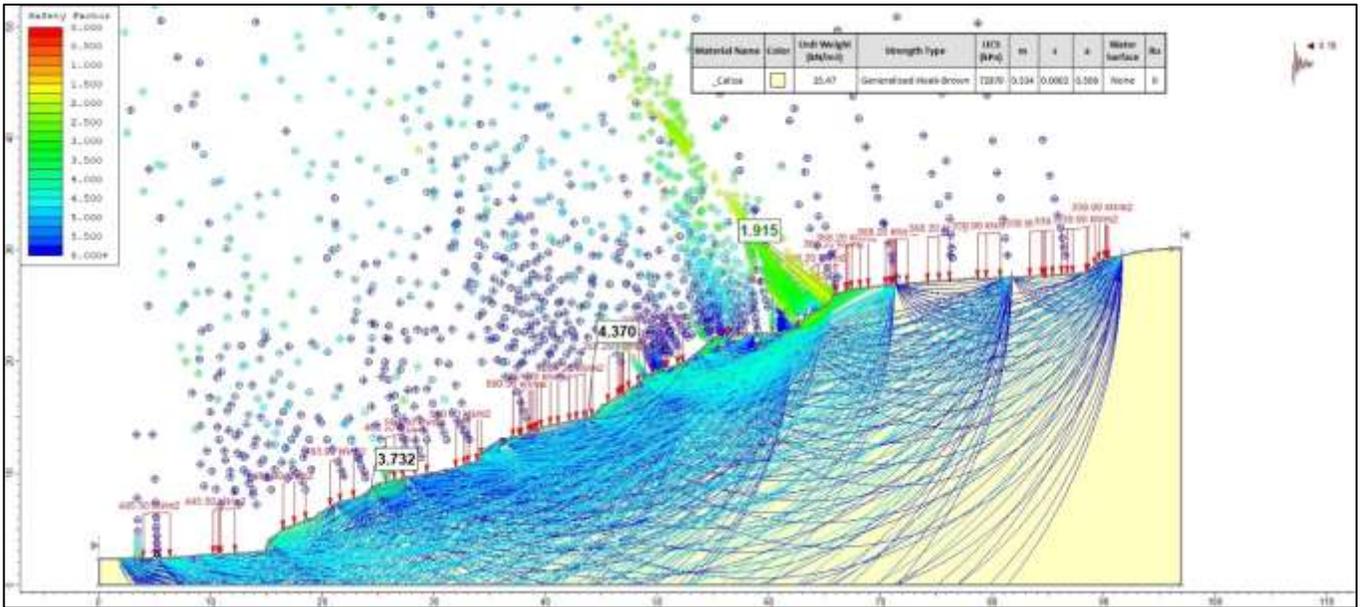
685

686

687

TALUD – 5A (FALLA CIRCULAR)

688

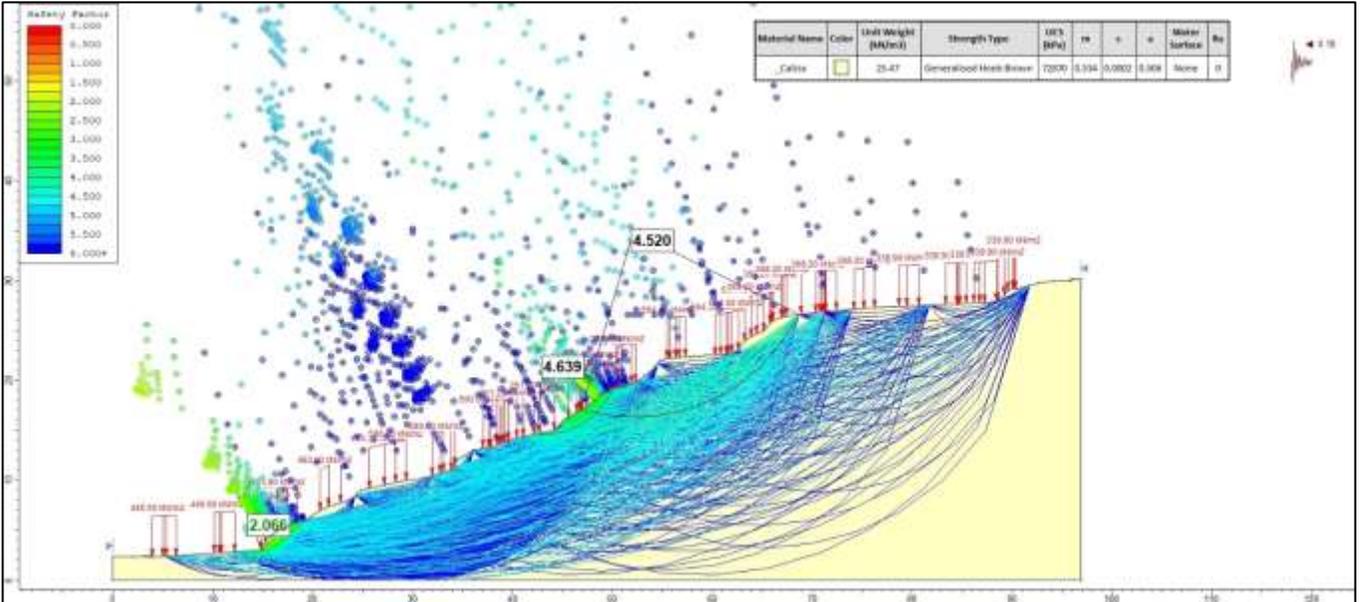


689

690

TALUD – 5A (FALLA NO CIRCULAR)

691



692

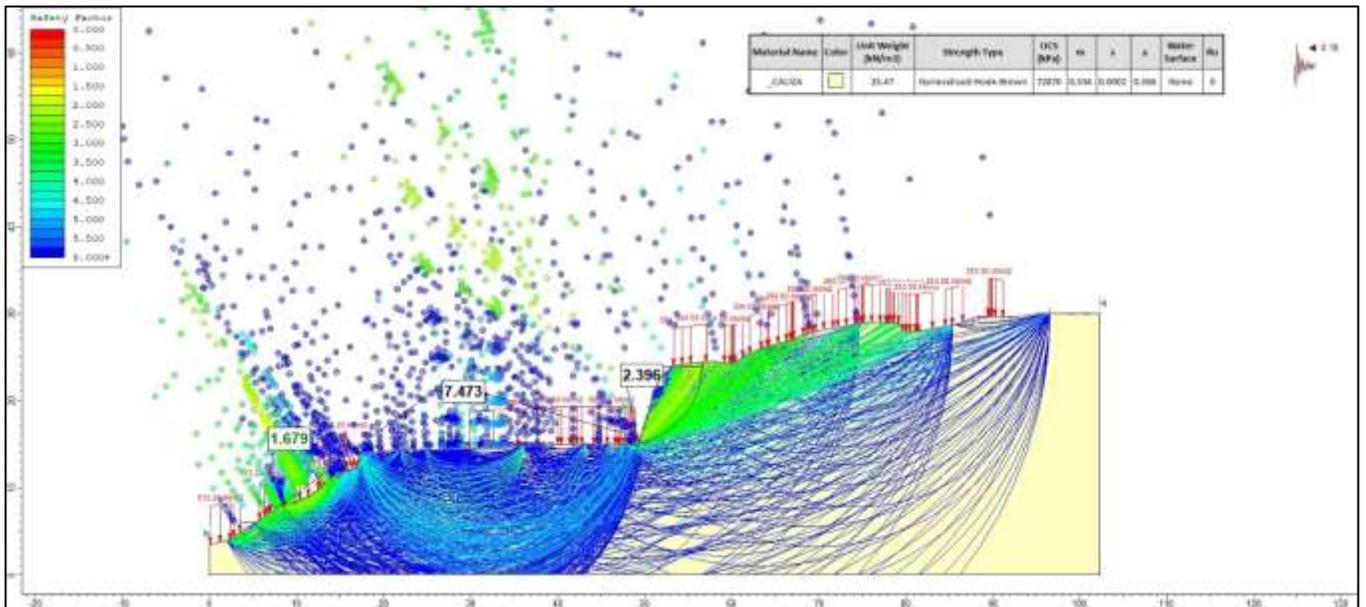
693

694

695

TALUD – 5B (FALLA CIRCULAR)

696

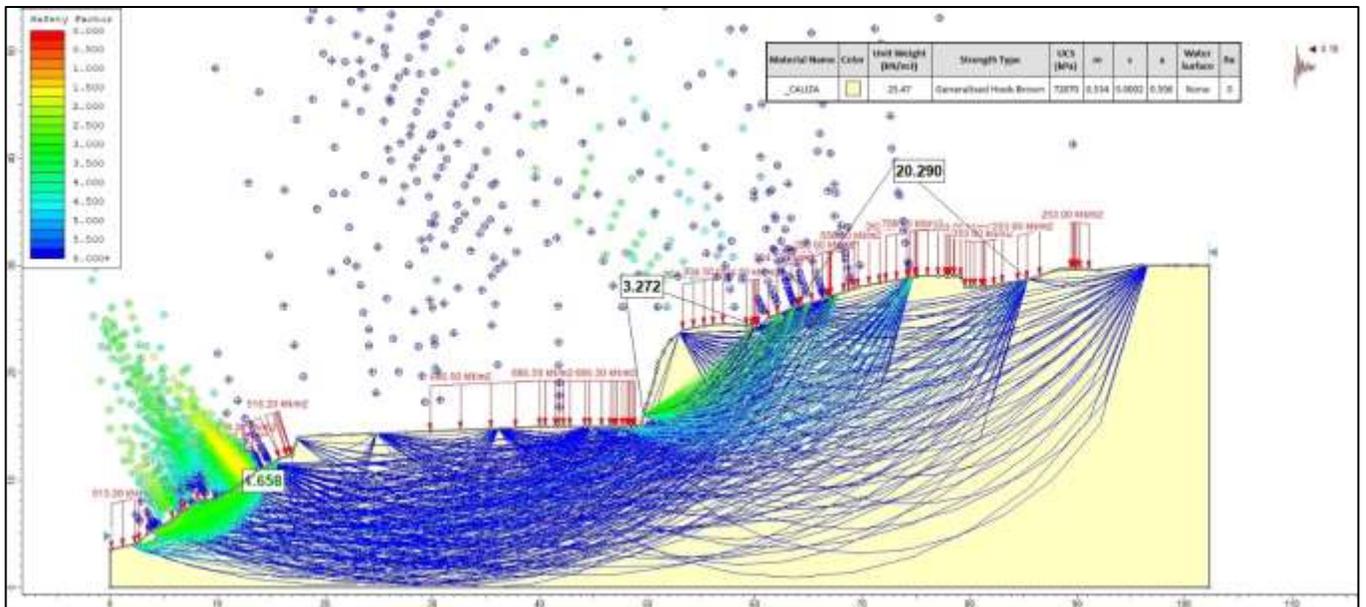


697

698

TALUD – 5B (FALLA NO CIRCULAR)

699



700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

A-12: ANÁLISIS DE TALUDES INESTABLES

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

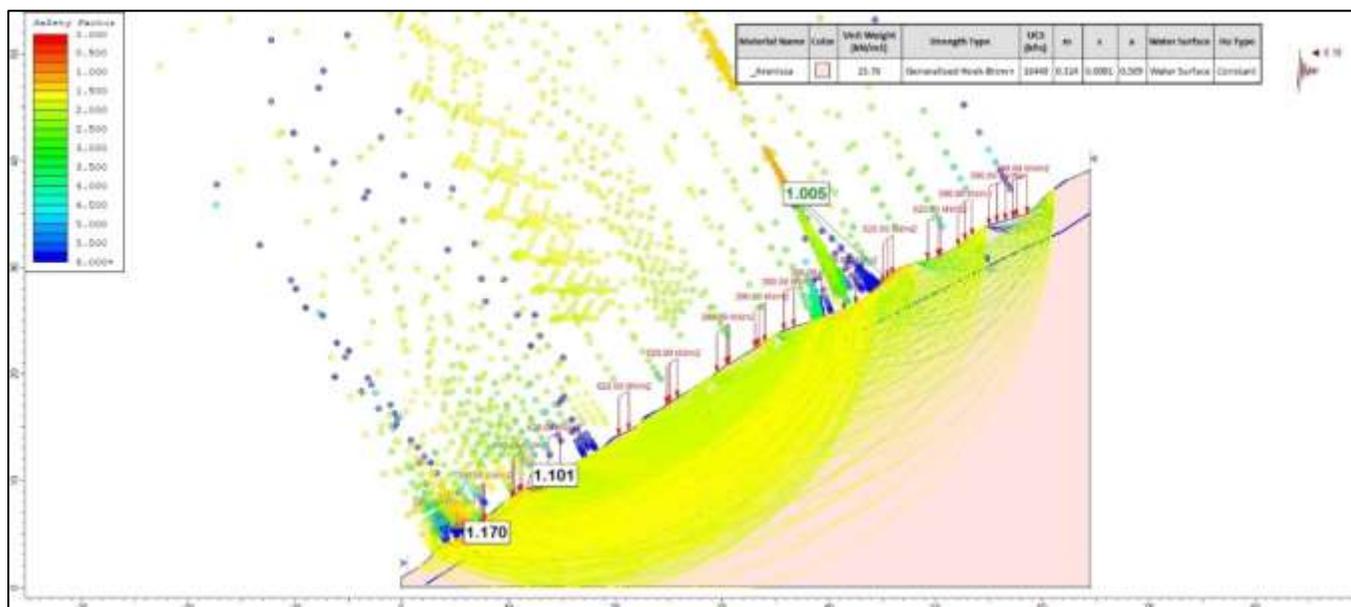
729

730

731

TALUD - 1A (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

732

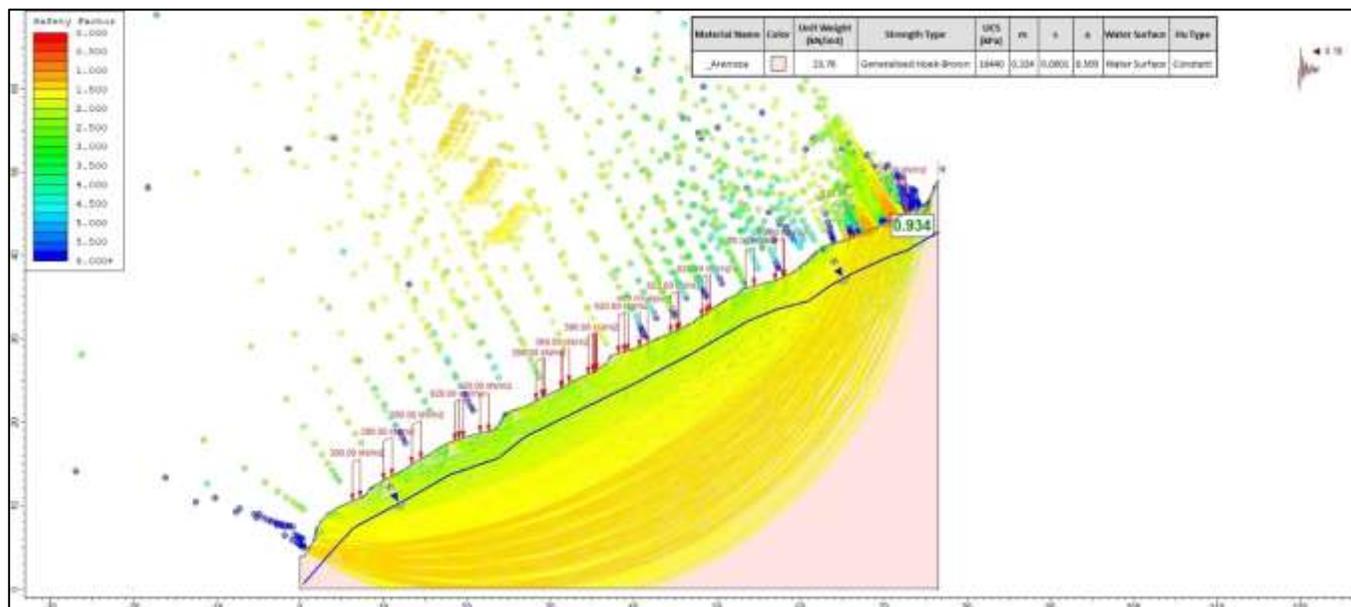


733

734

TALUD - 1B (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

735



736

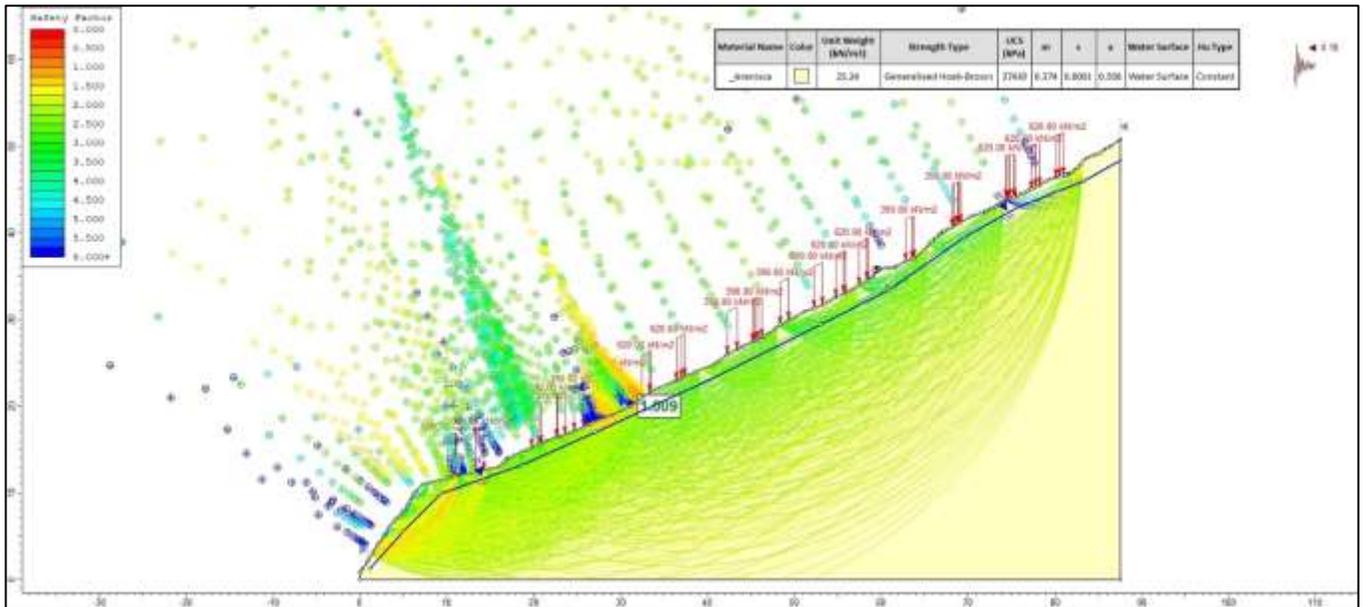
737

738

739

TALUD - 2A (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

740

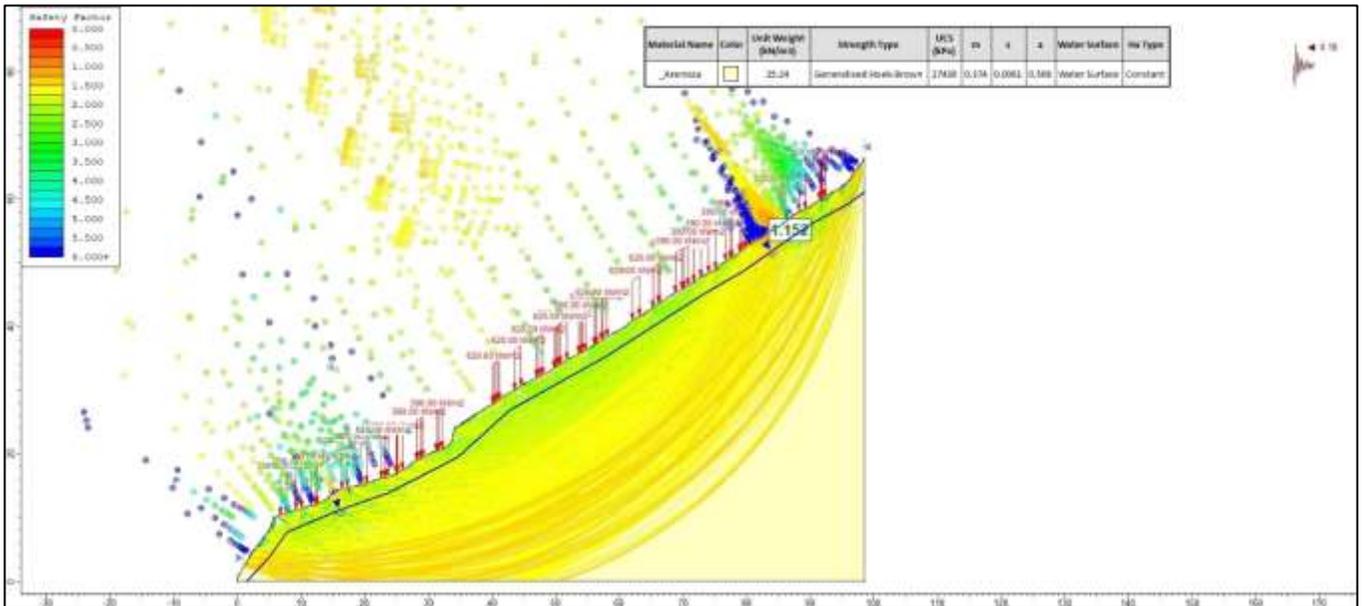


741

742

TALUD - 2B (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

743



744

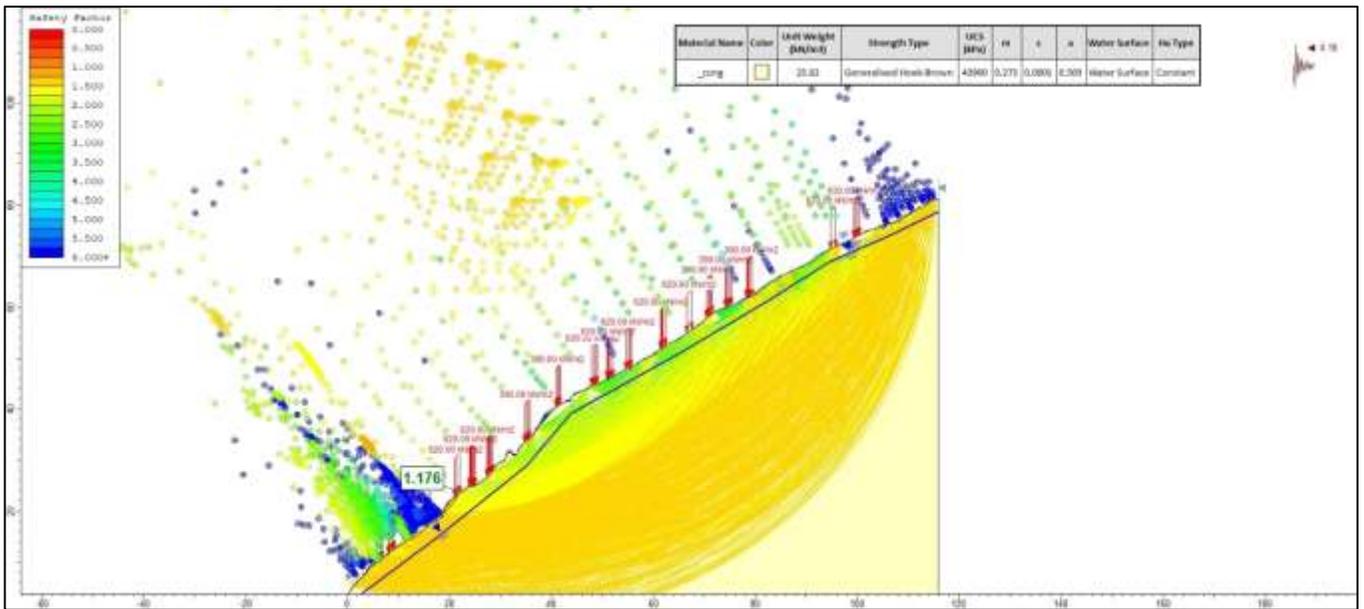
745

746

747

TALUD 3A (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

748

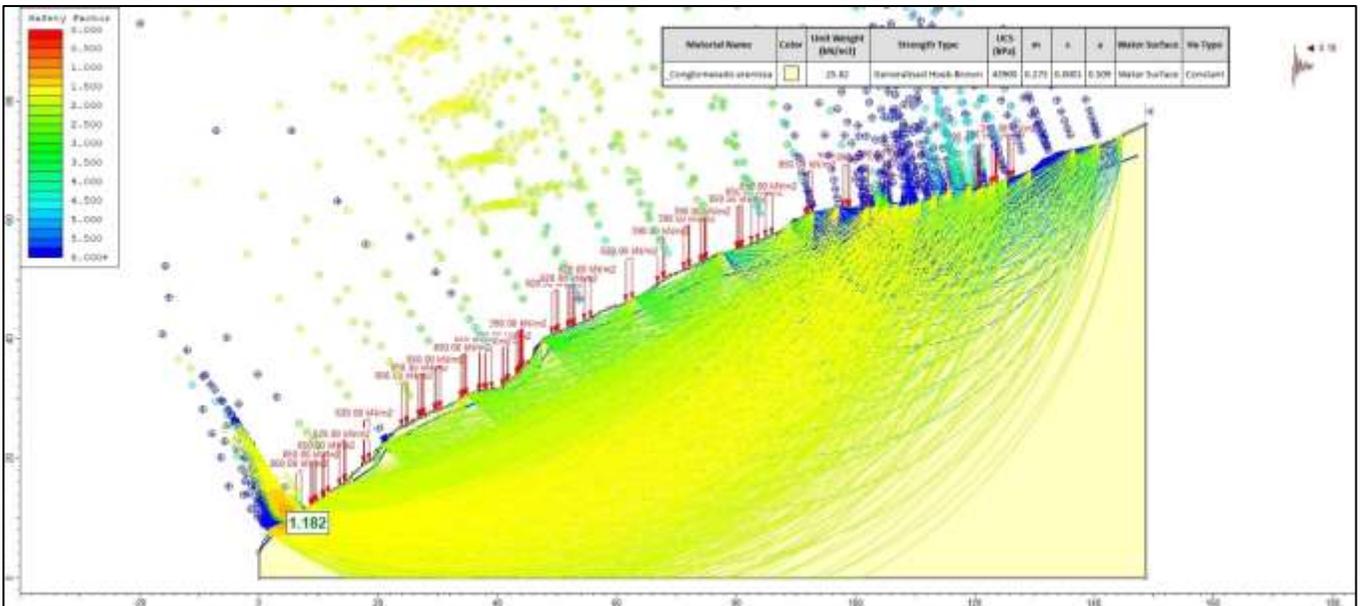


749

750

TALUD 3B (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

751



752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

A-13: DISEÑO DE MURO DE CONTENCIÓN

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

**A-14: ESTABILIZACIÓN DEL
TALUD CON MURO DE
CONTENCIÓN**

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

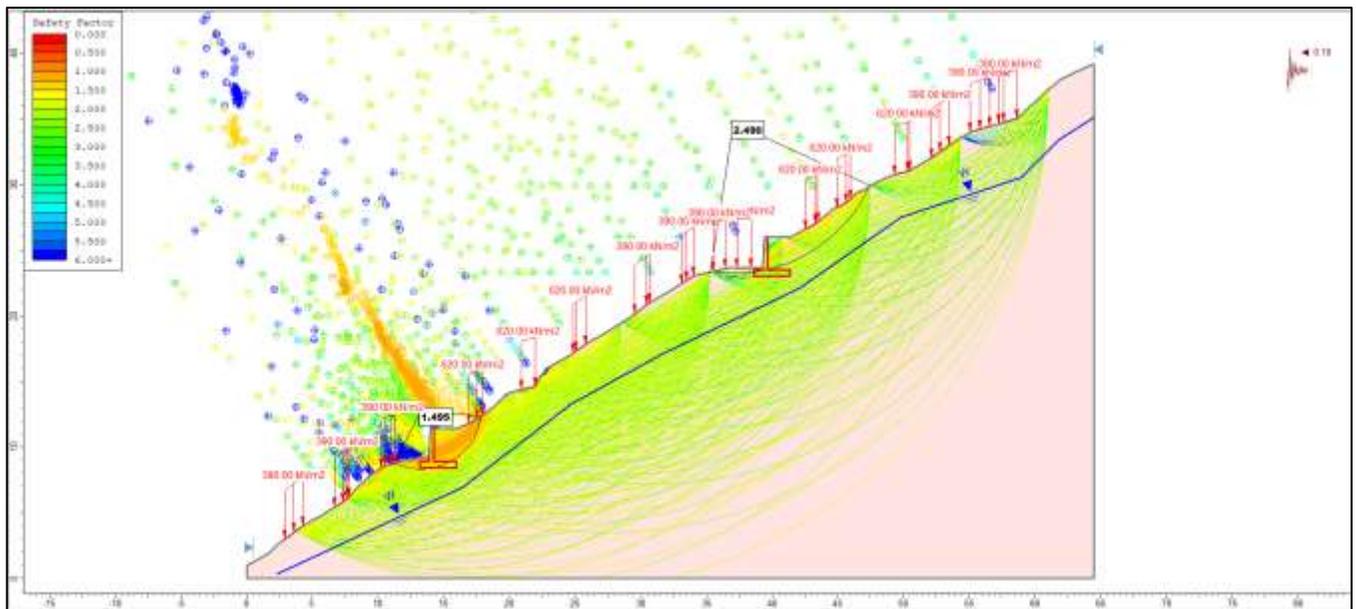
809

810

811

TALUD - 1A (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

812

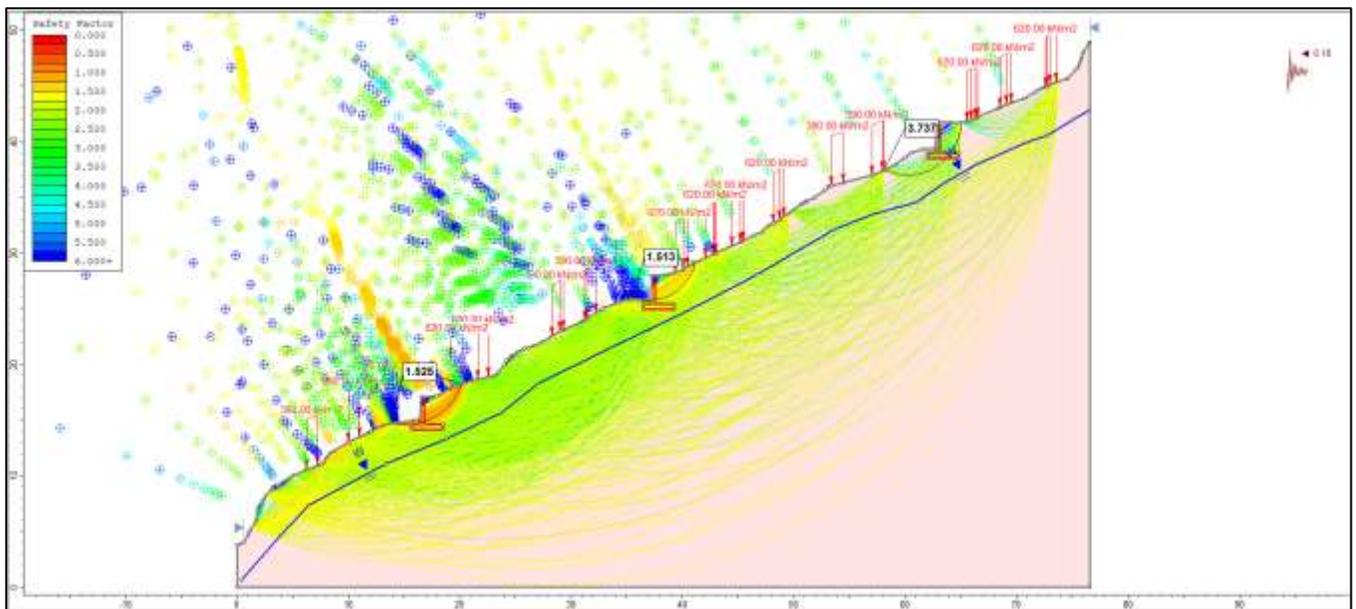


813

814

TALUD - 1B (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

815



816

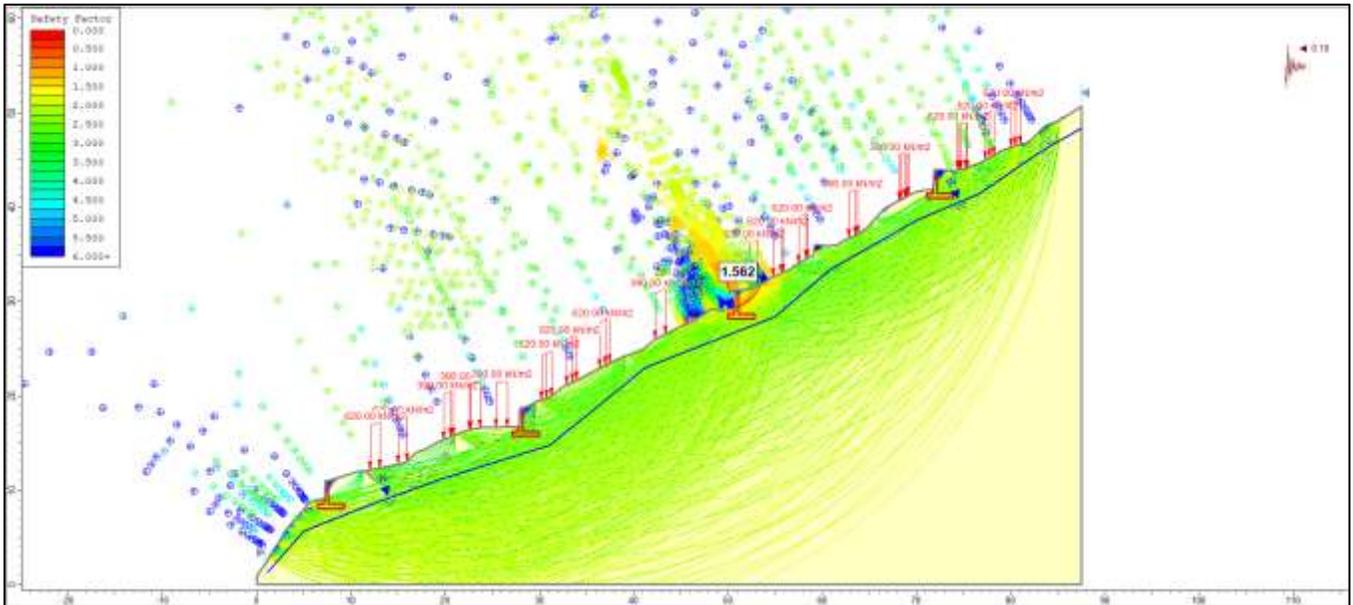
817

818

819

TALUD - 2A (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

820

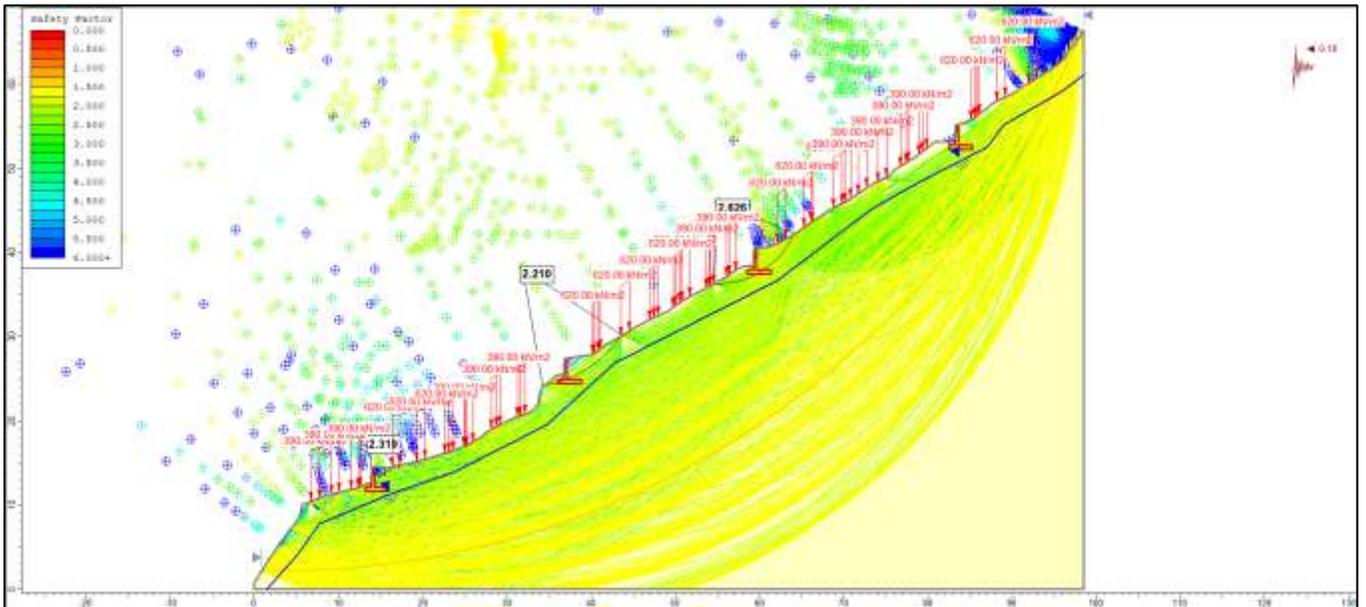


821

822

TALUD - 2B (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

823



824

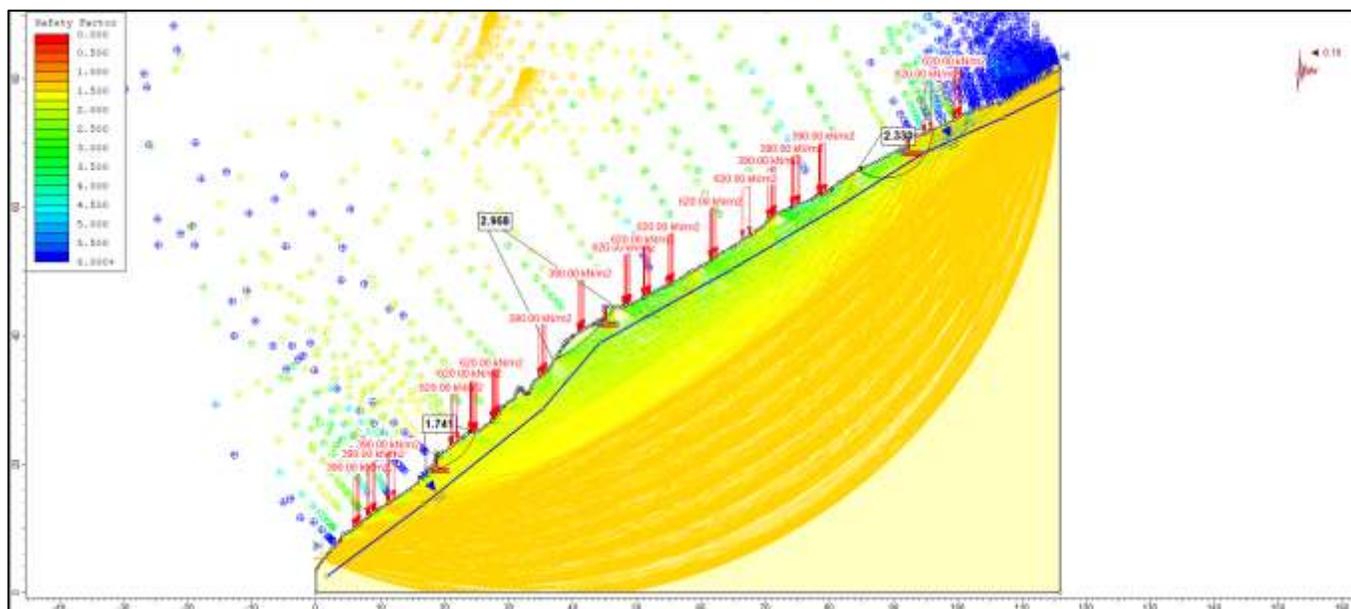
825

826

827

TALUD 3A (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

828

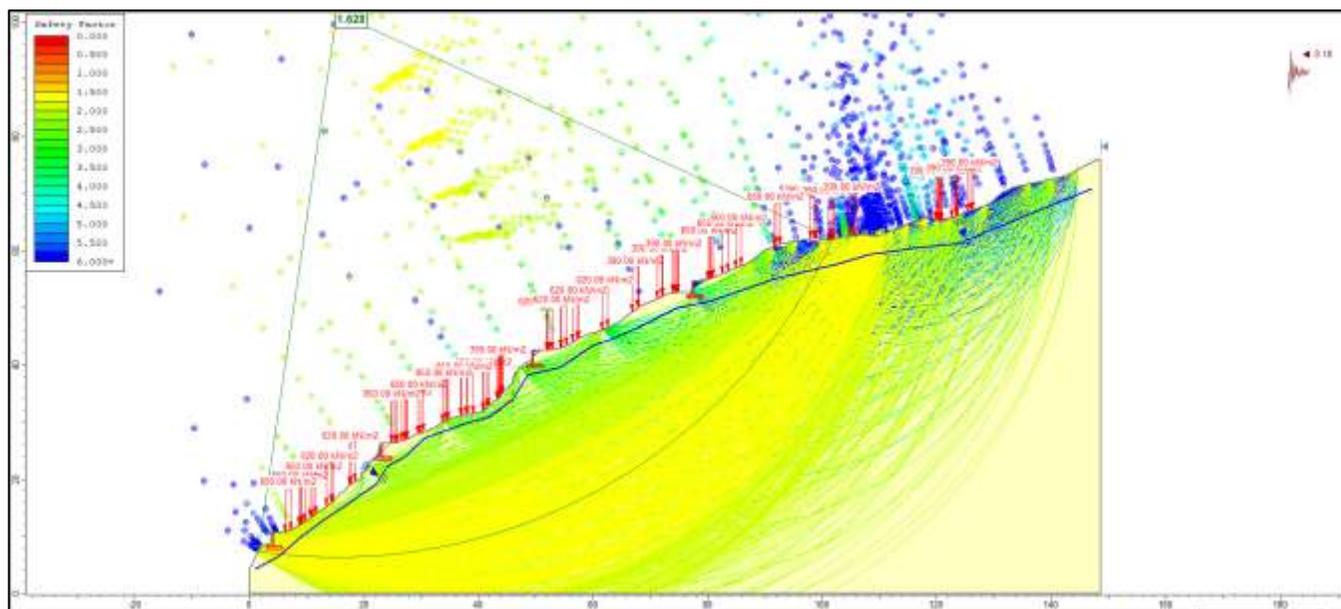


829

830

TALUD 3B (CON CARGAS DE 39 TN Y 62 TN)

831



832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

A-15: PLANOS

849

850

851

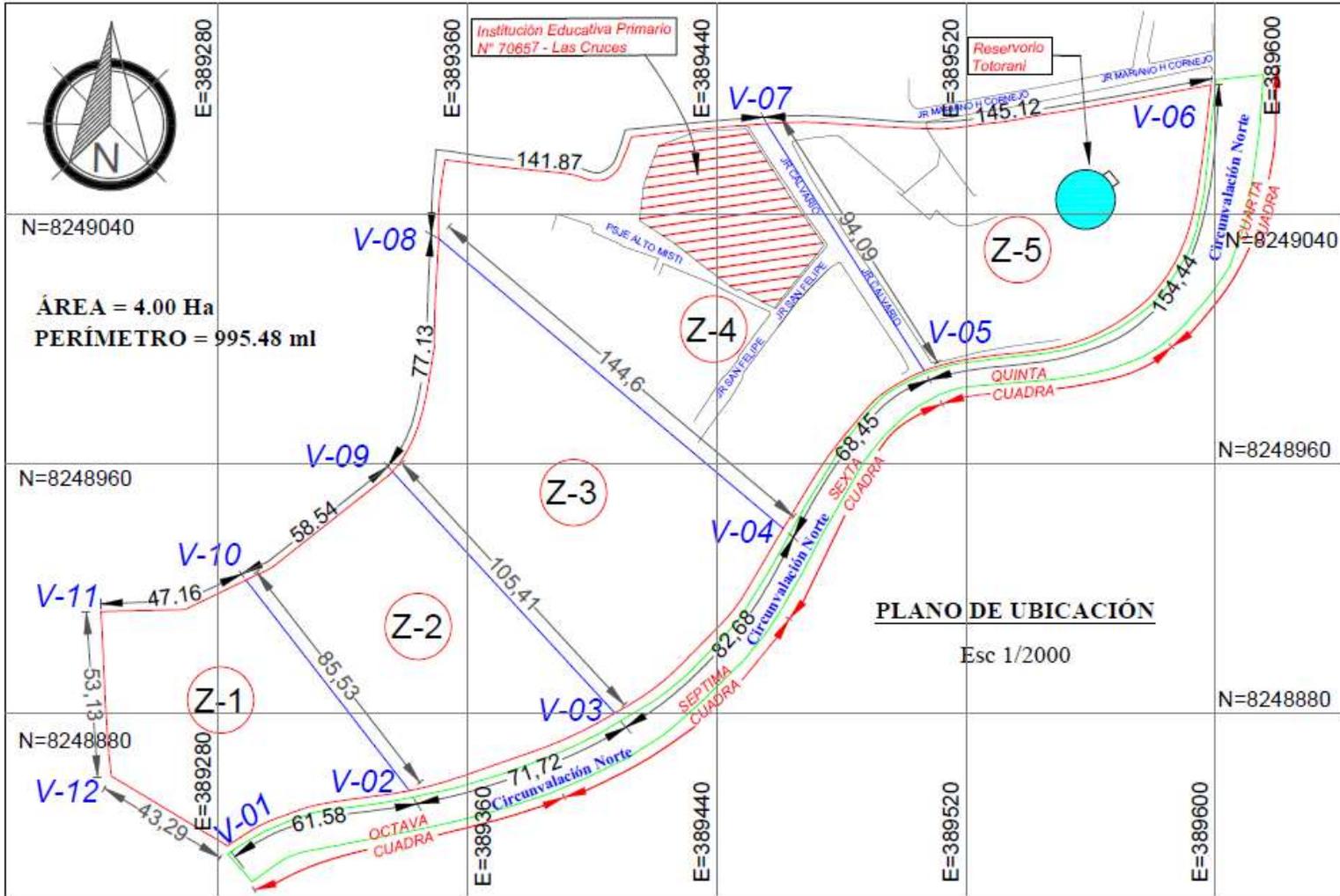
852

853

854

855

856

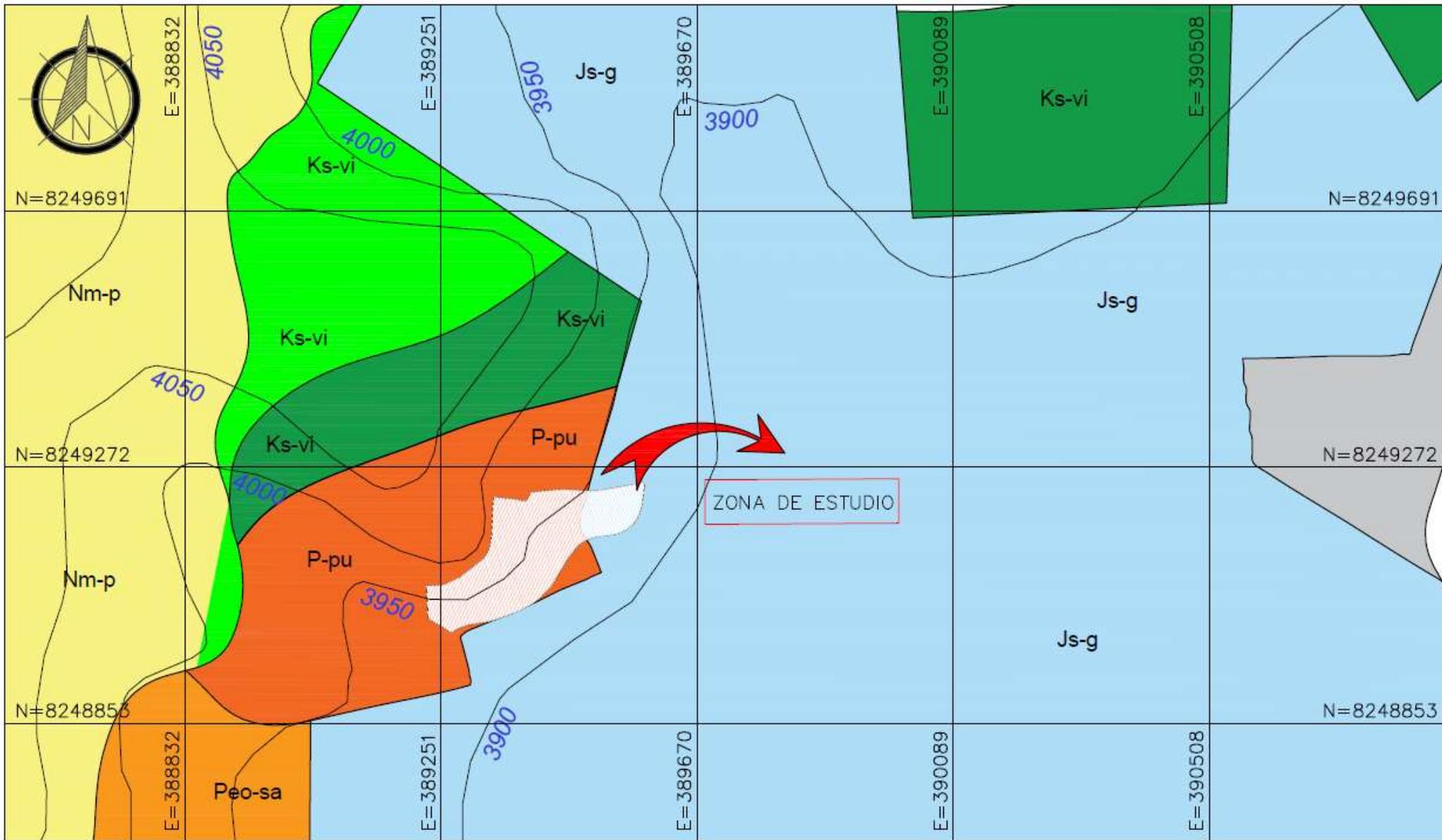


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONA - 01
	ZONA - 02
	ZONA - 03
	ZONA - 04
	ZONA - 05
	PERÍMETRO DE LA ZONA DE ESTUDIO
	CIRCUNVALACION NORTE

CUADRO DE COORDENADAS VERTICES					
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
V-01	389282.87	8248837.33	V-07	389455.71	8249069.77
V-02	389341.32	8248855.00	V-08	389374.14	8249012.58
V-03	389407.32	8248879.86	V-09	389335.89	8248957.38
V-04	389461.38	8248939.14	V-10	389288.89	8248922.58
V-05	389507.05	8248989.14	V-11	389242.34	8248912.47
V-06	389598.64	8249081.61	V-12	389245.75	8248859.60

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	
NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorri	PLANO: UBICACIÓN
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadras cuatro al ocho
FECHA: 20/08/23	ESCALA: 1/2000

U-01



Formación Gramadal	Js-g	Calizas grises, areniscas cuarzosas lutitas bituminosas.
Formación Vilquechico	Ks-vi	Limoarcillitas gris oscuro con laminación interna paralela y areniscas de grano fino.
Formación Ayabacas	Ks-vi	Calizas masivas grises y marrones intercaladas, con limoarcillitas rojas.

Grupo Puno	P-pu	Conglomerados polimicticos, intercalados con areniscas blancas y rojas.
Formación Saracocha	Peo-sa	Conglomerados con clastos de ortocuarcitas, calizas en matriz limoarenosa.
Grupo Palca	Nm-p	Ignimbritas intercaladas con sedimentos arenosos, limolitas, areniscas tobáceas, conglomerados.

NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamaní Ancocot	PLANO: MAPA GEOLÓGICO
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO	FECHA :
TEMA: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuadrada: cuatro al ocho	ESCALA: 1/2000
G-01	



N=8249052

E=389340

E=389424

E=389508

E=389592

N=8249052

E=389256

N=8248968

N=8248968

N=8248884

N=8248884

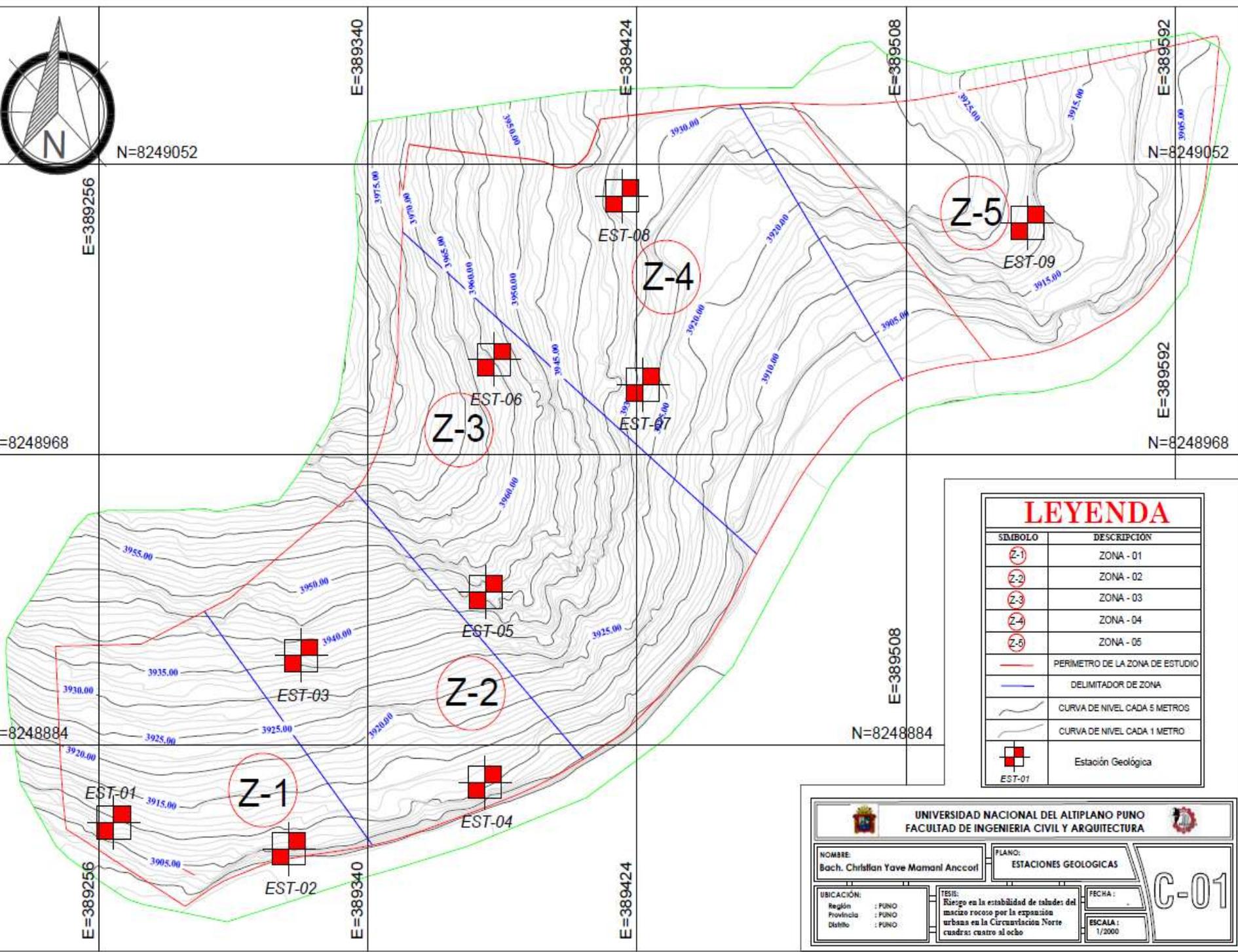
E=389256

E=389340

E=389424

E=389508

E=389592



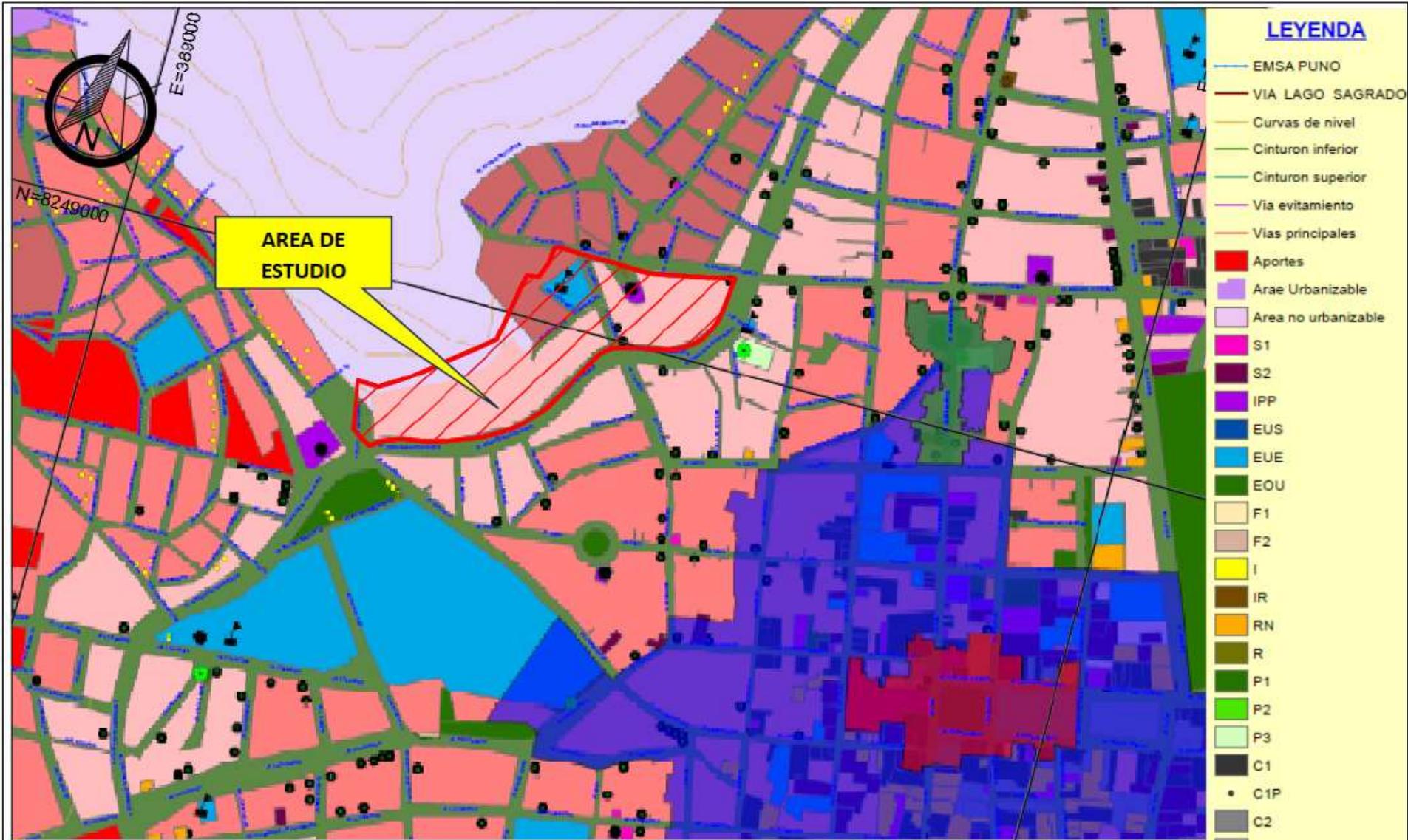
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONA - 01
	ZONA - 02
	ZONA - 03
	ZONA - 04
	ZONA - 05
	PERIMETRO DE LA ZONA DE ESTUDIO
	DELIMITADOR DE ZONA
	CURVA DE NIVEL CADA 5 METROS
	CURVA DE NIVEL CADA 1 METRO
	Estación Geológica
EST-01	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

NOMBRE: Bach. Christian Yave Mamani Ancorri		PLANO: ESTACIONES GEOLOGICAS	
UBICACIÓN: Región : PUNO Provincia : PUNO Distrito : PUNO		FECHA: _____	
TESIS: Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunscripción Norte cuadrada: cuatro al ocho		ESCALA: 1/2000	

C-01



LEYENDA

- EMSA PUNO
- VIA LAGO SAGRADO
- Curvas de nivel
- Cinturon inferior
- Cinturon superior
- Via evitamiento
- Vias principales
- Aportes
- Area Urbanizable
- Area no urbanizable
- S1
- S2
- IPP
- EUS
- EUE
- EOU
- F1
- F2
- I
- IR
- RN
- R
- P1
- P2
- P3
- C1
- C1P
- C2
- C3
- C4
- C4P
- R1
- R2
- R3
- Lago



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA



NOMBRE
Bach. Christian Yave Mamani Anccori

PLANO:
Desarrollo Urbano

UBICACIÓN:
Región : PUNO
Provincia : PUNO
Distrito : PUNO

TESIS:
Riesgo en la estabilidad de taludes del macizo rocoso por la expansión urbana en la Circunvalación Norte cuadras cuatro al ocho

FECHA :
-/-/-

ESCALA :
S/N

E-01