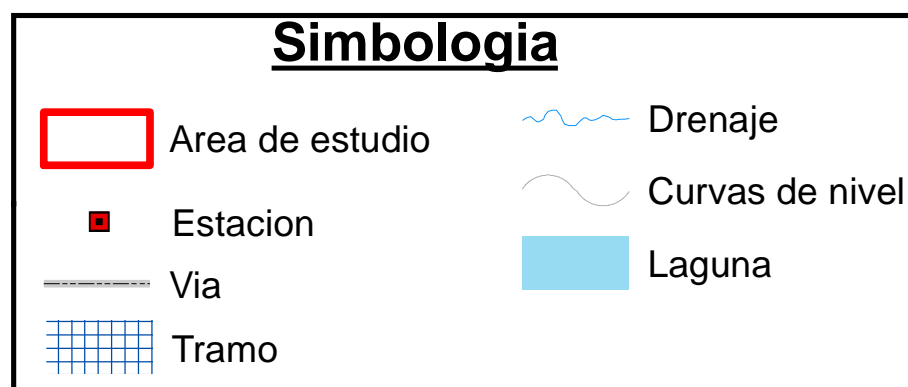
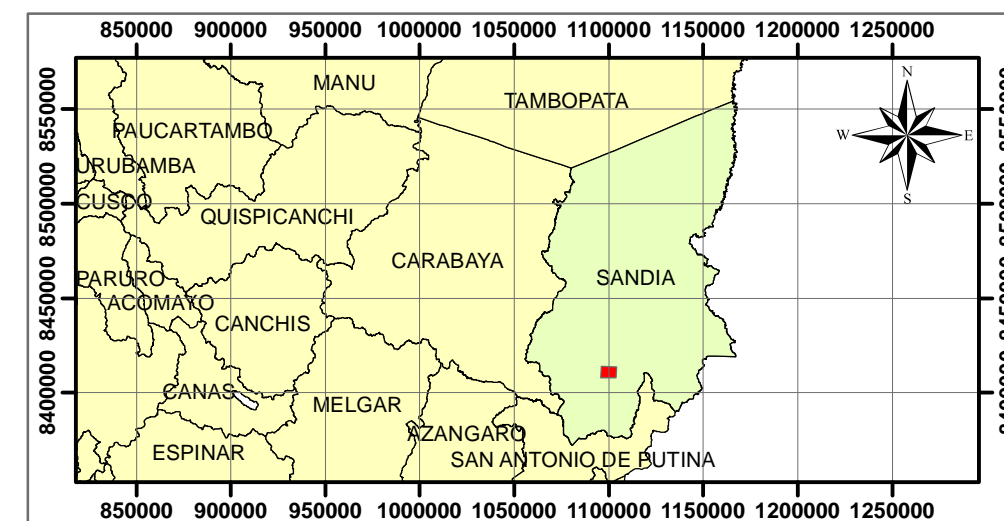
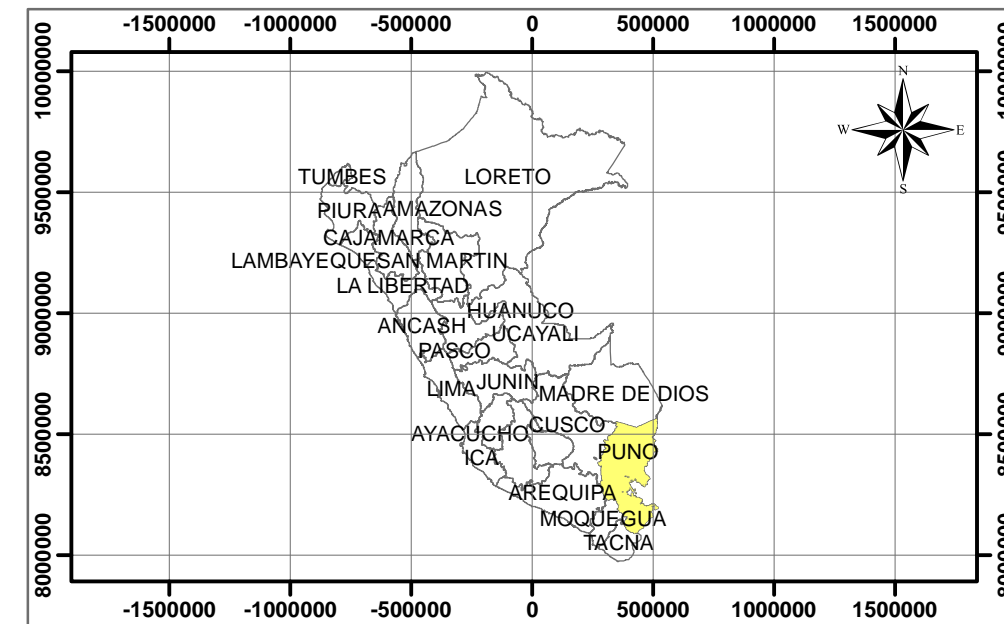
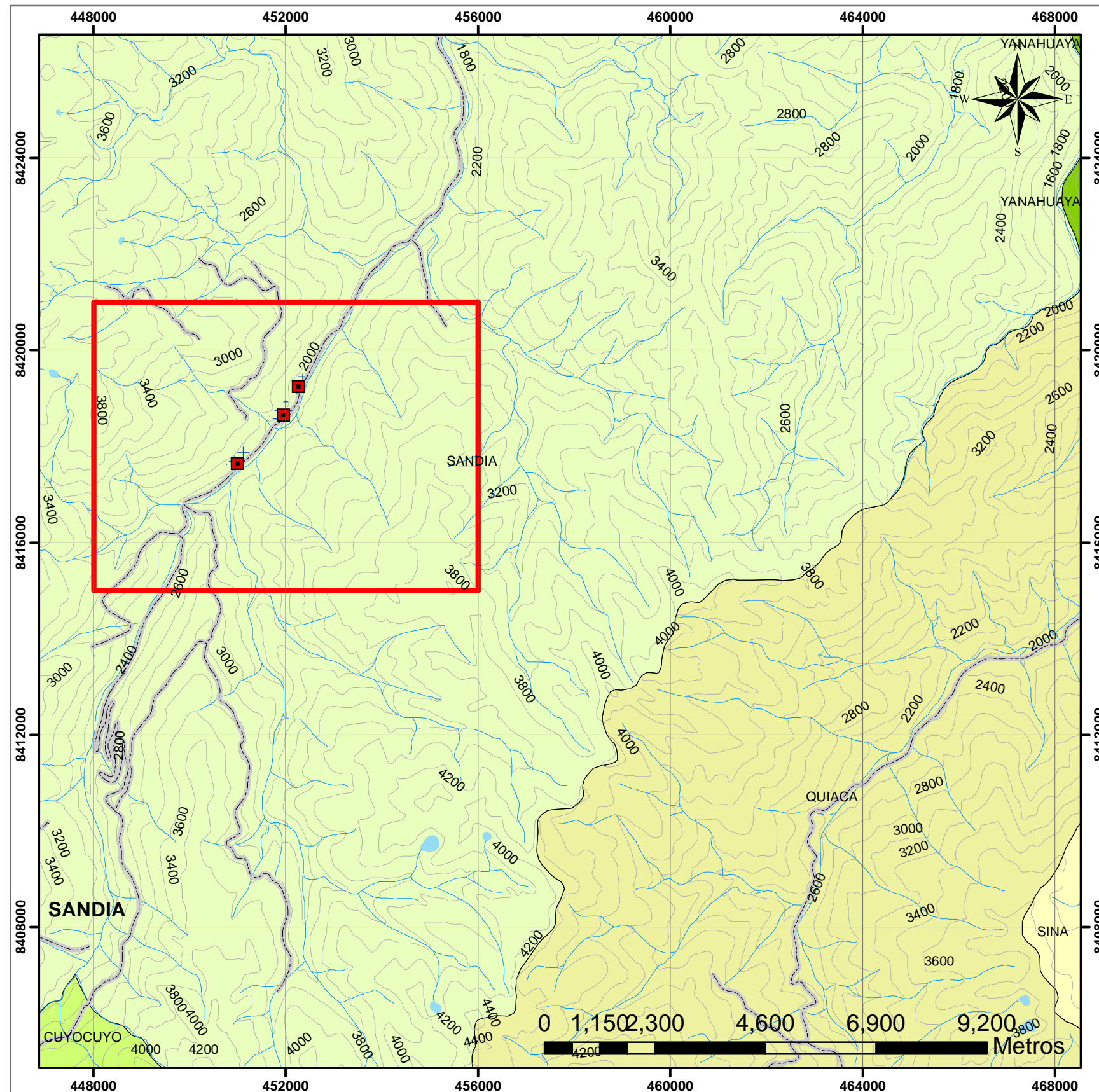


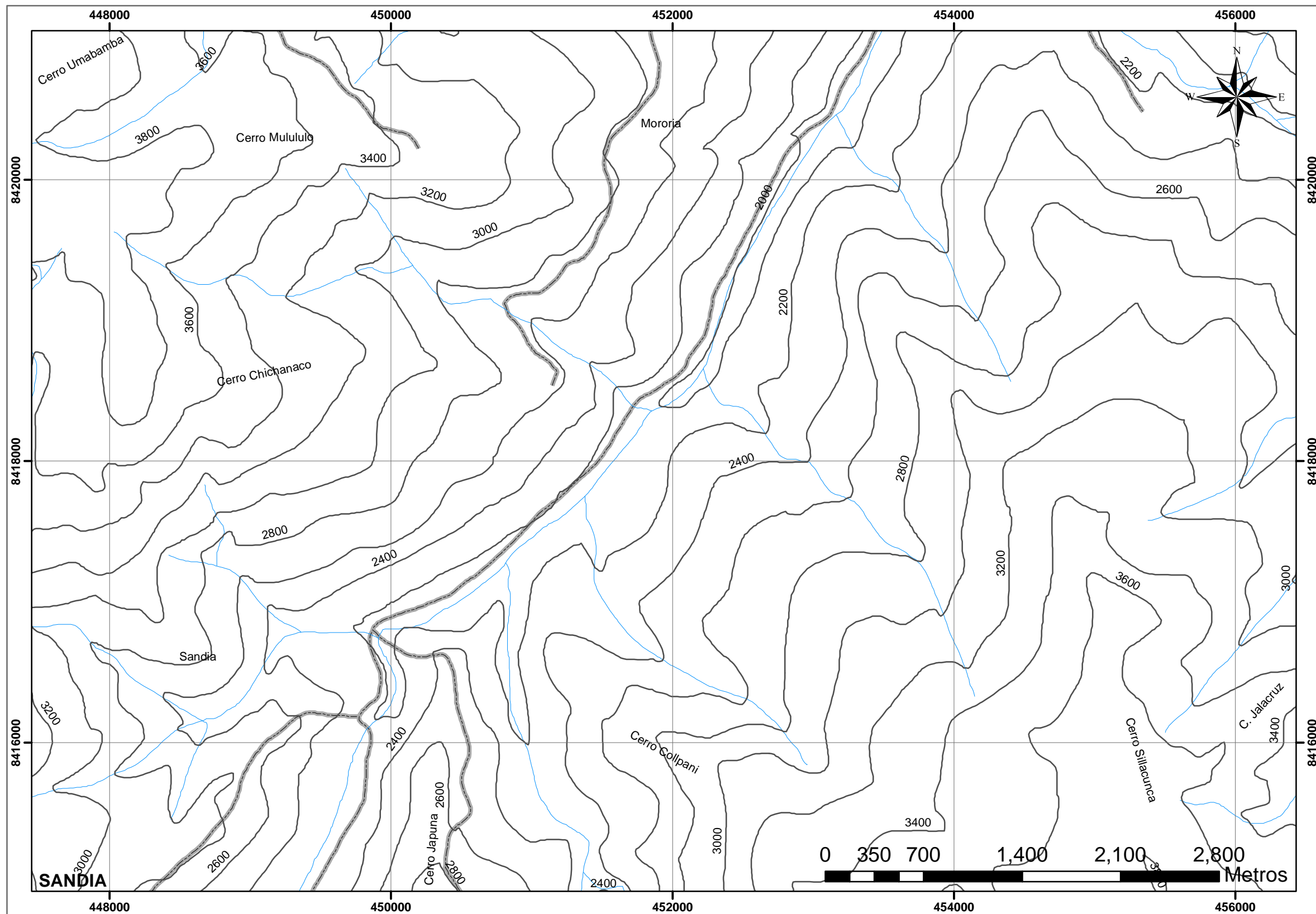


ANEXO 1:
MAPAS



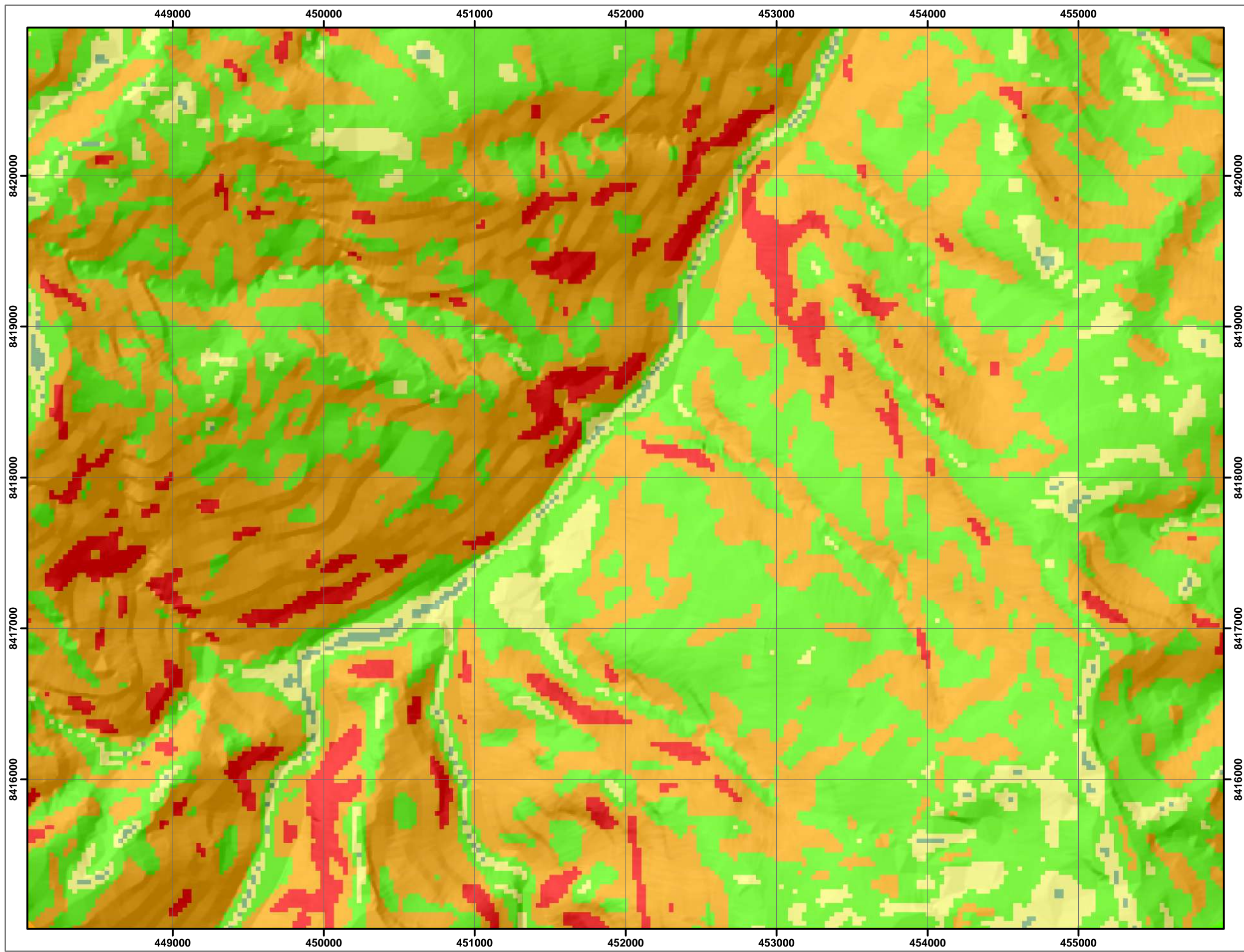
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA			
TESIS: "EVALUACIÓN GEOMECANICA DE TALUDES DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO"		FORMATO: A3	
ELABORADO: Bach. Nancy Karina Puma Mamani		Plano: N°	
Departamento: Puno Provincia: Sandia Distrito: Sandia		MAPA DE UBICACIÓN	
DATUM: UTM WGS 84 19L		Escala: INIDICADA	
		Nov. 2021	



Simbologia

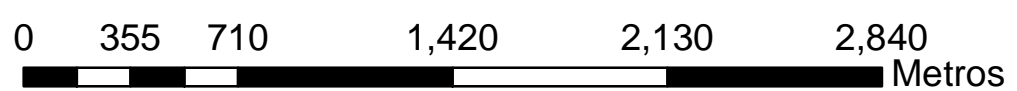
- Curvas de nivel
- Drenaje
- Via

	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA	
TESIS: "EVALUACIÓN GEOMECANICA DE TALUDES DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO"		FORMATO: A3
ELABORADO: Bach. Nancy Karina Puma Mamani		Plano: N°
Departamento: Puno Provincia: Sandia Distrito: Sandia		MAPA TOPOGRAFICO
DATUM: UTM WGS 84 19L		Escala: 1:30,000
		Nov. 2021

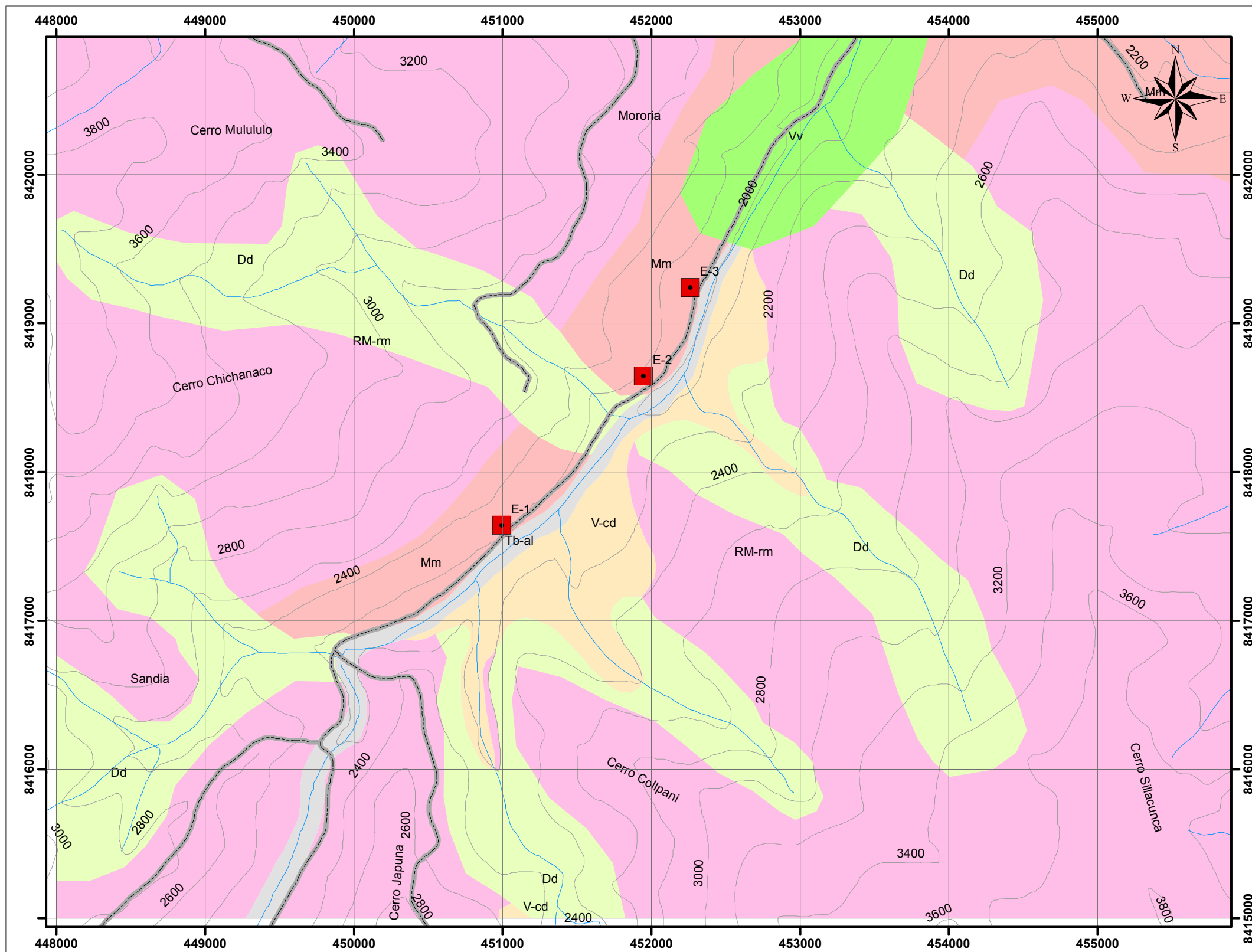


PENDIENTE

- 0-5
- 15-30
- 30-45
- 5-15
- >45



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA		
TESIS: "EVALUACIÓN GEOMECANICA DE TALUDES DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO"		FORMATO: A3
ELABORADO: Bach. Nancy Karina Puma Mamani		Plano: N°
Departamento: Puno Provincia: Sandia Distrito: Sandia	MAPA DE PEDIENTE	
DATUM: UTM WGS 84 19L		Escala: 1:25,000 Nov. 2021

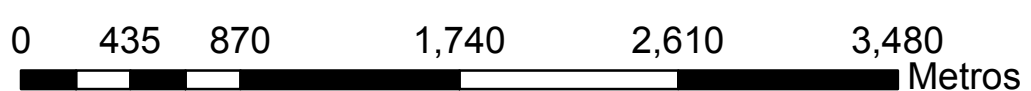


Unidad geomorfológico

- RM-rm Montaña alta
- Mm Montaña media
- Tb-al Terraza baja aluvial
- V-cd Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
- Dd Deposito de deslizamiento
- Vv valle en V



Simbologia

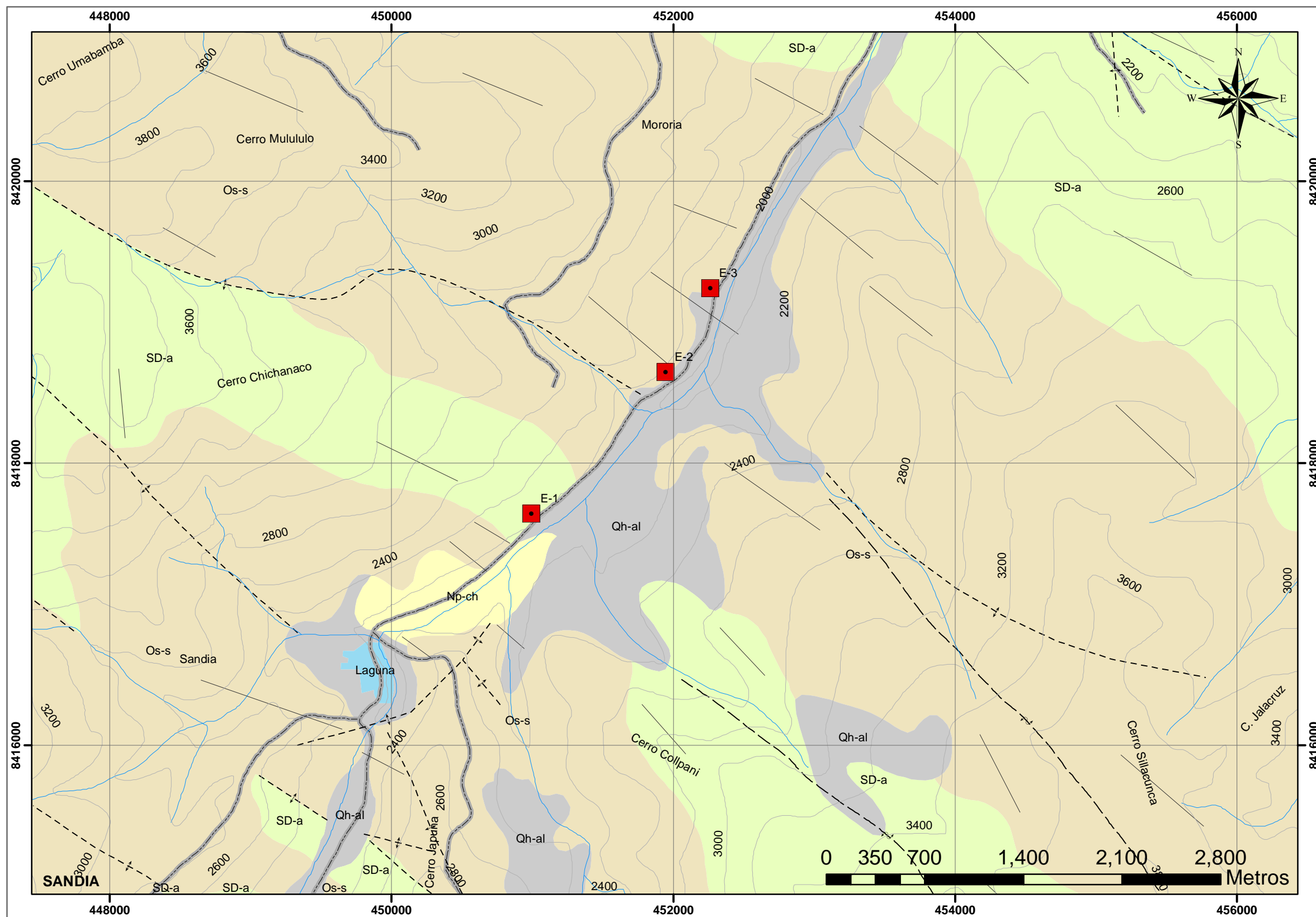
- Via
- Drenaje
- Curvas de nivel
- Estacion



ESCALA 1:30,000

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984

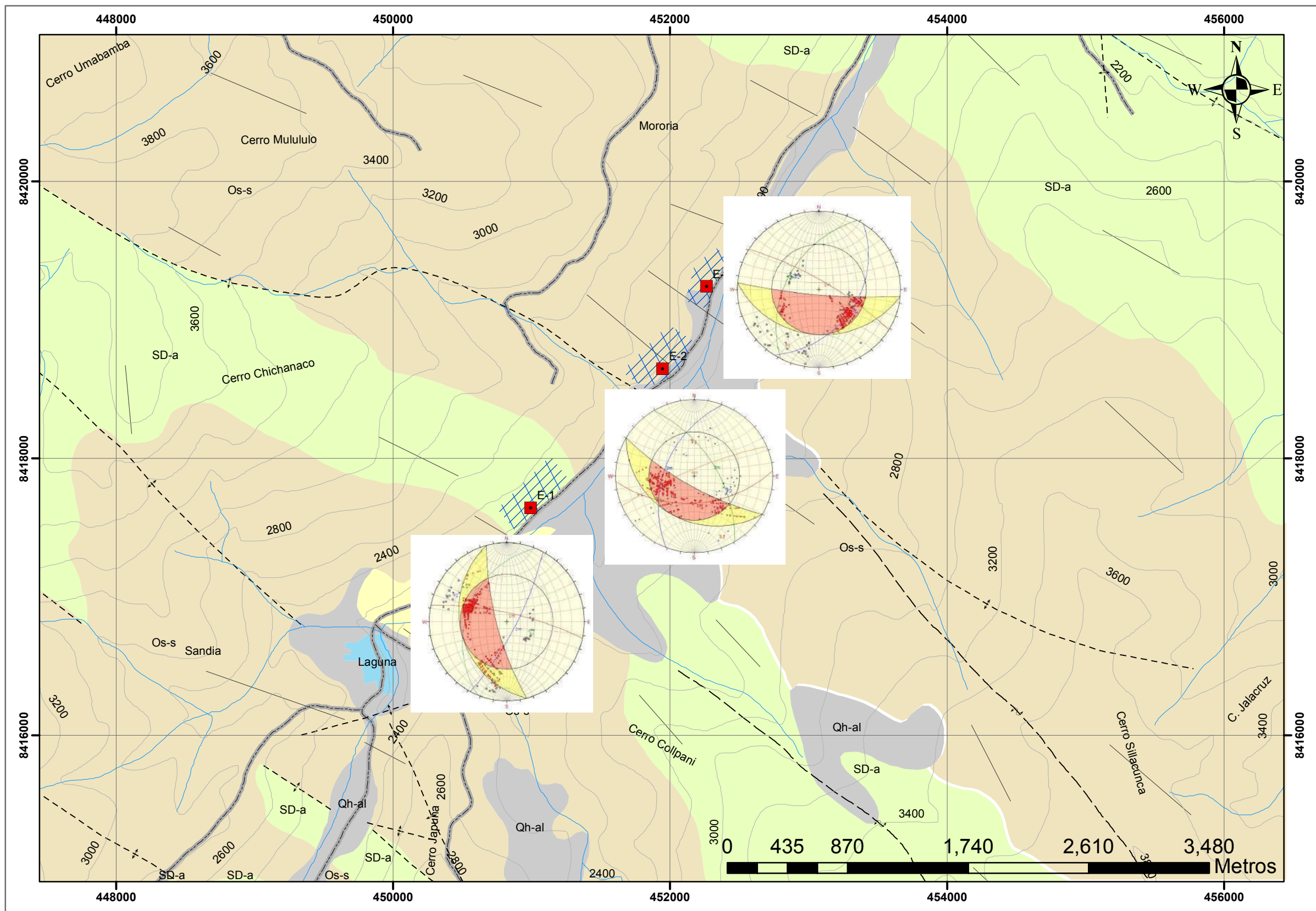
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA		
TESIS: "EVALUACIÓN GEOMECANICA DE TALUDES DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO"		FORMATO: A3
ELABORADO: Bach. Nancy Karina Puma Mamani		Plano: N°
Departamento: Puno Provincia: Sandía Distrito: Sandía		MAPA GEOMORFOLOGICO LOCAL G-04
DATUM: UTM WGS 84 19L		Escala: 1:30,000 Nov. 2021



Simbologia	
	Curvas de nivel
	Falla
	Buzamiento
	Piiegue
	Drenaje
	Vias
	Estacion

Unidad litoestratigrafico	
	Qh-al Cuaternario Aluvial
	Np-ch Formacion Chichanaco
	Os-s Formacion Sandia
	SD-a Formacion Ananea
	Laguna

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFECIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA		
TESIS: "EVALUACIÓN GEOMECANICA DE TALUDES DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO"		FORMATO: A3
ELABORADO: Bach. Nancy Karina Puma Mamani		Plano: N° G-05
Departamento: Puno Provincia: Sandia Distrito: Sandia DATUM: UTM WGS 84 19L		MAPA GEOLÓGICO LOCAL Escala: 1:30,000 Nov. 2021



Simbologia

- Curvas de nivel
- Falla
- Buzamiento
- Pliegue
- Drenaje
- Vias
- Estacion
- Tramo

Unidad litoestratigrafico

- Qh-al Cuaternario Aluvial - Gravas y arenas de pizarra
- Np-ch Formacion Chichanaco - Limoarcillas y gravas clastos de pizarra
- Os-s Formacion Sandia - Cuarzitas, metaareniscas y pizarra
- SD-a Formacion Ananea - Pizarras y esquistos
- Laguna

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA Y METALURGICA ESCUELA PROFECIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA		
TESIS: "EVALUACIÓN GEOMECANICA DE TALUDES DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO"		FORMATO: A3
ELABORADO: Bach. Nancy Karina Puma Mamani		Plano: N° G-06
Departamento: Puno Provincia: Sandia Distrito: Sandia		MAPA GEOTECNICO
DATUM: UTM WGS 84 19L		Escala: 1:30,000 Nov. 2021

ANEXO 2:
TOMA DE ACTITUDES

ESTACIÓN: 1

N°	BUZAMIENTO	DIR. BUZAMIENTO
1	84	11
2	81	107
3	41	246
4	66	7
5	75	11
6	39	308
7	35	315
8	70	132
9	84	25
10	36	310
11	23	12
12	74	112
13	38	263
14	81	9
15	79	112
16	40	287
17	74	8
18	39	301
19	68	14
20	80	103
21	35	251
22	79	10
23	80	118
24	37	288
25	77	14
26	71	121

N°	BUZAMIENTO	DIR. BUZAMIENTO
27	36	312
28	63	11
29	37	267
30	79	108
31	83	17
32	80	113
33	40	307
34	75	13
35	78	130
36	84	10
37	78	114
38	37	308
39	83	12
40	80	121
41	39	299
42	71	128
43	35	312
44	84	14
45	68	130
46	34	260
47	75	102
48	80	6
49	67	7
50	38	314
51	68	134
52	0	0

ESTACIÓN: 2

N°	BUZAMIENTO	DIR. BUZAMIENTO
1	51	85
2	50	301
3	35	155
4	69	53
5	48	311
6	45	146
7	74	71
8	51	66
9	53	212
10	43	61
11	61	270
12	54	150
13	71	69
14	87	52
15	41	301
16	50	299
17	48	49
18	71	47
19	67	198
20	44	292
21	54	279
22	46	315
23	49	313
24	54	279
25	64	154
26	53	201
27	42	284

N°	BUZAMIENTO	DIR. BUZAMIENTO
28	39	306
29	59	353
30	84	51
31	60	142
32	46	274
33	51	272
34	32	58
35	67	198
36	82	334
37	56	284
38	57	297
39	56	196
40	52	287
41	42	285
42	32	160
43	40	65
44	51	38
45	80	329
46	45	325
47	57	273
48	55	186
49	41	311
50	55	261
51	75	346
52	84	340
53	50	81
54	54	51

ESTACIÓN: 3

N°	BUZAMIENTO	DIR. BUZAMIENTO
1	45	305
2	44	121
3	71	32
4	82	9
5	83	58
6	45	292
7	42	282
8	52	295
9	88	43
10	69	10
11	45	280
12	88	10
13	35	128
14	54	44
15	80	14
16	84	53
17	55	288
18	41	111
19	45	296
20	81	323
21	75	9
22	45	152
23	43	312
24	78	12
25	41	105
26	72	12
27	44	310
28	42	117
29	69	34
30	70	10

N°	BUZAMIENTO	DIR. BUZAMIENTO
31	48	290
32	45	114
33	65	24
34	80	11
35	86	40
36	69	35
37	76	55
38	84	61
39	55	294
40	37	124
41	55	301
42	80	17
43	79	50
44	41	276
45	78	13
46	41	102
47	70	10
48	40	116
49	81	27
50	40	280
51	47	314
52	85	60
53	79	45
54	32	127
55	40	147
56	87	41
57	39	132
58	46	328
59	81	11
60	42	288

ANEXO 3:
MAPEO LINEAL

CARACTERIZACION DE MACIZO ROCOSO			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 1			LONGITUD: 51m			
			UBICACIÓN: KILOMETRO 229+180 -231+230					ELABORADO POR: KARINA PUMA			REGISTRO LINEAL: N 255E			
			LITOLÓGIA: FILITA					HOJA DE : 1/1			ALTURA DEL TALUD: 20m			
TALUD			CONDICIONES DE EXPOSICION											
TRAMO	Orientacion discontinuidad		Resistencia (Mpa)	Longitud (m)	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Numero de fracturas	Tipo	IF	λ	RQD
	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZMUT)												
0+3	84	11	110	> 20	4	3	4	3	2	4	4	13	13	63
0+3	81	107	110	> 20	2	3	4	3	2	5	4	12		
0+3	41	246	110	> 20	4	3	4	2	2	6	4	13		
0+6	66	7	110	> 20	3	4	4	3	2	6	4	10	11	70
0+6	75	11	110	> 20	4	3	4	3	2	6	4	9		
0+6	39	308	110	> 20	3	3	2	4	2	5	4	13		
0+9	35	315	110	> 20	4	4	4	3	2	7	4	12	12	66
0+9	70	132	110	> 20	3	3	2	3	2	6	4	12		
0+9	84	25	110	> 20	4	3	4	3	2	4	4	11		
0+12	36	310	110	> 20	2	3	4	3	2	4	4	11	10	73
0+12	23	12	110	> 20	3	3	2	3	2	4	4	10		
0+12	74	112	110	> 20	3	3	4	3	2	6	4	10		
0+15	38	263	110	> 20	3	3	2	2	2	5	4	12	11	70
0+15	81	9	110	> 20	2	4	4	3	2	5	4	12		
0+15	79	112	110	> 20	4	3	4	3	2	7	4	10		
0+18	40	287	110	> 20	2	4	2	3	2	6	4	11	12	66
0+18	74	8	110	> 20	4	3	4	2	2	5	4	12		
0+18	39	301	110	> 20	2	3	2	2	2	6	4	12		
0+21	68	14	110	> 20	3	3	2	3	2	3	4	12	12	66
0+21	80	103	110	> 20	2	4	4	3	2	5	4	13		
0+21	35	251	110	> 20	4	3	4	3	2	5	4	12		
0+24	79	10	110	> 20	3	4	2	3	2	4	4	12	12	66
0+24	80	118	110	> 20	4	3	2	4	2	4	4	12		
0+24	37	288	110	> 20	3	3	4	3	2	6	4	13		
0+27	77	14	110	> 20	2	3	2	3	2	7	4	13	13	63
0+27	71	121	110	> 20	3	3	2	3	2	4	4	13		
0+27	36	312	110	> 20	4	4	2	3	2	5	4	12		

CARACTERIZACION DE MACIZO ROCOSO			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 1			LONGITUD: 51m			
			UBICACIÓN: KILOMETRO 229+180 -231+230					ELABORADO POR: KARINA PUMA			REGISTRO LINEAL: N255E			
			LITOLOGIA: FILITA					HOJA DE : 1/2			ALTURA DEL TALUD: 20m			
TALUD			CONDICIONES DE EXPOSICION											
TRAMO	Orientacion discontinuidad		Resistencia (Mpa)	Longitud (m)	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Numero de fracturas	Tipo	IF	λ	RQD
	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	Compresion uniaxial	Longitud de la traza	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta > 5.0mm	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 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 meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	Fracturas/metro lineal	1. Falla 2. Estratificacion 3. Tension (juntas) 4. Corte 5. Otros (indicar)			
0+30	63	11	110	> 20	2	3	2	3	2	4	4	11	11	70
0+30	37	267	110	> 20	3	3	4	3	2	6	4	11		
0+30	79	108	110	> 20	3	3	2	3	2	3	4	10		
0+33	83	17	110	> 20	2	3	4	3	2	5	4	12	12	66
0+33	80	113	110	> 20	4	3	2	2	2	6	4	12		
0+33	40	307	110	> 20	3	3	2	3	2	5	4	13		
0+36	75	13	110	> 20	1	3	2	3	2	5	4	13	13	63
0+36	78	130	110	> 20	1	3	4	3	2	6	4	13		
0+36	84	10	110	> 20	2	3	2	2	2	4	4	14		
0+39	78	114	110	> 20	4	3	4	3	2	5	4	12	12	66
0+39	37	308	110	> 20	2	4	4	3	2	7	4	12		
0+39	83	12	110	> 20	3	4	4	4	2	4	4	12		
0+42	80	121	110	> 20	2	3	2	3	2	5	4	12	12	66
0+42	39	299	110	> 20	2	3	4	3	2	5	4	12		
0+42	71	128	110	> 20	2	3	2	3	2	4	4	13		
0+45	35	312	110	> 20	3	3	2	3	2	4	4	12	12	66
0+45	84	14	110	> 20	3	3	4	2	2	3	4	11		
0+45	68	130	110	> 20	2	4	2	2	2	7	4	12		
0+48	34	260	110	> 20	1	4	2	3	2	3	4	12	13	63
0+48	75	102	110	> 20	4	3	2	3	2	5	4	13		
0+48	80	6	110	> 20	5	4	2	3	2	4	4	13		
0+51	67	7	110	> 20	4	3	4	4	2	7	4	11	12	66
0+51	38	314	110	> 20	5	3	4	3	2	5	4	11		
0+51	68	134	110	> 20	4	3	2	3	2	4	4	13		
												RQDE1	66	

CARACTERIZACION DE MACIZO ROCOSO			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 2			LONGITUD: 54m			
			UBICACIÓN: KILOMETRO 321+280 - 231+334					ELABORADO POR: KARINA PUMA			REGISTRO LINEAL: N210E			
			LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/1			ALTURA DEL TALUD: 17m			
TALUD			CONDICIONES DE EXPOSICION											
TRAMO	Orientacion discontinuidad		Resistencia (Mpa)	Longitud (m)	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Numero de fracturas	Tipo	IF	λ	RQD
	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)												
0+3	51	85	120	> 20	2	3	2	3	2	6	4	11	11	70
0+3	50	301	120	> 20	3	3	4	3	2	7	4	11		
0+3	35	155	120	> 20	3	2	2	2	2	4	4	10		
0+6	69	53	120	> 20	2	3	2	3	2	5	4	11	12	66
0+6	48	311	120	> 20	2	3	4	2	2	6	4	12		
0+6	45	146	120	> 20	2	3	2	3	2	5	4	13		
0+9	74	71	120	> 20	3	3	2	3	2	7	4	10	11	70
0+9	51	66	120	> 20	3	3	2	4	2	6	4	12		
0+9	53	212	120	> 20	2	2	2	3	2	4	4	11		
0+12	43	61	120	> 20	4	3	4	3	2	6	4	11	11	70
0+12	61	270	120	> 20	3	2	2	3	2	4	4	12		
0+12	54	150	120	> 20	2	2	4	2	2	4	4	10		
0+15	71	69	120	> 20	2	3	2	3	2	5	4	11	10	73
0+15	87	52	120	> 20	3	3	2	3	2	6	4	10		
0+15	41	301	120	> 20	3	2	4	4	2	5	4	10		
0+18	50	299	120	> 20	2	3	4	3	2	5	4	11	11	70
0+18	48	49	120	> 20	4	3	2	2	2	5	4	12		
0+18	71	47	120	> 20	2	3	2	3	2	4	4	11		
0+21	67	198	120	> 20	2	2	2	3	2	5	4	12	12	66
0+21	44	292	120	> 20	3	3	2	3	2	6	4	12		
0+21	54	279	120	> 20	2	2	4	3	2	6	4	11		
0+24	46	315	120	> 20	3	2	2	2	2	7	4	10	10	73
0+24	49	313	120	> 20	2	3	2	3	2	5	4	11		
0+24	54	279	120	> 20	4	2	2	3	2	4	4	10		
0+27	64	154	120	> 20	3	3	4	3	2	4	4	11	11	70
0+27	53	201	120	> 20	2	2	2	2	2	4	4	11		
0+27	42	284	120	> 20	2	3	2	3	2	5	4	12		

CARACTERIZACION DE MACIZO ROCOSO			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 2			LONGITUD: 54m			
			UBICACIÓN: KILOMETRO 321+280 - 231+334					ELABORADO POR: KARINA PUMA			REGISTRO LINEAL: N210E			
			LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/2			ALTURA DEL TALUD: 17m			
TALUD			CONDICIONES DE EXPOSICION											
TRAMO	Orientacion discontinuidad		Resistencia (Mpa)	Longitud (m)	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Numero de fracturas	Tipo	IF	λ	RQD
	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)												
0+30	39	306	120	> 20	3	3	2	3	2	6	4	11	11	70
0+30	59	353	120	> 20	2	2	2	3	2	4	4	11		
0+30	84	51	120	> 20	2	2	4	2	2	5	4	10		
0+33	60	142	120	> 20	4	3	2	3	2	4	4	11	12	66
0+33	46	274	120	> 20	2	2	4	3	2	6	4	11		
0+33	51	272	120	> 20	3	3	2	4	2	7	4	13		
0+36	32	58	120	> 20	3	3	4	3	2	6	4	10	10	73
0+36	67	198	120	> 20	2	2	2	3	2	4	4	10		
0+36	82	334	120	> 20	2	3	4	3	2	7	4	11		
0+39	56	284	120	> 20	3	3	2	3	2	6	4	11	11	70
0+39	57	297	120	> 20	2	2	2	2	2	5	4	10		
0+39	56	196	120	> 20	2	3	4	3	2	5	4	11		
0+42	52	287	120	> 20	3	2	2	3	2	5	4	11	10	73
0+42	42	285	120	> 20	3	3	2	4	2	6	4	10		
0+42	32	160	120	> 20	4	3	2	3	2	7	4	10		
0+45	40	65	120	> 20	2	2	4	3	2	5	4	11	12	66
0+45	51	38	120	> 20	2	3	2	3	2	7	4	12		
0+45	80	329	120	> 20	3	2	2	3	2	4	4	12		
0+48	45	325	120	> 20	3	3	4	2	2	5	4	11	11	70
0+48	57	273	120	> 20	2	3	2	2	2	6	4	12		
0+48	55	186	120	> 20	2	2	2	3	2	6	4	11		
0+51	41	311	120	> 20	3	2	2	3	2	4	4	11	11	70
0+51	55	261	120	> 20	3	3	4	2	2	4	4	11		
0+51	75	346	120	> 20	2	3	2	2	2	6	4	12		
0+54	84	340	120	> 20	2	2	2	3	2	5	4	11	12	66
0+54	50	81	120	> 20	4	3	2	2	2	4	4	12		
0+54	54	51	120	> 20	2	3	2	3	2	4	4	12		
												RQDE2	70	

CARACTERIZACION DE MACIZO ROCOSO			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 3			LONGITUD: 60m			
			UBICACIÓN: KILOMETRO 231+400 - 231+ 460					ELABORADO POR: KARINA PUMA			REGISTRO LINEAL: N185E			
			LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/1			ALTURA DEL TALUD: 20m			
TALUD			CONDICIONES DE EXPOSICION											
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	Resistencia (Mpa)	Longitud (m)	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Numero de fracturas	Tipo	IF	λ	RQD
			Compresion uniaxial	Longitud de la traza	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta > 5.0mm	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 2. Relleno duro < 5mm 3. Relleno duro > 5mm 4. Relleno blanco < 5mm 5. Relleno blanco > 5mm	1. No meteorizada 2. Ligeramente 3. Moderadamente 4. Altamente meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	Fracturas/metro lineal	1. Falla 2. Estratificacion 3. Tension (juntas) 4. Corte 5. Otros (indicar)			
0+3	45	305	120	> 20	2	2	2	3	2	6	4	14		
0+3	44	121	120	> 20	2	3	2	3	2	5	4	12	13	66
0+3	71	32	120	> 20	3	2	2	3	2	3	4	13		
0+6	82	9	120	> 20	3	3	2	2	2	6	4	11		
0+6	83	58	120	> 20	2	2	2	3	2	4	4	12	12	66
0+6	45	292	120	> 20	3	3	2	3	2	4	4	12		
0+9	42	282	120	> 20	3	2	2	3	2	3	4	13		
0+9	52	295	120	> 20	2	2	4	3	2	6	4	13	13	63
0+9	88	43	120	> 20	3	2	4	3	2	3	4	12		
0+12	69	10	120	> 20	2	3	2	3	2	6	4	12		
0+12	45	280	120	> 20	3	3	2	3	2	4	4	12	12	66
0+12	88	10	120	> 20	3	2	2	3	2	5	4	11		
0+15	35	128	120	> 20	3	3	4	3	2	5	4	12		
0+15	54	44	120	> 20	2	3	2	2	2	3	4	11	11	70
0+15	80	14	120	> 20	2	2	4	3	2	4	4	11		
0+18	84	53	120	> 20	3	3	4	2	2	4	4	13		
0+18	55	288	120	> 20	3	3	2	3	2	3	4	12	12	66
0+18	41	111	120	> 20	3	2	4	3	2	5	4	12		
0+21	45	296	120	> 20	3	3	2	2	2	5	4	11		
0+21	81	323	120	> 20	2	3	2	3	2	8	4	12	11	70
0+21	75	9	120	> 20	3	2	4	2	2	3	4	11		
0+24	45	152	120	> 20	3	3	4	2	2	4	4	13		
0+24	43	312	120	> 20	2	2	2	3	2	5	4	12	12	66
0+24	78	12	120	> 20	3	3	4	3	2	6	4	10		
0+27	41	105	120	> 20	4	3	2	2	2	4	4	12		
0+27	72	12	120	> 20	2	3	2	2	2	3	4	12	12	66
0+27	44	310	120	> 20	3	2	4	3	2	3	4	12		
0+30	42	117	120	> 20	4	3	2	3	2	4	4	12		
0+30	69	34	120	> 20	3	3	2	3	2	4	4	13	12	66
0+30	70	10	120	> 20	3	2	2	3	2	3	4	11		

CARACTERIZACION DE MACIZO ROCOSO			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 3			LONGITUD: 60m			
			UBICACIÓN: KILOMETRO 231+400 - 231+ 460					ELABORADO POR: KARINA PUMA			REGISTRO LINEAL: N185E			
			LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/2			ALTURA DEL TALUD: 20m			
TALUD			CONDICIONES DE EXPOSICION											
TRAMO	Orientacion discontinuidad		Resistencia (Mpa)	Longitud (m)	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Numero de fracturas	Tipo	IF	λ	RQD
	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)												
0+33	48	290	120	> 20	2	3	4	3	2	4	4	13	13	63
0+33	45	114	120	> 20	3	2	2	3	2	6	4	13		
0+33	65	24	120	> 20	2	3	4	3	2	3	4	12		
0+36	80	11	120	> 20	3	2	2	2	2	7	4	14	13	63
0+36	86	40	120	> 20	3	3	2	3	2	6	4	12		
0+36	69	35	120	> 20	4	2	4	2	2	5	4	13		
0+39	76	55	120	> 20	3	3	4	4	2	6	4	12	12	66
0+39	84	61	120	> 20	3	3	4	3	2	6	4	12		
0+39	55	294	120	> 20	4	2	4	2	2	5	4	13		
0+42	37	124	120	> 20	3	3	4	3	2	6	4	12	11	70
0+42	55	301	120	> 20	2	3	4	4	2	4	4	11		
0+42	80	17	120	> 20	4	2	4	3	2	5	4	11		
0+45	79	50	120	> 20	4	3	4	3	2	5	4	12	12	66
0+45	41	276	100	> 20	5	3	5	3	2	4	4	11		
0+45	78	13	100	> 20	4	2	4	4	2	6	4	13		
0+48	41	102	100	> 20	5	3	4	4	2	6	4	12	11	70
0+48	70	10	100	> 20	4	2	4	2	2	4	4	11		
0+48	40	116	100	> 20	4	3	4	3	2	5	4	11		
0+51	81	27	100	> 20	4	2	4	4	2	4	4	14	12	66
0+51	40	280	100	> 20	5	2	5	3	2	7	4	11		
0+51	47	314	100	> 20	4	3	4	3	2	4	4	12		
0+54	85	60	100	> 20	5	2	5	4	2	5	4	13	12	66
0+54	79	45	100	> 20	5	3	5	3	2	5	4	11		
0+54	32	127	100	> 20	4	3	4	3	2	6	4	12		
0+57	40	147	100	> 20	4	2	4	4	2	6	4	11	12	66
0+57	87	41	100	> 20	4	3	4	3	2	5	4	13		
0+57	39	132	100	> 20	4	2	4	4	2	6	4	12		
0+60	46	328	100	> 20	5	3	5	4	2	5	4	12	12	66
0+60	81	11	100	> 20	5	2	5	3	2	6	4	11		
0+60	42	288	100	> 20	4	3	4	3	2	4	4	12		
												RQDE3	66	

ANEXO 4:
CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA

MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 1					LONGITUD: 51m	
			UBICACIÓN: KILOMETRO 229+180 -231+230					ELABORADO POR: KARINA PUMA					REGISTRO LINEAL: N255E	
			LITOLOGIA: FILITA					HOJA DE : 1/1					ALTURA DEL TALUD: 20m	
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES											RMR/TRAMO
			Oc Resistencia a la compresion	RQD	Espaciamiento entre discontinuidad	Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Orientacion de Discontinuidades		
													15 12 7 4 2	
1. > 250 Mpa 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. >2m 2. 0.6-2m 3. 200-600mm 4. 60-200mm 5. <60mm	1. < 1m 2. 1-3m 3. 3-10m 4. 10-20m 5. > 20m	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 2. Relleno duro < 5mm 3. Relleno duro > 5mm 4. Relleno blanco < 5mm 5. Relleno blanco > 5mm	1. No meteorizada 2. Ligeramente 3. Moderadamente 4. Altamente meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	1. Muy favorable 2. Favorable 3. Regular 4. Desfavorable 5. Muy desfavorable					
0+3	84	11	12	13	10	2	1	3	1	3	10	-2	53	
0+3	81	107	12	13	10	2	5	3	1	3	10	-2	57	
0+3	41	246	12	13	10	1	1	3	1	5	10	-2	54	
0+6	66	7	12	13	10	4	4	1	4	3	10	-2	59	
0+6	75	11	12	13	8	2	1	3	4	3	10	-2	54	
0+6	39	308	12	13	10	1	4	3	4	1	10	-2	56	
0+9	35	315	12	13	10	4	1	1	1	3	10	-2	53	
0+9	70	132	12	13	10	4	5	3	4	3	10	-2	62	
0+9	84	25	12	13	15	2	1	3	1	3	10	-2	58	
0+12	36	310	12	13	10	2	5	3	1	3	10	-2	57	
0+12	23	12	12	13	10	2	5	3	1	3	10	-2	57	
0+12	74	112	12	13	10	2	5	3	1	3	10	-2	57	
0+15	38	263	12	13	15	1	4	3	1	5	10	-2	62	
0+15	81	9	12	13	10	2	5	1	4	3	10	-2	58	
0+15	79	112	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-2	56	
0+18	40	287	12	13	10	2	1	1	1	5	10	-2	53	
0+18	74	8	12	13	8	2	1	3	1	5	10	-2	53	
0+18	39	301	12	13	10	1	5	3	4	3	10	-2	59	
0+21	68	14	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-2	56	
0+21	80	103	12	13	10	4	5	3	1	3	10	-2	59	
0+21	35	251	12	13	8	2	1	1	1	3	10	-2	49	
0+24	79	10	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-2	56	
0+24	80	118	12	13	10	2	1	3	1	1	10	-2	51	
0+24	37	288	12	13	10	1	4	3	4	3	10	-2	58	
0+27	77	14	12	13	10	4	5	3	1	3	10	-2	59	
0+27	71	121	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-2	56	
0+27	36	312	12	13	10	2	5	3	1	3	10	-2	57	
0+30	63	11	12	13	10	2	5	1	4	3	10	-2	58	
0+30	37	267	12	13	8	1	4	3	4	3	10	-2	56	
0+30	79	108	12	13	10	4	4	3	4	3	10	-2	61	

MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL			PROYECTO: TESIS UBICACIÓN: KILOMETRO 229+180 -231+230					ESTACION GEOMECANICA: 1 ELABORADO POR: KARINA PUMA				LONGITUD: 51m REGISTRO LINEAL: N255E							
			LITOLOGIA: FILITA					HOJA DE : 1/2				ALTURA DEL TALUD: 20m							
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DI (AZIMUT)	σ_c		RQD	Espaciamiento entre discontinuidad	CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterranea	Orientacion de Discontinuidades	RMR	RMR/TRAMO				
			Resistencia a la compresion				Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion								
			15 12 7 4 2	20 17 13 8 3															
1. > 250 Mpa 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. >2m 2. 0.6-2m 3. 200-600mm 4. 60-200mm 5. <60mm		1. < 1m 2. 1-3m 3. 3-10m 4. 10-20m 5. > 20m		1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta		1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa		1. Ninguna 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 meterizad 5. Descompuesta		1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo		1. Muy favorable 2. Favorable 3. Regular 4. Desfavorable 5. Muy desfavorable	
0+33	83	17	12	13	15	4	5	1	1	3	10	-2	62	58					
0+33	80	113	12	13	10	4	1	3	1	5	10	-2	57						
0+33	40	307	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-2	56						
0+36	75	13	12	13	10	2	6	3	4	3	10	-2	61	58					
0+36	78	130	12	13	10	1	6	3	4	3	10	-2	60						
0+36	84	10	12	13	8	1	5	3	1	2	10	-2	53						
0+39	78	114	12	13	10	6	1	3	1	3	10	-2	57	58					
0+39	37	308	12	13	10	2	5	1	1	3	10	-2	55						
0+39	83	12	12	13	15	4	4	3	1	1	10	-2	61						
0+42	80	121	12	13	10	2	5	1	1	3	10	-2	55	56					
0+42	39	299	12	13	8	4	5	3	1	3	10	-2	57						
0+42	71	128	12	13	10	2	5	3	1	3	10	-2	57						
0+45	35	312	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-2	56	58					
0+45	84	14	12	13	10	2	4	3	1	5	10	-2	58						
0+45	68	130	12	13	10	4	5	1	1	5	10	-2	59						
0+48	34	260	12	13	10	2	6	3	4	3	10	-2	61	55					
0+48	75	102	12	13	8	2	1	3	1	3	10	-2	51						
0+48	80	6	12	13	10	4	0	3	0	3	10	-2	53						
0+51	67	7	12	13	10	4	1	3	1	1	10	-2	53	51					
0+51	38	314	12	13	10	1	0	3	0	3	10	-2	50						
0+51	68	134	12	13	10	2	1	1	1	3	10	-2	51						

RMR _{E1}	56
-------------------	----

MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 2					LONGITUD: 54m		
			UBICACIÓN: KILOMETRO 321+280 - 231+334					ELABORADO POR: KARINA PUMA					REGISTRO LINEAL: N210E		
			LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/1					ALTURA DEL TALUD: 17m		
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DIR (AZIMUT)	CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES											RMR	RMR/TRAMO
			O _c Resistencia a la compresion	RQD	Espaciamiento entre discontinuidad	Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Orientacion de Discontinuidades			
													15 12 7 4 2		
1. > 250 Mpa 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. >2m 2. 0.6-2m 3. 200-600mm 4. 60-200mm 5. <60mm	1. < 1m 2. 1-3m 3. 3-10m 4. 10-20m 5. > 20m	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 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 meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	1. Muy favorable 2. Favorable 3. Regular 4. Desfavorable 5. Muy desfavorable						
0+3	51	85	12	13	10	2	5	3	4	3	10	-5	57	56	
0+3	50	301	12	13	8	1	4	3	1	3	10	-5	50		
0+3	35	155	12	13	10	2	4	5	4	5	10	-5	60		
0+6	69	53	12	13	8	2	5	3	4	3	10	-5	55	56	
0+6	48	311	12	13	10	1	5	3	1	3	10	-5	53		
0+6	45	146	12	13	10	4	5	3	4	3	10	-5	59		
0+9	74	71	12	13	8	2	4	3	4	3	10	-5	54	56	
0+9	51	66	12	13	10	2	4	3	4	1	10	-5	54		
0+9	53	212	12	13	10	2	5	5	4	3	10	-5	59		
0+12	43	61	12	13	8	4	1	3	1	3	10	-5	50	54	
0+12	61	270	12	13	10	1	4	5	4	3	10	-5	57		
0+12	54	150	12	13	8	2	5	5	1	5	10	-5	56		
0+15	71	69	12	13	10	2	5	3	4	3	10	-5	57	55	
0+15	87	52	12	13	10	2	4	3	4	3	10	-5	56		
0+15	41	301	12	13	10	1	4	5	1	1	10	-5	52		
0+18	50	299	12	13	10	1	5	3	1	3	10	-5	53	55	
0+18	48	49	12	13	10	2	1	3	4	5	10	-5	55		
0+18	71	47	12	13	10	2	5	3	4	3	10	-5	57		
0+21	67	198	12	13	8	2	5	5	4	3	10	-5	57	56	
0+21	44	292	12	13	10	1	4	3	4	3	10	-5	55		
0+21	54	279	12	13	10	1	5	5	1	3	10	-5	55		
0+24	46	315	12	13	10	1	4	5	4	5	10	-5	59	56	
0+24	49	313	12	13	8	1	5	3	4	3	10	-5	54		
0+24	54	279	12	13	10	1	1	5	4	3	10	-5	54		
0+27	64	154	12	13	8	2	4	3	1	3	10	-5	51	56	
0+27	53	201	12	13	10	4	5	5	4	5	10	-5	63		
0+27	42	284	12	13	8	1	5	3	4	3	10	-5	54		

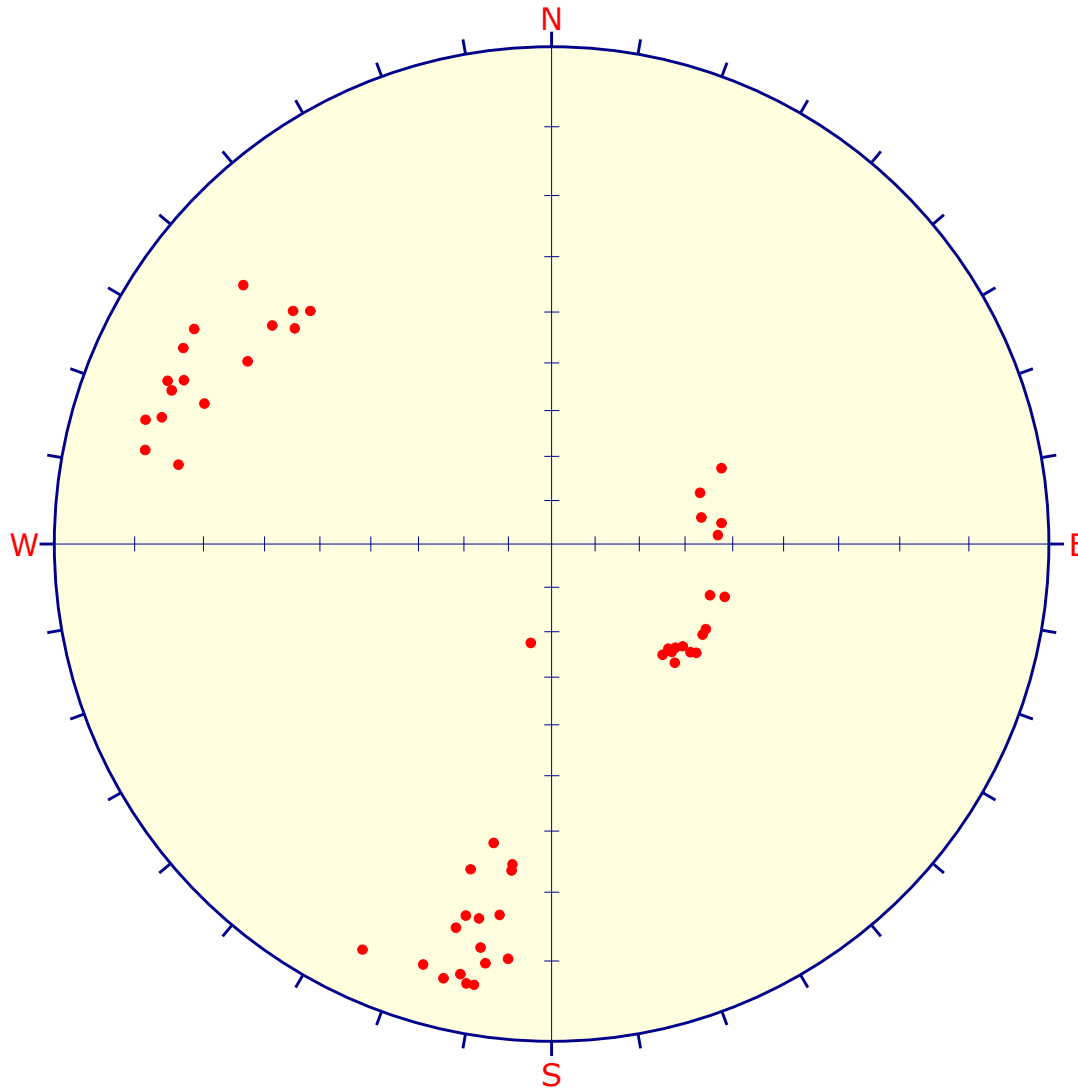
MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL				PROYECTO: TESIS UBICACIÓN: KILOMETRO 321+280 - 231+334				ESTACION GEOMECANICA: 2 ELABORADO POR: KARINA PUMA				LONGITUD: 54m REGISTRO LINEAL: N210E		
				LITOLOGIA: METARENISCA				HOJA DE : 1/2				ALTURA DEL TALUD: 17m		
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DI (AZIMUT)	σ_c	RQD	Espaciamiento entre discontinuidad	CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterranea	Orientacion de Discontinuidades	RMR	RMR/TRAMO
			Resistencia a la compresion			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion				
			15 12 7 4 2			20 17 13 8 3	20 15 10 8 5	6 4 2 1 0	6 5 4 1 0	6 5 3 1 0				
1. > 250 Mpa 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. >2m 2. 0.6-2m 3. 200-600mm 4. 60-200mm 5. <60mm	1. < 1m 2. 1-3m 3. 3-10m 4. 10-20m 5. > 20m	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 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 meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	0 -2 -5 10 12					
0+30	39	306	12	13	8	1	4	3	4	3	10	-5	53	56
0+30	59	353	12	13	10	1	5	5	4	3	10	-5	58	
0+30	84	51	12	13	10	2	5	5	1	3	10	-5	56	
0+33	60	142	12	13	8	4	1	3	4	3	10	-5	53	54
0+33	46	274	12	13	10	1	5	5	1	3	10	-5	55	
0+33	51	272	12	13	10	1	4	3	4	1	10	-5	53	
0+36	32	58	12	13	8	4	4	3	1	3	10	-5	53	55
0+36	67	198	12	13	10	4	5	5	4	3	10	-5	61	
0+36	82	334	12	13	8	1	5	3	1	3	10	-5	51	
0+39	56	284	12	13	8	1	4	3	4	3	10	-5	53	56
0+39	57	297	12	13	10	2	5	5	4	3	10	-5	59	
0+39	56	196	12	13	10	4	5	3	1	3	10	-5	56	
0+42	52	287	12	13	10	1	4	5	4	3	10	-5	57	54
0+42	42	285	12	13	8	1	4	3	4	1	10	-5	51	
0+42	32	160	12	13	10	4	1	3	4	3	10	-5	55	
0+45	40	65	12	13	8	2	5	5	1	3	10	-5	54	55
0+45	51	38	12	13	10	2	5	3	4	3	10	-5	57	
0+45	80	329	12	13	8	1	4	5	4	3	10	-5	55	
0+48	45	325	12	13	10	1	4	3	1	5	10	-5	54	56
0+48	57	273	12	13	8	1	5	3	4	5	10	-5	56	
0+48	55	186	12	13	10	2	5	5	4	3	10	-5	59	
0+51	41	311	12	13	8	1	4	5	4	3	10	-5	55	56
0+51	55	261	12	13	10	4	4	3	1	5	10	-5	57	
0+51	75	346	12	13	8	1	5	3	4	5	10	-5	56	
0+54	84	340	12	13	10	1	5	5	4	3	10	-5	58	57
0+54	50	81	12	13	10	2	1	3	4	5	10	-5	55	
0+54	54	51	12	13	10	4	5	3	4	3	10	-5	59	

RMR _{E2}	55
-------------------	----

MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL			PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 3					LONGITUD: 60m		
			UBICACION: KILOMETRO 231+400 - 231+ 460					ELABORADO POR: KARINA PUMA					REGISTRO LINEAL: N185E		
			LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/1					ALTURA DEL TALUD: 20m		
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DI (AZIMUT)	CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES											RMR	RMR/TRAMO
			σ _c Resistencia a la compresion	RQD	Espaciamiento entre discontinuidad	Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion	Agua Subterranea	Orientacion de Discontinuidades			
													15 12 7 4 2		
1. > 250 Mpa 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. >2m 2. 0.6-2m 3. 200-600mm 4. 60-200mm 5. <60mm	1. < 1m 2. 1-3m 3. 3-10m 4. 10-20m 5. > 20m	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 2. Relleno duro < 5mm 3. Relleno duro > 5mm 4. Relleno blanco < 5mm 5. Relleno blanco > 5mm	1. No meteorizada 2. Ligeramente 3. Moderadamente 4. Altamente meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	1. Muy favorable 2. Favorable 3. Regular 4. Desfavorable 5. Muy desfavorable						
0+3	45	305	12	13	10	4	5	3	4	3	10	-5	59	58	
0+3	44	121	12	13	10	4	5	3	4	3	10	-5	59		
0+3	71	32	12	13	10	2	4	3	4	3	10	-5	56		
0+6	82	9	12	13	10	4	4	3	4	5	10	-5	60	58	
0+6	83	58	12	13	8	2	5	3	4	3	10	-5	55		
0+6	45	292	12	13	10	2	4	5	4	3	10	-5	58		
0+9	42	282	12	13	8	4	4	3	4	3	10	-5	56	55	
0+9	52	295	12	13	10	4	5	3	1	3	10	-5	56		
0+9	88	43	12	13	10	1	4	5	1	3	10	-5	54		
0+12	69	10	12	13	8	2	5	3	4	3	10	-5	55	56	
0+12	45	280	12	13	10	2	4	3	4	3	10	-5	56		
0+12	88	10	12	13	10	2	4	3	4	3	10	-5	56		
0+15	35	128	12	13	10	4	4	5	1	3	10	-5	57	57	
0+15	54	44	12	13	8	4	5	3	4	5	10	-5	59		
0+15	80	14	12	13	10	4	5	1	1	3	10	-5	54		
0+18	84	53	12	13	8	2	4	3	1	5	10	-5	53	55	
0+18	55	288	12	13	15	1	4	1	4	3	10	-5	58		
0+18	41	111	12	13	10	4	4	3	1	3	10	-5	55		
0+21	45	296	12	13	10	2	4	3	4	5	10	-5	58	57	
0+21	81	323	12	13	8	4	5	3	4	3	10	-5	57		
0+21	75	9	12	13	10	4	1	3	4	5	10	-5	57		
0+24	45	152	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-5	53	54	
0+24	43	312	12	13	8	2	5	3	4	3	10	-5	55		
0+24	78	12	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-5	53		
0+27	41	105	12	13	15	4	1	3	4	5	10	-5	62	59	
0+27	72	12	12	13	10	4	5	1	4	5	10	-5	59		
0+27	44	310	12	13	10	4	4	3	1	3	10	-5	55		
0+30	42	117	12	13	8	2	1	3	4	3	10	-5	51	55	
0+30	69	34	12	13	10	2	4	3	4	3	10	-5	56		
0+30	70	10	12	13	10	4	4	3	4	3	10	-5	58		

MAPEO GEOMECANICO RMR MAPEO LINEAL				PROYECTO: TESIS					ESTACION GEOMECANICA: 3					LONGITUD: 60m		
				UBICACIÓN: KILOMETRO 231+400 - 231+ 460					ELABORADO POR: KARINA PUMA					REGISTRO LINEAL: N185E		
				LITOLOGIA: METARENISCA					HOJA DE : 1/2					ALTURA DEL TALUD: 20m		
TRAMO	DIP (BUZAMIENTO)	DIP DI (AZIMUT)	σ_c	RQD	Espaciamiento entre discontinuidad	CONDICION DE LAS DISCONTINUIDADES					Agua Subterranea	Orientacion de Discontinuidades	RMR	RMR/TRAMO		
			Resistencia a la compresion			Persistencia	Apertura	Rugosidad	Relleno	Alteracion						
			15 12 7 4 2			20 17 13 8 3	20 15 10 8 5	6 4 2 1 0	6 5 4 1 0	6 5 3 1 0					6 4 2 1 0	6 5 3 1 0
1. > 250 Mpa 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. >2m 2. 0.6-2m 3. 200-600mm 4. 60-200mm 5. <60mm	1. < 1m 2. 1-3m 3. 3-10m 4. 10-20m 5. > 20m	1. Cerrada 0 2. Muy angosta < 0.1mm 3. Angosta 0.1-1.0mm 4. Abierta 1.0 - 5.0mm 5. Muy abierta	1. Muy rugoso 2. Rugoso 3. Ligeramente rugosa 4. Lisa 5. Muy lisa	1. Ninguna 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 meterizad 5. Descompuesta	1. Completamente seco 2. Humedo 3. Mojado 4. Goteo 5. Flujo	1. Muy favorable 2. Favorable 3. Regular 4. Desfavorable 5. Muy desfavorable							
0+33	48	290	12	13	10	1	5	3	1	3	10	-5	53	55		
0+33	45	114	12	13	15	2	4	1	4	3	10	-5	59			
0+33	65	24	12	13	8	4	5	3	1	3	10	-5	54			
0+36	80	11	12	13	10	4	4	3	4	5	10	-5	60	58		
0+36	86	40	12	13	10	6	4	3	4	3	10	-5	60			
0+36	69	35	12	13	10	4	1	3	1	5	10	-5	54			
0+39	76	55	12	13	10	2	4	3	1	3	10	-5	53	52		
0+39	84	61	12	13	8	2	4	3	1	3	10	-5	51			
0+39	55	294	12	13	8	4	1	3	1	5	10	-5	52			
0+42	37	124	12	13	10	4	4	3	1	3	10	-5	55	52		
0+42	55	301	12	13	10	2	5	3	1	1	10	-5	52			
0+42	80	17	12	13	8	2	1	3	1	3	10	-5	48			
0+45	79	50	12	13	10	4	1	3	1	3	10	-5	52	45		
0+45	41	276	7	13	8	2	0	3	0	3	10	-5	41			
0+45	78	13	7	13	10	2	1	3	1	1	10	-5	43			
0+48	41	102	7	13	10	1	0	5	1	1	10	-5	43	46		
0+48	70	10	7	13	10	6	1	1	1	5	10	-5	49			
0+48	40	116	7	13	8	4	1	3	1	3	10	-5	45			
0+51	81	27	7	13	8	4	1	3	1	1	10	-5	43	44		
0+51	40	280	7	13	10	4	0	3	0	3	10	-5	45			
0+51	47	314	7	13	8	4	1	3	1	3	10	-5	45			
0+54	85	60	7	13	10	4	0	5	0	1	10	-5	45	44		
0+54	79	45	7	13	10	2	0	3	0	3	10	-5	43			
0+54	32	127	7	13	8	4	1	3	1	3	10	-5	45			
0+57	40	147	7	13	10	4	1	3	1	3	10	-5	47	45		
0+57	87	41	7	13	8	4	1	3	1	3	10	-5	45			
0+57	39	132	7	13	10	4	1	1	1	1	10	-5	43			
0+60	46	328	7	13	10	2	0	3	0	1	10	-5	41	44		
0+60	81	11	7	13	10	4	0	3	0	3	10	-5	45			
0+60	42	288	7	13	8	4	1	3	1	3	10	-5	45			
												RMRE3	52			

ANEXO 5:
DIAGRAMAS ESTEREOGRÁFICOS



Symbol	Feature
●	Pole Vectors
Plot Mode Pole Vectors	
Vector Count 51 (51 Entries)	
Hemisphere Lower	
Projection Equal Angle	



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

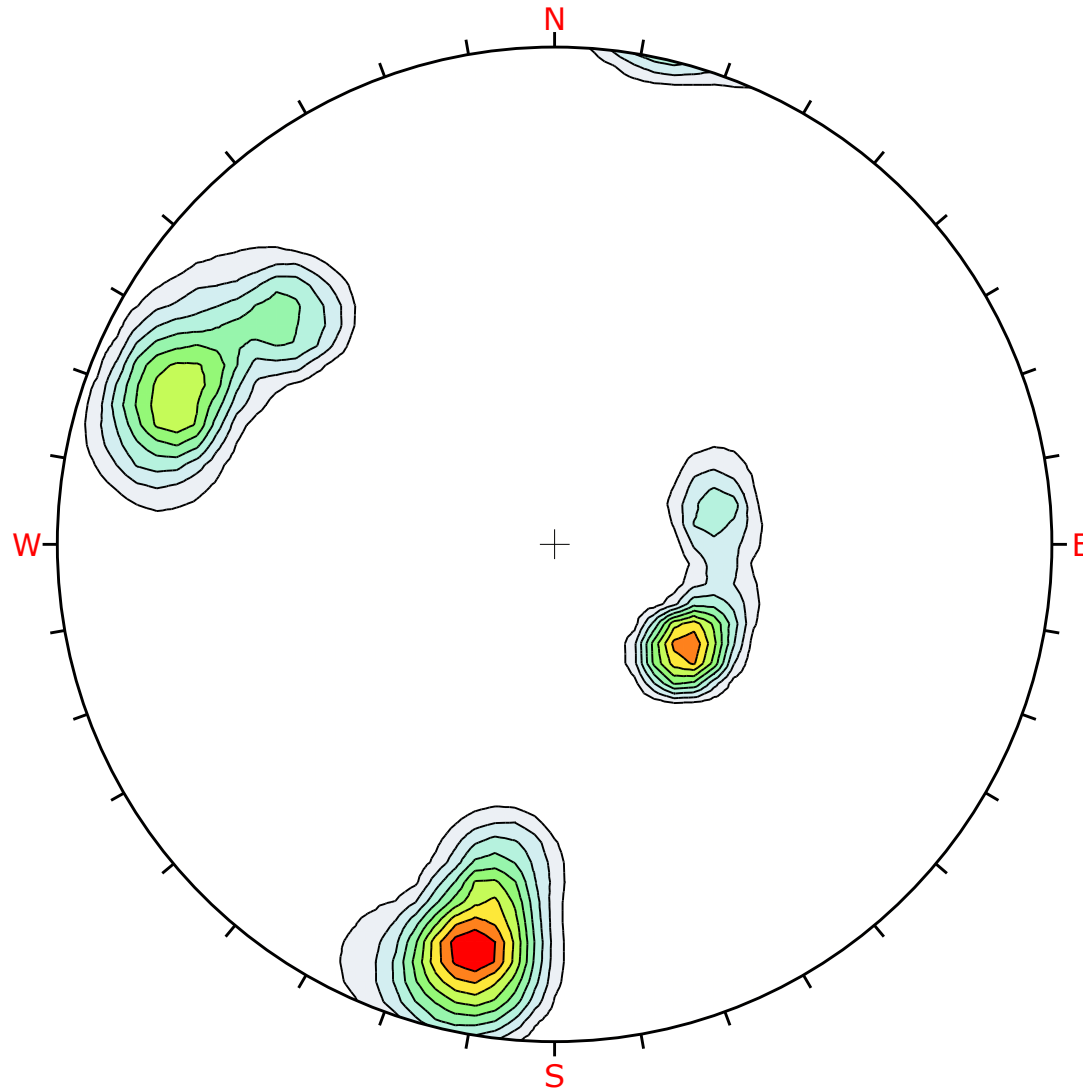
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Color	Density Concentrations
	0.00 - 2.10
	2.10 - 4.20
	4.20 - 6.30
	6.30 - 8.40
	8.40 - 10.50
	10.50 - 12.60
	12.60 - 14.70
	14.70 - 16.80
	16.80 - 18.90
	18.90 - 21.00
Maximum Density	20.97%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	51 (51 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

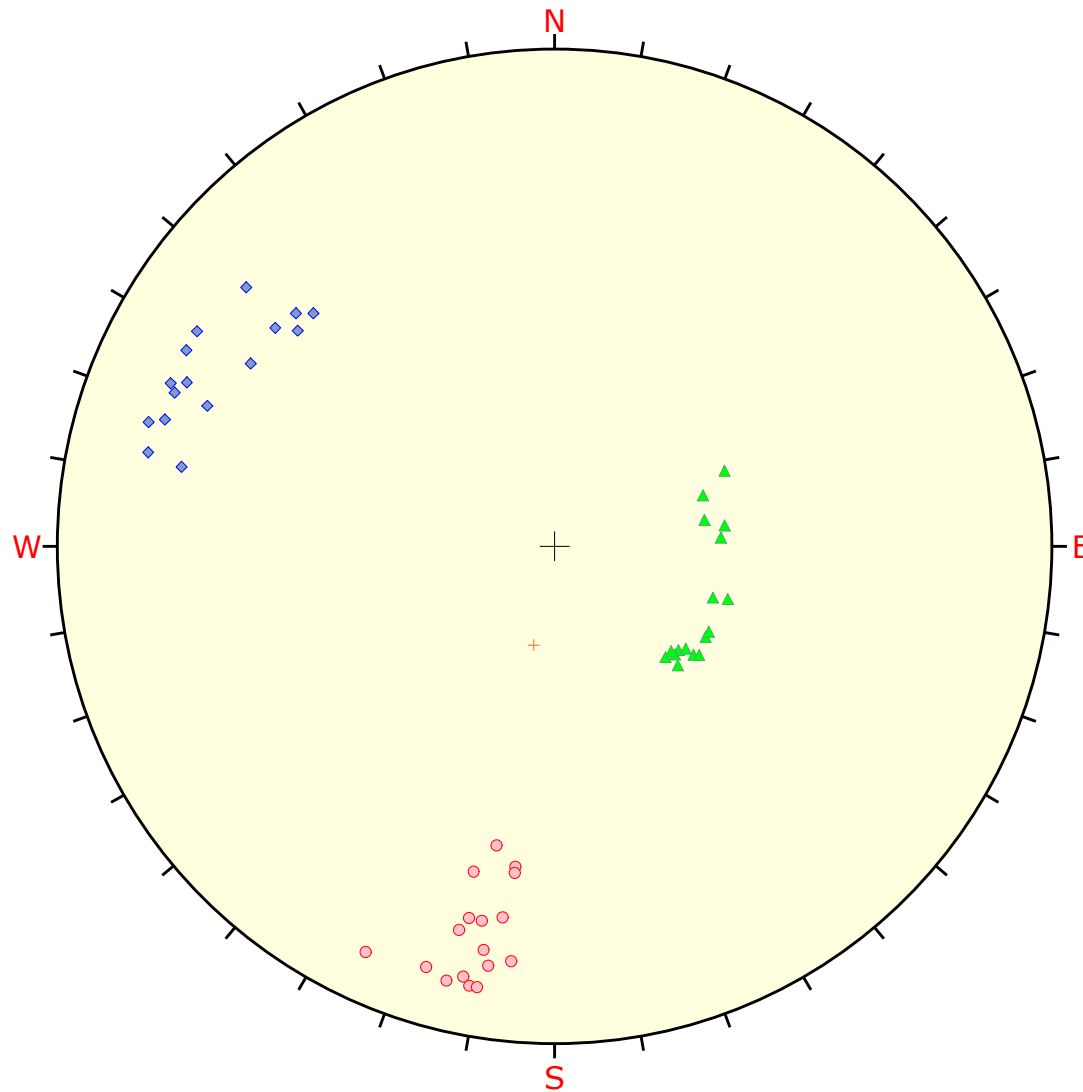
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE DENSIDADES DE POLOS - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Set	Quantity
○	1	17
◇	2	16
▲	3	17
+	[no data]	1

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	51 (51 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

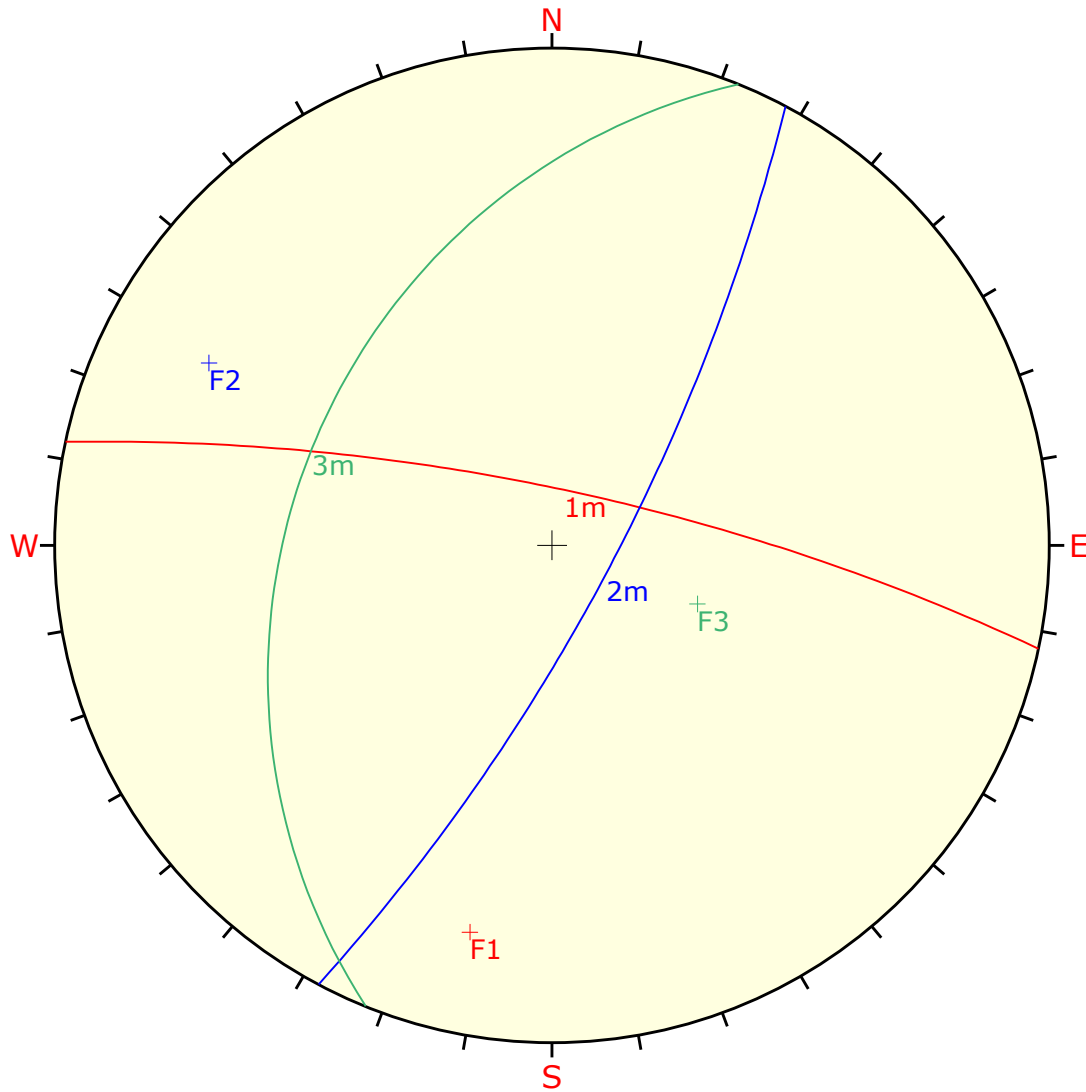
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS POR FAMILIAS - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m		77	12	F1
2m		76	118	F2
3m		35	292	F3
Plot Mode		Pole Vectors		
Vector Count		51 (51 Entries)		
Hemisphere		Lower		
Projection		Equal Angle		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

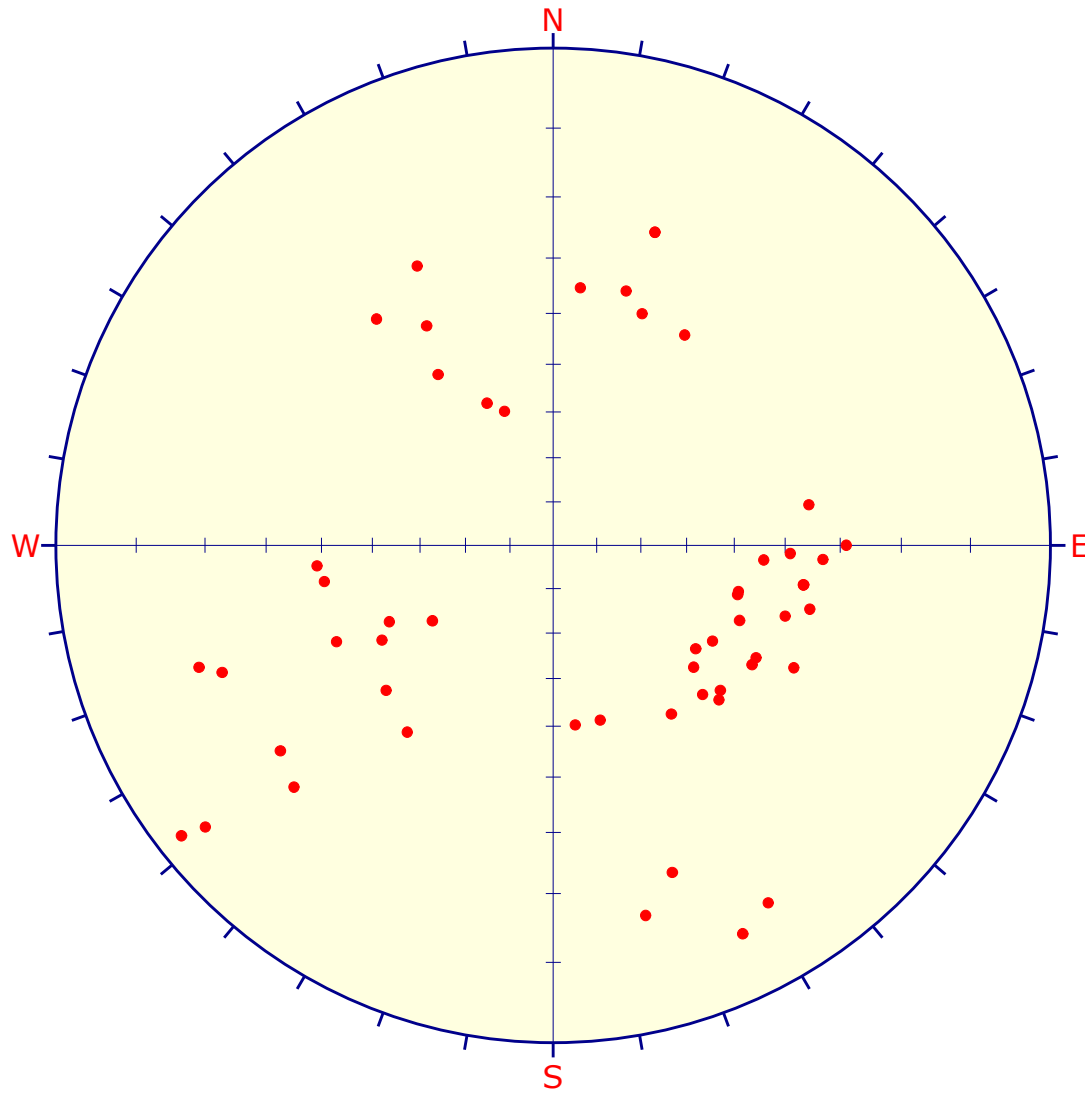
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLANOS DE DISCONTINUIDADES - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
●	Pole Vectors

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	54 (54 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

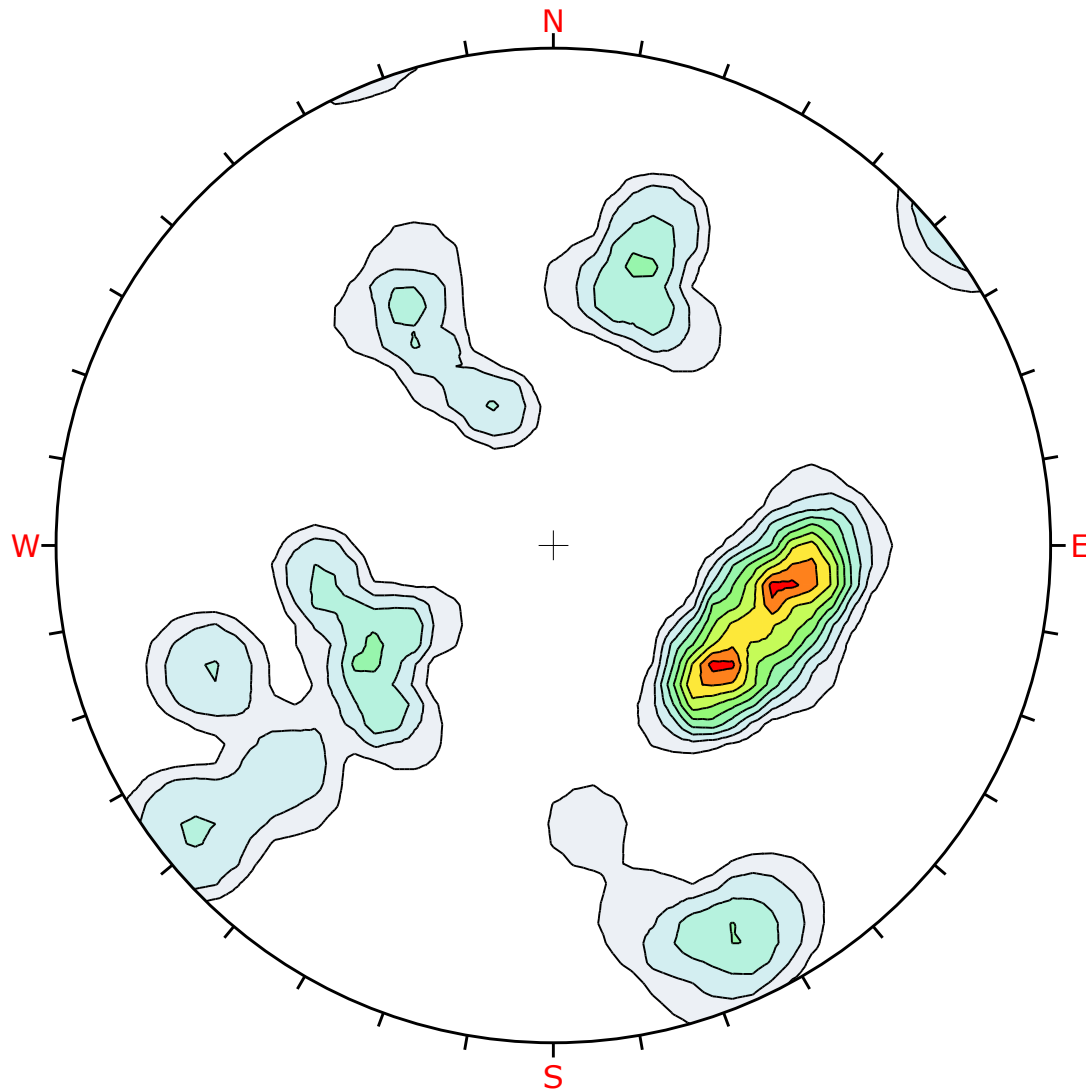
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.20
	1.20 - 2.40
	2.40 - 3.60
	3.60 - 4.80
	4.80 - 6.00
	6.00 - 7.20
	7.20 - 8.40
	8.40 - 9.60
	9.60 - 10.80
	10.80 - 12.00
Maximum Density	11.36%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	54 (54 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

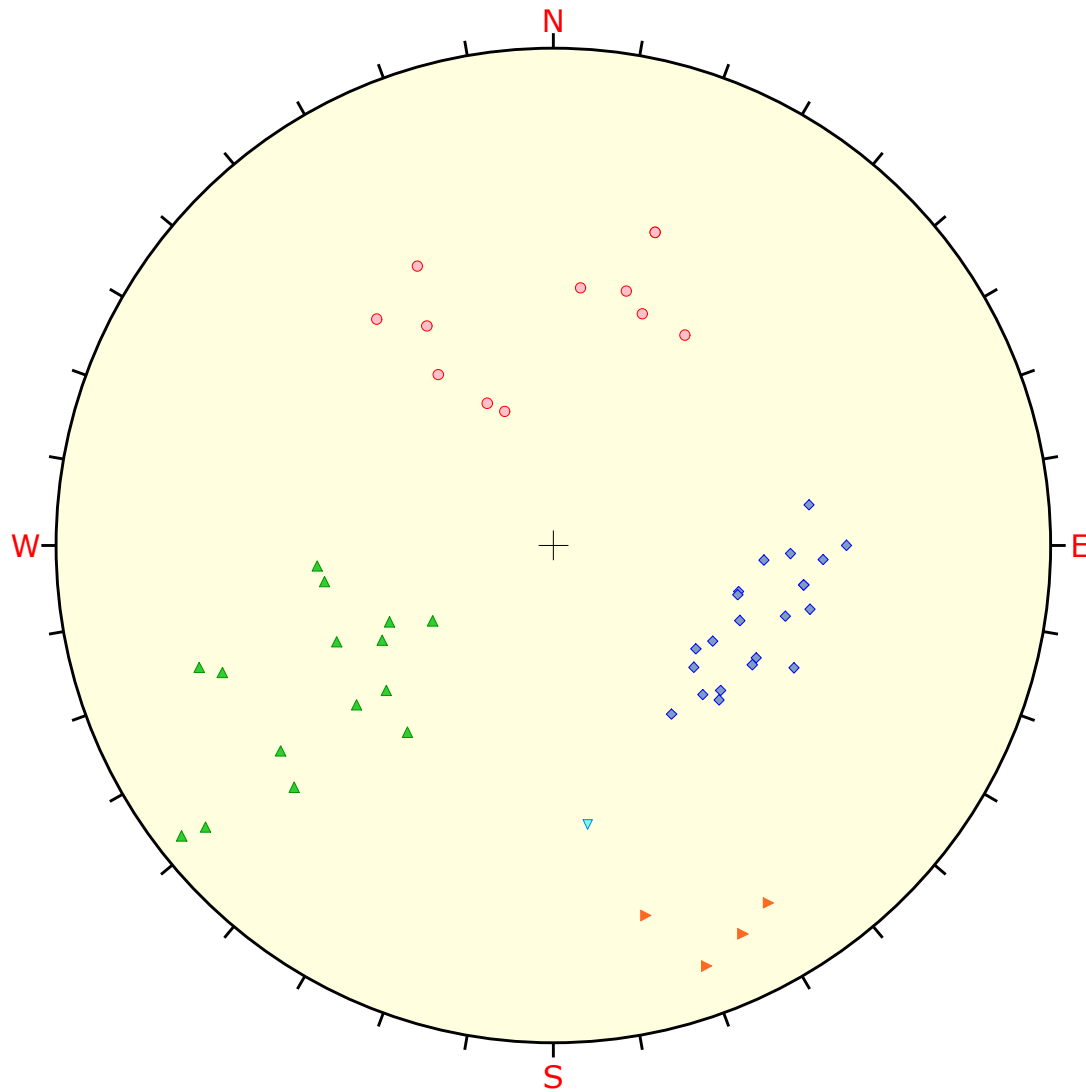
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE DENSIDAD DE POLOS - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Set	Quantity
○	1	12
◇	2	22
▲	3	15
▶	4	4
▼	[no data]	1

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	54 (54 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

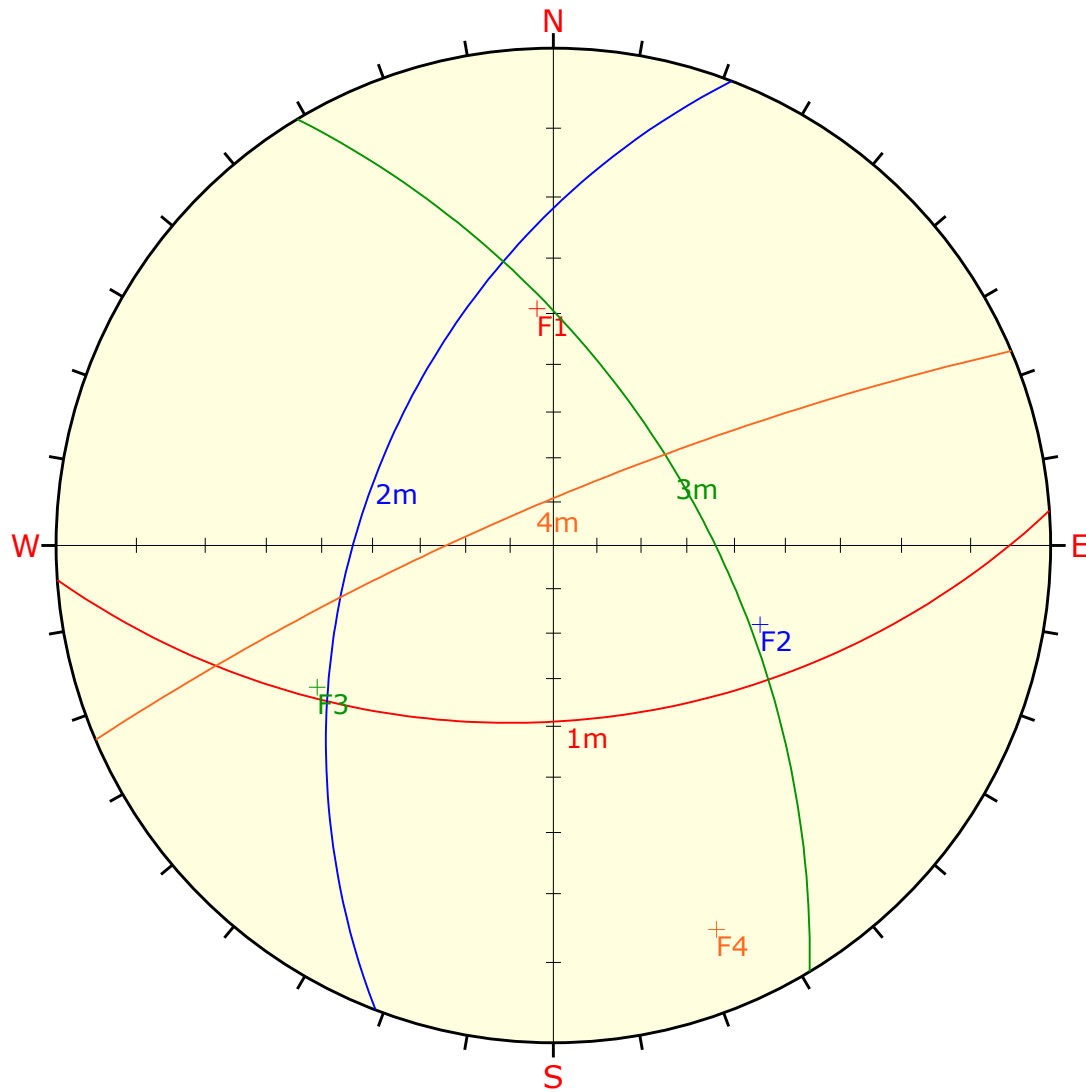
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS POR FAMILIA - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	Red	51	176	F1
2m	Blue	48	291	F2
3m	Green	58	59	F3
4m	Orange	80	337	F4
Plot Mode		Pole Vectors		
Vector Count		54 (54 Entries)		
Hemisphere		Lower		
Projection		Equal Angle		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

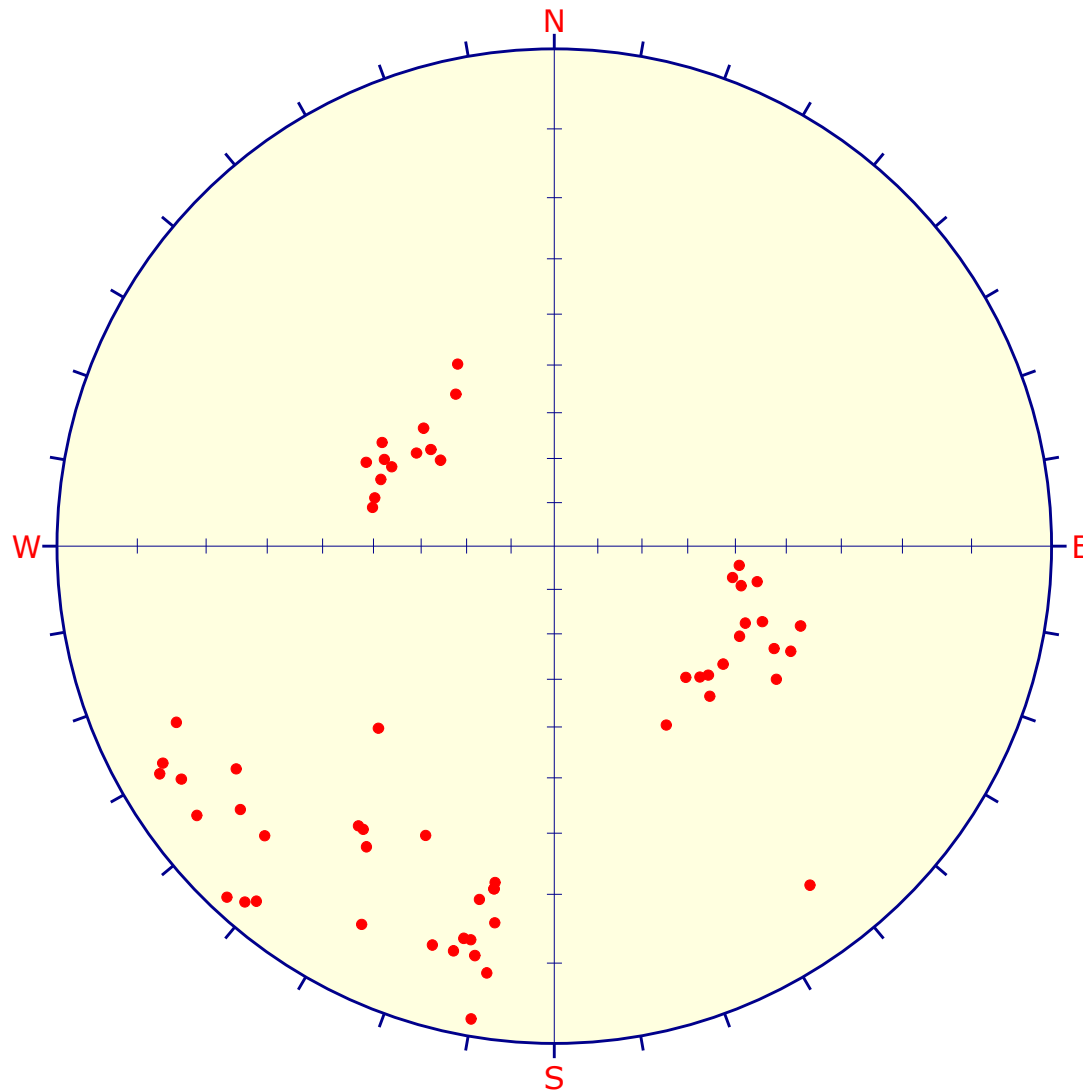
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLANOS DE DISCONTINUIDADES - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
●	Pole Vectors

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

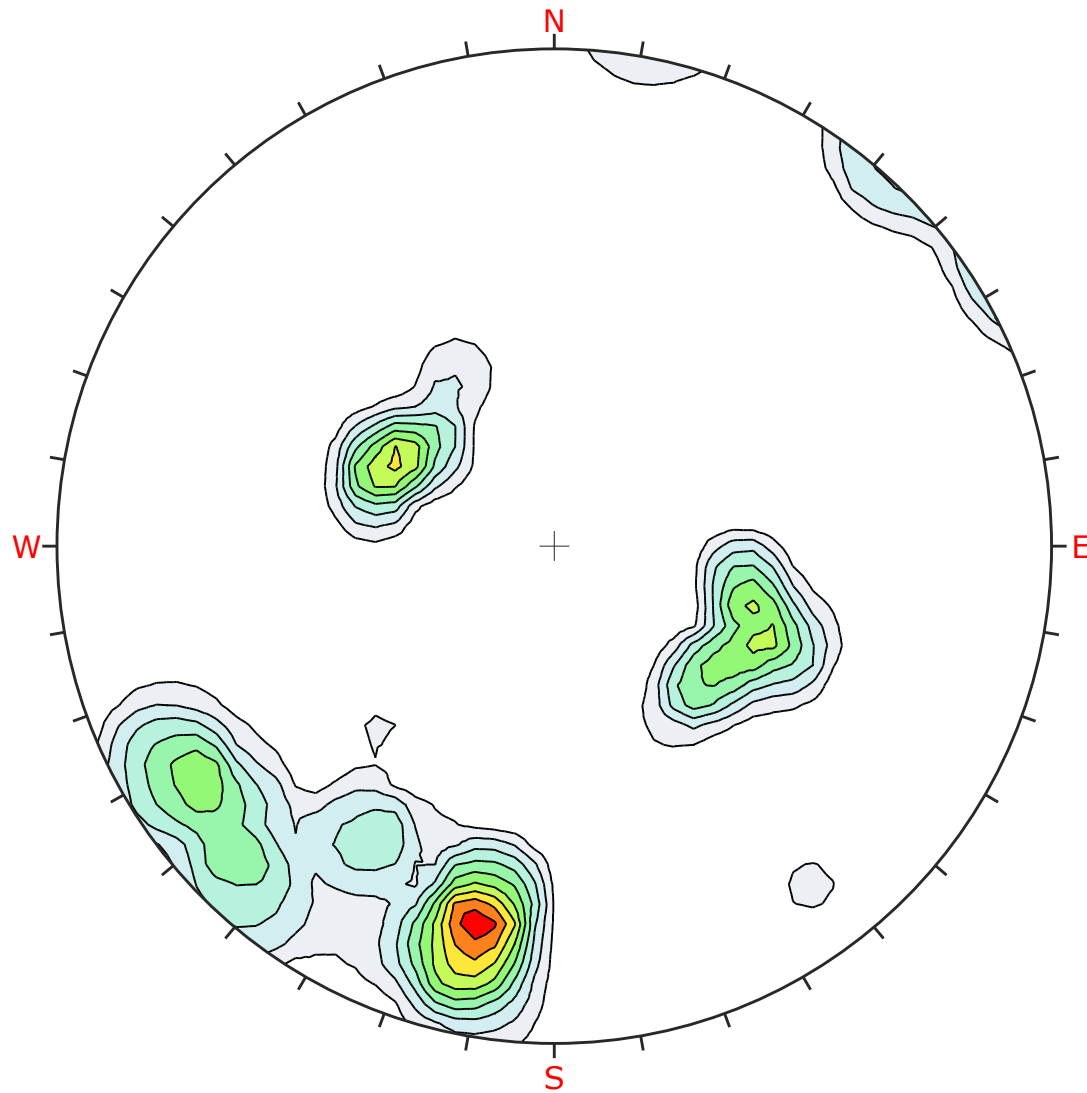
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.60
	1.60 - 3.20
	3.20 - 4.80
	4.80 - 6.40
	6.40 - 8.00
	8.00 - 9.60
	9.60 - 11.20
	11.20 - 12.80
	12.80 - 14.40
	14.40 - 16.00
Maximum Density	15.83%
Contour Data	Pole Vectors
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%
Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

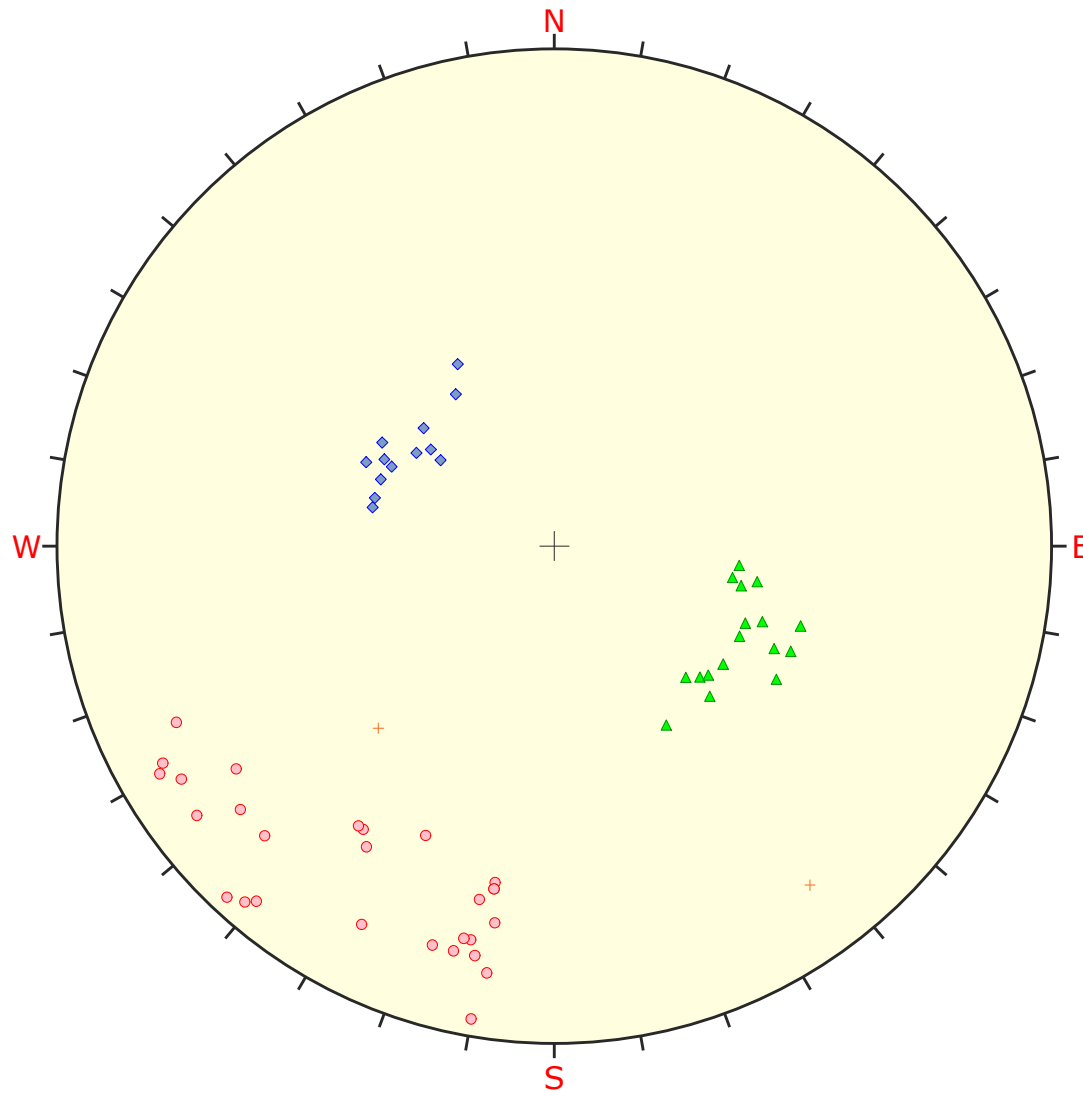
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE DENSIDAD DE POLOS - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Set	Quantity
○	1	28
◇	2	13
▲	3	17
+	[no data]	2

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

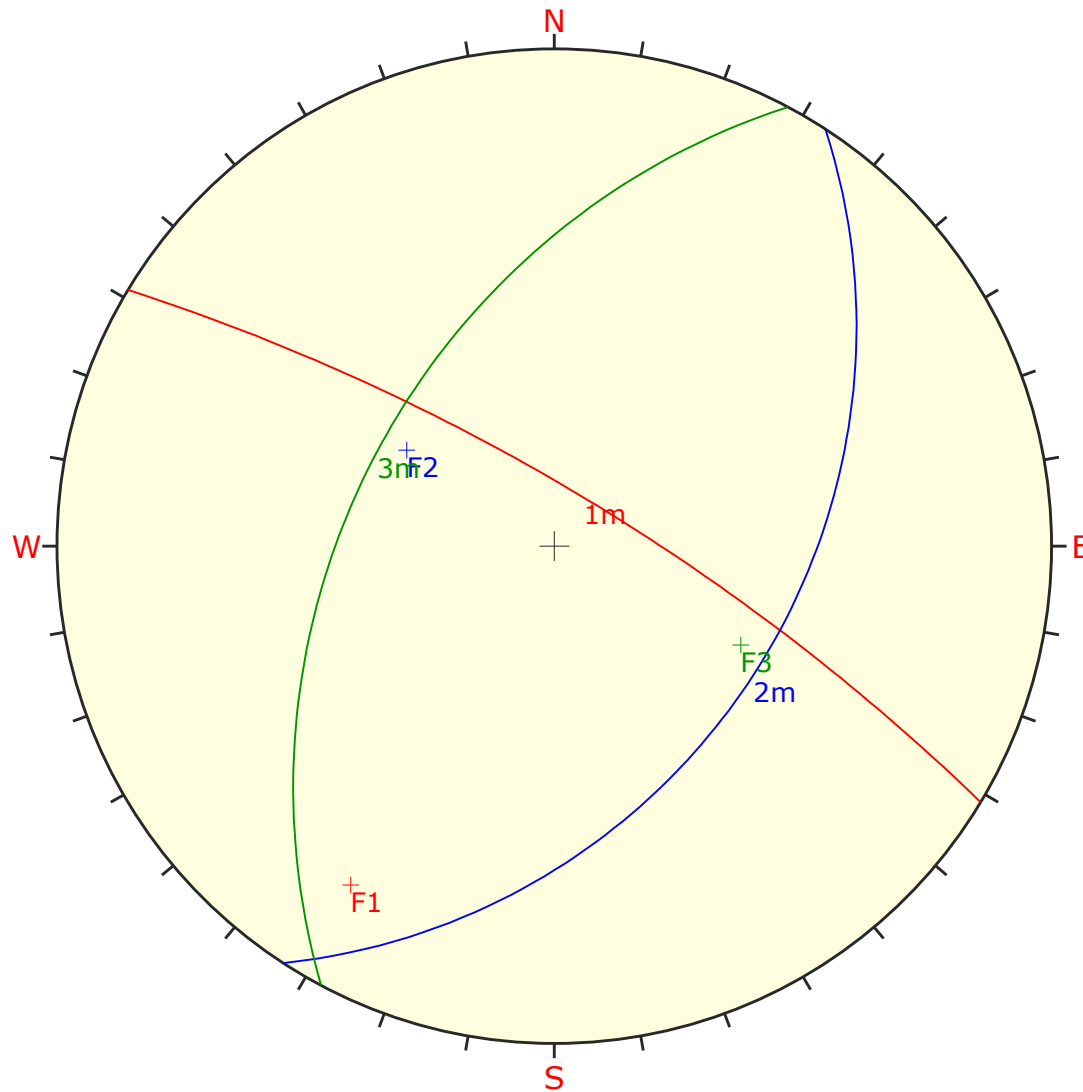
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLOTEO DE POLOS POR FAMILIA - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m		77	31	F1
2m		39	123	F2
3m		46	298	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

DIAGRAMA DE PLANOS DE DISCONTINUIDADES - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI

ANEXO 6:
ENSAYOS DE LABORATORIO

METODO ESTANDAR DE COMPRESION

(STANDARD TEST METHODS FOR COMPRESSIVE STRENGTH AND ELASTIC MODULI OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS UNDER VARYING STATES OF STRESS AND TEMPERATURES (ASTM D 7012-14e01))

OBRA	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N° : T_NKPM_UNAP-11/21-001-G&C
		Fecha : 15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO	
PROCEDENCIA : TALUD	SOLICITANTE : BACH. NANCY KARINA PUMA MAMANI	COORDENADAS
PERFORACION : P - 01		
MUESTRA : ROCA	METODO DE EXTRACCION : PERFORACIÓN DIAMANTINA (ASTM D4543 - 19)	NORTE : 8417566
PROFUNDIDAD : 0.20 m.		COTA : 2118 m.s.n.m.

SONDEO N°	DATOS DEL ENSAYO	
P - 01	MÉTODO DE PRUEBA : C (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL PARA EJEMPLARES DE ROCA)	
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.50 Mpa	

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL	
		[g.]	[g. / cm³]		[mm²]	[N]	[Mpa]	[Kg/cm²]
01	NÚCLEO DE ROCA $\phi=48.45\text{ mm}$ x $h=103.47\text{ mm}$ CS_C-SQ 01	546.35	2.864	2.14	1843.65	171280.00	92.90	947.35

FOTOGRAFIAS



EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

OBSERVACIONES:

LOS NÚCLEOS FUERON EXAMINADOS POR PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO MEDIANTE UNA PERFORACIÓN DIAMANTINA.



[Signature]
BACH. NANCY KARINA PUMA MAMANI
TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



[Signature]
ING. ALEX LUIS GÓMEZ DALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209176



METODO ESTANDAR DE COMPRESION

(STANDARD TEST METHODS FOR COMPRESSIVE STRENGTH AND ELASTIC MODULI OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS UNDER VARYING STATES OF STRESS AND TEMPERATURES (ASTM D 7012-14e01))

OBRA	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N°	: T.NKPM UNAP-11/21-002-G&C
		Fecha	: 15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO			
PROCEDENCIA : TALUD	SOLICITANTE : BACH. NANCY KARINA PUMA MAMANI		COORDENADAS
PERFORACION : P - 02			ESTE : 452119
MUESTRA : ROCA	METODO DE EXTRACCION : PERFORACIÓN DIAMANTINA (ASTM D4543 - 19)		NORTE : 8418724
PROFUNDIDAD : 0.20 m.			COTA : 2047 m.s.n.m.

SONDEO N°	DATOS DEL ENSAYO		
P - 02	MÉTODO DE PRUEBA	: C (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL PARA EJEMPLARES DE ROCA)	
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.50 Mpa	

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACIÓN H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN UNIAxIAL	
		[g.]	[g. / cm ³]		[mm ²]	[N]	[Mpa]	[Kg/cm ²]
01	NÚCLEO DE ROCA $\phi=48.45\text{ mm}$ x $h=101.63\text{ mm}$ CS_C-SQ 02	523.44	2.794	2.10	1843.65	168700.00	91.50	933.08

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES: LOS NÚCLEOS FUERON EXTRAÍDOS POR PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO MEDIANTE UNA PERFORACIÓN DIAMANTINA.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Mary C. Yana Condori
BACH. MARY C. YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Luis Gómez
ING. LUIS GÓMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209176

METODO ESTANDAR DE COMPRESION

(STANDARD TEST METHODS FOR COMPRESSIVE STRENGTH AND ELASTIC MODULI OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS UNDER VARYING STATES OF STRESS AND TEMPERATURES (ASTM D 7012-14e01))

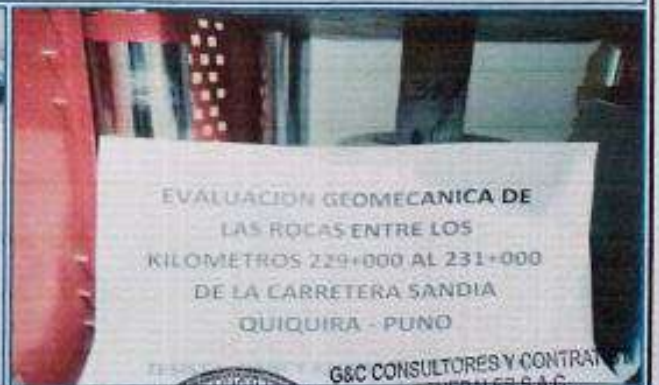
OBRA	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N°	T_NKPM_UNAP-11/21-003-G&C
		Fecha	15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO			
PROCEDENCIA : TALUD	SOLICITANTE : BACH. NANCY KARINA PUMA MAMANI	COORDENADAS	
PERFORACION : P - 03	MUESTRA : ROCA	ESTE : 452240	NORTE : 8418934
PROFUNDIDAD : 0.20 m.	METODO DE EXTRACCION : PERFORACIÓN DIAMANTINA (ASTM D4543 - 19)	COTA : 2040 m.s.n.m.	

SONDEO N°	DATOS DEL ENSAYO
P - 03	MÉTODO DE PRUEBA : C (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL PARA EJEMPLARES DE ROCA) RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.50 Mpa

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACIÓN H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL	
		[g.]	[g. / cm ³]		[mm ²]	[N]	[Mpa]	[Kg/cm ²]
01	NÚCLEO DE ROCA $\phi=48.45 \text{ mm}$ x $h=104.02 \text{ mm}$ CS_C-SQ 03	533.48	2.782	2.15	1843.65	173540.00	94.13	959.85

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LOS NUCLEOS FUERON EXTRAIDOS POR PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO MEDIANTE UNA PERFORACIÓN DIAMANTINA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.

BACH. MARY C. YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO
DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.

ING. LUIS GÓMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209176

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL INDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL DE LA ROCA Y SU APLICACION A LAS CLASIFICACIONES DE RESISTENCIA DE LA ROCA

(STANDARD TEST METHOD FOR DETERMINATION OF THE POINT LOAD STRENGTH INDEX OF ROCK AND APPLICATION TO ROCK STRENGTH CLASSIFICATIONS (ASTM D 5731-16))

OBRA	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N° : T-NOPM-UNAP-12/21-001-G&C
		Fecha : 15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO		
PROCEDENCIA : TALUD	SOLICITANTE : NANCY KARINA PUMA MAMANI	COORDENADAS
PERFORACION : P - 01		ESTE : 451152
MUESTRA : ROCA	METODO DE EXTRACCION : PERFORACION DIAMANTINA (ASTM D4543 - 19)	NORTE : 8417566
PROFUNDIDAD : 0.20 m.		COTA : 2118 m.s.n.m.

SONDEO N°

DATOS DEL ENSAYO

P - 01	CONDICION DE HUMEDAD EN EL MOMENTO DE RECEPCION :	TAL COMO SE RECIBIO SECADO AL AIRE
	CONDICION DE HUMEDAD EN EL MOMENTO DE LA PRUEBA :	SECADO AL HORNO
	NUMERO DE MUESTRAS :	01 Und.
	TIPO DE MUESTRA :	Diametral
	FORMA DE LA MUESTRA :	Cilindrica
	DIRECCION DE CARGA :	perpendicular al plano
	RATIO DE CARGA DE APLICACION	0.50 Mpa

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	CARGA APLICADA	De ²	De	I _p	F	INDICE DE RESISTENCIA DE CARGA PUNTUAL CORREGIDO POR TAMAÑO	
		[g.]	[g. / cm ³]		[N]	[mm]	[mm]	[Mpa]			[Mpa]
01	NÚCLEO DE ROCA φ=49.70 mm x h=103.47 mm CP_C-5Q_01	545.78	2.719	2.08	4243.81	--	--	1.72	1.00	1.71	17.47

FOTOGRAFÍAS



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ENTRADOS POR PERSONAL TECNICO DEL LABORATORIO MEDIANTE UNA PERFORACION DIAMANTINA

[Signature]
MARY C. YANA CONDORI
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



[Signature]
LUIS GÓMEZ CALA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 QIP N° 200176

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL INDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL DE LA ROCA Y SU APLICACION A LAS CLASIFICACIONES DE RESISTENCIA DE LA ROCA

(STANDARD TEST METHOD FOR DETERMINATION OF THE POINT LOAD STRENGTH INDEX OF ROCK AND APPLICATION TO ROCK STRENGTH CLASSIFICATIONS (ASTM D 5731-16))

OBRA	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N° : T. N° 004 5048-11/21-002-G&C
		Fecha : 15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO		
PROCEDENCIA : TALUD	SOLICITANTE : NANCY KARINA PUMA MAMANI	COORDENADAS
PERFORACION : P - 02	METODO DE PERFORACION DIAMANTINA (ASTM D4543 - 19)	ESTE : 452119
MUESTRA : ROCA	EXTRACCION :	NORTE : 8418724
PROFUNDIDAD : 0.20 m.		COTA : 2047 m.s.n.m.

SONDEO N°	DATOS DEL ENSAYO		
P - 02	CONDICION DE HUMEDAD EN EL MOMENTO DE RECEPCION :		TAL COMO SE RECIBIO SECADO AL AIRE
	CONDICION DE HUMEDAD EN EL MOMENTO DE LA PRUEBA :		SECADO AL HORNO
	NUMERO DE MUESTRAS : 01 Und.	FORMA DE LA MUESTRA :	Cilindrica
	TIPO DE MUESTRA : Diametral	DIRECCION DE CARGA :	perpendicular al plano
			RATIO DE CARGA DE APLICACION : 0.50 Mpa

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	CARGA APLICADA	De ²	De	I _p	F	INDICE DE RESISTENCIA DE CARGA PUNTUAL CORREGIDO POR TAMAÑO	
		[g.]	[g. / cm ³]		[N]	[mm]	[mm]	[Mpa]		[Mpa]	[Kg/cm ²]
01	NÚCLEO DE ROCA $\phi=49.26 \text{ mm}$ x $h=109.67 \text{ mm}$ CP_C-SQ 02	523.44	2.655	2.04	7897.16	--	--	3.20	1.00	3.19	32.51



LOS MUESTRAS FUERON MENDADOS POR PERSONAL TÉCNICO DEL LABORATORIO MEDIANTE UNA PERFORACION CILINDRICA

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Mary C. Yana Condori

DACH. T. MARY C. YANA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Ing. Alex Luis Gomez Galza

ING. ALEX LUIS GÓMEZ GALZA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209176

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACION DEL INDICE DE RESISTENCIA A LA CARGA PUNTUAL DE LA ROCA Y SU APLICACION A LAS CLASIFICACIONES DE RESISTENCIA DE LA ROCA

(STANDARD TEST METHOD FOR DETERMINATION OF THE POINT LOAD STRENGTH INDEX OF ROCK AND APPLICATION TO ROCK STRENGTH CLASSIFICATIONS (ASTM D 5731-16))

OBRA	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N° : 1.10091.01AP.13/21-263-040
		Fecha : 15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN : DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO		
PROCEDECENCIA : TALUD	SOLICITANTE : NANCY KARINA PUMA MAMANI	COORDENADAS
PERFORACION : P - 03	METODO DE PERFORACIÓN DIAMANTINA (ASTM D4543 - 19)	ESTE : 452240
MUESTRA : ROCA		NORTE : 8418934
PROFUNDIDAD : 0.20 m.		COTA : 2040 m.s.n.m.

SONDEO N°	DATOS DEL ENSAYO			
P - 03	CONDICION DE HUMEDAD EN EL MOMENTO DE RECEPCION :	TAL COMO SE RECIBIO SECADO AL AIRE		
	CONDICION DE HUMEDAD EN EL MOMENTO DE LA PRUEBA :	SECADO AL HORNO		
	NUMERO DE MUESTRAS : 01 Und.	FORMA DE LA MUESTRA :	Cilíndrica	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.50 Mpa
	TIPO DE MUESTRA : Diametral	DIRECCION DE CARGA :	perpendicular al plano	

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	CARGA APLICADA	De ²	De	I _{sk}	F	INDICE DE RESISTENCIA DE CARGA PUNTUAL CORREGIDO POR TAMAÑO	
		[g.]	[g. / cm ³]		[N]	[mm]	[mm]	[Mpa]		[Mpa]	[Kg/cm ²]
01	NÚCLEO DE ROCA (φ=49.70 mm, x h=104.02 mm) CP. C-5Q 03	533.48	2.644	2.09	16652.77	--	--	6.74	1.00	6.72	68.56



OBSERVACION: LOS NÚCLEOS DE ROCA ENTREGADOS POR PERFORACION DIAMANTINA EN EL LABORATORIO MEDIANTE UNA PERFORACION DIAMANTINA.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 NANCY KARINA PUMA MAMANI
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 GIP N° 209176

DENSIDAD RELATIVA (GS) Y ABSORCION DE LA PIEDRA DIMENSIONAL

STANDARD TEST METHODS FOR ABSORPTION AND BULK SPECIFIC GRAVITY OF DIMENSION STONE (ASTM C97 / C97M - 18)

TESTS	EVALUACIÓN GEOMECÁNICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDÍA QUIQSURA - PUNO	Registro N°	T. NROP-11/21-001-G&C
		Fecha	15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANDÍA, PROVINCIA DE SANDÍA, REGIÓN PUNO		
PROCEDENCIA	TALLID	SOLICITANTE	Bach. I.C. NANCY KARINA PUMA HAMANE
MUESTREO	C-SQ 01	COORDENADAS	
TIPO DE MUESTRA	ROCA	ESTE	0451152.00 m E
PROFUND.	0.20 m	NORTE	8417566.00 m S
		COTA	2118 m.s.n.m.

DATOS DE LA MUESTRA	CUADRO DE RESULTADOS		
TIPO DE MUESTRA	ROCA	DENSIDAD RELATIVA (GS-OD)	2.75
FORMA	CILÍNDRICA	DENSIDAD RELATIVA (GS-SSD)	2.76
MÉT. PREPARACIÓN	SECO AL HORNO	DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GS)	2.77

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA)

DATOS	[g]	MUESTRA	
		COMPRESION	CARGA PUNTUAL
1 Masa de la muestra seca en el horno	[g]	545.78	498.83
2 Masa de la muestra al aire SSD	[g]	546.35	499.90
3 Masa de la muestra sumergida	[g]	347.43	319.20
4 Densidad Relativa (Gravedad específica OD)	-	2.74	2.76
5 Densidad Relativa (Gravedad específica OD) Promedio	-	2.75	
6 Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	-	2.75	2.77
7 Densidad Relativa (Gravedad específica SSD) Promedio	-	2.76	
8 Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	-	2.75	2.78
9 Densidad Relativa Aparente (Gravedad Específica) Promedio	-	2.77	

ABSORCIÓN

DATOS	[g]	A	B
1 Masa de la muestra seca en el horno	[g]	545.8	498.8
2 Masa de la muestra al aire SSD	[g]	546.4	499.9
3 Absorción	[%]	0.1	0.2
4 % de Absorción Promedio	[%]	0.2	

Observaciones: Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante y etiquetadas por el mismo.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Nancy Karina Puma Hamane
 NANCY C. YANA CONDORI
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Luis Gómez Calla
 LUIS LUIS GÓMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176



DENSIDAD RELATIVA (GS) Y ABSORCION DE LA PIEDRA DIMENCIONAL

STANDARD TEST METHODS FOR ABSORPTION AND BULK SPECIFIC GRAVITY OF DIMENSION STONE (ASTM C97 / C97M - 18)

TESIS	EVALUACIÓN GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N°	Y. 8079-11/21-002-G&C
		Fecha	15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO		
PROCEDENCIA	TALLID	SOLICITANTE	Bach. I.C. NANCY KARINA PUMA MAMANI
MUESTREO	C-SQ 02		
TIPO DE MUESTRA	ROCA	MUESTRA	COMPRESION - CS_C-SQ 02
PROFUND.	0.20 m		
		CARGA PUNTUAL	CP_C-SQ 02
		COORDENADAS	
		ESTE	0452119.00 m E
		NORTE	8418724.00 m N
		COTA	2047 m s.n.m.

DATOS DE LA MUESTRA	CUADRO DE RESULTADOS	
TIPO DE MUESTRA	ROCA	
FORMA	CILINDRICA	
MÉT. PREPARACIÓN	SECO AL HORNO	
	DENSIDAD RELATIVA (GS-OD)	2.68
	DENSIDAD RELATIVA (GS-SSD)	2.68
	DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GS)	2.69

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECIFICA)

DATOS		MUESTRA		
		COMPRESION	CARGA PUNTUAL	
1	Masa de la muestra seca en el horno	[g]	523.44	526.20
2	Masa de la muestra al aire SSD	[g]	524.77	527.86
3	Masa de la muestra sumergida	[g]	328.50	331.63
4	Densidad Relativa (Gravedad específica OD)	-	2.67	2.68
5	Densidad Relativa (Gravedad específica OD) Promedio	-	2.68	
6	Densidad Relativa (Gravedad específica SSD)	-	2.67	2.69
7	Densidad Relativa (Gravedad específica SSD) Promedio	-	2.68	
8	Densidad Relativa Aparente (Gravedad específica)	-	2.69	2.70
9	Densidad Relativa Aparente (Gravedad Especifica) Promedio	-	2.69	

ABSORCIÓN

DATOS		A	B	
		1	Masa de la muestra seca en el horno	[g]
2	Masa de la muestra al aire SSD	[g]	524.8	527.9
3	Absorción	[%]	0.3	0.2
4	% de Absorción Promedio	[%]	0.2	

Observaciones: Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante y etiquetadas por el mismo.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]
BACH. NANCY C. YANA CONDORI
TECNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]
ING. ALEJANDRO GOMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209176



DENSIDAD RELATIVA (GS) Y ABSORCIÓN DE LA PIEDRA DIMENSIONAL

STANDARD TEST METHODS FOR ABSORPTION AND BULK SPECIFIC GRAVITY OF DIMENSION STONE (ASTM C97 / C97M - 18)

TESIS	EVALUACION GEOMECANICA DE LAS ROCAS ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA QUIQUIRA - PUNO	Registro N°	T. MOPM-11/21-003-G&C
		Fecha	15 de Noviembre del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	DISTRITO DE SANDIA, PROVINCIA DE SANDIA, REGION PUNO		
PROCEDENCIA	TALUD	SOLICITANTE : Bach. I.C. NANCY KARINA PUJA MAHARI	COORDENADAS
MUESTREO	C-SQ 03		
TIPO DE MUESTRA	ROCA	MUESTRA : COMPRESION - CS_C-SQ 03	ESTE : 0452240.00 m E
PROFUND.	0,20 m	CARGA PUNTUAL - CP_C-SQ 03	NORTE : 8418934.00 m S
			COTA : 2040 m.s.n.m.

DATOS DE LA MUESTRA		CUADRO DE RESULTADOS	
TIPO DE MUESTRA	ROCA	DENSIDAD RELATIVA (GS-OD)	2.68
FORMA	CILINDRICA	DENSIDAD RELATIVA (GS-SSD)	2.69
MÉT. PREPARACIÓN	SECO AL HORNO	DENSIDAD RELATIVA APARENTE (GS)	2.70

DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECIFICA)

DATOS		MUESTRA	
		COMPRESION	CARGA PUNTUAL
1	Masa de la muestra seca en el horno	[g]	533.48
2	Masa de la muestra al aire SSD	[g]	534.41
3	Masa de la muestra sumergida	[g]	334.69
4	Densidad Relativa (Gravedad especifica OD)	-	2.67
5	Densidad Relativa (Gravedad especifica OD) Promedio	-	2.68
6	Densidad Relativa (Gravedad especifica SSD)	-	2.68
7	Densidad Relativa (Gravedad especifica SSD) Promedio	-	2.69
8	Densidad Relativa Aparente (Gravedad especifica)	-	2.68
9	Densidad Relativa Aparente (Gravedad Especifica) Promedio	-	2.70

ABSORCIÓN

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra seca en el horno	[g]	533.5
2	Masa de la muestra al aire SSD	[g]	534.4
3	Absorción	[%]	0.2
4	% de Absorción Promedio	[%]	0.2

Observaciones: Las muestras fueron guestas en el laboratorio por el solicitante y etiquetadas por el mismo.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

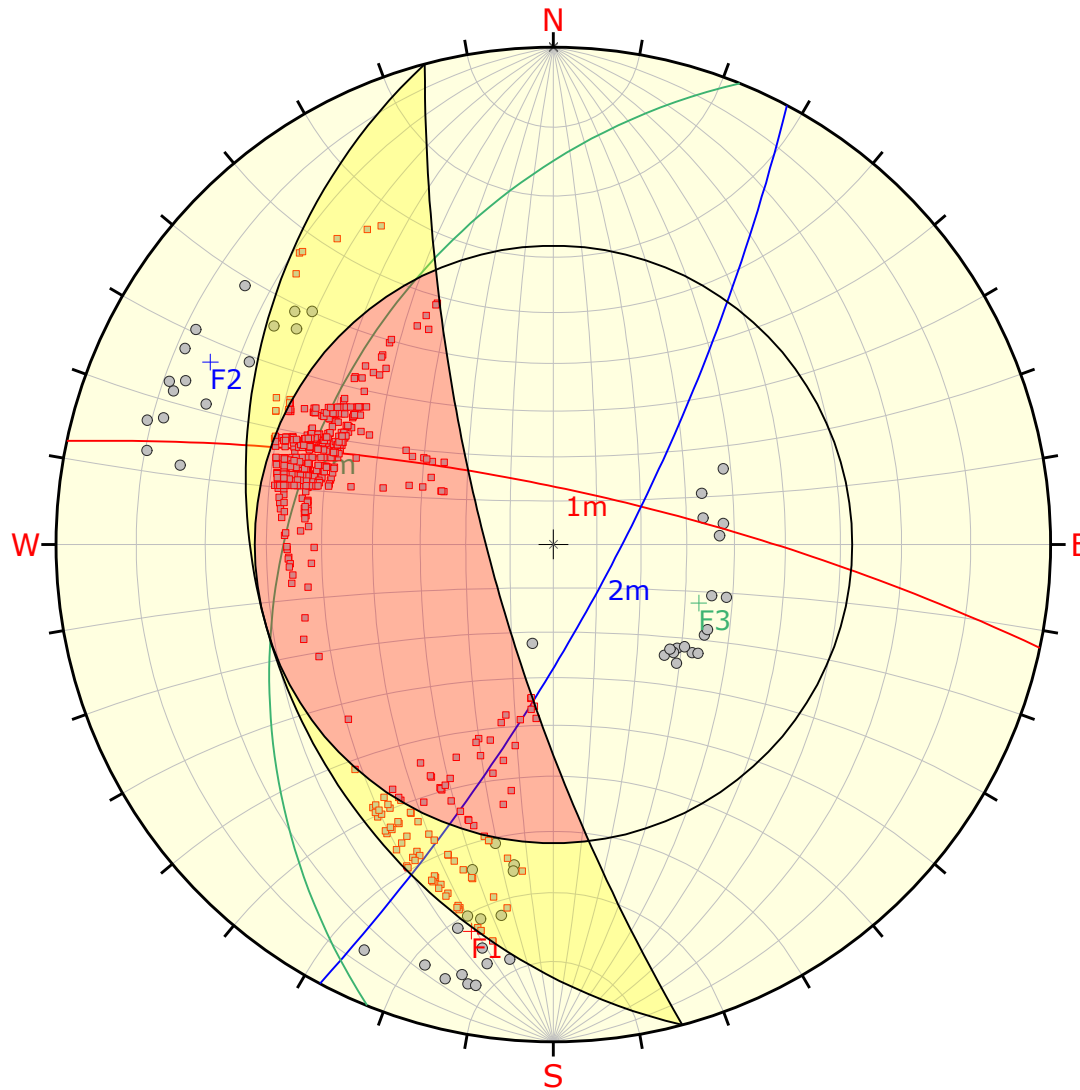
Mary C. Yana Condori
 INGENIERA MARY C. YANA CONDORI
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Ing. Alexis Gomez Calla
 INGENIERO ALEXIS GOMEZ CALLA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 209176

ANEXO 7:
ANÁLISIS DE TALUD POR MÉTODO CINEMÁTICO



Symbol	Feature
○	Pole Vectors
■	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Wedge Sliding
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	255
Friction Angle	28°

	Critical	Total	%
Wedge Sliding	520	1275	40.78%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	77	12	F1
2m	■	76	118	F2
3m	■	35	292	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	51 (51 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	1275
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

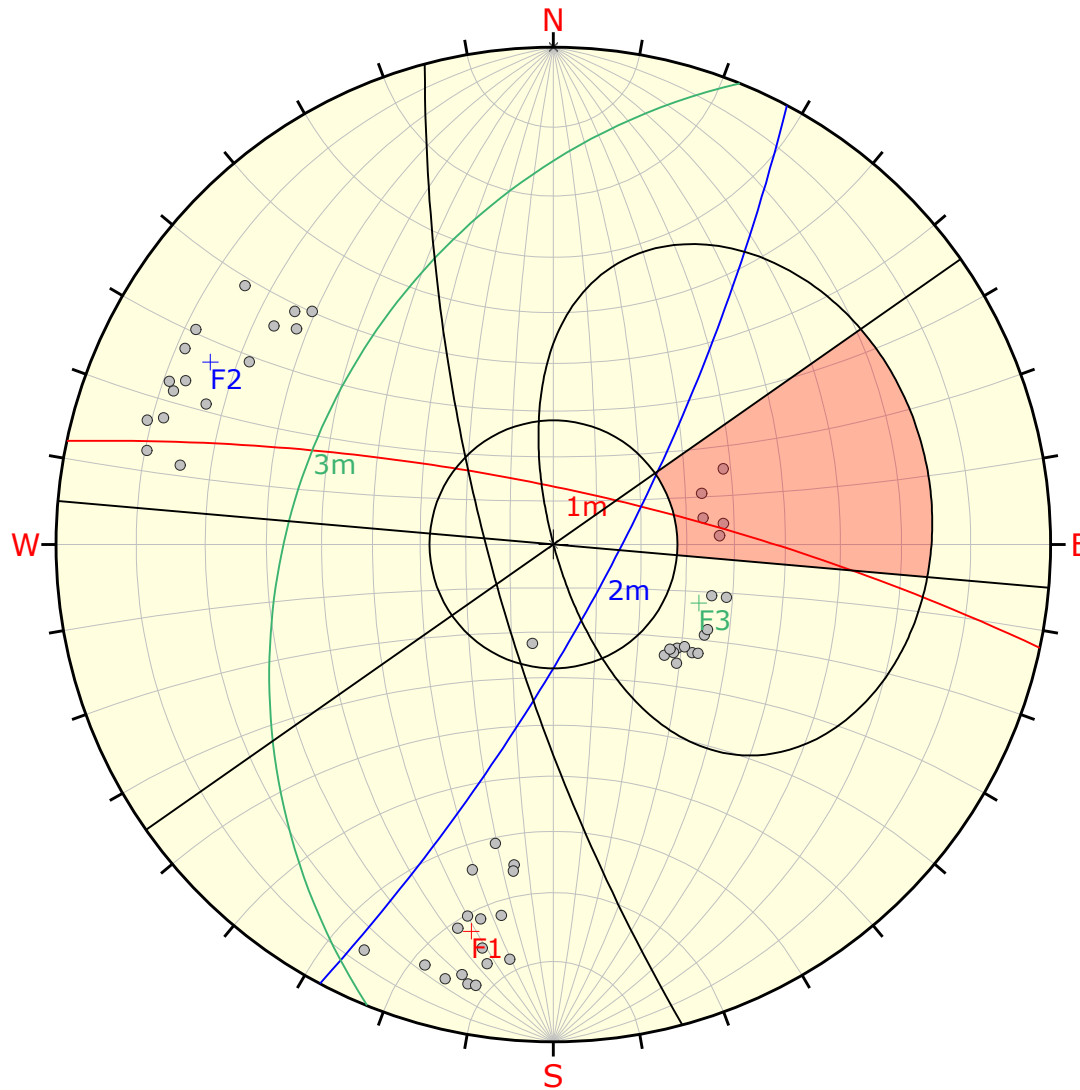
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA POR CUNA - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors

Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	255
Friction Angle	28°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	5	51	9.80%
Planar Sliding (Set 3)	5	17	29.41%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	77	12	F1
2m	■	76	118	F2
3m	■	35	292	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	51 (51 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

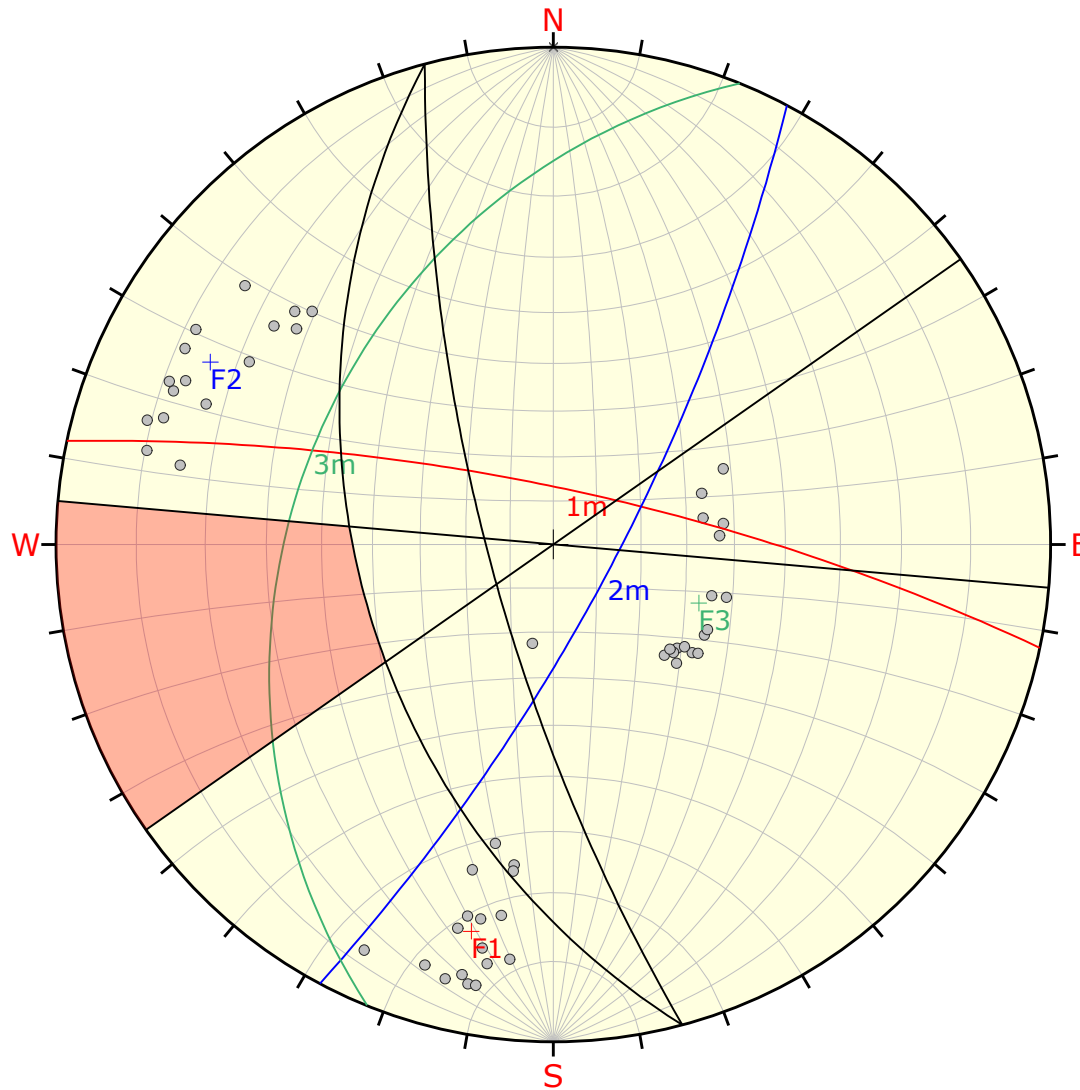
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA PLANA - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors

Kinematic Analysis	Flexural Toppling
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	255
Friction Angle	28°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Flexural Toppling (All)	0	51	0.00%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	77	12	F1
2m	■	76	118	F2
3m	■	35	292	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	51 (51 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

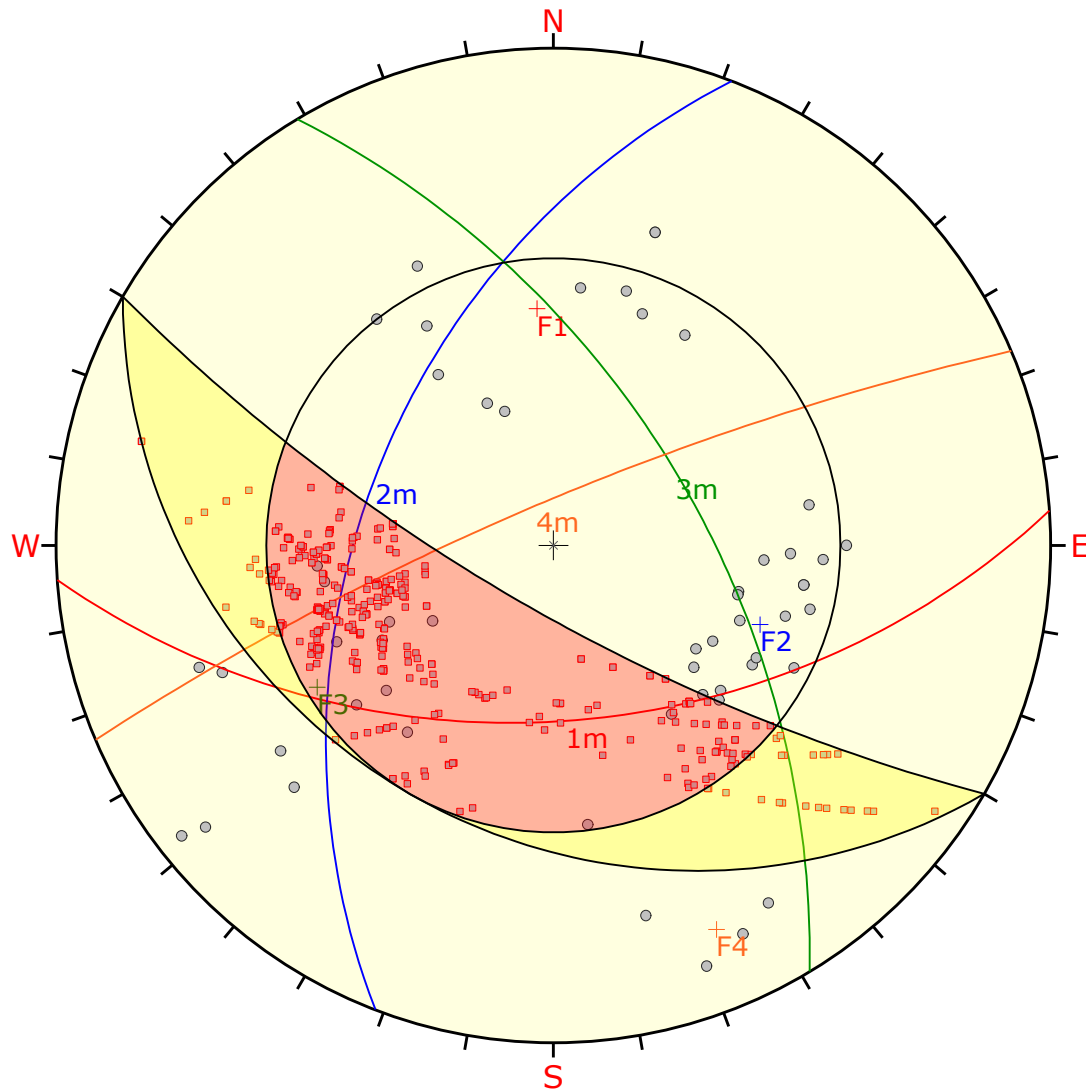
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA POR VUELCO - E1

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors
□	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Wedge Sliding
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	210
Friction Angle	30°

	Critical	Total	%
Wedge Sliding	388	1429	27.15%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	51	176	F1
2m	■	48	291	F2
3m	■	58	59	F3
4m	■	80	337	F4

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	54 (54 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	1429
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

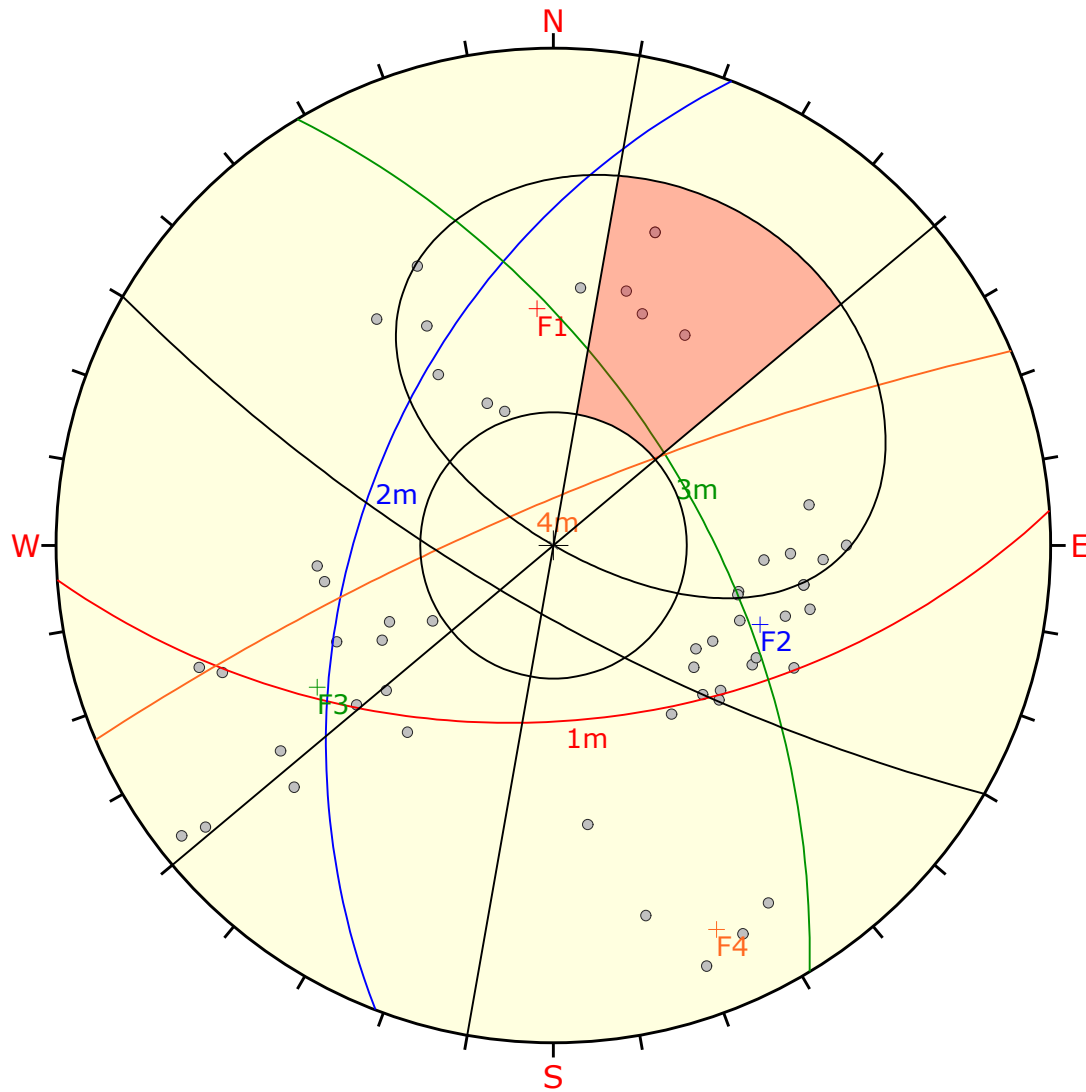
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA EN CUNA - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors

Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	210
Friction Angle	30°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	5	54	9.26%
Planar Sliding (Set 1)	5	12	41.67%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	51	176	F1
2m	■	48	291	F2
3m	■	58	59	F3
4m	■	80	337	F4

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	54 (54 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

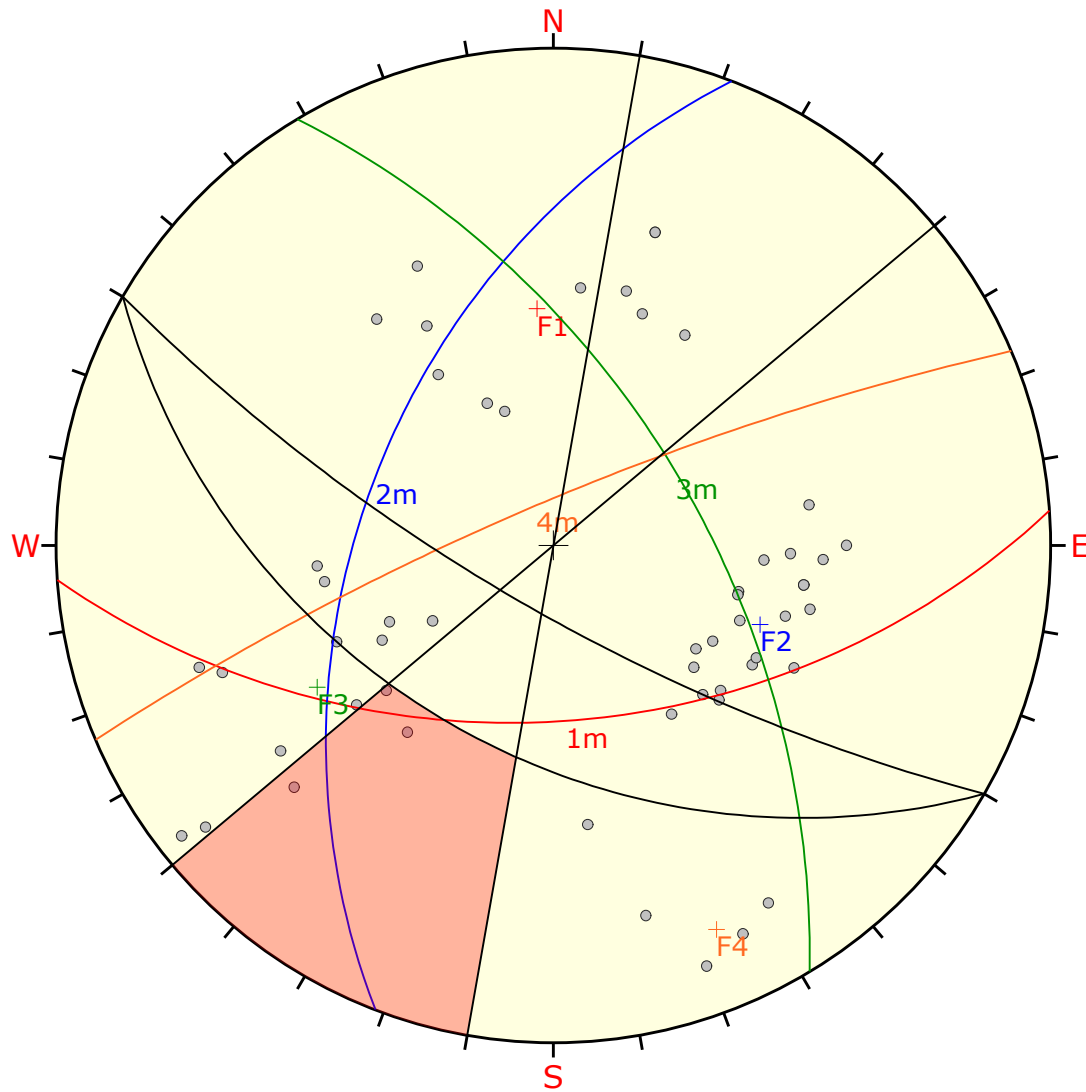
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA PLANA - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors

Kinematic Analysis	Flexural Toppling
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	210
Friction Angle	30°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Flexural Toppling (All)	3	54	5.56%
Flexural Toppling (Set 3)	3	15	20.00%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	51	176	F1
2m	■	48	291	F2
3m	■	58	59	F3
4m	■	80	337	F4

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	54 (54 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

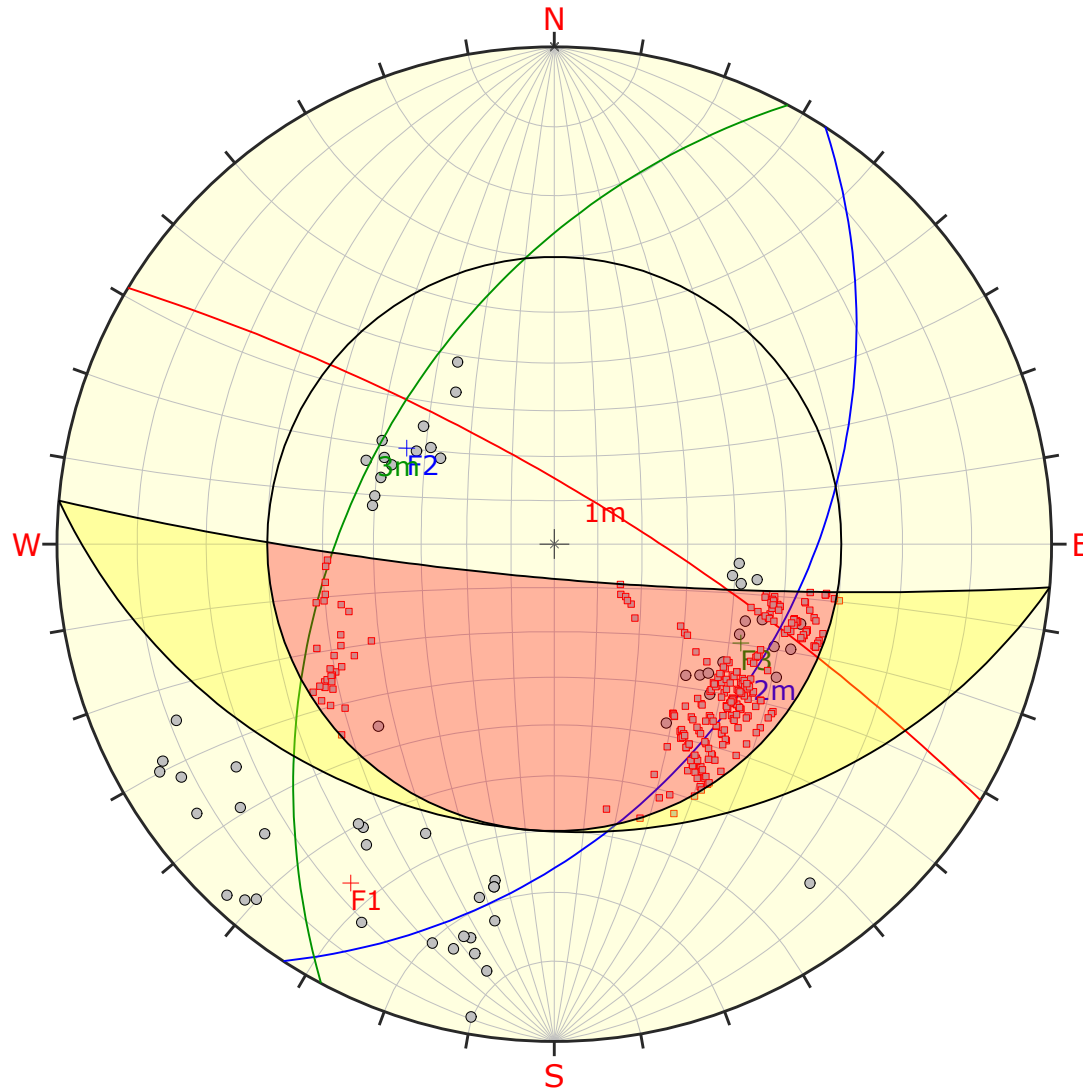
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA POR VUELCO - E2

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors
■	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Wedge Sliding		
Slope Dip	82		
Slope Dip Direction	185		
Friction Angle	30°		
	Critical	Total	%
Wedge Sliding	296	1769	16.73%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	77	31	F1
2m	■	39	123	F2
3m	■	46	298	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	1769
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

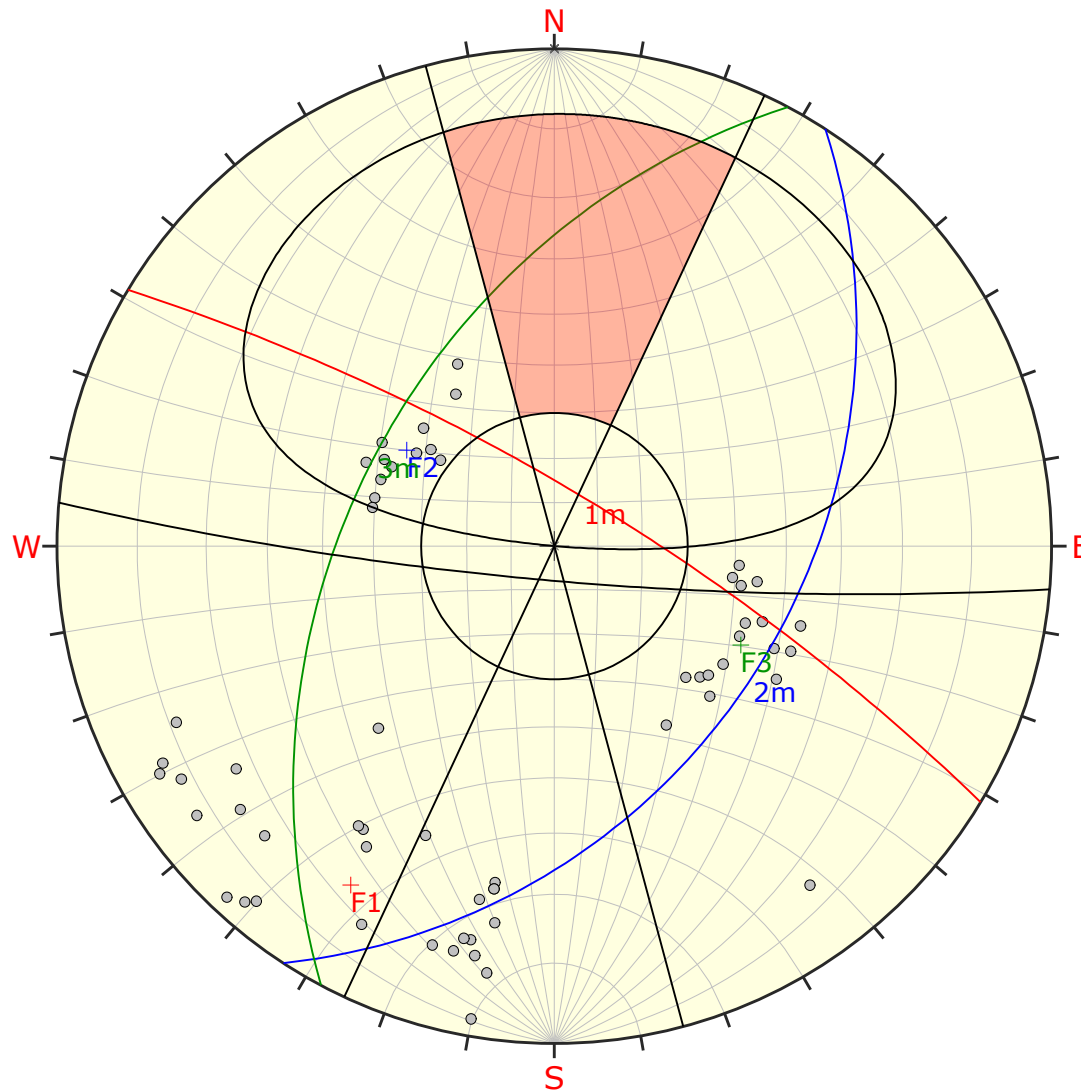
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA EN CUNA - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors

Kinematic Analysis	Planar Sliding		
Slope Dip	82		
Slope Dip Direction	185		
Friction Angle	30°		
Lateral Limits	20°		
	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	0	60	0.00%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	77	31	F1
2m	■	39	123	F2
3m	■	46	298	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

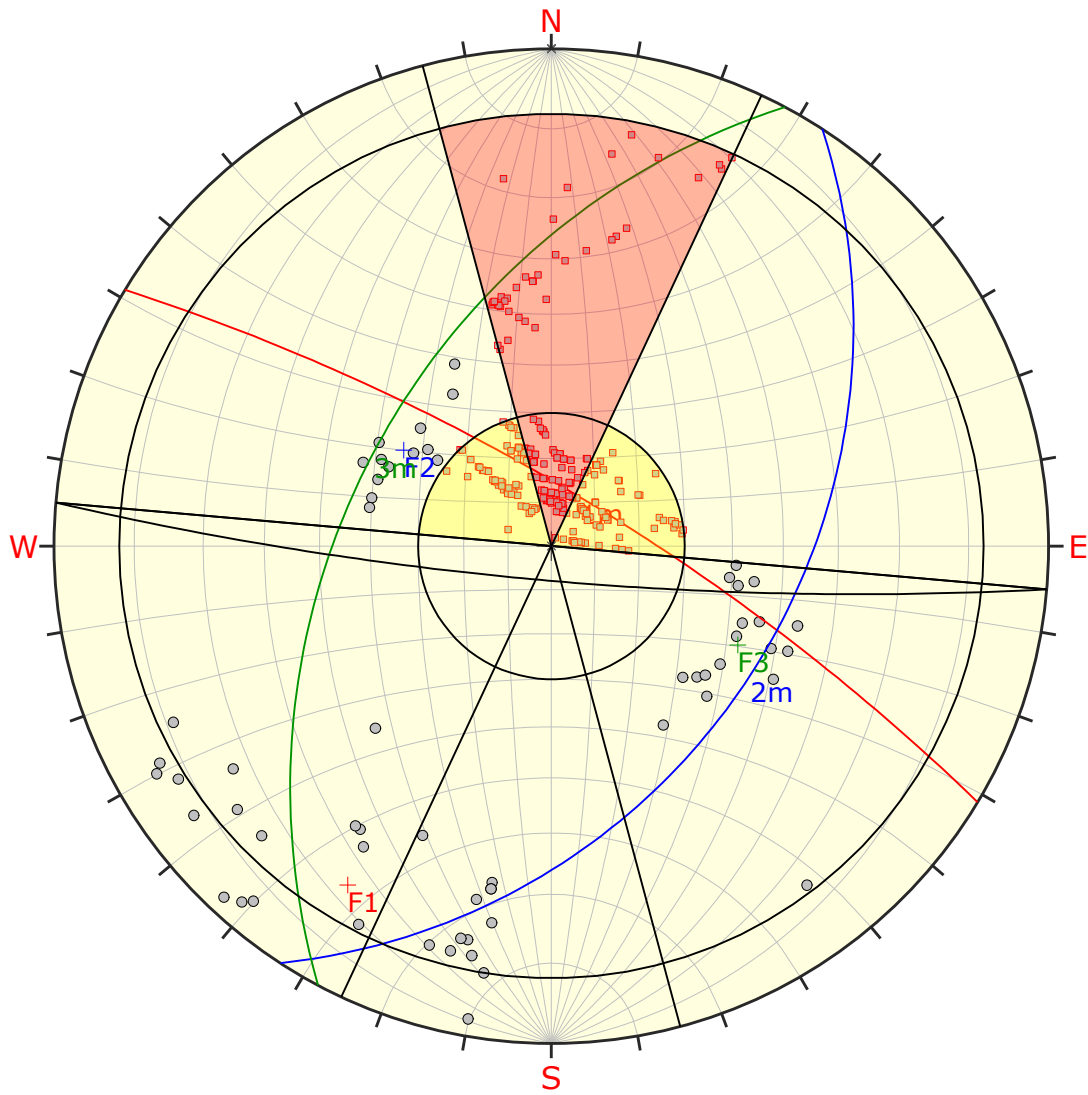
PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA PLANA - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI



Symbol	Feature
○	Pole Vectors
■	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Direct Toppling
Slope Dip	82
Slope Dip Direction	185
Friction Angle	30°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Direct Toppling (Intersection)	139	1769	7.86%
Oblique Toppling (Intersection)	130	1769	7.35%
Base Plane (All)	0	60	0.00%

	Color	Dip	Dip Direction	Label
Mean Set Planes				
1m	■	77	31	F1
2m	■	39	123	F2
3m	■	46	298	F3

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	60 (60 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	1769
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLOGICA

PROYECTO: EVALUACION GEOMECANICA DE ROCA ENTRE LOS KILOMETROS 229+000 AL 231+000 DE LA CARRETERA SANDIA A QUIQUIRA - PUNO

DESCRIPCION DEL ANALISIS:

METODO ESTEREOGRAFICO ROTURA POR VUELCO DIRECTO - E3

ELABORADO POR:

Bach. NANCY KARINA PUMA MAMANI

ANEXO 8:
PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 01: Vista panorámica de la zona de estudio.



FOTO 02: Estación geomecánica 01 con dirección NS, afloramientos de roca filita de la Formación Sandía, se muestra un pendiente bastante agreste.



FOTO 03: Estación geomecánica 02 con dirección NS, afloramientos de roca metarenisca de la Formación Sandia.



FOTO 04: Estación geomecánica 03 con dirección NS, afloramientos de roca metarenisca de la Formación Sandia, al terminar el talud se observa aperturas $> 5\text{mm}$.

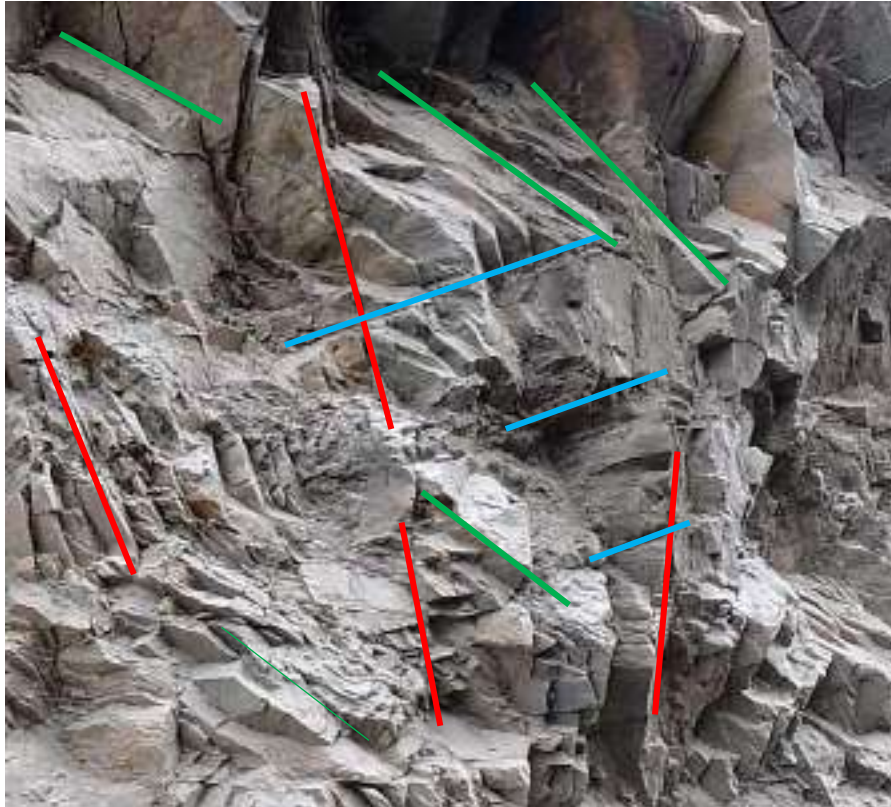


FOTO 05: Discontinuidades existentes en el aforamiento del macizo rocoso de la Formación Sandia.



FOTO 06: Medición de la rugosidad.



FOTO 07: Toma de actitudes buzamiento y dirección de buzamiento de las discontinuidades existentes.



FOTO 08: Medición de la resistencia a la compresión simple con martillo de geólogo.



FOTO 09: mapeo geológico lineal del macizo rocoso.



FOTO 10: Desprendimiento de rocas en el tramo en estudio.