



DATAMINE

**OPTIMIZACIÓN DEL MODELAMIENTO GEOMECANICO 3D
CON LAS SOLUCIONES DATAMINE**

Rossio Garcia

Consultor DATAMINE

**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

INTRODUCCION

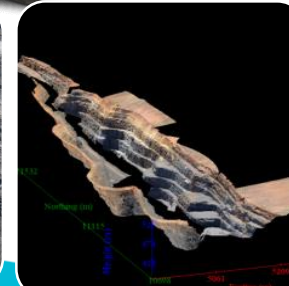
El Objetivo Principal de realizar un Modelo Geomecánico Optimizado es mejorar los procesos tanto de Adquisición como procesamiento logrando un trabajo que cumple con ser :

RAPIDO

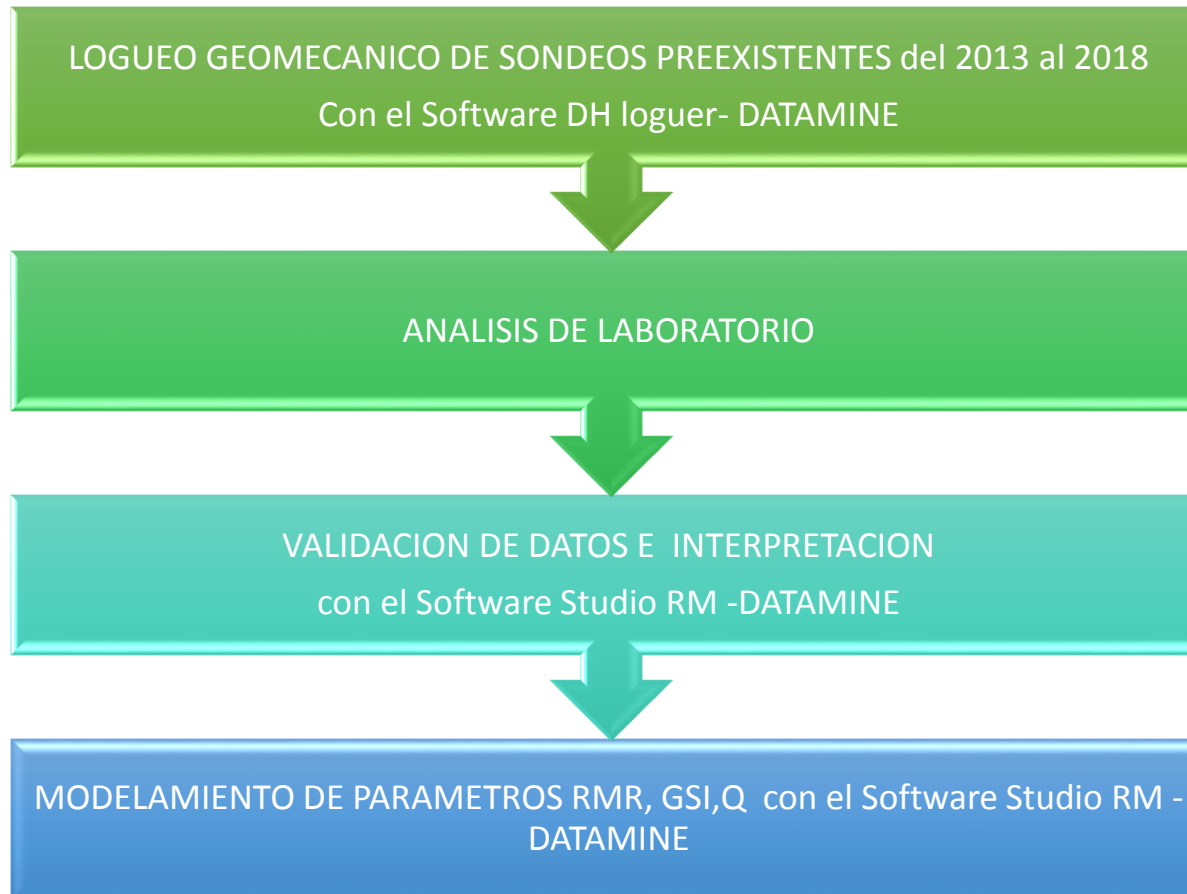
CONFIABLE

SISTEMATIZADO

la construcción de la sectorización del macizo rocoso de acuerdo a los parámetros estimados como UCS, RQD, FRAC, CODICION DE JUNTURAS Y AGUA.

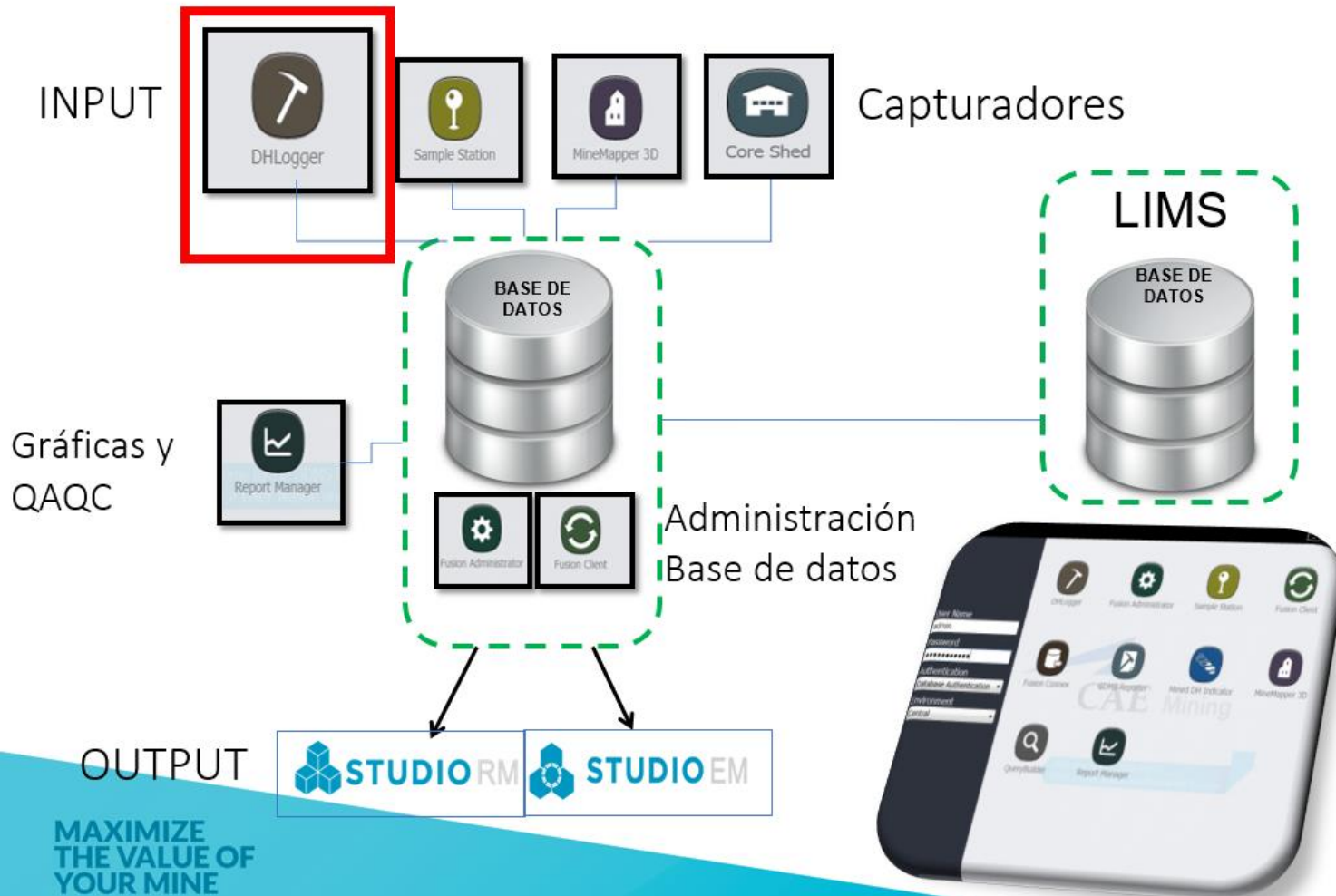


PROCESO



CONSTRUCCION DE UNA BASE DE DATOS EN DHLOGGER

Con el capturador DHLOGGER se ha configurado una hoja de logueo con todos los parámetros necesarios en la cual se inserta en una Tablet donde será realizado el modelo



Programación de Sondaje

DHLogger (Local database) - [Planned Drillholes]

File Edit Actions Options Window Help

New Save Generate Defaults Delete Print Sort Filter Close

Generati...

DHLogger (Local database) - [Planned Drillholes]

Project: 2018 Hole No: PE-00100 Status: NEW

Drill Hole Details Samples Composite Samples

Drill Hole

Hole No: PE-00100

Location:

Claim No:

Unit of Degree: DECIMAL

Collar Coordinates

Coordinates: P - UTM84-17S: NS (20

Collar Survey

Azimuth Dec:

Bearing:

Drilling

Contractor:

Completed:

DHLogger (Local database) - [Planned Drillholes]

File Edit Actions Options Window Help

New Save Generate Defaults Delete Print Sort Filter Close

Generation Details

Generated Hole Number

Starting Sample Number

☒ Local

☐ Use 'Hole Number' value

☒ Automatic: <Hole> - 001

☐ Start Sequence at 000 if Not Sampled

☐ Central

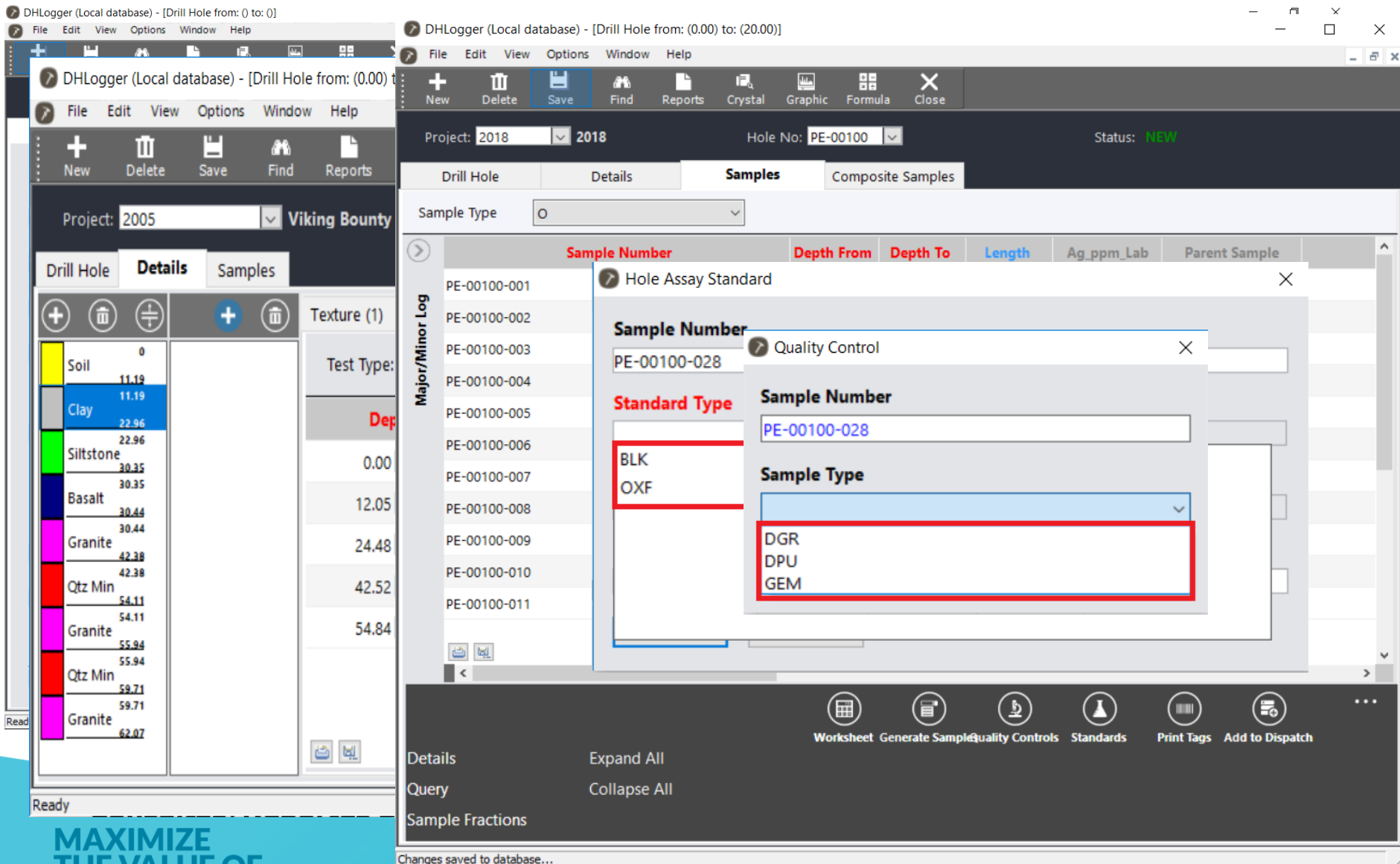
☒ Prompt to provide a new value

☐ Use Naming Template

☐ Specify:

Hole Number	Project	Status	Hole Type	Planned Depth	Grid Type	Northsouth Dec	Eastwest Dec	Elevation
PRG-0001	CAJ	DRILLED	DD	200.00	UTM84-19S	6789456.000000000	546321.000000000	3000.000000000
PRG-0002	CAJ	DRILLED	DD	200.00	UTM84-19S	6789321.000000000	564123.000000000	3000.000000000
PRG-0003	CAJ	DRILLED	DD	150.00	UTM84-19S	6789963.000000000	654123.000000000	1200.000000000
PRG-0004	2018	DRILLED	DD	200.00	UTM84-17S	205264.800000000	8597882.250000000	3500.000000000
PRG-0005	2018	DRILLED	DD	200.00	UTM84-17S	205452.800000000	8597960.250000000	3500.000000000
PRG-0006	2018	PLANNED	DD	200.00	UTM84-17S	205640.800000000	8598038.250000000	3500.000000000
PRG-0007	2018	DRILLED	DD	200.00	UTM84-17S	205828.800000000	8598116.250000000	3500.000000000
PRG-0008	2018	PLANNED	DD	200.00	UTM84-17S	206016.800000000	8598194.250000000	3500.000000000

Logueo – Plan de Muestreo



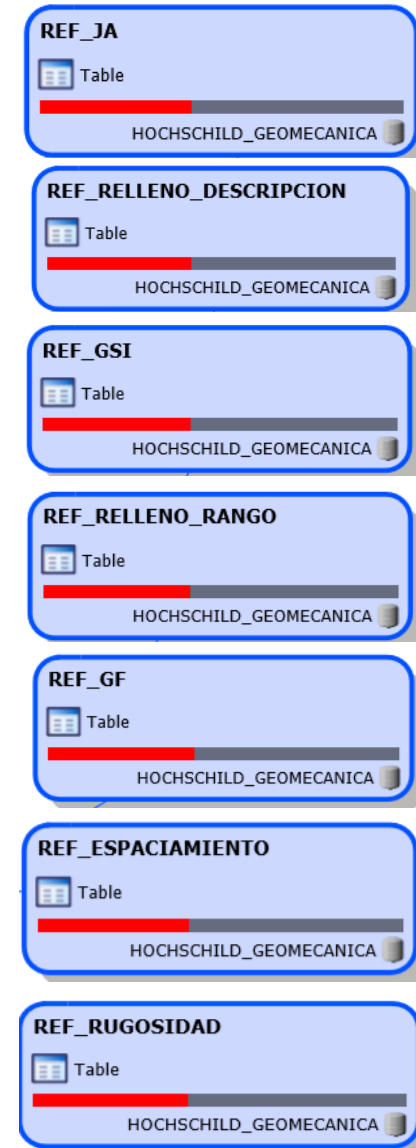
The screenshot displays the DHLogger (Local database) - [Drill Hole from: (0.00) to: (20.00)] application. The main window shows a sample log with columns: Sample Number, Depth From, Depth To, Length, Ag_ppm_Lab, and Parent Sample. A 'Hole Assay Standard' dialog box is open, showing a 'Sample Number' field with 'PE-00100-028' and a 'Sample Type' dropdown menu with options: DGR, DPU, and GEM. The 'Standard Type' field is set to 'BLK' and 'OXF'.

On the left, a 'Drill Hole Details' panel shows a list of geological formations and their depths:

Formation	Depth (m)
Soil	0
Clay	11.19
Siltstone	22.96
Basalt	30.35
Granite	30.44
Qtz Min	42.38
Granite	42.38
Qtz Min	54.11
Granite	54.11
Qtz Min	55.94
Granite	55.94
Qtz Min	59.71
Granite	59.71
Granite	62.07

The bottom of the interface shows a status bar with the text 'Changes saved to database...' and a 'Ready' indicator.

MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE



Hoja de Logueo Final

DHLogger (Local database) - [Drill Hole from: 0 to: 0]

Project: NEW Hole No: LOL18-012 INCOMPLETE

Active Table: GEOMECANICA

Major Geology COPY - Table edits can be made and saved, but will not be transferred to Fusion Remote or Central database

De	Hasta	Longitud	Data Campo(cm)	% Rec	Litologia	Litologia Escrita	G.F.	Condición	GSI	BQ, NQ, HQ	Valor Rebote M. Schmi
318.70	323.50	4.80	6.00	98.75	Lava Andesítica		IF	R	IF/R		.80
252.10	254.80	2.70	.00	100.00	Lava Andesítica		IF	P	T/B		.80
272.60	274.20	1.60	4.00	97.50	Debris Flow		IF	MP	IF/MP		.80
269.80	270.10	.30	.00	100.00	Brecha de Falla		IF	MP	IF/MP		.80
247.50	248.85	1.35	.00	100.00	Lava Andesítica		IF	P	T/B		.80
248.90	251.80	2.90	.00	100.00	Lava Andesítica		IF	P	T/B		.80
255.30	256.15	.85	.00	100.00	Debris Flow		IF	P	T/B		.80
269.40	269.80	.40	1.00	97.50	Debris Flow		IF	MP	IF/MP		.80
242.00	243.10	1.10	2.00	98.18	Debris Flow		IF	P	T/B		.80
271.15	271.90	.75	.00	100.00	Debris Flow		IF	MP	IF/MP		.80
381.10	382.00	.90	2.00	97.78	Lava Andesítica		IF	R	IF/R		.80
346.10	346.80	.70	.00	100.00	Lava Andesítica		IF	P	T/B		.80
280.40	282.10	1.70	5.00	97.06	Debris Flow		IF	P	T/B		.80
246.20	247.00	.80	.00	100.00	Lava Andesítica		IF	P	T/B		.80
272.35	272.60	.25	.00	100.00	Brecha de Falla		IF	MP	IF/MP		.80
347.80	349.70	1.90	.00	100.00	Lava Andesítica		IF	P	T/B		.80
270.80	271.15	.35	.00	100.00	Brecha de Falla		IF	MP	IF/MP		.80
311.60	315.70	4.10	5.00	98.78	Debris Flow		IF	P	T/B		.80
266.40	269.40	3.00	5.00	98.33	Debris Flow		IF	MP	IF/MP		.80
274.20	280.40	6.20	8.00	98.71	Debris Flow		IF	MP	IF/MP		.80
446.60	452.30	5.70	.00	100.00	Lava Andesítica		F	B	F/B		.80
237.20	242.00	4.80	2.00	99.58	Debris Flow		F	P	F/P		.80
371.10	373.10	2.00	3.00	98.50	Lava Andesítica		F	B	F/B		.80
394.00	401.20	7.20	5.00	99.31	Lava Andesítica		MF	B	MF/B		.80

MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

Campos Calculados

Hoja de Logueo Final

Campos
Calculados

DHLogger (Local database) - [Drill Hole from: () to: ()]

Project: NEW New

Hole No: LOL18-012

INCOMPLETE

Active Table: GEOMECANICA

Major Geology COPY - Table edits can be made and saved, but will not be transferred to Fusion Remote or Central database

RQD Valor	Discontinuidades	# Familias	Orientacion	Persistencia	Espaciamiento	Abertura	Rugosidad	Relleno Descripcion	Relleno Rango	Alteración	Agua	RMR	Tipo y
0	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	< 0.06	0.1 - 1 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	29.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	27.00	Roca Ma
0	Diaclasa	4F+, RF	Regular	3 - 10 m	< 0.06	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	20.00	Roca Mu
0	Fallas	4F+, RF	Regular	10-20 m	< 0.06	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Mojado	15.00	Roca Mu
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	27.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Moderamente Alter	Humedo	29.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	27.00	Roca Ma
0	Diaclasa	4F+, RF	Regular	3 - 10 m	< 0.06	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	19.00	Roca Mu
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	27.00	Roca Ma
0	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	< 0.06	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	19.00	Roca Mu
3	Diaclasa	3F	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Moderamente Alter	Humedo	34.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	25.00	Roca Ma
3	Venillas	3F+1A	Regular	10-20 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Moderamente Alter	Humedo	28.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	27.00	Roca Ma
0	Fallas	4F+, RF	Regular	10-20 m	< 0.06	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	18.00	Roca Mu
0	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	< 0.06	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Moderamente Alter	Humedo	27.00	Roca Ma
0	Fallas	4F+, RF	Regular	10-20 m	< 0.06	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Mojado	15.00	Roca Mu
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	25.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Suave	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Muy Alterada	Humedo	24.00	Roca Ma
3	Diaclasa	3F+1A	Regular	3 - 10 m	0.06 - 0.10	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Moderamente Alter	Humedo	28.00	Roca Ma
10	Diaclasa	3F	Regular	3 - 10 m	0.21-0.40	1 - 5 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Ligeramente Alterac	Humedo	49.00	Roca Re
10	Diaclasa	3F	Regular	3 - 10 m	0.21-0.40	0.1 - 1 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Moderamente Alter	Humedo	43.00	Roca Re
13	Diaclasa	3F	Regular	3 - 10 m	0.21-0.40	0.1 - 1 mm	Ligeramente Rug	Calcita	Suave <5mm Duro>5	Ligeramente Alterac	Humedo	55.00	Roca Re
7	Diaclasa	3F	Regular	3 - 10 m	0.16 - 0.2	0.1 - 1 mm	Ligeramente Rug	Cuarzo	Duro <5mm	Moderamente Alter	Humedo	48.00	Roca Re

Listas
Desplegables

LOGUEO EN CAMPO

ACTIVIDADES REALIZADAS



Logueo Geomecánico
de Cores (GSI, RMR, Q)



Manipulación de Cajas
de Cores (Carga,
Traslado y Descarga)

ACTIVIDADES REALIZADAS

Logueo Geomecánico de Cores (GSI, RMR, Q)



MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

LOGUEO GEOMECÁNICO

GSI – Delimitación de Tramos

Grado de Fracturamiento

M
F
MF
IF
T

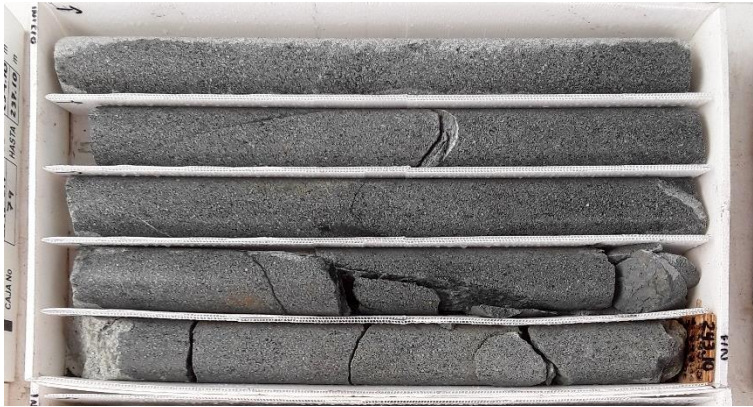
Condición Superficial

MB
B
R
P
MP



LOGUEO GEOMECÁNICO

GSI – Delimitación de Tramos



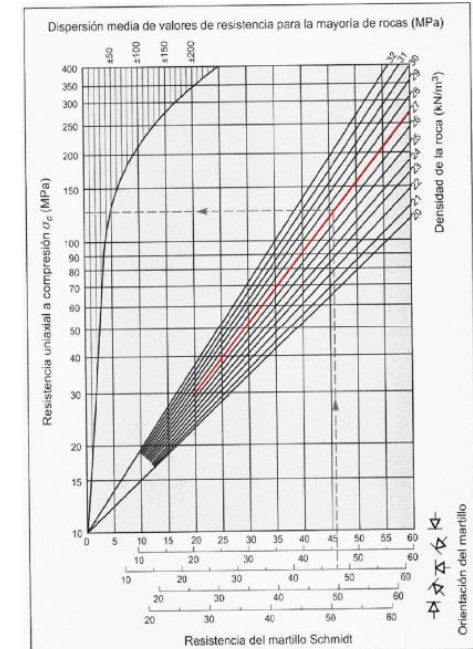
[illegible]

RMR

RESISTENCIA (UCS)		ROCK QUALITY DESIGNATION (RQD)		DISCONTINUIDADES		CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES						CONDICIÓN DE AGUAS		CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA RMR	
				TIPO		ESPACIAMIENTO	PERSIST.	APERTURA	RUGOSIDAD	RELLENO	ALTERACIÓN				
RESISTENCIA (Mpa)	> 250 M pa = 15 200 - 250 M pa = 14 150 - 200 M pa = 13 100 - 150 M pa = 12	METROS	% RQD	100-91 % = 20 90 % = 17 80 % = 15 75 % = 13	CONTACTO = C FALLA = F ESTRATO = E DIACLASA = D VETA = V VENILLAS = Vn VETILLAS = Vt ZONA CIZALLA - Z										
	90 - 100 M pa = 11 80 - 90 M pa = 10 70 - 80 M pa = 9 60 - 70 M pa = 8 50 - 60 M pa = 7 40 - 50 M pa = 6 30 - 40 M pa = 5 25 - 30 M pa = 4 15 - 25 M pa = 3 5 - 15 M pa = 2 < 5 M pa = 1			65 % = 11 60 % = 10 55 % = 9 50 % = 8 45 % = 7 40 % = 6 35 % = 5 30 % = 4 < 25 % = 3 S/RQD % = 0	NÚMERO DE FAM. DISCONT. (Jn)	> 2 m = 15 1.00 - 2.00 m = 13 0.81 - 1.00 m = 12 0.61 - 0.80 m = 11 0.41 - 0.60 m = 10 0.21 - 0.40 m = 9 0.16 - 0.2 m = 8 0.11 - 0.15 m = 7 0.06 - 0.10 m = 6 < 0.06 m = 5	< 1 m = 6 1 - 3 m = 4 3 - 10 m = 2 10 - 20 m = 1 > 20 m = 0	Cerrada = 6 <0.1 mm = 5 0.1 - 1.0 mm = 4 1.0 - 5.0 mm = 1	Muy Rugosa = 6 Rugosa = 5 Lig. Rugosa = 3 Lisa = 1 Espejo de Falla= 0	Sin Relleno = 6 Duro < 5 mm = 4 Duro > 5 mm = 2 Suave < 5 mm = 2 Suave > 5 mm = 0	Sana = 6 Lig. Alterada = 5 Mod. Alterada = 3 Muy Alterada = 1 Descompuesta= 0	Seco = 15 Húmedo = 10 Mojado = 7 Goteo = 4 Flujo = 0	CORRECCIÓN POR ORIENTACIÓN DE LAS DISCONTINUIDADES CON RESPECTO AL EJE DE EXCAVACIÓN	RMR	TIPO DE ROCA

Sistema de Clasificación – RMR

RESISTENCIA (UCS)	
RESISTENCIA (Mpa)	> 250 M pa = 15
	200 - 250 M pa = 14
	150 - 200 M pa = 13
	100 - 150 M pa = 12
	90 - 100 M pa = 11
	80 - 90 M pa = 10
	70 - 80 M pa = 9
	60 - 70 M pa = 8
	50 - 60 M pa = 7
	40 - 50 M pa = 6
	30 - 40 M pa = 5
	25 - 30 M pa = 4
	15 - 25 M pa = 3
	5 - 15 M pa = 2
	< 5 M pa = 1



Formula Aplicada

$$\text{Resistencia (Mpa)} = 0.00088 * d * R + 1.01$$

d = Densidad de la Roca en KN/m3
R = Rebote en el Martillo de Schmidt

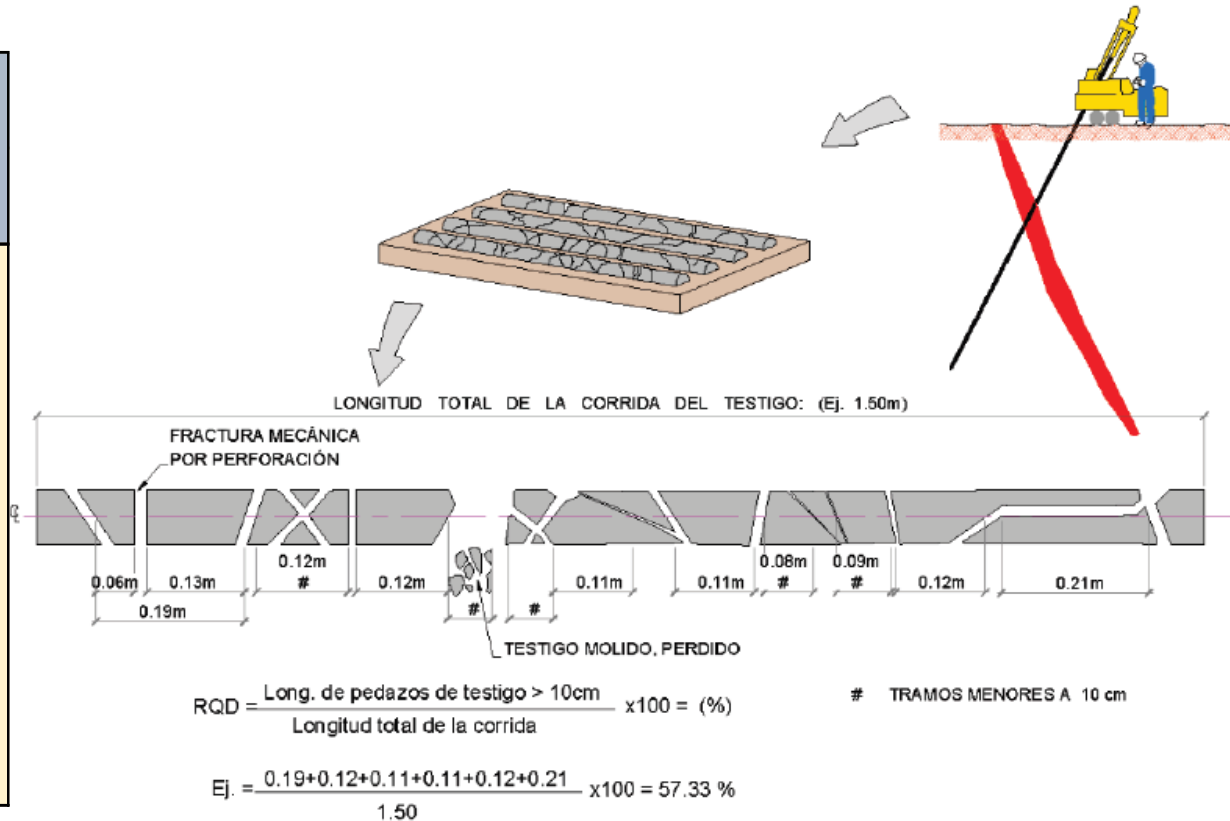


Dirección de ensayo.

Por lo general esta dirección de ensayo es el realizado en Logeo Diamantino

Sistema de Clasificación – RMR

ROCK QUALITY DESIGNATION (RQD)		
METROS	% RQD	
		100-91 % = 20
		90 % = 17
		80 % = 15
		75 % = 13
		70 % = 12
		65 % = 11
		60 % = 10
		55 % = 9
		50 % = 8
		45 % = 7
		40 % = 6
		35 % = 5
		30 % = 4
		< 25 % = 3
		S/RQD % = 0

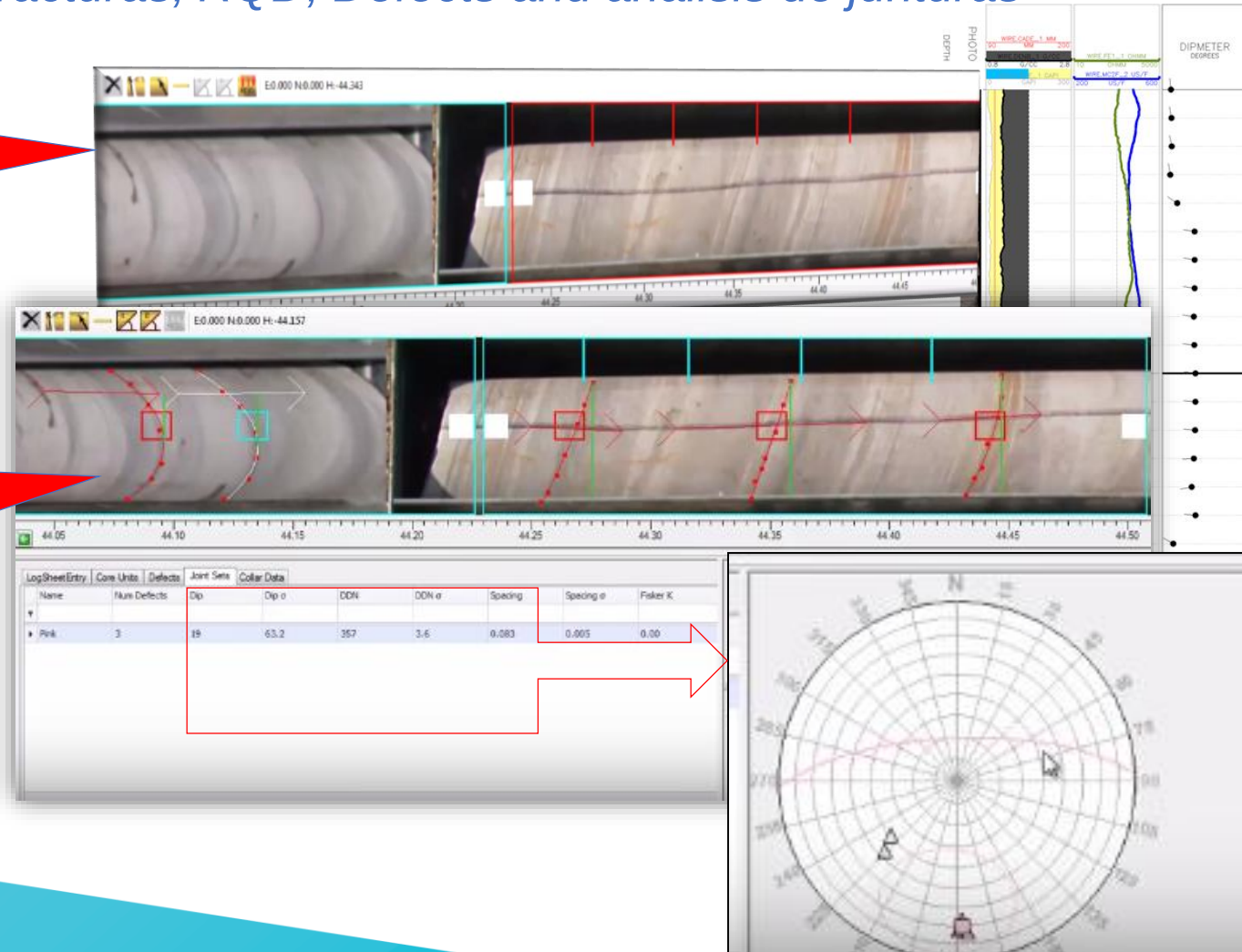


Mediciones Geotécnicas

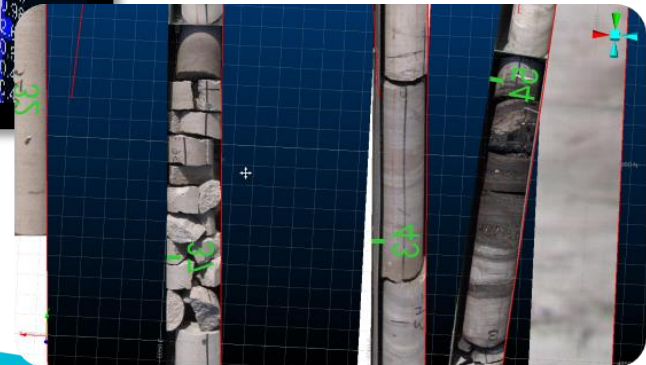
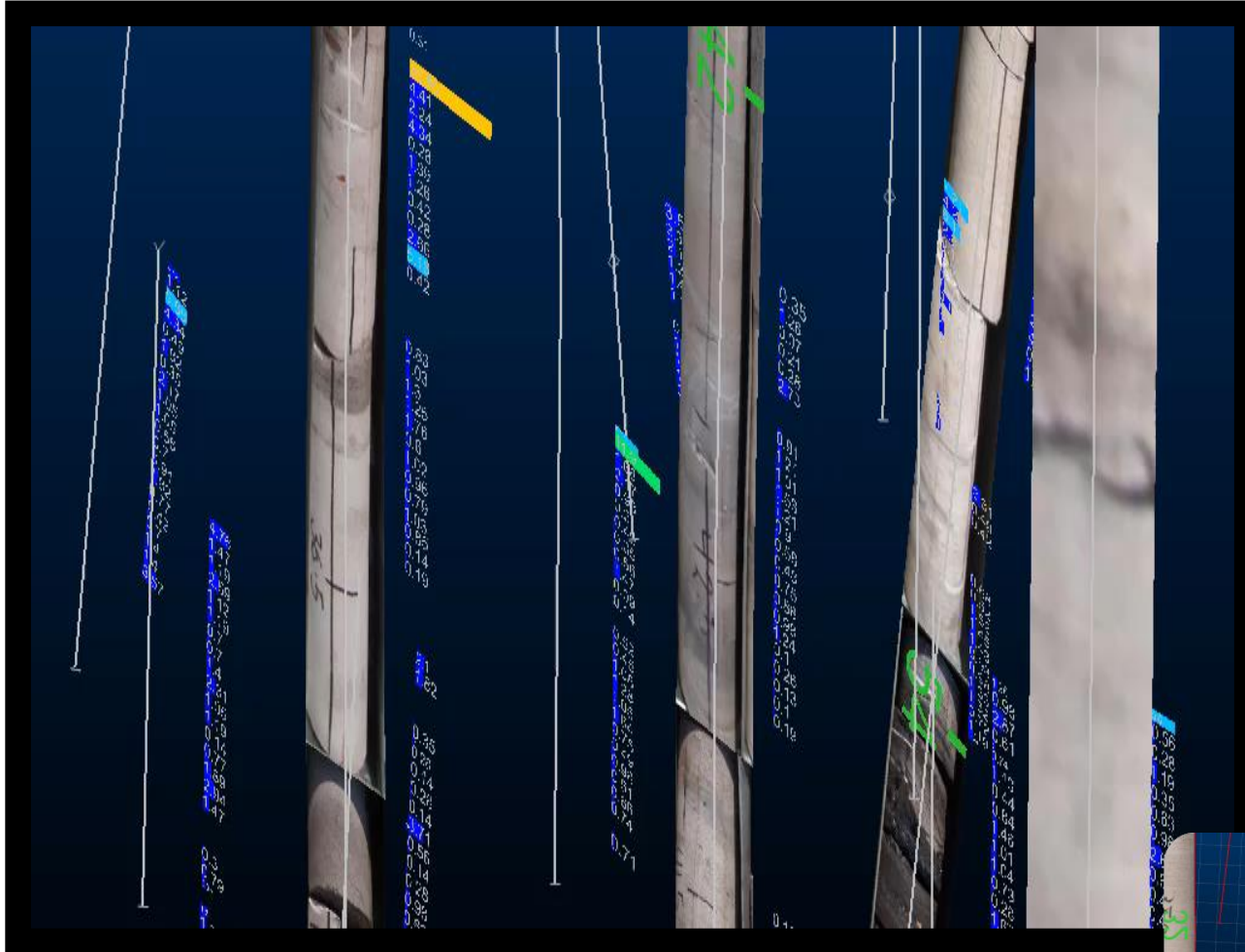
Frecuencia de fracturas, RQD, Defects and análisis de juntas

Ingrese fracturas y
calcular la frecuencia de
fracturas y RQD

Cálculo de orientaciones
y generar conjunto de
juntas

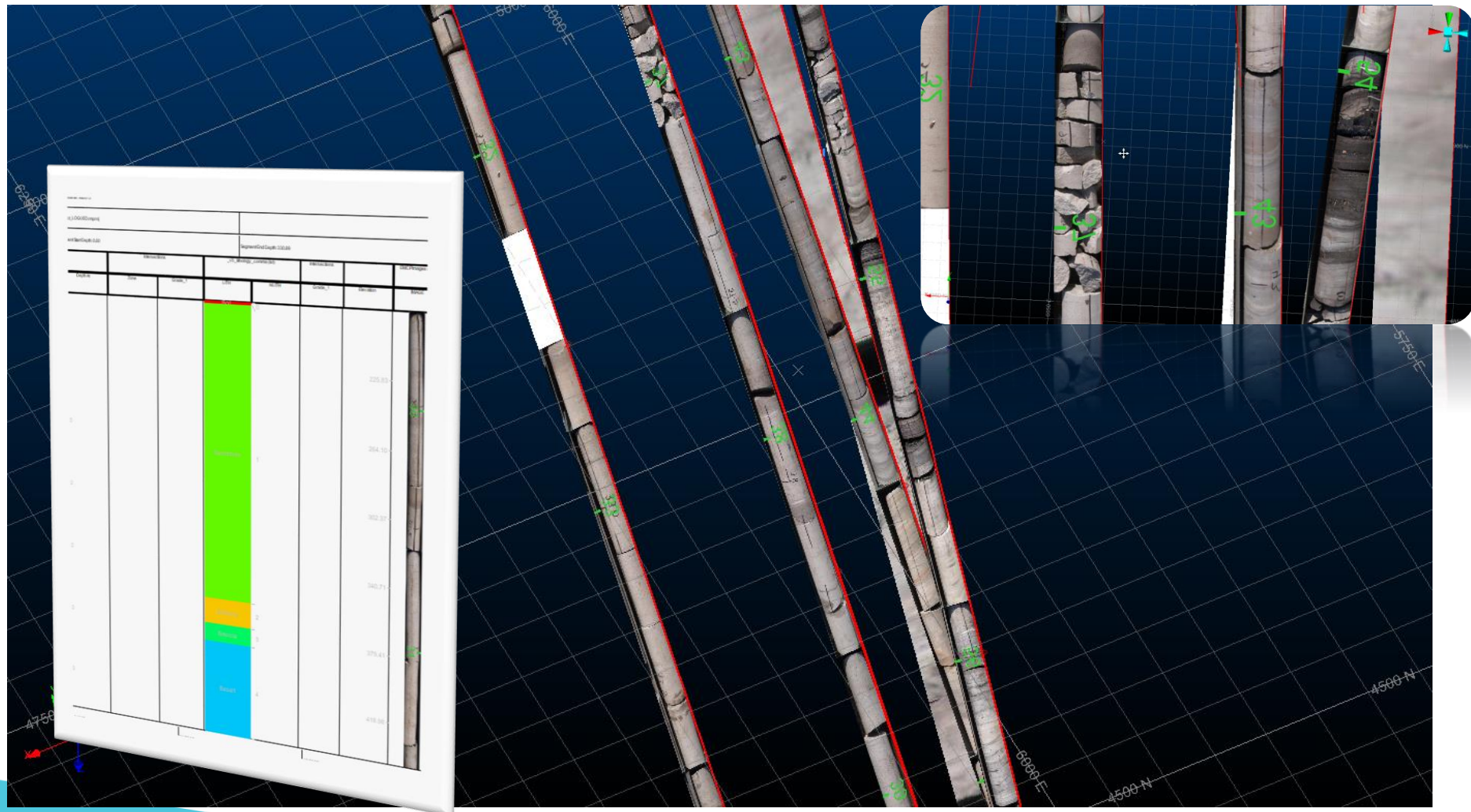


Frecuencia de fracturas, RQD, análisis de juntas



MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

Core Profiler- Studio RM



**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

DISCONTINUIDADES	
TIPO	NÚMERO DE FAM. DISCONT. (Jn)
CONTACTO = C FALLA = F ESTRATO = E DIACLASA = D VETA = V VENILLAS = Vn VETILLAS = Vt ZONA CIZALLA - Z	

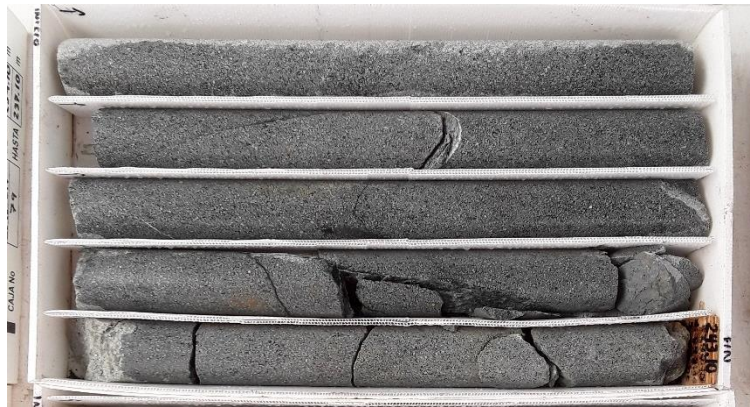


Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

ESPACIAMIENTO

$> 2 \text{ m} = 15$
$1.00 - 2.00 \text{ m} = 13$
$0.81 - 1.00 \text{ m} = 12$
$0.61 - 0.80 \text{ m} = 11$
$0.41 - 0.60 \text{ m} = 10$
$0.21 - 0.40 \text{ m} = 9$
$0.16 - 0.2 \text{ m} = 8$
$0.11 - 0.15 \text{ m} = 7$
$0.06 - 0.10 \text{ m} = 6$
$< 0.06 \text{ m} = 5$



Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

PERSIST.

< 1 m	= 6
1 - 3 m	= 4
3 - 10 m	= 2
10 - 20 m	= 1
> 20 m	= 0

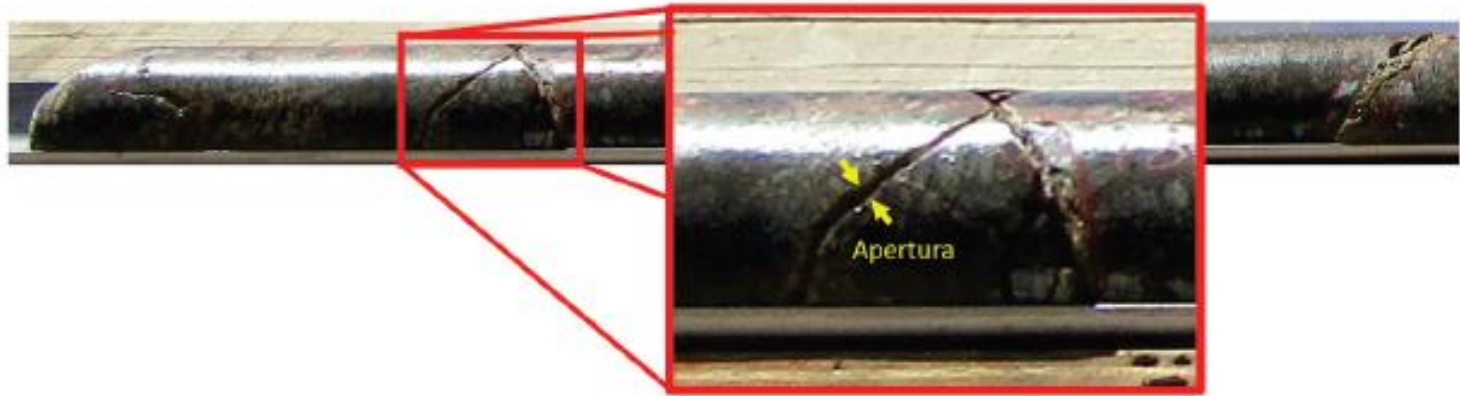


Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

APERTURA

Cerrada	= 6
<0.1 mm	= 5
0.1 - 1.0 mm	= 4
1.0 - 5.0 mm	= 1
> 5 mm	= 0



Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

RUGOSIDAD

Muy Rugosa = 6
 Rugosa = 5
 Lig. Rugosa = 3
 Lisa = 1
 Espejo de Falla = 0



Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

RELLENO

Sin Relleno = 6

Duro < 5 mm = 4

Duro > 5 mm = 2

Suave < 5 mm = 2

Suave > 5 mm = 0



Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE DISCONTINUIDADES

ALTERACIÓN

Sana = 6
 Lig. Alterada = 5
 Mod. Alterada = 3
 Muy Alterada = 1
 Descompuesta = 0



Sistema de Clasificación – RMR

CONDICIÓN DE AGUAS

Seco	= 15
Húmedo	= 10
Mojado	= 7
Goteo	= 4
Flujo	= 0



Sistema de Clasificación – RMR

Simbología cromática por calidad de roca

Categoría		RMR	Código de Colores	Descripción
I	I-A	91-100		Roca muy buena I-A
	I-B	81-90		Roca muy buena I-B
II	II-A	71-80		Roca buena II-A
	II-B	61-70		Roca buena II-B
III	III-A	51-60		Roca regular III-A
	III-B	41-50		Roca regular III-B
IV	IV-A	31-40		Roca mala IV-A
	IV-B	21-30		Roca mala IV-B
V	V-A	11-20		Roca muy mala V-A
	V-B	0-10		Roca muy mala V-B

PROFUNDIDAD (m)			LONGITUD DE CORRIDA (m)	RECUPERACIÓN (%)	LITOLOGÍA			CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA	
AVANCE	DESDE	HASTA			DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	REGISTRO GRÁFICO	GSI	RMR	INDICE "Q"
1	147.60	150.70	3.10	100%	Debris Flow	DF	F/P	40	1.32
2	150.70	151.50	0.8	100%	Debris Flow	DF	MF/P	34	0.77
3	151.50	152.10	0.6	100%	Falla	Fa	T/MP	9	0.02
4	152.10	153.20	1.1	100%	Debris Flow	DF	F/P	47	2.48
5	153.20	159.60	6.4	100%	Debris Flow	DF	MF/P	42	1.32
6	159.60	161.00	1.4	100%	Debris Flow	DF	F/P	49	2.31
7	161.00	162.00	1	100%	Falla	Fa	T/MP	9	0.02
8	162.00	164.00	2	100%	Mineral Vetilla	MVt	MF/P	36	0.88
9	164.00	166.70	2.7	100%	Debris Flow	DF	MF/P	37	0.77
10	166.70	167.80	1.1	100%	Falla	Fa	T/MP	9	0.02
11	167.80	177.60	9.8	100%	Debris Flow	DF	MF/R	41	0.99
12	177.60	180.60	3	100%	Debris Flow	DF	MF/R	37	0.77
13	180.60	183.60	3	100%	Debris Flow	DF	IF/P	32	0.33
14	183.60	186.40	2.8	100%	Debris Flow	DF	IF/P	32	0.50
15	186.40	187.40	1	100%	Mineral Vetilla	MVt	IF/P	28	0.33

Sistema de Clasificación – Q de Barton

	Descripción	Valor
2	ÍNDICE DE FAMILIAS DE JUNTAS	J_n
A	Masivo, sin o con pocas juntas	0.5 – 1.0
B	Una familia de juntas	2
C	Una familia de juntas + una familia aleatoria	3
D	Dos familias de juntas	4
E	Dos familias de juntas + una familia aleatoria	6
F	Tres familias de juntas	9
G	Tres familias de juntas + una familia aleatoria	12
H	Cuatro o más familias de juntas, familia aleatoria, roca muy fracturada, etc.	15
J	Roca triturada terrosa	20
Notas		
<i>i. Para intersecciones de túneles, emplear $3 \times J_n$</i>		
<i>ii. Para portales, emplear $2 \times J_n$</i>		

Sistema de Clasificación – Q de Barton

3 ÍNDICE DE RUGOSIDAD DE LAS DISCONTINUIDADES						J_r
A	Juntas discontinuas					4
B	Onduladas rugosas o irregulares					3
C	Onduladas lisas					2
D	Onduladas pulidas					1.5
E	Planares rugosas o irregulares					1.5
F	Planares lisas					1
G	Planares pulidas					0.5

Descripción	Perfil	J_r	JRC 200mm	JRC 1 m
Rugosa		4	20	11
Suave		3	14	9
Pulida		2	11	8
	Escalonada	2	11	8
Rugosa		3	14	9
Suave		2	11	8
Pulida		1.5	7	6
	Ondulada	1.5	7	6
Rugosa		1.5	2.5	2.3
Suave		1.0	1.5	0.9
Pulida		0.5	0.5	0.4
	Plana	0.5	0.5	0.4

Sistema de Clasificación – Q de Barton

4	ÍNDICE DE ALTERACIÓN DE DISCONTINUIDADES	ϕ_r (grados aprox.)	J_a
a) Contacto entre paredes de roca (sin rellenos de mineral, solo revestimientos)			
A	Relleno fuertemente soldado, duro, inablandable, impermeable, por ejemplo, cuarzo o epidota.		0.75
B	Paredes de discontinuidades inalteradas, solo superficies manchadas.	25 – 35°	1
C	Paredes de discontinuidades ligeramente alteradas. Recubrimiento de minerales no ablandables; partículas arenosas, roca desintegrada libre de arcilla, etc.	25 – 30°	2
D	Recubrimientos de arcillas limosas o arenosas, pequeña fracción de arcilla (no blanda).	20 – 25°	3
E	Recubrimientos de minerales de arcilla suaves o de baja fricción, por ejemplo, caolinita o mica. También, clorita, taco, yeso, grafito, etc., y pequeñas cantidades de arcillas expansivas.	8 – 16°	4

Sistema de Clasificación – Q de Barton

	Descripción	Valor
5	FACTOR DE REDUCCIÓN DE AGUA EN LAS DISCONTINUIDADES	J_w
A	Excavaciones secas o flujo menor (húmedo o algún goteo).	1
B	Flujos medio, lavado ocasional del relleno de las discontinuidades (muchos goteos / "lluvia").	0.66
C	Flujo a chorros o alta presión en roca competente con discontinuidades sin relleno.	0.5
D	Gran flujo o alta presión, lavado considerable del relleno de las discontinuidades	0.33
E	Flujos o presión de agua excepcionalmente altos decreciendo en el tiempo. Ocasiona el lavado del material y quizá derrumbe.	0.2 – 0.1
F	Flujos o presión de agua excepcionalmente alta y continua sin disminución apreciable. Ocasiona el lavado del material y quizá derrumbe.	0.1 – 0.05
Notas		
i. Los factores del C al F son estimaciones aproximadas. Incrementar el valor de J_w si la roca es drenada o se realiza la inyección de cemento.		
ii. Los problemas especiales causados por la formación de hielo no son considerados.		



J_w	Valor
Seco	1
Humedo	0.99
Mojado	0.88
Goteo	0.77
Flujo	0.66

Sistema de Clasificación – Q de Barton

6	FACTOR DE REDUCCIÓN DE ESFUERZOS	SRF
a)	Zonas de debilidad que intersectan la excavación, que puede causar el relajamiento o desprendimiento del macizo rocoso	
b)	Roca masiva principalmente competente, problemas de esfuerzos	σ_c / σ_1 σ_θ / σ_c SRF
c)	Roca plástica: Deformación plástica en roca no competente bajo la influencia de altas presiones	σ_θ / σ_c SRF
d)	Roca expansiva: actividad expansiva química dependiendo de la presencia de agua	SRF

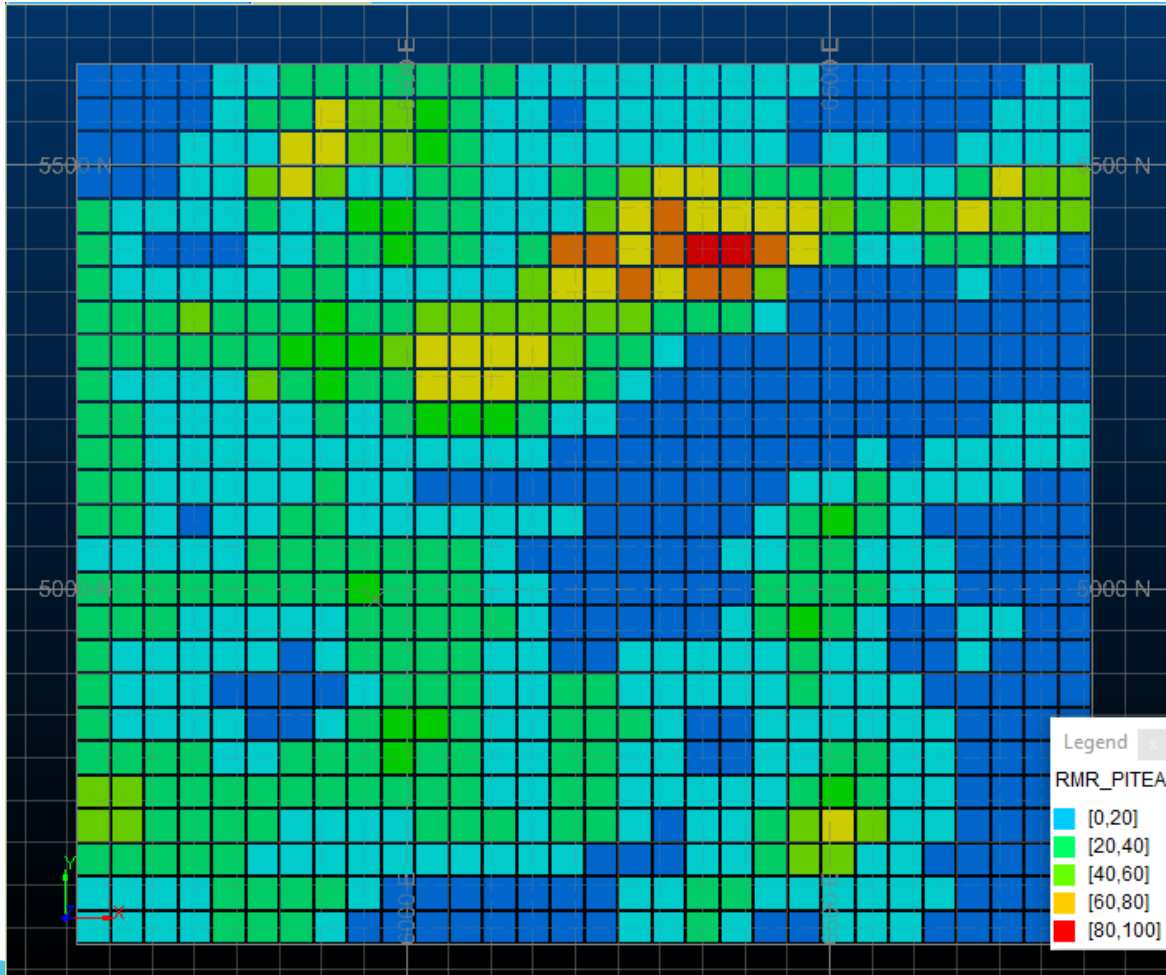
a)	Zonas de debilidad que intersectan la excavación, que puede causar el relajamiento o desprendimiento del macizo rocoso	
A	Múltiples ocurrencias de zonas de debilidad dentro de un tramo corto que contiene arcilla o roca circundante químicamente desintegrada, muy relajada/suelta (a cualquier profundidad), o tramos largos dentro de roca incompetente o débil (a cualquier profundidad). Para condiciones plásticas, ver ítems del 6L al 6M.	10
B	Múltiples zonas de corte/cizalla dentro de un tramo corto en roca competente libre de arcilla con roca circundante relajada/suelta (a cualquier profundidad).	7.5
C	Zonas de debilidad aisladas con o sin arcilla o roca químicamente desintegrada (profundidad ≤ 50 m)	5
D	Discontinuidades relajadas o sueltas, abiertas, fuertemente fisuradas o "cubo de azúcar", etc. (a cualquier profundidad).	5
E	Zonas de debilidad aisladas con o sin arcilla o roca químicamente desintegrada (profundidad > 50 m)	2.5

Sistema de Clasificación – Q de Barton

PROFUNDIDAD (m)			LONGITUD DE CORRIDA (m)	RECUPERACIÓN (%)	LITOLOGÍA			CLASIFICACIÓN GEOMECAÁNICA	
AVANCE	DESDE	HASTA			DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	REGISTRO GRÁFICO	GSI	RMR	INDICE "Q"
1	147.60	150.70	3.10	100%	Debris Flow	DF	F/P	40	1.32
2	150.70	151.50	0.8	100%	Debris Flow	DF	MF/P	34	0.77
3	151.50	152.10	0.6	100%	Falla	Fa	T/MP	9	0.02
4	152.10	153.20	1.1	100%	Debris Flow	DF	F/P	47	2.48
5	153.20	159.60	6.4	100%	Debris Flow	DF	MF/P	42	1.32
6	159.60	161.00	1.4	100%	Debris Flow	DF	F/P	49	2.31
7	161.00	162.00	1	100%	Falla	Fa	T/MP	9	0.02
8	162.00	164.00	2	100%	Mineral Vetilla	MVt	MF/P	36	0.88
9	164.00	166.70	2.7	100%	Debris Flow	DF	MF/P	37	0.77
10	166.70	167.80	1.1	100%	Falla	Fa	T/MP	9	0.02
11	167.80	177.60	9.8	100%	Debris Flow	DF	MF/R	41	0.99
12	177.60	180.60	3	100%	Debris Flow	DF	MF/R	37	0.77
13	180.60	183.60	3	100%	Debris Flow	DF	IF/P	32	0.33
14	183.60	186.40	2.8	100%	Debris Flow	DF	IF/P	32	0.50
15	186.40	187.40	1	100%	Mineral Vetilla	MVt	IF/P	28	0.33

MODELAMIENTO 3D

MODELAMIENTO 3D



Después de obtener los parámetros en campo y haberlos introducido a una base de datos Dhlogger, procedemos a realizar la estimación de cada parámetro y generamos los modelos estimados de :

RMR
RQD
Q
GSI

- MAXIMIZE THE VALUE OF YOUR TIME



ESTIMACION

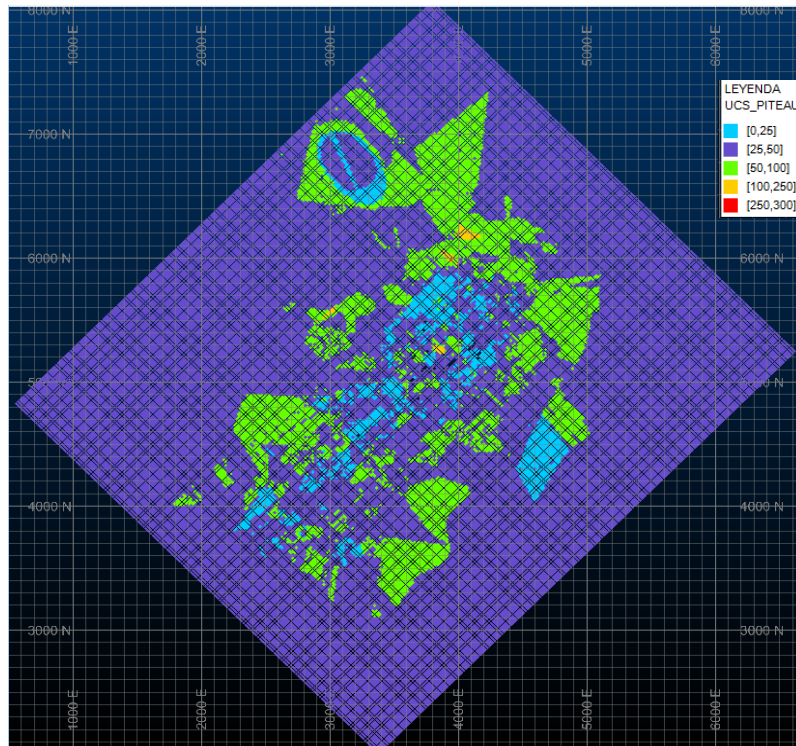
Análisis para la selección apropiada de estimación para cada parámetro geotécnico, para esto se determino la utilización de la geoestadística lineal y no lineal. La primera, permite estimar el valor de la variable a partir de una combinación lineal de las muestras “kriging” y la geoestadística no lineal, mediante una distribución de probabilidad “Vecino mas cercano”

PARAMETRO	METODO DE ESTIMACION
UCS	KRIGING ORDINARIO
RQD	
FRAC	
CONDICION DE JUNTURAS	VECINO MAS CERCANO
AGUA	

En cuanto a la estimación del parámetro RMR, y considerando las características aditivas de este parámetro, Para su resultado final se realizó la suma de la estimación de los siguientes parámetros

- Resistencia a la compresión uniaxial (UCS)
- Rock Quality Designation (RQD)
- FRECUENCIA DE FRACTURACION
- Condición de juntas
- Condición de aguas subterráneas

ESTIMACION



Vista en Planta, estimación por UCS



Vista en Planta, estimación por RQD

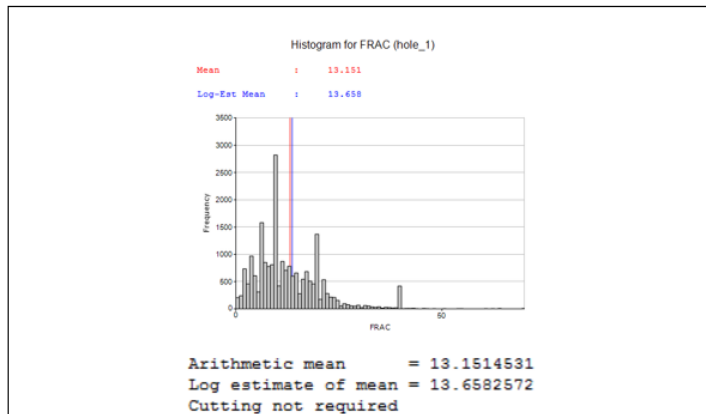
ESTIMACION DEL PARAMETRO FRECUENCIA DE FRACTURAS



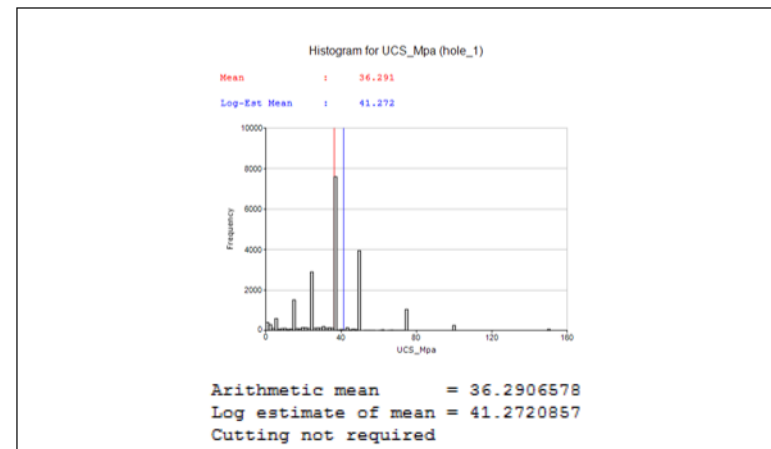
Vista en Planta, estimación por FRECUENCIA DE FRACTURAS

VALIDACION CRUZADA

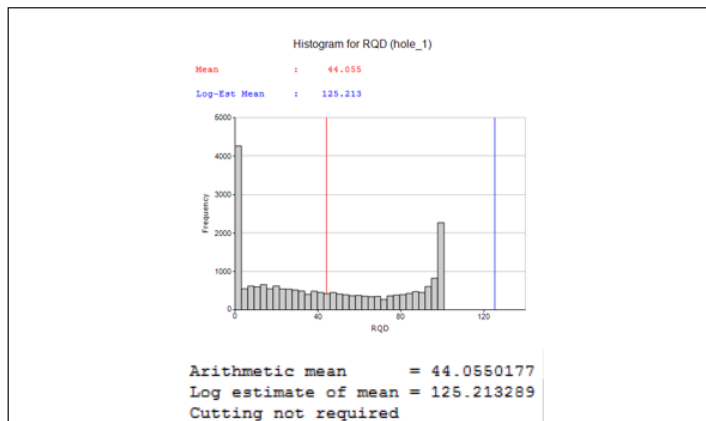
CAPPING POR LITOLOGIA Y PARAMETRO GEOTECNICO LITOLOGIA 1, PARAMETRO FRECUENCIA DE FRACTURACION



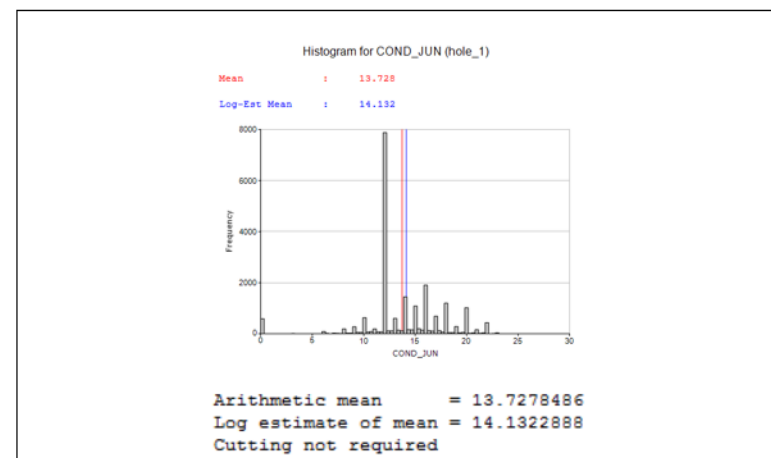
LITOLOGIA 1, PARAMETRO UCS



LITOLOGIA 1, PARAMETRO RQD

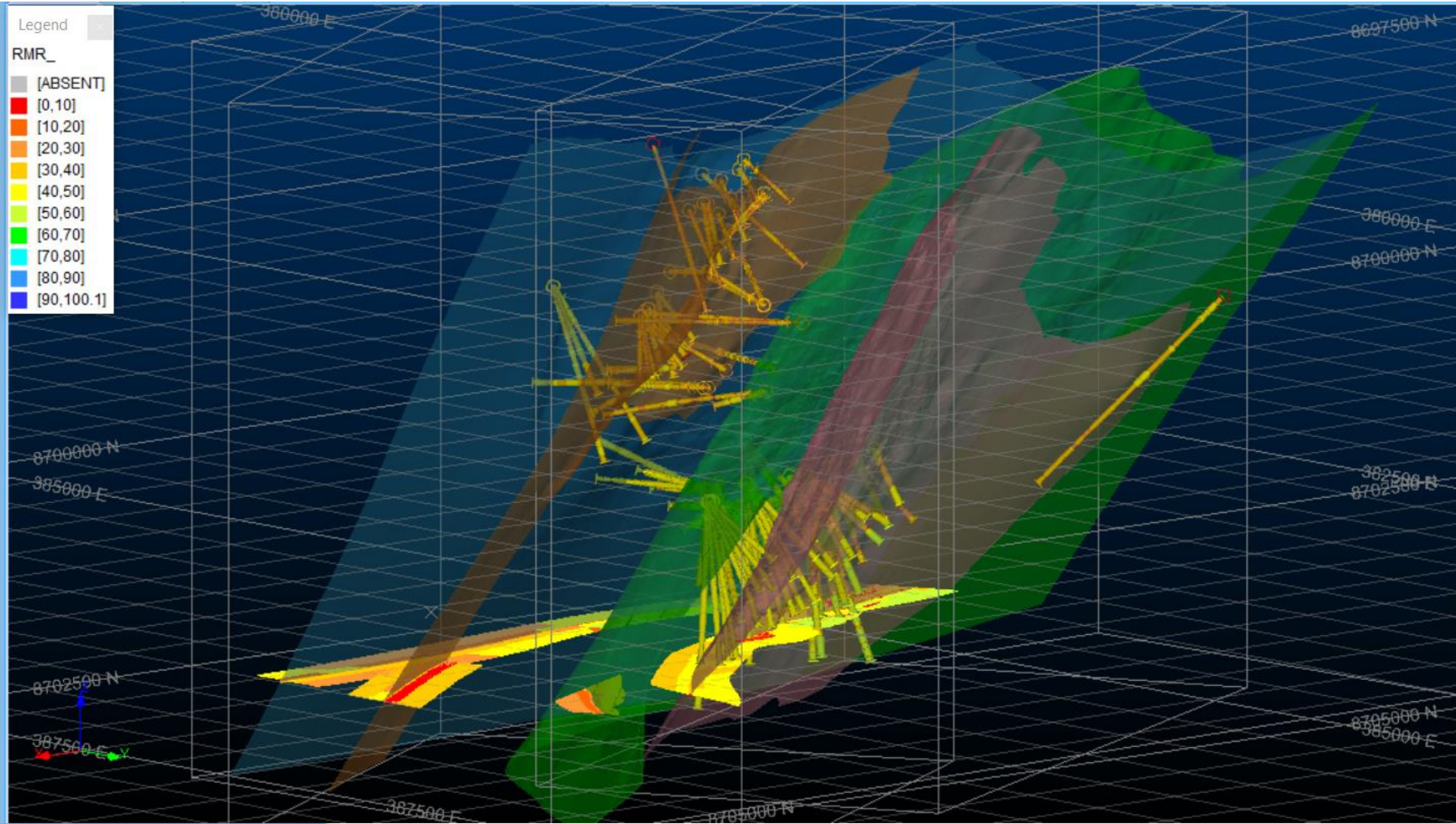


LITOLOGIA 1, PARAMETRO CONDICION DE JUNTURAS



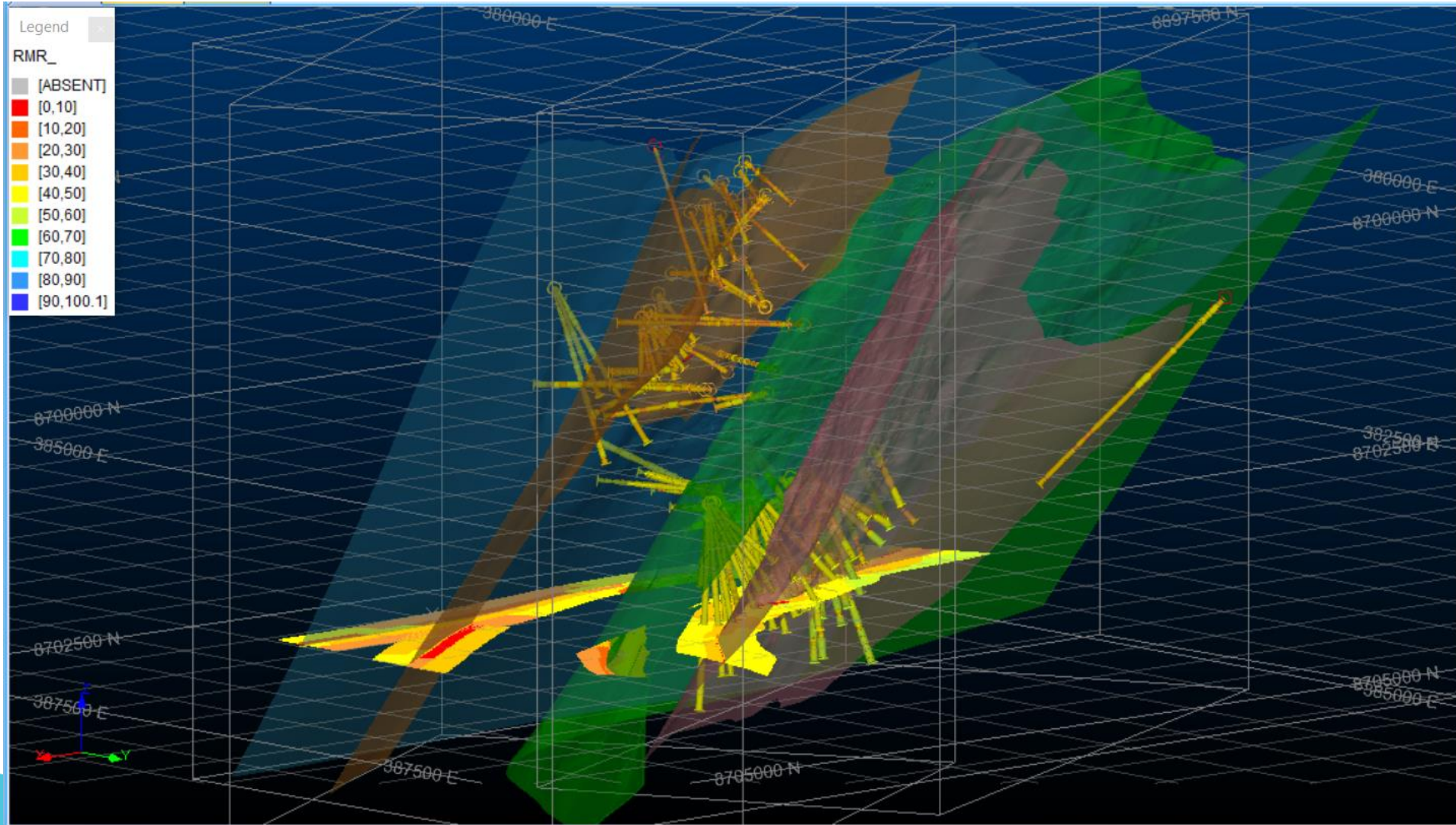


SECCIONES POR NIVELES



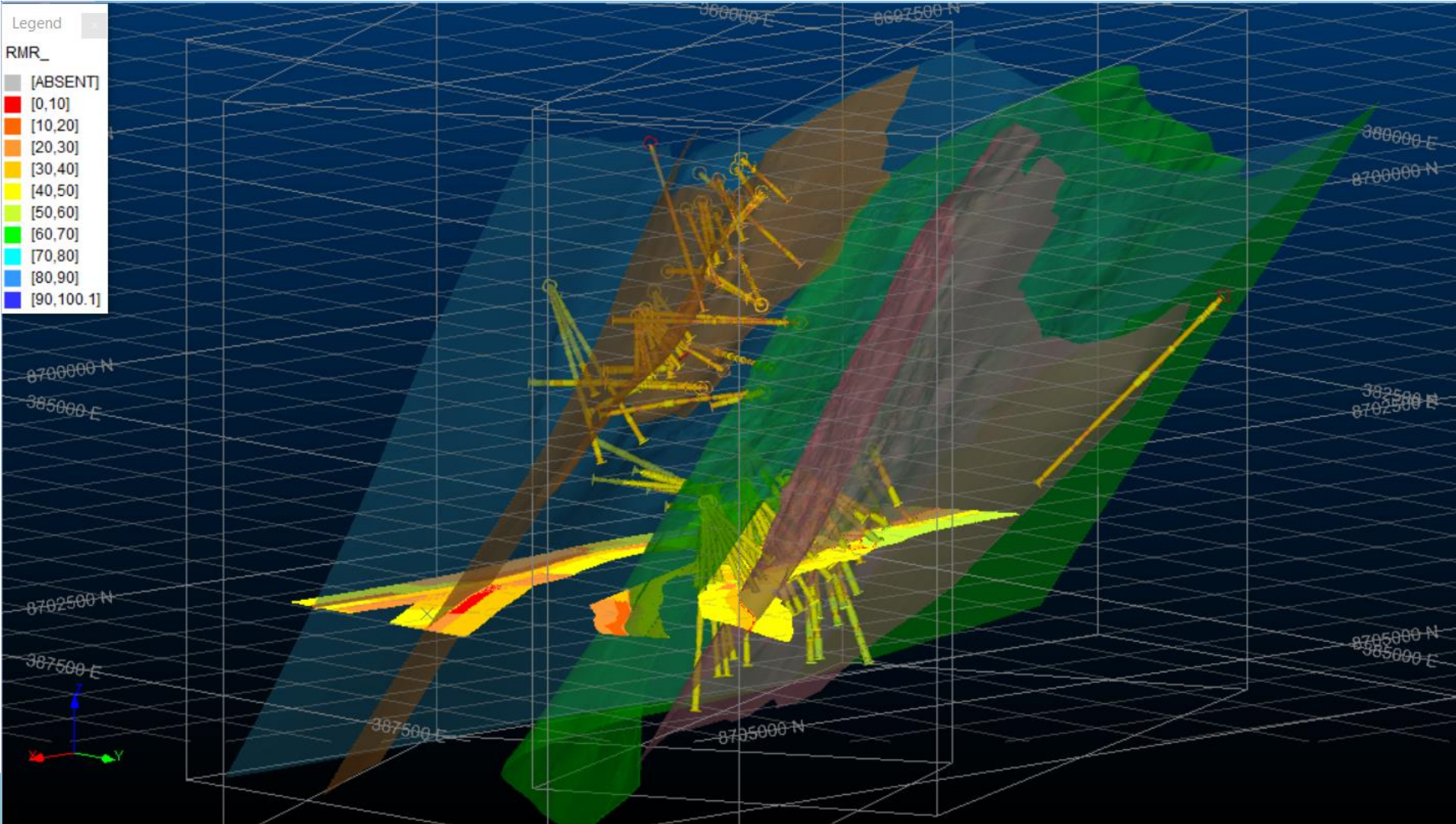
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

SECCIONES POR NIVELES



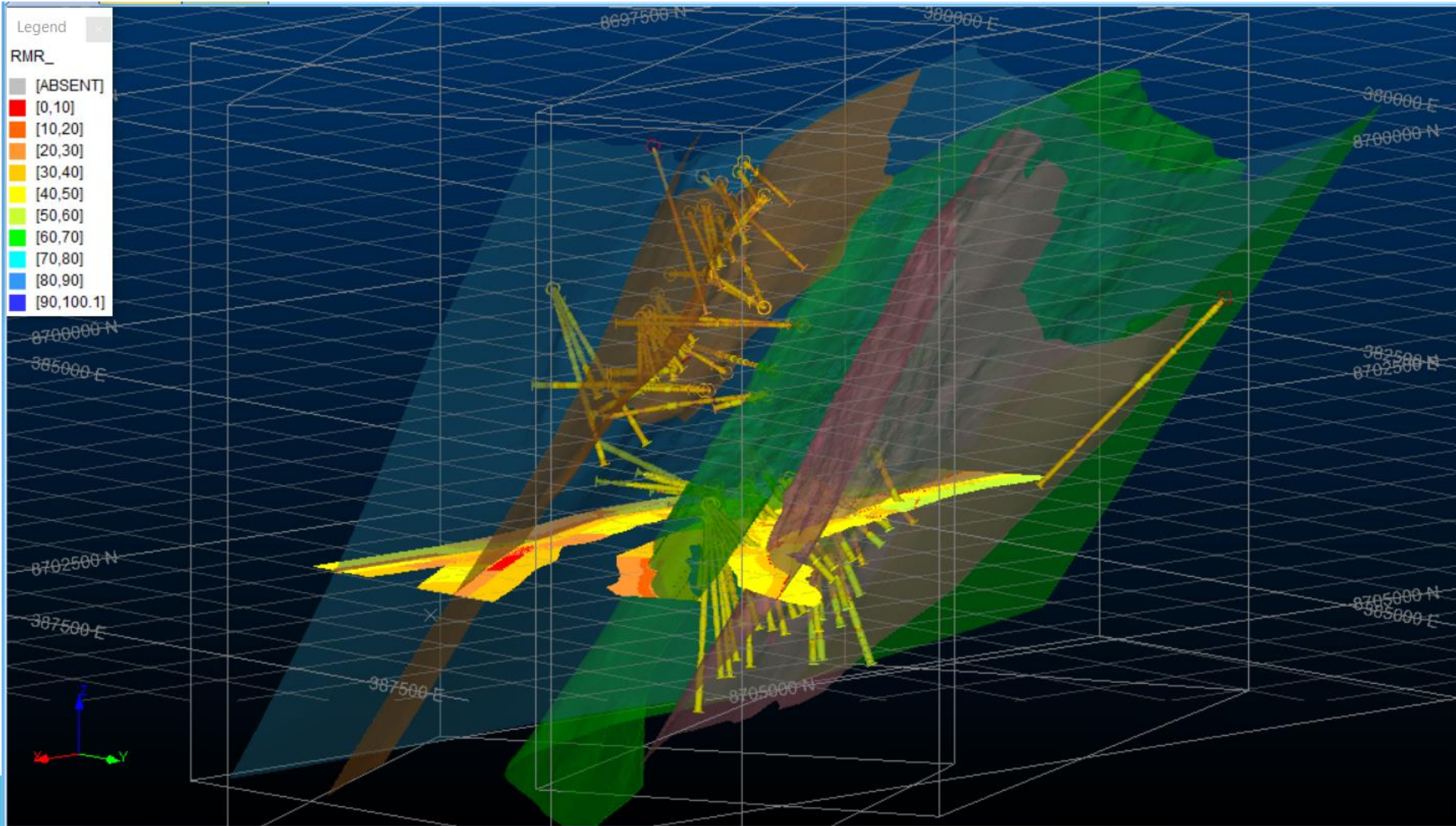
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

SECCIONES POR NIVELES



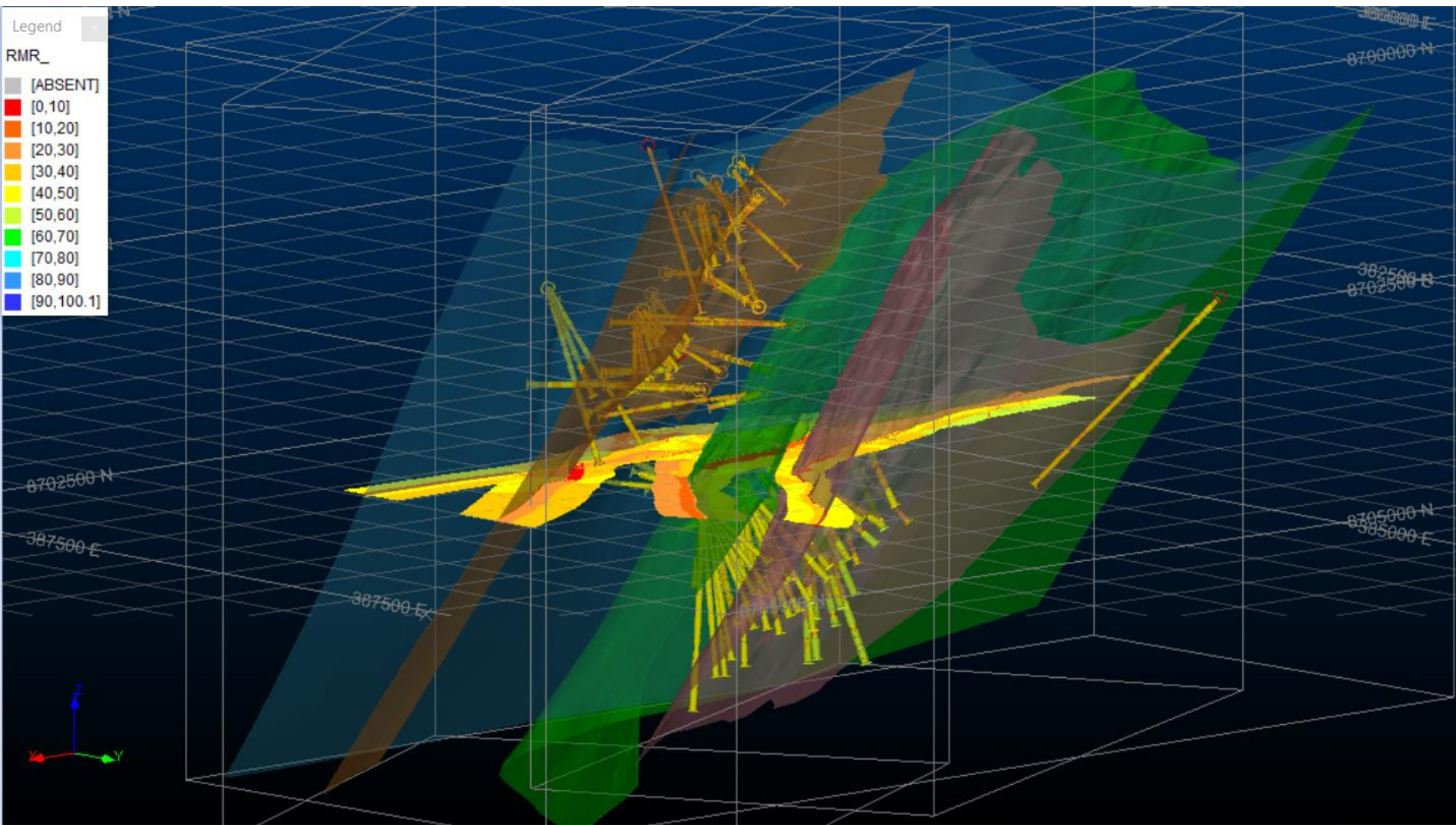
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

SECCIONES POR NIVELES



**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

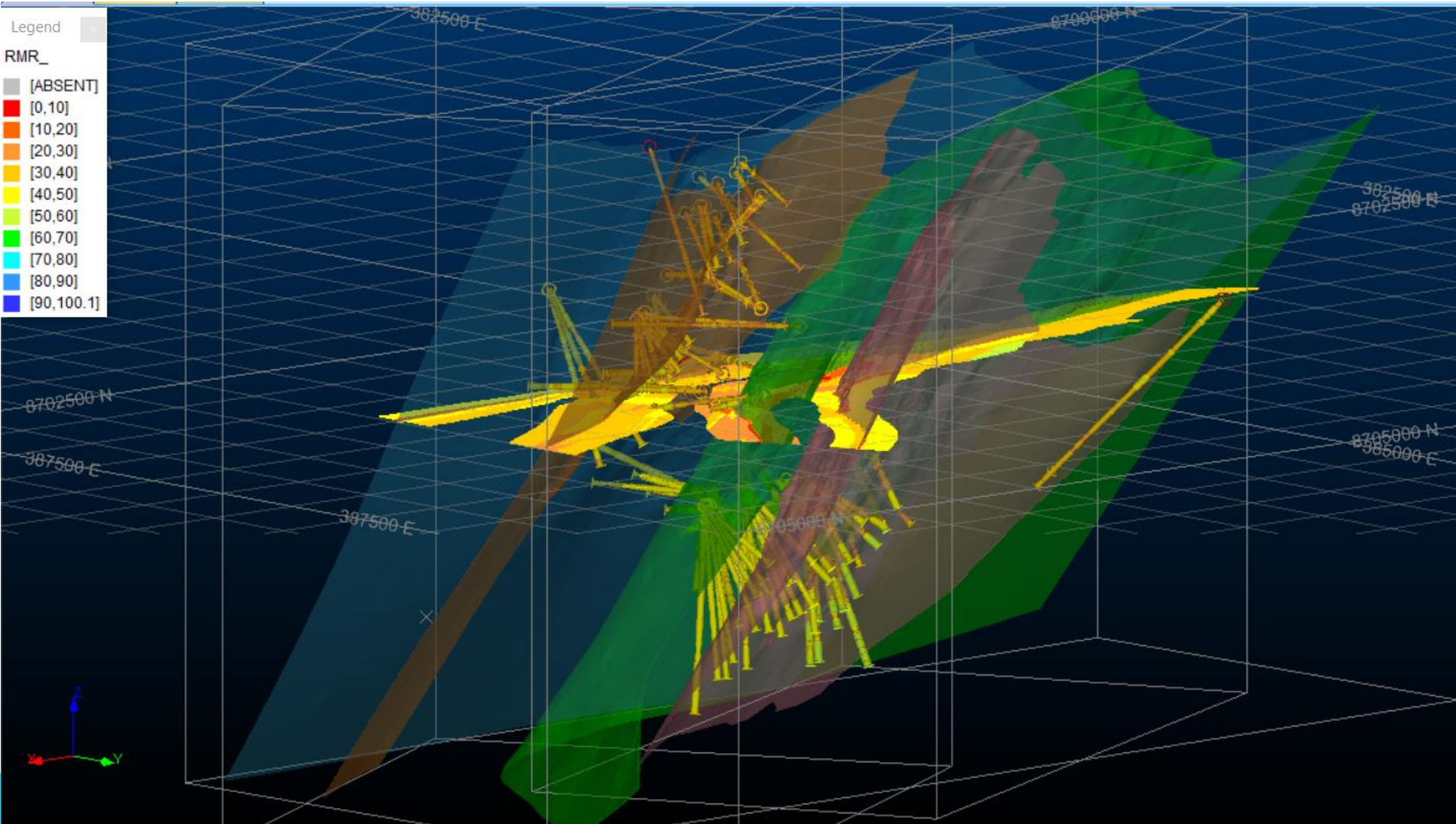
SECCIONES POR NIVELES



**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

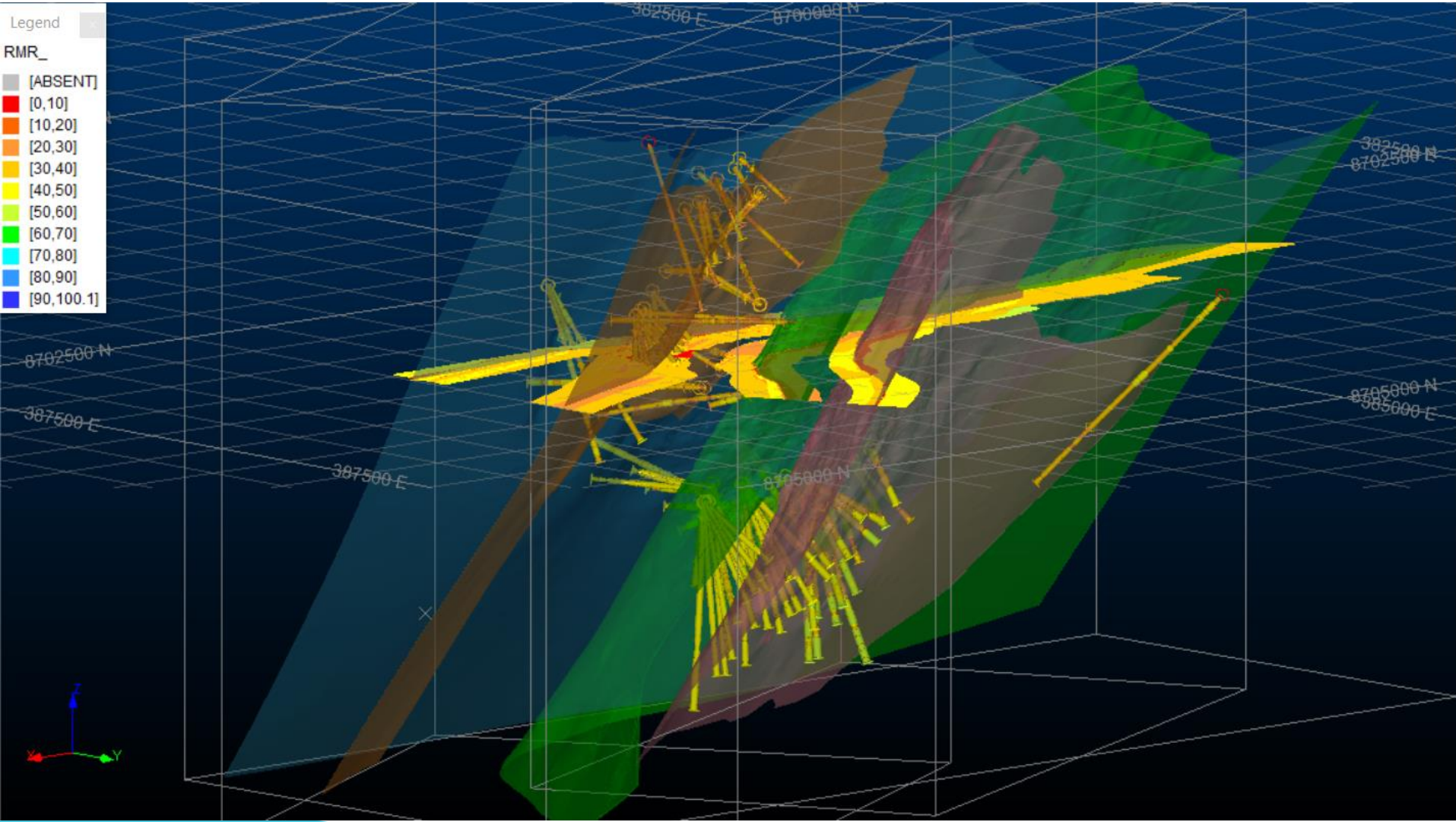


SECCIONES POR NIVELES



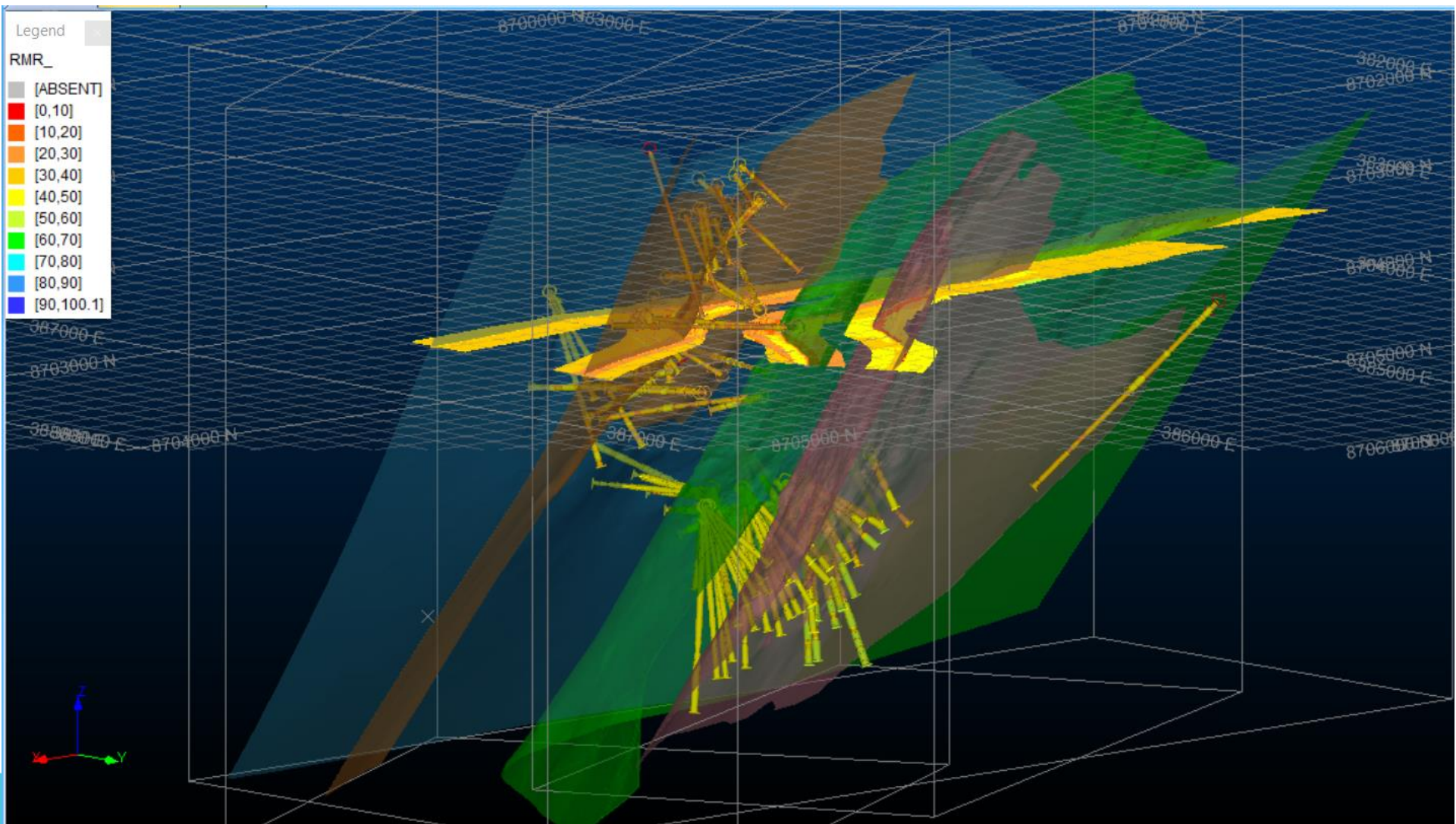
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

SECCIONES POR NIVELES



MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

SECCIONES POR NIVELES



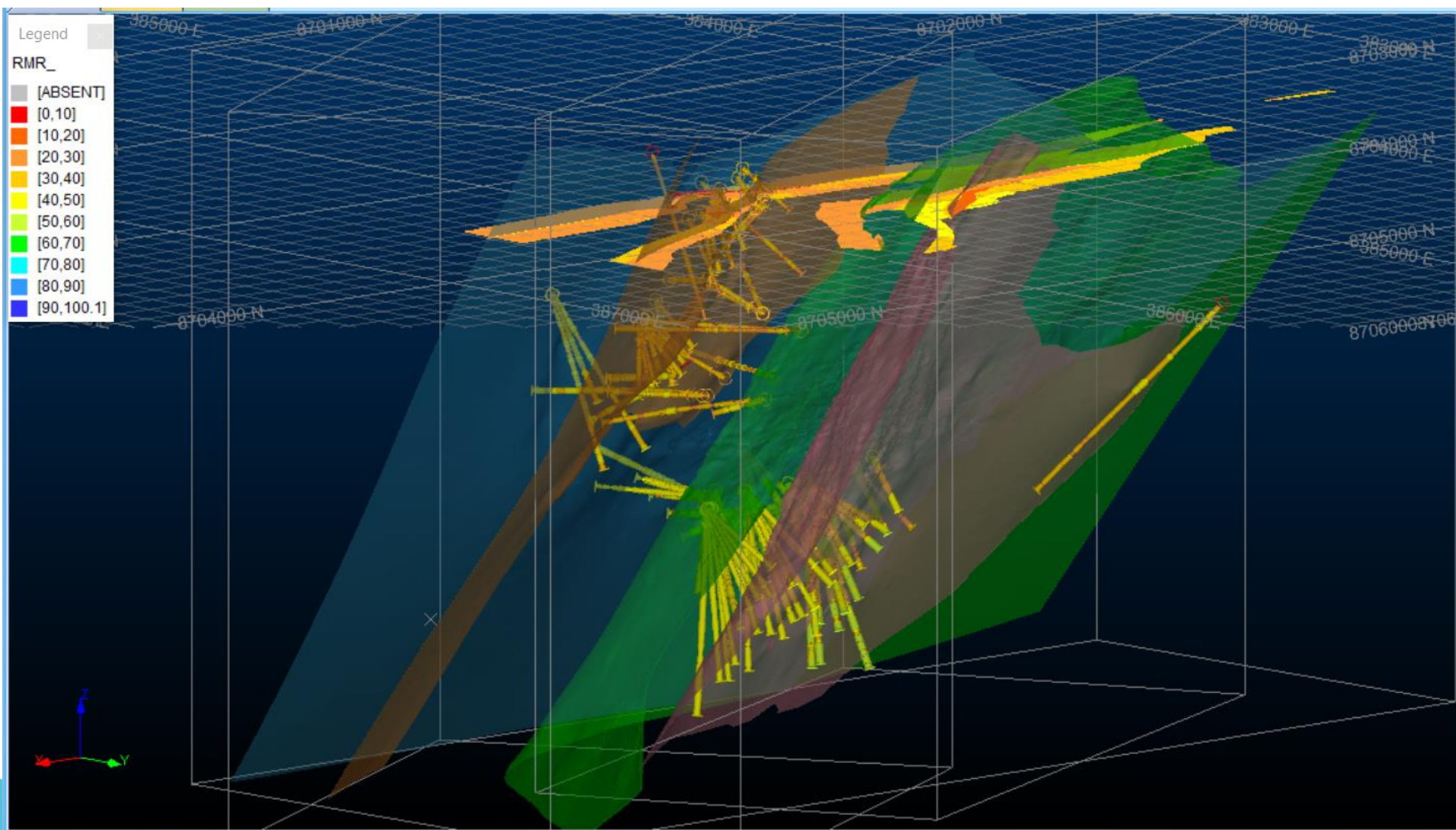
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**



MAXIMIZE THE VALUE OF YOUR MINE

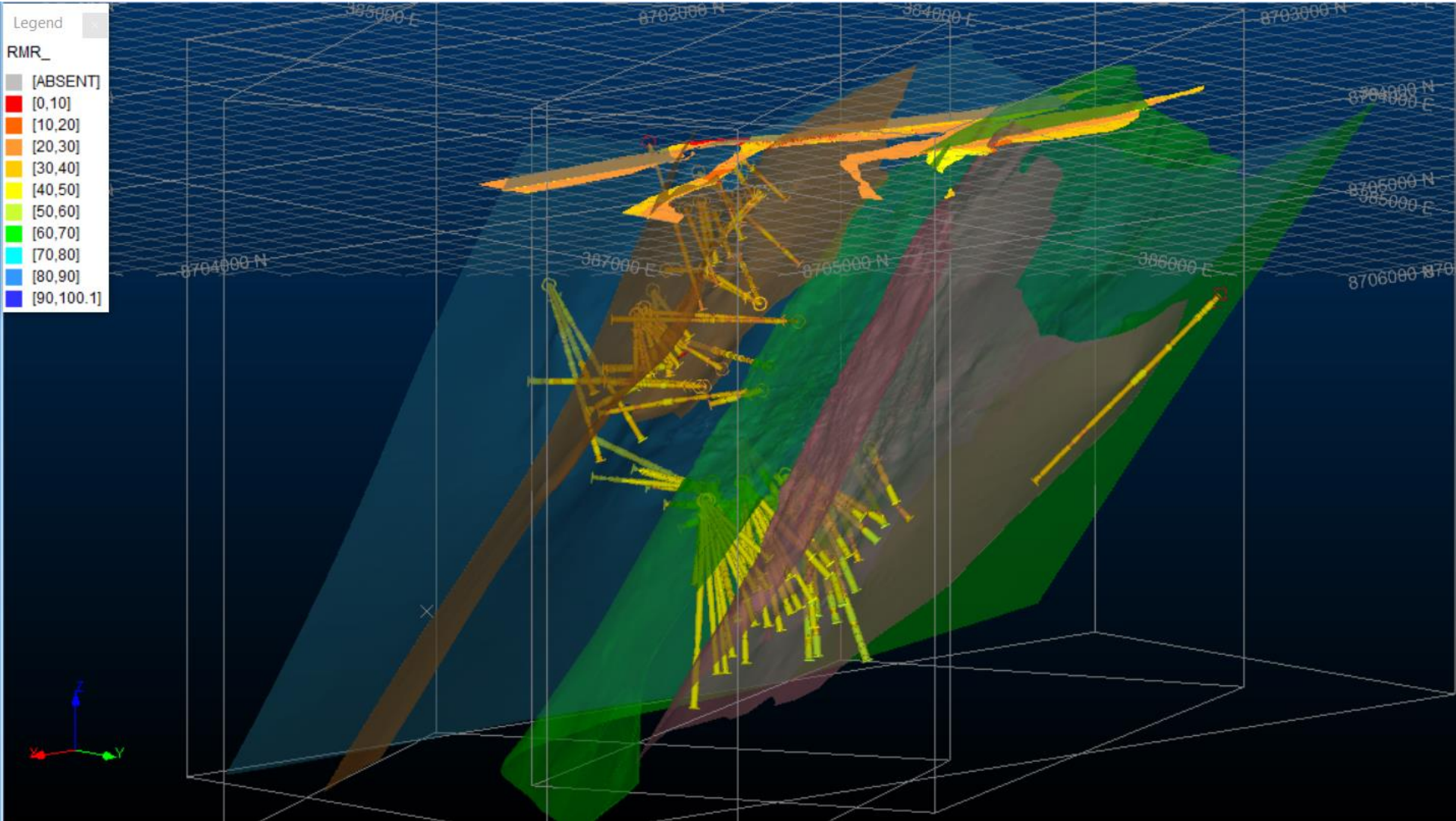


SECCIONES POR NIVELES



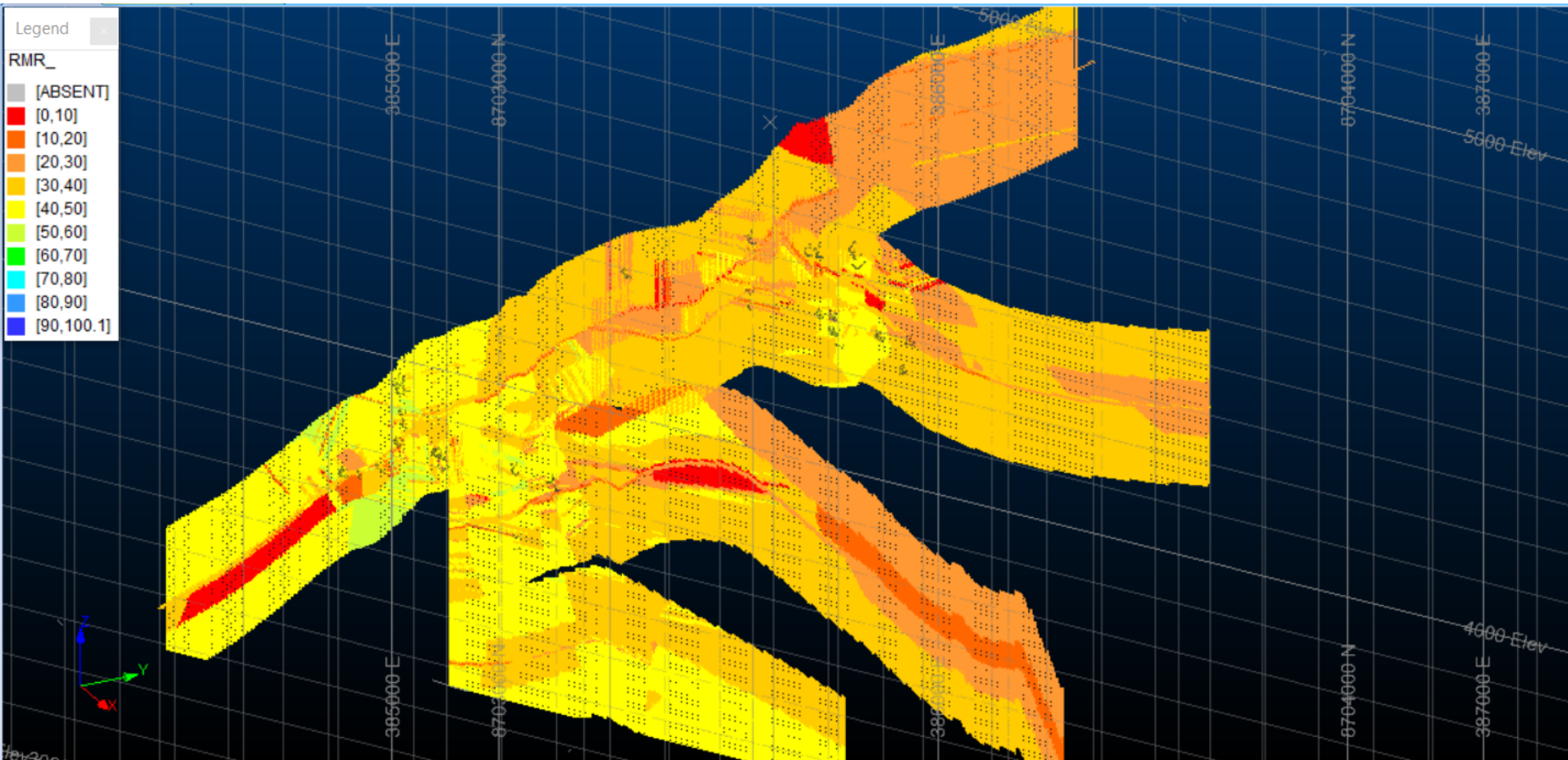
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

SECCIONES POR NIVELES

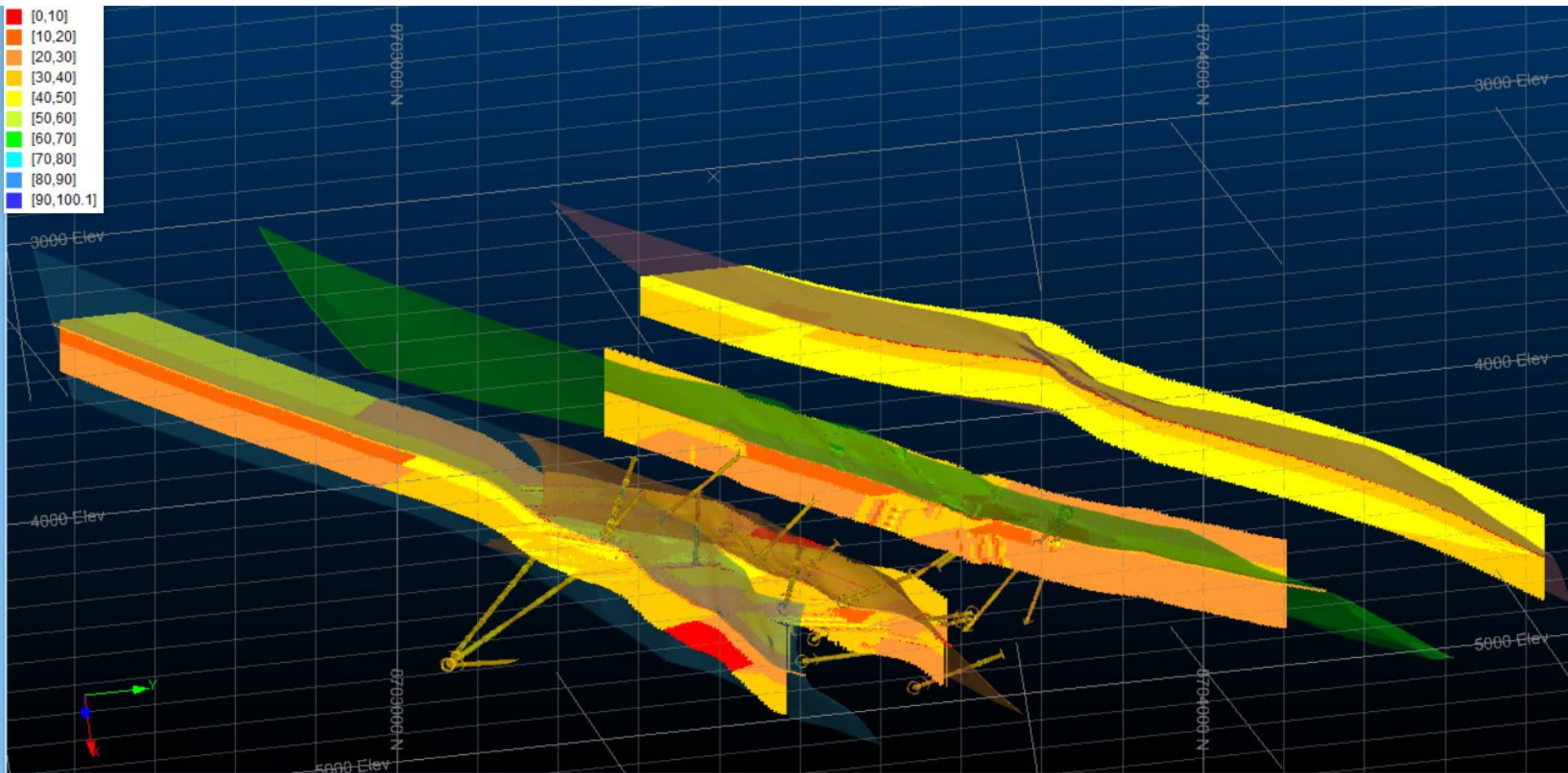


**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

SECCIONES POR NIVELES

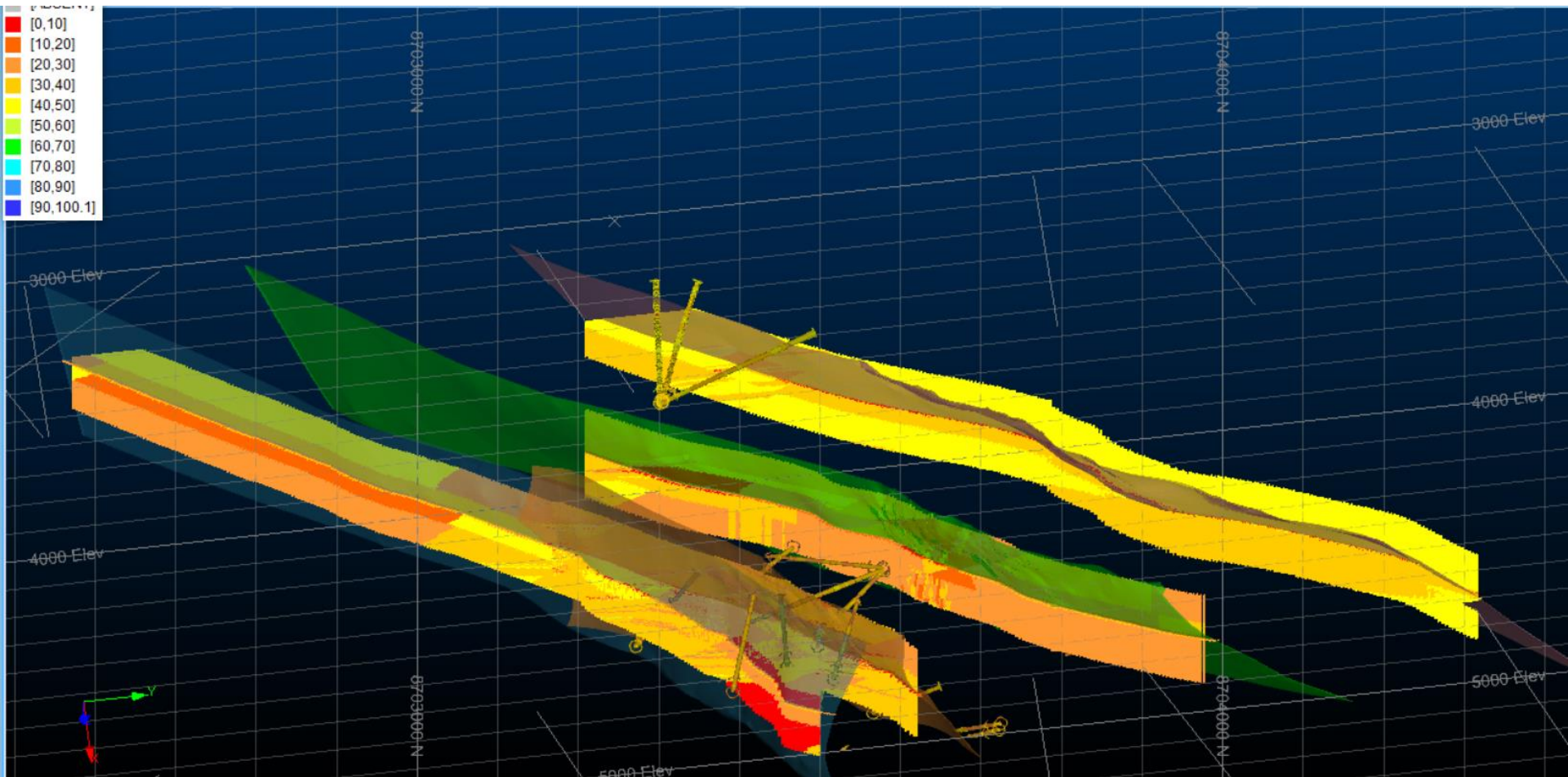


PERFILES



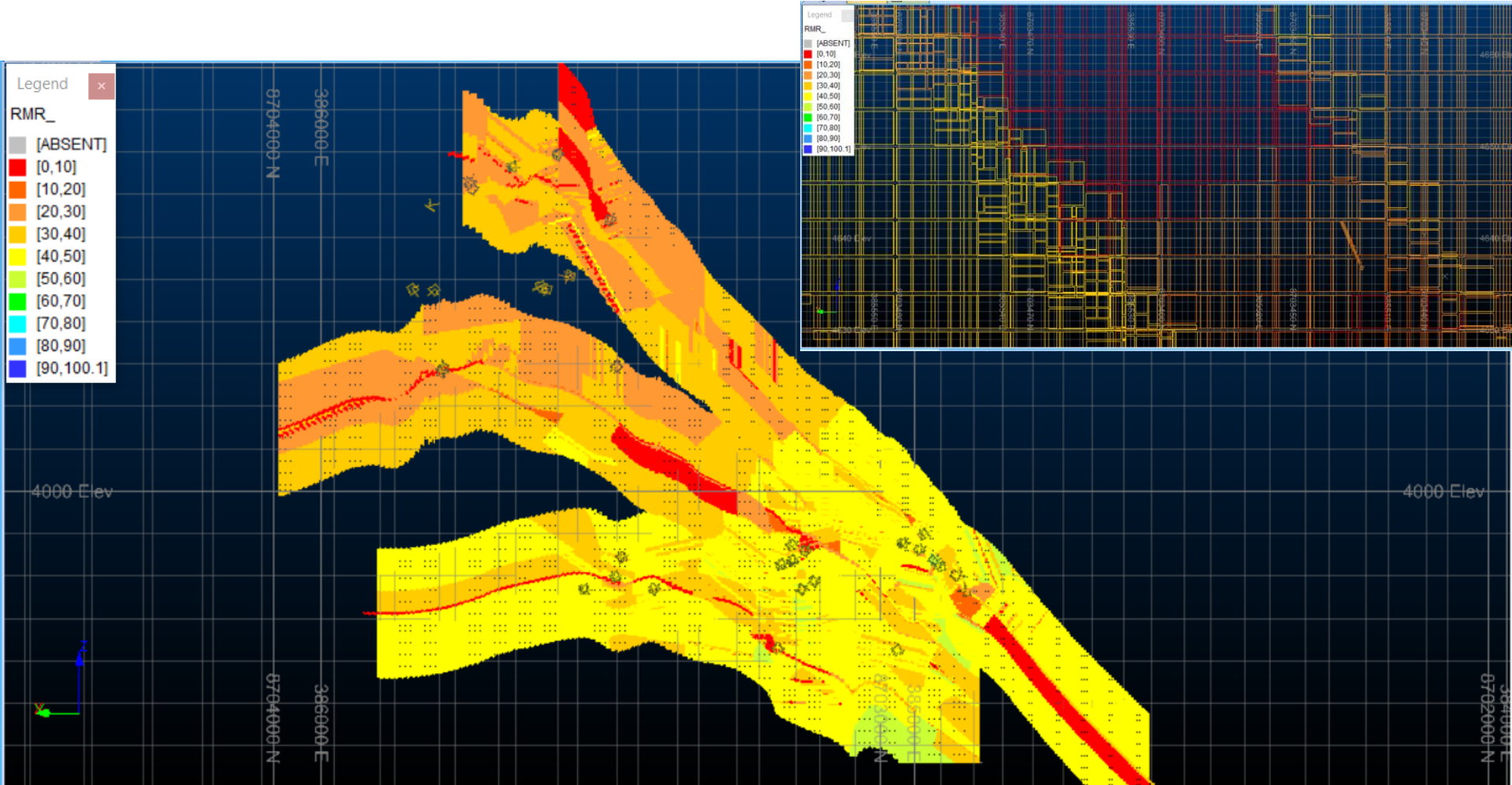
MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

PERFILES



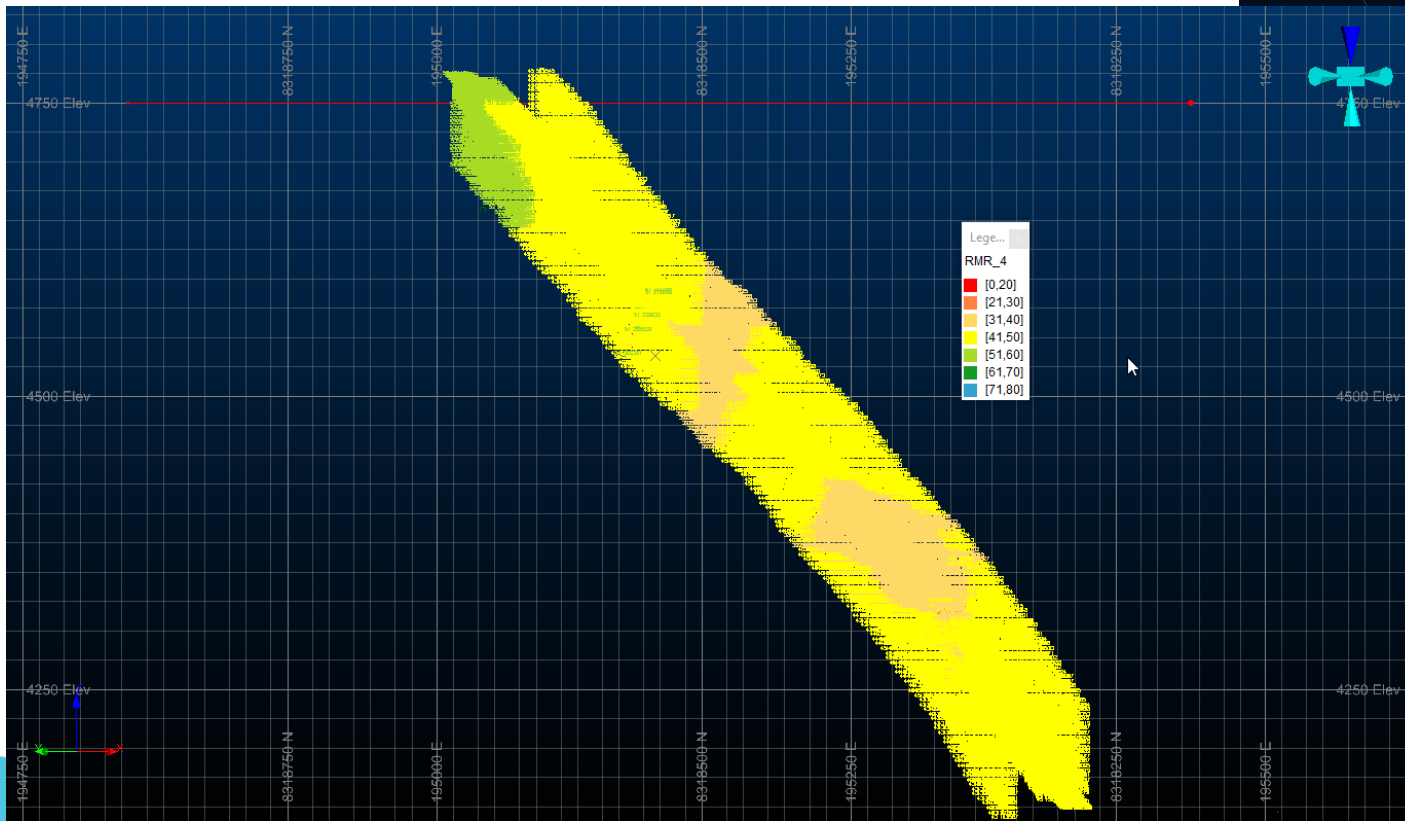
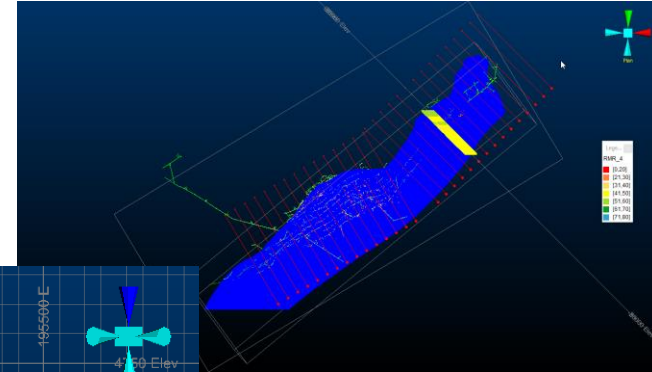
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

PERFILES



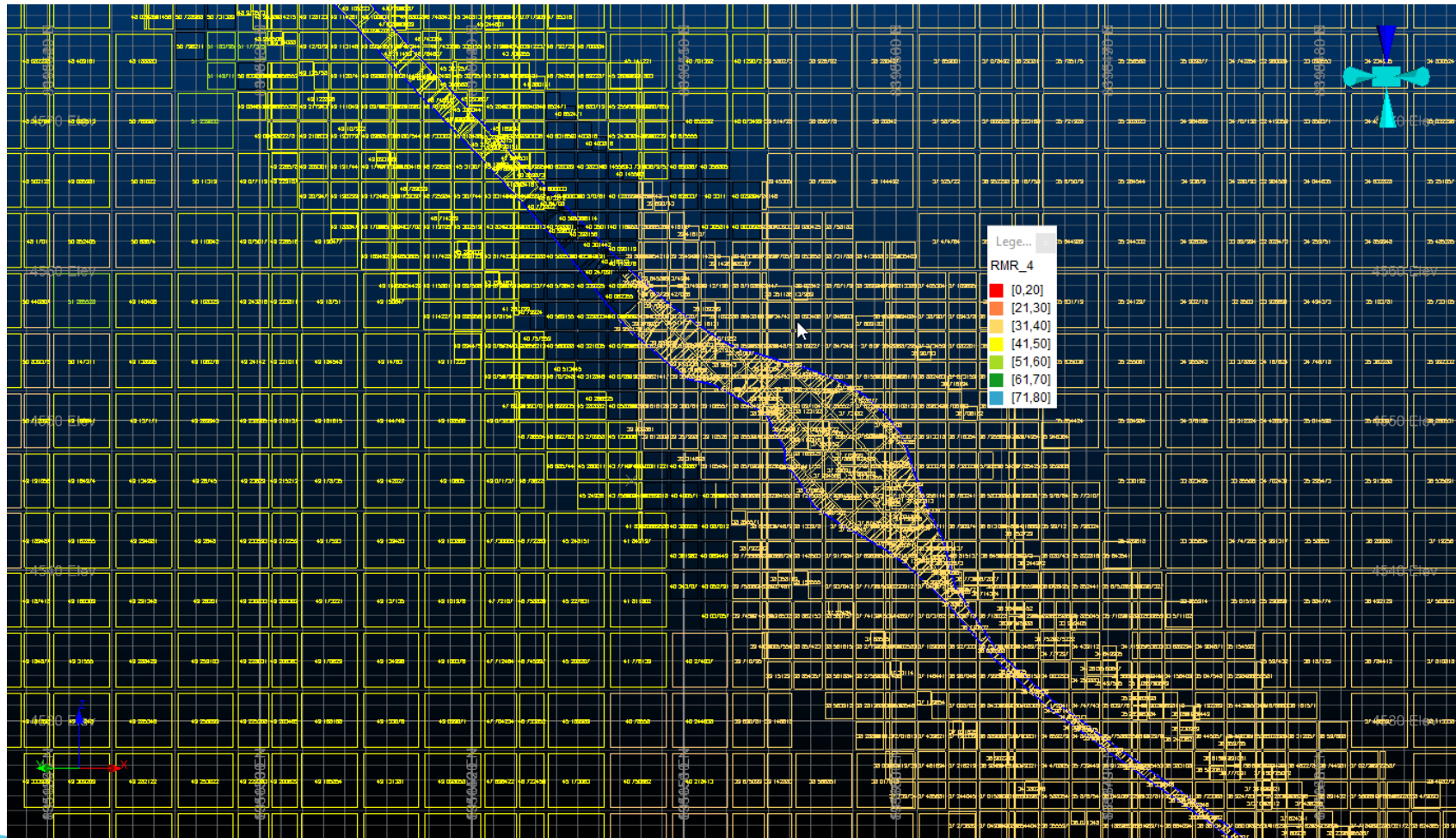
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

PERFILES



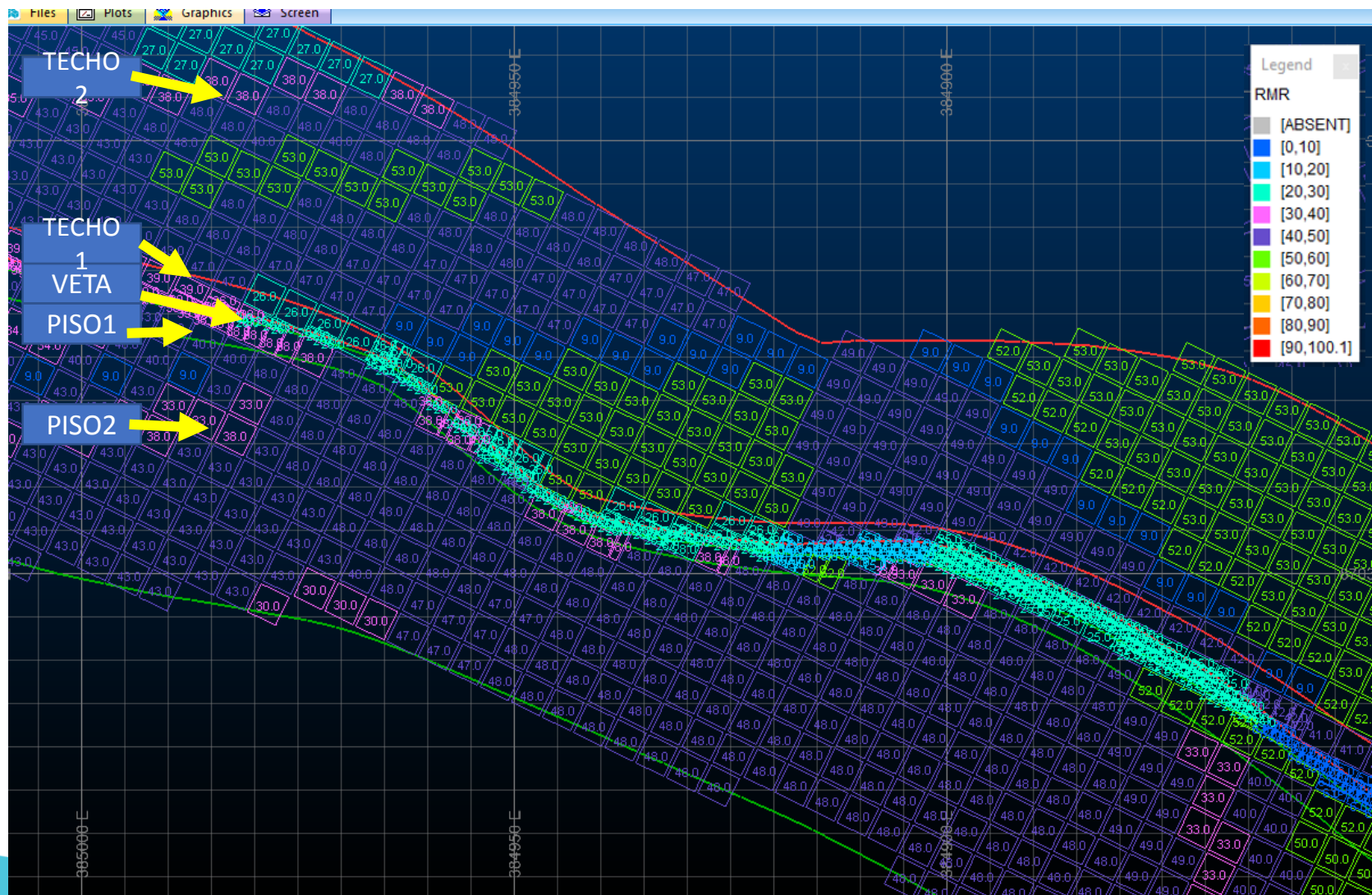
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

PERFILES



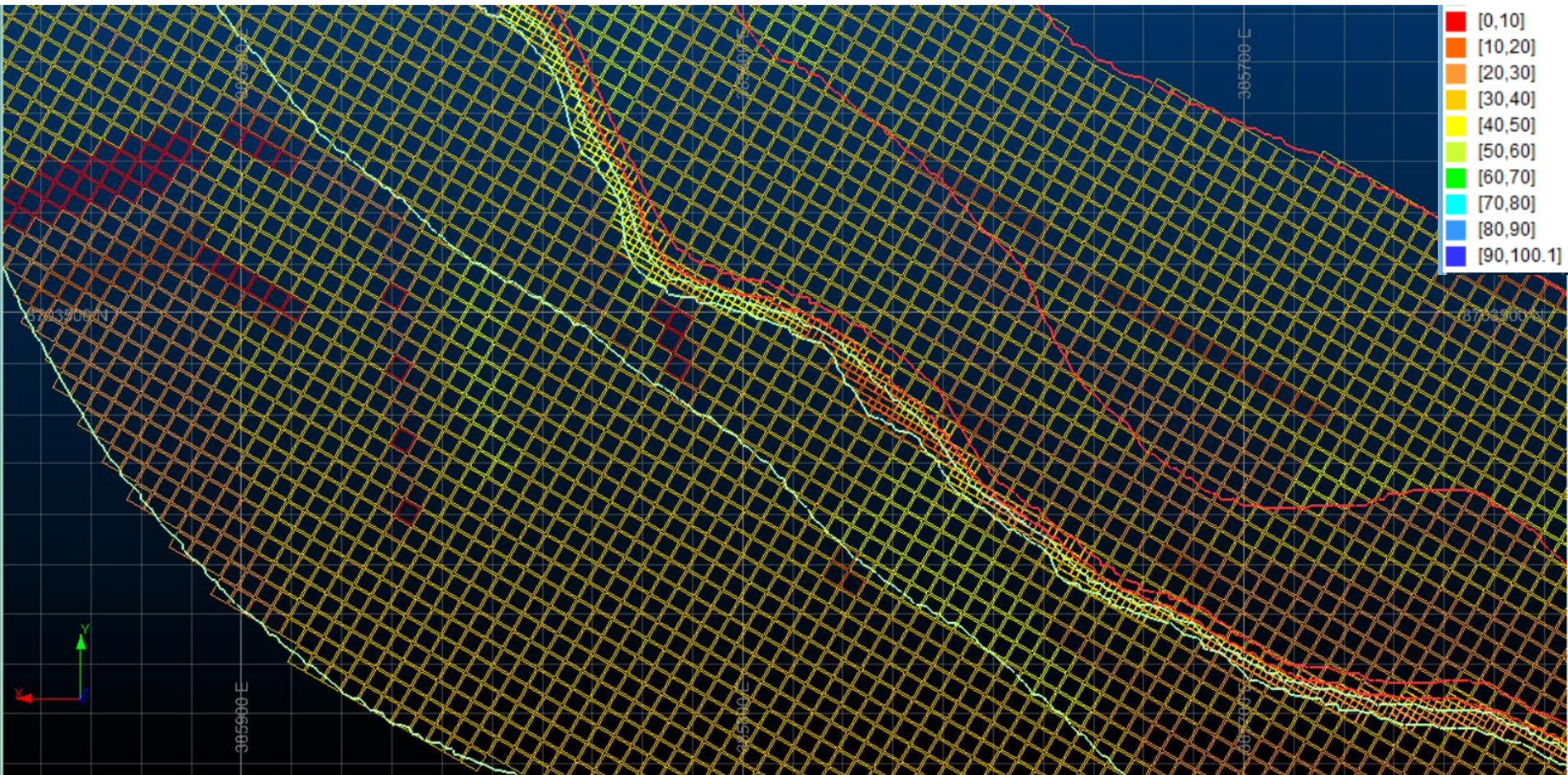
**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**

RMR ESTIMADO



MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

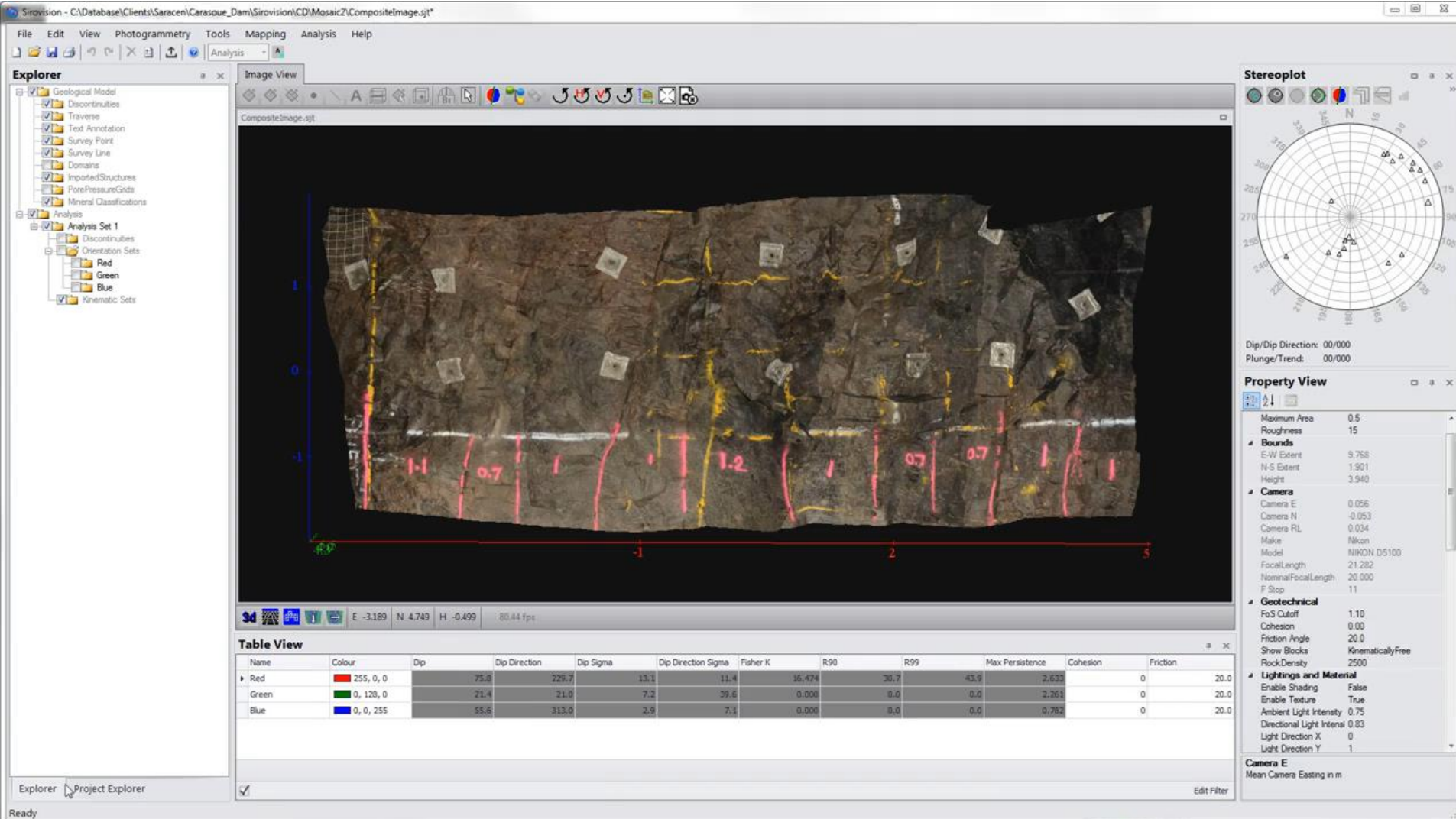
RMR ESTIMADO



MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE

INGRESO DE FALLAS AL MODELO 3D

Adquisición e interpretación de Fallas con SIROVISION (Sistema fotogramétrico de



CONCLUSIONES

- Este mecanismo de trabajo consigue reducir en un 70 % la rapidez de adquisición de datos en campo
- La confiabilidad de los datos es mayor al ser una metodología optimizada que utiliza lo ultimo de la tecnología con las soluciones DATAMINE como parte fundamental de todo el proceso
- Obtiene un modelo de bloques que contenga los parámetros JV, RQD, Fractura, Condición de juntas, estimados en base al kriging ordinario y Vecino mas cercano.
- Este modelo geomecánico será de suma importancia para definir las aberturas máximas, tipo de minado, proyectar dilución y ley de explotación según un método propuesto.
- Finalmente ayuda a definir el sostenimiento mas adecuado según la sectorización del macizo rocoso acompañado del análisis de estabilidad.



DATAMINE



**MAXIMIZE
THE VALUE OF
YOUR MINE**