

¿Quiénes somos?



Europa Metals Iberia es una empresa junior de exploración minera que desarrolla un proyecto de investigación en la provincia de León a unos 30 kilómetros de Ponferrada.

Nuestro equipo lo forman 7 personas con dedicación completa, 2 consultores a tiempo parcial y un equipo directivo que trabaja desde Londres.

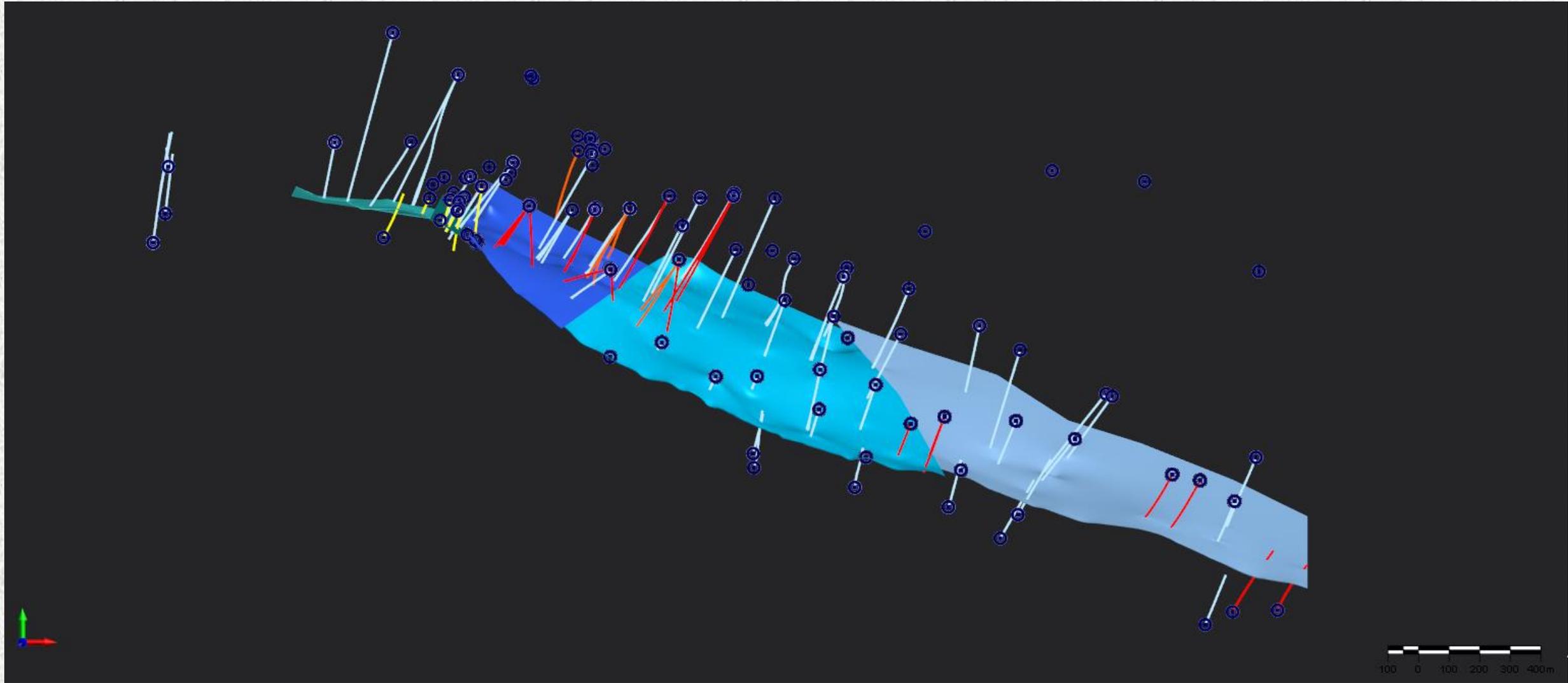


Nuestro trabajo

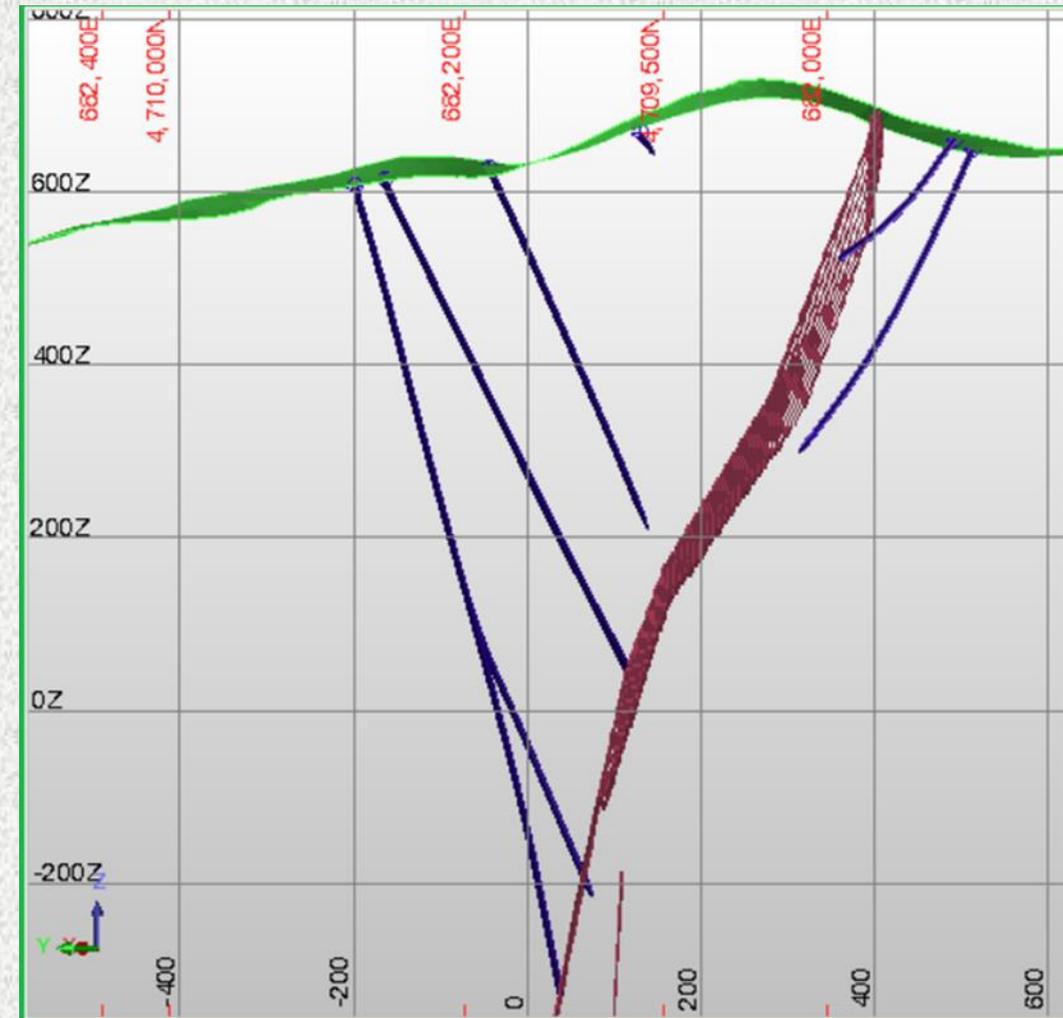
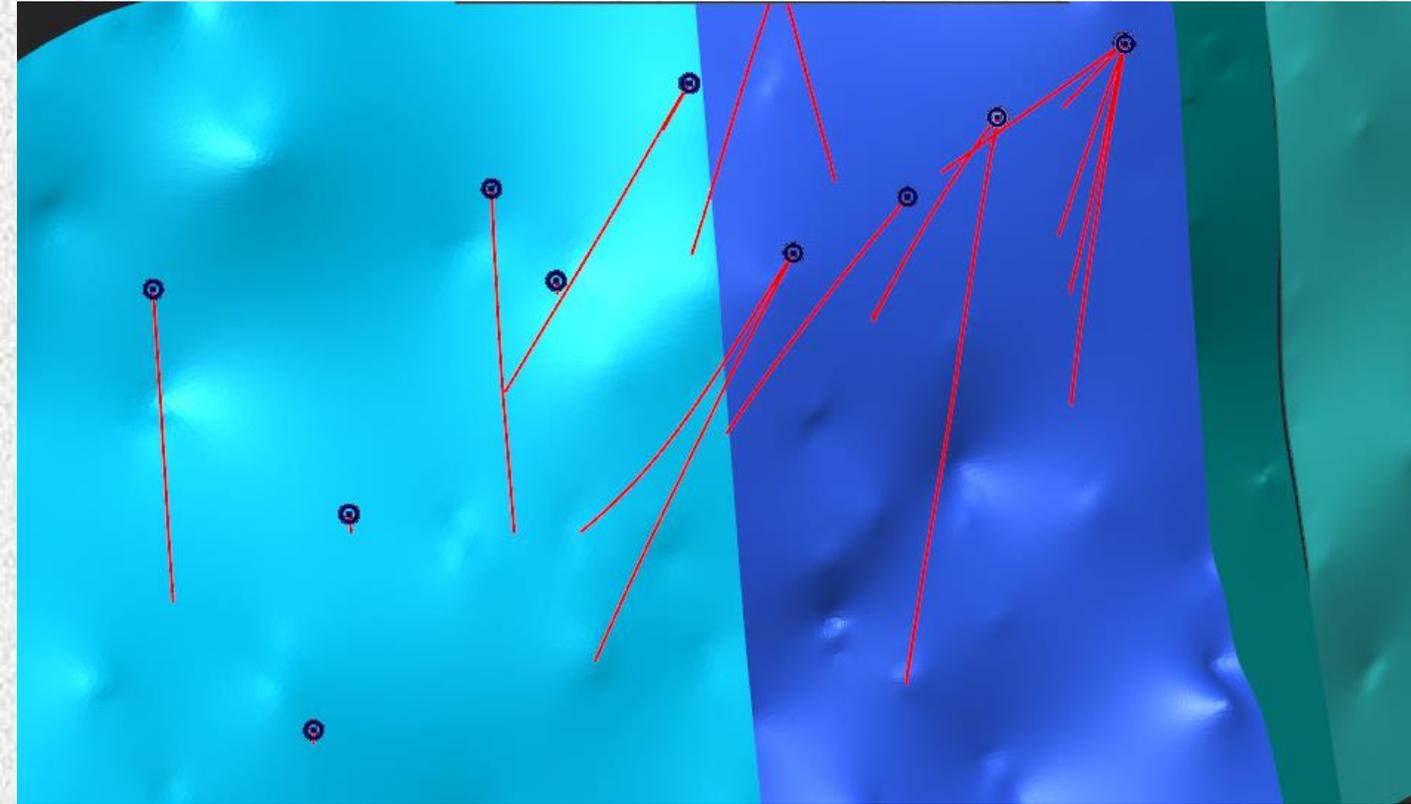
Unos de los trabajos mas recurrentes llevados a cabo por Europa Metals es la realización de sondeos con extracción de testigo para la investigación del subsuelo. Desde su creación en 2016 hasta fecha de hoy, Europa Metals ha invertido mas de 4 millones de euros en el proyecto Toral y gran parte de este presupuesto ha sido dedicado a la perforación de mas de 10.000 metros de roca repartidos en unos 30 sondeos.



La problemática de los desvíos



La problemática de los desvíos



Proyecto INCOSONPRO

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UNA NUEVA TÉCNICA DE CORRECCIÓN DE DESVÍO EN SONDEOS PROFUNDO

	EXP - 00128168	02/03/2020
Modalidad susceptible de cofinanciación por el FEDER <i>Una manera de hacer Europa</i>		
C/CID, 4 28001 Madrid Tel. 91 581 55 00 Fax. 91 581 55 76/84/44 http://www.cdti.es		
Solicitud Proyecto de Investigación y Desarrollo		
NUMERO SOLICITUD: SOL - 00128168		
EMPRESA : EUROPA METALS IBERIA SL		
TITULO DEL PROYECTO:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UNA NUEVA TÉCNICA DE CORRECCIÓN DE DESVÍO EN SONDEOS PROFUNDOS	

El objetivo general del proyecto es la mejora de la técnica de investigación minera mediante sondeos profundos en materiales calcáreos, que evite los desvíos comunes que existen en la actualidad. Estos desvíos se acentúan en todo tipo de investigaciones con gran desarrollo en profundidad.

Investigar relaciones entre los distintos parámetros de perforación y las características de los materiales perforados.

Mejorar la técnica de perforación en el ámbito del control en tiempo real en la perforación y por consiguiente en la recuperación.

Crear una nueva metodología y su aplicación técnica para la obtención de muestras con suficiente calidad y precisión topográfica a más de 350 metros de profundidad en un terreno surcado por discontinuidades como la estratificación, porosidad, las diaclasas, las fracturas, los huecos naturales (karst), etc.

Proyecto INCOSONPRO

FUNDACIÓN INSTITUTO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN (AIR INSTITUTE).

Recopilación de información existente para poder establecer relaciones entre el desvío de sondeos de forma natural y las características de las rocas atravesadas a partir de al menos 10.000 registros correspondientes a casi 15.000 m de perforación (formato Access). De ellos 4.400 datos correspondientes a 7.275 m perforados tienen una alta fiabilidad.

Profundidad
Dirección
Buzamiento
Intervalo
Diámetro de perforación
Recuperación
RQD
Litología 1 y 2
Alteración
Dureza
Número de estructuras
Frecuencia de estructuras
Dirección Principal, Secundaria, Terciaria
Buzamiento Principal, Secundaria, Terciaria
Apertura
Rugosidad

MODELADO INICIAL

Establecimiento de un modelo entrenado mediante algoritmos de aprendizaje automático que establezca relaciones entre los incrementos de dirección y buzamiento y el resto de los parámetros.

Proyecto INCOSONPRO

RECUPERACIÓN DE DATOS DURANTE LA NUEVA CAMPAÑA DE PERFORACIÓN

REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN. A partir de los datos recuperados en una nueva campaña de perforación se realizará una revisión y validación de la información similar a la Tarea 1. La recuperación de datos será realizada por Europa Metals durante la campaña de forma manual (formato Access), incluyendo:

Velocidad de perforación

Presión ejercida sobre el útil

Horas de útil de perforación

Tipo de útil de perforación

Flujo/caudal de lodo utilizado

Tipo de lodo utilizado

Viscosidad del lodo de perforación

ALGORITMO DE PREDICCIÓN DE DESVÍO

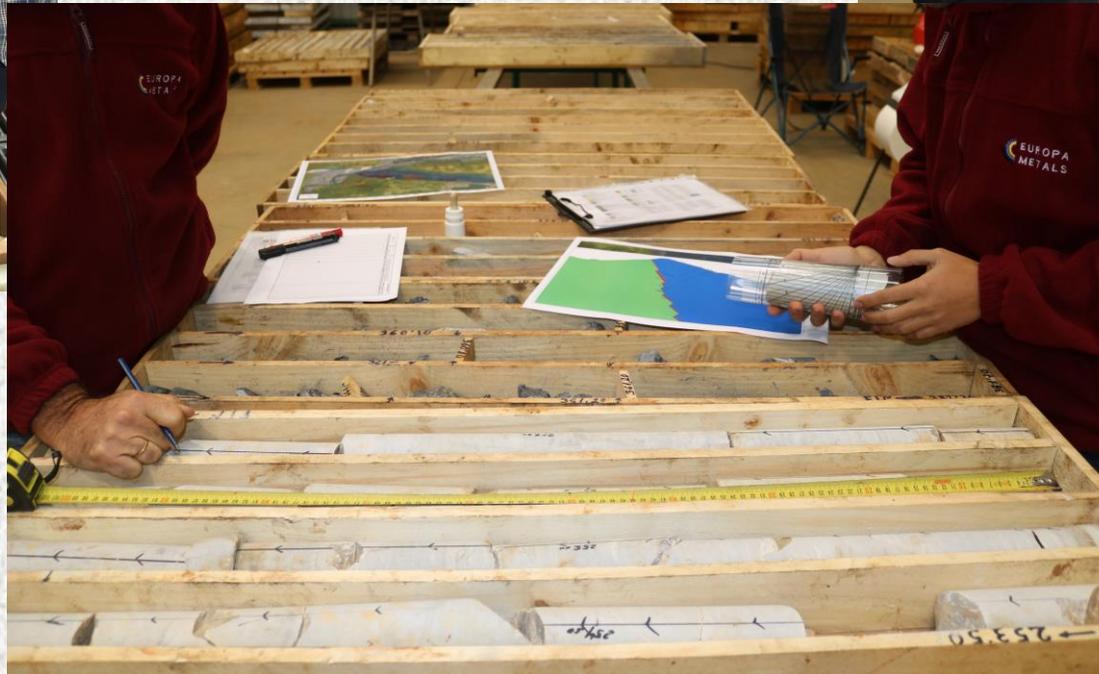
Algoritmo de predicción de desvío en base a información prevista simplificando los parámetros a considerar en base a resultados de la etapa anterior con técnicas de reducción de la dimensionalidad.

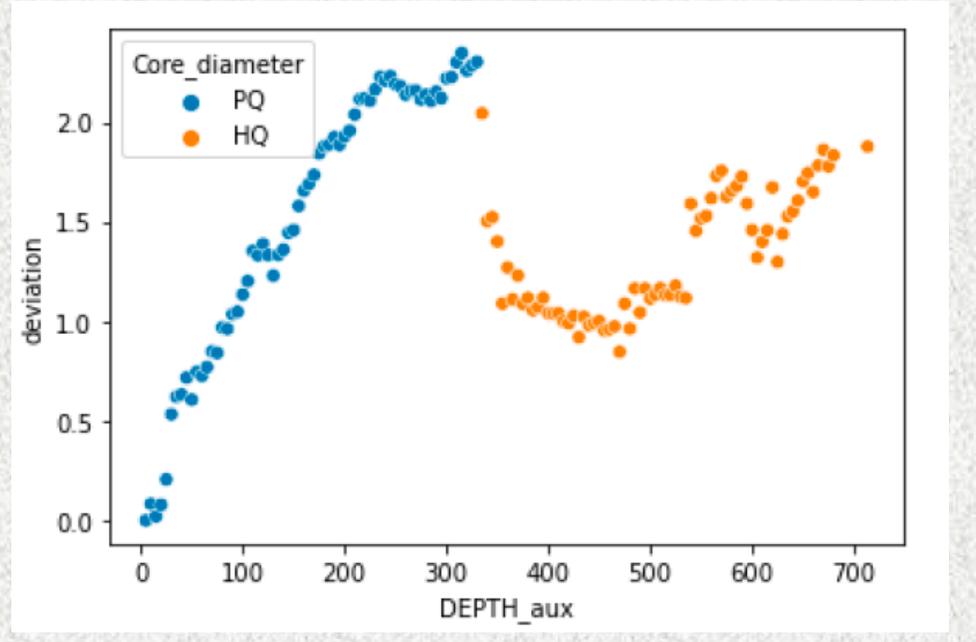
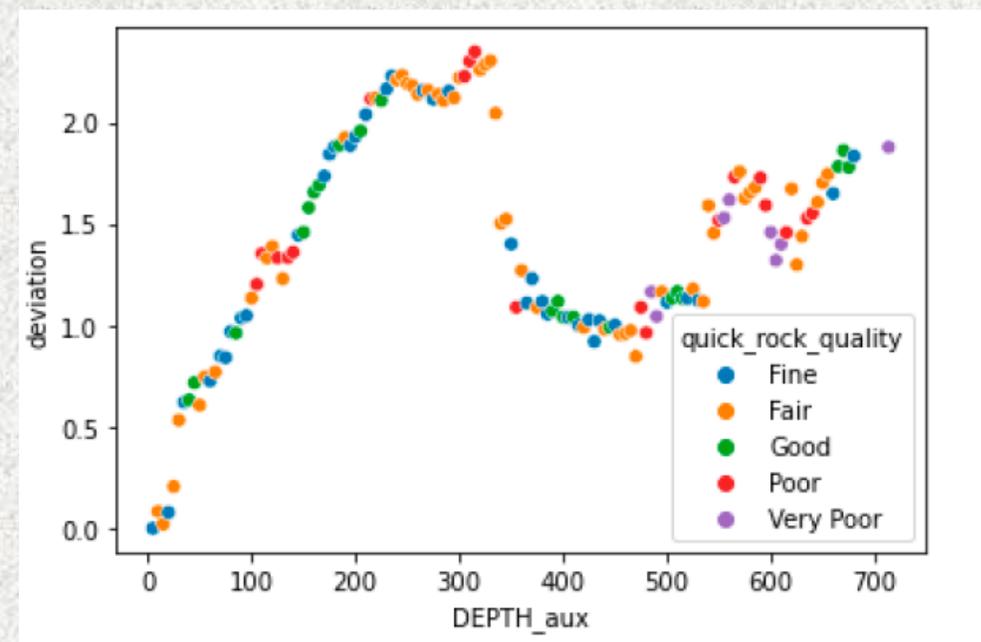
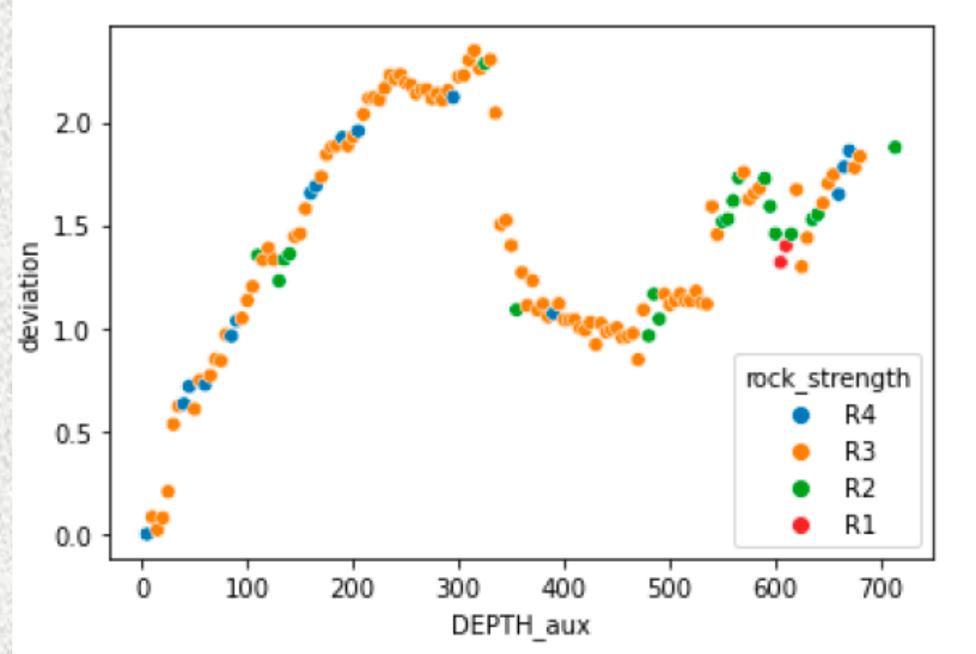
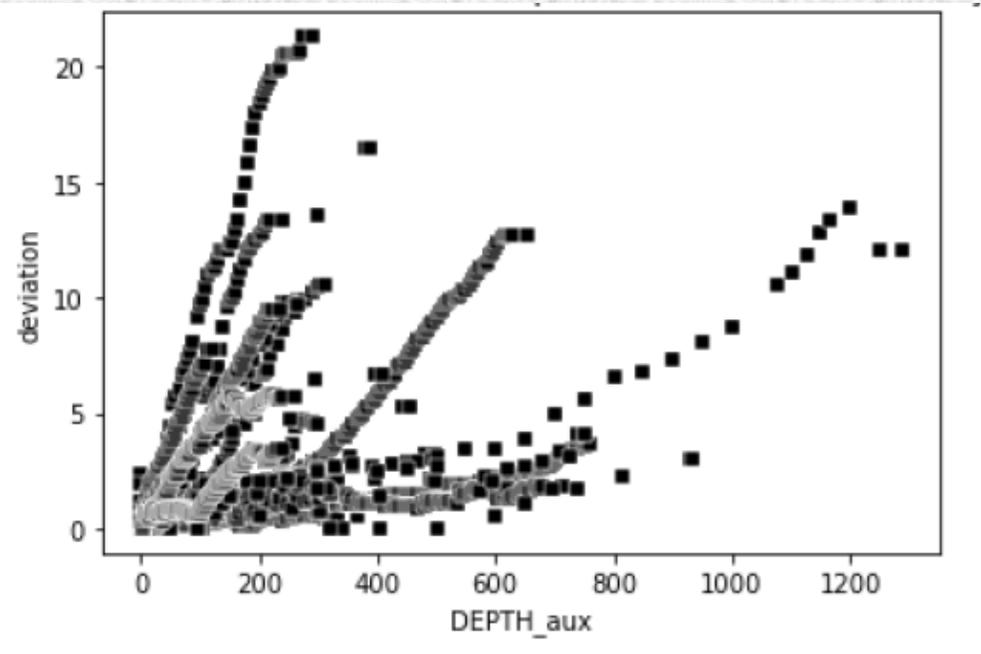
Proyecto INCOSONPRO

DESARROLLO SOFTWARE

SOFTWARE EN R/Python. Definición del algoritmo y software asociado en R/Python (o similar) que permita su uso comercial en el futuro por parte de Europa Metals. El software se entregará como una biblioteca, clase o función independiente, documentado y con manual de uso.

Proyecto INCOSONPRO





Proyecto INCOSONPRO

METRICS

r2 : 0.3575
mre : 0.6449

ATTRIBUTE IMPORTANCE

AZIMUTH_Geo : 0.0692
DIP : 0.4662
DEPTH aux : 0.0965
mean density : 0.0163
Recovery/m : 0.0196
RQD sum/m : 0.0747
SCR sum/m : 0.0311
total fracture count/m: 0.0336
ext Diam : 0.0000
int Diam : 0.0003
fractures geo : 0.0446
fractures str : 0.0867
quick rock quality : 0.0269
rock strength : 0.0258

Proyecto INCOSONPRO



Europametals DB

Europametals DB SPIDrill 160DN27 Tiempo real - último(s) minutos Luis Pérez Administrador de la organización

Ubicación Máquina

Entidades

Nombre de la entidad	active	Drilling	Last Message
SPIDrill 160DN27	true	false	5/3/ 2021 11:29:13

Datos de sondeo

Tiempo real - último(s) 30 días

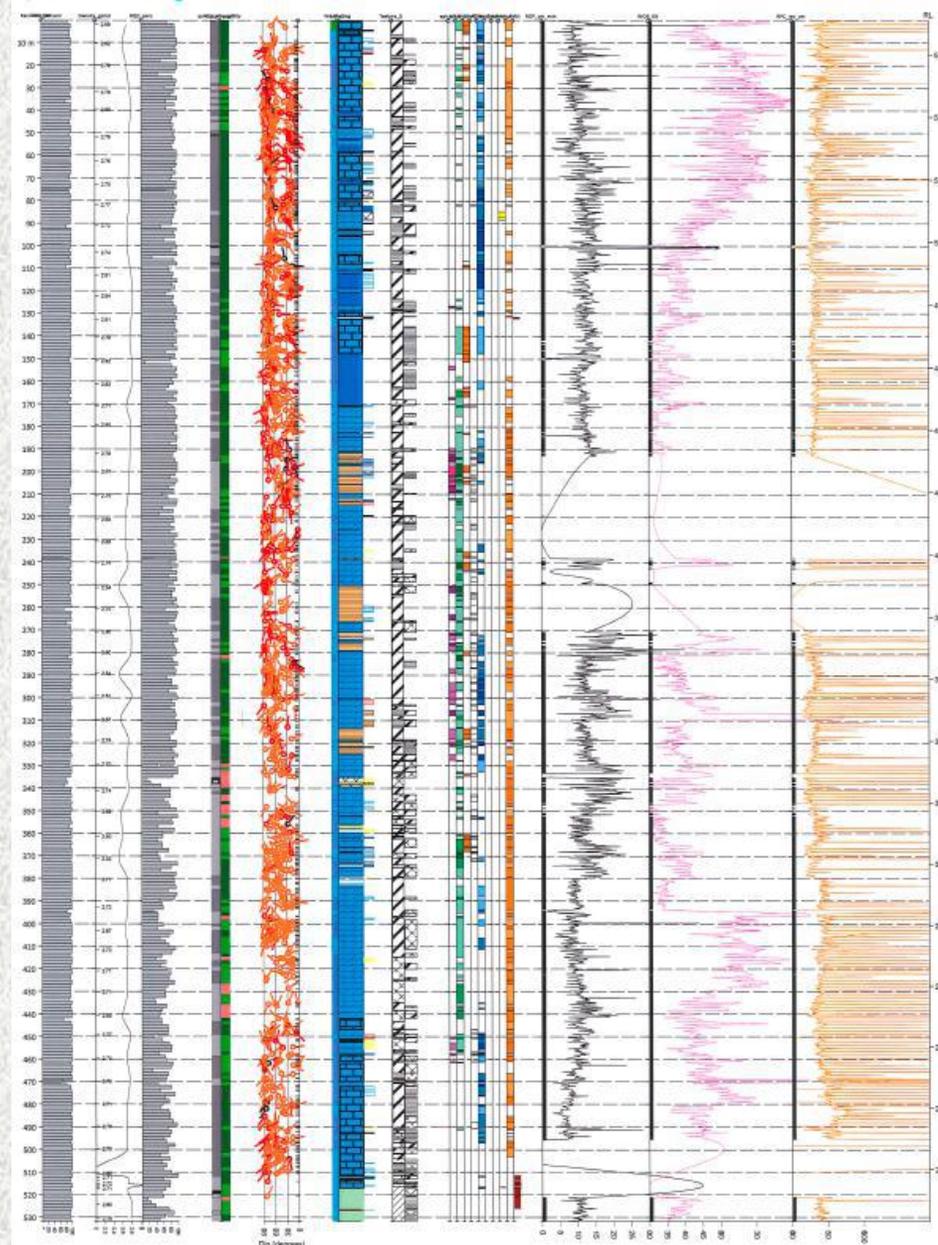
Timestamp	Drilling	Sinc [°]	Yinc [°]	Xinc [°]	Nutal [gpm]	M [Nm]	ROP [cm/min]	P [kW]	RPC [rev/cm]	pegua [bar]	WOB [kN]	Qagua [l/min]	Vagua [l]	Leonna [m]	Leota [m]	GPSLat
2021-03-05 11:29:13	false	-49.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1473.0	225.9	350.2	42.5
2021-03-05 11:29:03	false	-49.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	2487.0	0.0	0.0	0.0	22.0	1.0	1473.0	226.0	350.2	42.5
2021-03-05 11:28:55	false	-49.2	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1473.0	226.8	350.2	42.5
2021-03-05 11:28:43	false	-49.1	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1473.0	228.8	350.2	42.5
2021-03-05 11:28:33	false	-49.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	2402.0	0.0	0.0	0.0	22.1	2.0	1472.0	229.1	350.2	42.5

Proyecto INCOSCONPRO

Hole ID	Fecha	Incl Plataforma Y	Incl Plataforma X	Incl Cabezal	V Agua_litros	Q Agua_l/m	P Agua_bar	L Sondeo_m	L Corona_m	WOB_KN	ROP_cm/min	RPC_rev/cm	P Útil_Kw	M Útil_Nm	N Útil_rpm	Drilling status
YOD-028	13/01/2021 15:06:26	-0.1	0	-45	2.36	0	2.52	0.09	0.09	12.49	2.46	72.25	13.98	749.94	177.9	
YOD-028	13/01/2021 15:06:36	-0.1	0.1	-45	2.36	0	2.52	0.09	0.09	12.48	2.08	85.6	14.06	752.88	178.2	
YOD-028	13/01/2021 15:06:46	-0.1	0.1	-45	2.36	0	2.91	0.10	0.10	12.43	1.83	97.41	14.07	752.88	178.1	
YOD-028	13/01/2021 15:06:56	-0.1	0.1	-44.9	2.36	0	2.95	0.10	0.10	12.47	2.18	81.83	13.97	747.57	178.1	
YOD-028	13/01/2021 15:07:06	-0.1	0	-44.9	2.36	0	2.95	0.10	0.10	12.37	1.87	95.69	13.77	736.52	178.1	
YOD-028	13/01/2021 15:07:16	-0.1	0	-45	2.36	0	2.92	0.11	0.11	13.14	1.84	97.2	13.76	736.21	178.1	
YOD-028	13/01/2021 15:07:26	-0.1	0.1	-45	2.36	0	2.93	0.11	0.11	13.84	2	89.51	13.83	736.21	179.38	
YOD-028	13/01/2021 15:07:36	-0.1	0	-45	2.36	0	2.92	0.11	0.11	13.89	1.78	101.18	13.77	736.21	178.58	
YOD-028	13/01/2021 15:07:46	-0.1	0.1	-45	2.36	0	3.17	0.12	0.12	13.97	1.84	96.13	13.63	736.21	176.78	
YOD-028	13/01/2021 15:07:56	-0.1	0.1	-45.1	2.36	0	3.08	0.12	0.12	13.81	1.79	135.96	13.67	736.21	178.41	
YOD-028	13/01/2021 15:08:06	-0.1	0.1	-45	2.36	0	3.27	0.12	0.12	13.57	2.3	106.24	15.48	605.95	243.87	
YOD-028	13/01/2021 15:08:16	-0.1	0	-44.8	2.36	0	3.35	0.13	0.13	14.03	2.4	102.27	15.5	602.9	245.45	
YOD-028	13/01/2021 15:08:26	-0.1	0.1	-45.1	2.36	0	3.67	0.13	0.13	13.69	2.38	103.75	15.6	602.9	247.07	
YOD-028	13/01/2021 15:08:36	-0.1	0.1	-44.9	2.36	0	3.89	0.14	0.14	14.08	2.35	105.21	15.22	588.34	247.81	
YOD-028	13/01/2021 15:08:46	-0.1	0.1	-45.1	2.36	0	4.06	0.14	0.14	13.52	2.33	105.74	15	580.95	246.61	
YOD-028	13/01/2021 15:08:56	-0.1	0	-44.9	2.36	0	4.02	0.14	0.14	16.49	3.01	81.71	14.94	579.73	246.04	
YOD-028	13/01/2021 15:09:06	-0.1	0.1	-45	2.36	0	4.32	0.15	0.15	17.52	2.92	84.07	15.1	586.75	245.7	
YOD-028	13/01/2021 15:09:16	0	0.1	-44.9	2.36	0	4.24	0.15	0.15	17.65	3.01	88.06	16.38	589.9	265.14	
YOD-028	13/01/2021 15:09:26	0	0.1	-45.1	2.36	0	4.52	0.16	0.16	17.49	3.57	85.25	18	564.96	264.12	
YOD-028	13/01/2021 15:09:36	-0.1	0.1	-45	2.36	0	4.59	0.17	0.17	17.38	3.75	90.15	18.68	527.86	337.99	
YOD-028	13/01/2021 15:09:46	-0.1	0.1	-44.9	2.36	0	4.31	0.17	0.17	17.02	4.31	78.54	18.73	527.86	338.88	
YOD-028	13/01/2021 15:09:56	-0.1	0.1	-44.9	2.36	0	2.66	0.18	0.18	18.85	4.15	82.02	18.55	520.85	340.16	
YOD-028	13/01/2021 15:10:06	0	0	-45.1	2.36	0	2.43	0.19	0.19	17.54	4.61	76.95	19.72	517.1	364.14	
YOD-028	13/01/2021 15:10:16	-0.1	0	-45.1	2.36	0	2.36	0.20	0.20	17.63	5.12	71.15	19.5	530.88	364.35	
YOD-028	13/01/2021 15:10:26	0	0.1	-44.9	2.36	0	2.36	0.20	0.20	17.98	5.03	72.44	19.38	507.72	364.35	
YOD-028	13/01/2021 15:10:36	0	0.1	-45	2.36	0	2.37	0.21	0.21	20.34	5.49	66.38	19.93	522.3	364.34	
YOD-028	13/01/2021 15:10:46	-0.1	0.1	-45	2.36	0	2.39	0.22	0.22	20.41	5.41	67.58	20	522.3	365.64	
YOD-028	13/01/2021 15:10:56	0	0.1	-45	2.36	0	2.32	0.23	0.23	20.4	5.35	68.1	19.91	522.3	364.67	
YOD-028	13/01/2021 15:11:06	0	0.1	-45	2.36	0	2.28	0.24	0.24	20.47	5.57	65.41	19.93	522.3	364.45	
YOD-028	13/01/2021 15:11:16	0	0.1	-44.9	2.36	0	2.14	0.25	0.25	20.48	5.61	65.04	19.96	522.85	364.55	
YOD-028	13/01/2021 15:11:26	-0.1	0.1	-45.1	2.36	0	2.13	0.26	0.26	20.39	5.83	72.14	22.84	518.25	420.78	
YOD-028	13/01/2021 15:11:36	0	0	-45	2.36	0	2.02	0.27	0.27	19.75	7.33	65.02	25.21	505.09	476.62	
YOD-028	13/01/2021 15:11:46	0	0.1	-45	2.36	0	2.02	0.28	0.28	19.28	8.71	52.89	25.05	518.81	460.94	
YOD-028	13/01/2021 15:11:56	-0.1	0	-44.7	2.36	0	2.22	0.30	0.30	20.21	9.3	48.22	26.73	569.48	448.22	
YOD-028	13/01/2021 15:12:06	0	0.1	-44.8	2.36	0	2.03	0.31	0.31	20.26	10.82	41.33	27.11	579.06	447.04	
YOD-028	13/01/2021 15:12:16	-0.1	0	-44.8	2.36	0	1.94	0.33	0.33	20.32	9.75	45.13	26.69	579.06	440.14	
YOD-028	13/01/2021 15:12:26	-0.1	0.1	-45.1	2.36	0	1.96	0.35	0.35	20.34	9.7	44.85	26.24	574.89	435.67	
YOD-028	13/01/2021 15:12:36	0	0	-45	2.36	0	1.94	0.36	0.36	20.39	8	34.34	24.41	537.16	433.1	
YOD-028	13/01/2021 15:12:46	-0.1	0.1	-45.1	2.36	0	1.99	0.38	0.38	20.37	9.37	45.63	24.04	537.16	427.31	
YOD-028	13/01/2021 15:12:56	0	0	-44.9	2.36	0	1.99	0.39	0.39	20.31	10.34	47.01	28.12	542.04	495.11	

Nombre del campo	Tipo de datos	
Hole ID	Texto corto	Nombre del sondeo
Fecha	Fecha/Hora	Fecha y hora del registro
Incl Plataforma Y	Número	Inclinación Plataforma X (0.1deg/bit -180deg offset)
Incl Plataforma X	Número	Inclinación Plataforma Y (0.1deg/bit -180deg offset)
Incl Cabezal	Número	Inclinación sondeo en superficie [deg] (0.1deg/bit -180deg offset)
V Agua_litros	Número	Volumen total de agua [L] (1l/bit)
Q Agua_l/min	Número	Caudal agua [L/min] (0.1l/min / bit)
P Agua_bar	Número	Presión del agua[bar] (0.1bar/bit)
L Sondeo_m	Número	Profundidad alcanzada[m] (0.01m/bit)
L Corona_m	Número	Profundidad corona[m] (0.01m/bit)
WOB_KN	Número	WOB. Weight on Bit "Drill bit" (Fuerza que se ejerce sobre corona) [kN] (0.1kN/bit)
ROP_cm/min	Número	ROP. Rate of Penetration (Velocidad perforación)[cm/min] (0.1cm/bit)
RPC_rev/cm	Número	RPC. Revolution per Centimeter [rev/cm] (1rev/cm /bit)
P Útil_Kw	Número	Potencia
M Útil_Nm	Número	Par aplicado a varillaje [Nm] (0.1Nm/bit)
N Útil_rpm	Número	Velocidad de giro corona [rpm] (1rpm/bit)
Drilling status	Texto corto	Estado de la máquina

Proyecto INCOSONPRO



Proyecto INCOSONPRO

E-III-23 Algoritmos Machine Learning para la predicción de la desviación de los sondeos refinados

INCOSONPRO - INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE UNA NUEVA TÉCNICA DE CORRECCIÓN DE DESVÍO EN SONDEOS PROFUNDO

```
"AZIMUTH_Geo",  
"DIP",  
"DEPTH_aux",  
'initial_AZI',  
'initial_DIP',  
  
"mean_density",  
'mean_density_increment',  
  
"Recovery/m",  
"RQD_sum/m",  
"SCR_sum/m",  
"total_fracture_count/m",  
'total_fracture_count/m_increment',  
  
'rock_strength',  
'quick_rock_quality',  
  
"fracture_number_geo/m",  
'fracture_number_geo/m_increment',  
"mean_cos_geo",  
"max_cos_geo",  
"min_cos_geo",  
"mad_cos_geo",  
  
"fracture_number_str/m",  
'fracture_number_str/m_increment',  
"mean_cos_str",  
"max_cos_str",  
"min_cos_str",  
"mad_cos_str",  
  
'Lith_1_most_frequent',  
'Weathering_most_frequent',
```

```
"mean_drill_velocity",  
"mean_drill_acceleration",  
'mean_Incl_Plataforma_Y',  
'mean_Incl_Plataforma_X',  
'mean_Incl_Cabezal',  
'mean_V_Agua_litros',  
'mean_Q_Agua_l/min',  
'mean_P_Agua_bar',  
'mean_WOB_KN',  
'mean_ROP_cm/min',  
'mean_RPC_rev/cm',  
'mean_P_Util_Kw',  
'mean_M_Util_Nm',  
'mean_N_Util_rpm',
```

Proyecto INCOSONPRO

```
r2      : 0.1482  
mre     : 0.3666
```

Attribute importance

```
AZIMUTH_Geo      : 0.1139  
DIP              : 0.1680  
DEPTH_aux       : 0.0383  
initial_AZI     : 0.0148  
initial_DIP     : 0.0076
```

```
mean_density     : 0.0633  
mean_density_increment: 0.0532
```

```
Recovery/m      : 0.0344  
RQD_sum/m       : 0.0942  
SCR_sum/m       : 0.0506  
total_fracture_count/m: 0.0218  
total_fracture_count/m_increment: 0.0521
```

```
rock_strength    : 0.0044  
quick_rock_quality : 0.0433
```

```
fractures geo   : 0.1052  
fractures str   : 0.0984
```

```
Lith_1_most_frequent: 0.0004  
Weathering_most_frequent: 0.0000
```

