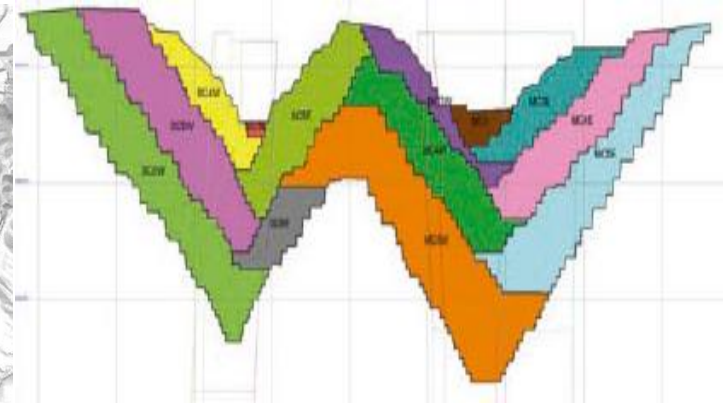
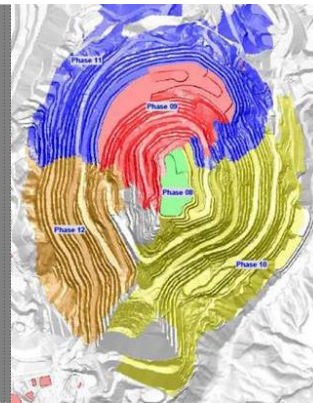
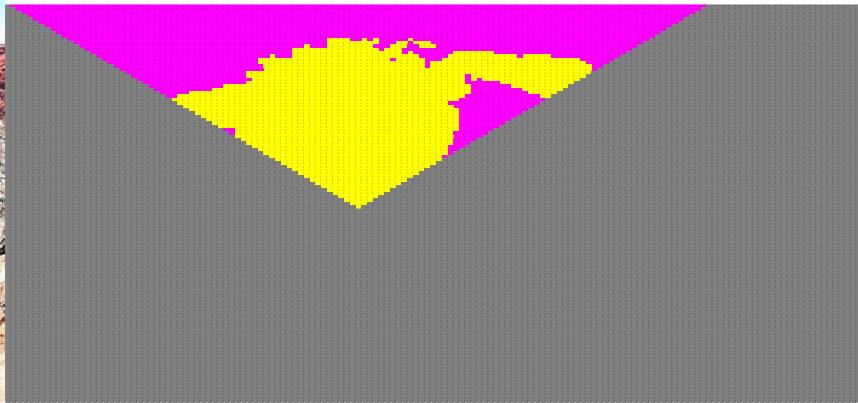


Tutorial MinePlan

23-09-2021

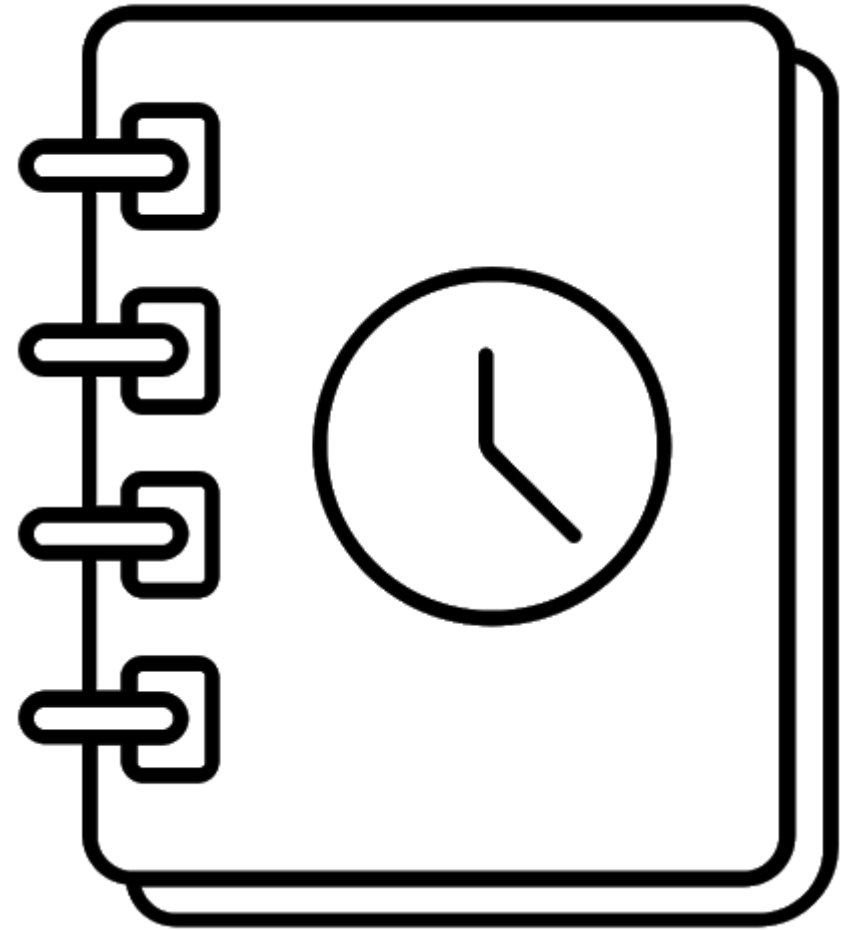
Profesores : Juan Luis Yarmuch
Sebastián Troncoso

Auxiliar : Erick Sanhueza



Contenidos

1. Descripción MinePlan
2. Cargar un proyecto
3. Pestañas de resultados
4. Construcción de un plan
5. Capacidades destinos
6. Manejo de stockpiles y leyes de corte
7. Visualizador

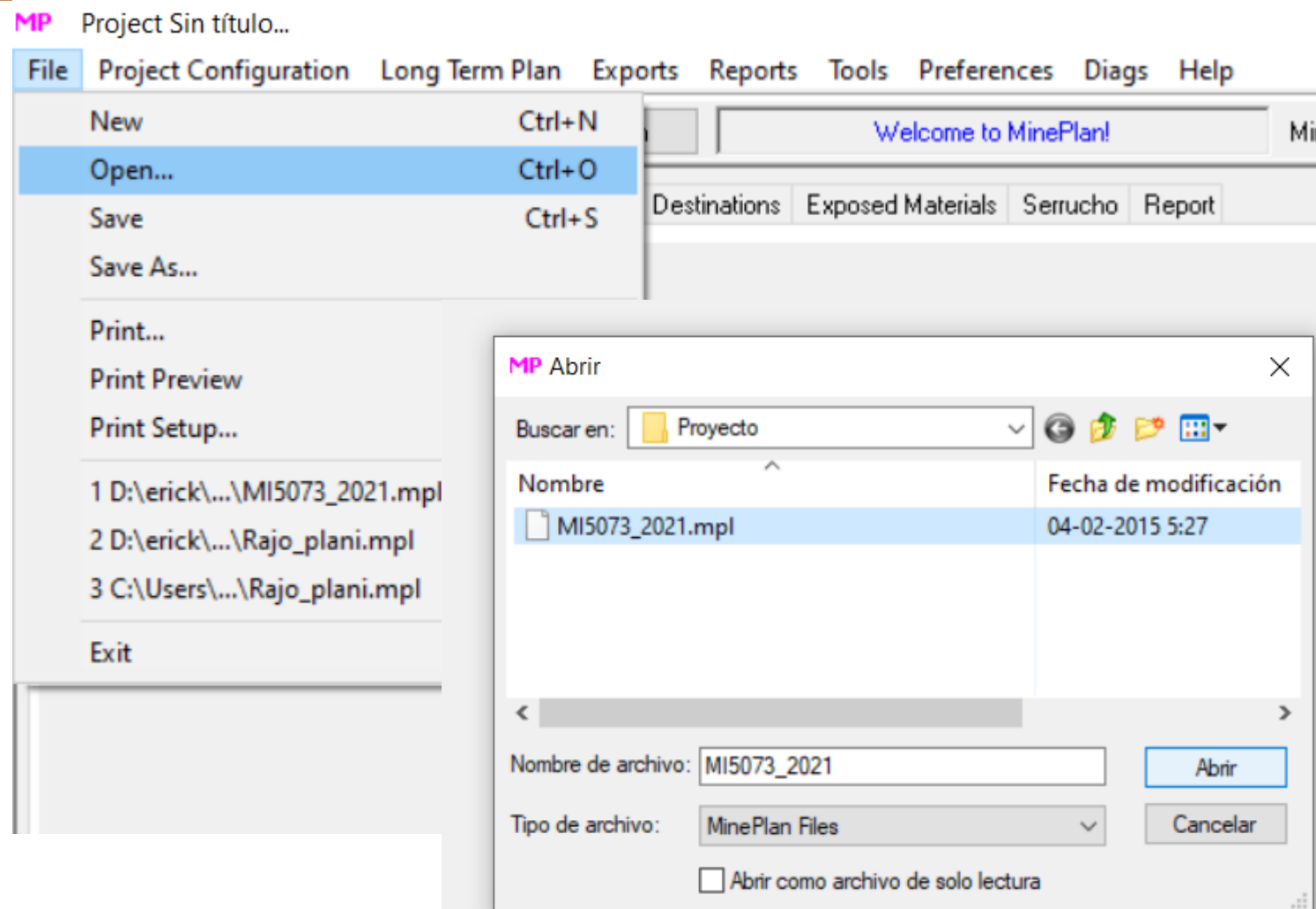


Breve descripción MinePlan

- ☐ Corresponde a un software con licencia gratuita que permite fabricar planes de producción a mano en minas a cielo abierto.
- ☐ No es un optimizador.
- ☐ Fácil de manejar, dado que funciona de manera similar a Excel, en formato de celdas.
- ☐ Se destaca su ventaja de flexibilidad de incorporar múltiples destinos, productos y materiales, así como configurar parámetros como capacidades, leyes, etc. en función del tiempo.
- ☐ El plan resultante se puede visualizar en 2D para ver la evolución en la extracción del rajo.

Cargar un proyecto

Para abrir el proyecto nos vamos a File-Open... y luego buscamos la carpeta en donde se encuentra nuestro proyecto (con extensión .mpl), lo seleccionamos y le damos a abrir.



Inicio

Por defecto se abre esta pestaña. En este caso se puede ver que está seleccionado la casilla “Tables” la que consta de 7 pestañas:

1. Phase Reserves
2. Plan Summary
3. Pushback Summary
4. Destinations

Las otras 3 pestañas se recomienda no abrirlas debido a que presentan problemas.

MP Project MI5073_2021.mpl...

File Project Configuration Long Term Plan Exports Reports Tools Preferences Diags Help

Tables Plan Welcome to MinePlan! Mine: E

Period	Leach Ton (ton)	Sulf Ton (ton)	Waste Ton (ton)	Total Ton (ton)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Phase Reserves

Al pinchar la pestaña de “Phase Reserves” podemos constatar que el proyecto ya ha sido configurado.

En este caso la primera columna representa la cota del banco, y las otras columnas representan las distintas fases y los distintos materiales (óxidos, sulfuros y estéril).

Las filas representan el tonelaje (en kt no en t) de los distintos materiales.

MP Project MI5073_2021.mpl...

File Project Configuration Long Term Plan Exports Reports Tools Preferences Diags Help

Tables Plan Welcome to MinePlan! Mine: Bs By Period

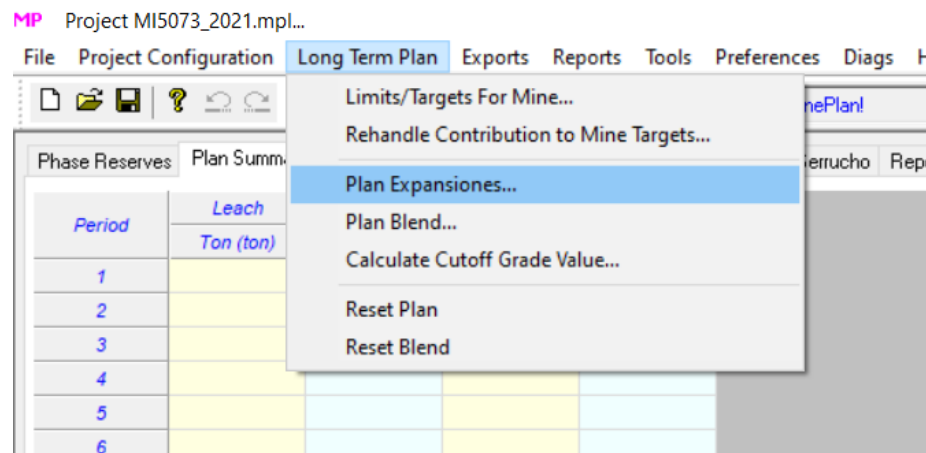
Phase Reserves Plan Summary Pushback Summary Destinations Exposed Materials Serrucho Report

Bench	F01				F02				Leach	
	Leach	Sulf	Waste	Total	Leach	Sulf	Waste	Total		
	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	Ton (ton)	
1210.0										
1200.0							60.0	60.0		
1190.0	19.3		357.4	376.7	45.8		1,546.9	1,592.7		
1180.0	1,040.9		746.5	1,787.4	377.0		2,335.2	2,712.3	151.5	
1170.0	1,624.7		286.5	1,911.1	865.0		2,400.2	3,265.1	827.4	
1160.0	1,457.5		188.0	1,645.5	1,275.3		1,880.1	3,155.4	1,102.1	
1150.0	1,258.2		138.3	1,396.5	1,422.5		1,596.2	3,018.7	1,209.9	
1140.0	1,154.5		19.5	1,173.9	1,663.5		1,237.1	2,900.7	1,252.0	
1130.0	956.2			956.2	1,909.7		885.6	2,795.3	1,274.2	
1120.0	754.1			754.1	2,183.5	5.5	479.5	2,668.5	1,276.9	
1110.0	566.9	3.6		570.4	2,134.6	64.2	322.0	2,520.8	1,374.7	
1100.0	363.1	42.1		405.2	1,614.3	442.9	307.4	2,364.6	1,455.8	
1090.0	117.9	136.9	5.8	260.6	723.6	1,298.8	197.8	2,220.2	1,487.8	
1080.0					69.4	1,983.3	135.9	2,188.6	977.6	
1070.0						1,803.0	98.2	1,901.2	418.5	
1060.0						1,507.6	127.2	1,634.8	245.0	
1050.0						1,280.6	106.7	1,387.3	153.3	

Construcción de un plan

Para comenzar a construir el plan de producción, nos vamos a Long Term Plan-Plan Expansiones...

Como resultado se abre una nueva pestaña “Targets” donde aparecen las fases y los periodos, donde se completarán a mano los tonelajes a extraer (en kt) en cada fase y periodo.



Targets

	F01	F02	F03	F04	F05	F06
1	10,000.0					
2	10,000.0	10,000.0				
3		10,000.0				
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Plan Summary

Una vez hecho el plan, o a medida que se va haciendo, automáticamente las otras pestañas de “Tables” comienzan a modificarse.

En Plan Summary se puede ver el tonelaje (en kt) de los distintos materiales extraídos en cada periodo de acuerdo al plan configurado.

Al igual que como en la pestaña “Phase Reserves”, en “Config” podemos elegir qué materiales visualizar y si los queremos con leyes.

MP Project MI5073_2021.mpl...

File Project Configuration Long Term Plan Exports Reports Tools Preferen

Tables Plan Welcome to

Phase Reserves Plan Summary Pushback Summary Destinations Exposed Materials

Period	Leach Ton (ton)	Sulf Ton (ton)	Waste Ton (ton)	Total Ton (ton)
1	8,263.9		1,736.1	10,000.0
2	3,295.1	182.6	7,760.1	11,237.8
3	5,722.2	1.0	4,276.7	10,000.0
4				
5				
6				
7				

Tables Configuration

Show These Materials

Leach
Sulf
Waste
Total

→
←
X

Leach
Sulf
Waste
Total

Up
Dwn

[Ticked Materials show Ton/Grade, Unticked materials show tonnage only.]

Show the Following Products

Cu

→
←
X

Up
Dwn

Other Controls

☐ Display Volumes ☒ Show Results All Mines

☐ Show Sinking Rate ☐ Show Results Current Mines

☐ Show Current Bench

☐ By Reserves Category

Show the Following Stripping Ratios

→
←
X

Up
Dwn

OK Cancel

Pushback Summary

En “Pushback Summary” se puede visualizar el tonelaje (en kt) que se extrae desde cada fase, cada material y en cada periodo, de acuerdo al plan de producción. Además se puede visualizar el banco actual al final del periodo (y si es que la fase ya está terminada aparece <Finished>) y el sink rate.

Al igual que en las pestañas anteriores, se puede configurar qué materiales y productos mostrar en pantalla haciendo click en “Config” del panel superior. Además en “Other Controls” se puede seleccionar si queremos ver el sink rate y/o el banco actual.

MP Project MI5073_2021.mpl...

File Project Configuration Long Term Plan Exports Reports Tools Preferences Diags Help

Tables Plan Welcome to MinePlan! Mine: B

Phase Reserves Plan Summary Pushback Summary Destinations Exposed Materials Serrucho Report

Period	F01				Sink Rate	Bench	L
	Leach Ton (ton)	Sulf Ton (ton)	Waste Ton (ton)	Total Ton (ton)			
1	8,263.9		1,736.1	10,000.0	8.0	1,120.0	
2	1,049.4	182.6	5.8	1,237.8	4.0	<Finished>	2,
3							5,
4							
5							

Tables Configuration

Show These Materials

Leach
Sulf
Waste
Total

→
←
X

☒ Leach
☒ Sulf
☐ Waste
☐ Total

Up
Dwn

[Ticked Materials show Ton/Grade, Unticked materials show tonnage only]

Show the Following Products

Cu

→
←
X

Up
Dwn

Other Controls

☐ Display Volumes ☒ Show Results All Mines
☒ Show Sinking Rate ☐ Show Results Current Mines
☒ Show Current Bench

☐ By Reserves Category

Show the Following Stripping Ratios

→
←
X

Up
Dwn

OK Cancel

Destinations

En la pestaña “Destinations” se puede vislumbrar el tonelaje (en kt) y/o la ley enviado a cada destino (en este caso: pilas de lixiviación, planta concentradora, stockpiles de alta ley y botaderos) en cada periodo, de acuerdo al plan configurado.

En el caso de los stockpiles, se tiene la columna “In” que corresponde a lo que ingresa al acopio, la columna “Out” que corresponde a lo que sale del stockpile hacia algún otro destino, y la columna “Level” que indica el tonelaje remanente que permanece en el stockpile al final del periodo.

Phase Reserves Plan Summary Pushback Summary Destinations Exposed Materials Serrucho Report										
Period	Heap		Mill		Ox.hg.stk					
	Processed		Processed		In		Out		Level	
	kTon	Cu	kTon	Cu	kTon	Cu	kTon	Cu	kTon	Cu
1 (0)	8,000.0	0.634			263.9	0.634			263.9	0.634
2 (1)	3,295.1	0.450	182.6	0.630					263.9	0.634
3 (2)	5,722.2	0.425	1.0	0.834					263.9	0.634
4 (3)									263.9	0.634
5 (4)									263.9	0.634
6 (5)									263.9	0.634
7 (6)									263.9	0.634
8 (7)									263.9	0.634
9 (8)									263.9	0.634
10 (9)									263.9	0.634
11 (10)									263.9	0.634
12 (11)									263.9	0.634
13 (12)									263.9	0.634
14 (13)									263.9	0.634
15 (14)									263.9	0.634
16 (15)									263.9	0.634
17 (16)									263.9	0.634
18 (17)									263.9	0.634
19 (18)									263.9	0.634
20 (19)									263.9	0.634
Totals	17,017.3	0.528	183.7	0.631	263.9	0.634				

Destinations

Al igual que en las pestañas anteriores podemos configurar los destinos a mostrar, junto con si queremos mostrar los productos. En “Other Controls” se puede seleccionar o deseleccionar si se quiere mostrar el material “In”, “On” y “Out” de los stockpiles, o si se quiere mostrar los resultados por tipo de material.

Tables Configuration

Show These Destinations

Heap
Ox.hg.stk
Ox.lg.stk
Mill
Sulf.hg.stk
Sulf.lg.stk
Wrf

->
<-
X

☒ Heap
☒ Mill
☒ Ox.hg.stk
☒ Sulf.hg.stk
☐ Wrf

Up
Dwn

Ticked Destinations show Ton/Grade
nticked destinations show tonnage onl

Show the Following Products

Cu

->
<-
X

Cu

Up
Dwn

Other Controls

☐ Display Volumes
☒ Display Material IN
☒ Display Material ON
☒ Display Material OUT

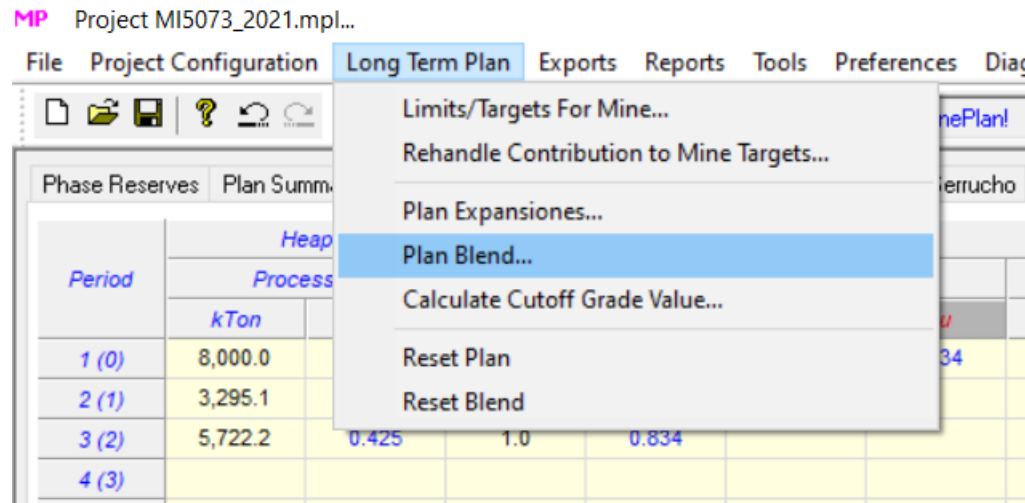
☐ Results by Material
☐ Results by Category

OK
Cancel

Manejo de los stockpiles

Cuando se trabaja con stockpiles, estos también pueden seguir un plan de producción, para esto se va a Long Term Plan-Plan Blend...

Como resultado se abre una nueva pestaña "Rehandle..." donde aparecen los stockpiles junto con los destinos, y se puede setear en cada periodo donde enviar material desde el stockpile.



Rehandle...

Rehandle	Ox.hg.stk			Ox.lg.stk	
	Heap	Mill	Wrf	Heap	Mill
1					
2	263.9				
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Manejo de los stockpiles

Una vez definido el plan de remanejo, le damos enter y automáticamente debería actualizarse el plan, donde ahora, por ejemplo, 263.9 kt se envían desde el stock de alta ley de óxidos hacia las pilas de lixiviación, considerando que todavía no ha saturado su capacidad de 8,000 kt.

MP Project MI5073_2021.mpl...

File Project Configuration Long Term Plan Exports Reports Tools Preferences Diags Help

Tables Plan Done (1 secs) Mine: Bs By Pe

Phase Reserves Plan Summary Pushback Summary Destinations Exposed Materials Serrucho Report

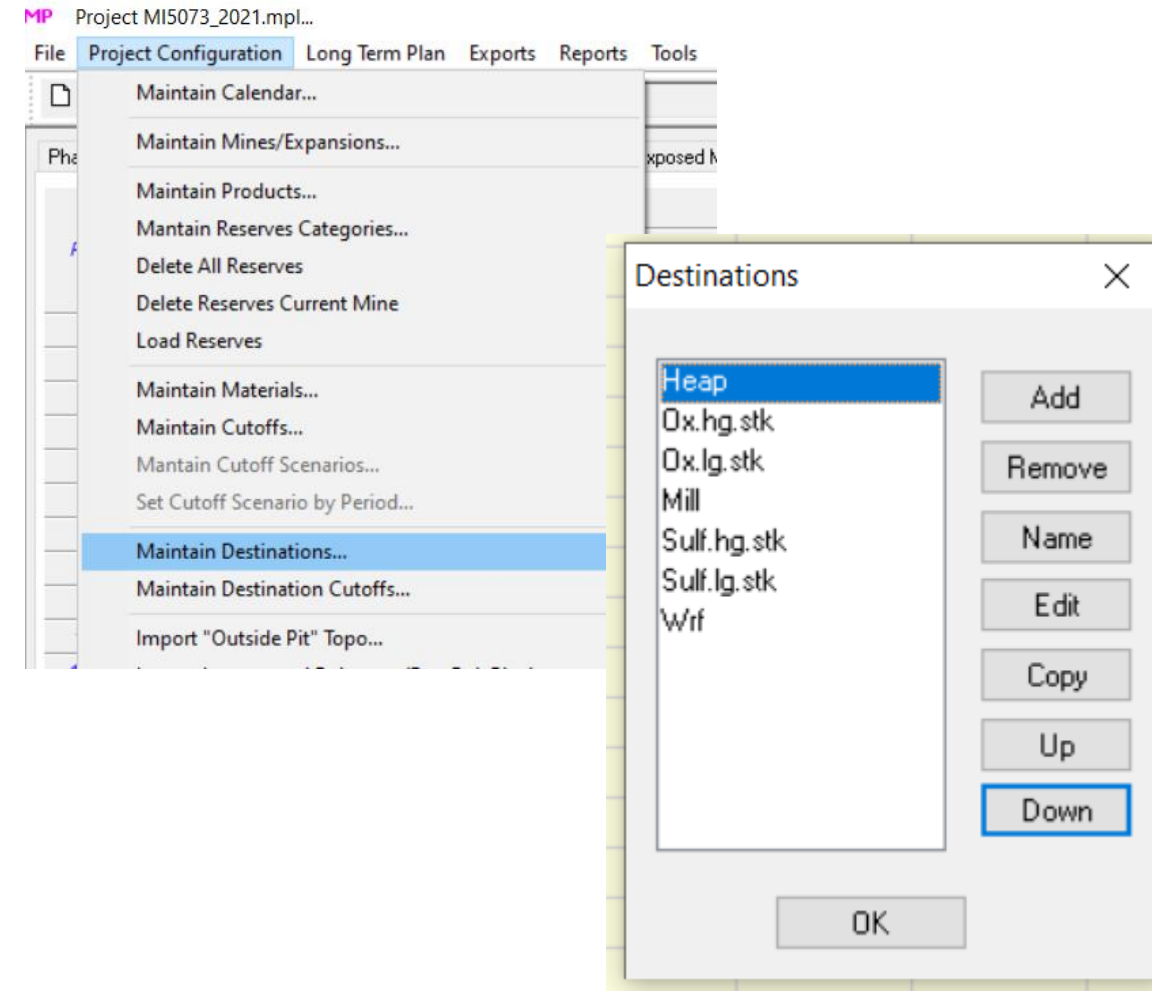
Period	Heap		Mill		Ox.hg.stk					
	Processed		Processed		In		Out		Level	
	kTon	Cu	kTon	Cu	kTon	Cu	kTon	Cu	kTon	Cu
1 (0)	8,000.0	0.634			263.9	0.634			263.9	0.634
2 (1)	3,558.9	0.464	182.6	0.630			263.9	0.634		
3 (2)	5,722.2	0.425	1.0	0.834						
4 (3)										
5 (4)										
6 (5)										
7 (6)										
8 (7)										
9 (8)										
10 (9)										
11 (10)										
12 (11)										
13 (12)										
14 (13)										
15 (14)										
16 (15)										
17 (16)										
18 (17)										
19 (18)										
20 (19)										
Totals	17,281.2	0.530	183.7	0.631	263.9	0.634	263.9	0.634		

Seteando capacidades

Si queremos configurar una nueva capacidad en los destinos, nos vamos a Project Configuration-Maintain Destinations...

Una vez ahí, nos aparecerán todos los destinos creados, en este caso planta de lixiviación, planta concentradora, botadero, stockpiles de alta y baja ley de sulfuros y óxidos.

Si seleccionamos uno de estos se desplegará lo siguiente...



Seteando capacidades de procesos

En este caso seleccionamos la planta de lixiviación.

En “Destination Type” se selecciona que es de tipo “Process”.

En “In Flow Limits” se elige el tipo de material que ingresará, así como la capacidad de este proceso (en kt) en los periodos.

En “Filters” se selecciona el tipo de material que ingresará, y en Filter qué característica debe cumplir el producto del material para ingresar. En este caso se puede ingresar valores numéricos (fijos para todos los periodos), el signo “-” para denotar que no hay restricción, o una palabra, la que luego debe ser configurada en “Maintain Destination Cutoffs...”.

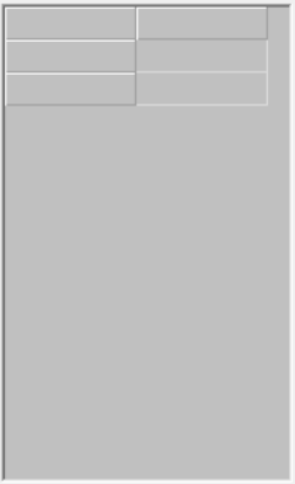
En Priority se selecciona la prioridad de destino del material que cumpla con esas características (mientras más grande el número, mayor prioridad). Por ejemplo, el objetivo inicial es saturar la planta, y el material remanente enviarlo a los stockpiles.

Destination Heap

In Flow Limits

Material	Leach
Variable	Ton
1	8,000.0
2	8,000.0
3	8,000.0
4	8,000.0
5	8,000.0
6	8,000.0
7	8,000.0
8	8,000.0
9	8,000.0
10	8,000.0
11	8,000.0
12	8,000.0
13	8,000.0

Initial State



Material:

Filters

Material	Filter
Leach	Ox.hg <= Cu < -;

Priority (Lower Number means Lower Priority):

☐ Send Best Material of:

Destination Type

☐ Stockpile

☒ Process

OK

Cancel

Seteando capacidades de stockpiles

En este caso seleccionamos el stockpile de alta ley de óxidos.

En “Destination Type” se selecciona que es de tipo “Stockpile”.

En “In Flow Limits” se elige el tipo de material que ingresará, así como la capacidad de este stockpile (si es que la hay).

En “Filters” se selecciona el tipo de material que ingresará, de la misma manera anterior.

En “Initial State” se puede configurar el estado inicial del stockpile si es que posee mineral remanente.

En Priority se selecciona la prioridad de destino del material que cumpla con esas características. Notar por ejemplo que este stockpile tiene prioridad 2, en tanto que las pilas de lixiviación prioridad 3, por lo que se privilegia la planta.

Destination Ox.hg.stk

In Flow Limits

Material	Leach
Variable	Ton
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Initial State

Product	Ton
Cu	0.0

Material:

Filters

Material	Filter
Leach	Ox.hg <= Cu < -;

Priority (Lower Number means Lower Priority):

☐ Send Best Material of:

Destination Type

☒ Stockpile

☐ Process

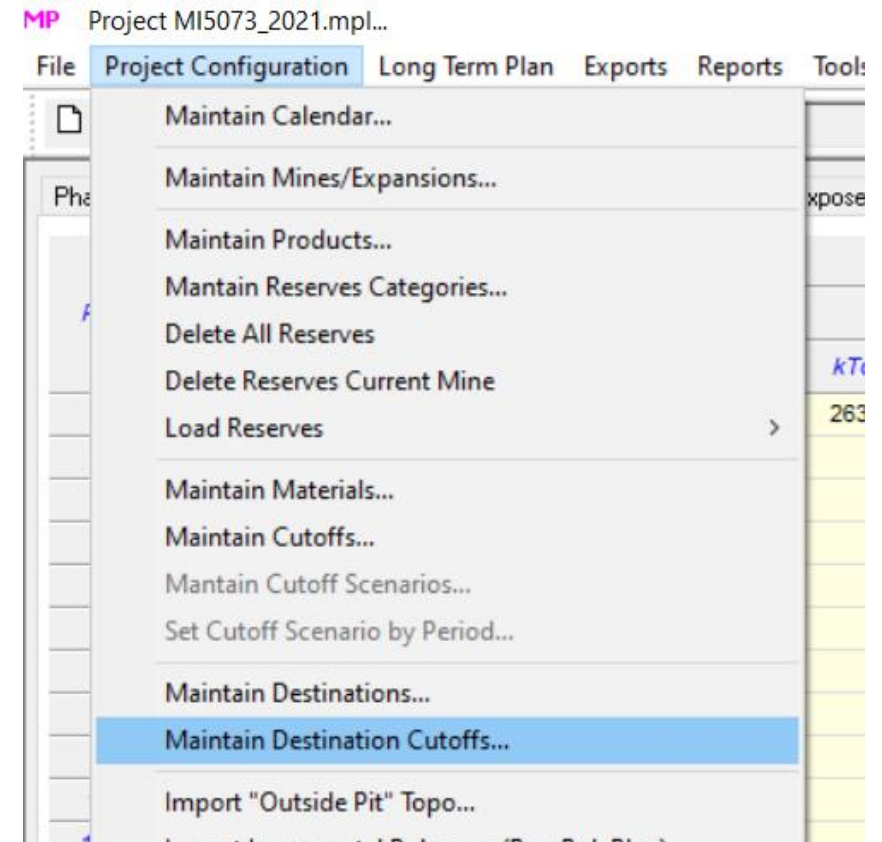
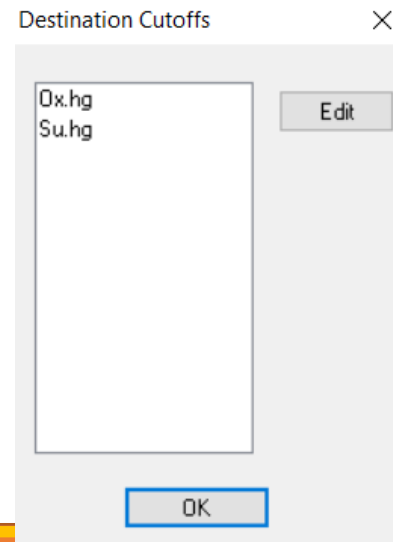
OK

Cancel

Leyes de corte variables

Como se mencionó anteriormente, si en la configuración de los destinos, en los filtros se ingresa una palabra, esta debe ser configurada en Project Configuration-Maintain Destination Cutoffs...

De manera automática esa palabra ingresada en destinos aparecerá cuando ingresemos a esta configuración.



Leyes de corte variables

Si seleccionamos una de estas palabras, nos aparecerá una nueva ventana “Destination Cutoff”, donde podemos configurar que sea un valor único, o que varíe en función de la fase y el periodo.

Notar en este caso que la ley de corte en el stockpile de alta ley es 0, lo que quiere decir que solo se utiliza este stockpile, y no el de baja ley. Sin embargo se podría configurar alguna ley marginal para tener mayor selectividad en la planta, o una ley variable en el tiempo que considere el costo de oportunidad.

Destination Cutoff

Cutoff Values

☐ Single Value

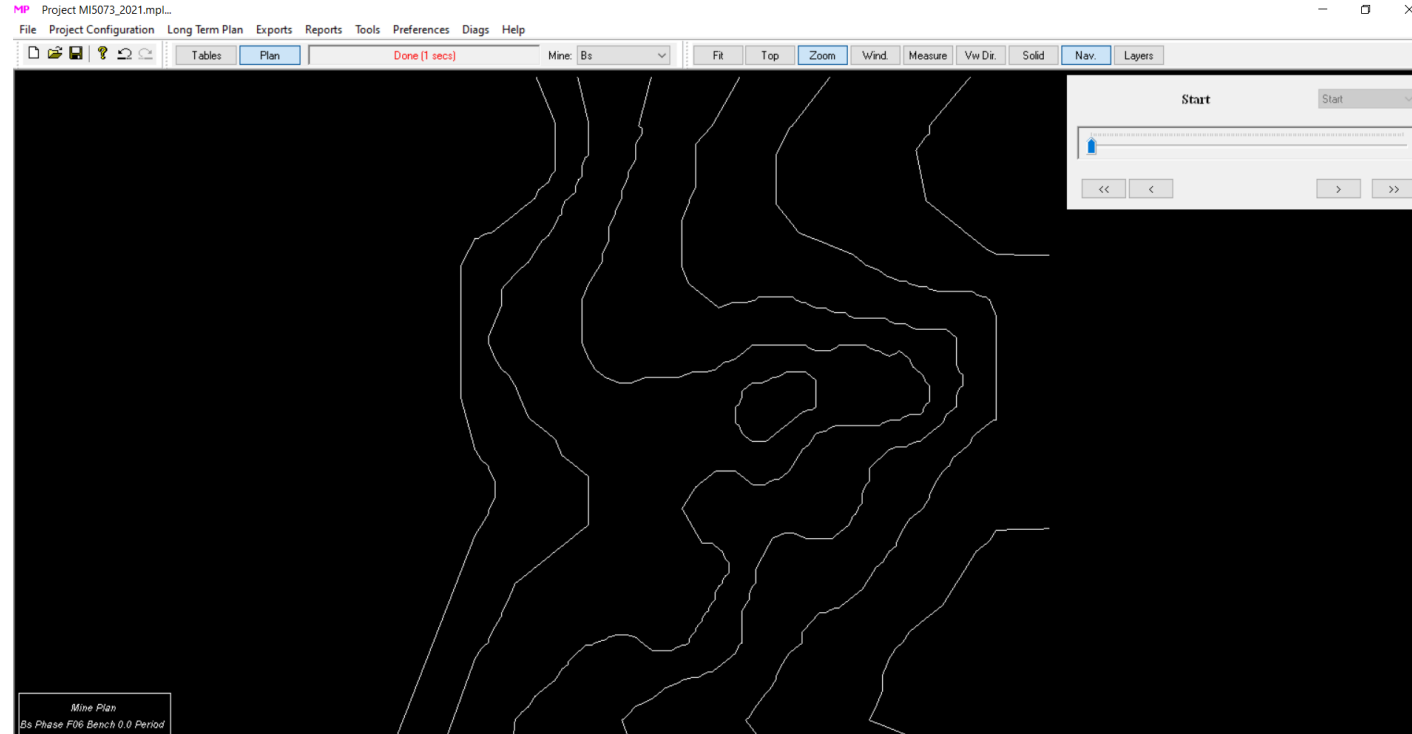
☒ By Pushback/By Period

	F01	F02	F03	F04	F05
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Apply
OK
Cancel

Visualización del plan

Hasta ahora, solo hemos trabajado en “Tables”, sin embargo MinePlan permite visualizar el plan haciendo click en “Plan” del panel superior, donde se nos desplegará esta imagen correspondiente a las curvas topográficas de nivel.

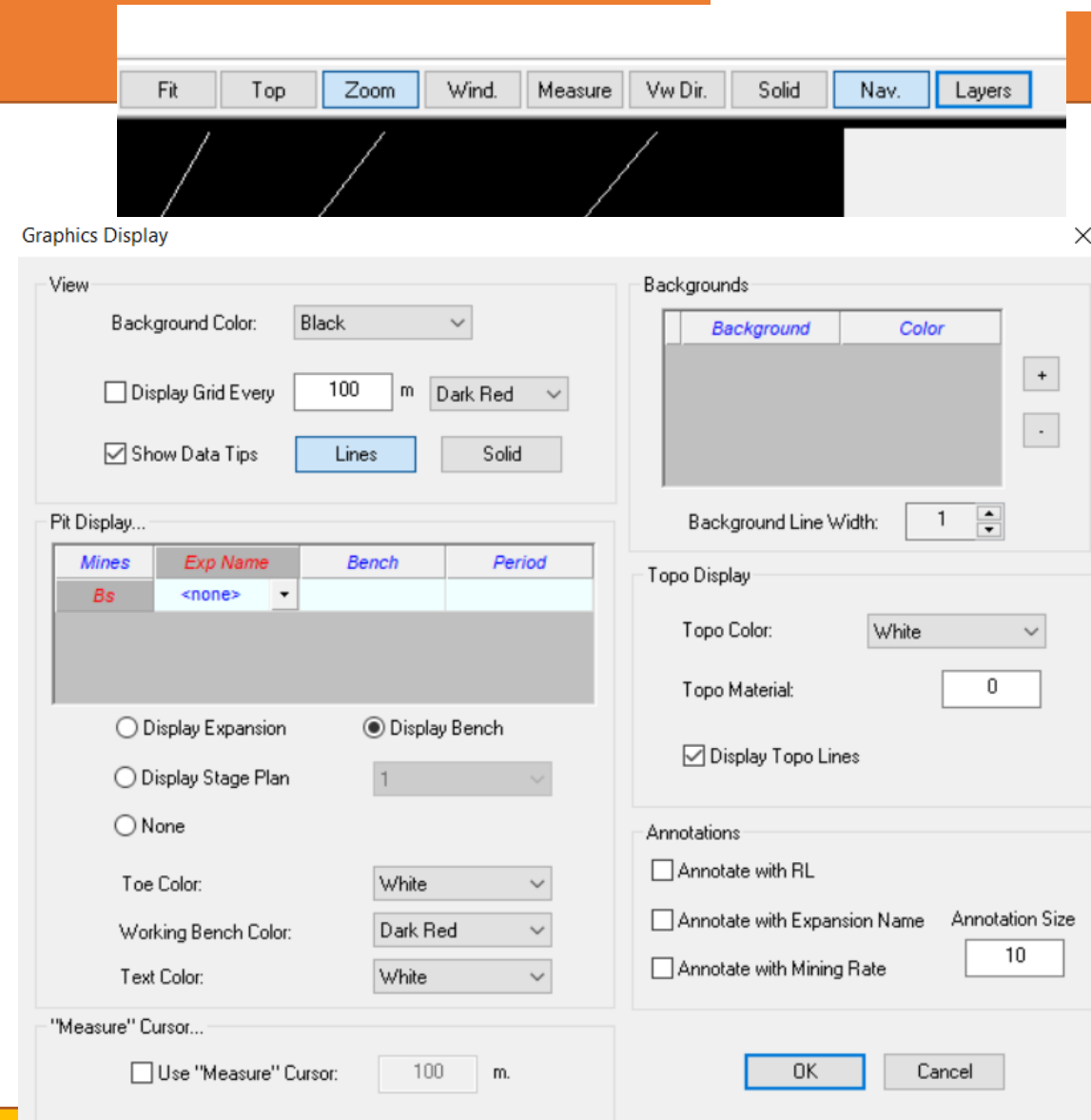


Visualización del plan

Al igual que en “Tables” también podemos configurar qué visualizar en pantalla dándole click a “Layers”.

Se nos abrirá una nueva ventana “Graphics Display”, donde existen varias opciones:

- En “View” podemos seleccionar el color de fondo o desplegar una grilla de referencia.
- En “Pit Display...” podemos elegir qué fase, banco y periodo visualizar. Si queremos visualizar los bancos, las fases, y los colores de la pata-banco, del banco actual y el color del texto.



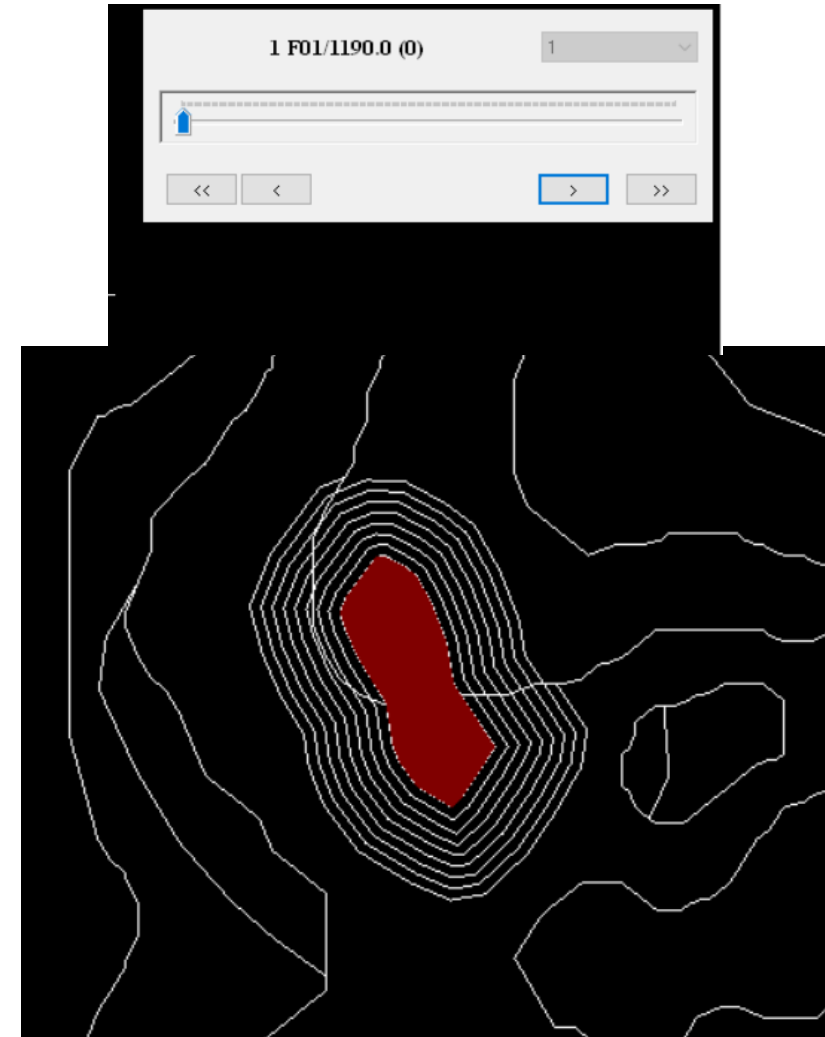
Visualización del plan

- En “Topo Display” podemos elegir el color de la topografía, así como si la queremos visualizar o no.

En la pantalla de visualización también podemos darle a siguiente o atrás con las teclas, o usando el panel de la parte superior derecha, con el fin de ver la evolución de la extracción del rajo.

Por ejemplo la figura nos indica que estamos en el periodo 1, en la fase 1, y en el banco 1190.

Recordar siempre ir guardando los avances por si ocurre un error inesperado.



Tutorial MinePlan

23-09-2021

Profesores : Juan Luis Yarmuch
Sebastián Troncoso

Auxiliar : Erick Sanhueza

