

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“MEJORA DE LA ADHERENCIA DEL PLAN DE PRODUCCION
MINA EMPLEANDO METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN CON
HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE MINAS**

**ELABORADO POR
LEONARDO ANIBAL QUISPE SILVA**

**ASESOR
MBA. ING. CARMELO CONDORI CUPI**

LIMA-PERU

2022

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a mi hermana Diana Carolina quien siempre fue mi apoyo incondicional y mi compañía ideal en los momentos más importantes de mi vida.

A mi esposa Saraí y mi hija Celeste quienes son parte fundamental en mi vida y el motivo de mi deseo de superación.

A mis padres, Gregorio y Maria, quienes con su esfuerzo y dedicación lograron forjar mi camino y darme una familia maravillosa.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su motivación, paciencia y confianza en el cumplimiento de mis objetivos. El logro también es de ellos.

A mi asesor académico quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en el desarrollo de la investigación.

A la Universidad Nacional de Ingeniería por haberme brindado tantas oportunidades, conocimientos e inspiración por mi profesión.

RESUMEN

El plan de producción anual es una forma de contrato entre una mina y las partes interesadas (accionistas, propietarios, socios) cuyo cumplimiento asegura el retorno de la inversión minera.

Uno de los problemas que afectan al negocio minero es la desviación del plan de producción y los resultados de la operación, lo cual se ve reflejado en bajos niveles de cumplimiento y adherencia.

El incremento de la adherencia del plan de producción es importante porque permite controlar el estado económico de la mina a largo plazo, garantizando la seguridad y entregando planes de producción claros y alcanzables.

La presente investigación estudia la relación de la adherencia del plan de producción mina con la metodología de planificación.

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, alcance correlacional y de diseño experimental. Los datos utilizados en el análisis corresponden a los valores de adherencia y cumplimiento del plan de producción anual de una mina subterránea mecanizada, de ancho de veta variable (3 – 20 metros), que realiza la explotación del yacimiento por el método Sub Level Stopping a un ritmo de producción de 1500 tpd.

El plan de producción anual para el periodo 2018 se elaboró un 33% con la metodología de planificación manual o tradicional mientras que en el periodo 2019 se utilizó la metodología de planificación con herramientas computacionales al 100% en todas las etapas de planificación.

El estudio concluye que la adherencia del plan de producción del periodo 2019 es mayor al obtenido en el periodo 2018.

Palabras clave: Adherencia, Cumplimiento, Plan de producción, Secuenciamiento, software de planificación.

ABSTRACT

The annual production plan is a form of contract between a mine and the stakeholders (shareholders, owners, partners) whose fulfillment ensures the return of the mining investment.

One of the problems that affect the mining business is the deviation from the production plan and the results of the operation, which is reflected in low levels of compliance and adherence.

The increase in adherence to the production plan is important because it enables the long-term economic status of the mine to be controlled, guaranteeing safety, and delivering clear and achievable production plans.

This research studies the relationship of adherence to the mine production plan with the planning methodology.

An investigation was carried out with a quantitative approach, correlational scope, and experimental design. The data used in the analysis correspond to the adherence and compliance values of the annual production plan of a mechanized underground mine, with a variable vein width (3 - 20 meters), which exploits the deposit by the Sub Level Stopping method with a production rate of 1500 tpd.

The annual production plan for the 2018 period was prepared 33% with the manual or traditional planning methodology, while in the 2019 period the planning methodology with 100% computational tools was used in all planning stages.

The study concludes that adherence to the production plan for the 2019 period is higher than that obtained in the 2018 period.

Keywords: Adherence, Compliance, Production Plan, Scheduling, planning software.

INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
PROLOGO	XI
1. CAPITULO I	INTRODUCCION
1.1 Generalidades	1
1.2 Descripción del problema de investigación	2
1.3 Objetivo del estudio.....	6
1.4 Antecedentes Referenciales	6
1.5 Hipótesis.....	7
2 CAPITULO II	FUNDAMENTO TEORICO.....
2.1 Marco teórico.....	8
2.1.1 Planificación Minera.....	8
2.1.2 Sub Level Stoping (SLS)	10
2.1.3 Plan de producción.	13
2.1.4 Metodología de planificación manual	14
2.1.5 Concepto de Programación Minera como “Taller de Flujo”	15
2.1.6 Metodología de planificación empleando herramientas computacionales. .	16
2.1.7 Cumplimiento del Plan de Producción.....	19
2.2 Marco conceptual	21
3 CAPITULO III	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION ..
3.1 Tipo y diseño de la investigación.	24
3.2 Unidad de análisis	25
3.3 Estrategia de Prueba de Hipótesis.	25
3.4 Matriz de Consistencia.....	29
4 CAPITULO IV	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION... 30
4.1 Recolección de datos	30
4.1.1 Plan de producción Mina	30
4.1.2 Extracción Mina.....	63
4.2 Procesamiento de la información	65
4.2.1 Calidad del Plan de producción 2018.....	65

4.2.2	Calidad del Plan de producción 2019.....	67
4.2.3	Cumplimiento Plan de producción 2018.....	69
4.2.4	Cumplimiento Plan de producción 2019.....	72
4.3	Análisis de la información	75
4.3.1	Análisis comparativo de la metodología de planificación 2018 - 2019.....	76
5	CAPITULO V	
	ANALISIS Y DISCUSION DE	
	RESULTADOS	79
5.1	Análisis de validez	79
5.1.1	Validez interna	79
5.1.2	Validez Externa.....	81
5.2	Contrastación de hipótesis	82
5.2.1	Prueba de hipótesis de las medias del porcentaje de cumplimiento del plan de producción	83
5.2.2	Prueba de hipótesis de las medias del porcentaje de adherencia del plan de producción	85
5.3	Discusión de resultados	87
5.4	Estudios futuros	87
	CONCLUSIONES.....	89
	RECOMENDACIONES.....	91
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	92
	ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Categorías para el cálculo de Adherencia.	19
Tabla 2 Tipos de error en la prueba de hipótesis.....	26
Tabla 3 Matriz de consistencia.....	29
Tabla 4 Cronograma de elaboración del Plan de producción.	34
Tabla 5 Plan de producción 2018 – Supuestos de Avances.	46
Tabla 6 Plan de producción 2018 – Supuestos de Producción.	46
Tabla 7 Plan de Producción 2018 – Metas físicas de Producción	49
Tabla 8 Plan de Producción 2018 – Metas físicas de Avances	49
Tabla 9 Plan de Producción 2019 – Atributos del modelo de planificación.	53
Tabla 10 Plan de producción 2019 – Supuestos de rendimiento de tareas	59
Tabla 11 Plan de producción 2019 – Supuestos de rendimiento de equipos.....	60
Tabla 12 Plan de producción 2019 – Restricción Toneladas de mineral	60
Tabla 13 Plan de producción 2019 – Restricción Metros de preparación horizontal.....	61
Tabla 14 Plan de producción 2019 – Restricción Metros de desarrollos horizontales.....	61
Tabla 15 Plan de Producción 2019 – Metas físicas de Producción	62
Tabla 16 Plan de Producción 2019 – Metas físicas de Avances	62
Tabla 17 Reporte de extracción Mina 2018.....	64
Tabla 18 Reporte de extracción Mina 2019	64
Tabla 19 Plan de producción 2018 – Tarjeta de valoración de actividades.....	66
Tabla 20 Plan de producción 2019 – Tarjeta de valoración de actividades.....	68
Tabla 21 Cumplimiento del Plan de producción 2018 – Detalle mensual por procedencia Tajo - Avances	70
Tabla 22 Cumplimiento del Plan de producción 2019 – Detalle mensual por procedencia Tajo - Avances	73
Tabla 23 Principales fuentes de invalidación externa.....	82
Tabla 24 Resultados de Cumplimiento 2018 – 2019 (Valores en porcentaje).....	83
Tabla 25 Indicadores estadísticos de los resultados de cumplimiento periodo 2018 – 2019.	83
Tabla 26 Resultados de Adherencia 2018 – 2019 (Valores en porcentaje)	85
Tabla 27 Indicadores estadísticos de los resultados de adherencia periodo 2018 – 2019. ..	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de Minado SLS tradicional	11
Figura 2 Esquema de minado AVOCA	12
Figura 3 Esquema de cámaras primarias y secundarias.	13
Figura 4 Esquema de taller de flujo en actividades de minería.	16
Figura 5 Esquema de áreas minadas y planificadas para el cálculo de adherencias.	20
Figura 6 Casos de prueba de hipótesis para dos medias poblacionales	27
Figura 7 Zona de aceptación y Rechazo – Bilateral.....	28
Figura 8 Zona de aceptación y Rechazo – Unilateral derecho	28
Figura 9 Zona de aceptación y Rechazo – Unilateral izquierdo	28
Figura 10 Secuencia de elaboración del Plan de Producción.....	33
Figura 11 Plan de producción 2018 - Secuencia de Elaboración	35
Figura 12 Plan de producción 2018 - Dependencias entre túneles según campo tipo de labor en plano por subnivel.	40
Figura 13 Plan de producción 2018 - Reservas agrupadas por Nombre de tajo.	41
Figura 14 Plan de producción 2018 - Dependencias entre tajos de un mismo subnivel.....	42
Figura 15 Plan de producción 2018 - Dependencias entre tajos de distintos subniveles	42
Figura 16 Plan de producción 2018 - Dependencias entre tajos y túneles.....	43
Figura 17 Plan de producción 2018 - Plano de subnivel con ejes de diseño y tajos de producción.	44
Figura 18 Plan de producción 2018 - Diagrama de flujo etapa de planificación.	45
Figura 19 Plan de producción 2019 - Secuencia de Elaboración.	50
Figura 20 Plan de producción 2019 – Actividades del proceso de producción	51
Figura 21 Plan de Producción 2019 – Distribución de equipos por actividades.....	52
Figura 22 Plan de Producción 2019 – Secuenciamiento de túneles	54
Figura 23 Plan de Producción 2019 – Leyenda de Actividades de Producción.....	55
Figura 24 Plan de Producción 2019 – Secuenciamiento de Tajos.....	56
Figura 25 Plan de Producción 2019 – Secuenciamiento integral de producción	57
Figura 26 Plan de Producción 2019 – Diagrama de flujo etapa de planificación.....	58
Figura 27 Plan de producción 2018 – Grafica de Valoración de Actividades.....	65
Figura 28 Plan de producción 2019 – Diagrama de Valoración de Actividades.	67
Figura 29 Cumplimiento Plan de producción 2018.....	69
Figura 30 Cumplimiento Plan de producción 2018 – Según Categorías Programado / No programado	69
Figura 31 Cumplimiento Plan de producción 2018 – Detalle mensual Adherencia / Cumplimiento	71
Figura 32 Cumplimiento Plan de producción 2019.....	72
Figura 33 Cumplimiento Plan de producción 2019 – Según Categorías Programado / No programado.	72

Figura 34 Cumplimiento Plan de producción 2019 – Detalle mensual Adherencia / Cumplimiento	74
Figura 35 Grafico comparativo de resultados de adherencia 2018 – 2019	75
Figura 36 Grafico comparativo de resultados de cumplimiento 2018 – 2019	76
Figura 37 Comparativo de metodología de planificación 2018 -2019.....	77

PROLOGO

El contenido de la presente investigación se ha estructurado en 5 capítulos descritos a continuación:

Capítulo I, es un capítulo introductorio donde se describe la problemática, se define el objetivo y se plantea la hipótesis de la investigación, además de realizar una revisión de los antecedentes bibliográficos referenciales.

Capítulo II, en este capítulo se presentan las bases teóricas y el marco conceptual describiendo conceptos como planificación minera, metodología de planificación, control del plan de producción, entre otros.

Capítulo III, dedicado a la metodología de la investigación, se define el tipo y diseño de la investigación, se define la unidad de análisis, se elige la estrategia de prueba de hipótesis, se identifica las variables dependiente e independiente y se elabora la matriz de consistencia.

Capítulo IV, correspondiente al desarrollo de la investigación, se recolecta la información de los planes de producción y reportes de extracción mina en los periodos de análisis. Se procesa y analiza la información de los resultados de calidad del plan de producción y cumplimiento del plan de producción.

Capítulo V, en este capítulo se realiza el análisis y discusión de resultados, se realiza el análisis de validez del experimento, contrastación de hipótesis, discusión de resultados y se plantea estudios de investigación futuros.

Finalmente se enuncian las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO I

INTRODUCCION

En este capítulo se realiza la introducción de la investigación, se genera el contexto de estudio revisando los antecedentes referenciales y se plantea la hipótesis de la investigación.

1.1 Generalidades

El plan de producción mina determina el aporte de tonelajes y leyes del mineral extraído y entregado a la planta de procesos. El Plan de producción determina el nivel de ingresos económicos proyectados. El plan de producción es reportado en periodos mensuales con un reporte acumulado en un año denominado plan de producción anual. La elaboración por el área de planificación y aprobación por la alta Gerencia se realiza generalmente al inicio del 4 trimestre de un año específico.

El cumplimiento del plan de producción es importante porque permite alcanzar los objetivos económicos proyectados, sin embargo, cumplir con el tonelaje y ley mensual sin tener en cuenta las áreas de procedencia generan problemas de seguridad, incremento de costos y desviación de las metas a largo plazo.

La adherencia es una medida de cumplimiento espacial del plan de producción que toma en cuenta las áreas de procedencia del mineral explotado.

Los bajos niveles de adherencia ocurren por 02 razones: deficiencias en la calidad del plan de producción o deficiencias en la ejecución del plan de producción.

El alcance de esta investigación es analizar el problema del bajo nivel de adherencia al plan de producción relacionado con la calidad del plan de producción.

La elaboración del plan de producción consiste en la programación en el tiempo de todas las actividades involucradas en el ciclo de producción, los recursos y rendimientos asociados, considerando las restricciones operativas, plasmadas finalmente en objetivos de extracción de mineral mensuales con leyes y tonelajes asociados.

El plan de producción de acuerdo con los recursos, tiempo y/o capacidad del área de planificación mina se elabora de manera manual o con ayuda de herramientas computacionales (software minero).

La metodología de planificación empleando herramientas computacionales realiza análisis de múltiples escenarios en poco tiempo que permiten elegir el plan de producción adecuado, con objetivos claros y alcanzables.

Finalmente, incrementar la adherencia del plan y analizar sus desviaciones beneficia a la Unidad minera como organización debido a que este indicador ayuda a mantener a todas las áreas involucradas en la producción, concentradas en evaluaciones, pronósticos y presupuestos que han sido determinados en la etapa de la elaboración del plan evitando improvisaciones que quitan valor al proceso.

1.2 Descripción del problema de investigación

Uno de los problemas que afectan al negocio minero es la desviación del plan de producción y los resultados de la operación. Las desviaciones del plan de producción reflejan bajos porcentajes de cumplimiento de metas, malas conciliaciones, alto impacto en los costos reales de operación, y en particular, en lo

que respecta la planificación de largo plazo, una gran dificultad para estimar oportunidades de negocios y valorizarlos de manera adecuada (Jélvez, 2017).

El nivel de ejecución o cumplimiento de un plan de producción se mide de dos maneras: mediciones temporales o basadas en el tiempo y mediciones espaciales o basadas en áreas, también llamadas cumplimiento y adherencia respectivamente (Otto et al., 2019).

El cumplimiento de un plan de producción es un indicador que mide el cumplimiento de las metas físicas de tonelajes y leyes sin importar su procedencia, es decir, no importa si la producción proviene de áreas no programadas, afectando esto en un riesgo a la seguridad de las operaciones, incremento de costos y desviaciones en la planificación a largo plazo.

La adherencia de un plan de producción mide la afinidad o apego de un plan, es decir, es un cálculo de cumplimiento solo considerando las áreas programadas. Según Manríquez (2020), la adherencia es un concepto que cuantifica las desviaciones en los cronogramas de producción de corto plazo. Las desviaciones en el corto plazo dificultan alcanzar los objetivos del largo plazo.

En la mina El Teniente (Codelco – Chile) se identificó que la adherencia de los planes de producción es solo del 70% pero con valores de cumplimiento del 100%. Se lograba el cumplimiento de la meta al corto plazo sin embargo las metas al mediano y largo plazo disminuían cada año generando pérdidas en el valor de la mina (Zanlungo, 2016).

En la Minera Escondida (Chile) el cumplimiento mensual del plan de producción se lograba de forma satisfactoria llegando al 100%, sin embargo, la adherencia del plan minero de los últimos meses llegó en promedio a un 60% generando impactos en los costos presupuestados (Garrido, 2013).

Los bajos niveles de Adherencia ocurren principalmente por 02 razones:

Deficiencias en la calidad del plan de producción: Ocurre cuando las suposiciones consideradas para la elaboración del plan de producción (ratio de avance, productividad de equipos, asignación de equipos de tareas secundarias importantes) no se cumplen en la práctica (o son incorrectas). Por lo tanto, la explotación real permanece espacialmente en el plan, pero se lleva a cabo a un ritmo diferente al planificado que se manifiesta como un minado en secuencia adelantado o retrasado respecto a lo planificado (Otto et al., 2019).

Deficiencias en la ejecución del Plan: Ocurre cuando se priorizan los objetivos técnicos o financieros a corto plazo a expensas de la secuencia del plan de producción. Por ejemplo, reducir la extracción de desmonte para mejorar el costo unitario a corto plazo y apuntar al minado de zonas no planificadas para reducir las distancias de transporte a corto plazo. El minado no respeta el plan de producción, lo que se traduce en una operación fuera de secuencia y fuera del plan (Otto et al., 2019).

La calidad de la planificación depende de la creación de un modelo de planificación específico que identifique las actividades relevantes en el ciclo de minado, recursos asociados y sus rendimientos, la secuencia y dependencia entre actividades y la rápida respuesta a escenarios de producción que permitan la elección de un plan que se adecue a los resultados económicos y operativos esperados por el titular minero.

La minería consiste en un gran número de actividades discretas y continuas. Actividades relacionadas directamente con la extracción de mineral o actividades de soporte. El problema en el proceso de planificación de la producción es determinar cuándo y con qué equipo se realiza cada una de estas actividades (Astrand, 2018).

La elaboración del plan de producción es por lo general una tarea compleja y que consume una gran cantidad de tiempo. Su complejidad varía dependiendo del nivel de detalle al cual se quiere llegar. Por lo antes mencionado, es usual esperar que los planes no cuenten con toda la información necesaria en su elaboración, en

particular cuando el planificador solo tiene algunas herramientas computacionales básicas en donde sus decisiones dependen de su experiencia, intuición y juicio (Gómez, 2015).

La metodología manual de planificación utiliza hojas de cálculo y revisiones visuales del nivel de desarrollos, preparaciones y producción. El procesamiento de la información está limitado por la cantidad de tareas consideradas en el plan.

La metodología tradicional es un proceso tedioso y usualmente no evalúa muchos escenarios en la elección del plan de producción oficial debido a las limitaciones de tiempo (Morris ,2001).

La metodología de planificación con herramientas computacionales utiliza software minero que permite a través de la creación de múltiples escenarios de producción, generar, analizar, comparar y visualizar de manera interactiva y de forma rápida la secuencia del plan de producción en 3D (Pimentel, 2019). Sin embargo, el alto costo de las licencias de software de planificación (sobre los 25, 000 dólares anuales) es una limitante en la adquisición del número de licencias necesarias que no todas las minas asumen (Hidalgo, 2017).

La problemática de la planificación en la minera Colquisiri (Perú) es la utilización de la metodología de planificación manual, la cual se describe como anticuada y empírica, se emplea muchas horas de trabajo revisando archivos en físico como planos, reportes, entre otros (Victorio, 2020).

Actualmente, todavía existen operaciones mineras que usan la metodología manual de planificación, por desconocimiento, capacitación de planificadores o el monto de inversión en la adquisición de licencias de software de planificación.

Por lo descrito anteriormente se formula la pregunta de investigación:

¿Cómo se relacionan los bajos niveles de adherencia del plan de producción mina con la metodología de planificación?

1.3 Objetivo del estudio

Mejorar la adherencia del plan de producción mina empleando metodología de planificación con herramientas computacionales.

1.4 Antecedentes Referenciales

Max Astrand (2018) en su tesis de licenciatura “Programación a corto plazo de minas subterráneas” nos indica que el rendimiento operativo de una mina subterránea depende fundamentalmente de cómo se ha programado la producción. Se utilizan métodos cada vez más avanzados para crear planes optimizados a largo plazo y, al mismo tiempo, la operación de minado se está volviendo cada vez más automatizado. Por lo tanto, el mapeo de metas a largo plazo en tareas por la programación manual a corto plazo se está convirtiendo en un segmento limitante en la cadena de optimización.

En el artículo de “Planificación Minera” del Boletín Minero de la Fundación tecnológica de Chile (2016), se indica que el desarrollo de proyectos mineros enfrenta desafíos que son muy particulares de este tipo de emprendimiento, tales como la explotación de recursos que son finitos, las inversiones son muy cuantiosas, el precio del producto es cíclico, con ciclos no previstos con certeza, la productividad es decreciente en el tiempo, etc. Es por esto que los proyectos mineros realizan análisis rigurosos para permitir a los dueños evaluar la viabilidad técnica y económica antes de tomar la decisión de ejecutarlos, así como para introducir ajustes o modificaciones durante la vida útil para alinearse con cambios en los escenarios y parámetros de evaluación. En este contexto, la planificación minera es la herramienta que permite definir la mejor opción respecto de la forma y el tiempo en que las reservas deben extraerse para obtener el mayor retorno económico de un proyecto, tomando como base el mejor conocimiento que se tenga del recurso minero, de la tecnología disponible para explotar el yacimiento y procesar el mineral, de la recuperación metalúrgica esperada, de la infraestructura disponible, del nivel de inversión y costos

de operación, del comportamiento esperado del mercado y del marco legal y regulatorio que concierne al proyecto.

La escuela de posgrado Gerens (2018), en la publicación de “8 Estrategias para recuperar la eficiencia y reducir los costos en minería” indica que en el último año la industria minera ha recibido un mensaje fuerte y claro: la industria minera ya no tolera una producción a cualquier costo. La minería no controla las arbitrariedades de la economía mundial que cambian las divisas y los precios de las materias primas, Sin embargo, si puede controlar como trabajar. La publicación hace énfasis en “Fortalecer la planificación minera”, es decir, atraer y mantener a planificadores mineros experimentados capaces de mejorar el desempeño operativo y rastrear diariamente la adhesión al volumen de producción, laboreo minero y contenido mineral. Recomienda “Mejorar la eficiencia a través de la tecnología”, utilizando herramientas de visibilidad de producción para obtener una visión automatizada de las operaciones de la mina en todas sus etapas.

1.5 Hipótesis

Al emplear la metodología de planificación con herramientas computacionales se incrementará la adherencia del plan de producción.

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEORICO

En este capítulo se realiza la revisión de los conceptos generales sobre los que se fundamenta el trabajo de investigación desarrollado.

2.1 Marco teórico

2.1.1 Planificación Minera

La planificación es el proceso que, en base a la información geológica, estructural, mineralógica, recursos y reservas determina el método de explotación adecuado y define el tamaño de producción de la mina. Debe realizar la planificación de desarrollos, selección de equipos, definir la fuerza de trabajo de la operación minera y realizar el análisis económico asociado con la planificación de la mina. Sin embargo, la planificación de minas es un proceso iterativo que requiere analizar muchas opciones y determinar la opción que provee el resultado óptimo en el largo plazo. Por lo tanto, los escenarios a analizar deben considerar el método de minado, tamaño de la operación, tamaño de aberturas mineras, productividades, costo de minado entre otros de esta manera elegir el plan que obtenga el mejor resultado económico posible (Bullock, 2011).

La planificación minera se encarga de generar un plan minero, el que define como y cuando se extraerán las reservas mineras. La promesa productiva generada en el plan minero se expresa mediante un plan de producción y es soportado por un secuenciamiento de actividades, el cual compromete la producción de mineral en el tiempo (Jélvez, 2017).

El horizonte de tiempo es una herramienta para tratar la incertidumbre del proceso minero. La planificación según el horizonte de tiempo comprometido se divide (Vásquez, 2018):

- Planificación de Largo Plazo (Mayor a 5 años): Se dimensiona el sector o yacimiento de estudio donde se establecen los límites espaciales del mismo. Respecto a la vida de la mina se realizan aproximaciones respecto a la duración de la explotación del proyecto minero. Se cuantifica las reservas extraíbles a partir de los recursos disponibles en el sector de la futura explotación.
- Planificación de Mediano Plazo (3 a 5 años): Se reevalúan los parámetros considerados en la planificación a largo plazo. Se evalúa el presupuesto necesario para la operación y puesta en marcha de la mina, generalmente se evalúan en periodos anuales.
- Planificación de corto Plazo (1 año): Se reevalúan los parámetros considerados en la planificación a mediano plazo. Se definen los equipos y logística para cumplir con la meta definida en el presupuesto de operaciones de la mina. Los planes generados son de carácter mensual y hasta diario.

Otro enfoque de la planificación de acuerdo con los diferentes niveles de decisión tiene la siguiente clasificación (Newman et al., 2010):

Nivel estratégico: Elección del método de explotación, capacidad de producción mina y procesamiento de planta de beneficio.

Nivel táctico: Se define la secuencia de extracción, el minado subterráneo planifica la extracción de mineral bajo complejas restricciones de precedencia debido a condiciones de seguridad, geotécnicas y geológicas.

Nivel operacional: Trata con el horizonte de corto plazo, una vez que la secuencia de extracción ha sido determinada se debe asignar los equipos y personal para cumplir con los objetivos de producción del plan de producción.

2.1.2 Sub Level Stoping (SLS)

Villaescusa (2014) describe el Sub Level Stoping (Minado por subniveles) como un método de explotación utilizado para el minado de grandes cuerpos competentes masivos o tabulares, a menudo de buzamientos pronunciados rodeado de rocas encajonantes competentes que en general tienen pocas restricciones con respecto a la forma, tamaño y continuidad de la mineralización. El método se aplica ampliamente en todo el mundo con operaciones eficientes y de bajo costo, es altamente mecanizado con lo cual se obtiene altas tasas de producción con mínimo requerimiento de personal. La desventaja del método es el alto nivel de labores de preparación y desarrollo necesarias antes que inicie la etapa de producción lo que lleva una alta inversión de capital inicial, sin embargo, una gran parte de esa preparación se encuentra dentro de la zona mineralizada. Pakalnis et al. (2011) recomienda el uso del método SLS para yacimientos con buzamiento en el rango de 50° – 90°.

Los aspectos técnicos para el minado por sub Level Stoping consiste en dividir el cuerpo mineralizado en cámaras de producción y diseñar pilares verticales para controlar la caja techo las cuales funcionarían como vigas de soporte a través del cuerpo mineralizado. Los pilares corona, diseñados entre niveles principales, son pilares horizontales diseñados como soporte para trabajos en cámaras encima de las cámaras en producción. Como muestra la figura 1 los subniveles de perforación, diseñados para equipos de taladros largos son preparados dentro del cuerpo mineralizado entre los niveles principales de producción. El nivel de extracción es

diseñado para equipos LHD con control remoto por razones de seguridad del operador (Hamrin, 2001).

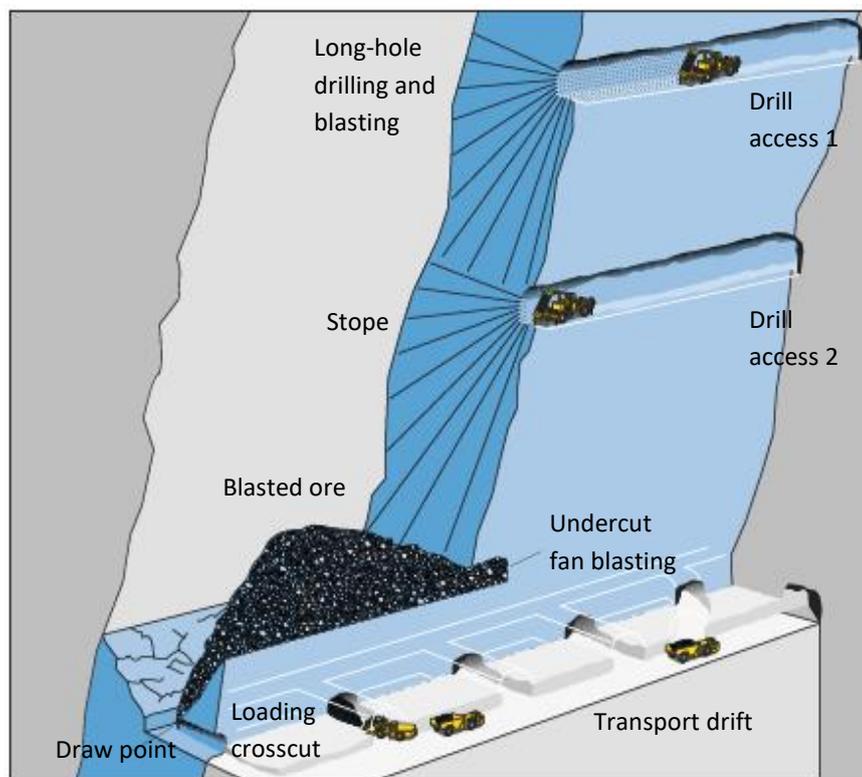


Figura 1 Esquema de Minado SLS tradicional

Fuente: Atlas Copco, 2017

El método tiene variaciones de acuerdo con las configuraciones de minado los cuales pueden ser longitudinal o transversal.

2.1.2.1 Minado Longitudinal:

Pakalnis et al. (2011) describe que en esta variación del Sub Level Stopping la limpieza de mineral en el nivel de extracción se realiza a lo largo del rumbo de la mineralización. El método AVOCA (figura 2), es el caso particular de un minado longitudinal que según las condiciones geomecánicas del terreno requiere un relleno detrítico continuo.

Villaescusa (2014) recomienda la aplicación del minado longitudinal para yacimientos con buzamientos pronunciados y relativamente estrechos, por lo general menores a 15 metros.

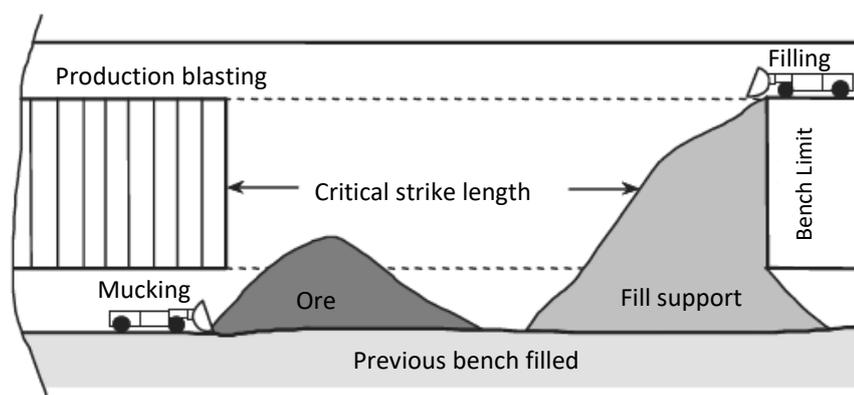


Figura 2 Esquema de minado AVOCA

Fuente: Villaescusa, 2014

2.1.2.2 Minado Transversal.

Pakalnis et al. (2011) menciona que el minado transversal es una variación del Sub Level Stopping tradicional empleada en el minado de yacimientos con anchos de veta mayores que 20 o 30 metros o cuando las condiciones geomecánicas de un minado longitudinal no sean estables. El minado se divide en la explotación de cámaras primarias y secundarias como muestra la figura 3. Las cámaras primarias son rellenadas con relleno en pasta, relleno hidráulico o relleno detrítico cementado. El minado de las cámaras secundarias ocurre luego de un tiempo de curado de las cámaras primarias o cuando estas adquieran una resistencia que es capaz de soportar una dilución mínima.

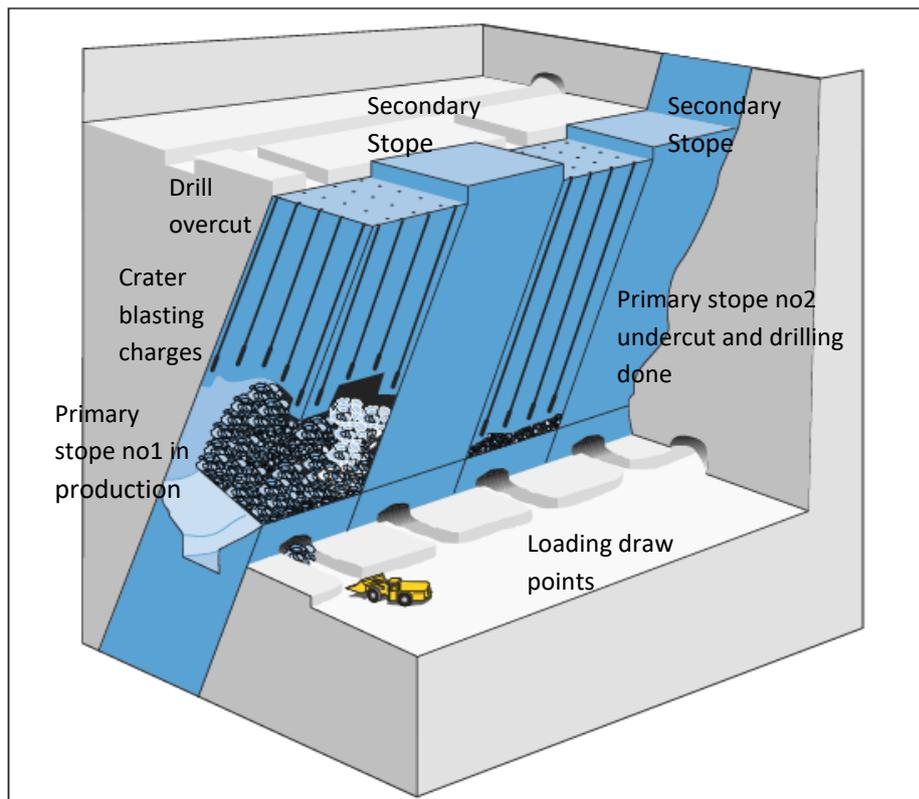


Figura 3 Esquema de cámaras primarias y secundarias.

Fuente: Atlas Copco, 2017.

2.1.3 Plan de producción.

El plan de producción mina se define como el plan que identifica el origen, el tonelaje y las leyes a entregar a la planta de beneficio. También define las estrategias, tiempos y recursos requeridos para la materialización de lo programado (Martell, 2014).

Para elaborar el plan de producción es necesario definir la capacidad de los procesos mineros. La capacidad mina expresada por la tasa de extracción (mensual o diario) y la capacidad de planta o alimentación definido por el tonelaje de alimentación a la chancadora (Meneses, 2019).

De acuerdo con el alcance de tiempo de la planificación, el plan de producción se denomina anual, semestral, mensual, entre otros.

El plan producción anual se centra en el presupuesto anual, soportando el secuenciamiento de actividades y planes de corto plazo a nivel corporativo (Meneses, 2019).

2.1.4 Metodología de planificación manual

Tradicionalmente, las actividades de diseño y planificación se han limitado a definir los métodos para acceder y luego extraer las reservas de mineral solo basado en la experiencia o practica actual del planificador. La Metodología de planificación tradicional puede esquematizarse a través de los siguientes pasos (Morin, 2001):

- Revisión en papel de planos de los niveles y dibujos en secciones.
- Plasmar el contorno de las cámaras de producción ubicados sobre el inventario de mineral previamente definido por el ingeniero geólogo.
- Agregar los desarrollos necesarios para la explotación de las cámaras de producción.
- Calcular la ley, volumen y toneladas de las cámaras considerando los valores de dilución y recuperación de mineral.
- Calcular el valor del mineral contenido en las cámaras.
- Estimar basado en la experiencia el ratio de limpieza de las cámaras y determinar cuánto pueden producir en un periodo de tiempo dado.
- Determinar cuántas cámaras en simultaneo son necesarios para alcanzar los objetivos de producción dados por el corporativo.
- Estimar la secuencia de desarrollos de tal manera que estos deben estar listos antes que las cámaras involucradas inicien la producción.
- Estimar la fecha de inicio de las cámaras de producción usando ratios de productividad de extracción promedio.
- Estimar los suministros necesarios del plan como aceros de perforación, brocas, explosivos, entre otros.
- Determinar la asignación de equipos y mano de obra.
- Evaluar si es necesario incremento de personal o equipos.

- Cálculo del retorno económico de la Mina.

El proceso de diseño y planificación tradicional es tedioso especialmente si la mina es marginal y los precios del mineral son fluctuantes. Debido a las restricciones de tiempo el planificador probablemente evaluara solo unas pocas opciones ante de seleccionar lo que a él le parece el mejor plan (Morin, 2001).

2.1.5 Concepto de Programación Minera como “Taller de Flujo”

El proceso de Minado consiste en un gran número de actividades discretas y continuas. Las actividades pueden estar relacionadas directamente con la producción (Extracción de mineral) como la perforación y voladura o con actividades de soporte como la ventilación o bombeo. Las actividades están relacionadas en un proceso cíclico denominado “Ciclo de producción”. Las actividades generalmente son desarrolladas por una variedad de maquinarias o equipos. Los parámetros que definen a las actividades y equipos tienen alta incertidumbre debido a la naturaleza del macizo rocoso (Astrand, 2018).

Para la programación de estas actividades en el tiempo y la asignación de recursos se ha desarrollado un concepto denominado “Flow shop” o taller de flujo el cual captura las “actividades clave” de la programación sin llegar a detalles específicos (Astrand, 2018).

Como se muestra en la figura 4, las actividades individuales en el ciclo de producción pueden ser esquematizadas como etapas (stage), y cada etapa contiene un conjunto de máquinas disponibles las cuales pueden realizar la actividad. Cada tarea (Job) representa un frente de trabajo, es decir un volumen de roca en una ubicación específica de la mina.

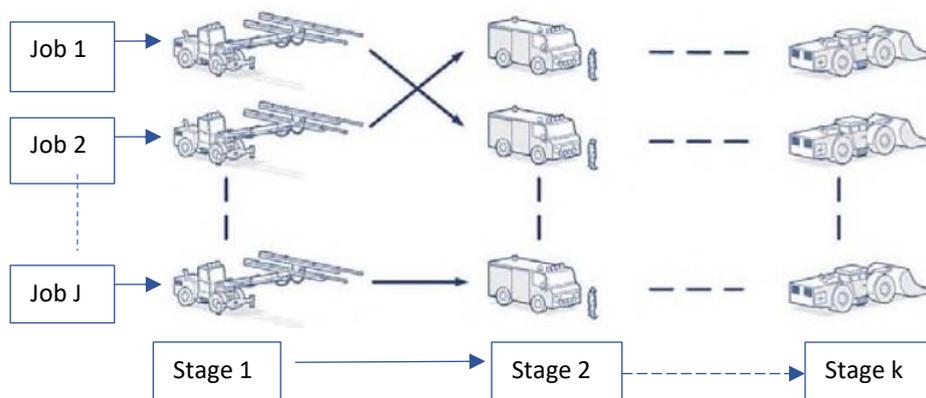


Figura 4 Esquema de taller de flujo en actividades de minería.

Fuente: Astrand, 2018.

2.1.6 Metodología de planificación empleando herramientas computacionales.

Consiste en elaborar el plan de producción utilizando herramientas computacionales.

La metodología automática de planificación necesita la creación de un modelo de planificación.

Un modelo de planificación idealiza el sistema de extracción de mineral definiendo las actividades relevantes en el ciclo de producción (por ejemplo, extracción, perforación, relleno, desarrollos, etc.). El modelo se representa mediante tareas en una carta Gant incorporando la información de los factores de dilución, recuperación minera y dependencias entre actividades.

La metodología automática de planificación tiene los siguientes pasos:

- Análisis del modelo de bloques.
- Cálculo de reservas:
- Diseño de infraestructura
- Diseño de modelo de planificación.
- Asignación de Atributos.

- Creación de tareas.
- Creación de dependencias.
- Asignación de equipos.
- Definición de prioridades de minado.
- Definición de Restricciones u objetivos de producción.
- Nivelación de recursos.
- Reporte preliminar de Plan de Producción.
- Análisis de Escenarios de producción.
- Generación de Reporte del Plan de producción.

El beneficio principal de la aplicación de herramientas computacionales en la elaboración de planes mineros y secuenciamiento, es el análisis de múltiples escenarios en poco tiempo que permiten elegir el plan de producción adecuado (Gómez, 2015).

2.1.6.1 Software de Planificación.

La utilidad del software de planificación es gestionar fácil y de forma rápida los enormes conjuntos de datos que requiere la planificación automatizada.

Existe una variedad de software de planificación en el mercado entre los cuales tenemos:

Deswik.Sched:

Es el módulo de planificación del software Deswik, según la plataforma web del software estas son sus principales fortalezas:

- Maneja enormes conjuntos en un interfaz de diagramas de Gantt.
- Integra con facilidad las actividades de producción, auxiliares y de proyecto usando planificación por productividad o por duración.

- Reproduce objetivos reales con sus dependencias, prioridades, restricciones y limitaciones de recursos.
- Desarrolla calendarios de trabajo detallados para planificar y generar informes desde un turno hasta la totalidad de la vida de la mina por más de cien años.
- Usa una combinación flexible de herramientas de planificación manual para la planificación del corto plazo y automatizada para planificación a largo plazo.
- Elabora tasas de producción detalladas y específicas.
- Registra múltiples líneas base de una planificación para mostrar los cambios de la planificación a través del tiempo.

Datamine EPS:

Es el módulo de planificación del software Datamine, según la plataforma web del software estas son sus principales fortalezas:

- Las actividades pueden ser configuradas de acuerdo con ratios, duración o ciclos y a cada actividad del ciclo se le puede asignar sus propios recursos.
- Las disponibilidades de recursos pueden planificarse a lo largo del tiempo.
- Los reportes se pueden cambiar o modificar instantáneamente.
- Vistas resumidas, dinámicas y personalizables mostrando siempre las cantidades de los períodos de planificación, lo que facilita ver el impacto de los ajustes.
- Los tonelajes, leyes y otras propiedades se calculan dinámicamente, junto con funciones de agrupación, filtrado y tablas dinámicas, permitiendo una fácil elaboración de reportes con una simple exportación a Excel.

2.1.7 Cumplimiento del Plan de Producción.

Según el nivel de ejecución o cumplimiento el plan de producción se puede medir de dos maneras: mediciones temporales o basadas en el tiempo y mediciones espaciales o basadas en áreas también llamadas cumplimiento y adherencia respectivamente (Otto et al., 2019).

2.1.7.1 Adherencia del plan de producción.

La medición del rendimiento frente a métricas espaciales es importante porque brinda información sobre los aspectos a largo plazo de la ejecución contra el plan de producción mina. Un control de adherencias garantiza (Otto et al., 2019):

- Suministro de mineral sostenible a largo plazo
- Identificar los problemas clave que tienen un impacto adverso en la producción de la mina (bombeo, calidad de perforación, calidad de voladura, entre otros)

La tabla 1 y la figura 5 explican la nomenclatura a utilizar para los cálculos de cumplimiento del plan de producción.

Tabla 1

Categorías para el cálculo de Adherencia.

Categoría	descripción	Color
Minado Programado	Área minada según la secuencia del Plan de producción anual (minado en el mes planeado).	Verde
Minado no programado	Área minada fuera de la secuencia o no planificada en el plan de producción anual. (minado en el mes no planeado)	Amarillo
Programado no minado	Área planificada, pero no fue minada en el mes planeado.	marrón

Fuente: Morley, 2017.

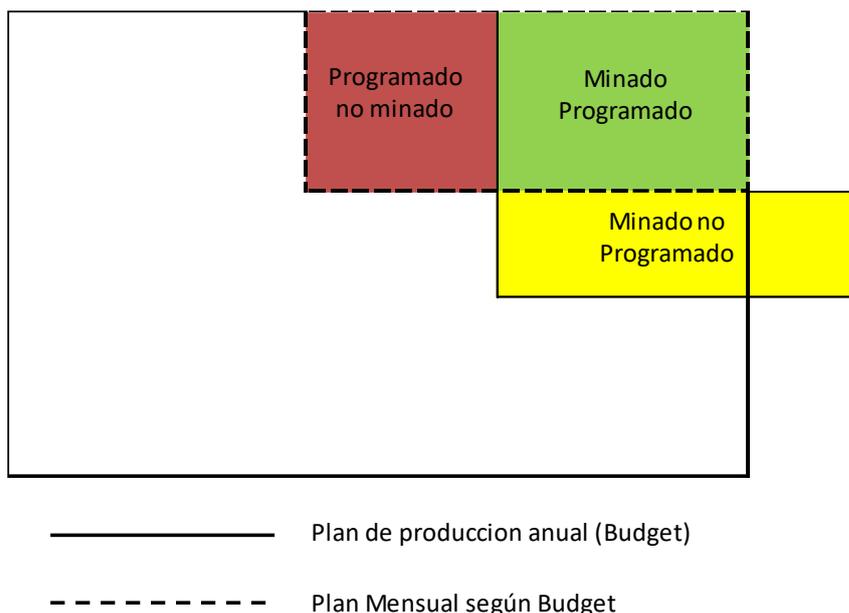


Figura 5 Esquema de áreas minadas y planificadas para el cálculo de adherencias.

Fuente: Morley, 2017.

De la figura 5 se establece las siguientes relaciones:

$$Plan = \text{minado programado} + \text{programado no minado}$$

$$Minado = \text{minado programado} + \text{minado no programado}$$

El valor de la adherencia según la nomenclatura mostrada en la tabla 1 está determinado por la Ecuación 1:

$$\% Adherencia = \frac{(\text{Minado programado})}{(\text{Minado programado} + \text{Programado no minado})} \times 100\% \quad (1)$$

2.1.7.2 Cumplimiento del plan de producción.

Según la medición del desempeño frente a métricas temporales es una práctica común en la industria de la minería y estos objetivos basados en el tiempo generalmente se enfocan a corto plazo (Otto et al., 2019).

El valor del porcentaje de cumplimiento según la nomenclatura mostrada en la tabla 1 está determinado por la Ecuación 2:

$$\% Cumplimiento = \frac{(\text{Minado programado} + \text{Minado no programado})}{(\text{Minado programado} + \text{Programado no minado})} \times 100\% \quad (2)$$

2.2 Marco conceptual

Para el desarrollo de la investigación es necesario definir conceptos e ideas propios del negocio minero que se detallan a continuación:

Labores de desarrollo: Son excavaciones subterráneas horizontales y/o verticales de tipo permanente que permiten el acceso a las zonas mineralizadas y constituyen la infraestructura principal de la mina que garantiza el acceso de personal, equipos y la extracción de mineral a superficie.

Labores de preparación: Son excavaciones subterráneas horizontales y/o verticales de tipo temporal que sirven para la preparación de las zonas de minado o tajos de producción de acuerdo con el método de explotación empleado.

Labores de Producción: También llamadas labores de explotación, está conformada por los tajos de producción y tiene como objetivo la extracción de mineral de forma sistemática siguiendo los parámetros de un método de explotación.

Pilar: Porción de roca insitu situada entre dos excavaciones subterráneas cuya función generalmente es de sostenimiento estructural temporal o permanente.

Nivel: Excavaciones horizontales de tipo permanente con todas las instalaciones de servicios (agua, aire, energía y comunicaciones) forma parte de la infraestructura principal de la mina y tiene diferentes finalidades como transporte, ventilación, producción, etc. Los niveles se comunican entre sí por piques principales o por rampas.

Subnivel: Excavación horizontal de tipo temporal generalmente sobre mineral cuya finalidad es de preparación y explotación del yacimiento, además que delimita el cuerpo mineralizado.

Disparo: También llamado voladura, es una operación unitaria del ciclo de minado cuya función es fragmentar la roca con el uso de explosivos cargados en taladros perforados previamente en el macizo rocoso.

Rendimiento: El rendimiento o eficiencia de un equipo minero se define como la relación del trabajo realizado expresado en unidades físicas (toneladas de material acarreado, metros perforados, volumen de material relleno, etc.) durante un lapso de tiempo determinado.

Actividad derivada: Son actividades complementarias previas y posteriores a la actividad de extracción de mineral que es la actividad principal necesarias en el ciclo de producción de mina.

Cable Bolting: Es un tipo de sostenimiento del macizo rocoso constituido por un número determinado de cables de acero instalado dentro de un taladro al cual se le inyecta pasta de cemento.

Mina mecanizada: Es un tipo de explotación minera en el cual se utilizan rampas para acceder a las zonas mineralizadas y equipos mineros trackless (jumbo, Scoop, volquete, etc.) con mínima exposición del trabajador al frente de trabajo.

Planta de beneficio: llamada también planta metalúrgica, son las instalaciones donde se procesan los minerales provenientes de las minas hasta obtener el metal deseado.

Unidad Minera: Es el conjunto de instalaciones y lugares contiguos ubicados dentro de una o más Unidades Económicas Administrativas, concesiones mineras, concesiones de beneficio, etc. en donde se desarrollan las actividades mineras o conexas.

Alta Gerencia de la Empresa o Titular de Actividad Minera: Funcionarios de la más alta jerarquía de la empresa encargados de liderar y proveer los recursos para la gestión de seguridad y salud ocupacional y responsable de los resultados económicos de la empresa.

Software Minero: El software es una herramienta tecnológica utilizada en todos los procesos del negocio minero, tanto en presentación y manejo de información (Office) como en la toma de decisiones en toda la cadena de valor, desde la exploración, diseño y planificación de minas, hasta la simulación de procesos minero-metalúrgicos, y control de gestión de una compañía. El software permite manejar el gran volumen de información y procesos que conlleva operar un proyecto minero.

Secuenciamiento: Proceso de generación del cronograma de las actividades del plan de producción mina en base a recursos y restricciones. Determina la secuencia lógica de construcción de los túneles y explotación de tajos de producción.

Escenario: Son planes provisionales que consideran diferentes opciones de producción permitiendo analizar, comparar y elegir el mejor resultado.

Forecast: Es un plan de producción de pronóstico y actualización alineado al plan de producción anual.

Conciliación: Es la comparación entre un valor estimado (modelo de recursos, modelo de reservas, plan de producción, entre otros) y un valor medido o ejecutado (mineral in situ, mineral extraído, etc.)

Consumibles: Son los insumos o suministros necesarios para garantizar la operación continua de las diferentes actividades del negocio minero y forman parte de la cadena de suministro del negocio minero.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

En este capítulo se define los aspectos metodológicos para el desarrollo de la investigación. Se registra y resume de forma integrada los parámetros del estudio mediante la matriz de consistencia.

3.1 Tipo y diseño de la investigación.

El tipo de la investigación de acuerdo con el punto de vista de enfoque es cuantitativo. Es objetiva, de razonamiento deductivo con la finalidad de comprobar la relación entre las variables en estudio, para lo cual se recolectará y analizará datos cuantitativos.

El tipo de la investigación de acuerdo con el punto de vista de alcance es correlacional, donde se entiende y evalúa la relación entre la variable independiente “metodología de planificación” con la variable dependiente “adherencia del plan de producción”.

El diseño de la presente investigación es experimental debido a que se analiza el comportamiento de la variable dependiente “Adherencia del Plan de producción” en base a dos escenarios de la variable independiente “metodología de planificación”.

3.2 Unidad de análisis

El presente trabajo de investigación analiza los valores del porcentaje de adherencia obtenidos en una mina subterránea mecanizada con contenido polimetálico (oro, plata, plomo, zinc). El yacimiento consiste en vetas de origen epitermal con ancho de veta variable entre 3 – 20 metros. El método de explotación empleado es el Sub Level Stopping en sus variaciones de minado transversal y Bench and Fill. El ritmo de producción es de 1500 tpd.

3.3 Estrategia de Prueba de Hipótesis.

En el proceso de prueba de hipótesis se utiliza datos de una muestra para probar dos afirmaciones contrarias acerca de la población indicadas por la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_a). En estudios de investigación, la hipótesis nula y alternativa se formulan de manera que al rechazar H_0 se apoye la conclusión de la investigación, por lo tanto, la hipótesis de la investigación se plantea como la hipótesis alternativa (Anderson et. al, 2008).

En un escenario ideal la prueba de hipótesis lleva a la aceptación de H_0 cuando H_0 sea verdadera y al rechazo de H_0 cuando H_a sea verdadera (Anderson et. al, 2008).

Existe la probabilidad de cometer error al tomar una decisión con respecto a la validez de la hipótesis nula, debido a que los resultados no son 100% confiables por la dependencia de las condiciones aleatorias de la variabilidad del fenómeno en estudio (Gutiérrez et. al, 2016).

Denominamos error tipo I cuando se rechaza la hipótesis nula, aunque en realidad es verdadera y error tipo II cuando no se rechaza la hipótesis nula, aunque en realidad es falsa (Gutiérrez et. al, 2016).

La tabla 2 muestra las dos clases de errores comunes en una prueba de hipótesis.

Tabla 2

Tipos de error en la prueba de hipótesis

		Situación de la población	
		H ₀ es verdadera	H ₀ es falsa
Conclusión	No rechazar H ₀	Decisión correcta	Error tipo II
	Rechazar H ₀	Error tipo I	Decisión correcta

Fuente: Anderson et. al, 2008

El nivel de significancia (α) es la probabilidad de cometer un error tipo I cuando la hipótesis nula es verdadera como igualdad. Los valores típicos del nivel de significancia son 0.05 y 0.01 y estos controlan la probabilidad de cometer un error tipo 1 (Gutiérrez et. al, 2016).

Para determinar si los parámetros de dos poblaciones son iguales o diferentes se realiza una prueba de hipótesis para la diferencia de medias. En el caso de que las desviaciones estándar de las poblaciones (σ_1 y σ_2) no sean conocidas se emplean las desviaciones estándar muestrales, S_1 y S_2 . Cuando se usan las desviaciones estándar muestrales en la prueba de hipótesis, se emplea la distribución t en lugar de la distribución normal estándar (Gutiérrez et. al, 2016).

La prueba t es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable. La prueba t se basa en una distribución muestral o poblacional de diferencia de medias conocida como la distribución t de student que se identifica por los grados de libertad (gl), los cuales constituyen el número de maneras en que los datos pueden variar libremente (Babbie, 2012, citado por Hernandez, 2014).

Existen dos tipos de prueba t, para muestras relacionadas y para muestras independientes; su uso depende de si la variable independiente fue medida utilizando los mismos o diferentes participantes respectivamente (Field, 2003).

El estadístico de prueba (t calculado) para muestras independientes y varianzas desconocidas se calcula mediante la siguiente Ecuación 3 (Anderson et. al, 2008).

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (3)$$

Una vez que se estima el valor del estadístico de prueba (t calculado), es necesario compararlo con el valor crítico (t_α o $t_{\alpha/2}$) o dato que limita la región crítica, es decir, el área bajo la curva (nivel de significancia) en la que se incluyen todos los valores del estadístico que validan el rechazo de la hipótesis nula (Gonzales et. al, 2017).

En la presente investigación se utilizó el módulo “análisis de datos” de Excel para el cálculo de los estadísticos de prueba y valores críticos.

En la prueba de hipótesis para dos medias poblacionales, μ_1 y μ_2 , se puede plantear uno de los tres casos mostrados en la figura 6.

<p>Unilateral Izquierda</p> <p>(Cola hacia la izquierda)</p> <p>$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$</p> <p>$H_a: \mu_1 < \mu_2$</p> <p>Equivalente</p> <p>$H_0: \mu_1 - \mu_2 \geq 0$</p> <p>$H_a: \mu_1 - \mu_2 < 0$</p>	<p>Unilateral Derecho</p> <p>(Cola hacia la derecha)</p> <p>$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$</p> <p>$H_a: \mu_1 > \mu_2$</p> <p>Equivalente</p> <p>$H_0: \mu_1 - \mu_2 \leq 0$</p> <p>$H_a: \mu_1 - \mu_2 > 0$</p>	<p>Bilateral</p> <p>(Dos colas)</p> <p>$H_0: \mu_1 = \mu_2$</p> <p>$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$</p> <p>Equivalente</p> <p>$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$</p> <p>$H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$</p>
---	---	--

Figura 6 Casos de prueba de hipótesis para dos medias poblacionales

Fuente: elaboración propia.

El criterio de decisión de aceptación o rechazo se muestra a continuación.

- Bilateral: La figura 7 muestra la zona de rechazo de H_0

Si t calculada $< -t$ crítica ($\alpha/2$) o t calculada $\geq t$ crítica ($\alpha/2$), entonces rechazar H_0

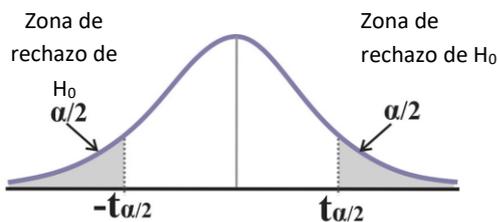


Figura 7 Zona de aceptación y Rechazo – Bilateral
Fuente: Elaboracion propia

- Unilateral derecho: La figura 8 muestra la zona de rechazo de H_0
Si t calculado $>$ t critica entonces rechazar H_0

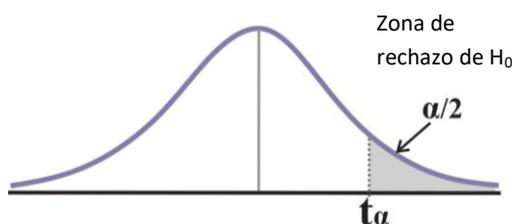


Figura 8 Zona de aceptación y Rechazo – Unilateral derecho
Fuente: Elaboracion propia

- Unilateral izquierdo: La figura 9 muestra la zona de rechazo de H_0
Si t calculado $<$ $-t$ critica entonces rechazar H_0

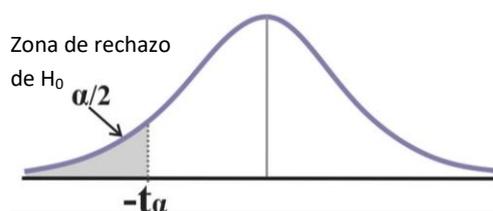


Figura 9 Zona de aceptación y Rechazo – Unilateral izquierdo
Fuente: Elaboracion propia

3.4 Matriz de Consistencia.

Tabla 3

Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	variables		Indicadores	técnicas de prueba de hipótesis
			Dependiente	Independiente		
¿Cómo se relacionan los bajos niveles de adherencia del plan de producción mina con la metodología de planificación?	Mejorar la adherencia del plan de producción mina empleando metodología de planificación con herramientas computacionales.	Al emplear la metodología de planificación con herramientas computacionales se incrementará la adherencia del plan de producción.	Adherencia de plan de Producción.	Metodología de planificación.	Calidad del plan de producción.	Prueba estadística T-Student para muestras independientes.

Fuente: elaboración propia

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

En este capítulo se procesará y analizará la información recolectada del reporte de extracción y cumplimiento de la mina en estudio de forma sistemática dividida en 02 periodos de análisis.

4.1 Recolección de datos

4.1.1 Plan de producción Mina

La recolección de datos del Plan de producción se enfocó en dos aspectos:

- Metodología de planificación.
- Plan de producción (Metas físicas de toneladas y leyes).

Para la recolección de datos de la metodología de planificación se revisó los procedimientos y archivos informáticos del departamento de ingeniería de la mina en estudio.

La recolección de datos de las metas físicas del plan de producción se obtuvo del archivo del presupuesto oficial de los periodos en estudio.

Respecto a la metodología de planificación, el departamento de ingeniería tenía estructurado una serie de pasos, responsables y cronogramas establecidos para su

elaboración. La variación de la metodología entre los periodos en estudio estuvo determinada por la innovación tecnológica de software minero, manteniendo la estructura de elaboración establecida en la organización.

A continuación, se describe de manera general el proceso de elaboración del plan de producción establecido en la unidad minera en estudio.

El proceso de elaboración del Plan de producción anual inicia en el 4 trimestre del año previo y es realizado por el área de planificación en coordinación con las áreas de geología, geomecánica y operaciones.

La elaboración del plan de producción anual es un proceso cíclico, el cual brinda los objetivos de producción en base a la capacidad de la operación y las condiciones de estabilidad del macizo rocoso para un minado sostenible que garantice la seguridad. En base a los resultados obtenidos en cada ciclo, el plan se retroalimenta con información, rendimientos, restricciones y tecnología de tal manera de obtener planes alcanzables por la operación.

El proceso de elaboración del Plan de producción anual requiere coordinaciones y análisis previos con las siguientes áreas:

Departamento de Geología

- Reconciliación del modelo de Bloques (Modelo – Mina – Planta metalúrgica)
- Definición de objetivos y zonas de exploración geológica.
- Programa de recategorización de recursos.

Departamento de Geomecánica

- Análisis preliminar de zonas de minado inestables o con riesgo de Inestabilidad.

Departamento de Operaciones

- Análisis histórico de rendimientos de las actividades del ciclo de Minado.
- Análisis histórico de consumibles.

La información utilizada para la elaboración del plan de producción (supuestos) se analiza y sustenta, siendo los principales:

- Factores Modificadores (Dilución, Recuperación)
- Cálculo de Ley de corte.
- Rendimiento de equipos.
- Rendimiento de tareas o actividades.
- Disponibilidad y utilización de equipos.
- Análisis de Actividades Criticas en el Proceso de Minado.
- Análisis del Ciclo de Minado.
- Ratio de consumibles (aceros de perforación, pernos de soporte, mallas, etc.)

Finalmente, el ingeniero de planificación encargado de la elaboración del plan sigue los pasos mostrados en la figura 10 teniendo en cuenta los parámetros técnicos de diseño, método y secuencia de explotación para obtener el mejor escenario del plan de producción que se alinee a los objetivos económicos de la empresa minera.

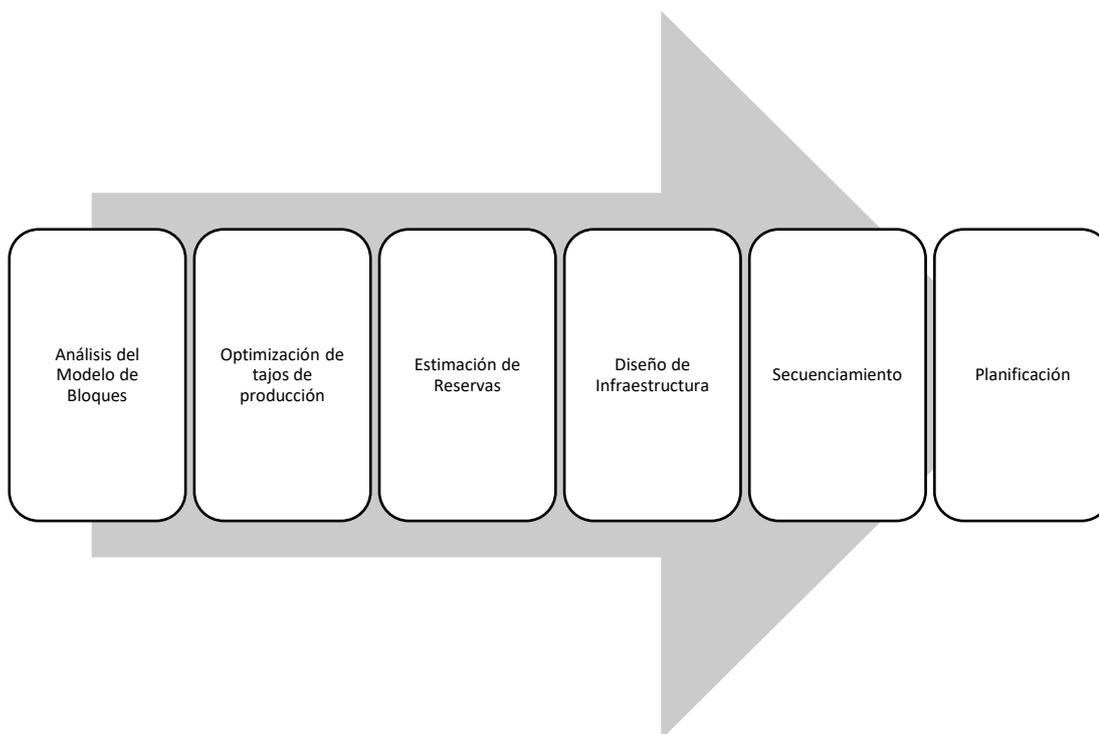


Figura 10 Secuencia de elaboración del Plan de Producción

Fuente: elaboración propia

La elaboración del plan de producción es un trabajo que tiene un intervalo de tiempo limitado para su ejecución (generalmente 03 meses). La asignación de tiempos que tiene el ingeniero planificador para realizar cada actividad de la secuencia de elaboración del plan de producción es una pieza clave para alcanzar los mejores resultados económicos que involucra el plan. La tabla 4 muestra el cronograma que utilizó la unidad minera en los periodos de estudio de la presente investigación.

Tabla 4

Cronograma de elaboración del Plan de producción.

	Sem 01	Sem 02	Sem 03	Sem 04	Sem 05	Sem 06	Sem 07	Sem 08	Sem 09	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13
• Actividades de soporte al Plan													
Reuniones de coordinación con las áreas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
análisis de supuestos	■	■	■	■	■	■	■						
• Actividades del plan de producción													
análisis del Modelo de Bloques	■												
Optimización de tajos de producción		■	■										
Estimación de reservas				■	■								
Diseño de Infraestructura						■	■						
Secuenciamiento								■	■	■			
Planificación											■	■	■

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.1 Plan de producción 2018

El plan de producción del 2018 se elaboró siguiendo una metodología de planificación en transición entre el método manual o tradicional hacia la metodología de planificación empleando herramientas computacionales (software minero).

La figura 11 muestra la metodología utilizada para cada etapa de la elaboración del plan de producción 2018.

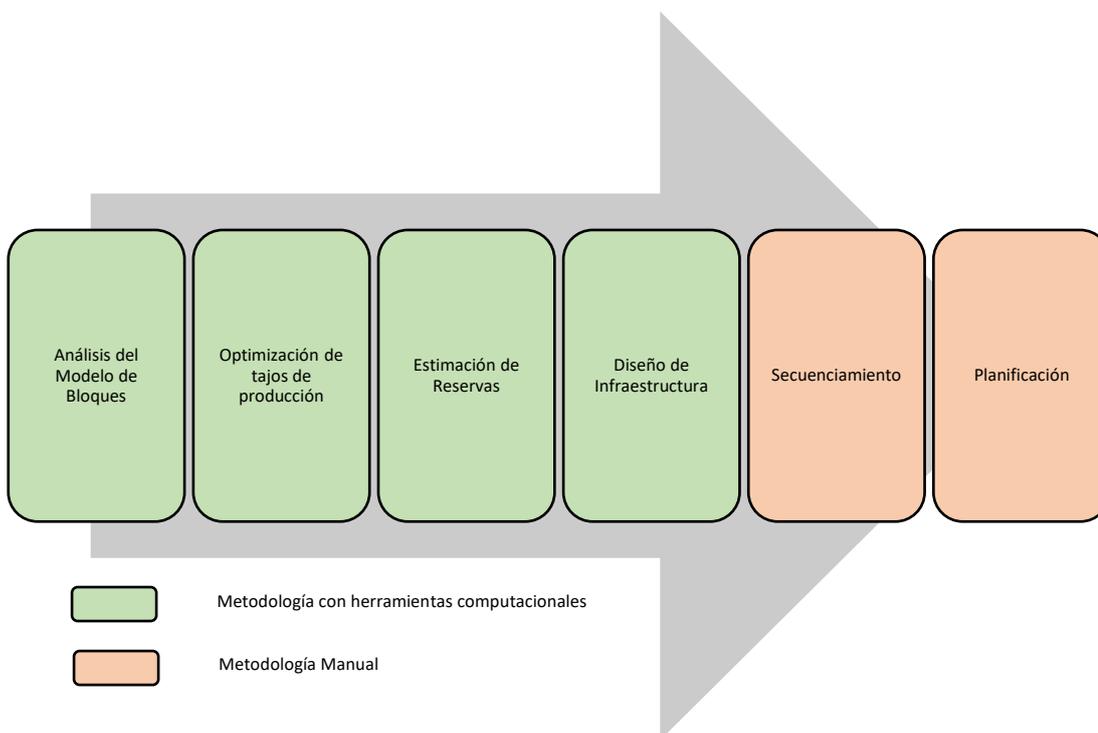


Figura 11 Plan de producción 2018 - Secuencia de Elaboración

Fuente: Elaboración propia

El software minero utilizado en la elaboración del plan de producción es el Deswik.Cad en su versión 2017, el módulo Deswik.SO (Stope Optimizer) y para los trabajos manuales se utilizó hojas de cálculo en Excel.

A continuación, se detalla cada etapa del proceso de planificación 2018.

- **Análisis del Modelo de bloques:**

Se utilizó el software para la visualización y manipulación del modelo de bloques en 3d.

Se utilizó la herramienta “Import Block model Cells” para convertir el modelo de bloques entregado por geología en formato Vulcan a formato Datamine.

Las dimensiones XYZ del modelo de bloques son 3x3x1.5.

Se utilizó la herramienta “Block model properties” para realizar las consultas estadísticas de los campos del modelo de bloques y para generar el reporte por categoría de los recursos.

La herramienta “Datamine Commands” se utilizó para depurar el modelo, se reasignó leyes cero a los recursos inferidos mediante fórmulas y ley cero a los campos con valores negativos.

La curva tonelaje ley se obtuvo utilizando la herramienta “Standard grade tonnage curve”.

Se obtuvo un modelo de bloques depurado llamado “Modelo de bloques para reserva.”

- **Optimización de Tajos de producción:**

El diseño de las unidades básicas de explotación (tajos de producción) se realizó teniendo en cuenta el modelo de bloques depurado, método de minado, parámetros geométricos, geomecánicos y económicos. La variable de optimización utilizada fue el NSR.

Con los parámetros anteriormente descritos se eligió dentro de un proceso iterativo las formas geométricas explotables que contengan el mayor valor económico.

Se utilizó el módulo de optimización de cámaras de producción (Stope Optimizer) del software minero especializado para ejecutar estas iteraciones de manera automática en el menor tiempo.

La unidad básica de explotación sigue el rumbo de las estructuras mineralizadas teniendo dos dimensiones constantes (altura y longitud). La altura es definida por la altura de banco entre cada subnivel de explotación y la longitud es una constante igual a 5m. la optimización se realiza en el ancho de la forma geométrica.

- **Estimación de Reservas:**

Los tajos de producción optimizados en el paso previo se depuran bajo los conceptos de no minables, marginalidad y accesibilidad.

La depuración se realizó utilizando filtros y leyendas del Deswik.Cad a los sólidos optimizados de tal manera de identificar visualmente los bloques con estas características para realizar un análisis económico específico. A los bloques identificados se le asignó un atributo de tal manera de poder excluirlo en los reportes finales de reserva.

Se asigna los atributos Nombre, veta, Nivel, Subnivel a cada sólido de reserva mediante fórmulas y filtros usando la herramienta "Modify / attributes / using formula"

El proceso de descuento de las toneladas de los tajos optimizados versus la topografía ejecutada (sustracción de sólidos) se realizó mediante la herramienta "Boolean Operations".

El reporte de toneladas, leyes y atributos asignados se realizó con la herramienta "Batch Interrogation". Se interrogó a 2,232 sólidos y el reporte se almacenó en una hoja de cálculo Excel denominada "Base de datos de reservas"

Los atributos reportados en la base de datos de reserva son:

Id, x, y, z, Nombre, Veta, Nivel, subnivel, Alto, Ancho, Volumen, Toneladas, Densidad, au_ppm, ag_ppm, pb_pct, zn_pct, Nsr.

Para los análisis económicos (Toneladas de reserva vs. Metros de preparación) así como los reportes finales de reserva incluyendo los factores modificadores se utilizó hojas de cálculo en Excel en formato base de datos.

- **Diseño de infraestructura:**

En esta etapa se diseñó los accesos mediante túneles a los sólidos de reserva. Se diseñó la infraestructura auxiliar necesaria para el minado de las reservas minerales de acuerdo con el método de explotación definido.

Los parámetros de diseño de los túneles están de acuerdo con el tipo de equipos mineros utilizados en la explotación de la mina.

Se considero criterios geomecánicos para definir los pilares entre túneles y zonas de influencia de labores permanentes.

El proceso de diseño tuvo como objetivo acceder a las reservas minerales ejecutando la menor cantidad de metros de túneles manteniendo la productividad de la operación, es decir, se controló el rendimiento Toneladas/metro.

Para agilizar el diseño de infraestructura se utilizaron las herramientas “Ramp tools” y “auto development designer” del software minero.

- **Secuenciamiento:**

El modelo de planificación se estructuro considerando la extracción de mineral como la actividad principal y representa todo el proceso productivo de la operación. Los sólidos de reserva (Tajos) representan gráficamente esta actividad y el reporte en base de datos de los atributos de cada solido es la representación como tareas. El campo toneladas de la base de datos de reserva es el indicador de cantidad de las tareas del modelo de planificación. Las galerías de perforación y acarreo son

actividades predecesoras a la extracción de mineral y siguen la secuencia lógica de construcción de los túneles. Las dependencias entre las actividades de extracción de mineral (Tajos) y las actividades correspondientes a los túneles (Avances) se establecen de la siguiente manera:

- Tajos – Tajos
- Túneles – Túneles
- Tajos - túneles

El secuenciamiento del plan de producción se dividió en dos procesos:

- Secuenciamiento de Avances.
- Secuenciamiento de Producción.

Secuenciamiento de Avances.

Los atributos de los ejes de diseño de infraestructura se almacenaron a modo de tareas en una base de datos en Excel denominada “Base de datos de Avances”.

La base de datos de avances tiene un campo principal (metros de diseño) y campos secundarios a modo de atributos. La base de datos de avances contiene 197 tareas y tiene los siguientes campos:

Metros, Veta, Nivel, Subnivel, Fase, Tipo de labor, Labor (Nombre), Sección.

Se utilizó los ejes de diseño de infraestructura plasmadas en planos por subnivel para facilitar el reconocimiento visual de los campos subnivel, tipo de labor, Labor.

Las dependencias entre túneles están en función al campo “Tipo de labor”. Los valores del campo tipo de labor son By pass, cámara, crucero, Galería, Rampa, Subnivel, Ventana. Como se observa en la figura 12 existe un orden jerárquico de precedencia que relaciona el túnel rampa con el túnel crucero y el túnel crucero con el túnel subnivel, entre otros.

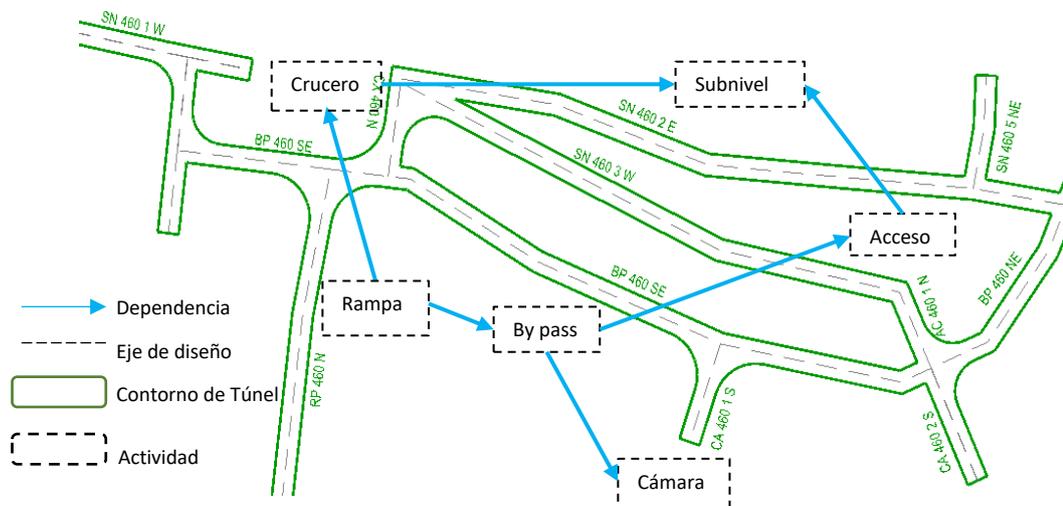


Figura 12 Plan de producción 2018 - Dependencias entre túneles según campo tipo de labor en plano por subnivel.

Fuente: elaboración propia.

El secuenciamiento de avances consiste en reproducir las dependencias entre los túneles observadas gráficamente en los planos por subnivel hacia las tareas almacenadas en las bases de datos. La secuencia de construcción de los túneles plasmada en un plan de avances es un proceso que requiere de la habilidad del ingeniero planificador de replicar todas las dependencias manteniendo el orden de precedencia entre las tareas almacenadas en la base de datos de avances.

Secuenciamiento de producción

La base de datos de reserva contiene 2,232 tareas que se relacionan mediante dependencias. Como muestra la figura 13 los sólidos de reserva se agrupan por el campo en común "Nombre" de tajo manteniendo relaciones de dependencias internas propias de la dirección y continuidad de minado de cada grupo, de esta manera el Tajo 01 relaciona 14 tareas, el Tajo 02 relaciona 18 tareas y el Tajo 03 relaciona 4 tareas.

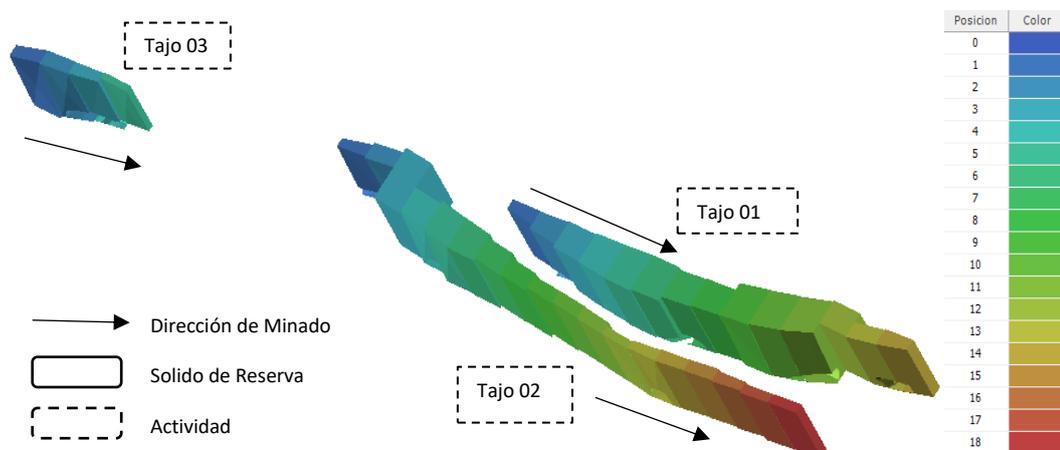


Figura 13 Plan de producción 2018 - Reservas agrupadas por Nombre de tajo.

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó la base de datos de reservas para generar una base de datos resumida por “Nombre de tajo”. La base de datos resumen contiene 183 tareas (Tajos), se eliminan los campos o atributos irrelevantes en este proceso y se le agregan dos campos adicionales “Tipo de Relleno” y “Volumen de Relleno”.

La base de datos resumen se le denomina “Base de datos de producción”, el campo principal (Toneladas) es la suma de los valores individuales y los campos secundarios tienen el valor promedio ponderado o común dependiendo de la naturaleza del atributo. La base de datos de producción cuenta con los siguientes campos:

Nombre, Veta, Nivel, subnivel, Tipo de relleno, Volumen de relleno, Ancho, Toneladas, au_ppm, ag_ppm, pb_pct, zn_pct, Nsr.

Como muestra la figura 14 existen relaciones de dependencia entre tajos de un mismo subnivel, el tajo 01 debe extraerse antes que el tajo 02 para mantener el acceso de extracción en el nivel inferior. El tajo 03 no mantiene dependencias entre los Tajo 01 y 02 debido a que tienen accesos independientes.

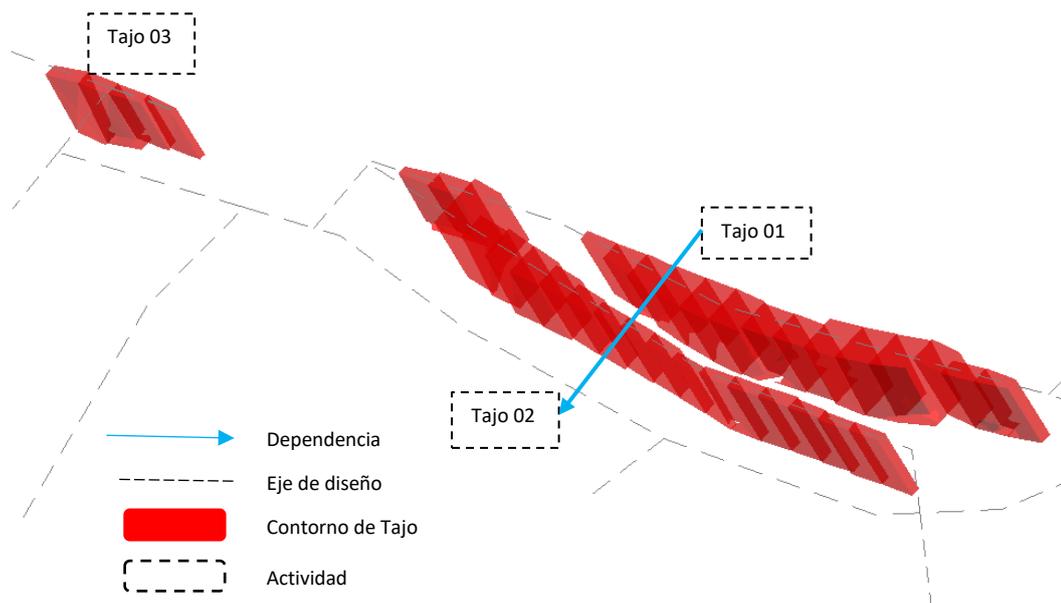


Figura 14 Plan de producción 2018 - Dependencias entre tajos de un mismo subnivel.

Fuente: Elaboración propia.

Como muestra la figura 15 existe relaciones de dependencias entre tajos de distintos subniveles. Para minar el Tajo 04 debe minarse antes el Tajo 01, y para minar el Tajo 05 debe minarse antes el Tajo 04. No existe dependencia alguna con el Tajo 03. El Tajo 03 se puede minar en simultaneo con cualquier Tajo antes mencionado.

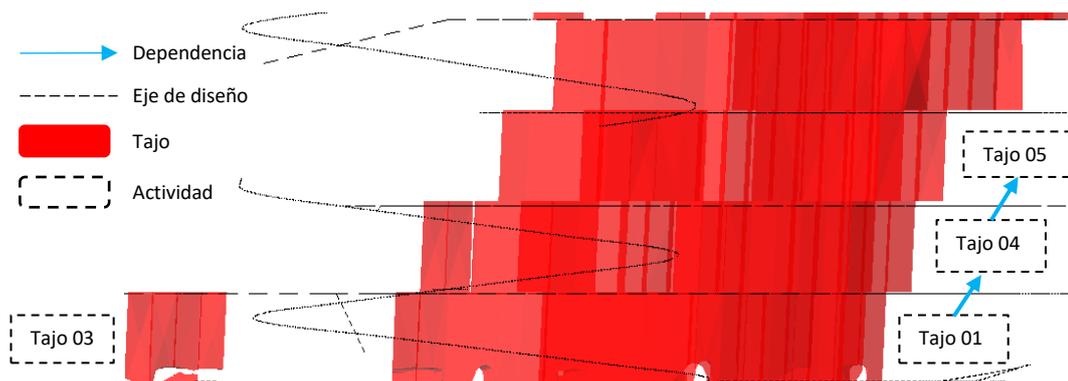


Figura 15 Plan de producción 2018 - Dependencias entre tajos de distintos subniveles

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el secuenciamiento debe relacionar las dependencias entre tajos y túneles en las 3 dimensiones espaciales además de tener en cuenta las restricciones geomecánicas entre las actividades. Como muestra la figura 16, el minado del Tajo 01 requiere previamente el desarrollo del túnel 01 (Galería de perforación), el minado

del Tajo 01 es requisito para iniciar el minado del Tajo 02 y Tajo 04. Según restricciones geomecánicas el minado del tajo 04 debe realizarse antes del minado del tajo 01 y Tajo 02.

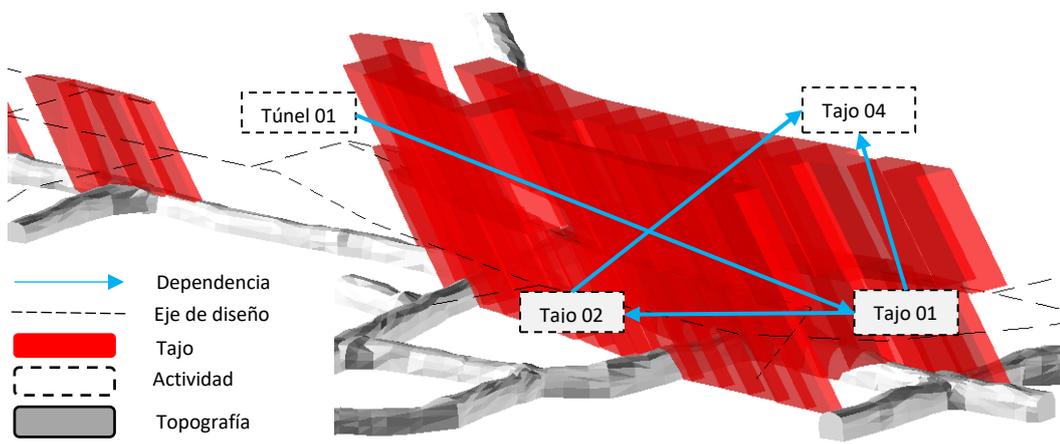


Figura 16 Plan de producción 2018 - Dependencias entre tajos y túneles.

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, solo la actividad “extracción mineral” del Tajo 01 tiene 03 relaciones de dependencia, (Túnel 01 – Tajo 02 – Tajo 04), es decir la programación en el tiempo de las toneladas de la tarea Tajo 01 debe estar relacionada con las tareas Tajo 02 y Tajo 04.

La base de datos de producción tiene la información de las tareas de los tajos de producción, las dependencias entre las tareas de producción requieren un orden jerárquico de los tajos en la base de datos. Las dependencias entre túneles se verifican de manera visual en planos por subnivel y para las dependencias entre túneles y tajos en un mismo subnivel como muestra la figura 17 se plasma el contorno de los tajos en el plano por subnivel.

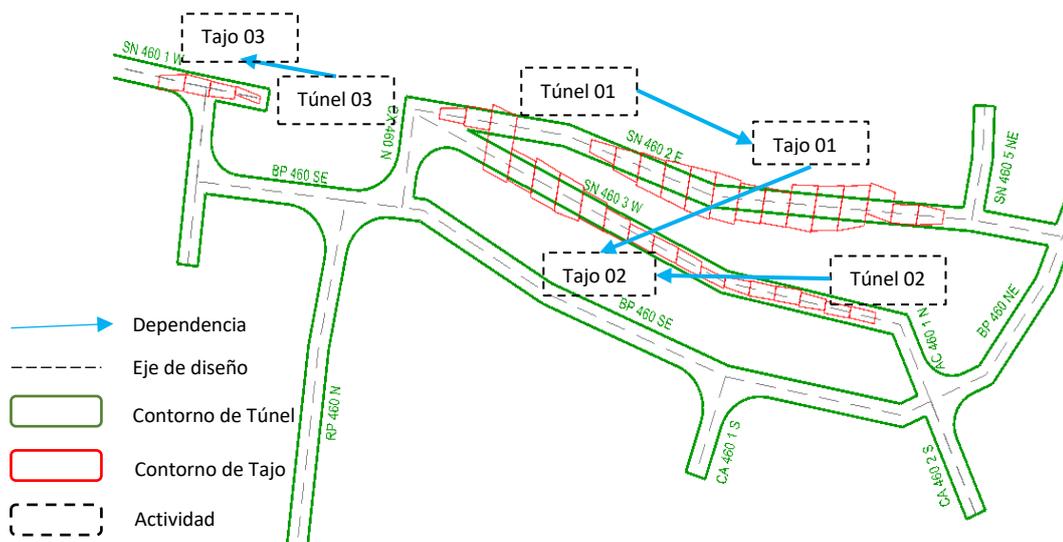


Figura 17 Plan de producción 2018 - Plano de subnivel con ejes de diseño y tajos de producción.

Fuente: Elaboración propia

El secuenciamiento de producción utilizando hojas de cálculo, de igual manera que el secuenciamiento de avances, requiere de mucha concentración, orden y habilidad del ingeniero planificador encargado de la elaboración del plan de producción.

- **Planificación:**

La planificación de la producción se realizó de forma desacoplada de la planificación de avances. El proceso consistió en identificar las zonas productivas preparadas o en proceso según la macro secuencia de minado y establecer un plan de avances preliminar enfocado al desarrollo de los túneles de dichas zonas. La extracción de mineral de los tajos sigue la secuencia de construcción de los túneles en el plan de avances preliminar. Si el plan de producción resultante no se alinea a los resultados económicos coordinados previamente con la alta gerencia, se repite el proceso de manera cíclica.

La figura 18 muestra el diagrama de flujo de la etapa de planificación utilizada para la elaboración del plan de producción anual 2018. El diagrama muestra que los resultados obtenidos en cada ciclo o escenario de producción analizado depende de los supuestos de rendimientos utilizados en el modelo de planificación (Flota de

equipos, rendimientos, Fuerza laboral, Restricciones operativas a la capacidad de Avance de túneles, extracción de mineral, y relleno de cámaras explotadas) y de la estrategia de minado de los tajos.

Las restricciones operativas de las capacidades de las actividades de producción están relacionadas a las condiciones del sistema de ventilación, sistema de transporte de material, sistema de servicios auxiliares, sistema de relleno, etc.

La estrategia de minado de los tajos debe priorizar el minado continuo de los tajos que regulan la ley del plan de producción. Se definió que los túneles de perforación y acarreo deben estar culminados 2 meses antes de la programación del tajo en el plan de producción. Este tiempo es necesario para realizar el diseño a corto plazo del tajo de producción, sostenimiento con cable bolting y perforación de producción.

La elección del mejor escenario de producción requiere que el plan de avances y producción estén sincronizados en los mismos objetivos. Cada ciclo de mejora del plan incrementa los compromisos de la operación para su cumplimiento.

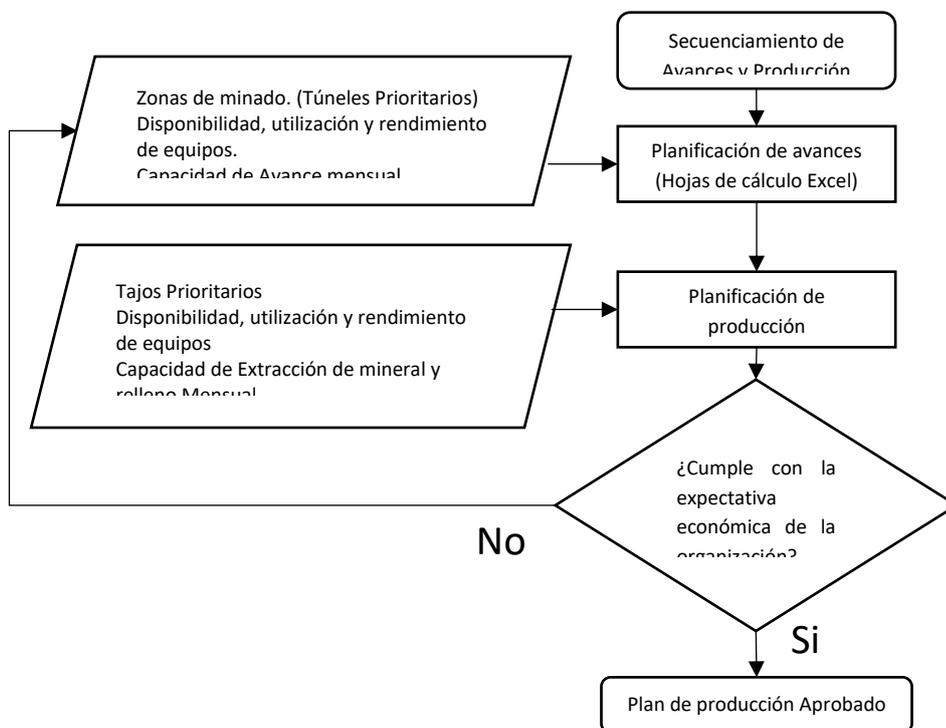


Figura 18 Plan de producción 2018 - Diagrama de flujo etapa de planificación.

Fuente: Elaboración propia.

El número de ciclos o escenarios analizados hasta obtener el plan de producción con los mejores resultados depende del tiempo que se tenga disponible. Como se mencionó anteriormente en la tabla 4 el tiempo aproximado para la etapa de planificación es de 3 semanas. En la elaboración del Plan de producción 2018 se analizó 02 escenarios

Para la planificación de Avances se consideró los rendimientos y restricciones mostrados en la tabla 5:

Tabla 5

Plan de producción 2018 – Supuestos de Avances.

Indicador	Unidad	valor
Rendimiento de Avance por disparo	Metros / disparo	3
Ciclo promedio de desarrollo de túneles.	Horas.	14
Avance mensual máximo en Rampas	Metros/mes	70
Avance mensual máximo en labores horizontales	Metros/mes	90
Capacidad Máxima de avance mensual	Metros/mes	1,475

Fuente: Elaboración propia

Se identificó visualmente en planos los túneles en terreno de baja calidad geomecánica y se les asignó un avance mensual máximo entre 40 – 60 metros/mes.

En la planificación de producción se consideró los rendimientos y restricciones mostrados en la tabla 6:

Tabla 6

Plan de producción 2018 – Supuestos de Producción.

Indicador	Unidad	valor
Rendimiento Max. Extracción Tajo (Tajo < 6m Ancho)	Toneladas/día	400
Rendimiento Max. Extracción Tajo (Tajo > 6m Ancho)	Toneladas/día	800
Capacidad Máxima de extracción	Toneladas/día	1,500

Fuente: Elaboración propia

El campo destinado al tipo de relleno y el volumen de relleno asociado a cada tarea en la base de datos de producción se utiliza para identificar el volumen de relleno por tipo generado cada mes (relleno cementado o Detrítico). Debido a que la

actividad de relleno no está secuenciada en el tiempo el volumen de relleno mensual requerido para la continuidad del minado debe calcularse mediante balances en una etapa posterior a la etapa de planificación.

La base de datos en archivo Excel con las tareas de Avance y producción y los planos por subniveles son utilizados en coordinación con el área de geomecánica para adicionar manualmente los campos de consumibles de sostenimiento para cada tarea de avance y/o producción según tipo de roca. (pernos de soporte, mallas electrosoldadas, fibra, m³ de shotcrete, cable bolting, etc.)

Con el área de Perforación y voladura se calcula los consumibles de aceros de perforación, explosivos y el requerimiento mensual de metros de perforación de producción.

De igual manera, junto al área de servicios mina se calcula los consumibles de manga de ventilación, tuberías, etc.

La información del plan de producción, Metas físicas mensuales (Toneladas, leyes, metros de perforación, m³ de relleno, metros cable bolting) y consumibles (Pernos de soporte, malla electrosoldada, etc.) son compiladas en tablas resumen de periodos mensuales.

Las tablas resumen son entregadas al departamento de costos para el análisis económico correspondiente.

Según la descripción realizada de cada una de las etapas de elaboración del plan de producción 2018, se observa que 2 de las 6 etapas del proceso (33 %) se desarrolla de manera manual, haciendo uso de hojas de cálculo y requiriendo mucha concentración, orden y constancia por parte del planificador para considerar todas las dependencias posibles en el secuenciamiento y planificación.

Se analizaron 02 escenarios para obtener el plan de producción aprobado.

Finalmente, el plan de producción anual 2018 se muestra en la tabla 7 y el plan de avances asociado en la tabla 8.

El detalle mensual y por procedencia se puede encontrar en el apartado Anexos A.

Tabla 7

Plan de Producción 2018 – Metas físicas de Producción

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Toneladas	45,000	42,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	537,000
Au (gr/t)	8.35	8.37	8.45	7.73	8.00	7.66	7.67	7.43	7.96	7.14	7.87	8.45	7.92
Ag (oz/t)	9.25	8.64	8.92	8.76	8.77	8.89	8.60	8.56	8.54	8.57	8.43	8.83	8.73
Pb%	1.20	1.89	1.84	1.64	1.33	1.34	1.42	1.10	1.18	0.88	1.14	1.42	1.36
Zn%	1.79	2.53	2.55	2.06	1.87	2.01	2.27	1.97	2.17	1.56	2.01	2.36	2.09

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8

Plan de Producción 2018 – Metas físicas de Avances

Fase	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Exploracion	600	600	500	600	600	700	700	710	800	800	800	800	8,210
Desarrollo	130	120	300	330	280	230	210	170	170	170	170	170	2,450
Preparacion	660	670	665	545	595	545	565	595	505	505	505	505	6,860
Grand Total	1,390	1,390	1,465	1,475	17,520								

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.2 Plan de producción 2019

El plan de producción del 2019 se elaboró siguiendo una metodología de planificación totalmente asistida por software minero especializado en cada una de las etapas del proceso.

La figura 19 muestra la metodología utilizada para cada etapa de la elaboración del plan de producción 2019.

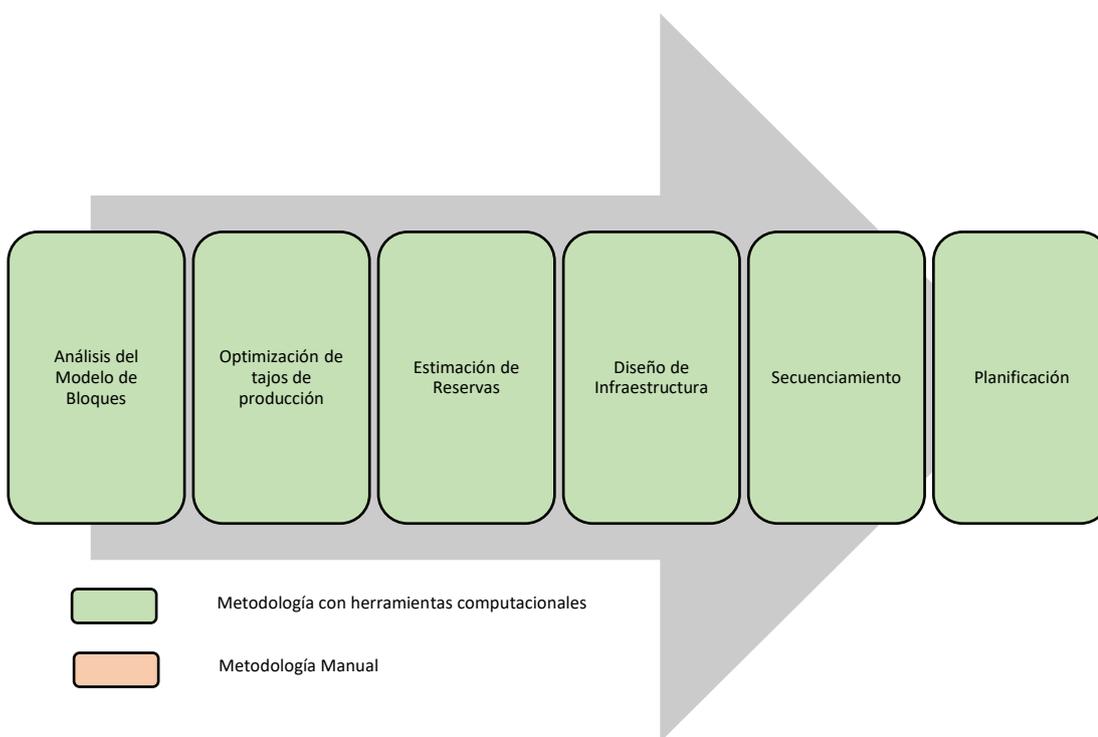


Figura 19 Plan de producción 2019 - Secuencia de Elaboración.

Fuente: Elaboración propia

El software minero utilizado en la elaboración del plan de producción fue el Deswik.Cad en su versión 2018 y los módulos Deswik.SO, Deswik.IS “Interactive Scheduler” y Deswik.Sched.

Las 4 primeras etapas del proceso de Planificación 2019 mantienen los mismos lineamientos de trabajo utilizados en el periodo 2018:

- Análisis del Modelo de Bloques.
- Optimización de tajos de producción.
- Estimación de Reservas.
- Diseño de Infraestructura.

Las etapas de secuenciamiento y planificación utilizando software minero especializado permitió un análisis a detalle del proceso de producción de mineral. Se identifico las actividades relevantes a considerar en el plan de producción y se las incluyo en el modelo de planificación.

Los bloques de reserva (tajo) tiene una actividad principal denominada extracción de mineral y 7 actividades complementarias (actividades derivadas). La figura 20 muestra las actividades incluidas en el modelo de planificación.



Figura 20 Plan de producción 2019 – Actividades del proceso de producción

Fuente: Elaboración Propia

El desarrollo de túnel es la actividad del plan de avances incluida en el modelo de planificación.

El modelo de planificación integra las actividades del plan de avances y producción según el atributo tipo de actividad (Túnel o Tajo).

El software minero utilizado almacena los atributos de cada actividad del modelo de planificación en una base de datos en forma de tareas.

El secuenciamiento de las actividades y dependencias se realizó de forma interactiva entre los sólidos en 3d y las tareas almacenadas en la base de datos.

La planificación con software minero utilizo diagramas de Gantt para la programación de las actividades.

La figura 21 muestra las actividades del modelo de planificación y los recursos asignados. Los rendimientos y cantidad de equipos asignados determinan las restricciones productivas del modelo.

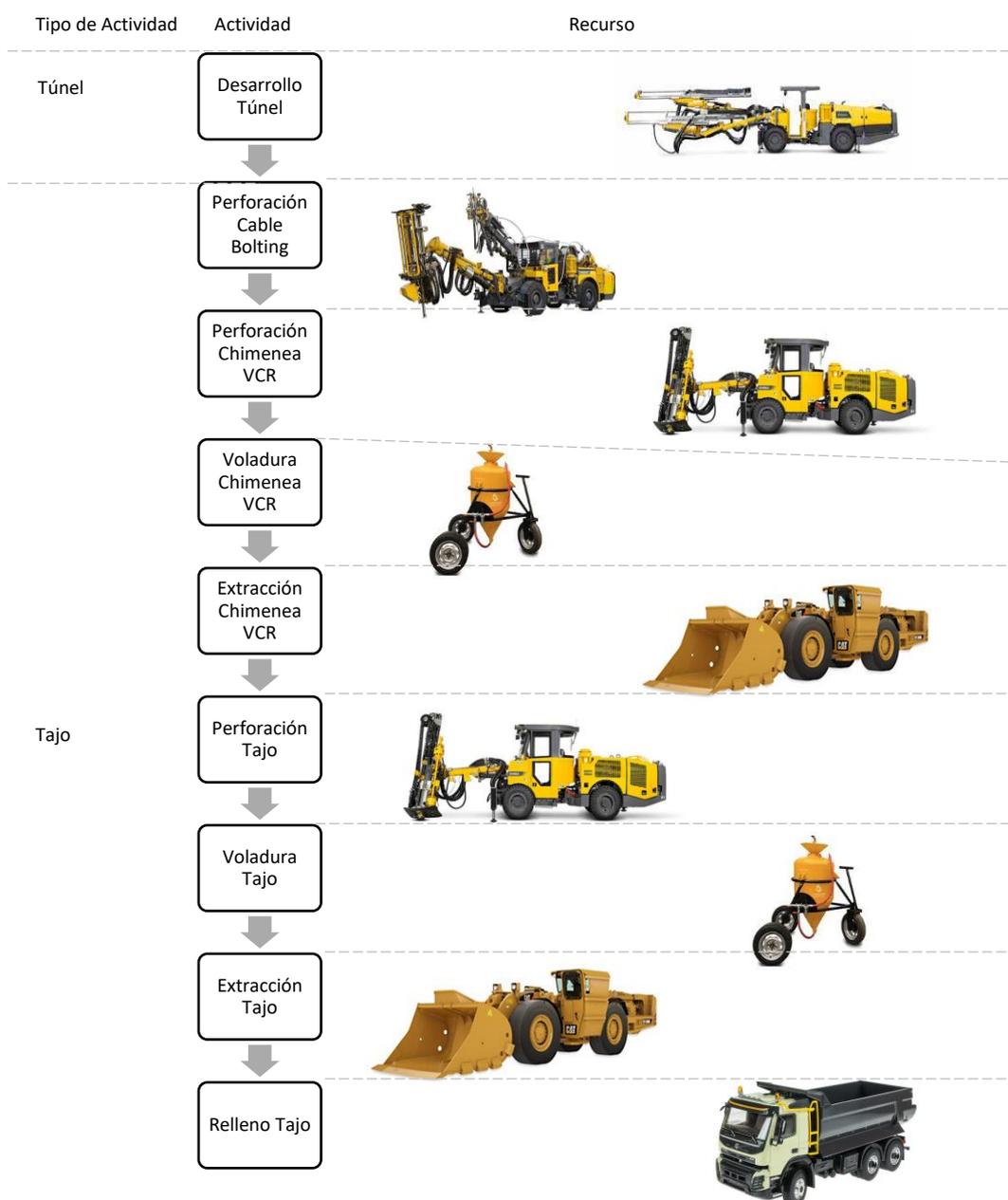


Figura 21 Plan de Producción 2019 – Distribución de equipos por actividades

Fuente: Elaboración propia

Los atributos asignados a las actividades del modelo de planificación se describen en la tabla 9.

Tabla 9
Plan de Producción 2019 – Atributos del modelo de planificación.

Atributo	Valores predeterminados
Labor	Ventana – Subnivel – cámara – tajo – entre otros.
Mina	-
Nivel	-
Nombre de Labor	-
Plazo modelo de bloques	Largo - Corto
Plazo planificación	Forecast - LOM
Sección	-
Secuencia de explotación	-
Subnivel	-
Tipo de labor	Preparación – Desarrollo – Explotación – Producción – Desquinche.
Veta	-
Bloque	-
condición	Sin actividad – Perforado – Tronado – Extraído – rellenado.
Grupo de tajos	-
Método de Minado	-
Método de Relleno	Detrítico - Cementado
Secuencia Interna	-
Ancho de Tajo	-
Alto de Tajo	-
Longitud de Tajo	-
Situación	Inaccesibles – Aislados – Puentes – Pilares - Reserva
Numero de Tajo	-

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe la metodología específica utilizada en el proceso de secuenciamiento y planificación.

- **Secuenciamiento.**

Secuenciamiento de Avances

Los túneles en 3d son creados a través de los ejes de diseño. Cada eje de diseño genera porciones de túneles de 3 metros de longitud y de dimensiones de acuerdo con el atributo “sección”.

Las porciones de túnel de un mismo eje de diseño son secuenciadas de acuerdo con la dirección de diseño. Las dependencias entre túneles de diferente eje de diseño se realizaron con el atributo “secuencia de explotación” (S.E.)

La información de cada actividad túnel generado se almacena en la base de datos del software minero a modo de tareas.

La figura 22 muestra el proceso de secuenciamiento de túneles y creación de tareas. Como se observa en la imagen el Túnel 2 genera 9 tareas de 3 metros de longitud, secuenciados según la dirección de minado. El túnel 2 con S.E. = 2 se construye después del túnel 1 (S.E. = 1). El túnel 3 y 4 (S.E. = 3) se construyen posterior a la construcción del túnel 2.

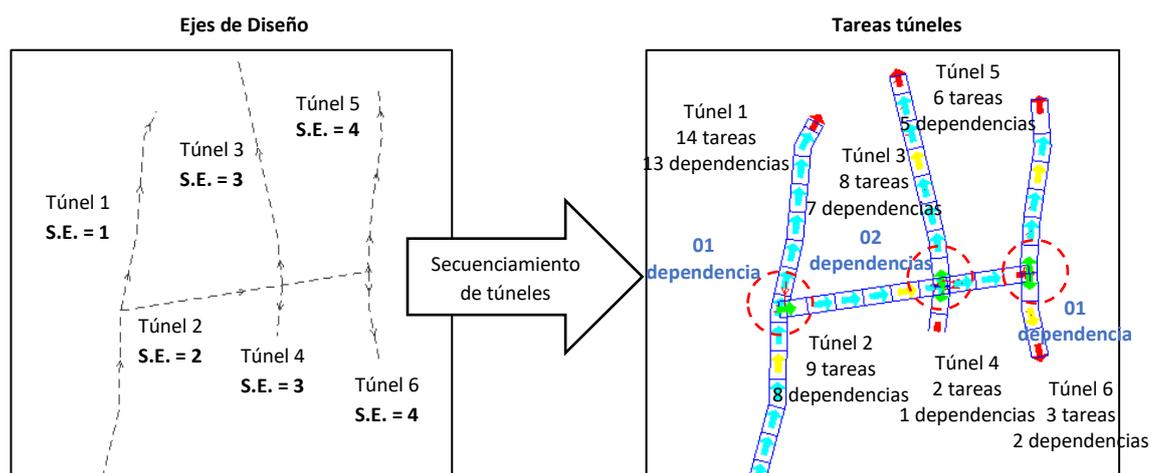


Figura 22 Plan de Producción 2019 – Secuenciamiento de túneles

Fuente: Elaboración propia

Secuenciamiento de Producción

Los bloques de reserva se agrupan de acuerdo con la continuidad espacial y a la dirección de minado mediante el atributo “Nombre de Labor” (Tajo).

Las actividades Perforación Tajo, voladura tajo, Extracción tajo y relleno tajo son propias de cada bloque de reserva.

Las actividades Perforación cable bolting, Perforación chimenea VCR, Voladura Chimenea VCR, Extracción Chimenea VCR son creadas por grupo de bloques de reserva según el atributo Nombre de Labor.

La figura 23 muestra la leyenda utilizada en el modelo de planificación para las actividades de producción.

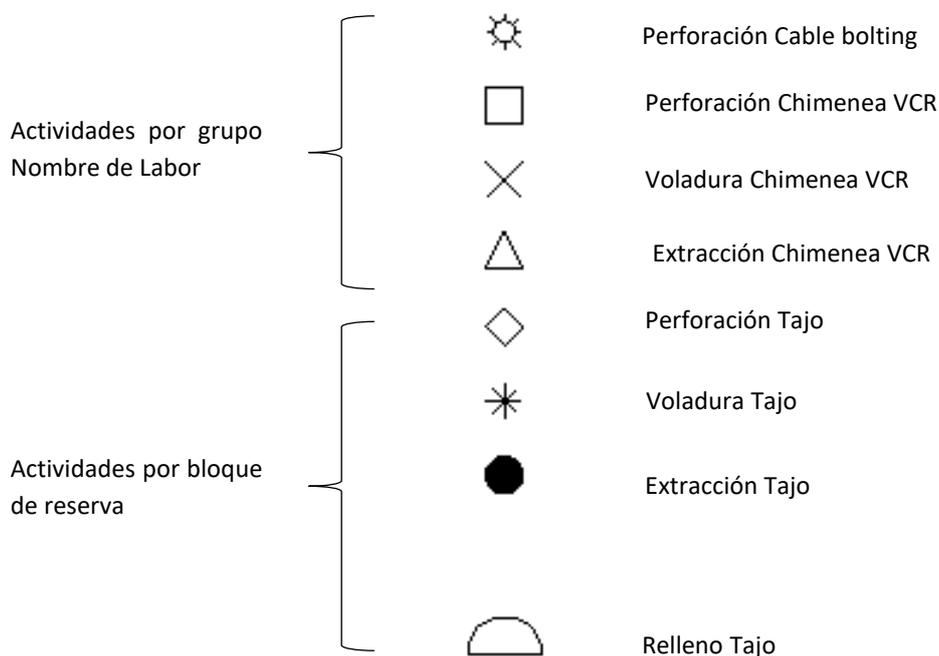


Figura 23 Plan de Producción 2019 – Leyenda de Actividades de Producción

Fuente Elaboración propia

La dirección de minado de un tajo ordena la secuencia de explotación de los bloques de reserva contenidos. El atributo “secuencia interna” (S.I.) de cada bloque

de reserva registra un valor numérico en orden ascendente dentro de un tajo. El bloque de reserva con S.I. = 1 de cada Tajo almacena las actividades del grupo Tajo respectivo.

Las dependencias entre actividades de un mismo tajo simulan la secuencia de explotación del Bench and Fill.

Como muestra la figura 24, los 07 bloques de reserva del Tajo 01 se integran al modelo de planificación generando 32 tareas relacionadas con 57 dependencias y el tajo 02 con 04 bloques de reserva genero 20 tareas y 32 dependencias.

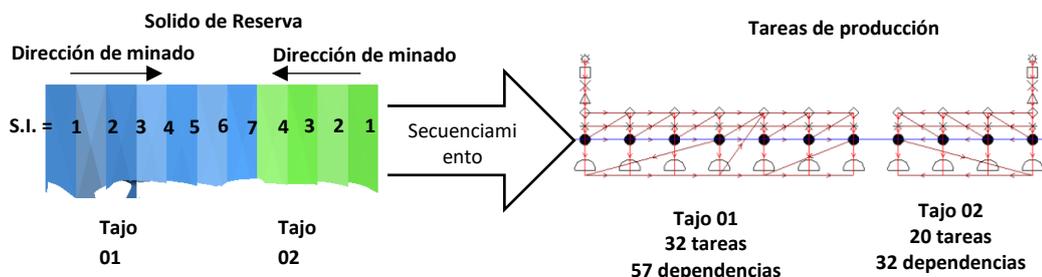


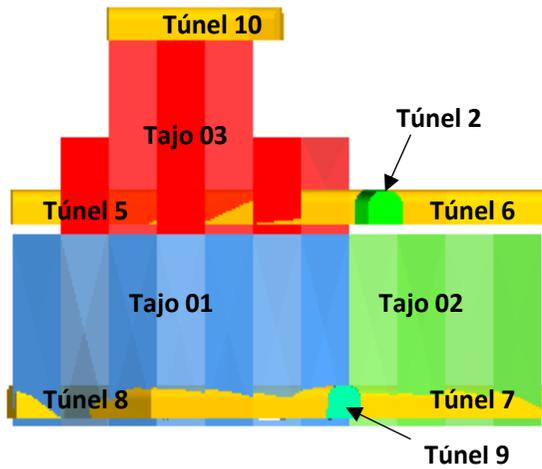
Figura 24 Plan de Producción 2019 – Secuenciamiento de Tajos

Fuente: Elaboración Propia

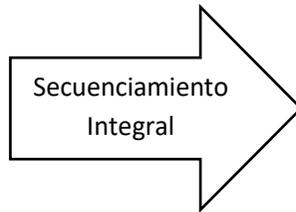
La interacción entre Túneles y Tajos se incluyen en el modelo de planificación en una base de datos general.

La figura 25, muestra la interacción entre tajos y túneles de distintos subniveles. El secuenciamiento de estos 3 tajos (17 bloques de reserva) y 7 túneles generan 121 tareas y 182 dependencias almacenados en el modelo de planificación. Cada tarea tiene valores específicos de toneladas, leyes y atributos.

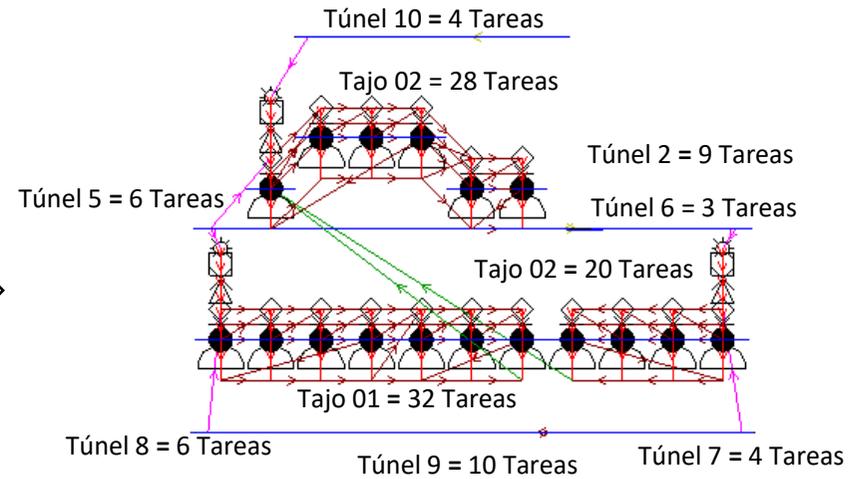
Solido de Tajos y Túneles



Bloques de reserva = 17
Túneles = 7



Tareas de Túneles y producción



- Tareas:
 - # Tareas Túneles = 41
 - # Tareas Tajos = 80
- Dependencias:
 - # Dependencias Túneles = 34
 - # Dependencias Tajos = 136
 - # Dependencias entre Túneles = 4
 - # Dependencias entre tajos = 2
 - Dependencias Tajo – Túnel = 6

Figura 25 Plan de Producción 2019 – Secuenciamiento integral de producción

Fuente: Elaboración Propia

- **Planificación**

La planificación de la producción se realizó de forma integral con la planificación de avances. Se asignó prioridades a los túneles y tajos según la macro secuencia de minado.

La figura 26 muestra el diagrama de flujo de la etapa de planificación utilizada para la elaboración del plan de producción anual 2019 utilizando software minero.

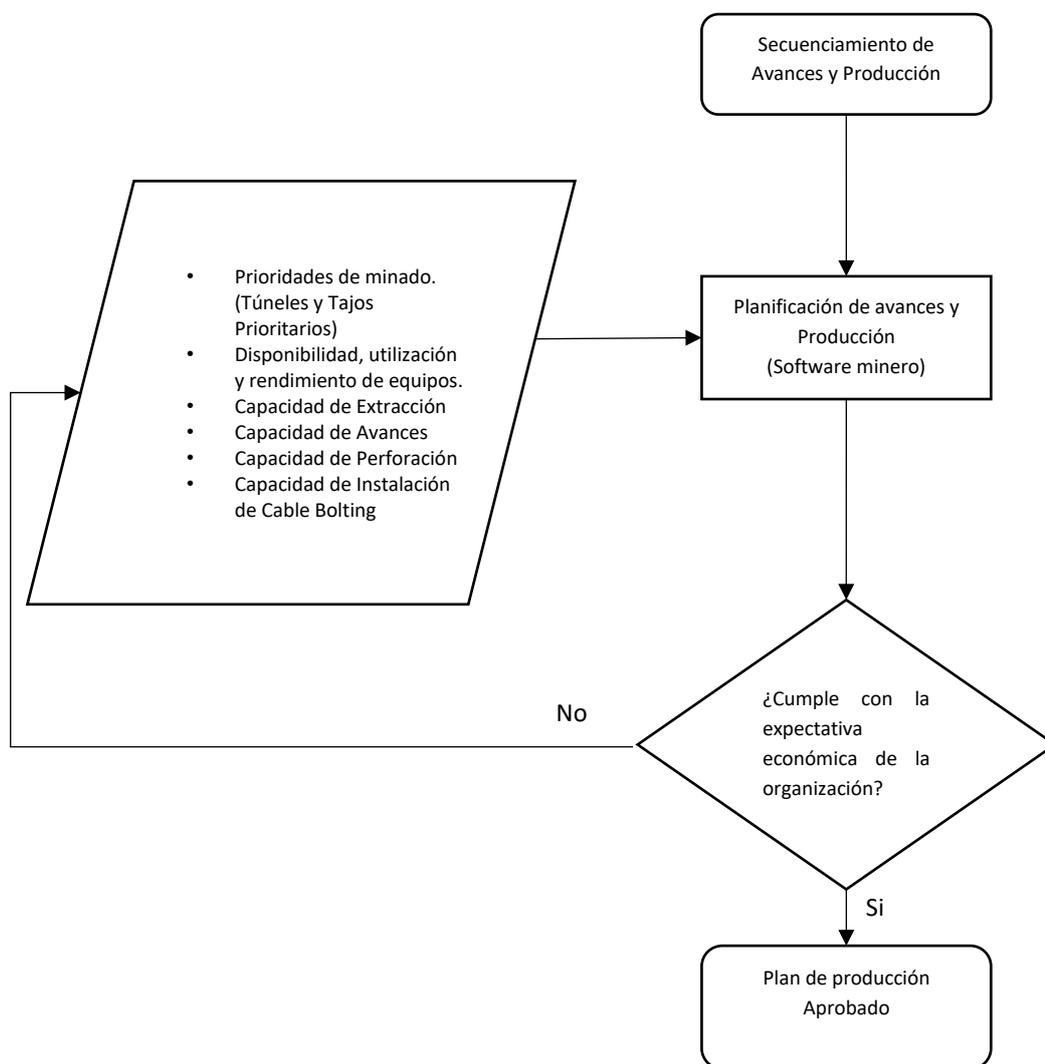


Figura 26 Plan de Producción 2019 – Diagrama de flujo etapa de planificación.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en cada escenario de producción se obtienen analizando los impactos generados por las variaciones de las capacidades de los campos de producción de las actividades y los compromisos operativos involucrados.

La tabla 10 muestra los supuestos de los rendimientos de las tareas utilizadas en el plan de producción 2019.

Tabla 10
Plan de producción 2019 – Supuestos de rendimiento de tareas

Actividad	Campo de producción	Rendimiento de tarea
Túnel	Metros (m)	80 m/mes
Perforación Cable Bolting	Metros cable bolting (Ton)	240 m/d
Perforación Chimenea VCR	Metros Perforados	256 m/d
Voladura Chimenea VCR	Toneladas	1 d
Extracción Chimenea VCR	Toneladas	1000 ton/d
Perforación Tajo	Metros Perforados	200 m/d
Voladura Tajo	Toneladas	550 ton/d
Extracción tajo	Toneladas	1000 ton/d
Relleno Tajo	Volumen de relleno	300 m3/d

Fuente: elaboración propia

La base de datos del plan de producción almacena el recurso asignado a cada tarea en el plan. La tabla 11 muestra la flota de equipos disponible y los supuestos del rendimiento.

Tabla 11

Plan de producción 2019 – Supuestos de rendimiento de equipos

Actividad	Recurso	Cantidad	Rendimiento por equipo
Túnel	Jumbo Frontonero	4	400 m/mes
Extracción Tajo Extracción Chimenea VCR	Scooptram	3	1000 ton/d
Relleno Tajo	Volquete	8	300 m3/d
Perforación Tajo perforación Chimenea VCR	Perforador de Taladros Largos	5	280 m/d
Voladura Tajo Voladura Chimenea VCR	Cuadrilla de Voladura	4	1000 ton/d
Perforación Cable Bolting	Perforador Cable Bolting	2	300 m/d

Fuente: Elaboración propia

El cronograma del plan de producción está en función de las prioridades de las tareas, los recursos asignados y las restricciones por capacidad de campos de producción.

La tabla 12 muestra la restricción a extracción de toneladas de mineral (Tajos y avances). El incremento progresivo de extracción fue estratégico para alinear los procesos operativos de planta metalúrgica y operaciones mina.

Tabla 12

Plan de producción 2019 – Restricción Toneladas de mineral

Periodo	Limite (Tpd)
Ene19 - Mar19	1650
Mar19 – Jun19	1750
Jul19 – Set19	1750
Oct19 – Dic19	1850

Fuente elaboración propia

La tabla 13 muestra la restricción de los metros de preparación, hasta marzo 2019 no se restringió los metros de preparación con el objetivo de tener tajos preparados para el incremento de producción progresivo.

Tabla 13

Plan de producción 2019 – Restricción Metros de preparación horizontal

Periodo	Limite (m/mes)
Ene19 - Mar19	-
Set19 – Dic19	410

Fuente elaboración propia

La tabla 14 muestra la restricción a los metros de desarrollo.

Tabla 14

Plan de producción 2019 – Restricción Metros de desarrollos horizontales

Periodo	Limite (m/mes)
Ene19 - Dic19	180

Fuente elaboración propia

La metodología de elaboración del plan de producción 2019 fue 100 % con software minero especializado. La base de datos generada tuvo 27,995 tareas y 162,778 dependencias.

Se analizaron 8 escenarios para obtener el plan de producción aprobado.

Finalmente, el plan de producción anual 2019 se muestra en la tabla 15 y el plan de avances en la tabla 16. El detalle mensual se encuentra en el Anexo B.

Tabla 15

Plan de Producción 2019 – Metas físicas de Producción

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Toneladas	47,990	47,627	51,487	53,503	53,639	52,542	51,247	54,255	51,827	52,719	54,314	58,291	629,441
Au (gr/t)	5.21	6.59	5.64	6.35	4.76	6.25	5.69	5.25	5.40	5.87	6.35	6.49	5.83
Ag (oz/t)	6.29	5.26	4.67	5.73	5.28	6.17	6.05	5.52	3.06	3.52	3.32	3.57	4.85
Pb%	0.44	0.90	0.89	0.77	0.55	0.68	0.86	0.78	1.01	1.22	1.06	1.41	0.89
Zn%	0.87	1.81	1.23	1.28	1.06	0.91	1.20	1.31	1.65	1.38	1.35	1.80	1.32

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16

Plan de Producción 2019 – Metas físicas de Avances

Fase	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Exploracion	365	350	345	410	500	511	655	511	559	557	605	633	6,000
Desarrollo	178	179	179	179	54								769
Preparacion	489	628	572	621	809	494	456	524	407	407	405	405	6,218
Grand Total	1,032	1,157	1,095	1,210	1,364	1,004	1,111	1,035	966	964	1,010	1,038	12,987

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Extracción Mina

Para recolección de datos de extracción de mineral se revisó la información del reporte de extracción mina de la base de datos de geología.

El reporte de extracción mina es un trabajo en conjunto de las áreas de operaciones mina, geología e ingeniería. Consiste en hacer el seguimiento de la procedencia y destino del volumen, toneladas y leyes de mineral extraídos de mina.

Operaciones mina lleva un control de los lugares de acopio, carguío y turnos de evacuación de mineral según procedencia.

El área de geología lleva el registro almacenado en una base de datos del mineral extraído de tajos de producción y avances agrupados por puntos de procedencia. Se envía muestras al laboratorio mina del mineral extraído. La base de datos de control de mineral registra valores de toneladas y leyes.

El departamento de ingeniería realiza los levantamientos topográficos de tajos y avances proporcionando los volúmenes de mineral roto.

La conciliación mensual de producción analiza la variabilidad de las leyes planificadas con el modelo de bloques versus las leyes de muestreo y procesamiento de planta metalúrgica.

La conciliación mensual utiliza la información de levantamientos topográficos, base de datos de control de mineral y el parte diario de planta metalúrgica.

La Tabla 17 y 18 muestra el reporte de extracción de mineral del periodo 2018 y 2019 respectivamente.

El detalle de extracción mensual por procedencia de los periodos 2018 y 2019 se encuentra en los anexos C y D respectivamente.

Tabla 17

Reporte de extracción Mina 2018

Valores	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Toneladas	42,699	41,967	41,815	45,229	47,600	35,108	39,834	34,522	39,523	40,529	41,985	43,242	494,052
Au (gr/t)	8.20	7.62	8.27	8.11	7.44	7.25	8.78	8.38	8.10	9.98	9.45	5.44	8.07
Ag (oz/t)	9.59	9.49	9.05	10.00	9.29	9.68	7.96	8.56	7.26	9.04	7.27	5.23	8.54
Pb%	0.00	0.63	1.49	1.48	1.47	1.22	1.95	1.71	1.60	1.72	1.45	1.51	1.34
Zn%	0.00	0.78	2.81	2.63	2.74	2.16	3.06	2.81	2.57	2.44	2.29	1.98	2.18

Fuente: elaboración propia

Tabla 18

Reporte de extracción Mina 2019

Valores	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Toneladas	43,076	48,154	51,677	51,460	54,834	55,097	48,964	53,159	53,316	51,775	57,198	66,502	635,212
Au (gr/t)	4.99	7.09	8.70	5.72	5.81	5.63	5.57	6.24	7.04	5.64	7.35	5.84	6.31
Ag (oz/t)	4.18	4.49	4.95	4.96	5.08	3.44	3.09	8.48	5.70	4.62	5.58	4.41	4.93
Pb%	1.56	1.39	2.07	1.31	1.54	1.44	1.30	1.11	1.57	1.37	1.47	1.49	1.47
Zn%	2.32	2.42	2.64	2.39	2.31	2.19	2.36	1.62	2.30	1.79	2.18	2.34	2.24

Fuente: elaboración propia

4.2 Procesamiento de la información

4.2.1 Calidad del Plan de producción 2018

La Tabla 19 muestra una tarjeta de valoración de la calidad del proceso de elaboración del plan de producción 2018 agrupados por áreas de medición. El puntaje varía desde 0, donde la actividad requerida no se realiza hasta 3 en donde la actividad requerida cumple con todos los requisitos de planificación. El puntaje obtenido para la metodología utilizada en el periodo 2018 según esta tarjeta de valoración es 1,9.

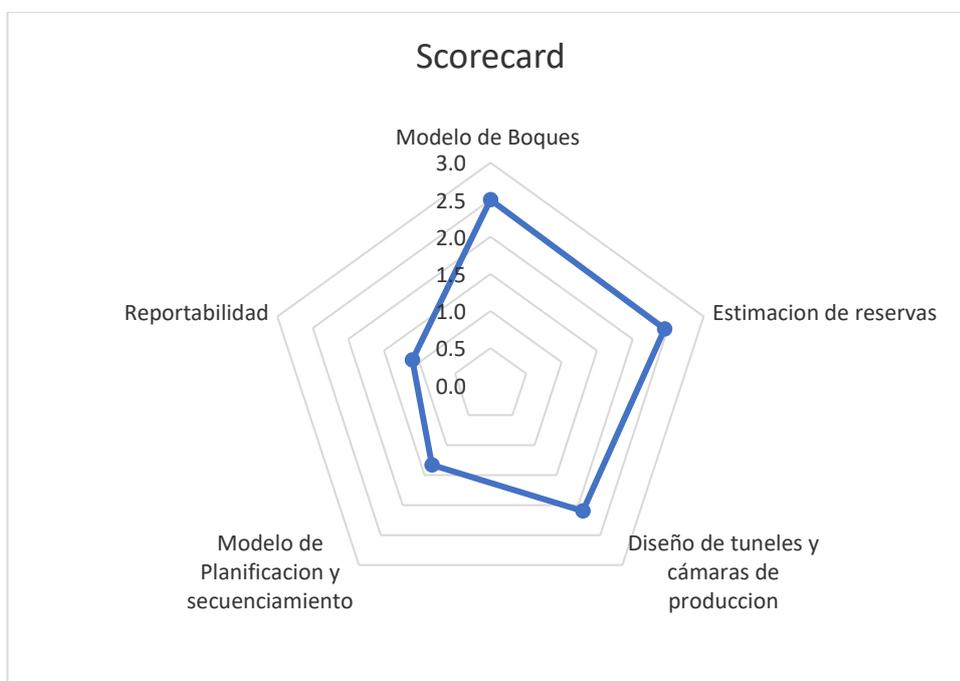


Figura 27 Plan de producción 2018 – Grafica de Valoración de Actividades.

Fuente: Elaboración propia

La figura 27 muestra la gráfica de valoración de actividades del proceso de elaboración del Plan de producción 2018.

Tabla 19

Plan de producción 2018 – Tarjeta de valoración de actividades.

Item	Area de medición	Scorecard
1.0	Modelo de Boques	2.5
1.1	Actualizacion del Modelo de bloques	2.5
1.2	Depuracion de modelo de bloques	2.5
1.3	Reporte de recursos por categoria (medido, indicado, inferido)	2.5
1.4	Analisis de Curva Tonelaje-Ley	2.5
1.5	Definicion de zonas de recategorizacion de recursos	2.5
1.6	Definicion de zonas de exploracion	2.5
2.0	Estimacion de reservas	2.5
2.1	Actualizacion topografica de tuneles y camaras de produccion	2.5
2.2	Calculo de Cut-off y NSR	2.2
2.3	Optimizacion de camaras de produccion	2.5
2.4	Definicion de areas no minables (Pilares corona, costilla, etc)	2.5
2.5	Analisis de zonas marginales	2.5
2.6	Analisis de zonas aisladas	2.5
3.0	Diseño de tuneles y cámaras de producción	2.1
3.1	Parametros de diseño de tuneles	2.5
3.2	Parametros de diseño de camaras de produccion	2.5
3.3	Proceso de diseño de labores subteraneas	2.5
3.4	Evaluacion economica de diseño integral	2.5
3.5	Evaluacion geotecnica de diseño integral	2.5
3.6	Clasificacion geomecanica de ejes de diseño y reservas	2.2
3.7	Atributos de ejes de diseño y reservas	-
4.0	Modelo de Planificación y secuenciamiento	1.3
4.1	Factores modificadores (Dilucion, recuperacion)	2.0
4.2	Rendimiento de equipos	1.0
4.3	Disponibilidad y utilizacion de equipos	1.0
4.4	Analisis de ciclo de Minado	2.0
4.5	Secuenciamiento de Actividades (Perforacion, Voladura, extraccion, etc)	1.0
4.6	Ratio de consumo (pernos, malla, shotcrete, etc)	2.0
4.7	Dependencias debido a secuencia de explotacion	1.0
4.8	Restricciones geomecanicas	1.0
4.9	Analisis de escenarios de produccion	1.0
5.0	Reportabilidad	1.1
5.1	Reporte en base de datos de todas las actividades	1.0
5.2	Reporte ejecutivo de tonelajes y leyes	2.0
5.3	Reporte de consumibles (pernos, malla, fibra, tuberias, etc)	1.0
5.4	Reporte de costos	1.0
5.5	Visualizacion grafica-temporal del plan de produccion	0.5

Puntuación:

- 3 Cumple con los requisitos
- 2 Necesita mejoras
- 1 Muy poca conciencia
- 0 No se realiza

Item	Descripción	Scorecard
1.0	Modelo de Boques	2.5
2.0	Estimacion de reservas	2.5
3.0	Diseño de tuneles y cámaras de producción	2.1
4.0	Modelo de Planificación y secuenciamiento	1.3
5.0	Reportabilidad	1.1
		1.9

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Calidad del Plan de producción 2019

Según la Tabla 20 que representa la cartilla de valoración de la calidad de proceso de planificación 2019 el puntaje obtenido es 2,5.

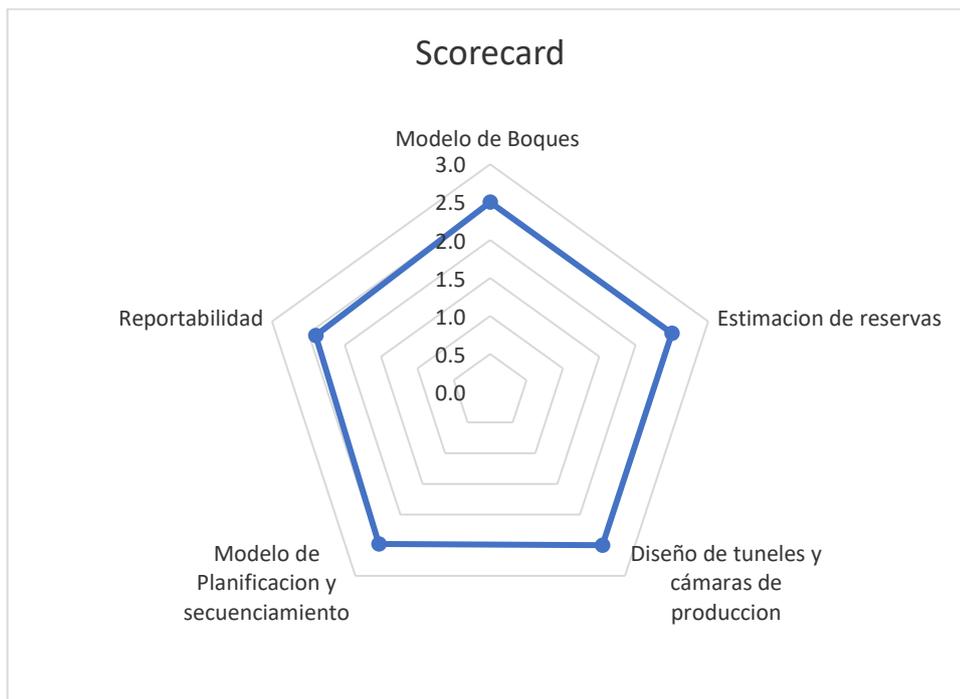


Figura 28 Plan de producción 2019 – Diagrama de Valoración de Actividades.

Fuente: Elaboración propia

La figura 28 muestra la gráfica de valoración de actividades del proceso de elaboración del Plan de producción 2019.

Tabla 20

Plan de producción 2019 – Tarjeta de valoración de actividades.

Item	Area de medición	Scorecard
1.0	Modelo de Boques	2.5
1.1	Actualización del Modelo de bloques	2.5
1.2	Depuración de modelo de bloques	2.5
1.3	Reporte de recursos por categoría (medido, indicado, inferido)	2.5
1.4	Análisis de Curva Tonelaje-Ley	2.5
1.5	Definición de zonas de recategorización de recursos	2.5
1.6	Definición de zonas de exploración	2.5
2.0	Estimación de reservas	2.5
2.1	Actualización topográfica de túneles y cámaras de producción	2.5
2.2	Cálculo de Cut-off y NSR	2.5
2.3	Optimización de cámaras de producción	2.5
2.4	Definición de áreas no minables (Pilares corona, costilla, etc)	2.5
2.5	Análisis de zonas marginales	2.5
2.6	Análisis de zonas aisladas	2.5
3.0	Diseño de túneles y cámaras de producción	2.5
3.1	Parámetros de diseño de túneles	2.5
3.2	Parámetros de diseño de cámaras de producción	2.5
3.3	Proceso de diseño de labores subterráneas	2.5
3.4	Evaluación económica de diseño integral	2.5
3.5	Evaluación geotécnica de diseño integral	2.5
3.6	Clasificación geomecánica de ejes de diseño y reservas	2.5
3.7	Atributos de ejes de diseño y reservas	2.5
4.0	Modelo de Planificación y secuenciamiento	2.5
4.1	Factores modificadores (Dilución, recuperación)	2.5
4.2	Rendimiento de equipos	2.5
4.3	Disponibilidad y utilización de equipos	2.1
4.4	Análisis de ciclo de Minado	2.5
4.5	Secuenciamiento de Actividades (Perforación, Voladura, extracción, etc)	2.5
4.6	Ratio de consumo (pernos, malla, shotcrete, etc)	2.5
4.7	Dependencias debido a secuencia de explotación	2.5
4.8	Restricciones geomecánicas	2.5
4.9	Análisis de escenarios de producción	2.7
5.0	Reportabilidad	2.4
5.1	Reporte en base de datos de todas las actividades	2.5
5.2	Reporte ejecutivo de tonelajes y leyes	2.5
5.3	Reporte de consumibles (pernos, malla, fibra, tuberías, etc)	2.5
5.4	Reporte de costos	2.0
5.5	Visualización gráfica-temporal del plan de producción	2.5
Puntuación:		
3	Cumple con los requisitos	
2	Necesita mejoras	
1	Muy poca conciencia	
0	No se realiza	
Item	Descripción	Scorecard
1.0	Modelo de Boques	2.5
2.0	Estimación de reservas	2.5
3.0	Diseño de túneles y cámaras de producción	2.5
4.0	Modelo de Planificación y secuenciamiento	2.5
5.0	Reportabilidad	2.4
		2.5

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 Cumplimiento Plan de producción 2018

El año 2018 tuvo un cumplimiento del plan de producción del 92%. Se extrajeron de mina 494,052 toneladas de un programa de 537,000 toneladas. La figura 29 muestra el cumplimiento mensual en toneladas.



Figura 29 Cumplimiento Plan de producción 2018
Fuente: elaboración Propia

La figura 30 muestra las toneladas de extracción de mineral diferenciada según procedencia de zonas programadas o no programadas.



Figura 30 Cumplimiento Plan de producción 2018 – Según Categorías Programado / No programado
Fuente: elaboración Propia

Tabla 21

Cumplimiento del Plan de producción 2018 – Detalle mensual por procedencia Tajo - Avances

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Produccion	Plan (t)	45,000	42,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	537,000
	Minado Total (t)	34,669	37,599	35,719	36,190	34,737	28,337	31,077	26,630	30,208	33,916	36,943	32,985	399,011
	Minado Programado (t)	17,769	9,680	7,212	5,907	571	0	0	1,055	0	7,866	0	0	50,061
	Minado no Programado (t)	16,900	27,919	28,507	30,283	34,166	28,337	31,077	25,575	30,208	26,051	36,943	32,985	348,950
	% Cumplimiento	77%	90%	79%	80%	77%	63%	69%	59%	67%	75%	82%	73%	74%
% Adherencia	34%	21%	6%	15%	0%	0%	0%	6%	0%	23%	0%	0%	9%	
Avances	Plan (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Minado Total (t)	8,030	4,368	6,096	9,038	12,863	6,771	8,757	7,892	9,315	6,612	5,041	10,258	95,041
	Minado Programado (t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Minado no Programado (t)	8,030	4,368	6,096	9,038	12,863	6,771	8,757	7,892	9,315	6,612	5,041	10,258	95,041
	% Cumplimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
% Adherencia	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Total	Plan (t)	45,000	42,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	537,000
	Minado Total (t)	42,699	41,967	41,815	45,229	47,600	35,108	39,834	34,522	39,523	40,529	41,985	43,242	494,052
	Minado Programado (t)	17,769	9,680	7,212	5,907	571	0	0	1,055	0	7,866	0	0	50,061
	Minado no Programado (t)	24,930	32,287	34,603	39,321	47,029	35,108	39,834	33,466	39,523	32,663	41,985	43,242	443,991
	% Cumplimiento	95%	100%	93%	101%	106%	78%	89%	77%	88%	90%	93%	96%	92%
% Adherencia	28%	18%	5%	12%	0%	0%	0%	4%	0%	19%	0%	0%	7%	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 21 muestra el detalle mensual del porcentaje de cumplimiento y adherencia distribuido según procedencia Avances o Tajos.

El Periodo 2018, según la metodología de planificación utilizada no se incluyeron las toneladas de mineral de avances en el plan de producción. Se extrajeron 95,041 toneladas de mineral de avances que representa el 19% de la extracción total.

Respecto a la adherencia o cumplimiento espacial del plan de producción, en el año 2018 se obtuvo un valor promedio de 7% de adherencia al plan (totales y subtotales calculados con promedio ponderado con el minado total). En este periodo se extrajeron 494,052 toneladas de las cuales solo 50,061 toneladas se minaron según la secuencia establecida en el plan de producción.

La figura 31 muestra el comportamiento mensual de los valores de cumplimiento y adherencia.

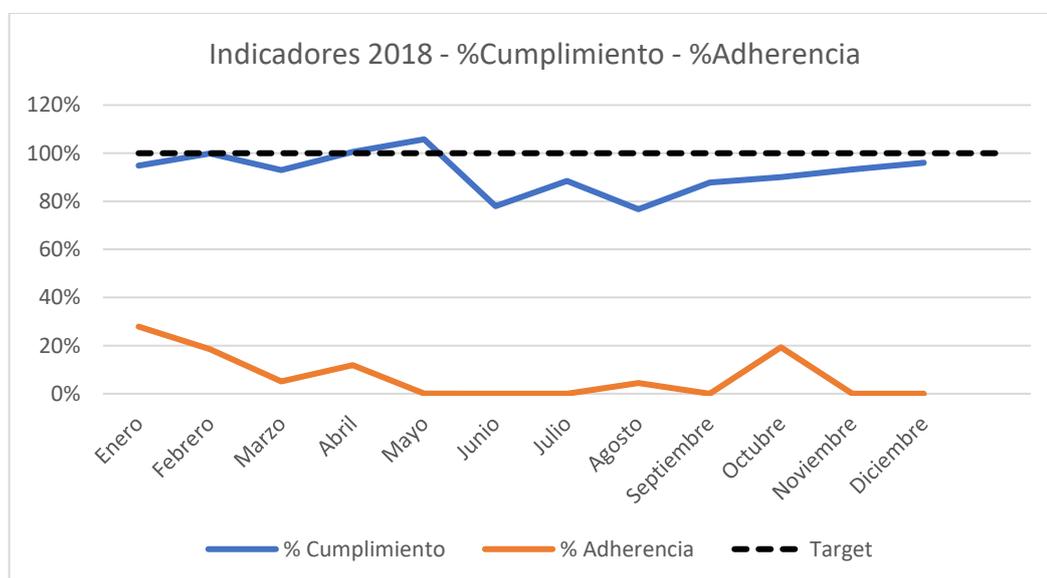


Figura 31 Cumplimiento Plan de producción 2018 – Detalle mensual Adherencia / Cumplimiento

Fuente: elaboración Propia

4.2.4 Cumplimiento Plan de producción 2019

El año 2019 alcanzó un cumplimiento del plan de producción del 101%. Se extrajeron de mina 635,212 toneladas de un programa de 629,441 toneladas. La figura 32 muestra el cumplimiento mensual en toneladas.



Figura 32 Cumplimiento Plan de producción 2019
Fuente: elaboración Propia

La figura 33 muestra las toneladas de extracción de mineral diferenciada según procedencia de zonas programadas o no programadas.



Figura 33 Cumplimiento Plan de producción 2019 – Según Categorías Programado / No programado.
Fuente: elaboración Propia

Tabla 22

Cumplimiento del Plan de producción 2019 – Detalle mensual por procedencia Tajo - Avances

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Produccion	Plan (t)	41,468	40,006	43,627	45,564	44,130	46,125	44,396	50,874	46,843	49,742	50,288	54,336	557,400
	Minado Total (t)	34,537	41,464	30,367	40,537	43,209	46,768	42,374	41,996	46,864	46,272	46,786	62,094	523,266
	Minado Programado (t)	2,939	13,227	10,998	7,964	4,118	2,705	2,185	6,412	8,246	3,355	9,097	7,077	78,322
	Minado no Programado (t)	31,598	28,236	19,369	32,572	39,091	44,062	40,188	35,584	38,619	42,917	37,689	55,017	444,944
	% Cumplimiento	83%	104%	70%	89%	98%	101%	95%	83%	100%	93%	93%	114%	94%
% Adherencia	4%	47%	50%	35%	18%	14%	10%	38%	25%	4%	12%	23%	23%	
Avances	Plan (t)	6,522	7,621	51,487	7,939	9,509	6,417	6,851	3,380	4,983	2,977	4,026	3,954	115,668
	Minado Total (t)	8,539	6,690	21,309	10,924	11,625	8,329	6,590	11,163	6,452	5,503	10,412	4,409	111,946
	Minado Programado (t)	0	0	0	337	0	208	0	509	0	0	0	212	1,267
	Minado no Programado (t)	8,539	6,690	21,309	10,587	11,625	8,121	6,590	10,654	6,452	5,503	10,412	4,196	110,679
	% Cumplimiento	131%	88%	271%	138%	122%	130%	96%	330%	129%	185%	259%	111%	97%
% Adherencia	0%	0%	0%	7%	0%	1%	0%	2%	0%	0%	0%	3%	1%	
Total	Plan (t)	47,990	47,627	51,487	53,503	53,639	52,542	51,247	54,255	51,827	52,719	54,314	58,291	629,441
	Minado Total (t)	43,076	48,154	51,677	51,460	54,834	55,097	48,964	53,159	53,316	51,775	57,198	66,502	635,212
	Minado Programado (t)	2,939	13,227	10,998	8,301	4,118	2,914	2,185	6,921	8,246	3,355	9,097	7,289	79,589
	Minado no Programado (t)	40,137	34,926	40,679	43,159	50,717	52,183	46,779	46,239	45,070	48,420	48,101	59,214	555,623
	% Cumplimiento	90%	101%	100%	96%	102%	105%	96%	98%	103%	98%	105%	114%	101%
% Adherencia	3%	40%	30%	29%	14%	12%	9%	30%	22%	4%	9%	21%	19%	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 22 muestra el detalle mensual del porcentaje de cumplimiento y adherencia distribuido según procedencia Avances o Tajos.

Se extrajeron 523,266 toneladas de Tajos de un total de 557,400 toneladas programadas que representa un 94 % de cumplimiento. Las toneladas de mineral de avances tuvieron un cumplimiento del 155%, se extrajeron 111,946 toneladas de 72,042 toneladas de avances programadas.

Respecto a la adherencia o cumplimiento espacial del plan de producción, en el año 2019 se obtuvo un valor promedio de 19% de adherencia al plan (totales y subtotales calculados con promedio ponderado con el minado total). En este periodo se extrajeron 635,212 toneladas de las cuales solo 79,589 toneladas se minaron según la secuencia establecida en el plan de producción.

La figura 34 muestra el comportamiento mensual de los valores de cumplimiento y adherencia.

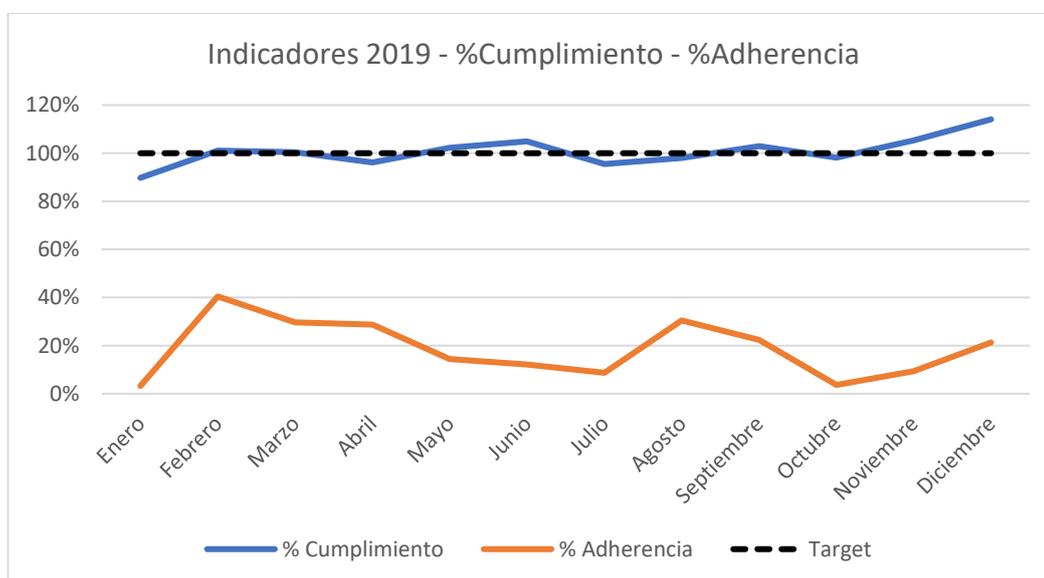


Figura 34 Cumplimiento Plan de producción 2019 – Detalle mensual Adherencia / Cumplimiento
Fuente: elaboración Propia

4.3 Análisis de la información

Según muestra la figura 35 los valores de adherencia para ambos periodos de análisis tienen un comportamiento decreciente hacia fines de primer semestre del año específico.

El periodo 2018 tuvo registros de 0% de adherencia desde el mes de mayo, lo que significa que se perdió totalmente la secuencia establecida del plan de producción.

El periodo 2019 también tuvo un comportamiento decreciente, el valor más bajo de adherencia registrado fue igual a 3%.

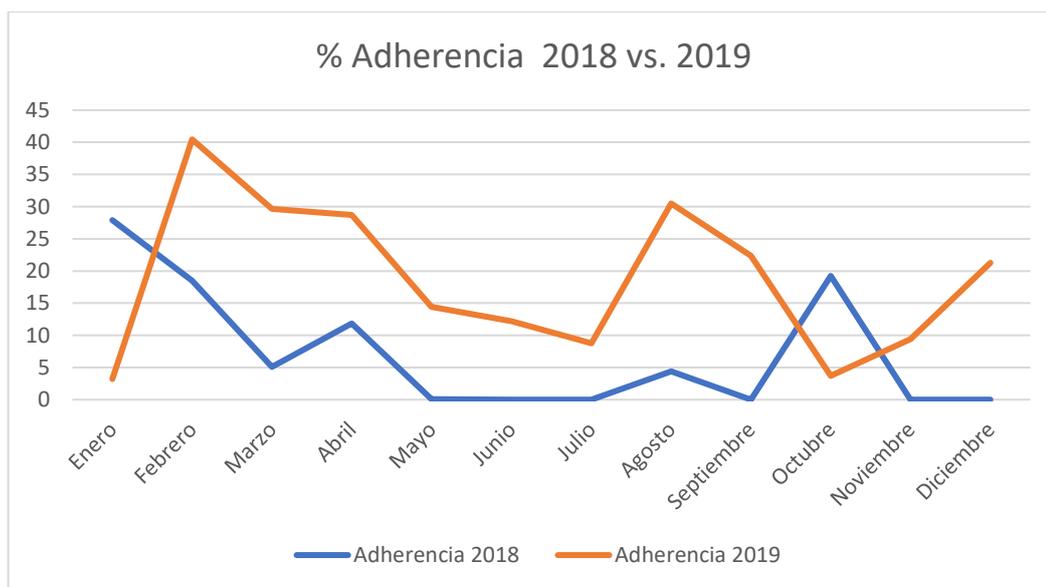


Figura 35 Grafico comparativo de resultados de adherencia 2018 – 2019
Fuente: Elaboracion propia

En ambos periodos la adherencia registro los valores más altos en el primer trimestre del año respectivo, manteniendo una tendencia decreciente para los meses posteriores.

Respecto al cumplimiento, la figura 36 muestra los valores de cumplimiento mensual para ambos periodos de estudio.

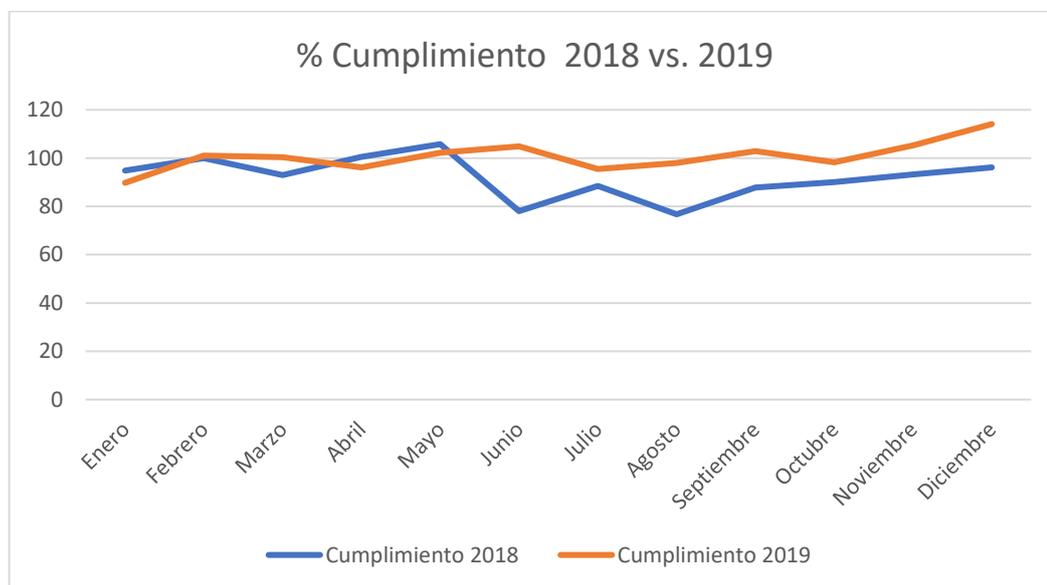


Figura 36 Grafico comparativo de resultados de cumplimiento 2018 – 2019

Fuente: Elaboracion propia

El periodo 2018 registro los valores de cumplimiento más bajos a partir del mes de junio.

El periodo 2019 mantuvo valores de cumplimiento constantes cercanos al 100 %.

4.3.1 Análisis comparativo de la metodología de planificación 2018 - 2019

Según la valoración desarrollada para las metodologías de planificación, la metodología utilizada en el periodo 2019 tuvo una puntuación de 2.5 mientras la metodología utilizada en el 2018 tuvo una puntuación de 1.9.

La figura 37 muestra la comparación entre ambas metodologías según los 5 puntos destacados del proceso.

Las mejoras en la metodología utilizada en el periodo 2019 respecto a la metodología utilizada en el 2018 se enfocaron en la etapa del modelo de planificación y secuenciamiento y la reportabilidad.

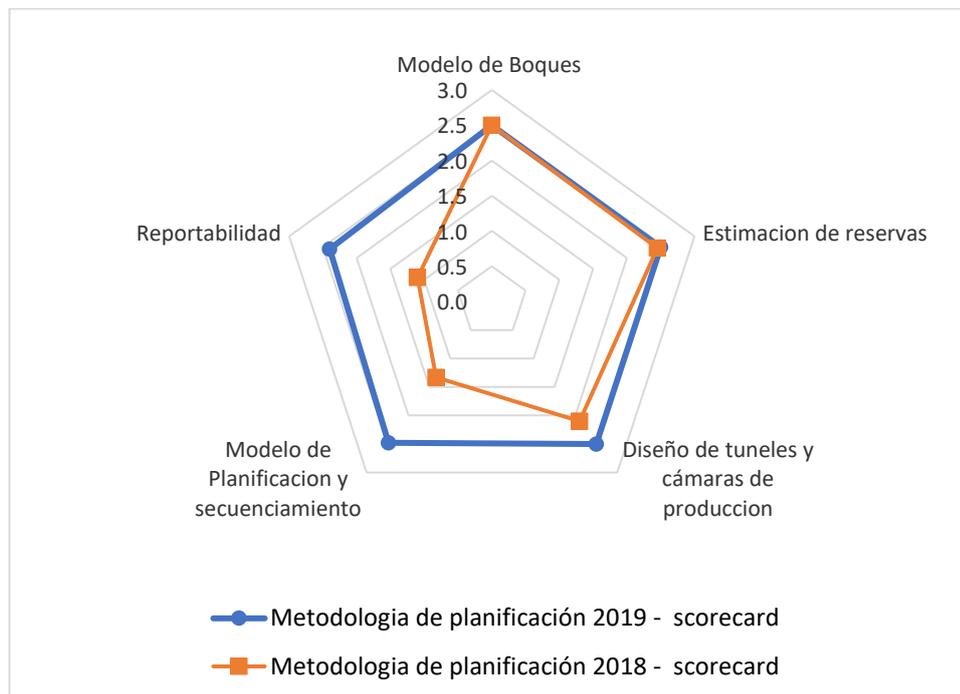


Figura 37 Comparativo de metodología de planificación 2018 -2019
Fuente: Elaboracion propia

La metodología utilizada en el periodo 2018 se realizó en un 67% con software minero especializado (33% de forma manual), mientras que el periodo 2019 el 100% de la planificación se elaboró con software minero especializado.

En el periodo 2018 se utilizó 02 bases de datos en hojas de cálculo Excel (Avances y Producción). La base de datos de avances tuvo 197 tareas y la base de datos de producción 183. Las dependencias entre tareas no se almacenaron en el modelo de planificación y se recurrió a la revisión de planos y concentración del planificador para mantener estas dependencias en todos los escenarios de producción analizados.

El periodo 2019 tuvo una base de datos integral con 27,995 tareas y 162,778 dependencias. Toda la información se almaceno en la base de datos del software minero.

En el modelo de planificación 2018 se consideró 01 actividad (Extracción de mineral) para representar el proceso de producción de mineral.

El modelo 2019 considero 08 actividades (perforación cable bolting, perforación Chimenea VCR, Voladura Chimenea VCR, Extracción Chimenea VCR, Perforación Tajo, voladura Tajo, Extracción Tajo, Relleno Tajo.) para representar el proceso productivo.

El proceso de planificación del periodo 2018 se realizó de manera desacoplada entre el secuenciamiento de avances y producción. Cada escenario de producción requirió un nuevo plan de avances previo al siguiente escenario de producción.

El proceso de planificación 2019 se realizó de manera integral en base a prioridades.

En el periodo 2018 se analizaron 02 escenarios para obtener el plan de producción final, mientras que en el periodo 2019 se analizaron 08 escenarios.

Finalmente. En el periodo 2018 el reporte de consumibles y cronogramas de actividades de soporte como el relleno de tajos se realizaron posterior al plan de producción, tomando una manera pasiva donde los resultados fuera de las capacidades de la operación obligan a ejecutar un nuevo escenario.

La metodología de Planificación del 2019 considero restricciones de capacidades de las actividades generando un plan de producción de acuerdo con la operación.

CAPITULO V

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se realiza el análisis de los resultados mediante técnicas estadísticas de contrastación de hipótesis definidas en la metodología de la investigación.

5.1 Análisis de validez

Los diseños experimentales son utilizados en las investigaciones de tipo cuantitativo y deben cumplir una serie de requisitos entre ellos la validez interna y externa (Hernandez, 2014).

5.1.1 Validez interna

La validez interna es el grado de confianza que se tiene de que los resultados del experimento se interpreten adecuadamente y sean validos (se logra cuando hay control (Hernandez, 2014).

El control de un experimento logra la validez interna y se alcanza mediante (Hernández, 2014):

- Varios grupos de comparación (dos como mínimo)
- Equivalencia de los grupos en todo, excepto en la manipulación de la o las variables independientes.

La presente investigación estudia el efecto que tiene la metodología de planificación con herramientas computacionales sobre el valor de la adherencia del plan de producción mina.

Para que el experimento sea válido se analizó dos grupos de la población de resultados de cumplimiento del plan de producción de una mina: uno que haya utilizado la metodología de planificación con herramientas computacionales y otro que no lo haya utilizado.

Debido a la cantidad de actividades necesarias para la elaboración del plan de producción mina descrito en la tabla 4 “cronograma de elaboración del plan de producción”. Este estudio de investigación considera que un plan de producción utilizó la metodología de planificación con herramientas computacionales si y solo si se haya utilizado esta metodología en todas sus etapas o actividades.

Como se describió en el capítulo IV, el plan de producción del periodo 2019 se elaboró siguiendo la metodología de planificación con herramientas computacionales en todas sus etapas mientras que el plan de producción del periodo 2018 no utilizó la metodología de planificación con herramientas computacionales en todas sus etapas manteniendo actividades manuales de planificación y secuenciamiento.

De acuerdo con las referencias bibliográficas analizadas en la descripción del problema de investigación, los bajos niveles de adherencia del plan de producción tienen dos causas principales, deficiencias en la calidad del plan de producción o deficiencias en la ejecución del plan de producción. Es decir, los resultados de la variable dependiente (adherencia del plan de producción) está influenciado por las variables independientes, metodología del plan de producción (calidad del plan de producción) y otra variable independiente relacionada con el control de operaciones mina (ejecución del plan de producción).

El control de la variable externa relacionada con el control de operaciones mineras se validó considerando que en los periodos de análisis no hubo cambios tecnológicos, de método, organizacionales, procedimientos u otros en el proceso operacional que puedan afectar la variable dependiente.

Con lo descrito anteriormente se consiguió la validez interna del experimento garantizando que la variación de la variable dependiente adherencia del plan de producción se debe a la manipulación de la variable independiente metodología de planificación.

5.1.2 Validez Externa

La validez externa se refiere a que tan generalizables son los resultados a situaciones no experimentales, así como a otros participantes o poblaciones. Responde a la pregunta: ¿Lo que encontré en el experimento a que tipos de personas, grupos, fenómenos, contextos y situaciones se aplica? (Hernandez, 2014)

Los valores de adherencia analizados corresponden a una mina subterránea mecanizada donde los resultados económicos son planificados, cuantificados y evaluados en periodos anuales por el directorio de la empresa minera generando un compromiso económico con los accionistas, propietarios y/o socios inversionistas.

Los resultados económicos anuales proyectados a lo largo de la vida de la mina son estimados en función del plan de producción de mina.

El experimento se realizó en una mina en operación, catalogándose como un experimento de campo efectuado en una situación realista. El área operativa encargada de la ejecución del plan de producción tiene como objetivo cumplir con las metas físicas trazadas con las mínimas desviaciones.

Por lo tanto, el experimento es generalizable a operaciones mineras estructuradas como empresas formales con objetivos definidos, en donde el plan de producción mina es el instrumento donde se detalla técnicamente las metas productivas de la operación.

La tabla 23 muestra las principales fuentes de invalidación externa que podrían afectar el experimento.

Tabla 23

Principales fuentes de invalidación externa

Fuente o amenaza a la validez externa	Control de la amenaza
Efecto reactivo o de interacción de las pruebas	El análisis de los resultados se realizó con información histórica, es decir el experimento no fue influenciado por reportes de adherencia en tiempo real, manteniendo la ejecución del plan bajo las mismas condiciones en ambos periodos de análisis.
Imposibilidad de replicar los tratamientos	Se realizó un experimento de campo, capturando la información de una operación minera en producción.
Efecto de novedad e interrupción	La naturaleza de este experimento, en donde la planificación y ejecución tienen diferentes responsables permiten eliminar esta amenaza.
El experimentador	La naturaleza asincrónica del experimento, es decir el análisis de la información con registros históricos posteriores a los dos periodos no permite que el experimentador altere las condiciones.
Interacción entre la historia o el lugar y los efectos del tratamiento experimental	Para que se realice el experimento solo se necesita que la explotación minera en análisis tenga una configuración empresarial y metas definidas.

Fuente: Elaboración propia

5.2 Contrastación de hipótesis

Como se detalló en el capítulo III, la contrastación de hipótesis se realizó con la prueba de inferencia estadística T-student para muestras independientes. La prueba se aplicó al cumplimiento y adherencia del plan de producción.

5.2.1 Prueba de hipótesis de las medias del porcentaje de cumplimiento del plan de producción

La tabla 24 muestra los resultados de cumplimiento mensual entre los periodos 2018 y 2019

Tabla 24

Resultados de Cumplimiento 2018 – 2019 (Valores en porcentaje)

Periodo	2018	2019
Enero	95	90
Febrero	100	101
Marzo	93	100
Abril	101	96
Mayo	106	102
Junio	78	105
Julio	89	96
Agosto	77	98
Septiembre	88	103
Octubre	90	98
Noviembre	93	105
Diciembre	96	114

Fuente: Elaboracion Propia

La tabla 25 muestra los indicadores estadísticos de los resultados de cumplimiento de los periodos 2018 – 2019.

Tabla 25

Indicadores estadísticos de los resultados de cumplimiento periodo 2018 – 2019.

Periodo	2018	2019
Promedio (μ)	92	101
Numero de datos (n)	12	12
Varianza (S^2)	74	37

Fuente: Elaboracion Propia

Siendo:

μ_1 = Promedio de cumplimiento 2018

μ_2 = Promedio de cumplimiento 2019

Hipótesis Nula (H_0): El promedio de los resultados de cumplimiento del plan de producción del periodo 2018 es mayor o igual que el promedio de los resultados de cumplimiento del periodo 2019.

Hipótesis Alternativa (H_1): El promedio de los resultados de cumplimiento del plan de producción del periodo 2018 es menor que el promedio de los resultados de cumplimiento del periodo 2019.

- Planteamiento de Hipótesis:

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

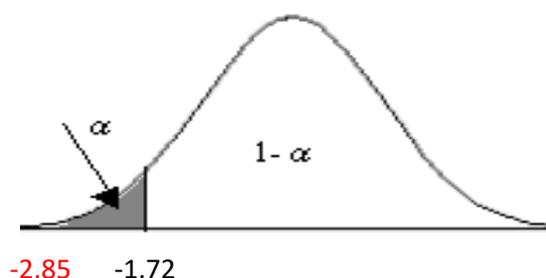
- Nivel de significancia:

$$\alpha = 0.05$$

- Estadístico de prueba y Valor Crítico:

$$t = -2.85$$

$$t_\alpha = -1.72$$



- Decisión y conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula, se concluye que el cumplimiento del plan de producción del periodo 2019 es mayor que el cumplimiento del plan de producción del periodo 2018.

5.2.2 Prueba de hipótesis de las medias del porcentaje de adherencia del plan de producción

La tabla 26 muestra los resultados de adherencia mensual entre los periodos 2018 y 2019.

Tabla 26

Resultados de Adherencia 2018 – 2019 (Valores en porcentaje)

Periodo	2018	2019
Enero	28	3
Febrero	18	40
Marzo	5	30
Abril	12	29
Mayo	0	14
Junio	0	12
Julio	0	9
Agosto	4	30
Septiembre	0	22
Octubre	19	4
Noviembre	0	9
Diciembre	0	21

Fuente: Elaboracion Propia

La tabla 27 muestra los indicadores estadísticos de los resultados de adherencia de los periodos 2018 – 2019.

Tabla 27

Indicadores estadísticos de los resultados de adherencia periodo 2018 – 2019.

Periodo	2018	2019
Promedio (μ)	7	19
Numero de datos (n)	12	12
Varianza (S^2)	95	142

Fuente: Elaboracion Propia

Siendo:

μ_1 = Promedio de adherencia 2018

μ_2 = Promedio de adherencia 2019

Hipótesis Nula (H_0): El promedio de los resultados de adherencia del plan de producción del periodo 2018 es mayor o igual que el promedio de los resultados de adherencia del periodo 2019.

Hipótesis Alternativa (H_1): El promedio de los resultados de adherencia del plan de producción del periodo 2018 es menor que el promedio de los resultados de adherencia del periodo 2019.

- Planteamiento de Hipótesis:

$$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

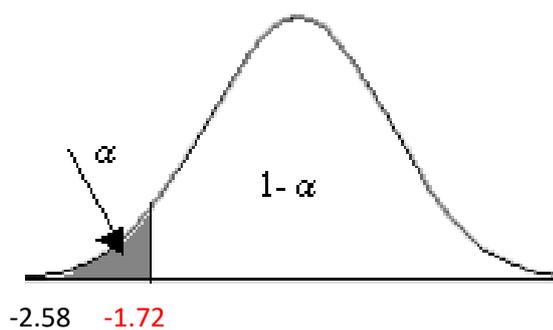
- Nivel de significancia:

$$\alpha = 0.05$$

- Estadístico de prueba y Valor Crítico:

$$t = -2.58$$

$$t_\alpha = -1.72$$



- Decisión y conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula, se concluye que la adherencia del plan de producción del periodo 2019 es mayor que la adherencia del plan de producción del periodo 2018.

5.3 Discusión de resultados

La hipótesis nula planteada sobre la adherencia del plan de producción supone que la adherencia del plan de producción del periodo 2018 es mayor o igual que los resultados de adherencia del periodo 2019.

El objetivo de la presente investigación es rechazar la hipótesis nula, es decir aceptar que la adherencia del plan de producción del periodo 2019 es mayor que los resultados del 2018 con una probabilidad de cometer error tipo 1 del 5%.

Este caso de contrastación de hipótesis es del tipo unilateral izquierda (cola hacia la izquierda) y de acuerdo con la prueba de inferencia estadística empleada se logra rechazar la hipótesis nula.

La hipótesis nula planteada sobre el cumplimiento del plan de producción obtiene el mismo resultado, es decir se acepta que el cumplimiento del plan de producción del periodo 2019 es mayor que el cumplimiento para el periodo 2018.

5.4 Estudios futuros

En la presente investigación se identificó 2 causas que explican el problema de los bajos niveles de adherencia del plan de producción, deficiencias en la calidad del plan de producción relacionado con la variable planificación o deficiencias en la ejecución del plan de producción relacionadas con la variable operación mina.

El alcance de la investigación aborda el problema de los bajos niveles de adherencia por la variable relacionada con la planificación, manteniendo controlada la variable independiente vinculada a la operación como se mencionó en el análisis de validez interna del experimento.

La importancia de esta investigación radica en que los bajos niveles de adherencia del plan de producción genera impactos negativos en otros aspectos del negocio minero y es necesario cuantificar la magnitud del problema y los impactos generados.

Los estudios futuros para desarrollar como resultado de esta investigación o que por exceder el alcance de la investigación no son analizados con la suficiente profundidad son:

- Analizar la relación entre los bajos niveles de adherencia del plan de producción y la ejecución del plan de producción.
- Analizar el impacto económico de los bajos niveles de adherencia del plan de producción en los costos operativos.
- Analizar la relación entre los bajos niveles de adherencia del plan de producción y los indicadores de seguridad.

CONCLUSIONES

Luego del análisis realizado en la presente investigación acerca de la problemática de los bajos niveles de adherencia del plan de producción se concluye:

- El empleo de la metodología de planificación con herramientas computacionales incrementó el porcentaje de adherencia del plan de producción. Se comprueba con un nivel de significancia del 5% que el porcentaje de adherencia al plan de producción del periodo 2019 elaborado con la metodología de planificación con herramientas computacionales en todas sus etapas fue mayor que el porcentaje de adherencia del periodo 2018, cuya metodología fue un 33 % de forma manual. El periodo 2018 tuvo una adherencia promedio del 7% frente a un 19% para el periodo 2019.
- El empleo de la metodología de planificación con herramientas computacionales incrementó el porcentaje de cumplimiento del plan de producción. El periodo 2018 tuvo un cumplimiento del 92% frente a un 101% para el periodo 2019.
- La presente investigación abordó el problema de los bajos niveles de adherencia relacionándolo con la calidad del plan de producción. La influencia de las deficiencias en la ejecución del plan de producción en los bajos niveles de adherencia es un tema de investigación importante a desarrollar.
- La calidad de la metodología de planificación del periodo 2018 fue menor a la del periodo 2019 según la tarjeta de valoración planteada en el procesamiento de la información de la presente investigación. La metodología de planificación utilizando software minero especializado en todas sus etapas obtuvo una puntuación de 2.5 frente a la valoración de 1.9 que obtuvo la metodología de planificación con un 67% de implementación de software minero especializado.
- La metodología de planeación empleando herramientas computacionales permite incorporar al modelo de planificación un mayor número de tareas y

dependencias. El modelo de planificación utilizado para el periodo 2019 proceso 27,995 tareas, 162,778 dependencias y analizo 8 escenarios de producción frente al modelo de planificación 2018 que proceso 380 tareas y analizo 2 escenarios de producción. La limitación de procesamiento de información que se tuvo en la elaboración del plan de producción 2018 requirió simplificar el modelo de planificación. La no inclusión del mineral de avances en el plan de producción del 2018 fue el resultado de esta limitación. Los ejes de diseño de los túneles en mineral no se dividieron en tareas. La creación de tareas o túneles de menor longitud para cada eje de diseño permite diferenciar los tramos de mineral y desmonte. El mineral de avances extraído de mina para el periodo 2018 represento el 19 % de la extracción anual. Por lo tanto, el 19% de toneladas de mineral no planificado influyo en el bajo nivel de adherencia del plan de producción 2018.

- La elaboración del plan de producción con software minero especializado tiene un impacto positivo en los resultados operativos de la unidad minera. La presente investigación demostró la influencia positiva de la metodología de planificación en la adherencia y cumplimiento, incrementando en 12% el valor de la adherencia y en 9% el cumplimiento del periodo 2019 respecto al año anterior. El plan de producción del 2019 considero 8 actividades críticas en el secuenciamiento de la producción frente a 1 actividad considerada en el periodo 2018. El plan de producción 2019 fue un plan más claro y alcanzable.
- Los resultados de la presente investigación son generalizables a otras operaciones mineras subterráneas en operación. El empleo de la metodología de planificación con herramientas computacionales o software minero especializado, es decir, el uso una metodología estructurada y estandarizada para el proceso de planificación incrementa los porcentajes de adherencia y cumplimiento del plan de producción.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda:

- Realizar análisis a detalle del ciclo de producción antes de incorporar el software minero especializado en las etapas de secuenciamiento y planificación de la producción. Se debe identificar las actividades relevantes que impactan el ciclo productivo, así como las dependencias entre las mismas.
- Realizar un análisis de rendimientos de los equipos, rendimientos de las tareas y los valores de consumibles antes de incorporarlo en el modelo de planificación con herramientas computacionales.
- Identificar y registrar la conciliación de la producción con el objetivo de no perder la trazabilidad de la procedencia del mineral extraído. Es importante en el cálculo de adherencia tener identificado y registrado en una base de datos estos valores.
- Realizar el cálculo de adherencia de manera mensual. Si los valores de adherencia tienden a decrecer con el tiempo, se debe elaborar planes “forecast” o actualizaciones del plan de producción.
- Analizar el impacto de los bajos valores de adherencia del plan de producción sobre los costos y la seguridad de las operaciones mineras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T. (2008). Estadística para administración y economía. Cengage Learning Editores S.A.*
- Astrand, M. (2018). Short term underground mining scheduling - Constraint programming in an industrial application. Tesis de Licenciatura. Real instituto de tecnologia de Estocolmo.*
- Astrand, M., Johansson, M. Greberg, G. (2018). Underground Mine Scheduling modelled as a flow shop. The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy. Volume 118.*
- Atlas Copco (2017). Mining Methods in underground mining. Second Edition.*
- Bullock, R. (2011). SME Mining Engineering Handbook. Capítulo 12.1 Introduction to underground mine planning. Society for Mining, Metallurgy & Exploration, Littleton, CO.*
- Field, A. (2009). Discovering statistics using SPSS. Sage Publications Ltd.*
- Garrido L. (2013). Diseño de la planificación diaria de operaciones en minera escondida Ltda. Tesis de maestría. Universidad de Chile.*
- Gómez, A. (2015). Secuenciamiento multicriterio para minería subterránea selectiva. Tesis de maestría. Universidad de Chile.*
- Gonzales, F., Escoto, M., Chávez, J. (2017). Estadística aplicada en psicología y ciencias de la salud. Editorial el Manual Moderno.*
- Gutiérrez, E. (2016). Estadística inferencial 1 para ciencias e ingeniería. Grupo editorial Patria.*
- Hamrin, H. (2001). Underground Mining Methods - Engineering Fundamentals and International Case Studies. Capítulo 1 Underground Mining Methods and Applications. Society for Mining, Metallurgy & Exploration, Littleton, CO.*
- Hidalgo, T. (2017). Análisis comparativo de software para simulación en minería subterránea. Tesis de pregrado. Universidad de Chile.*

- Jélvez, E. (2017). *Metodología multietapa para la planificación de la producción de largo plazo en minas a rajo abierto bajo incertidumbre geológica*. Tesis de doctorado. Universidad de Chile.
- Manriquez, F. (2020). *Simulation-and-optimization-techniques-for-short-term-mine-production-scheduling*. Tesis de doctorado. Universidad de Chile.
- Martell, D. (2014). *Sensibilización del plan minero del proyecto mina Chuquicamata subterránea*. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Meneses, D. (2019). *Metodología de planificación de la producción de minas a cielo abierto considerando planes alternativos*. Tesis de maestría. Universidad de Chile.
- Morin, M. (2001). *Underground Hardrock mine design and Planning – A system's perspective*. Tesis de doctorado. Universidad de Queens.
- Morley, C., Arvidson, H. (2017). *Mine value chain reconciliation – demonstrating value through best practice*. Tenth international mining geology conference. Hobart, Tasmania.
- Newman, A., Rubio, E., Caro, R., Eureka K. (2010). *A review of operations research in mine planning*. *Journal Interfaces*. Volume 40. No 3. Pp. 222-245.
- Otto, T., Musingwini, C. (2019). *A spatial mine-to-plan compliance approach to improve alignment of short and long-term mine planning at open pit mines*. *The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*. Volume 119.
- Pakalnis, R., Hughes, P. (2011). *SME Mining Engineering Handbook*. Capítulo 13.4 Sub Level Stopping. Society for Mining, Metallurgy & Exploration, Littleton, CO.
- Pérez, J. (2017). *Metodología de Estimación de Producción en Minería Subterránea Selectiva Atendiendo a Incertidumbre Operacional y Parámetros Geomecánicos*. Tesis de maestría. Universidad de Chile.
- Phillis, R., Gumede, H. (2011). *Annual mine planning and execution buffering—a safety imperative*. *The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*. Volume 111.

- Pimentel, E. (2020). Secuenciamiento del plan de minado a corto plazo para optimizar el método de explotación de taladros largos en la mina Raul. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.*
- Vásquez, J. (2018). Optimización de planes mineros en minas explotadas por panel caving incluyendo actividades de preparación minera. Tesis de maestría. Universidad de Chile.*
- Victorio, E. (2020). Mejora de la planificación para el incremento de la productividad en la explotación de minerales haciendo uso del software Datamine en la mina Maria Teresa. Trabajo de suficiencia profesional. Universidad Privada del Norte.*
- Villaescusa, E. (2014). Geotechnical design for sub level open stoping. CRC Press.*
- Zanlungo, J. (2016). Estandarización del proceso planificación minera del presupuesto. Tesis de maestría. Universidad de Chile.*

ANEXOS

Anexo A: Plan de producción 2018 – Detalle mensual

Plan de Produccion Anual 2018 - Enero

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_09_4790	4,377	2.24	7.08	0.38	0.43
	TJ_MTHA_10_4785	11,046	6.19	9.17	0.82	1.20
	TJ_MTHA_11_4660	2,226	4.19	4.35	1.45	1.67
	TJ_MTHA_11_4785	11,687	5.33	5.77	0.57	1.83
	TJ_PAN1_01_4760	15,664	14.44	13.19	2.12	2.57
Total		45,000	8.35	9.25	1.20	1.79

Plan de Produccion Anual 2018 - Febrero

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_09_4790	2,195	2.24	9.91	0.38	0.43
	TJ_MTHA_11_4790	4,100	5.08	6.94	0.66	1.37
	TJ_PAN1_01_4772	4,205	17.72	25.82	2.24	2.61
	TJ_PAOL_01_4760	18,777	7.31	7.68	2.13	2.43
	TJ_PAOL_02_4640	12,723	8.95	4.71	2.06	3.40
Total		42,000	8.37	8.64	1.89	2.53

Plan de Produccion Anual 2018 - Marzo

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_10_4790	10,732	4.35	11.21	2.14	1.94
	TJ_MTHA_11_4790	6,700	5.08	5.86	0.66	1.37
	TJ_MTHA_12_4760	1,685	3.03	6.68	0.58	1.29
	TJ_PAN1_01_4772	7,161	17.72	21.82	2.24	2.61
	TJ_PAOL_02_4640	18,723	8.95	3.98	2.06	3.40
	Total		45,000	8.45	8.92	1.84

Plan de Produccion Anual 2018 - Abril

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_09_4809	1,500	3.43	16.54	0.32	0.61
	TJ_MTHA_10_4790	7,136	4.35	18.94	2.14	1.94
	TJ_PAN1_01_4660	5,469	9.52	3.82	1.76	2.35
	TJ_PAN1_02_4660	9,290	10.22	1.36	0.99	1.74
	TJ_PAOL_01_4640	4,996	8.41	6.41	1.83	2.28
	TJ_PAOL_01_4772	16,610	7.38	10.15	1.81	2.26
	Total		45,000	7.73	8.76	1.64

Plan de Produccion Anual 2018 - Mayo

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_09_4809	5,739	3.43	12.68	0.32	0.61
	TJ_MTHA_12_4772	6,206	3.56	8.61	1.56	1.77
	TJ_PAN1_01_4660	10,181	9.52	2.93	1.76	2.35
	TJ_PAN1_01_4785	6,216	16.55	29.17	1.86	2.68
	TJ_PAN1_02_4672	4,652	8.74	1.24	0.52	0.96
	TJ_PAOL_01_4660	9,006	6.16	3.14	1.21	1.99
	TJ_PAOL_01_4772	3,000	7.38	7.78	1.81	2.26
	Total		45,000	8.00	8.77	1.33

Plan de Produccion Anual 2018 - Junio

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_10_4809	6,525	3.73	10.59	0.76	1.91
	TJ_MTHA_11_4672	2,679	5.00	4.12	1.10	1.55
	TJ_PAN1_01_4790	8,380	14.10	21.58	2.04	2.85
	TJ_PAN1_02_4672	4,596	8.74	0.94	0.52	0.96
	TJ_PAOL_01_4785	22,820	6.50	5.91	1.45	1.99
Total		45,000	7.66	8.89	1.34	2.01

Plan de Produccion Anual 2018 - Julio

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_10_4809	3,451	3.73	14.37	0.76	1.91
	TJ_MTHA_11_4809	3,483	4.43	10.24	0.96	1.18
	TJ_MTHA_12_4785	4,082	5.06	13.16	2.02	2.51
	TJ_PAN1_01_4672	27,839	8.60	3.26	1.32	2.16
	TJ_PAN1_01_4809	6,145	9.23	25.63	2.11	3.39
Total		45,000	7.67	8.60	1.42	2.27

Plan de Produccion Anual 2018 - Agosto

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_09_4822	6,846	4.23	9.88	0.24	0.36
	TJ_MTHA_12_4785	3,000	5.06	13.44	2.02	2.51
	TJ_MTHA_12_4790	4,289	6.78	16.58	2.00	2.48
	TJ_PAN1_01_4672	820	8.60	3.33	1.32	2.16
	TJ_PAN1_01_4685	1,379	10.78	3.49	1.39	2.84
	TJ_PAN1_02_4685	5,165	16.45	3.12	0.19	1.77
	TJ_PAOL_01_4672	5,946	6.59	3.10	1.19	2.18
	TJ_PAOL_01_4790	17,556	6.56	9.33	1.28	2.28
	Total		45,000	7.43	8.56	1.10

Plan de Produccion Anual 2018 - Septiembre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_10_4822	954	4.10	25.14	0.35	0.77
	TJ_MTHA_11_4685	7,715	5.43	9.71	0.91	1.47
	TJ_MTHA_11_4822	2,421	3.99	16.76	0.45	0.73
	TJ_MTHA_12_4790	3,000	6.78	23.93	2.00	2.48
	TJ_PAN1_01_4685	18,834	10.78	5.03	1.39	2.84
	TJ_PAOL_01_4685	10,140	6.81	5.03	1.07	1.98
	TJ_PAOL_01_4809	1,935	5.39	14.14	0.80	1.42
	Total		45,000	7.96	8.54	1.18

Plan de Produccion Anual 2018 - Octubre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_10_4690	862	5.55	0.45	0.11	0.26
	TJ_MTHA_10_4822	4,715	4.10	17.96	0.35	0.77
	TJ_MTHA_11_4690	10,529	7.19	8.47	1.52	2.05
	TJ_MTHA_12_4672	423	3.55	8.90	0.49	0.53
	TJ_MTHA_12_4685	507	5.65	7.67	0.34	0.84
	TJ_PAN1_02_4690	7,933	12.47	1.92	0.81	2.19
	TJ_PAOL_01_4809	20,030	5.91	9.41	0.75	1.32
	Total		45,000	7.14	8.57	0.88

Plan de Produccion Anual 2018 - Noviembre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_10_4822	3,000	4.10	18.85	0.35	0.77
	TJ_MTHA_12_4685	1,880	5.65	8.05	0.34	0.84
	TJ_MTHA_12_4809	4,535	4.06	13.28	1.07	2.41
	TJ_PAN1_01_4690	20,207	12.43	4.71	1.65	2.55
	TJ_PAOL_01_4822	15,378	4.00	9.90	0.75	1.58
Total		45,000	7.87	8.43	1.14	2.01

Plan de Produccion Anual 2018 - Diciembre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_MTHA_12_4690	3,845	5.51	12.15	0.72	1.28
	TJ_MTHA_12_4822	1,801	4.65	10.52	0.15	1.49
	TJ_PAN1_01_4690	6,782	12.43	4.94	1.65	2.55
	TJ_PAN1_01_4822	6,491	4.60	21.09	1.97	2.85
	TJ_PAOL_01_4822	3,000	4.00	10.38	0.75	1.58
	TJ_PAOL_02_4690	23,080	9.73	5.65	1.51	2.51
Total		45,000	8.45	8.83	1.42	2.36

Anexo B: Plan de producción 2019 – Detalle mensual

Plan de producción anual 2019 - Enero

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_08_4840	4,692	1.83	8.23	0.07	0.12
	TJ_100_09_4840	2,916	0.67	9.36	0.10	0.18
	TJ_100_10_4840	3,919	2.38	5.68	0.20	0.36
	TJ_100_10_4857	2,119	3.67	17.75	0.39	0.37
	TJ_100_11_4840	1,311	1.76	5.53	0.05	0.53
	TJ_200_4540_P1_B	957	2.45	0.27	0.43	0.23
	TJ_200_4572_P1B	1,180	2.23	1.68	0.86	1.34
	TJ_200_4572_P5	3,756	5.18	3.77	1.41	2.22
	TJ_200_C_4713_P1	5,163	12.29	4.65	0.69	1.66
	TJ_300_B_4713_P1	2,899	12.23	5.26	0.42	2.40
	TJ_300_C_4713	5,128	9.25	7.27	0.66	0.91
	TJ_MIRTHA_10_4640_P1	2,528	2.07	4.19	0.09	0.13
	TJ_MIRTHA_10_4640_P2	1,458	3.14	7.66	0.15	0.23
	TJ_MIRTHA_10_4809	1,583	2.27	4.97	0.19	0.78
	TJ_MIRTHA_10_4822	1,859	2.10	6.98	0.10	0.39
	Producción Total		41,468	5.26	6.48	0.44
Avances	SN-572-14-N	206	3.42	2.65	0.21	0.86
	SN-590-2-N	683	3.59	2.54	0.29	0.61
	SN-686-3-W	1,193	7.11	2.68	0.67	0.98
	SN-857-2	171	2.44	4.81	0.20	0.33
	SN-876-1-SE	345	2.68	3.77	0.16	0.26
	GL-314 E-Desquinche	343	1.50	6.81	0.09	0.15
	GL-314 W-Desquinche	245	1.08	5.00	0.07	0.33
	SN-540-0-N-Desquinche	171	3.19	1.15	2.01	5.31
	SN-540-0-SW-Desquinche	343	6.21	0.47	0.00	1.55
	SN-540-0-W-Desquinche	63	10.43	5.65	2.38	3.86
	SN-540-1-W-Desquinche	171	1.99	0.47	0.52	0.38
	SN-590-5-NE-Desquinche	444	3.76	2.56	1.43	0.76
	SN-690-1-E-Desquinche	800	4.53	2.70	0.51	0.75
	SN-890-1-W-Desquinche	1,344	6.86	13.33	0.08	0.13
	Avances Total		6,522	4.90	5.09	0.44
Total		47,990	5.21	6.29	0.44	0.87

Plan de Produccion Anual 2019 - Febrero

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_08_4840	6,027	1.29	6.67	0.10	0.19
	TJ_100_10_4857	1,864	5.20	17.85	0.62	0.50
	TJ_200_4540_P4	3,459	3.60	2.64	1.16	1.35
	TJ_200_4540_P6	1,679	7.19	2.68	1.71	2.55
	TJ_200_4540_P7	2,660	8.52	3.93	2.91	3.90
	TJ_200_4560_P6B	660	3.24	2.36	0.38	0.23
	TJ_200_4560_P7A	1,979	4.96	4.07	0.73	1.62
	TJ_200_4572_P5	8,094	8.45	4.57	1.64	2.29
	TJ_200_A_4660	145	5.19	2.69	0.72	0.77
	TJ_204_4673_P1A	1,823	9.07	1.22	0.91	1.72
	TJ_204_4673_P1B	831	7.69	1.90	0.84	1.03
	TJ_300_B_4713_P2	6,425	13.63	7.26	0.24	3.51
	TJ_MIRTHA_10_4834	504	1.45	8.54	0.28	0.51
	TJ_MIRTHA_11_4686_P1	3,699	5.95	5.49	0.75	1.46
	TJ_MIRTHA_12_4686_P1	157	3.82	4.70	0.29	0.89
Producción Total		40,006	6.99	5.51	0.96	1.89
Avances	SN-560-0-N	1,539	5.31	1.48	1.54	2.45
	SN-590-0-E	125	3.74	1.12	0.22	0.17
	SN-590-0-W	81	2.82	2.70	0.22	0.42
	SN-590-4-N	341	9.99	7.45	1.46	1.97
	SN-590-4-W	119	1.74	0.78	0.36	0.43
	SN-590-8-E	114	3.10	0.84	0.05	0.05
	SN-673-1-W	508	1.65	2.26	0.06	0.08
	SN-673-3-E	451	6.54	0.26	0.13	0.44
	SN-686-3-W	281	1.67	4.95	0.60	0.85
	SN-731-10-N	281	12.68	5.00	0.03	2.55
	SN-731-7-W	341	6.32	5.78	0.18	1.62
	SN-731-8-W	460	4.71	5.37	0.20	1.21
	SN-731-9-N	271	9.96	8.91	0.08	5.64
	SN-876-1-5E	346	1.69	2.53	0.09	0.13
	SN-540-0-N-Desquinche	844	3.17	1.26	0.82	2.10
	SN-890-1-W-Desquinche	1,517	2.30	7.98	0.15	0.23
	Avances Total		7,621	4.52	3.98	0.57
Total		47,627	6.59	5.26	0.90	1.81

Plan de Produccion Anual 2019 - Marzo

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_08_4840	431	0.49	6.93	0.10	0.21
	TJ_100_08_4857	6,888	0.51	8.68	0.06	0.09
	TJ_100_09_4857	744	1.83	6.60	0.10	0.17
	TJ_200_4540_P4	6,068	7.38	3.04	1.41	1.22
	TJ_200_4572_P3	4,185	4.32	1.87	1.25	1.71
	TJ_200_4572_P5	7,039	3.93	3.45	0.96	1.61
	TJ_200_A_4713_P1	1,917	7.79	4.85	0.43	1.00
	TJ_200_C_P4	3,239	9.39	4.24	0.83	1.55
	TJ_204_4673_P1B	387	5.79	0.28	0.89	1.13
	TJ_204_4686_P2	1,654	11.90	2.76	1.18	1.54
	TJ_300_4731_P2	652	5.70	3.13	0.10	0.56
	TJ_MIRTHA_11_4690_P1	7,123	9.11	6.52	1.40	2.01
	TJ_MIRTHA_12_4686_P1	925	4.78	8.15	0.26	0.79
	TJ_MIRTHA_12_4690_P1	2,374	9.81	6.09	1.36	2.36
	Producción Total		43,627	5.94	4.96	0.93
Avances	AC-572-9-N	79	2.29	0.09	0.09	0.26
	SN-560-0-N	1,378	5.50	1.40	1.75	1.50
	SN-590-0-W	169	3.13	0.13	0.38	1.14
	SN-590-8-E	329	2.14	0.84	0.21	0.14
	SN-615-2-N	438	5.18	1.81	1.03	1.10
	SN-615-3-N	523	7.37	5.92	0.96	1.06
	SN-615-4-N	519	7.06	3.23	1.32	0.78
	SN-615-5-N	343	7.09	4.50	1.49	0.51
	SN-615-9-W	127	3.29	2.24	1.11	1.63
	SN-690-4-N	76	1.81	0.59	0.08	0.12
	SN-731-9-N	221	4.15	7.69	0.07	0.56
	SN-876-1-5E	170	2.00	4.82	0.05	0.08
	VN-334 E	166	4.13	1.41	0.00	0.43
	GL-296 NE-Desquinche	1,227	2.26	3.54	0.12	0.29
	SN-540-0-N-Desquinche	748	1.97	0.61	0.57	0.90
	SN-890-1-W-Desquinche	1,346	2.40	5.18	0.03	0.04
	Avances Total		7,860	3.97	3.08	0.70
Total		51,487	5.64	4.67	0.89	1.23

Plan de Produccion Anual 2019 - Abril

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_08_4857	4,434	1.13	7.52	0.09	0.20
	TJ_100_08_4876	957	0.52	8.69	0.04	0.06
	TJ_100_09_4857	3,403	1.04	8.67	0.09	0.18
	TJ_200_4560_P2	7,015	7.64	2.86	0.91	0.89
	TJ_200_4560_P6A	465	3.14	0.60	1.73	3.45
	TJ_200_4560_P7A	1,635	6.40	4.88	1.20	2.07
	TJ_200_4560_P7B	1,658	6.28	4.46	1.63	2.51
	TJ_200_4572_P1E	232	4.31	0.31	0.31	0.90
	TJ_200_4572_P3	3,272	3.68	4.05	1.33	1.65
	TJ_200_A_4713	924	3.97	2.99	1.16	2.28
	TJ_200_A_4713_P1	6,419	10.14	6.14	0.67	1.39
	TJ_200_B_4673	2,040	5.79	5.54	0.84	1.53
	TJ_200_C_P3	3,306	7.89	4.52	1.33	1.83
	TJ_200_C_P4	633	6.39	3.52	0.11	0.36
	TJ_300_4731_P2	4,545	12.58	10.99	0.59	2.92
	TJ_300_B_4731	1,855	11.97	6.53	0.84	0.74
	TJ_MIRTHA_11_4690_P1	1,470	8.62	5.98	0.35	0.67
TJ_MIRTHA_12_4673	1,301	7.92	3.21	0.23	0.65	
Producción Total		45,564	6.83	5.83	0.74	1.31
Avances	SN-560-0-N	666	2.21	0.22	0.52	1.28
	SN-560-0-S	330	1.79	0.53	0.83	1.89
	SN-572-8-N	1,173	3.38	1.64	1.04	1.51
	SN-615-11-W	256	4.22	0.73	1.31	1.80
	SN-615-2-E	266	8.90	9.98	3.23	1.76
	SN-615-2-W	417	4.28	0.29	2.40	2.26
	SN-615-4-N	171	7.93	10.30	2.72	0.65
	SN-615-7-W	697	2.51	6.79	0.62	0.85
	SN-615-8-E	309	12.18	15.52	4.33	1.72
	SN-615-8-W	121	3.19	4.80	1.45	0.58
	SN-615-9-W	382	1.69	3.59	0.58	1.52
	SN-876-1-SE	337	1.99	4.03	0.02	0.05
	GL-295-W-Desquinche	829	2.83	4.94	0.16	0.45
	GL-296 NE-Desquinche	236	2.04	6.02	0.23	0.42
	GL-351 NW-Desquinche	909	4.80	9.26	0.99	1.57
	SN-890-1-W-Desquinche	840	2.09	8.32	0.00	0.01
	Avances Total		7,939	3.62	5.13	0.98
Total		53,503	6.35	5.73	0.77	1.28

Plan de Produccion Anual 2019 - Mayo

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_08_4876	7,419	2.17	10.01	0.05	0.09
	TJ_100_10_4876	5,120	1.88	5.90	0.17	0.23
	TJ_200_4560_P2	5,964	4.62	4.68	1.02	1.42
	TJ_200_4560_P7B	1,724	5.48	3.09	2.00	2.70
	TJ_200_4572_P1E	331	6.01	0.30	0.40	1.06
	TJ_200_4590_P5	2,531	3.65	3.95	0.35	0.58
	TJ_200_A_4713_P1	5,560	8.28	6.10	0.78	1.16
	TJ_200_C_P1	3,482	6.80	4.59	0.86	1.11
	TJ_200_C_P2	3,470	7.10	2.91	0.56	1.00
	TJ_300_4540_P1A	192	2.31	1.51	1.59	2.25
	TJ_300_4731_P1	7,525	5.66	5.57	0.13	1.88
	TJ_300_B_4731	812	5.23	7.45	0.27	0.51
	Producción Total		44,130	4.88	5.80	0.51
Avances	AC-620-8-W	173	14.50	7.15	3.09	4.53
	AC-890-2-N	180	3.19	5.89	0.03	0.10
	SN-572-10-S	1,042	2.28	0.28	0.47	0.76
	SN-572-8-N	1,362	4.87	0.83	1.01	1.02
	SN-590-7-E	246	8.08	0.87	0.71	0.39
	SN-590-7-W	675	3.73	3.02	0.39	0.49
	SN-615-11-W	1,397	2.91	2.90	1.36	1.74
	SN-615-6-N	122	2.70	1.70	0.85	0.92
	SN-615-7-W	1,205	3.38	0.18	0.07	0.09
	SN-615-8-E	521	5.29	6.11	1.51	1.55
	SN-632-1-W	1,195	4.05	9.75	0.56	1.96
	SN-632-8-W	525	4.93	0.31	0.42	0.93
	SN-876-1-SE	171	0.66	5.44	0.02	0.09
	SN-590-5-NE-Desquinche	694	6.32	0.99	0.12	2.06
Avances Total		9,509	4.18	2.85	0.70	1.17
Total		53,639	4.76	5.28	0.55	1.06

Plan de Produccion Anual 2019 - Junio

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_08_4876	974	2.34	8.92	0.08	0.12
	TJ_100_09_4876	7,322	2.48	11.28	0.10	0.18
	TJ_100_10_4876	2,887	5.97	16.59	0.26	0.28
	TJ_200_4560_P4	2,705	5.11	4.16	1.70	1.30
	TJ_200_4590_P5	9,622	6.88	5.00	1.19	0.83
	TJ_200_A_4713_P1	9,263	4.41	3.75	0.37	0.74
	TJ_200_C_4690	2,877	7.73	3.07	0.36	0.41
	TJ_200_C_P1	3,126	7.89	4.03	0.60	1.15
	TJ_300_4731_P1	1,639	5.91	3.11	0.15	0.83
	TJ_300_4731_P3	4,946	15.17	8.81	0.69	1.56
	TJ_MIRTHA_12_4686_P2	763	3.83	7.49	0.31	0.50
	Producción Total		46,125	6.35	6.70	0.61
Avances	AC-590-6-E	119	3.50	0.95	0.59	1.10
	SN-572-10-S	392	2.86	0.20	0.39	1.03
	SN-620-12-N	699	3.77	1.89	0.55	1.01
	SN-632-10-E	300	8.27	3.19	1.29	1.31
	SN-632-3-N	314	3.09	2.32	0.33	1.00
	SN-632-5-E	336	8.09	1.62	1.34	1.69
	SN-632-5-N	517	3.30	1.20	0.79	1.08
	SN-632-5-W	340	9.68	0.81	1.15	1.74
	SN-632-6-N	520	7.02	1.46	1.53	1.55
	SN-632-6-W	125	11.51	0.39	2.33	3.02
	SN-632-7-N	514	6.27	1.29	1.63	2.25
	SN-632-8-E	1,175	7.21	5.92	2.35	4.10
	SN-632-8-W	389	5.76	0.93	2.31	4.95
	SN-876-1-5E	346	0.35	5.26	0.06	0.28
	SN-590-6-N-Desquinche	330	2.29	0.18	0.18	0.36
Avances Total		6,417	5.49	2.38	1.25	2.02
Total		52,542	6.25	6.17	0.68	0.91

Plan de Produccion Anual 2019 - Julio

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Producción	TJ_100_09_4876	7,230	6.10	21.24	0.17	0.34	
	TJ_200_4540_P1A	695	3.82	1.69	0.00	3.39	
	TJ_200_4560_P4	7,960	8.09	5.40	1.47	1.29	
	TJ_200_4560_P7B	1,429	4.67	2.01	1.47	2.16	
	TJ_200_4572_P1A	604	0.54	5.61	0.88	0.86	
	TJ_200_4572_P1E	674	7.87	0.44	0.48	1.14	
	TJ_200_4572_P6A	6,045	3.32	3.15	0.84	1.13	
	TJ_200_4572_P7	2,154	6.90	4.33	1.30	1.54	
	TJ_200_4590_P3A	212	7.64	0.25	0.74	1.58	
	TJ_200_4590_P5	4,573	4.33	1.03	0.67	0.42	
	TJ_200_4731_P1	988	10.98	4.66	0.93	3.22	
	TJ_200_4731_P2	1,842	3.78	5.17	0.41	0.68	
	TJ_200_A_4713_P1	2,185	6.47	2.63	0.44	0.54	
	TJ_201_4572_P3A	970	3.63	1.66	0.92	2.26	
	TJ_300_4540_P1A	897	3.68	1.06	1.32	2.25	
	TJ_300_4540_P1F	681	5.02	0.72	1.11	1.57	
	TJ_300_4540_T1B	1,131	2.90	0.41	0.81	2.13	
	TJ_300_4731_P3	4,126	5.02	7.28	0.87	1.08	
	Producción Total		44,396	5.54	6.55	0.84	1.12
	Avances	AC-590-7-E	212	2.46	0.64	0.86	1.31
AC-615-7-E		261	6.12	2.38	0.98	1.84	
AC-890-3-N		230	2.75	3.84	0.05	0.07	
SN-590-9-N		477	3.99	0.24	0.53	1.36	
SN-590-9-S		338	3.05	0.20	0.58	1.14	
SN-615-14-N		679	9.58	0.27	0.51	0.69	
SN-615-14-SE		666	14.69	0.43	1.13	2.24	
SN-620-12-N		1,034	8.06	3.50	1.54	2.66	
SN-632-10-E		1,355	6.51	8.60	1.79	2.94	
SN-632-6-E		128	16.91	2.04	1.84	2.82	
SN-590-6-N-Desquinche		1,326	2.81	0.77	0.68	0.86	
SN-590-9-N-Desquinche		145	4.10	0.50	0.60	1.00	
Avances Total			6,851	6.66	2.76	1.06	1.77
Total			51,247	5.69	6.05	0.86	1.20

Plan de Produccion Anual 2019 - Agosto

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_200_4540_P1C	894	6.18	2.43	1.62	2.83
	TJ_100_09_4876	4,169	12.71	31.33	0.19	0.34
	TJ_100_4890_Corte_01	129	2.99	10.97	0.14	0.27
	TJ_200_4540_P1A	2,073	7.44	1.66	0.01	3.53
	TJ_200_4560_P4	5,391	2.94	3.05	1.43	1.88
	TJ_200_4572_P1A	1,854	1.30	3.22	0.94	1.24
	TJ_200_4572_P6A	6,826	2.60	1.95	0.32	0.52
	TJ_200_4572_P6B	2,406	3.73	3.88	0.23	0.19
	TJ_200_4572_P7	4,673	4.91	2.41	1.00	1.23
	TJ_200_4590_P1A	312	5.08	0.24	1.25	1.10
	TJ_200_4590_P3A	788	6.23	0.21	0.55	1.37
	TJ_200_4590_P3B	4,076	5.07	0.31	0.81	0.96
	TJ_200_4590_P6B	234	11.86	0.43	0.02	2.22
	TJ_200_4731_P0	5,001	3.65	3.35	0.32	0.64
	TJ_200_4731_P1	3,409	5.32	15.40	0.47	0.91
	TJ_200_4731_P2	3,635	5.80	4.51	0.58	1.49
	TJ_300_4540_P1D	1,850	6.32	3.20	2.42	3.38
	TJ_300_4540_P1E	1,825	6.98	1.84	2.60	3.23
	TJ_300_4540_P1F	929	6.74	1.46	1.98	2.59
	TJ_300_4560_T1	400	1.41	0.17	0.28	0.68
Producción Total		50,874	5.13	5.74	0.78	1.30
Avances	AC-615-6-N	509	9.33	8.95	2.89	2.83
	AC-615-9-N	168	5.32	0.39	0.16	0.25
	ES-615	172	9.75	8.50	3.54	2.29
	SN-615-14-N	1,112	6.06	0.20	0.13	0.54
	SN-615-14-SE	343	11.44	0.13	0.80	1.38
	Sn.635-8W	1,076	5.57	1.32	0.17	2.01
Avances Total		3,380	7.09	2.30	0.80	1.52
Total		54,255	5.25	5.52	0.78	1.31

Plan de Produccion Anual 2019 - Septiembre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Producción	TJ_200_4540_P1C	1,956	4.55	1.80	1.10	2.42	
	TJ_100_4890_Corte_01	212	7.80	16.05	0.27	0.34	
	TJ_200_4572_P1A	2,883	2.59	2.53	0.96	1.48	
	TJ_200_4572_P4	8,629	5.55	1.96	1.59	1.99	
	TJ_200_4572_P6A	8,110	6.04	3.34	0.26	1.06	
	TJ_200_4572_P6B	1,805	3.84	4.91	0.24	0.21	
	TJ_200_4590_P1A	3,051	6.74	0.77	1.01	1.53	
	TJ_200_4590_P3A	625	4.41	0.21	0.28	1.27	
	TJ_200_4590_P6B	3,065	8.38	6.80	1.53	1.97	
	TJ_200_4590_P7	153	3.94	0.54	1.11	2.48	
	TJ_200_4615_P6B	2,283	12.42	5.74	2.56	2.72	
	TJ_200_4620_P5	1,557	2.74	3.01	0.62	0.30	
	TJ_200_4731_P0	3,253	3.37	4.42	0.32	0.59	
	TJ_200_4731_P3	5,649	4.57	4.45	0.65	1.41	
	TJ_300_4540	3,614	4.63	1.12	1.79	4.02	
	Producción Total		46,843	5.50	3.24	1.01	1.67
	Avances	AC-632-11-N	344	2.37	4.72	0.60	0.73
CX-460-1-N		267	1.67	0.46	1.20	1.25	
SN-460-1-W		519	5.37	0.32	0.15	0.33	
SN-460-4-W		527	3.52	1.56	1.30	1.93	
SN-460-5-N		884	2.26	0.92	1.59	2.05	
SN-632-12-N		2,107	5.43	1.38	0.96	1.64	
SN-731-5-N		83	12.44	3.61	0.11	0.20	
SN-731-6-N		252	6.94	0.33	1.10	0.72	
Avances Total		4,983	4.44	1.37	1.00	1.45	
Total		51,827	5.40	3.06	1.01	1.65	

Plan de Produccion Anual 2019 - Octubre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_200_4572_P4	4,698	6.17	5.49	1.43	2.17
	TJ_200_4590_P1B	750	3.12	0.18	0.24	0.32
	TJ_200_4590_P3C	961	3.55	0.27	1.12	0.99
	TJ_200_4590_P6A	12,370	5.42	5.69	0.95	0.91
	TJ_200_4615_P6B	2,173	12.86	7.68	2.94	3.66
	TJ_200_4620_P3	5,866	3.96	0.96	0.88	1.06
	TJ_200_4620_P5	11,364	6.69	3.74	1.24	1.12
	TJ_200_4731_P3	443	2.75	2.45	1.25	2.26
	TJ_300_4560_P1A	2,173	11.44	4.97	3.17	3.79
	TJ_300_4560_P1B	2,208	8.04	2.07	2.50	2.37
	TJ_300_4560_P1C	1,356	4.68	0.32	0.75	0.66
	TJ_300_4572_P1A	1,353	2.52	0.53	0.00	0.75
	TJ_300_4572_T1	4,026	4.00	0.29	0.46	1.02
Producción Total		49,742	6.01	3.62	1.23	1.41
Avances	SN-460-1-W	524	1.43	2.66	0.77	0.21
	SN-460-2-S	319	3.84	3.68	0.50	0.24
	SN-460-5-N	1,056	3.05	0.87	1.23	1.42
	SN-632-12-N	853	5.17	2.29	1.29	1.08
	SN-632-13-E	225	5.33	0.88	1.03	0.49
Avances Total		2,977	3.63	1.89	1.07	0.91
Total		52,719	5.87	3.52	1.22	1.38

Plan de Produccion Anual 2019 - Noviembre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_200_4590_P4	15,370	6.06	3.76	0.65	0.80
	TJ_200_4590_P6A	3,073	6.31	1.28	0.53	0.39
	TJ_200_4590_P6B	3,506	7.21	6.01	1.77	2.28
	TJ_200_4590_P7	1,077	5.66	2.60	0.88	0.95
	TJ_200_4615_P6B	2,109	12.94	9.10	2.96	3.61
	TJ_200_4620_P6C	15,981	4.72	3.71	1.20	1.25
	TJ_300_4572_P1	4,487	8.40	1.60	1.56	1.84
	TJ_300_4572_P1A	3,153	8.77	1.34	0.02	3.02
	TJ_300_4572_T1	1,531	5.45	0.38	0.52	0.30
Producción Total		50,288	6.37	3.50	1.04	1.36
Avances	AC-460-1-E	123	1.71	0.24	0.61	0.91
	SN-460-1-W	707	2.62	0.64	2.18	1.52
	SN-460-3-E	171	4.99	0.22	0.15	0.09
	SN-460-3-NW	688	3.23	1.04	0.32	0.43
	SN-460-5-N	700	2.94	1.64	2.44	2.95
	SN-485-0-N	96	5.69	0.96	0.13	0.30
	SN-485-0-SE	340	8.70	4.24	0.26	0.83
	SN-485-0-W	175	5.80	0.19	1.40	3.06
	SN-632-14-S	1,027	12.48	0.43	1.34	0.46
Avances Total		4,026	6.09	1.09	1.31	1.21
Total		54,314	6.35	3.32	1.06	1.35

Plan de Produccion Anual 2019 - Diciembre

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Producción	TJ_100_11_4840	1,630	0.96	7.62	0.12	0.34
	TJ_100_10_4890	779	4.34	15.87	0.03	0.05
	TJ_200_4590_P1B	889	3.07	2.20	0.56	0.32
	TJ_200_4590_P6B	7,345	6.56	5.38	1.89	2.55
	TJ_200_4590_P7	5,032	3.44	3.87	1.81	2.40
	TJ_200_4615_P6B	4,794	11.39	8.29	2.34	2.95
	TJ_200_4620_P1A	996	3.58	0.24	0.29	0.31
	TJ_200_4620_P4	6,298	6.02	1.89	1.16	1.13
	TJ_200_4620_P6A	10,550	7.48	3.66	1.13	0.58
	TJ_200_4620_P6C	1,971	4.16	2.54	0.54	0.53
	TJ_200_4620_P7	1,704	3.63	0.51	2.38	4.97
	TJ_200_A_4660	339	4.87	2.80	0.77	0.89
	TJ_204_4635_P1A	1,100	11.24	0.93	2.45	2.21
	TJ_300_4572_P1	5,491	8.59	2.69	2.22	3.54
	TJ_300_4590_T1	5,230	6.71	0.50	0.63	1.44
	TJ_300_4635_P1D	42	8.39	2.78	2.03	1.71
TJ_300_4635_T1A	147	6.08	1.07	0.44	0.16	
Producción Total		54,336	6.63	3.71	1.44	1.82
Avances	SN-460-1-W	352	3.75	0.50	1.58	2.25
	SN-460-3-NW	114	4.27	0.34	0.13	0.45
	SN-460-5-N	173	0.89	0.62	3.51	4.49
	SN-460-6-N	124	2.76	0.49	0.38	0.34
	SN-485-0-N	777	4.76	1.41	0.50	1.21
	SN-485-0-SE	852	2.49	3.41	0.23	0.86
	SN-485-0-W	883	6.58	1.73	1.52	3.02
	Sn.635-14N	352	8.03	0.38	1.58	0.68
	SN-632-15-SE	328	4.03	0.95	0.08	0.17
Avances Total		3,954	4.57	1.61	0.95	1.59
Total		58,291	6.49	3.57	1.41	1.80

Anexo C: Reporte de extracción 2018 – Detalle mensual

Reporte de Extraccion Enero-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_PAO_N_4640_2B	419	4.62	2.94	0.00	0.00
	TJ_200_A_4660	5,645	9.81	7.76	0.00	0.00
	TJ_200_C_4660	2,797	7.61	5.72	0.00	0.00
	TJ_300_B_4673	4,682	9.92	1.97	0.00	0.00
	TJ_300_C_4673	1,422	11.53	3.61	0.00	0.00
	TJ_PAN1_01_4760	1,986	4.96	9.88	0.00	0.00
	TJ_303_B_4673	1,259	5.12	1.71	0.00	0.00
	TJ_MTHA_10_4785	5,669	8.33	17.22	0.00	0.00
	TJ_MTHA_11_4785	10,115	5.91	12.01	0.00	0.00
	TJ_MTHA_7_4740	676	4.25	30.85	0.00	0.00
Produccion Total		34,669	7.72	9.72	0.00	0.00
Avances	GL-084-E	93	4.98	4.49	0.00	0.00
	GI255_Desquinche	792	1.48	6.11	0.00	0.00
	GI290_Desquinche	162	10.00	8.58	0.00	0.00
	Sn 230	2,515	9.41	7.55	0.00	0.00
	Sn 236	676	9.68	10.89	0.00	0.00
	Sn 299	187	7.91	3.31	0.00	0.00
	Sn200 SE	93	3.11	11.51	0.00	0.00
	Sn370	465	10.11	15.93	0.00	0.00
	TJ_200_A_4660	42	10.44	7.68	0.00	0.00
	Vn236S	2,003	15.82	11.53	0.00	0.00
	Vn279	47	4.95	3.00	0.00	0.00
	Vn287 S	279	9.67	3.80	0.00	0.00
	Vn303 S	420	13.43	8.50	0.00	0.00
	Vn303S	93	14.69	10.22	0.00	0.00
	Vn345_4760	163	2.50	5.83	0.00	0.00
Avances Total		8,030	10.26	8.99	0.00	0.00
Total		42,699	8.20	9.59	0.00	0.00

Reporte de Extraccion Febrero-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_PAO_L_01_4760	4,468	13.45	19.50	2.19	2.08
	TJ_200_C_4673_Techo	1,946	10.25	5.17	1.71	2.06
	TJ_200A	3,137	6.70	4.23	0.79	1.20
	TJ_300_4760_P04	2,729	7.11	7.81	0.46	0.91
	TJ_300_B_4673	3,409	14.97	3.81	0.00	0.00
	TJ_300_C_4673	986	17.44	3.07	0.00	0.00
	TJ_MTHA_10_4785	10,678	4.34	10.61	0.66	0.80
	TJ_MTHA_11_4785	556	5.40	7.42	0.00	0.00
	TJ_MTHA_11_4790	6,133	5.42	11.94	0.17	0.24
	TJ_MTHA_09_4785	2,448	2.84	6.68	0.13	0.19
	TJ_MTHA_09_4790	1,112	1.70	8.45	0.00	0.00
Produccion Total		37,599	7.45	9.68	0.67	0.80
Avances	GI255_Desq	329	2.01	9.47	0.56	1.58
	GI290_Desquinche	327	8.49	6.88	0.29	0.43
	GI325_Desquinche	76	10.47	8.20	0.00	0.00
	Sn 230	177	1.92	1.25	0.00	0.00
	Sn 260	152	11.60	4.99	0.00	0.00
	Sn_310N	1,365	12.96	12.59	0.19	0.26
	Vn 220	227	5.63	4.28	0.00	0.00
	Vn 220_Sn238	908	4.99	3.04	0.78	1.62
	Vn 241	353	9.83	13.15	0.00	0.00
	Vn 409	101	0.79	3.46	0.00	0.00
	Vn279	353	17.55	3.78	0.00	0.00
Avances Total		4,368	9.06	7.83	0.29	0.57
Total		41,967	7.62	9.49	0.63	0.78

Reporte de Extraccion Marzo-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_200_4760_P5	938	8.51	10.66	3.28	4.90	
	TJ_PAOL_02_4640	5,962	9.68	6.44	2.31	4.51	
	TJ_200_C_4673	1,452	11.15	2.61	0.82	1.62	
	TJ_200_C_4673_Techo	3,927	18.16	8.31	2.39	5.09	
	TJ_200A	290	4.80	3.84	1.89	3.50	
	TJ_200B_4673	313	4.99	3.23	2.00	4.23	
	TJ_300_B_4660	447	12.11	5.92	3.61	4.64	
	TJ_300_B_4686	1,630	13.52	5.44	2.26	5.19	
	TJ_303_B_4673	1,184	5.60	1.51	0.91	2.31	
	TJ_MTHA_09_4785	3,306	4.68	8.24	0.69	0.97	
	TJ_MTHA_09_4790	916	3.91	7.19	0.56	0.76	
	TJ_MTHA_10_4809	7,519	5.29	16.78	0.86	1.65	
	TJ_MTHA_11_4640	2,231	6.03	8.38	0.95	1.69	
	TJ_MTHA_11_4790	1,250	10.50	13.40	2.20	2.41	
	TJ_MTHA_11_4809	4,355	5.25	11.49	1.23	2.29	
Produccion Total		35,719	8.36	9.68	1.52	2.87	
Avances	GI 300	44	4.79	2.88	1.09	4.51	
	GI255_Desq	45	3.42	17.96	0.83	2.34	
	Sn 201	1,496	8.11	6.39	1.01	1.29	
	Sn 238	1,898	8.25	4.92	0.81	1.55	
	Sn 257	916	5.65	3.97	1.13	3.00	
	Sn 260	179	12.69	5.09	2.13	4.30	
	Sn 985	156	5.86	5.02	0.29	0.69	
	Vn 178	246	5.30	3.23	1.11	2.50	
	Vn 290	335	9.86	8.71	1.63	4.37	
	Vn 327	67	9.97	6.55	2.99	6.52	
	Vn181	67	2.73	1.41	1.22	1.57	
	Vn327	536	9.07	5.04	3.68	6.07	
	Vn327	67	2.67	1.92	1.48	4.39	
	Vn 290	45	8.20	9.78	2.06	3.81	
	Avances Total		6,096	7.77	5.36	1.29	2.48
	Total		41,815	8.27	9.05	1.49	2.81

Reporte de Extraccion Abril-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_200_B_4660	4,431	12.35	9.18	2.45	4.11	
	TJ_200_B_4673	399	7.76	5.88	4.17	7.70	
	TJ_200_B_4760_P5	4,240	7.44	10.84	2.62	4.03	
	TJ_PAOL_01_4640	1,429	4.74	2.30	0.99	2.90	
	TJ_200_C_4673_Techo	2,040	18.34	8.58	2.38	4.50	
	TJ_200_C_4690_P03	6,914	10.59	5.97	1.97	3.57	
	TJ_PAOL_01_4772	2,978	9.97	10.11	1.92	3.07	
	TJ_200_C_4840_P01	2,696	2.44	9.85	0.76	2.07	
	TJ_300_B_4686	70	8.89	4.42	1.42	2.70	
	TJ_MTHA_09_4785	750	4.59	8.51	0.73	0.82	
	TJ_MTHA_09_4809	4,406	4.25	8.65	0.22	0.45	
	TJ_MTHA_10_4822	3,258	3.92	12.33	0.69	0.86	
	TJ_MTHA_11_4822	2,577	3.06	7.34	0.35	0.68	
	Produccion Total		36,190	7.92	8.61	1.55	2.72
	Avances	GI 290	304	10.59	2.50	0.51	0.81
GI 255_Desq		188	1.06	7.33	0.90	3.26	
GI 298		70	3.65	4.84	0.72	1.50	
GI 312		234	14.54	5.32	1.58	2.86	
GI 314 E		374	2.74	10.91	0.32	0.72	
GI 325 W		141	12.72	6.79	1.73	3.14	
GI 325W_Desq		211	6.88	4.40	0.88	1.80	
Sn 006 W		3,490	8.46	30.54	0.89	1.40	
Sn 191		773	16.17	4.00	2.91	5.83	
Sn 223 W		819	5.73	4.63	0.74	1.55	
Sn 238		678	11.96	12.86	1.24	3.19	
Sn 310		257	12.70	3.38	0.93	1.32	
Sn129		492	5.87	2.87	0.83	3.47	
Vn 181		632	9.20	4.20	2.48	3.44	
Vn 191		23	13.92	5.29	3.79	6.96	
Vn 327		23	4.04	3.53	2.27	4.23	
Vn 975		328	5.48	11.22	0.68	1.11	
Avances Total			9,038	8.89	15.57	1.18	2.26
Total		45,229	8.11	10.00	1.48	2.63	

Reporte de Extraccion Mayo-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_200_A_4540_P3	0	6.20	3.36	1.82	2.97
	TJ_200_B_4540_P3	4,472	11.29	5.92	3.52	5.72
	TJ_200_B_4673	1,366	9.44	6.61	3.29	4.72
	TJ_200_B_4686_P02	4,022	4.47	6.48	2.66	5.44
	TJ_200_C_4673_P01	3,854	12.14	4.87	1.31	2.58
	TJ_200_C_4690_P01	5,539	2.62	1.63	0.67	1.59
	TJ_200_C_4690_P03	273	17.66	9.81	2.39	4.15
	TJ_PAOL_01_4772	75	8.28	6.96	1.51	4.24
	TJ_200_C_4840_P01	2,134	1.55	7.92	0.97	2.23
	TJ_300_B_4686_P05	645	18.37	2.86	1.63	3.63
	TJ_300_B_4686_P3	2,019	12.24	2.11	1.11	2.04
	TJ_MTHA_09_4809	497	4.06	11.91	0.14	0.26
	TJ_MTHA_09_4822	8,624	4.53	13.41	0.48	0.61
	TJ_MTHA_10_4822	1,217	5.65	17.54	0.79	1.38
	Produccion Total		34,737	6.79	7.44	1.47
Avances	Gi 194 SE	50	5.77	2.77	1.08	2.41
	Gi 255_Desquinche	124	2.15	7.39	0.10	0.19
	Gi 314 E	1,091	4.02	10.91	0.27	0.60
	Gi 325 W	620	6.49	9.76	1.61	4.32
	Sn 006 W	1,914	3.28	13.58	0.34	0.53
	Sn 129 E	3,576	14.83	9.04	3.42	6.98
	Sn 191	75	11.15	3.25	2.13	4.17
	Sn 223 W	497	4.65	2.56	0.86	1.48
	Sn 310 N	622	8.02	2.18	0.91	1.28
	Sn 336 E	99	6.84	5.98	1.02	2.44
	Sn 560 N-2	249	14.55	9.31	3.74	7.80
	Sn 876 NW	2,857	9.77	29.49	0.42	0.83
	Sn 876 SE	496	10.48	26.80	0.52	0.70
	Vn 159	273	7.26	3.05	1.72	2.98
	Vn 292 W	98	12.20	1.26	0.61	1.60
	Vn 293 W	223	5.96	9.12	2.13	4.35
Avances Total		12,863	9.20	14.28	1.47	2.96
Total		47,600	7.44	9.29	1.47	2.74

Reporte de Extraccion Junio-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_200_A_4690	55	13.01	4.97	0.64	1.26
	TJ_200_B_4540_P01	2,909	11.87	5.24	1.74	4.36
	TJ_200_B_4686_P01	2,306	7.37	6.26	0.82	2.60
	TJ_200_C_4686_P04	129	7.06	3.55	0.97	2.15
	TJ_200_C_4690_P04	4,463	3.39	2.03	0.60	1.39
	TJ_300_B_4686_P01	129	12.93	1.99	0.64	1.49
	TJ_300_B_4686_P02	1,565	5.59	1.11	0.45	0.68
	TJ_300_B_4686_P04	409	36.68	3.66	0.71	1.44
	TJ_300_B_4686_P05	2,377	10.01	3.71	2.30	5.23
	TJ_300_B_4772_P01	3,099	10.16	18.84	2.98	4.34
	TJ_MTHA_09_4822	240	5.42	19.02	0.36	0.69
	TJ_MTHA_09_4834	4,166	3.08	9.89	0.26	0.38
	TJ_MTHA_10_4822	3,142	6.67	27.45	0.82	0.77
	TJ_MTHA_11_4640	3,346	4.42	4.47	0.43	0.89
	Produccion Total		28,337	7.02	9.07	1.09
Avances	Gi 194 SE	92	13.06	5.51	4.45	7.81
	Gi 195 Desquinche	37	12.14	5.20	5.33	5.50
	Gi 298	147	12.89	5.98	0.67	1.81
	Gi 314_	810	5.47	29.16	1.20	0.98
	Gi 325	148	5.50	4.67	0.57	1.57
	Sn 129 E	1,282	12.39	6.98	4.29	5.07
	Sn 228 NW	1,613	6.45	5.33	1.52	2.09
	Sn 236 NW	20	22.09	13.12	1.77	2.68
	Sn 238	277	12.79	20.06	1.99	3.38
	Sn 731	282	24.07	12.81	2.88	4.35
	Sn 876 NW	1,419	4.54	16.45	0.26	0.50
	Sn 876 SE	359	5.08	15.28	0.26	0.56
	Vn 115 S	37	0.82	0.79	0.39	1.15
	Vn 285	151	5.42	1.44	0.56	1.33
	Vn 293	37	5.87	13.31	1.62	2.49
	Vn 560	61	6.19	4.72	2.94	3.48
Avances Total		6,771	8.21	12.22	1.76	2.33
Total		35,108	7.25	9.68	1.22	2.16

Reporte de Extraccion Julio-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_200_B_4540_P01	4,348	6.53	4.14	1.06	4.01
	TJ_200_B_P03_4540	7,811	13.02	6.60	3.45	5.56
	TJ_200_C_4690_P01	225	3.72	1.92	0.64	1.16
	TJ_200_C_P02_4690	7,757	5.72	2.64	1.27	2.70
	TJ_200_C_piso	1,266	3.76	0.92	0.65	1.18
	TJ_300_B_4686_P04	1,858	9.32	1.44	0.59	1.12
	TJ_300_B_4772_P2	102	6.24	7.63	1.76	2.48
	TJ_300_C_4686_P01	931	12.31	3.03	2.03	2.13
	TJ_300_C_4686_P02	1,144	25.62	6.76	3.53	3.26
	TJ_MTHA_09_4834	3,307	5.31	20.72	0.91	0.58
	TJ_MTHA_10_4834	2,247	5.16	36.03	1.51	1.28
	TJ_MTHA_11_4640	81	2.73	2.69	0.31	0.56
Produccion Total		31,077	8.63	8.22	1.80	3.10
Avances	GL 298 DESQUINCHE	143	8.84	2.71	1.67	5.44
	Gl 325	735	10.20	7.12	3.11	3.74
	Sn 129	388	15.72	7.96	6.04	5.55
	Sn 129 E	1,246	6.29	4.08	2.67	2.86
	Sn 228 NW	224	6.63	4.79	1.00	1.74
	Sn 236 NW	184	11.00	5.67	1.59	2.06
	SN 560	245	9.12	4.25	2.47	2.79
	SN 572	488	7.48	3.33	1.98	2.83
	Sn 876	490	3.33	9.61	0.46	0.46
	Sn 876 NW	1,614	2.83	9.88	0.19	0.31
	Vn 560	184	15.80	5.23	4.50	5.09
	Vn 560 w	388	9.95	6.13	3.21	4.80
	Vn 572	1,613	9.37	5.66	3.72	4.24
	Vn 731	592	35.33	16.55	4.06	4.71
	Vtn 560	224	2.23	1.54	1.05	1.49
Avances Total		8,757	9.32	7.06	2.46	2.92
Total		39,834	8.78	7.96	1.95	3.06

Reporte de Extraccion Agosto-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_09_MIRTHA_4840	1,960	3.11	14.60	0.13	0.26
	TJ_100_MIRTHA_4840	3,722	6.92	26.64	0.90	0.94
	TJ_200_B_4690	3,900	6.05	7.47	0.97	1.86
	TJ_200_B_P01_4540	5,021	9.99	6.54	2.19	4.90
	TJ_200_B_P03_4540	588	8.09	3.47	2.21	3.60
	TJ_200_C_4660_Tencional	784	4.75	1.20	0.99	2.36
	TJ_300_B_4690	2,058	9.75	3.00	1.33	3.51
	TJ_300_B_4690_P2	1,879	16.24	2.67	0.94	2.04
	TJ_300_B_4772_P2	1,133	7.68	11.19	1.22	2.12
	TJ_PAN1_01_4672	1,510	2.60	1.23	1.54	1.92
	TJ_300_C_4690	3,604	10.89	5.83	3.33	4.84
	TJ_PAN1_02_4685	235	11.67	5.01	2.41	3.15
	TJ_MTHA_11_4660	235	1.80	1.81	0.61	0.91
	Produccion Total		26,630	8.25	9.05	1.55
Avances	Gl 325N_Desq	392	14.78	6.52	2.79	2.36
	Gl_345_4790	273	4.29	7.70	0.94	0.96
	Sn 006	489	2.14	6.14	0.11	0.17
	Sn 129	98	4.26	2.32	0.88	2.16
	SN 223_DESQUINCHE	196	2.00	5.00	1.00	1.00
	Sn 560	937	12.15	4.68	3.45	4.93
	Sn 572	1,999	5.03	2.73	1.82	2.46
	Sn 572 E	98	5.68	7.15	1.17	2.70
	Sn 731	763	20.64	20.81	5.65	5.34
	Sn 876	1,059	3.35	10.48	0.09	0.17
	VN 161	78	3.31	0.76	0.41	1.00
	VN 312_4713	294	22.02	15.62	4.38	4.54
	Vn 560 SE	569	7.81	2.19	2.29	3.51
	Vn 560_11	78	8.72	2.04	1.68	2.97
	Vn 560_12	235	14.80	4.48	3.55	7.04
	Vn 560_11	78	9.26	2.75	2.05	3.59
	Vn 560-9 N	255	13.53	3.57	3.39	4.33
Avances Total		7,892	8.82	6.92	2.24	2.84
Total		34,522	8.38	8.56	1.71	2.81

Reporte de Extraccion Septiembre-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_100_11_4660	1,409	2.98	1.99	0.55	1.03
	TJ_100_4840	7,562	3.87	14.88	0.32	0.47
	TJ_200_B_4690	1,924	7.10	7.64	1.61	2.79
	TJ_200_B_P5_4540	4,655	8.90	3.59	2.00	2.93
	TJ_200_B_P5_4772	944	8.91	8.27	1.30	2.71
	TJ_200_C_4660_Tencional	619	3.44	2.62	1.43	2.55
	TJ_200_C_P5_4686	3,824	14.53	5.32	1.50	2.56
	TJ_300_B_4690	4,425	9.46	5.82	2.52	3.98
	TJ_300_B_4772_P2	1,515	11.34	14.34	1.68	2.52
	TJ_300_C_4690	3,331	7.97	3.50	2.30	4.26
Produccion Total		30,208	7.95	7.80	1.48	2.44
Avances	Gl_191	1,517	8.92	2.62	1.45	2.68
	Gl_296_Desq	1,474	7.44	8.80	1.16	1.83
	Gl_312_4690	684	18.56	8.89	4.15	4.59
	Gl_345_4790	106	7.15	7.63	1.06	1.11
	Sn 006	86	0.56	1.77	0.05	0.05
	Sn 129_W	1,153	5.23	3.82	1.50	2.94
	Sn 236_Desq	534	15.37	9.30	1.29	2.96
	SN 572	154	9.81	6.01	3.13	3.57
	Sn 572-3	2,111	6.72	4.86	2.32	3.59
	Sn 572-8 W	428	7.01	2.88	2.04	2.85
	Sn 731	64	24.26	8.42	2.27	4.44
	Sn 876_Desq	235	1.27	8.49	0.32	0.50
	Vn 132 W	42	1.50	1.27	0.47	1.83
	Vn_560_12	727	9.66	4.29	3.65	4.19
Avances Total		9,315	8.57	5.53	1.98	2.99
Total		39,523	8.10	7.26	1.60	2.57

Reporte de Extraccion Octubre-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_12_4772	789	3.88	6.49	1.31	1.65
	TJ_100_09_4857	219	8.47	22.64	0.37	0.58
	TJ_100_09_4857-W	4,778	5.58	19.58	0.28	0.43
	TJ_100_11_4660	1,665	3.26	3.05	0.64	1.25
	TJ_100_12_4772_P2	723	5.33	8.69	1.83	2.41
	TJ_100_MIRTHA_4840	3,265	9.15	28.56	0.73	0.94
	TJ_12_4760	2,212	2.63	2.84	0.56	0.90
	TJ_200_B_P1_4560	6,286	5.36	2.20	1.58	2.56
	TJ_200_B_P5_4540	3,856	13.25	3.82	2.68	3.10
	TJ_200_B_P5_4772	1,841	8.82	9.68	1.81	4.00
	TJ_200_C_4660_Tencional	110	3.32	3.26	1.47	3.03
	TJ_300_C_P1_4690	307	12.75	10.87	3.50	5.23
	TJ_PAN1_02_4690	7,866	21.74	9.30	2.64	3.75
	Produccion Total		33,916	10.40	9.96	1.59
Avances	Sn 006	482	1.91	3.71	0.04	0.11
	Sn 129 W	679	1.97	0.77	0.87	1.48
	Sn 236_Desq	1,379	14.18	10.09	2.45	3.18
	Sn 560-12NE	2,104	5.91	2.36	3.13	3.70
	Sn 572-3 S	175	4.44	3.57	2.58	3.38
	Sn 572-8 W	1,262	10.12	4.03	3.13	3.63
	Sn 572-9	153	14.36	3.83	3.51	4.17
	Sn 876_Desq	136	0.94	5.46	0.12	0.22
	Vn 181_Desq	153	7.50	1.34	1.19	1.64
	Vn 320	88	4.47	3.78	1.58	2.31
Avances Total		6,612	7.81	4.35	2.39	2.95
Total		40,529	9.98	9.04	1.72	2.44

Reporte de Extraccion Noviembre-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_100_09_4857	4,718	8.65	27.28	0.49	0.70	
	TJ_100_10_4857	3,183	2.35	5.67	0.15	0.26	
	TJ_100_11_4660	4,178	3.33	2.48	0.38	0.75	
	TJ_100_12_4760	1,493	2.99	3.13	0.36	0.75	
	TJ_100_12_4772_P2	2,122	3.65	3.16	0.61	0.85	
	TJ_200_B_4560_P3	9,352	9.74	5.39	2.18	3.35	
	TJ_200_B_P1_4560	3,283	7.13	2.66	1.23	2.64	
	TJ_200_B_P5_4540	3,203	15.80	4.18	2.97	3.88	
	TJ_300_C_4690_P2	5,412	22.26	8.51	2.52	3.91	
Produccion Total		36,943	9.74	7.77	1.46	2.27	
Avances	GAL 195 N	325	2.06	0.94	0.81	1.11	
	Sn 006 E	454	2.33	5.52	0.07	0.10	
	SN 235 W	1,710	11.72	1.98	0.95	1.56	
	SN 314	216	10.24	7.01	1.02	1.07	
	Sn 560-12	1,191	8.73	3.94	3.59	6.50	
	SN 572-6 E	87	0.36	0.30	0.60	1.27	
	SN 572-6SE	433	1.04	0.53	0.88	1.68	
	Sn 876 E	583	2.28	8.90	0.29	0.38	
		SN572-5	43	14.32	9.87	6.44	6.36
	Avances Total		5,041	7.30	3.62	1.45	2.46
Total		41,985	9.45	7.27	1.45	2.29	

Reporte de Extraccion Diciembre-2018

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_100_10_4857	460	6.94	9.92	0.20	0.40	
	TJ_100_11_4690	100	8.51	5.35	4.82	1.86	
	TJ_100_12_4772	3,637	4.61	9.03	2.32	2.32	
	TJ_100_8_4840	40	0.39	2.44	0.23	0.38	
	TJ_100_9_4857	4,880	6.74	17.32	0.35	0.64	
	TJ_200_A_4640	1,739	9.64	2.15	1.86	1.93	
	TJ_200_B P2_4840	1,680	3.42	12.92	2.52	3.10	
	TJ_200_B_4560_P3	5,121	8.11	3.72	2.06	2.90	
	TJ_200_B_4560_P5	12,151	4.82	2.74	1.87	2.41	
	TJ_201_A_4540	1,579	2.56	0.56	0.69	0.63	
		TJ_300_C_4713_P3	1,599	6.87	4.38	1.30	1.47
	Produccion Total		32,985	5.80	6.31	1.65	2.06
	Avances	GL 175W	380	12.26	6.49	1.77	2.10
GI 195 N		440	4.19	1.21	0.88	1.14	
GI 270		80	5.12	4.83	2.05	2.95	
Sn 200 SE		520	1.37	4.72	0.92	1.60	
Sn 225 W		80	0.87	0.35	0.17	0.28	
Sn 228 NW		940	3.36	2.47	0.35	0.59	
SN 235 W		180	1.66	1.08	0.41	0.84	
Sn 560-0		2,139	5.52	1.00	1.15	2.42	
Sn 560-12		680	3.74	1.18	1.23	2.33	
Sn 560-13 E		220	1.32	1.06	0.61	1.13	
Sn 560-13E		1,040	2.95	1.29	0.92	1.24	
Sn 560-7		100	3.90	0.97	1.37	2.70	
Sn 572-5		1,200	5.65	2.39	1.76	2.58	
Sn 572-6		840	2.53	0.54	0.68	1.00	
Sn 572-9 W		500	3.43	1.23	1.08	1.45	
Sn 660 E		220	1.85	0.93	0.15	0.32	
Vn 560-6 S		280	4.10	0.60	0.77	1.43	
		VN-560-7	420	5.56	1.13	0.96	1.85
Avances Total		10,258	4.27	1.73	1.03	1.71	
Total		43,242	5.44	5.23	1.51	1.98	

Anexo D: Reporte de extracción 2019– Detalle mensual

Reporte de Extraccion Enero-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_MIRTHA_10_4822	1,039	1.54	3.37	0.33	0.79
	TJ_MIRTHA_10_4809	480	0.51	1.45	0.24	0.47
	TJ_100_11_4686	7,732	3.84	3.35	0.57	0.87
	TJ_100_08_4840	40	2.47	9.07	0.05	0.11
	TJ_200_A_4640	1,861	12.77	2.74	2.55	2.17
	TJ_200_B_4560_P5	160	0.26	0.12	0.31	0.54
	TJ_200_B_P2_4540	14,448	6.60	4.09	2.09	3.68
	TJ_200_B_P2_4840	3,461	2.97	14.42	3.72	3.59
	TJ_200B_P4_DESQ	420	6.43	4.86	3.12	3.28
	TJ_201_A_4540	3,516	2.72	1.78	0.99	1.21
	TJ_300_B_4713_P1	1,380	3.10	0.88	0.32	0.59
	Produccion Total		34,537	5.14	4.46	1.68
Avances	GL 175W	260	5.14	4.38	0.95	1.38
	GI 244	1,180	4.16	4.48	1.46	2.82
	GL 314 SE	1,120	1.99	4.10	0.17	0.26
	SN 314 S	720	6.16	5.51	0.58	0.69
	Sn 560-13N	1,280	2.88	0.71	0.72	1.45
	Sn 560-13S	120	2.28	0.59	0.50	1.06
	Sn 572-12	520	3.26	1.57	0.92	1.80
	Sn 572-6N	1,240	3.04	2.15	0.83	1.83
	Sn 572-6S	1,200	9.00	3.14	2.18	3.45
	Sn. 997	340	1.41	1.49	0.79	1.20
	Vn 560-11 S	180	4.80	1.95	1.60	2.29
	VN 590-4	280	9.36	5.82	3.02	4.36
	Vn.560 -12	100	3.27	0.60	0.85	1.94
	Avances Total		8,539	4.38	3.02	1.07
Total		43,076	4.99	4.18	1.56	2.32

Reporte de Extraccion Febrero-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_100_10_4640	3,196	1.04	0.76	0.10	0.22
	TJ_100_10_4809_P1	2,110	2.11	7.06	0.99	1.75
	TJ_MIRTHA_11_4686_P1	1,295	2.26	1.79	0.17	0.39
	TJ_100_11_4690	6,569	7.00	4.15	0.50	0.72
	TJ_200_B_P2_4540	4,266	8.40	4.43	1.78	3.89
	TJ_200_4540_P4	2,063	11.02	4.20	3.15	5.64
	TJ_200_4572_P5	16,065	6.74	3.72	1.86	3.65
	TJ_204_4673_P1A	1,775	7.87	1.93	0.89	1.60
	TJ_300_B_P3_4713	4,125	16.13	10.21	1.84	1.36
	Produccion Total		41,464	7.33	4.34	1.42
Avances	GI 194 E	978	7.55	0.83	0.95	1.35
	GI 244	70	1.97	1.76	0.22	0.65
	GL 314 SE	642	1.13	5.00	0.05	0.10
	SN 314 S	398	5.17	2.67	0.48	0.64
	SN 330 SE	589	9.81	7.88	1.59	1.86
	SN 200 NW	984	1.81	6.22	0.72	1.12
	SN 985 NW	350	2.21	6.52	0.93	2.04
	Sn-183NW	233	3.09	5.67	0.92	1.93
	Vn 145	86	6.54	5.91	1.91	2.19
	Vn 590-1-N	604	4.85	1.83	0.73	1.76
	Vn 590-2	958	10.31	11.75	2.77	3.09
	Vn 731 S	103	2.34	1.28	0.42	0.47
	Vn. 277 E	697	6.60	5.37	1.74	3.31
	Avances Total		6,690	5.61	5.43	1.17
Total		48,154	7.09	4.49	1.39	2.42

Reporte de Extraccion Marzo-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_200 B	74	0.76	1.42	3.84	2.94	
	TJ_100_10_4822	1,564	2.36	3.87	0.18	0.41	
	TJ_MIRTHA_11_4690_P1	4,046	4.83	6.42	1.77	2.51	
	TJ_100_7_4740	223	1.17	4.61	0.05	0.10	
	TJ_100_08_4840	223	0.63	2.37	0.04	0.14	
	TJ_200_4673	199	0.95	0.81	0.39	0.70	
	TJ_200_B_P1_4540	223	0.82	0.46	0.18	0.59	
	TJ_200_4540_P4	10,179	12.57	6.97	4.51	5.26	
	TJ_200_4572_P5	273	3.93	7.53	3.81	7.28	
	TJ_200_B_P6_4540	1,440	6.61	2.28	2.08	2.13	
	TJ_204_4673_P1B	2,730	7.99	1.44	0.72	1.32	
	TJ_300_B_P2_4713	3,103	5.14	2.86	0.88	1.04	
	TJ_300_C_P3_4713	6,090	28.55	13.17	3.59	3.80	
	Produccion Total		30,367	12.32	6.69	2.78	3.29
Avances	Gl 195	372	8.94	2.88	2.92	5.81	
	GL 314	992	1.70	5.64	1.23	0.48	
	SN 200 NW	4,845	1.36	3.20	0.27	0.67	
	Sn 225 W	1,809	0.56	0.69	0.14	0.30	
	Sn. 572-10 E	354	9.52	1.08	1.71	2.11	
	Sn. 572-10 W	1,887	7.98	2.13	2.09	2.37	
	Sn. 572-11 N	2,581	1.65	1.68	0.99	2.12	
	Sn. 572N-6	1,117	7.93	2.85	2.63	2.84	
	Sn. 876-SE	1,365	1.36	3.28	0.27	0.48	
	Vn. 180_S	124	2.06	0.75	0.67	2.32	
	Vn. 194_N	273	9.47	3.00	3.51	5.37	
	Vn. 228	223	1.13	0.42	0.14	0.37	
	Vn. 255	707	5.74	1.41	2.04	4.15	
	Vn. 266 NW	470	9.97	2.69	2.68	5.76	
	Vn. 277-NW	397	9.90	2.98	2.88	4.73	
	Vn. 590_N_1	124	0.79	0.41	0.28	0.75	
	Vn. 590-2	199	0.65	0.82	0.54	0.75	
	Vn. 620 N-1	868	3.54	3.64	1.25	1.95	
	Vn. 620_N_2	273	3.91	3.08	0.53	1.10	
	Vn. 620_N_4	1,241	5.98	2.25	1.26	2.65	
	Vn.253 NE	1,086	1.56	1.11	0.35	0.74	
	Avances Total		21,309	3.53	2.46	1.06	1.72
	Total		51,677	8.70	4.95	2.07	2.64

Reporte de Extraccion Abril-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_100_10_4822	1,711	1.81	3.67	0.24	0.61	
	TJ_MIRTHA_11_4690_P1	2,517	7.38	6.89	1.17	2.77	
	TJ_200_B_4673	3,773	3.26	3.68	0.81	1.18	
	TJ_200_4572_P3	7,361	3.75	5.44	0.90	2.10	
	TJ_200_B_P4_4540	1,460	5.56	2.75	1.52	2.53	
	TJ_200_B_P6_4540	1,912	4.12	2.09	1.04	1.23	
	TJ_300_B_4686	25	0.67	0.39	0.34	0.75	
	TJ_200_B_P5_4590	12,816	5.70	5.51	1.46	3.11	
	TJ_100_12_4690	2,954	7.84	5.25	0.96	2.03	
	TJ_200_C_P4_4713	3,901	15.20	9.30	2.79	3.64	
	TJ_200_4560_P2	780	1.61	0.88	0.63	0.90	
	TJ_200_C_P4	403	1.74	4.22	0.67	1.67	
	TJ_100_8_4840	925	1.88	4.74	0.10	0.19	
	Produccion Total		40,537	5.84	5.30	1.25	2.36
	Avances	Gl. 251_E	201	8.17	2.98	3.04	3.32
		Gl.194-W	1,006	3.37	2.35	0.53	1.85
Sn 129 W		503	2.54	4.02	0.83	1.81	
Sn. 572-10 E		1,156	17.66	3.54	3.90	5.39	
Sn. 572-6 N		25	0.96	2.83	0.60	1.13	
Vn 620-2N		50	3.66	0.80	1.10	2.11	
Gl 243-N		1,661	4.34	1.85	1.99	3.09	
Sn 620-2E		1,032	2.70	1.24	0.65	1.33	
Vn 309 NE		352	3.95	5.15	2.03	2.16	
Sn 620-2W		151	2.38	0.99	0.75	1.68	
SN-876-1-SE		780	2.44	5.32	0.20	0.63	
Vn 620-3N		931	3.09	2.62	0.64	1.82	
Vn 590-0 W		126	1.14	0.64	0.40	0.72	
Gl.314 W		251	2.18	6.33	0.58	1.21	
Vn 620-5N		1,001	5.29	8.14	2.63	3.90	
Vn.230-SE		101	0.92	0.85	0.16	0.36	
Vn731-7W		121	7.21	9.45	2.30	4.39	
Vn731-8W		574	6.78	7.65	1.82	2.88	
Sn 620-12E		252	3.27	2.32	0.73	1.17	
Vn731-8-S		347	2.31	2.00	0.92	1.79	
Vn731-1		176	1.80	1.56	0.55	1.06	
Vn 288-N		126	11.89	10.35	2.16	3.20	
Avances Total			10,924	5.29	3.70	1.53	2.52
Total		51,460	5.72	4.96	1.31	2.39	

Reporte de Extraccion Mayo-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_200_B_4673	102	3.35	3.08	0.60	1.43	
	TJ_200_4590_P5	7,497	6.74	6.60	1.45	3.52	
	TJ_100_12_4690	640	3.62	1.51	0.52	1.10	
	TJ_200_4560_P2	1,586	1.70	0.76	0.41	0.74	
	TJ_100_8_4840	4,529	1.79	6.21	0.10	0.22	
	TJ_200_B_P4_4560	19,133	5.77	4.52	1.96	2.62	
	TJ_100_7_4740	333	0.53	2.21	0.05	0.14	
	TJ_100_10_4640	2,303	0.68	0.59	0.12	0.21	
	TJ_200_C_P2_4713	6,933	11.59	8.27	1.23	2.00	
	TJ_200_B_P7_4540	154	9.77	6.07	4.56	7.61	
	Produccion Total		43,209	5.97	5.25	1.37	2.20
	Avances	Sn 129 W	512	0.95	0.30	0.23	0.43
Vn.731-7W		256	4.81	6.99	1.97	3.30	
Gl.314 W		128	1.07	2.56	0.09	0.21	
Vn731-1		51	3.18	2.04	0.62	1.30	
Vn.334-E		461	4.55	3.96	1.03	1.83	
Gl.220 N		947	2.37	2.05	0.82	1.26	
Vn.620-0 E		512	10.42	12.39	5.36	6.74	
VN.620-6N		1,177	3.71	4.74	2.25	2.91	
Vn.232-5E		179	7.78	14.17	4.88	5.37	
Gl.254-N		154	3.81	1.19	1.61	3.04	
Vn.560-11E		486	6.45	2.07	1.73	2.94	
Vn.740-7W		256	11.77	37.56	15.89	9.17	
Cx.635 1-N		26	0.70	0.58	1.16	1.01	
SN 620-11E		1,688	5.26	6.06	2.76	3.61	
SN 635-3N		793	2.97	1.32	0.63	1.45	
SN 572-6-N		486	6.73	1.66	1.46	2.57	
Gl.314 E		77	1.12	2.85	0.14	0.25	
SN 620-7E		128	3.19	4.86	2.25	2.56	
Vn.713-3N		1,044	1.75	2.15	1.96	1.73	
SN 620-7N		865	6.28	1.68	1.45	2.27	
SN 635-5N		200	1.71	0.80	0.27	0.74	
SN 620-8N		1,100	12.37	2.60	1.85	3.31	
SN 006		102	3.01	7.07	0.29	0.58	
Avances Total		11,625	5.22	4.45	2.15	2.73	
Total		54,834	5.81	5.08	1.54	2.31	

Reporte de Extraccion Junio-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_100_8_4840	555	2.33	5.44	0.18	0.33	
	TJ_200_B_P2_4560	1,828	1.57	1.03	0.60	0.95	
	TJ_200_4560_P4	6,595	5.42	4.37	2.14	2.86	
	TJ_200_B_P7_4540	7,013	5.13	2.07	2.25	3.45	
	TJ_100_07_4740	582	1.00	5.42	0.10	0.20	
	TJ_204_B_P1C_4540	1,836	0.71	0.37	0.33	0.44	
	TJ_200_B_P3_4590	9,016	2.48	2.54	0.90	1.67	
	TJ_300_C_PO_4713	6,899	4.67	3.15	1.15	2.01	
	TJ_204_4686	2,683	7.76	2.52	0.98	1.33	
	TJ_200_C_P1_4713	7,829	8.99	4.08	0.86	1.57	
	TJ_300_B_P2_4713	426	12.00	8.49	2.78	3.75	
	TJ_302_4540	1,506	2.70	0.55	0.72	1.49	
	Produccion Total		46,768	4.98	2.99	1.27	2.02
	Avances	Vn.740-7W	416	8.56	4.62	0.79	1.02
		SN.620-8N	427	13.40	4.78	2.51	4.94
		Gl.220-N	866	7.77	2.07	1.15	1.40
Vn.335-W		357	6.96	7.42	1.89	2.10	
SN 572-11N		259	1.31	3.15	1.92	2.60	
Vn.740-8W		74	15.23	17.48	6.00	5.52	
SN.635-5N		439	6.19	5.00	2.04	3.48	
Vn.334-W		49	25.75	24.58	6.71	3.71	
Vn 560-8N		50	1.18	0.31	0.32	0.50	
Vn.713-7		130	1.14	0.51	0.41	0.85	
SN.238-W		456	0.59	0.19	0.15	0.32	
Sn 572-10E		208	11.65	2.08	2.56	3.97	
Vn 740-7S		910	20.35	15.78	2.96	2.35	
AC 890-2N		78	7.31	13.18	0.07	0.18	
Sn.572-6N		815	16.09	6.92	4.87	8.65	
Gl.144		473	21.89	12.90	7.90	8.66	
Vn 740-6S		147	8.88	5.26	0.33	0.48	
SN.620-9N		186	9.27	0.99	1.17	2.51	
SN.635-1W		76	1.25	0.40	0.10	0.24	
Gl 270-SW		154	6.38	12.63	5.05	3.09	
SN.620-7E		423	0.69	2.27	1.03	0.77	
SN.620-7W		277	0.28	0.18	0.06	0.15	
SN.129_NW		131	5.50	4.03	0.90	1.33	
GL 620-W		927	2.86	3.95	2.06	2.79	
Avances Total			8,329	9.27	5.98	2.38	3.11
Total			55,097	5.63	3.44	1.44	2.19

Reporte de Extraccion Julio-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_100_7_4740	2,123	1.14	4.99	0.18	0.29
	TJ_100_8_4840	688	1.44	3.52	0.07	0.10
	TJ_300_C_P2_4713	7,182	9.63	6.95	2.55	3.35
	Tj_204_4686	2,684	9.59	1.72	1.19	1.78
	TJ_302_4540	5,629	5.60	1.07	1.10	2.35
	TJ_200_B_P5_4620	12,194	4.46	2.35	1.01	2.64
	TJ_200_A_4713_P1	4,282	3.99	2.59	0.62	1.13
	TJ_200_B_P2	7,480	4.89	3.20	1.44	2.39
	TJ_200_B_P4	111	1.48	1.34	0.45	0.84
Produccion Total		42,374	5.62	3.25	1.27	2.30
Avances	SN 572-11N	342	19.58	1.45	2.65	4.43
	Sn.572-6N	103	15.69	8.75	7.24	11.08
	Gl.144	86	26.79	3.26	2.19	7.04
	SN.620-9N	1,303	3.65	0.64	0.72	1.19
	SN.635-1W	193	2.11	1.36	0.59	1.03
	SN.620-7E	558	2.15	1.07	0.61	0.63
	SN.620-7W	84	0.75	0.27	0.17	0.28
	SN.731-5W	108	0.02	0.00	0.01	0.06
	SN.560-12N	51	1.52	0.74	0.22	0.58
	Sn.635-4N	693	2.82	1.70	0.92	1.25
	SN.740-6W	70	31.51	10.06	0.59	0.68
	SN.660-1E	360	2.81	5.67	4.26	8.50
	Sn 572-13E	750	5.40	1.66	2.11	5.09
	Sn.635-8W	251	5.20	1.47	1.76	3.22
	SN.590-5N	909	5.52	3.01	1.73	2.59
	Sn.635-8N	126	1.67	0.72	0.92	1.32
		Sn.129 NW	603	2.98	2.91	1.13
Avances Total		6,590	5.26	2.06	1.50	2.69
Total		48,964	5.57	3.09	1.30	2.36

Reporte de Extraccion Agosto-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_100_7_4740	1,253	1.53	5.36	0.24	0.30	
	TJ_100_8_4840	4,635	2.06	5.98	0.11	0.18	
	TJ_302_4540	97	1.28	0.29	0.00	0.00	
	TJ_200_C_P1_4713	3,584	5.44	2.51	0.71	1.46	
	TJ_200_B_P1A_4660	1,146	4.36	1.99	0.82	1.15	
	TJ_100_12_4673	860	1.53	2.44	0.25	0.49	
	TJ_300_4540_P1D	6,198	4.35	1.50	1.59	2.64	
	Tj_100_11_4660	2,379	4.25	2.16	1.39	1.18	
	TJ_300_C_P1_4731	2,624	5.10	8.29	3.90	2.96	
	TJ_100_09_4876	9,592	9.32	27.10	0.49	0.77	
	TJ_204_4660	1,152	1.96	0.57	0.21	0.30	
	TJ_200_C_P3_4713	8,085	9.96	5.35	1.05	1.89	
		TJ_200_4540_P1C	392	1.81	0.87	0.37	1.27
	Produccion Total		41,996	6.21	9.24	0.99	1.40
Avances	SN.620-9N	284	3.55	1.10	0.88	1.32	
	SN.635-1W	1,313	3.14	2.78	0.74	1.58	
	Sn 572-13E	152	12.41	1.66	3.33	6.93	
	Sn.635-8W	509	2.51	0.39	0.39	0.75	
	Sn.635-8N	824	3.13	2.91	1.43	1.81	
	Sn.280-5E	30	1.83	1.13	0.31	0.49	
	Sn.560-15 SE	112	8.02	1.80	1.82	3.74	
	Sn 572-15E	368	11.48	2.17	4.29	4.56	
	GL620E	843	9.57	26.89	0.23	0.44	
	Vn104	640	1.23	0.54	0.29	0.29	
	Sn 876	262	0.51	0.09	0.01	0.02	
	Sn572-10E	309	4.40	0.81	1.84	1.35	
	Sn.635-16E	1,042	12.58	5.87	2.70	4.12	
	Sn.635-14E	865	6.41	3.64	2.18	3.47	
	Gl.114	105	9.42	2.42	1.50	4.49	
	Sn.635-16W	1,088	13.89	10.03	3.46	5.83	
	Sn.635-14W	1,121	6.66	4.59	2.19	4.11	
Sn.620-9W	395	1.80	0.53	0.18	0.40		
	Sn 905-1E	901	2.06	6.03	0.66	0.33	
Avances Total		11,163	6.38	5.59	1.58	2.48	
Total		53,159	6.24	8.48	1.11	1.62	

Reporte de Extraccion Septiembre-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%
Produccion	TJ_100_8_4840	1,098	0.75	2.65	0.06	0.10
	TJ_100_9_4876	1,250	4.53	13.72	0.25	0.46
	TJ_200_C_P3_4713	894	7.62	3.19	1.05	2.09
	TJ_200_4540_P1C	3,716	3.65	2.08	0.74	2.03
	TJ_300_4540	7,371	7.75	2.99	2.79	4.89
	TJ_200C_P1_4686	5,515	12.74	3.90	1.55	2.87
	TJ_100_8_4857	5,424	2.76	8.98	0.11	0.15
	TJ_100_11_4713	9,080	5.43	6.26	2.25	2.09
	TJ_204_4560	4,936	3.82	1.12	1.08	1.53
	TJ_200_4572_P4	2,676	6.35	7.72	1.38	2.94
	TJ_300C_P3_4731	4,904	13.47	10.41	2.30	1.92
Produccion Total		46,864	6.84	5.48	1.59	2.27
Avances	SN.620-9N	1,594	12.45	4.25	3.02	5.55
	SN.635-8W	441	2.17	0.70	0.48	1.04
	Sn 905-1E	925	3.13	11.64	0.33	0.53
	Sn 905-1W	1,429	7.41	16.96	0.18	0.33
	Sn.620-11NE	134	3.75	5.29	3.15	5.62
	Sn 620-10 E	284	3.28	1.86	1.46	2.51
	SN.635-3E	56	0.98	0.61	0.33	0.88
	Sn 635-16E	664	25.87	3.33	2.12	3.59
	Sn.620-10N	234	0.85	0.72	0.69	2.11
	Sn.104-E	201	0.92	0.33	0.47	0.31
	Sn.572-16N	197	3.34	0.64	0.78	2.09
	Sn635-10N	291	3.33	3.30	2.39	3.46
	Avances Total		6,452	8.52	7.27	1.39
Total		53,316	7.04	5.70	1.57	2.30

Reporte de Extraccion Octubre-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_100_8_4857	5,214	1.52	5.50	0.16	0.26	
	TJ_100_11_4713	4,200	7.44	6.31	1.85	2.09	
	TJ_204_4560	5,033	5.11	2.38	1.71	2.26	
	TJ_200B_P4_4590	8,443	2.85	3.04	0.67	1.55	
	TJ_200B_P8_4540	5,097	5.67	1.71	2.12	2.73	
	TJ_200C_P3_4686	5,083	5.86	2.40	0.93	1.65	
	TJ_100_12_4713	788	3.85	2.42	0.59	0.90	
	TJ_204_4690	3,967	10.79	5.00	1.05	1.30	
	TJ_100_12_4785	3,422	7.09	17.43	4.10	2.50	
	TJ_200_4620_P3	3,355	3.62	1.57	0.62	1.23	
	TJ_200B_P6_4560	1,670	6.91	1.79	1.95	2.49	
	Produccion Total		46,272	5.22	4.40	1.35	1.72
	Avances	Sn.572-6N	59	16.54	3.02	2.90	3.90
SN.620-9N		291	12.06	9.95	7.13	7.95	
Sn 905-1W		1,093	7.16	17.62	0.55	0.55	
Sn.620-10N		1,178	11.28	2.12	1.64	2.78	
Sn.635-16 N		62	11.08	0.68	0.60	1.01	
Sn 635-14W		351	7.66	3.35	2.36	4.48	
Sn 635-16W		95	6.64	8.26	0.84	4.35	
Sn.572-6S		272	17.31	6.54	4.42	5.94	
Sn 740-7		21	24.68	28.47	1.19	1.71	
Sn.740-9N		104	22.10	11.74	1.16	1.32	
GL 620-W		271	3.57	9.07	0.10	0.22	
Sn635-10N		1,705	7.40	1.51	0.86	1.62	
Avances Total			5,503	9.22	6.45	1.56	2.38
Total		51,775	5.64	4.62	1.37	1.79	

Reporte de Extraccion Noviembre-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_200_4590_P4	9,097	4.43	6.28	1.09	2.28	
	Tj_204_4690	8,327	7.35	6.35	1.36	1.64	
	Tj_200B_P6_4560	5,065	3.99	1.49	1.39	1.70	
	Tj_303_4540	4,530	4.89	1.31	1.90	2.88	
	Tj_300C_4731	972	14.54	13.05	2.33	3.42	
	Tj_200B_P1C_4560	5,331	3.99	2.93	1.43	2.22	
	Tj_200C_4686	3,075	4.62	4.87	1.64	1.96	
	Tj_300C_P2_4731	4,325	20.04	16.55	2.27	2.16	
	Tj_204_4673	343	3.13	1.11	0.55	1.09	
	Tj_200B_P5_4686	3,389	6.34	8.91	1.05	1.91	
	Tj_302_4560	2,331	7.60	1.20	1.83	3.93	
	Produccion Total		46,786	6.85	5.81	1.49	2.19
	Avances	Vn.334-W	73	3.00	3.84	0.93	1.25
Sn.572-6N		116	1.33	0.81	1.35	1.56	
Sn.635-16E		579	11.27	5.22	1.42	2.85	
Sn 905-1W		1,077	2.45	4.95	0.07	0.15	
Sn.620-10N		284	12.59	2.69	1.52	2.81	
Sn 635-10N		2,696	15.12	2.14	1.68	2.54	
Sn.740-9N		258	5.79	3.31	0.81	1.00	
GL 620-W		2,034	4.95	9.85	1.18	1.35	
Sn.201-E		84	4.16	2.20	0.28	0.38	
Vn731		184	11.35	9.37	0.18	0.22	
Sn.620-9E		562	7.53	3.66	1.61	2.10	
Sn635-13W		1,080	5.59	1.23	1.35	2.15	
Sn.620-12E		210	22.05	15.73	7.40	8.76	
Gl.260-SW		279	13.66	6.27	2.71	7.14	
Gl.295-W		197	0.17	0.17	0.06	0.12	
Sn.620-13NE		531	25.19	1.97	1.46	2.95	
VN.590-5N		83	1.01	0.30	0.26	0.48	
Vn560_12E	85	0.79	0.15	0.25	0.52		
Avances Total		10,412	9.62	4.57	1.37	2.10	
Total		57,198	7.35	5.58	1.47	2.18	

Reporte de Extraccion Diciembre-2019

Tipo	Procedencia	Toneladas	Au (gr/t)	Ag (oz/t)	Pb%	Zn%	
Produccion	TJ_300_4540	3,700	9.60	2.58	3.91	4.98	
	Tj_100_8_4857	104	5.26	13.02	0.13	0.19	
	Tj_200B_P4_4590	114	3.01	4.73	2.28	3.97	
	Tj_100_12_4785	1,953	1.44	2.53	1.43	0.56	
	Tj_200B_P1C_4560	3,966	6.36	3.69	1.58	2.97	
	Tj_302_4560	4,056	4.96	0.71	1.07	2.27	
	Tj_100_8_4876	3,998	3.08	8.65	0.07	0.12	
	Tj_200B_P6_4572	6,234	11.07	4.83	2.74	4.30	
	Tj_200B_P4_4620	12,690	3.19	1.29	0.61	1.41	
	Tj_300C_P4_4731	4,730	11.05	12.15	3.99	3.54	
	Tj_300_P1_4560	9,864	4.58	1.36	1.57	3.69	
	Tj_300C_P0_4731	1,173	3.35	2.13	0.65	1.02	
	Tj_200B_4690	4,010	6.60	6.96	0.87	1.39	
	Tj_200B_P7_4572	557	8.42	3.84	3.09	4.42	
	Tj_204_4731	3,466	5.64	4.24	0.48	0.92	
	Tj_100_9_4890	165	9.22	32.78	0.51	0.63	
	Tj_100_10_4890	1,315	7.79	19.25	0.19	0.40	
	Produccion Total		62,094	5.96	4.25	1.54	2.45
	Avances	Sn 905-1W	2,309	3.80	9.23	0.10	0.15
Sn.620-10N		52	9.36	1.22	1.90	3.55	
GL 620-W		1,026	2.31	4.39	0.08	0.16	
Sn.635-10N		193	5.59	0.78	0.52	0.83	
Sn.635-14N		212	2.22	1.55	1.10	2.70	
BP.635-1N		198	9.16	0.57	0.62	1.15	
Gi 244-SW		418	7.59	7.63	6.49	4.47	
Avances Total		4,409	4.12	6.73	0.81	0.80	
Total		66,502	5.84	4.41	1.49	2.34	

Anexo E: Calculo de Adherencia / Cumplimiento 2018– Detalle mensual

Cumplimiento / Adherencia Plan de produccion Anual - Enero 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_MTHA_09_4790	4,377			-	0%	0%
	TJ_MTHA_10_4785	11,046	5,669		5,669	51%	51%
	TJ_MTHA_11_4660	2,226			-	0%	0%
	TJ_MTHA_11_4785	11,687	10,115		10,115	87%	87%
	TJ_PAN1_01_4760	15,664	1,986		1,986	13%	13%
	TJ_PAO_N_4640_2B			419	419	-	0%
	TJ_200_A_4660			5,645	5,645	-	0%
	TJ_200_C_4660			2,797	2,797	-	0%
	TJ_300_B_4673			4,682	4,682	-	0%
	TJ_300_C_4673			4,422	4,422	-	0%
	TJ_303_B_4673			1,259	1,259	-	0%
	TJ_MTHA_7_4740			676	676	-	0%
	Total Produccion		45,000	17,769	16,900	34,669	77%
Avances	Gl-084-E			93	93	-	0%
	GI255_Desquinche			792	792	-	0%
	GI290_Desquinche			162	162	-	0%
	Sn 230			2,515	2,515	-	0%
	Sn 236			676	676	-	0%
	Sn 299			187	187	-	0%
	Sn200 SE			93	93	-	0%
	Sn370			465	465	-	0%
	TJ_200_A_4660			42	42	-	0%
	Vn2365			2,003	2,003	-	0%
	Vn279			47	47	-	0%
	Vn287 S			279	279	-	0%
	Vn303 S			420	420	-	0%
	Vn303S			93	93	-	0%
	Vn345_4760			163	163	-	0%
Total Avances		-	-	8,030	8,030	-	0%
Total		45,000	17,769	24,930	42,699	95%	28%

Cumplimiento / Adherencia Plan de produccion Anual - Febrero 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_MTHA_09_4790	2,195	1,112		1,112	51%	51%	
	TJ_MTHA_11_4790	4,100	4,100		6,133	150%	100%	
	TJ_PAN1_01_4772	4,205		2,033	-	0%	0%	
	TJ_PAQL_01_4760	18,777	4,468		4,468	24%	24%	
	TJ_PAQL_02_4640	12,723			-	0%	0%	
	TJ_200_C_4673_Techo			1,946	1,946	-	0%	
	TJ_200A			3,137	3,137	-	0%	
	TJ_300_4760_P04			2,729	2,729	-	0%	
	TJ_300_B_4673			3,409	3,409	-	0%	
	TJ_300_C_4673			986	986	-	0%	
	TJ_MTHA_10_4785			10,678	10,678	-	0%	
	TJ_MTHA_11_4785			556	556	-	0%	
	TJ_MTHA_09_4785			2,448	2,448	-	0%	
	Total Produccion		42,000	9,680	27,919	37,599	90%	21%
	Avances	GI255_Desq			329	329	-	0%
		GI290_Desquinche			327	327	-	0%
GI325_Desquinche				76	76	-	0%	
Sn 230				177	177	-	0%	
Sn 260				152	152	-	0%	
Sn_310N				1,365	1,365	-	0%	
Vn 220				227	227	-	0%	
Vn 220_Sn238				908	908	-	0%	
Vn 241				353	353	-	0%	
Vn 409				101	101	-	0%	
Vn279				353	353	-	0%	
Total Avances			-	-	4,368	4,368	-	0%
Total		42,000	9,680	32,287	41,967	100%	18%	

Cumplimiento / Adherencia Plan de produccion Anual - Marzo 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_MTHA_10_4790	10,732			-	0%	0%	
	TJ_MTHA_11_4790	6,700	1,250		1,250	19%	19%	
	TJ_MTHA_12_4760	1,685			-	0%	0%	
	TJ_PAN1_01_4772	7,161			-	0%	0%	
	TJ_PAOL_02_4640	18,723	5,962		5,962	32%	32%	
	TJ_200_4760_P5			938	938	-	0%	
	TJ_200_C_4673			1,452	1,452	-	0%	
	TJ_200_C_4673_Techo			3,927	3,927	-	0%	
	TJ_200A			290	290	-	0%	
	TJ_200B_4673			313	313	-	0%	
	TJ_300_B_4660			447	447	-	0%	
	TJ_300_B_4686			1,630	1,630	-	0%	
	TJ_303_B_4673			1,184	1,184	-	0%	
	TJ_MTHA_09_4785			3,306	3,306	-	0%	
	TJ_MTHA_09_4790			916	916	-	0%	
	TJ_MTHA_10_4809			7,519	7,519	-	0%	
	TJ_MTHA_11_4640			2,231	2,231	-	0%	
	TJ_MTHA_11_4809			4,355	4,355	-	0%	
	Total Produccion		45,000	7,212	28,507	35,719	79%	6%
	Avances	GI 300			44	44	-	0%
GI255_Desq				45	45	-	0%	
Sn 201				1,496	1,496	-	0%	
Sn 238				1,898	1,898	-	0%	
Sn 257				916	916	-	0%	
Sn 260				179	179	-	0%	
Sn 985				156	156	-	0%	
Vn 178				246	246	-	0%	
Vn 290				335	335	-	0%	
Vn 327				67	67	-	0%	
Vn181				67	67	-	0%	
Vn327				536	536	-	0%	
Vn327				67	67	-	0%	
Vn 290				45	45	-	0%	
Total Avances			-	-	6,096	6,096	-	0%
Total			45,000	7,212	34,603	41,815	93%	5%

Cumplimiento / Adherencia Plan de produccion Anual - Abril 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_MTHA_09_4809	1,500	1,500	2,906	4,406	294%	100%
	TJ_MTHA_10_4790	7,136			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4660	5,469			-	0%	0%
	TJ_PAN1_02_4660	9,290			-	0%	0%
	TJ_PAOL_01_4640	4,996	1,429		1,429	29%	29%
	TJ_PAOL_01_4772	16,610	2,978		2,978	18%	18%
	TJ_200_B_4660			4,431	4,431	-	0%
	TJ_200_B_4673			399	399	-	0%
	TJ_200_B_4760_P5			4,240	4,240	-	0%
	TJ_200_C_4673_Techo			2,040	2,040	-	0%
	TJ_200_C_4690_P03			6,914	6,914	-	0%
	TJ_200_C_4840_P01			2,696	2,696	-	0%
	TJ_300_B_4686			70	70	-	0%
	TJ_MTHA_09_4785			750	750	-	0%
	TJ_MTHA_10_4822			3,258	3,258	-	0%
	TJ_MTHA_11_4822			2,577	2,577	-	0%
	Total Produccion		45,000	5,907	30,283	36,190	80%
Avances	GI 290			304	304	-	0%
	GI 255_Desq			188	188	-	0%
	GI 298			70	70	-	0%
	GI 312			234	234	-	0%
	GI 314 E			374	374	-	0%
	GI 325 W			141	141	-	0%
	GI 325W_Desq			211	211	-	0%
	Sn 006 W			3,490	3,490	-	0%
	Sn 191			773	773	-	0%
	Sn 223 W			819	819	-	0%
	Sn 238			678	678	-	0%
	Sn 310			257	257	-	0%
	Sn129			492	492	-	0%
	Vn 181			632	632	-	0%
	Vn 191			23	23	-	0%
	Vn 327			23	23	-	0%
	Vn 975			328	328	-	0%
Total Avances		-	-	9,038	9,038	-	0%
Total		45,000	5,907	39,321	45,229	101%	12%

Cumplimiento / Adherencia Plan de producción Anual - Mayo 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	% Adherencia
Producción	TJ_MTHA_09_4809	5,739	497		497	9%	9%
	TJ_MTHA_12_4772	6,206			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4660	10,181			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4785	6,216			-	0%	0%
	TJ_PAN1_02_4672	4,652			-	0%	0%
	TJ_PAOL_01_4660	9,006			-	0%	0%
	TJ_PAOL_01_4772	3,000	75		75	2%	2%
	TJ_200_A_4540_P3			0	0	-	0%
	TJ_200_B_4540_P3			4,472	4,472	-	0%
	TJ_200_B_4673			1,366	1,366	-	0%
	TJ_200_B_4686_P02			4,022	4,022	-	0%
	TJ_200_C_4673_P01			3,854	3,854	-	0%
	TJ_200_C_4690_P01			5,539	5,539	-	0%
	TJ_200_C_4690_P03			273	273	-	0%
	TJ_200_C_4840_P01			2,134	2,134	-	0%
	TJ_300_B_4686_P05			645	645	-	0%
	TJ_300_B_4686_P3			2,019	2,019	-	0%
TJ_MTHA_09_4822			8,624	8,624	-	0%	
TJ_MTHA_10_4822			1,217	1,217	-	0%	
Total Producción		45,000	571	34,166	34,737	77%	0%
Avances	GI 194 SE			50	50	-	0%
	GI 255 Desquinche			124	124	-	0%
	GI 314 E			1,091	1,091	-	0%
	GI 325 W			620	620	-	0%
	Sn 006 W			1,914	1,914	-	0%
	Sn 129 E			3,576	3,576	-	0%
	Sn 191			75	75	-	0%
	Sn 223 W			497	497	-	0%
	Sn 310 N			622	622	-	0%
	Sn 336 E			99	99	-	0%
	Sn 560 N-2			249	249	-	0%
	Sn 876 NW			2,857	2,857	-	0%
	Sn 876 SE			496	496	-	0%
	Vn 159			273	273	-	0%
	Vn 292 W			98	98	-	0%
	Vn 293 W			223	223	-	0%
	Total Avances		-	-	12,863	12,863	-
Total		45,000	571	47,029	47,600	106%	0%

Cumplimiento / Adherencia Plan de producción Anual - Junio 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	% Adherencia
Producción	TJ_MTHA_10_4809	6,525			-	0%	0%
	TJ_MTHA_11_4672	2,679			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4790	8,380			-	0%	0%
	TJ_PAN1_02_4672	4,596			-	0%	0%
	TJ_PAOL_01_4785	22,820			-	0%	0%
	TJ_200_A_4690			55	55	-	0%
	TJ_200_B_4540_P01			2,909	2,909	-	0%
	TJ_200_B_4686_P01			2,306	2,306	-	0%
	TJ_200_C_4686_P04			129	129	-	0%
	TJ_200_C_4690_P04			4,463	4,463	-	0%
	TJ_300_B_4686_P01			129	129	-	0%
	TJ_300_B_4686_P02			1,565	1,565	-	0%
	TJ_300_B_4686_P04			409	409	-	0%
	TJ_300_B_4686_P05			2,377	2,377	-	0%
	TJ_300_B_4772_P01			3,099	3,099	-	0%
	TJ_MTHA_09_4822			240	240	-	0%
	TJ_MTHA_09_4834			4,166	4,166	-	0%
TJ_MTHA_10_4822			3,142	3,142	-	0%	
TJ_MTHA_11_4640			3,346	3,346	-	0%	
Total Producción		45,000	-	28,337	28,337	63%	0%
Avances	GI 194 SE			92	92	-	0%
	GI 195 Desquinche			37	37	-	0%
	GI 298			147	147	-	0%
	GI 314			810	810	-	0%
	GI 325			148	148	-	0%
	Sn 129 E			1,282	1,282	-	0%
	Sn 228 NW			1,613	1,613	-	0%
	Sn 236 NW			20	20	-	0%
	Sn 238			277	277	-	0%
	Sn 731			282	282	-	0%
	Sn 876 NW			1,419	1,419	-	0%
	Sn 876 SE			359	359	-	0%
	Vn 115 S			37	37	-	0%
	Vn 285			151	151	-	0%
	Vn 293			37	37	-	0%
	Vtn 560			61	61	-	0%
	Total Avances		-	-	6,771	6,771	-
Total		45,000	-	35,108	35,108	78%	0%

Cumplimiento / Adherencia Plan de producción Anual - Julio 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_MTHA_10_4809	3,451			-	0%	0%
	TJ_MTHA_11_4809	3,483			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4785	4,082			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4672	27,839			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4809	6,145			-	0%	0%
	TJ_200_B_4540_P01			4,348	4,348	-	0%
	TJ_200_B_P03_4540			7,811	7,811	-	0%
	TJ_200_C_4690_P01			225	225	-	0%
	TJ_200_C_P02_4690			7,757	7,757	-	0%
	TJ_200_C_piso			1,266	1,266	-	0%
	TJ_300_B_4686_P04			1,858	1,858	-	0%
	TJ_300_B_4772_P2			102	102	-	0%
	TJ_300_C_4686_P01			931	931	-	0%
	TJ_300_C_4686_P02			1,144	1,144	-	0%
	TJ_MTHA_09_4834			3,307	3,307	-	0%
	TJ_MTHA_10_4834			2,247	2,247	-	0%
TJ_MTHA_11_4640			81	81	-	0%	
Total Produccion		45,000	-	31,077	31,077	69%	0%
Avances	GL298 DESQUINCHE			143	143	-	0%
	GI 325			735	735	-	0%
	Sn 129			388	388	-	0%
	Sn 129 E			1,246	1,246	-	0%
	Sn 228 NW			224	224	-	0%
	Sn 236 NW			184	184	-	0%
	SN 560			245	245	-	0%
	SN 572			488	488	-	0%
	Sn 876			490	490	-	0%
	Sn 876 NW			1,614	1,614	-	0%
	Vn 560			184	184	-	0%
	Vn 560 w			388	388	-	0%
	Vn 572			1,613	1,613	-	0%
	Vn 731			592	592	-	0%
	Vtn 560			224	224	-	0%
Total Avances		-	-	8,757	8,757	-	0%
Total		45,000	-	39,834	39,834	89%	0%

Cumplimiento / Adherencia Plan de producción Anual - Agosto 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_MTHA_09_4822	6,846			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4785	3,000			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4790	4,289			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4672	820	820	690	1,510	184%	100%
	TJ_PAN1_01_4685	1,379			-	0%	0%
	TJ_PAN1_02_4685	5,165	235		235	5%	5%
	TJ_PAOL_01_4672	5,946			-	0%	0%
	TJ_PAOL_01_4790	17,556			-	0%	0%
	TJ_09_MIRTHA_4840			1,960	1,960	-	0%
	TJ_100_MIRTHA_4840			3,722	3,722	-	0%
	TJ_200_B_4690			3,900	3,900	-	0%
	TJ_200_B_P01_4540			5,021	5,021	-	0%
	TJ_200_B_P03_4540			588	588	-	0%
	TJ_200_C_4660_Tencional			784	784	-	0%
	TJ_300_B_4690			2,058	2,058	-	0%
	TJ_300_B_4690_P2			1,879	1,879	-	0%
	TJ_300_B_4772_P2			1,133	1,133	-	0%
	TJ_300_C_4690			3,604	3,604	-	0%
	TJ_MTHA_11_4660			235	235	-	0%
Total Produccion		45,000	1,055	25,575	26,630	59%	6%
Avances	GI 325N Desq			392	392	-	0%
	GI_345_4790			273	273	-	0%
	Sn 006			489	489	-	0%
	Sn 129			98	98	-	0%
	SN 223_DESQUINCHE			196	196	-	0%
	Sn 560			937	937	-	0%
	Sn 572			1,999	1,999	-	0%
	Sn 572 E			98	98	-	0%
	Sn 731			763	763	-	0%
	Sn 876			1,059	1,059	-	0%
	VN 161			78	78	-	0%
	VN 312_4713			294	294	-	0%
	Vn 560 SE			569	569	-	0%
	Vn 560_11			78	78	-	0%
	Vn 560_12			235	235	-	0%
	Vn 560_11			78	78	-	0%
	Vn 560-9 N			255	255	-	0%
Total Avances		-	-	7,892	7,892	-	0%
Total		45,000	1,055	33,466	34,522	77%	4%

Cumplimiento / Adherencia Plan de produccion Anual - Septiembre 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_MTHA_10_4822	954			-	0%	0%	
	TJ_MTHA_11_4685	7,715			-	0%	0%	
	TJ_MTHA_11_4822	2,421			-	0%	0%	
	TJ_MTHA_12_4790	3,000			-	0%	0%	
	TJ_PAN1_01_4685	18,834			-	0%	0%	
	TJ_PAOL_01_4685	10,140			-	0%	0%	
	TJ_PAOL_01_4809	1,935			-	0%	0%	
	TJ_100_11_4660			1,409	1,409	-	0%	
	TJ_100_4840			7,562	7,562	-	0%	
	TJ_200_B_4690			1,924	1,924	-	0%	
	TJ_200_B_P5_4540			4,655	4,655	-	0%	
	TJ_200_B_P5_4772			944	944	-	0%	
	TJ_200_C_4660_Tencional			619	619	-	0%	
	TJ_200_C_P5_4686			3,824	3,824	-	0%	
	TJ_300_B_4690			4,425	4,425	-	0%	
	TJ_300_B_4772_P2			1,515	1,515	-	0%	
	TJ_300_C_4690			3,331	3,331	-	0%	
	Total Produccion		45,000	-	30,208	30,208	67%	0%
	Avances	Gl_191			1,517	1,517	-	0%
		Gl_296_Desq			1,474	1,474	-	0%
Gl_312_4690				684	684	-	0%	
Gl_345_4790				106	106	-	0%	
Sn 006				86	86	-	0%	
Sn 129_W				1,153	1,153	-	0%	
Sn 236_Desq				534	534	-	0%	
SN 572				154	154	-	0%	
Sn 572-3				2,111	2,111	-	0%	
Sn 572-8 W				428	428	-	0%	
Sn 731				64	64	-	0%	
Sn 876_Desq				235	235	-	0%	
Vn 132 W				42	42	-	0%	
Vn_560_12				727	727	-	0%	
Total Avances		-	-	9,315	9,315	-	0%	
Total		45,000	-	39,523	39,523	88%	0%	

Cumplimiento / Adherencia Plan de produccion Anual - Octubre 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_MTHA_10_4690	862			-	0%	0%
	TJ_MTHA_10_4822	4,715			-	0%	0%
	TJ_MTHA_11_4690	10,529			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4672	423			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4685	507			-	0%	0%
	TJ_PAN1_02_4690	7,933	7,866		7,866	99%	99%
	TJ_PAOL_01_4809	20,030			-	0%	0%
	TJ_12_4772			789	789	-	0%
	TJ_100_09_4857			219	219	-	0%
	TJ_100_09_4857-W			4,778	4,778	-	0%
	TJ_100_11_4660			1,665	1,665	-	0%
	TJ_100_12_4772_P2			723	723	-	0%
	TJ_100_MIRTHA_4840			3,265	3,265	-	0%
	TJ_12_4760			2,212	2,212	-	0%
	TJ_200_B_P1_4560			6,286	6,286	-	0%
	TJ_200_B_P5_4540			3,856	3,856	-	0%
	TJ_200_B_P5_4772			1,841	1,841	-	0%
	TJ_200_C_4660_Tencional			110	110	-	0%
	TJ_300_C_P1_4690			307	307	-	0%
	Total Produccion		45,000	7,866	26,051	33,916	75%
Avances	Sn 006			482	482	-	0%
	Sn 129 W			679	679	-	0%
	Sn 236_Desq			1,379	1,379	-	0%
	Sn 560-12NE			2,104	2,104	-	0%
	Sn 572-3 S			175	175	-	0%
	Sn 572-8 W			1,262	1,262	-	0%
	Sn 572-9			153	153	-	0%
	Sn 876_Desq			136	136	-	0%
	Vn 181_Desq			153	153	-	0%
	Vn 320			88	88	-	0%
Total Avances		-	-	6,612	6,612	-	0%
Total		45,000	7,866	32,663	40,529	90%	19%

Cumplimiento / Adherencia Plan de producción Anual - Noviembre 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_MTHA_10_4822	3,000			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4685	1,880			-	0%	0%
	TJ_MTHA_12_4809	4,535			-	0%	0%
	TJ_PAN1_01_4690	20,207			-	0%	0%
	TJ_PAOL_01_4822	15,378			-	0%	0%
	TJ_100_09_4857			4,718	4,718	-	0%
	TJ_100_10_4857			3,183	3,183	-	0%
	TJ_100_11_4660			4,178	4,178	-	0%
	TJ_100_12_4760			1,493	1,493	-	0%
	TJ_100_12_4772_P2			2,122	2,122	-	0%
	TJ_200_B_4560_P3			9,352	9,352	-	0%
	TJ_200_B_P1_4560			3,283	3,283	-	0%
	TJ_200_B_P5_4540			3,203	3,203	-	0%
	TJ_300_C_4690_P2			5,412	5,412	-	0%
	Total Produccion		45,000	-	36,943	36,943	82%
Avances	GAL 195 N			325	325	-	0%
	Sn 006 E			454	454	-	0%
	SN 235 W			1,710	1,710	-	0%
	SN 314			216	216	-	0%
	Sn 560-12			1,191	1,191	-	0%
	SN 572-6 E			87	87	-	0%
	SN 572-6SE			433	433	-	0%
	Sn 876 E			583	583	-	0%
	SN572-5			43	43	-	0%
Total Avances		-	-	5,041	5,041	-	0%
Total		45,000	-	41,985	41,985	93%	0%

Cumplimiento / Adherencia Plan de producción Anual - Diciembre 2018

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_MTHA_12_4690	3,845			-	0%	0%	
	TJ_MTHA_12_4822	1,801			-	0%	0%	
	TJ_PAN1_01_4690	6,782			-	0%	0%	
	TJ_PAN1_01_4822	6,491			-	0%	0%	
	TJ_PAOL_01_4822	3,000			-	0%	0%	
	TJ_PAOL_02_4690	23,080			-	0%	0%	
	TJ_100_10_4857			460	460	-	0%	
	TJ_100_11_4690			100	100	-	0%	
	TJ_100_12_4772			3,637	3,637	-	0%	
	TJ_100_8_4840			40	40	-	0%	
	TJ_100_9_4857			4,880	4,880	-	0%	
	TJ_200_A_4640			1,739	1,739	-	0%	
	TJ_200_B P2_4840			1,680	1,680	-	0%	
	TJ_200_B_4560_P3			5,121	5,121	-	0%	
	TJ_200_B_4560_P5			12,151	12,151	-	0%	
	TJ_201_A_4540			1,579	1,579	-	0%	
	TJ_300_C_4713_P3			1,599	1,599	-	0%	
	Total Produccion		45,000	-	32,985	32,985	73%	0%
	Avances	GL 175W			380	380	-	0%
		GI 195 N			440	440	-	0%
GI 270				80	80	-	0%	
Sn 200 SE				520	520	-	0%	
Sn 225 W				80	80	-	0%	
Sn 228 NW				940	940	-	0%	
SN 235 W				180	180	-	0%	
Sn 560-0				2,139	2,139	-	0%	
Sn 560-12				680	680	-	0%	
Sn 560-13 E				220	220	-	0%	
Sn 560-13E				1,040	1,040	-	0%	
Sn 560-7				100	100	-	0%	
Sn 572-5				1,200	1,200	-	0%	
Sn 572-6				840	840	-	0%	
Sn 572-9 W				500	500	-	0%	
Sn 660 E				220	220	-	0%	
Vn 560-6 S				280	280	-	0%	
VN-560-7			420	420	-	0%		
Total Avances		-	-	10,258	10,258	-	0%	
Total		45,000	-	43,242	43,242	96%	0%	

Anexo F: Calculo de Adherencia / Cumplimiento 2019– Detalle mensual

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Enero 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_100_08_4840	4,692	40		40	1%	1%
	TJ_100_09_4840	2,916			-	0%	0%
	TJ_100_10_4840	3,919			-	0%	0%
	TJ_100_10_4857	2,119			-	0%	0%
	TJ_100_11_4840	1,311			-	0%	0%
	TJ_200_4540_P1_B	957			-	0%	0%
	TJ_200_4572_P1B	1,180			-	0%	0%
	TJ_200_4572_P5	3,756			-	0%	0%
	TJ_200_C_4713_P1	5,163			-	0%	0%
	TJ_300_B_4713_P1	2,899	1,380		1,380	48%	48%
	TJ_300_C_4713	5,128			-	0%	0%
	TJ_MIRTHA_10_4640_P1	2,528			-	0%	0%
	TJ_MIRTHA_10_4640_P2	1,458			-	0%	0%
	TJ_MIRTHA_10_4809	1,583	480		480	30%	30%
	TJ_MIRTHA_10_4822	1,859	1,039		1,039	56%	56%
	TJ_100_11_4686			7,732	7,732	-	0%
	TJ_200_A_4640			1,861	1,861	-	0%
	TJ_200_B_4560_P5			160	160	-	0%
	TJ_200_B_P2_4540			14,448	14,448	-	0%
	TJ_200_B_P2_4840			3,461	3,461	-	0%
	TJ_200B_P4_DESQ			420	420	-	0%
	TJ_201_A_4540			3,516	3,516	-	0%
	Total Produccion		41,468	2,939	31,598	34,537	83%
Avances	SN-572-14-N	206			-	0%	0%
	SN-590-2-N	683			-	0%	0%
	SN-686-3-W	1,193			-	0%	0%
	SN-857-2	171			-	0%	0%
	SN-876-1-SE	345			-	0%	0%
	GL-314 E-Desquinche	343			-	0%	0%
	GL-314 W-Desquinche	245			-	0%	0%
	SN-540-0-N-Desquinche	171			-	0%	0%
	SN-540-0-SW-Desquinche	343			-	0%	0%
	SN-540-0-W-Desquinche	63			-	0%	0%
	SN-540-1-W-Desquinche	171			-	0%	0%
	SN-590-5-NE-Desquinche	444			-	0%	0%
	SN-690-1-E-Desquinche	800			-	0%	0%
	SN-890-1-W-Desquinche	1,344			-	0%	0%
	GL175W			260	260	-	0%
	GI 244			1,180	1,180	-	0%
	GL 314 SE			1,120	1,120	-	0%
	SN 314 S			720	720	-	0%
	Sn 560-13N			1,280	1,280	-	0%
	Sn 560-13S			120	120	-	0%
	Sn 572-12			520	520	-	0%
	Sn 572-6N			1,240	1,240	-	0%
	Sn 572-6S			1,200	1,200	-	0%
Sn. 997			340	340	-	0%	
Vn 560-11 S			180	180	-	0%	
VN 590-4			280	280	-	0%	
Vn.560-12			100	100	-	0%	
Total Avances		6,522	-	8,539	8,539	131%	0%
Total		47,990	2,939	40,137	43,076	90%	3%

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Febrero 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_100_08_4840	6,027			-	0%	0%
	TJ_100_10_4857	1,864			-	0%	0%
	TJ_200_4540_P4	3,459	2,063		2,063	60%	60%
	TJ_200_4540_P6	1,679			-	0%	0%
	TJ_200_4540_P7	2,660			-	0%	0%
	TJ_200_4560_P6B	660			-	0%	0%
	TJ_200_4560_P7A	1,979			-	0%	0%
	TJ_200_4572_P5	8,094	8,094	7,970	16,065	198%	100%
	TJ_200_A_4660	145			-	0%	0%
	TJ_204_4673_P1A	1,823	1,775		1,775	97%	97%
	TJ_204_4673_P1B	831			-	0%	0%
	TJ_300_B_4713_P2	6,425			-	0%	0%
	TJ_MIRTHA_10_4834	504			-	0%	0%
	TJ_MIRTHA_11_4686_P1	3,699	1,295		1,295	35%	35%
	TJ_MIRTHA_12_4686_P1	157			-	0%	0%
	TJ_100_10_4640			3,196	3,196	-	0%
	TJ_100_10_4809_P1			2,110	2,110	-	0%
	TJ_100_11_4690			6,569	6,569	-	0%
	TJ_200_B_P2_4540			4,266	4,266	-	0%
	TJ_300_B_P3_4713			4,125	4,125	-	0%
Total Produccion		40,006	13,227	28,236	41,464	104%	47%
Avances	SN-560-0-N	1,539			-	0%	0%
	SN-590-0-E	125			-	0%	0%
	SN-590-0-W	81			-	0%	0%
	SN-590-4-N	341			-	0%	0%
	SN-590-4-W	119			-	0%	0%
	SN-590-8-E	114			-	0%	0%
	SN-673-1-W	508			-	0%	0%
	SN-673-3-E	451			-	0%	0%
	SN-686-3-W	281			-	0%	0%
	SN-731-10-N	281			-	0%	0%
	SN-731-7-W	341			-	0%	0%
	SN-731-8-W	460			-	0%	0%
	SN-731-9-N	271			-	0%	0%
	SN-876-1-SE	346			-	0%	0%
	SN-540-0-N-Desquinche	844			-	0%	0%
	SN-890-1-W-Desquinche	1,517			-	0%	0%
	GI 194 E			978	978	-	0%
	GI 244			70	70	-	0%
	GL 314 SE			642	642	-	0%
	SN 314 S			398	398	-	0%
	SN 330 SE			589	589	-	0%
	SN 200 NW			984	984	-	0%
	SN 985 NW			350	350	-	0%
	Sn-183NW			233	233	-	0%
	Vn 145			86	86	-	0%
	Vn 590-1-N			604	604	-	0%
	Vn 590-2			958	958	-	0%
	Vn 731 S			103	103	-	0%
	Vn. 277 E			697	697	-	0%
	Total Avances		7,621	-	6,690	6,690	88%
Total		47,627	13,227	34,926	48,154	101%	40%

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Marzo 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_100_08_4840	431	223		223	52%	52%	
	TJ_100_08_4857	6,888			-	0%	0%	
	TJ_100_09_4857	744			-	0%	0%	
	TJ_200_4540_P4	6,068	6,068	4,111	10,179	168%	100%	
	TJ_200_4572_P3	4,185			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P5	7,039		273	273	4%	4%	
	TJ_200_A_4713_P1	1,917			-	0%	0%	
	TJ_200_C_P4	3,239			-	0%	0%	
	TJ_204_4673_P1B	387	387	2,342	2,730	705%	100%	
	TJ_204_4686_P2	1,654			-	0%	0%	
	TJ_300_4731_P2	652			-	0%	0%	
	TJ_MIRTHA_11_4690_P1	7,123		4,046	4,046	57%	57%	
	TJ_MIRTHA_12_4686_P1	925			-	0%	0%	
	TJ_MIRTHA_12_4690_P1	2,374			-	0%	0%	
	TJ_200 B				74	74	-	0%
	TJ_100_10_4822				1,564	1,564	-	0%
	TJ_100_7_4740				223	223	-	0%
	TJ_200_4673				199	199	-	0%
	TJ_200_B_P1_4540				223	223	-	0%
	TJ_200_B_P6_4540				1,440	1,440	-	0%
	TJ_300_B_P2_4713				3,103	3,103	-	0%
	TJ_300_C_P3_4713				6,090	6,090	-	0%
	Total Produccion		43,627	10,998	19,369	30,367	70%	50%
	Avances	AC-572-9-N	79			-	0%	0%
		SN-560-0-N	1,378			-	0%	0%
		SN-590-0-W	169			-	0%	0%
		SN-590-8-E	329			-	0%	0%
		SN-615-2-N	438			-	0%	0%
		SN-615-3-N	523			-	0%	0%
		SN-615-4-N	519			-	0%	0%
SN-615-5-N		343			-	0%	0%	
SN-615-9-W		127			-	0%	0%	
SN-690-4-N		76			-	0%	0%	
SN-731-9-N		221			-	0%	0%	
SN-876-1-SE		170			-	0%	0%	
VN-334 E		166			-	0%	0%	
GL-296 NE-Desquinche		1,227			-	0%	0%	
SN-540-0-N-Desquinche		748			-	0%	0%	
SN-890-1-W-Desquinche		1,346			-	0%	0%	
Gl 195					372	372	-	0%
GL 314					992	992	-	0%
SN 200 NW					4,845	4,845	-	0%
Sn 225 W					1,809	1,809	-	0%
Sn. 572-10 E					354	354	-	0%
Sn. 572-10 W					1,887	1,887	-	0%
Sn. 572-11 N					2,581	2,581	-	0%
Sn. 572N-6					1,117	1,117	-	0%
Sn. 876-SE					1,365	1,365	-	0%
Vn. 180_S					124	124	-	0%
Vn. 194_N					273	273	-	0%
Vn. 228					223	223	-	0%
Vn. 255					707	707	-	0%
Vn. 266 NW					470	470	-	0%
Vn. 277-NW				397	397	-	0%	
Vn. 590_N_1				124	124	-	0%	
Vn. 590-2				199	199	-	0%	
Vn. 620 N-1				868	868	-	0%	
Vn. 620_N_2				273	273	-	0%	
Vn. 620_N_4				1,241	1,241	-	0%	
Vn.253 NE				1,086	1,086	-	0%	
Total Avances		7,860	-	21,309	21,309	271%	0%	
Total		51,487	10,998	40,679	51,677	100%	30%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Abril 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_100_08_4857	4,434			-	0%	0%	
	TJ_100_08_4876	957			-	0%	0%	
	TJ_100_09_4857	3,403			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P2	7,015	780		780	11%	11%	
	TJ_200_4560_P6A	465			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P7A	1,635			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P7B	1,658			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P1E	232			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P3	3,272	3,272	4,089	7,361	225%	100%	
	TJ_200_A_4713	924			-	0%	0%	
	TJ_200_A_4713_P1	6,419			-	0%	0%	
	TJ_200_B_4673	2,040	2,040	1,733	3,773	185%	100%	
	TJ_200_C_P3	3,306			-	0%	0%	
	TJ_200_C_P4	633	403		403	64%	64%	
	TJ_300_4731_P2	4,545			-	0%	0%	
	TJ_300_B_4731	1,855			-	0%	0%	
	TJ_MIRTHA_11_4690_P1	1,470	1,470	1,047	2,517	171%	100%	
	TJ_MIRTHA_12_4673	1,301			-	0%	0%	
	TJ_100_10_4822				1,711	1,711	-	0%
	TJ_200_B_P4_4540				1,460	1,460	-	0%
	TJ_200_B_P6_4540				1,912	1,912	-	0%
	TJ_300_B_4686				25	25	-	0%
	TJ_200_B_P5_4590				12,816	12,816	-	0%
	TJ_100_12_4690				2,954	2,954	-	0%
	TJ_200_C_P4_4713				3,901	3,901	-	0%
	TJ_100_B_4840				925	925	-	0%
	Total Produccion		45,564	7,964	32,572	40,537	89%	35%
	Avances	SN-560-0-N	666			-	0%	0%
		SN-560-0-S	330			-	0%	0%
		SN-572-8-N	1,173			-	0%	0%
SN-615-11-W		256			-	0%	0%	
SN-615-2-E		266			-	0%	0%	
SN-615-2-W		417			-	0%	0%	
SN-615-4-N		171			-	0%	0%	
SN-615-7-W		697			-	0%	0%	
SN-615-8-E		309			-	0%	0%	
SN-615-8-W		121			-	0%	0%	
SN-615-9-W		382			-	0%	0%	
SN-876-1-SE		337	337	443	780	232%	100%	
GL-295-W-Desquinche		829			-	0%	0%	
GL-296-NE-Desquinche		236			-	0%	0%	
GL-351-NW-Desquinche		909			-	0%	0%	
SN-890-1-W-Desquinche		840			-	0%	0%	
Gl 251_E					201	201	-	0%
Gl 194-W					1,006	1,006	-	0%
Sn 129 W					503	503	-	0%
Sn 572-10 E					1,156	1,156	-	0%
Sn 572-6 N					25	25	-	0%
Vn 620-2N					50	50	-	0%
Gl 243-N					1,661	1,661	-	0%
Sn 620-2E					1,032	1,032	-	0%
Vn 309 NE					352	352	-	0%
Sn 620-2W					151	151	-	0%
Vn 620-3N					931	931	-	0%
Vn 590-0 W					126	126	-	0%
Gl 314 W					251	251	-	0%
Vn 620-5N					1,001	1,001	-	0%
Vn 230-SE					101	101	-	0%
Vn731-7W					121	121	-	0%
Vn731-8W					574	574	-	0%
Sn 620-12E					252	252	-	0%
Vn731-8-S					347	347	-	0%
Vn731-1					176	176	-	0%
Vn 288-N				126	126	-	0%	
Total Avances		7,939	337	10,587	10,924	138%	7%	
Total		53,503	8,301	43,159	51,460	96%	29%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Mayo 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia
Producción	TJ_100_08_4876	7,419			-	0%	0%
	TJ_100_10_4876	5,120			-	0%	0%
	TJ_200_4560_P2	5,964	1,586		1,586	27%	27%
	TJ_200_4560_P7B	1,724			-	0%	0%
	TJ_200_4572_P1E	331			-	0%	0%
	TJ_200_4590_P5	2,531	2,531	4,965	7,497	296%	100%
	TJ_200_A_4713_P1	5,560			-	0%	0%
	TJ_200_C_P1	3,482			-	0%	0%
	TJ_200_C_P2	3,470			-	0%	0%
	TJ_300_4540_P1A	192			-	0%	0%
	TJ_300_4731_P1	7,525			-	0%	0%
	TJ_300_B_4731	812			-	0%	0%
	TJ_200_B_4673			102	102	-	0%
	TJ_100_12_4690			640	640	-	0%
	TJ_100_B_4840			4,529	4,529	-	0%
	TJ_200_B_P4_4560			19,133	19,133	-	0%
	TJ_100_7_4740			333	333	-	0%
	TJ_100_10_4640			2,303	2,303	-	0%
	TJ_200_C_P2_4713			6,933	6,933	-	0%
	TJ_200_B_P7_4540			154	154	-	0%
Total Produccion		44,130	4,118	39,091	43,209	98%	18%
Avances	AC-620-8-W	173			-	0%	0%
	AC-890-2-N	180			-	0%	0%
	SN-572-10-S	1,042			-	0%	0%
	SN-572-8-N	1,362			-	0%	0%
	SN-590-7-E	246			-	0%	0%
	SN-590-7-W	675			-	0%	0%
	SN-615-11-W	1,397			-	0%	0%
	SN-615-6-N	122			-	0%	0%
	SN-615-7-W	1,205			-	0%	0%
	SN-615-8-E	521			-	0%	0%
	SN-632-1-W	1,195			-	0%	0%
	SN-632-8-W	525			-	0%	0%
	SN-876-1-SE	171			-	0%	0%
	SN-590-5-NE-Desquinche	694			-	0%	0%
	Sn 129 W			512	512	-	0%
	Vn. 731-7W			256	256	-	0%
	Gl. 314 W			128	128	-	0%
	Vn 731-1			51	51	-	0%
	Vn. 334-E			461	461	-	0%
	Gl. 220 N			947	947	-	0%
	Vn. 620-0 E			512	512	-	0%
	VN. 620-6N			1,177	1,177	-	0%
	Vn. 232-SE			179	179	-	0%
	Gl. 254-N			154	154	-	0%
	Vn. 560-11E			486	486	-	0%
	Vn. 740-7W			256	256	-	0%
	Cx. 635 1-N			26	26	-	0%
	SN 620-11E			1,688	1,688	-	0%
	SN 635-3N			793	793	-	0%
	SN 572-6-N			486	486	-	0%
	Gl. 314 E			77	77	-	0%
	SN 620-7E			128	128	-	0%
	Vn. 713-3N			1,044	1,044	-	0%
SN 620-7N			865	865	-	0%	
SN 635-5N			200	200	-	0%	
SN 620-8N			1,100	1,100	-	0%	
SN 006			102	102	-	0%	
Total Avances		9,509	-	11,625	11,625	122%	0%
Total		53,639	4,118	50,717	54,834	102%	14%

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Junio 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_100_08_4876	974			-	0%	0%	
	TJ_100_09_4876	7,322			-	0%	0%	
	TJ_100_10_4876	2,887			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P4	2,705	2,705	3,889	6,595	244%	100%	
	TJ_200_4590_P5	9,622			-	0%	0%	
	TJ_200_A_4713_P1	9,263			-	0%	0%	
	TJ_200_C_4690	2,877			-	0%	0%	
	TJ_200_C_P1	3,126			-	0%	0%	
	TJ_300_4731_P1	1,639			-	0%	0%	
	TJ_300_4731_P3	4,946			-	0%	0%	
	TJ_MIRTHA_12_4686_P2	763			-	0%	0%	
	TJ_100_8_4840			555	555	-	0%	
	TJ_200_B_P2_4560			1,828	1,828	-	0%	
	TJ_200_B_P7_4540			7,013	7,013	-	0%	
	TJ_100_07_4740			582	582	-	0%	
	TJ_204_B_P1C_4540			1,836	1,836	-	0%	
	TJ_200_B_P3_4590			9,016	9,016	-	0%	
	TJ_300_C_P0_4713			6,899	6,899	-	0%	
	TJ_204_4686			2,683	2,683	-	0%	
	TJ_200_C_P1_4713			7,829	7,829	-	0%	
	TJ_300_B_P2_4713			426	426	-	0%	
	TJ_302_4540			1,506	1,506	-	0%	
	Total Produccion		46,125	2,705	44,062	46,768	101%	14%
	Avances	AC-590-6-E	119			-	0%	0%
		SN-572-10-S	392	208		208	53%	53%
		SN-620-12-N	699			-	0%	0%
SN-632-10-E		300			-	0%	0%	
SN-632-3-N		314			-	0%	0%	
SN-632-5-E		336			-	0%	0%	
SN-632-5-N		517			-	0%	0%	
SN-632-5-W		340			-	0%	0%	
SN-632-6-N		520			-	0%	0%	
SN-632-6-W		125			-	0%	0%	
SN-632-7-N		514			-	0%	0%	
SN-632-8-E		1,175			-	0%	0%	
SN-632-8-W		389			-	0%	0%	
SN-876-1-SE		346			-	0%	0%	
SN-590-6-N-Desquinche		330			-	0%	0%	
Vn.740-7W				416	416	-	0%	
SN.620-8N				427	427	-	0%	
GI.220-N				866	866	-	0%	
Vn.335-W				357	357	-	0%	
SN 572-11N				259	259	-	0%	
Vn.740-8W				74	74	-	0%	
SN.635-5N				439	439	-	0%	
Vn.334-W				49	49	-	0%	
Vn 560-8N				50	50	-	0%	
Vn.713-7				130	130	-	0%	
SN.238-W				456	456	-	0%	
Vn 740-7S				910	910	-	0%	
AC 890-2N				78	78	-	0%	
Sn.572-6N				815	815	-	0%	
GI.144				473	473	-	0%	
Vn 740-6S				147	147	-	0%	
SN.620-9N				186	186	-	0%	
SN.635-1W				76	76	-	0%	
GI 270-SW				154	154	-	0%	
SN.620-7E				423	423	-	0%	
SN.620-7W				277	277	-	0%	
SN.129_NW			131	131	-	0%		
GL 620-W			927	927	-	0%		
Total Avances		6,417	208	8,121	8,329	130%	1%	
Total		52,542	2,914	52,183	55,097	105%	12%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Julio 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_100_09_4876	7,230			-	0%	0%	
	TJ_200_4540_P1A	695			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P4	7,960			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P7B	1,429			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P1A	604			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P1E	674			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P6A	6,045			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P7	2,154			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P3A	212			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P5	4,573			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P1	988			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P2	1,842			-	0%	0%	
	TJ_200_A_4713_P1	2,185	2,185	2,097	4,282	196%	100%	
	TJ_201_4572_P3A	970			-	0%	0%	
	TJ_300_4540_P1A	897			-	0%	0%	
	TJ_300_4540_P1F	681			-	0%	0%	
	TJ_300_4540_T1B	1,131			-	0%	0%	
	TJ_300_4731_P3	4,126			-	0%	0%	
	TJ_100_7_4740			2,123	2,123	-	0%	0%
	TJ_100_8_4840			688	688	-	0%	0%
	TJ_300_C_P2_4713			7,182	7,182	-	0%	0%
	TJ_204_4686			2,684	2,684	-	0%	0%
	TJ_302_4540			5,629	5,629	-	0%	0%
	TJ_200_B_P5_4620			12,194	12,194	-	0%	0%
	TJ_200_B_P2			7,480	7,480	-	0%	0%
	TJ_200_B_P4			111	111	-	0%	0%
Total Produccion		44,396	2,185	40,188	42,374	95%	10%	
Avances	AC-590-7-E	212			-	0%	0%	
	AC-615-7-E	261			-	0%	0%	
	AC-890-3-N	230			-	0%	0%	
	SN-590-9-N	477			-	0%	0%	
	SN-590-9-S	338			-	0%	0%	
	SN-615-14-N	679			-	0%	0%	
	SN-615-14-SE	666			-	0%	0%	
	SN-620-12-N	1,034			-	0%	0%	
	SN-632-10-E	1,355			-	0%	0%	
	SN-632-6-E	128			-	0%	0%	
	SN-590-6-N-Desquinche	1,326			-	0%	0%	
	SN-590-9-N-Desquinche	145			-	0%	0%	
	SN 572-11N			342	342	-	0%	0%
	Sn.572-6N			103	103	-	0%	0%
	Gl.144			86	86	-	0%	0%
	SN.620-9N			1,303	1,303	-	0%	0%
	SN.635-1W			193	193	-	0%	0%
	SN.620-7E			558	558	-	0%	0%
	SN.620-7W			84	84	-	0%	0%
	SN.731-5W			108	108	-	0%	0%
	SN.560-12N			51	51	-	0%	0%
	Sn.635-4N			693	693	-	0%	0%
	SN.740-6W			70	70	-	0%	0%
	SN.660-1E			360	360	-	0%	0%
	Sn 572-13E			750	750	-	0%	0%
	Sn.635-8W			251	251	-	0%	0%
	SN.590-5N			909	909	-	0%	0%
Sn.635-8N			126	126	-	0%	0%	
Sn.129 NW			603	603	-	0%	0%	
Total Avances		6,851	-	6,590	6,590	96%	0%	
Total		51,247	2,185	46,779	48,964	96%	9%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Agosto 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_200_4540_P1C	894	392		392	44%	44%	
	TJ_100_09_4876	4,169	4,169	5,422	9,592	230%	100%	
	TJ_100_4890_Corte_01	129			-	0%	0%	
	TJ_200_4540_P1A	2,073			-	0%	0%	
	TJ_200_4560_P4	5,391			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P1A	1,854			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P6A	6,826			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P6B	2,406			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P7	4,673			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P1A	312			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P3A	788			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P3B	4,076			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P6B	234			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P0	5,001			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P1	3,409			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P2	3,635			-	0%	0%	
	TJ_300_4540_P1D	1,850	1,850	4,348	6,198	335%	100%	
	TJ_300_4540_P1E	1,825			-	0%	0%	
	TJ_300_4540_P1F	929			-	0%	0%	
	TJ_300_4560_T1	400			-	0%	0%	
	TJ_100_7_4740				1,253	1,253	-	0%
	TJ_100_8_4840				4,635	4,635	-	0%
	TJ_302_4540				97	97	-	0%
	TJ_200_C_P1_4713				3,584	3,584	-	0%
	TJ_200_B_P1A_4660				1,146	1,146	-	0%
	TJ_100_12_4673				860	860	-	0%
	TJ_100_11_4660				2,379	2,379	-	0%
	TJ_300_C_P1_4731				2,624	2,624	-	0%
	TJ_204_4660				1,152	1,152	-	0%
	TJ_200_C_P3_4713				8,085	8,085	-	0%
Total Produccion		50,874	6,412	35,584	41,996	83%	38%	
Avances	AC-615-6-N	509			-	0%	0%	
	AC-615-9-N	168			-	0%	0%	
	ES-615	172			-	0%	0%	
	SN-615-14-N	1,112			-	0%	0%	
	SN-615-14-SE	343			-	0%	0%	
	Sn.635-8W	1,076	509		509	47%	47%	
	SN.620-9N			284	284	-	0%	
	SN.635-1W			1,313	1,313	-	0%	
	Sn 572-13E			152	152	-	0%	
	Sn.635-8N			824	824	-	0%	
	Sn.280-5E			30	30	-	0%	
	Sn.560-15 SE			112	112	-	0%	
	Sn 572-15E			368	368	-	0%	
	GL620E			843	843	-	0%	
	Vn104			640	640	-	0%	
	Sn 876			262	262	-	0%	
	Sn572-10E			309	309	-	0%	
	Sn.635-16E			1,042	1,042	-	0%	
	Sn.635-14E			865	865	-	0%	
	GI.114			105	105	-	0%	
	Sn.635-16W			1,088	1,088	-	0%	
	Sn.635-14W			1,121	1,121	-	0%	
Sn.620-9W			395	395	-	0%		
Sn 905-1E			901	901	-	0%		
Total Avances		3,380	509	10,654	11,163	330%	2%	
Total		54,255	6,921	46,239	53,159	98%	30%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Septiembre 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	% Adherencia	
Producción	TJ_200_4540_P1C	1,956	1,956	1,760	3,716	190%	100%	
	TJ_100_4890_Corte_01	212			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P1A	2,883			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P4	8,629	2,676		2,676	31%	31%	
	TJ_200_4572_P6A	8,110			-	0%	0%	
	TJ_200_4572_P6B	1,805			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P1A	3,051			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P3A	625			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P6B	3,065			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P7	153			-	0%	0%	
	TJ_200_4615_P6B	2,283			-	0%	0%	
	TJ_200_4620_P5	1,557			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P0	3,253			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P3	5,649			-	0%	0%	
	TJ_300_4540	3,614	3,614	3,758	7,371	204%	100%	
	TJ_100_8_4840			1,098	1,098	-	0%	0%
	TJ_100_9_4876			1,250	1,250	-	0%	0%
	TJ_200_C_P3_4713			894	894	-	0%	0%
	TJ_200C_P1_4686			5,515	5,515	-	0%	0%
	TJ_100_8_4857			5,424	5,424	-	0%	0%
	TJ_100_11_4713			9,080	9,080	-	0%	0%
	TJ_204_4560			4,936	4,936	-	0%	0%
	TJ_300C_P3_4731			4,904	4,904	-	0%	0%
	Total Produccion		46,843	8,246	38,619	46,864	100%	25%
	Avances	AC-632-11-N	344			-	0%	0%
		CX-460-1-N	267			-	0%	0%
SN-460-1-W		519			-	0%	0%	
SN-460-4-W		527			-	0%	0%	
SN-460-5-N		884			-	0%	0%	
SN-632-12-N		2,107			-	0%	0%	
SN-731-5-N		83			-	0%	0%	
SN-731-6-N		252			-	0%	0%	
SN.620-9N				1,594	1,594	-	0%	0%
Sn.635-8W				441	441	-	0%	0%
Sn 905-1E				925	925	-	0%	0%
Sn 905-1W				1,429	1,429	-	0%	0%
Sn.620-11NE				134	134	-	0%	0%
Sn 620-10 E				284	284	-	0%	0%
SN.635-3E				56	56	-	0%	0%
Sn 635-16E				664	664	-	0%	0%
Sn.620-10N				234	234	-	0%	0%
Sn.104-E				201	201	-	0%	0%
Sn.572-16N				197	197	-	0%	0%
Sn635-10N				291	291	-	0%	0%
Total Avances		4,983	-	6,452	6,452	129%	0%	
Total		51,827	8,246	45,070	53,316	103%	22%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Octubre 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_200_4572_P4	4,698			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P1B	750			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P3C	961			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P6A	12,370			-	0%	0%	
	TJ_200_4615_P6B	2,173			-	0%	0%	
	TJ_200_4620_P3	5,866	3,355		3,355	57%	57%	
	TJ_200_4620_P5	11,364			-	0%	0%	
	TJ_200_4731_P3	443			-	0%	0%	
	TJ_300_4560_P1A	2,173			-	0%	0%	
	TJ_300_4560_P1B	2,208			-	0%	0%	
	TJ_300_4560_P1C	1,356			-	0%	0%	
	TJ_300_4572_P1A	1,353			-	0%	0%	
	TJ_300_4572_T1	4,026			-	0%	0%	
	TJ_100_8_4857			5,214	5,214	-	0%	
	TJ_100_11_4713			4,200	4,200	-	0%	
	TJ_204_4560			5,033	5,033	-	0%	
	TJ_200B_P4_4590			8,443	8,443	-	0%	
	TJ_200B_P8_4540			5,097	5,097	-	0%	
	TJ_200C_P3_4686			5,083	5,083	-	0%	
	TJ_100_12_4713			788	788	-	0%	
	TJ_204_4690			3,967	3,967	-	0%	
	TJ_100_12_4785			3,422	3,422	-	0%	
	TJ_200B_P6_4560			1,670	1,670	-	0%	
	Total Produccion		49,742	3,355	42,917	46,272	93%	4%
	Avances	SN-460-1-W	524			-	0%	0%
		SN-460-2-S	319			-	0%	0%
SN-460-5-N		1,056			-	0%	0%	
SN-632-12-N		853			-	0%	0%	
SN-632-13-E		225			-	0%	0%	
Sn.572-6N				59	59	-	0%	
SN.620-9N				291	291	-	0%	
Sn 905-1W				1,093	1,093	-	0%	
Sn.620-10N				1,178	1,178	-	0%	
Sn.635-16 N				62	62	-	0%	
Sn 635-14W				351	351	-	0%	
Sn 635-16W				95	95	-	0%	
Sn.572-6S				272	272	-	0%	
Sn 740-7				21	21	-	0%	
Sn.740-9N				104	104	-	0%	
GL 620-W				271	271	-	0%	
Sn635-10N				1,705	1,705	-	0%	
Total Avances			2,977	-	5,503	5,503	185%	0%
Total		52,719	3,355	48,420	51,775	98%	4%	

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Noviembre 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_200_4590_P4	15,370	9,097		9,097	59%	59%	
	TJ_200_4590_P6A	3,073		-	0%	0%		
	TJ_200_4590_P6B	3,506		-	0%	0%		
	TJ_200_4590_P7	1,077		-	0%	0%		
	TJ_200_4615_P6B	2,109		-	0%	0%		
	TJ_200_4620_P6C	15,981		-	0%	0%		
	TJ_300_4572_P1	4,487		-	0%	0%		
	TJ_300_4572_P1A	3,153		-	0%	0%		
	TJ_300_4572_T1	1,531		-	0%	0%		
	TJ_204_4690			8,327	8,327	-	0%	
	TJ_200B_P6_4560			5,065	5,065	-	0%	
	TJ_303_4540			4,530	4,530	-	0%	
	TJ_300B_4731			972	972	-	0%	
	TJ_200B_P1C_4560			5,331	5,331	-	0%	
	TJ_200C_4686			3,075	3,075	-	0%	
	TJ_300C_P2_4731			4,325	4,325	-	0%	
	TJ_204_4673			343	343	-	0%	
	TJ_200B_P5_4686			3,389	3,389	-	0%	
	TJ_302_4560			2,331	2,331	-	0%	
	Total Produccion			50,288	9,097	37,689	46,786	93%
Avances	AC-460-1-E	123			-	0%	0%	
	SN-460-1-W	707			-	0%	0%	
	SN-460-3-E	171			-	0%	0%	
	SN-460-3-NW	688			-	0%	0%	
	SN-460-5-N	700			-	0%	0%	
	SN-485-0-N	96			-	0%	0%	
	SN-485-0-SE	340			-	0%	0%	
	SN-485-0-W	175			-	0%	0%	
	SN-632-14-S	1,027			-	0%	0%	
	Vn.334-W		73	73	-	0%		
	Sn.572-6N		116	116	-	0%		
	Sn.635-16E		579	579	-	0%		
	Sn.905-1W		1,077	1,077	-	0%		
	Sn.620-10N		284	284	-	0%		
	Sn.635-10N		2,696	2,696	-	0%		
	Sn.740-9N		258	258	-	0%		
	GL.620-W		2,034	2,034	-	0%		
	Sn.201-E		84	84	-	0%		
	Vn731		184	184	-	0%		
	Sn.620-9E		562	562	-	0%		
	Sn635-13W		1,080	1,080	-	0%		
	Sn.620-12E		210	210	-	0%		
	GI.260-SW		279	279	-	0%		
	GI.295-W		197	197	-	0%		
	Sn.620-13NE		531	531	-	0%		
	VN.590-5N		83	83	-	0%		
	Vn560_12E		85	85	-	0%		
	Total Avances		4,026	-	10,412	10,412	259%	0%
	Total		54,314	9,097	48,101	57,198	105%	9%

Calculo de porcentaje de Cumplimiento / Adherencia - Diciembre 2019

Tipo	Procedencia	Plan (t)	Minado Programado (t)	Minado no Programado (t)	Total Minado	% Cumplimiento	%Adherencia	
Producción	TJ_100_11_4840	1,630			-	0%	0%	
	TJ_100_10_4890	779	779	537	1,315	169%	100%	
	TJ_200_4590_P1B	889			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P6B	7,345			-	0%	0%	
	TJ_200_4590_P7	5,032			-	0%	0%	
	TJ_200_4615_P6B	4,794			-	0%	0%	
	TJ_200_4620_P1A	996			-	0%	0%	
	TJ_200_4620_P4	6,298	6,298	6,392	12,690	201%	100%	
	TJ_200_4620_P6A	10,550			-	0%	0%	
	TJ_200_4620_P6C	1,971			-	0%	0%	
	TJ_200_4620_P7	1,704			-	0%	0%	
	TJ_200_A_4660	339			-	0%	0%	
	TJ_204_4635_P1A	1,100			-	0%	0%	
	TJ_300_4572_P1	5,491			-	0%	0%	
	TJ_300_4590_T1	5,230			-	0%	0%	
	TJ_300_4635_P1D	42			-	0%	0%	
	TJ_300_4635_T1A	147			-	0%	0%	
	TJ_300_4540				3,700	3,700	-	0%
	TJ_100_8_4857				104	104	-	0%
	TJ_200B_P4_4590				114	114	-	0%
	TJ_100_12_4785				1,953	1,953	-	0%
	TJ_200B_P1C_4560				3,966	3,966	-	0%
	TJ_302_4560				4,056	4,056	-	0%
	TJ_100_8_4876				3,998	3,998	-	0%
	TJ_200B_P6_4572				6,234	6,234	-	0%
	TJ_300C_P4_4731				4,730	4,730	-	0%
	TJ_300_P1_4560				9,864	9,864	-	0%
	TJ_300C_P0_4731				1,173	1,173	-	0%
	TJ_200B_4690				4,010	4,010	-	0%
	TJ_200B_P7_4572				557	557	-	0%
	TJ_204_4731				3,466	3,466	-	0%
	TJ_100_9_4890				165	165	-	0%
	Total Produccion		54,336	7,077	55,017	62,094	114%	23%
	Avances	SN-460-1-W	352			-	0%	0%
		SN-460-3-NW	114			-	0%	0%
		SN-460-5-N	173			-	0%	0%
SN-460-6-N		124			-	0%	0%	
SN-485-0-N		777			-	0%	0%	
SN-485-0-SE		852			-	0%	0%	
SN-485-0-W		883			-	0%	0%	
Sn.635-14N		352	212		212	60%	60%	
SN-632-15-SE		328			-	0%	0%	
Sn 905-1W					2,309	2,309	-	0%
Sn.620-10N					52	52	-	0%
GL.620-W					1,026	1,026	-	0%
Sn.635-10N					193	193	-	0%
BP.635-1N					198	198	-	0%
GI 244-SW					418	418	-	0%
Total Avances			3,954	212	4,196	4,409	111%	3%
Total		58,291	7,289	59,214	66,502	114%	21%	