



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**PROYECTO DE REACTIVACIÓN DE UNA PLANTA DE BENEFICIO  
DE ORO Y PLATA EN LA MINA "LA AURORA" EN  
EL MUNICIPIO DE MAZAPIL, ZACATECAS.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA:  
PEDRO ARGUELLO CASTAÑON**

**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. EUNICE GONZÁLEZ PÉREZ**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2022.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA.

'Dulce es el fruto de la adversidad.'

iFestivus semper!

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México la experiencia de ser miembro del alumnado y la formación universal que he obtenido de ella porque cuando hablamos de la UNAM no solo hablamos de la identidad mexicana, sino de la posición de nuestra cultura en el entramado internacional, es hablar de tradición, de vanguardia en investigación en ciencia y tecnología, de arte y de educación a la altura de las mejores del mundo, donde nuestro espíritu da forma y clama con orgullo la cultura de nuestra raza.

A la Facultad de Economía y sus profesores por sorprenderme con sus programas de estudio y su dedicación, que siempre fueron más allá de mis expectativas, forzándome a estudiar con ahínco para estar preparado adecuadamente para los retos profesionales que he enfrentado.

Agradezco a la Doctora Eunice González su desinteresada amistad, su espontáneo y altruista apoyo para lograr la presente tesis. Sin su estímulo y guía no habría sido posible.

Al Doctor Joel Cárdenas por su interés en el logro de éste trabajo y su atinada orientación.

Al Maestro Juan Gallardo cuya intervención me impulsó a dar lo mejor siempre.

Al Licenciado Oscar Núñez por su amistad, estímulo incansable y ejemplo.

A la Licenciada Aimeé García, porque su amor, esfuerzo, dedicación y confianza inagotables me acompañan siempre hasta alcanzar nuestros sueños.

## INDICE.

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I. ....</b>	<b>4</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Justificación. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Objetivos. ....</b>	<b>9</b>
1.3.1 Objetivo general. ....	9
1.3.2 Objetivos específicos. ....	9
<b>1.4 Hipótesis. ....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>11</b>
<b>MARCO HISTÓRICO Y CONCEPTUAL.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Marco histórico.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Generalidades .....	11
2.1.2 Reseña histórica de la minería en México. ....	13
2.1.3 Estados con tradición minera. ....	23
2.1.4 Breve reseña histórica de la minería en Mazapil. ....	25
2.1.5 Breve historia de Reminor en Mazapil. ....	34
2.1.6 Mina La Aurora. ....	37
<b>2.2 Elaboración del marco conceptual. ....</b>	<b>38</b>
2.2.1 Proyecto de inversión. ....	38
2.2.2 Planeación estratégica y planeación táctica. ....	40
2.2.3 Planeación Financiera. ....	42
2.2.4 Estudio de mercado. ....	42
2.2.5 Demanda y Oferta .....	43
2.2.6 Comercialización.....	44

2.2.7 Estudio técnico .....	45
2.2.8 Estudio financiero. ....	46
2.2.9 Estudio administrativo .....	46
2.2.10 Evaluación integral.....	47
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>48</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>48</b>
<b>3.1 Tipo de estudio .....</b>	<b>48</b>
3.1.1 Estudio descriptivo.....	48
<b>3.2 Enfoque de la investigación. ....</b>	<b>49</b>
<b>3.3 Diseño metodológico .....</b>	<b>50</b>
3.3.1 Técnicas y procedimientos de recolección de datos .....	53
3.3.2 Resultados esperados.....	55
<b>3.4 Entrevista a profundidad y observación directa .....</b>	<b>56</b>
3.4.1 Diseño del estudio. ....	57
3.4.2 Criterios de inclusión del entrevistado. ....	57
3.4.3 Contexto de la investigación. ....	58
3.4.4 Instrumentos de la investigación. ....	58
<b>3.5 Análisis de la entrevista.....</b>	<b>63</b>
<b>3.6 Análisis de la observación directa.....</b>	<b>74</b>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>76</b>
<b>ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1 Estudio de mercado del Oro .....</b>	<b>76</b>
4.1.1 Demanda de Oro .....	79
4.1.2 Oferta de Oro.....	82
4.1.2.1 Producción de Oro en México 2018 .....	84
<b>4.2 Mercado de lingotes, precio <i>spot</i> del oro y cómo se calcula</b>	<b>86</b>
<b>4.3 El precio del oro del Comex y del London Fix. ....</b>	<b>90</b>

<b>4.4 Los mercados más grandes de lingotes de oro físico y de futuros del oro.....</b>	<b>91</b>
<b>4.5 Producción mundial de oro. ....</b>	<b>96</b>
<b>CAPITULO V.....</b>	<b>100</b>
<b>ESTUDIO TÉCNICO.....</b>	<b>100</b>
<b>5.1 Localización .....</b>	<b>100</b>
5.1.1 Macrolocalización.....	102
5.1.2 Microlocalización.....	103
5.1.3 Tamaño de la Planta y Factores Condicionantes. ....	104
5.1.3.1 Mercado actual y futuro: .....	104
5.1.3.2 Disponibilidad de Materias Primas.....	105
5.1.3.3 Costo de Minado y Ley de la Cabeza. ....	106
5.1.3.4 Disponibilidad de Recursos Financieros.....	110
<b>5.2 Tamaño seleccionado. ....</b>	<b>111</b>
5.2.1 Programa de producción. ....	122
5.2.2 Proceso de producción.....	122
5.2.2.1 Características técnicas del producto (es apto para cianuración).....	122
5.2.2.2 Normas de calidad lingotes Good Delivery .....	123
<b>5.3 Tecnologías disponibles.....</b>	<b>123</b>
5.3.1 Lixiviación con cianuro, concentración gravimétrica y prueba de flotación .....	124
5.3.1.1 Diseño de equipo.....	126
5.3.1.2 Planta de flotación.....	128
5.3.1.3 Planta más completa de Gekko para 250 toneladas por día. ....	128
5.3.2 Tecnología Seleccionada .....	129
<b>5.4 Asistencia tecnica. ....</b>	<b>129</b>
<b>5.5 Descripción del proceso productivo. ....</b>	<b>130</b>
5.5.1 Exploración directa sobre vetas Vs. Barrenación de núcleo ....	131
5.5.2 Barrenación de Núcleo.....	135
5.5.3 Geología de Superficie.....	136

5.5.4 Planta de Beneficio. ....	137
<b>5.6 Electricidad, servicios públicos y otros. ....</b>	<b>137</b>
<b>5.7 Operacion de la planta y otros requerimientos de insumos y servicios. ....</b>	<b>143</b>
<b>5.8 Programa de ejecución y puesta en marcha. ....</b>	<b>146</b>
5.8.1 Gestión de los recursos financieros. ....	146
5.8.2 Ingeniería de detalle. ....	147
5.8.3 Adquisición de Maquinaria y Equipo.....	147
5.8.4 Obra civil. ....	148
<b>5.9 Cronograma de ejecución y puesta en marcha.....</b>	<b>148</b>
<b>CAPITULO VI .....</b>	<b>151</b>
<b>ESTUDIO FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>151</b>
<b>6.1 Estudio financiero.....</b>	<b>151</b>
6.1.1 Presupuesto de inversión. ....	152
6.1.2 Presupuesto de ingresos de operación. ....	157
6.1.3 Presupuesto de egresos.....	160
6.1.3.1 Clasificación de los costos de producción. ....	160
6.1.4 Estados de resultados proforma.....	170
6.1.5 Flujo neto de efectivo del proyecto.....	174
6.1.6 Tasa interna de retorno y valor presente neto. ....	177
6.1.7 Periodo de retorno de la Inversión ( <i>Pay back</i> ), TIRM, Tasa de oportunidad y Periodo de Retorno Descontado ( <i>Dpb</i> ).....	179
6.1.8 Punto de equilibrio y riesgo operativo.....	182
<b>6.2 Estudio administrativo.....</b>	<b>188</b>
6.2.1 Organización de Reminor S.A. de C.V. y La Nueva Empresa ( <i>TNC</i> ). ....	188
6.2.2 Organigrama de la compañía.....	190
6.2.3 Objetivos de la nueva compañía ( <i>TNC</i> ). ....	191
6.2.4 Asamblea general de accionistas.....	192
6.2.5 Centro de información al accionista.....	192
6.2.6 Presidente del consejo directivo vs. CEO.....	192
6.2.7 Consejo de administración. ....	195

6.2.8 Código de gobierno corporativo: comités especializados. ....	196
6.2.8.1 Comité de vigilancia y control interno. ....	197
6.2.8.1.1 Contabilidad interna (México) .....	197
6.2.8.1.2 Auditor de impuestos y asesoría fiscal. ....	198
6.2.8.1.3 Asesoría en medio ambiente. ....	198
6.2.8.1.4 Asesoría legal. ....	199
6.2.8.2 Comité de economía y Control de riesgos. ....	199
6.2.8.3 Comité de inversiones. ....	200
6.2.8.4 Comité de comercio. ....	201
6.2.8.5 Comité finanzas y divisas. ....	201
6.2.8.6 Comité de información. ....	202
6.2.8.7 Sedes del consejo administrativo, CEO y personal en México. .....	203
6.2.9 Trabajo en equipo y organización. ....	204
6.2.10 Marketing de la empresa y compromiso social responsable. ....	204
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>206</b>
<b>RESULTADOS DE LA ENTREVISTA Y DE LA OBSERVACIÓN. ....</b>	<b>210</b>
<b>REFERENCIAS. ....</b>	<b>214</b>
<b>TRABAJOS CITADOS. ....</b>	<b>214</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>217</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>222</b>

## **Introducción.**

A lo largo de los siglos, Zacatecas se ha caracterizado por ser un Estado minero que ha aportado una importante producción de plata al mundo y hoy día también de diversos metales entre los que se incluye el oro. En el norte del Estado se desarrolla la mega minería a cielo abierto en minas de clase mundial en relación al volumen de extracción y procesamiento de minerales. Es emblemática la mina "Peñasquito" de la empresa canadiense Gold Corp.

Cada vez que se toca el asunto de economías de enclave manejadas por empresas extranjeras, como es el caso de la minería, suele surgir un sentimiento de despojo, de poco respeto hacia las comunidades donde se desarrolla la minería y de señalamiento del impacto ecológico negativo de esta industria. Pueden encontrarse trabajos que tratan de explicar la problemática social que genera esta actividad pero muchas veces con cierto sesgo subjetivo de los investigadores que permean sentimientos nacionalistas.

Al comenzar el desarrollo de esta investigación se pretende describir la correlación del desarrollo capitalista con la industria minera en México pues, de manera objetiva, esta industria es parte del desarrollo mundial del capitalismo, el cual nunca se ha caracterizado por su humanidad y conciencia ecológica sino por la búsqueda de la tasa de ganancia más alta posible, no solo en la minería sino en la industria bananera, azucarera, automotriz o de telefonía celular, ya sea en Inglaterra, China, Honduras o México.

Con lo anterior se pretende establecer un marco histórico realista y muy objetivo que permita determinar si existen condiciones objetivas reales para instalar o reactivar una planta de beneficio de oro y plata en

el municipio de Mazapil, Zacatecas y evaluar la situación que podría encontrar un inversionista nuevo en dicho lugar. No se pretende hacer una evaluación crítica de la industria minera en la zona sino determinar las áreas de oportunidad desde el punto de vista de un proyecto de inversión sin intimar en el origen del capital a invertir.

No obstante, se reconoce que la actividad minera sí genera problemáticas sociales y económicas sea donde sea el país en donde se instale esta actividad, la cual es, por su naturaleza propia, economía de enclave porque no hay más opción que extraer los minerales en donde se encuentren los yacimientos y es por la misma razón que el impacto social y ecológico que causan genera tensiones sociales comunes en cualquier país del mundo donde se realiza esta actividad, sean los Estados Unidos o Perú. Como ejemplo de lo que se afirma se hace notar que al oriente de la mina Peñasquito de Gold Corp. se encuentra la mina Tayahua propiedad de Grupo Frisco del mexicano Carlos Slim, la cual recientemente ha aparecido en varios diarios y reportajes de televisión debido a los conflictos que se han provocado entre la empresa y los ejidatarios que habitan en la superficie (Uribe, 2017). Con esto se quiere decir que no deben verse estos conflictos como problemas entre nacionales y extranjeros sino que son comunes a la industria minera independientemente del origen del capital. Hacer frente a estos problemas de la manera más digna posible será decisión de los inversionistas en todo caso.

En este trabajo, aunque se procura ser imparcial y objetivo, el investigador reconoce que desde niño participa de una o de otra manera en la industria minera extractiva y por esa razón no se deja "las venas abiertas" como Eduardo Galeano (2004) al hablar del tema, sino que

señala un posible rumbo de futuras investigaciones sobre el tema. Por lo pronto solo se investigará la factibilidad de un proyecto de inversión en una planta de beneficio de oro y plata en la zona mencionada.

# **CAPITULO I.**

## **FUNDAMENTACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema.**

Actualmente, la empresa Reminor, S.A. de C.V. se encuentra en "suspensión de actividades", ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), sin embargo, es importante mencionar que cuenta con adeudos de impuestos superficiales de sus concesiones mineras en el municipio de Mazapil (Zacatecas), incluyendo la mina "La Aurora". Ante esta situación, Reminor se encuentra en la disyuntiva de cerrar la empresa definitivamente o realizar nuevas inversiones en un proyecto viable que permita reunir fondos suficientes para poner en orden sus activos mineros.

En el año 2007 la empresa Gold Corp. inició sus actividades en el municipio de Mazapil, la nueva mega minería a tajo abierto trajo consigo tensiones sociales desconocidas anteriormente en la zona ocasionando el bloqueo de acceso a la empresa por parte de los campesinos (Garibay, Boni, Panico, & Urquijo, 2014) y aunque se trata de ejidos diferentes a los que tendrían que trabajar con Reminor, los inversionistas potenciales y de la empresa quieren comprender el marco de circunstancias sociales que existen en la zona minera de Mazapil (Zacatecas), en donde se planea instalar una planta de beneficio, pero sin tener problemas con los ejidos afectados por dichas obras.

Ante esta situación se pretende desarrollar esta investigación para ayudar a tomar decisiones bien fundamentadas sobre seguir invirtiendo en Reminor, S.A de C.V., dando respuesta a la siguiente interrogante:

**¿Es factible la reactivación de una planta de beneficio para procesar mineral con bajas leyes de oro y plata en la Mina "La Aurora", en el municipio de Mazapil, Zacatecas?**

La solución positiva al problema planteado es relevante no solo para la empresa, sino también porque a nivel local puede ser un proyecto de generación de empleos que estimule las actividades económicas de un municipio sumamente desfavorecido.

Tomando en cuenta las circunstancias sociales que se presentan en el municipio por la acción de otras compañías mineras, se reconoce la necesidad de generar un perfil socialmente responsable, generando un impacto positivo a largo plazo en su población.

Asimismo, se intenta que la elaboración de esta investigación sea un elemento de un plan estratégico que marque el rumbo de la empresa para que pueda reiniciar actividades con un mayor grado de certeza, conscientes de que en el mediano plazo se deberá permitir cierta flexibilidad para adaptarse a los cambios que pudieran presentarse en el desarrollo de las estrategias tácticas, incrementando las probabilidades de lograr el éxito (Reyes, 1996).

Finalmente, es importante mencionar que también habrá que resolver los problemas jurídicos, económicos y legales de los accionistas y de la empresa.

## **1.2 Justificación.**

Reminor, S.A. de C.V., es una empresa minera fundada por socios de México y de los Estados Unidos de América en 1999 con activos fijos mineros ubicados en el municipio de Mazapil (Zacatecas), en años anteriores realizó varios proyectos de pequeña minería, con inversiones diversas que obtuvieron buenos resultados pero con alcances limitados debido a una escasa planeación de la escala adecuada de producción y a la falta de experiencia de sus directivos en el ramo minero. Esta situación llevó a la empresa a estancarse a pesar de tener activos mineros con potencial para desarrollar minas de clase mundial.

Como se mencionó anteriormente, la empresa se encuentra en "suspensión de actividades" en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, sin embargo tiene grandes adeudos de impuestos superficiales de sus concesiones mineras lo que llevó a la cancelación de las mismas. No obstante, se mantienen vigentes juicios de "revocación de la cancelación" que tendrán como parte resolutive el pago de los impuestos atrasados para poner las concesiones en estado "activo".

Con esta investigación se desea establecer si es posible reactivar un proyecto minero en el que se puedan generar utilidades netas para los inversionistas, de manera que justifique el pago de los impuestos pendientes para mantener activas las concesiones mineras o por el contrario, cerrar definitivamente y dejar en libertad los lotes mineros que controla.

Por las razones descritas, la conveniencia de la presente investigación es incuestionable puesto que los resultados que arroje ésta investigación determinarán las posibilidades reales de éxito y/o fracaso

para determinar la decisión de continuar con éste proyecto o cerrar definitivamente la empresa.

El alcance del presente trabajo es fundamentar una propuesta que sea presentada a inversionistas potenciales y que se lleve a cabo el proyecto en caso de determinar su factibilidad y rentabilidad.

Asimismo, esta investigación hará una descripción preliminar de la situación de la empresa de manera general para situarla en un contexto más actualizado en donde se puedan observar los obstáculos a los que se enfrenta y poder hacer una propuesta completamente nueva para rescatar a la empresa de su estancamiento y convertirla en un actor importante en Mazapil (Zacatecas), uno de los municipios mineros más dinámicos en México.

Asimismo, se explorará someramente la posibilidad de cambiar la ubicación de la planta conforme a la nueva infraestructura que se ha desarrollado en la zona en los últimos 10 años y que no se podía contemplar cuando se realizaron las inversiones anteriores y que ahora conforman nuevas oportunidades que pueden soportar un proyecto viable.

También se propondrá un nuevo modelo de administración que contemple una colaboración muy activa y estrecha entre los socios mexicanos y los extranjeros, una administración que asegure la satisfacción de todos los accionistas proporcionándoles información actualizada del desarrollo del proyecto y la seguridad de sus inversiones, una administración que base el gobierno y vigilancia desde los Estados Unidos y la ejecución y control contable en México.

Esta investigación será el fundamento y la guía para resolver los problemas legales que actualmente tiene la empresa en relación con los

socios, pues al haber fallecido uno de los socios principales sin haber dejado testamento, los supuestos herederos no resolverían pronto el juicio intestamentario, lo que supone proponer una nueva forma de asociación, en donde todos los involucrados puedan encontrar beneficios económicos.

Esto es necesario también porque al interior de la organización existen varios actos que no cumplieron con el tiempo y forma legal para legitimarlos adecuadamente, existiendo un vacío legal que no respalda las inversiones de algunas personas que erogaron dinero en los Estados Unidos por no haberse realizado el acta correspondiente en México o el caso de otros que suscribieron acciones pero nunca las pagaron.

Por ello es fundamental la exploración de estos asuntos y proponer una alternativa de trabajo, ya que es imprescindible encontrar una propuesta que permita obtener beneficios a los accionistas que deseen continuar invirtiendo en éste proyecto y minimizar el impacto negativo para aquellos que no quieran o no deseen seguir adelante.

A pesar de que es un proyecto pequeño comparado con la mega minería de la región, este proyecto puede ser el fundamento del desarrollo de otro proyecto minero integral que desarrolle los activos mineros de la empresa, para establecer una mina de clase mundial con las consecuencias económicas que implica para el municipio, el estado y nuestro país.

La naturaleza misma de este trabajo lo circunscribe a las condiciones que privan en la empresa, sin embargo, puede constituir una guía, a manera de ejemplo, para estudiar otras empresas mineras pequeñas.

El conocimiento resultante será encontrar elementos económicos sobre los cuales basar las decisiones de inversión, puesto que actualmente muchas inversiones en pequeña minería se realizan a prueba y error, lo que muchas veces termina con resultados pobres o con el cierre de las operaciones mineras por pérdidas económicas.

### **1.3 Objetivos.**

#### **1.3.1 Objetivo general.**

Demostrar la factibilidad de un proyecto de reactivación de una planta de beneficio de oro y plata como fundamento para lograr utilidades netas para la empresa en un período de tiempo corto.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

Identificar las características del distrito minero como un área de oportunidad de inversión.

Comparar diferentes escenarios de inversión para fijar la escala mínima de producción de una planta de beneficio.

Establecer un programa de inversiones.

Establecer los indicadores financieros para la factibilidad del proyecto.

Orientar el proyecto hacia un compromiso social de responsabilidad.

### **1.4 Hipótesis.**

Una vez determinada la escala de producción óptima, se podrá demostrar que es factible obtener utilidades a corto plazo, reactivando

una planta de beneficio de oro y plata en la mina "La Aurora", aún con la premisa de trabajar con alta inversión de capital y baja recuperación de leyes de oro y plata.

## **CAPÍTULO II. MARCO HISTÓRICO Y CONCEPTUAL**

### **2.1 Marco histórico**

El marco histórico en una investigación científica, tiene el propósito de describir la reseña histórica que permite identificar el contexto. En ese sentido, Carrasco señala que *“es una narración descriptiva de cómo surge, evoluciona y se agudiza el problema de investigación”*. (Carrasco, 2009, pág. 156).

En consecuencia, el marco histórico es la demarcación de los hechos pasados en la que se establece cuáles han sido las diferentes fases por las que han pasado el objeto de estudio en el desarrollo hasta llegar al estado en que se encuentra al someterlo a investigación. También se refiere a la relatoría de los estudios que ha tenido el objeto de estudio, mencionando los hallazgos que a cada caso correspondan.

#### **2.1.1 Generalidades**

En América Latina, el impacto económico de la actividad minera no ha sido uniforme, si bien en la época colonial los metales preciosos fueron el producto principal de exportación, en épocas posteriores pierden su carácter rector; primero por el aumento de su producción y exportación agropecuarias y después por el impulso y la orientación del proceso industrializador.

Esta situación, admite matices: en unos países la participación del sector extractivo en el Producto Interno Bruto (PIB) es significativa, tal es el caso de Chile y Perú, en los que apoya las primeras fases del proceso de industrialización sin perder peso en las exportaciones totales. En otros países como Bolivia, Guayana, Jamaica, República Dominicana y Surinam, su participación en el PIB es menos elevada pues se trata de economías primario-exportadoras, a diferencia de países como Brasil, Venezuela o México en los que la minería ha alcanzado niveles importantes de desarrollo (Burnes, 2010).

En la actualidad, todas las ramas industriales vinculadas de una u otra manera con el abastecimiento de recursos minerales, incluida su propia base de materias primas, desempeñan un papel esencial en el desarrollo socioeconómico de los países. Sin embargo, en México esta importancia no se ha reflejado con claridad en las estadísticas nacionales. Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010), esta actividad participó únicamente con un 1.4% en promedio al PIB total en el período 1998-2009.

Tal situación se atribuye en parte a que la gran mayoría de la producción minera se destina al consumo intermedio del sector industrial, por lo que una proporción de su producción se contabiliza de manera implícita en el producto final.

Por otra parte, es importante mencionar que el Estado de Zacatecas, cuenta con una tradición de cinco siglos de explotación minera y la persistencia de la marginación, pobreza y emigración constante, al igual que en otras regiones de México y América Latina (AL) en los últimos veinte años, éste Estado experimentó la llegada de grandes corporaciones mineras canadienses interesadas en aprovechar el llamado boom de los *commodities* por los elevados precios de la plata

y oro. Así, en 2013 de 63 proyectos mineros en Zacatecas, 46 correspondían a empresas canadienses, (Méndez, E. & Garduño, R. 2013).

### **2.1.2 Reseña histórica de la minería en México.**

La historia de la minería en México y en toda América dista mucho de ser una historia libre de problemas entre comunidades u obreros y las empresas extranjeras. Baste recordar que la minería en nuestro país comenzó su explotación sistemática con la instauración de la colonia española, y que fueron los españoles los primeros "extranjeros" que explotaron los metales preciosos del continente americano sojuzgando de diversas maneras a los pueblos originarios.

En los inicios de la acumulación originaria de capital en Europa, principalmente en Inglaterra, el sistema colonial fue el refuerzo que consolidó este proceso de acumulación, mediante la vinculación de las economías coloniales a las metrópolis a través del capital comercial. Esto permitió el intercambio de mercancías producidas en las colonias, principalmente de los productos mineros y agrícolas que demandaba el naciente desarrollo del capitalismo europeo. *"Los tesoros expoliados fuera de Europa directamente por el saqueo, por la esclavización y las matanzas con rapiñas, refluían a la metrópoli y se transformaban allí en capital"*. (Marx, 1988, pp. 942-943).

El desenvolvimiento de la actividad económica, especialmente de la minería en México, estuvo en función de las necesidades de desarrollo del naciente capitalismo mundial.

*"Por ser la actividad más relacionada con el mercado externo y debido al influjo poderoso que le otorgaba su estrecha relación con el desarrollo del capitalismo mundial, la minería impulsó a la economía en su conjunto, marcando las pautas de crecimiento a los demás sectores productivos. Fue así como se establecieron haciendas y ranchos en las cercanías de los centros mineros a los que abastecían de alimentos e insumos." (Espinoza, 1993, p. 70).*

En los primeros años de la colonia los españoles comenzaron la explotación de minas en Taxco, Sultepec y Tlalpujahua. La encomienda fue la primera forma de emplear a la población nativa en los duros trabajos mineros. En la Nueva España todo aquel que quisiera podía explotar una veta de mineral siempre que pagara un quinto de su producción al rey.

Esto impulsó la exploración de territorios al norte en zonas áridas y en 1546 inició el auge minero con el descubrimiento de las minas en Zacatecas, además se establecieron explotaciones en las minas de Sombrerete, Fresnillo y Santa Bárbara. También en otras partes del país se establecieron importantes centros mineros como en Guanajuato en 1552 y San Luis Potosí en 1592.

Según (Flores E., 1997) un documento anónimo del siglo XVI atribuye el descubrimiento de Real de Monte, en 1552, a Alfonso Pérez Zamora. Recientemente se hizo una entrevista en la empresa Real del Monte y Pachuca que aún pervive con el abasto de estas minas que han sido explotadas desde aquellos años de la Nueva España.

La gran riqueza que se extraía de las minas a finales del siglo XVIII hizo de varios españoles peninsulares o criollos de la época las personas más acaudaladas en México, pero esa riqueza decayó por causa de la guerra de independencia iniciada en 1810; una vez consumada ésta en 1823 los mineros buscaron compensar su falta de productividad y mano de obra modernizando, donde era posible, sus

equipos con máquinas de vapor traídas de Inglaterra. Esto ocasionó un flujo de trabajadores ingleses y técnicos alemanes que venían a dar mantenimiento u operaban dicha maquinaria o asesoraban en los procesos metalúrgicos. Es entonces cuando los primeros capitales Ingleses se invirtieron en la minería mexicana en la cual vieron una oportunidad de negocio.

Hacia 1824, la entrada de capital inglés rehabilitó la minería en algunas zonas del país, como por ejemplo en Real del Monte donde un grupo de empresarios británicos realizó un contrato de avío con la casa de Regla y otros propietarios de la región.

Al respecto Flores E. (1997), detalla como al llegar los ingleses encontraron una población diezmada y que fue difícil conseguir mano de obra disponible para trabajar en las minas, al grado de utilizar distintos métodos de enganche y coerción de trabajadores con el fin de acrecentar la disponibilidad de mano de obra.

Por estas y otras circunstancias, después de muchos esfuerzos por hacer productivas las antiguas minas, los ingleses tuvieron grandes pérdidas y se vieron en la necesidad de ceder la compañía a empresarios nacionales en 1849. Fue entonces cuando se constituyó la Compañía Real del Monte y Pachuca (CRdMP) en 1850. Esta compañía logró sobrevivir por un largo período, pero las propiedades mineras pasaron a manos de la compañía *United States Smelting and Refining* en 1906.

Durante el siglo XIX, la fuerza del vapor se utilizó con el fin de incrementar la producción en aquellas minas donde la mano de obra era más escasa; sin embargo, la disponibilidad de mano de obra (en ocasiones bajo coerción) y el pago de salarios bajos, en un largo periodo, frenó la difusión de los procesos mecánicos en otras minas y el

trabajo manual continuó prevaleciendo en la mayoría de las operaciones mineras nacionales, hasta finales de siglo.

No obstante, con el advenimiento de la segunda revolución industrial, el empleo de la electricidad como fuerza motriz y el método de beneficio de cianuración para procesar oro y plata, se generó una revolución tecnológica en la minería que, aunado a la gran apertura al capital extranjero propiciada por Porfirio Díaz, se provocó la atracción de capitales de diversos orígenes especialmente de Estados Unidos, Inglaterra y Francia.

La transformación política del país durante ese período creó nuevas leyes y reglamentos. Durante el gobierno de Porfirio Díaz se construyó una mayor infraestructura ferrocarrilera por todo el país, dándole preferencia a los centros mineros ya establecidos para que pudieran exportar los minerales procesados. Además, la creciente demanda internacional de nuevos minerales industriales como el Cobre, Plomo y Zinc revitalizaron el interés sobre minas que los contenían además de la Plata y el Oro.

Tal fue el caso del Municipio de Mazapil, en el norte del estado de Zacatecas y otros municipios del estado. Varias empresas mineras de origen extranjero se dispusieron a explotar y exportar los minerales extraídos en la zona: *The Fresnillo Company, Mazapil Copper Company, Peñoles Mining Co., Pittsburg Mining Co.* y *Carnegie Mining Co.* Así, a la par de la minería surgieron industrias alternas; la economía se diversificó y el país tomó otro rumbo. Los procesos metalúrgicos se depuraron pues lo que importaba era la máxima recuperación del capital y la rapidez con que se trataban los minerales. Pero muchas veces esto se lograba a costa de múltiples conflictos laborales debidos a las malas

condiciones de trabajo y a las injusticias que privaban dentro y fuera de las minas.

Al respecto es muy significativa la huelga de mineros en *Cananea Consolidated Copper Company* (CCCC), propiedad de un coronel estadounidense llamado William C. Greene, el 1 de junio de 1906 que se considera antecedente de la Revolución Mexicana. No menos importante es destacar que las condiciones en la Mazapil Copper Company casi desatan otra huelga desastrosa que Ricardo Flores Magón describió en el periódico *Regeneración* del 15 de junio de 1906 como "La segunda Cananea".

En 1906, el doctor Alfred Bergeat, narra sus impresiones en el estudio técnico efectuado en el Municipio de Mazapil en la región de Concepción del Oro, calculó que en 150 años los españoles extrajeron metales de esos cerros, por un valor de 26 millones de pesos. (González, 2015) Esta cifra, comparada con otras minas de la época, es muy pequeña y esto se debió a que siendo los medios de transporte de esos tiempos sumamente imperfectos, solo se pudieron explotar los metales preciosos que se encontraban en los afloramientos ricos de cobre y plomo.

Por esta razón, a finales del siglo XIX, la zona minera de Mazapil resultó ser una zona de alto interés para la inversión extranjera la cual enfocó su producción a la exportación.

Para la época de la revolución mexicana, ésta no exentó su paso por las compañías mineras, las cuales tuvieron que seguir adelante con mucha incertidumbre, con los transportes por ferrocarril paralizados y bajo las exigencias de los diferentes ejércitos de paso por el lugar donde se asentaban. Obviamente no hubo utilidades para las empresas mineras durante estos años.

Aun así las compañías mineras extranjeras continuaron sus operaciones en México una vez terminada la revolución, teniéndose que adaptar a la nueva legislación laboral, minera y en general de todo lo emanado de la nueva constitución de 1917.

Hacia 1908 existían en el país 1,030 compañías mineras con una inversión conjunta de 363 millones de pesos oro. De éstas, 840 eran estadounidenses, 40 inglesas y 2 francesas, con una participación en la inversión total de 68.9%, 20.1% y 3.3%, respectivamente (Urías, 1980: 953). Citado en (Delgado & Del Pozo, 2002).

*"Las empresas extractivas se mostraron optimistas por la situación interna de México, pues además de tener éxito en la negociación con las tendencias revolucionarias, les favoreció la quiebra de empresas más débiles. El cónsul norteamericano en México declaró: "El desorden nos conviene; las propiedades son baratas y la competencia es escasa..." (Sariego et al., 1988 p. 56). Citado en (Delgado & Del Pozo, 2002, p. 2).*

La Constitución de 1917, en su artículo 27, cambió por completo las reformas porfiristas, al establecer el principio de dominio directo de la nación sobre todos los minerales y sustancias que constituyeran depósitos de naturaleza distinta a los componentes superficiales de los terrenos y estipular que dicho dominio es inalienable e imprescriptible. También se estipulaba que los destinatarios de las concesiones sólo pueden ser mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas.

Con una visión nacionalista en 1926 se promulgó una nueva ley minera con muchos requisitos pensados en acotar a las grandes empresas extranjeras, ya que los pequeños mineros, sobre todo los que operaban en condiciones marginales, no podían cumplir con tales requerimientos.

Sin embargo, la Ley Minera de 1930 (que sustituyó a la de 1926), dio un revés pues se introdujeron cambios que volvieron a dar impulso a las empresas extranjeras; fue tal el grado de impacto de esta reforma, que poco después de su promulgación "... *los inversionistas extranjeros poseían ya el 98% de las minas en operación*" (Urías, 1980, p. 954) citado en (Delgado & Del Pozo, 2002, p. 3).

En las décadas que siguieron, el gobierno mexicano estableció impuestos que afectaron a las empresas mineras, las cuales, ante la baja sensible de sus utilidades, optaron por no renovar equipos y procesos que fueron cayendo en la obsolescencia o de plano las empresas se fueron a otros países en busca de mejores condiciones de ganancia.

Ante el estancamiento de la industria minera y en vista de la necesidad de minerales que requerían los programas de industrialización planeados por el gobierno mexicano, en 1961 se expide la Ley de Mexicanización de la Industria Minera. Dicha ley obligó a las empresas mineras extranjeras a vender parte de su participación hasta que el 51% de las acciones que representaban la propiedad de las mismas estuvieran en manos de mexicanos o del propio Estado.

La Mazapil Copper Company que desde 1891 había iniciado sus operaciones en forma continua hasta 1962, cerraba sus actividades al vender su área operativa a la *American Smelting & Refining Company* (ASARCO), dando fin a una etapa muy importante en la historia minera de esta localidad.

Anteriormente a esta fecha, el sector minero estuvo regido por el control ejercido por empresas extranjeras sobre los mayores y más ricos yacimientos minerales del país. Pero a partir de 1961, en relativamente

corto tiempo, el dominio del sector se trasladó a manos del Estado y capitalistas mexicanos. (Delgado & Del Pozo, 2002).

Aun así, las empresas mineras estatales no estuvieron exentas de problemas laborales, por ejemplo el despido de trabajadores fue particularmente importante en los municipios de Concepción del Oro, donde se localizaba la Mazapil Copper Co., que cambiaría su nombre a Macocozac S. A.

Esto provocó una recesión económica durante varios años que afectó, no solo a los municipios de Mazapil y a Concepción del Oro, sino también a las localidades del sur del municipio de Saltillo, que eran muy dependientes de la economía que se generaba en toda la región.

Debido a la falta de empleos en la industria minera, familias de Mazapil optaron por migrar a ciudades como Saltillo, Monterrey y Zacatecas, otros se fueron a trabajar o a vivir a los Estados Unidos.

La intención de acabar con los monopolios extranjeros e impulsar a los pequeños y medianos mineros, no tuvieron éxito en todos los casos, la realidad era otra, no había capacidad técnica y económica para sostener el crecimiento de la actividad y enfrentar la producción substituyendo a las empresas extranjeras, las cuales poco a poco iniciaron el retiro de la inversión. La minería en Zacatecas perdió su impulso y terreno en la economía de la entidad, retrocedía en lugar de avanzar. La disminución de la actividad minera agravó la situación económica de sus habitantes produciendo despoblamiento generalizado en dicha región.

Esta situación se mantuvo hasta el período de 1988 a 1996 con la desincorporación de la industria minera estatal, que fue vendida a unos

cuantos consorcios mineros nacionales como Grupo Frisco (Carso), Peñoles y Grupo México que medraron y se fortalecieron en el período histórico de la mexicanización de la industria minera. También se otorgaron en concesión las reservas mineras nacionales lo que dotó a estas empresas de vastos recursos bajo su control.

En estos años también se inició una modificación estratégica de la Ley Minera que comenzó en 1990 y culminó en 1996, con la virtual derogación del requisito de Mexicanización.

Las reformas al artículo 27 constitucional de noviembre de 1991 y la ley reglamentaria de febrero de 1992 en materia ejidal, abrieron la posibilidad de que las empresas mineras nacionales pudieran adquirir terrenos ejidales para desarrollar sus actividades de manera integral, dando con ello plena seguridad a sus inversiones.

El 25 de septiembre de 1992 se expidió una nueva Ley Minera, y el 29 de marzo de 1993, se publica el reglamento respectivo. Mediante este marco normativo se modificaron aspectos fundamentales relativos a la participación del capital foráneo en el sector. En los hechos, la nueva Ley hizo posible la apertura total del sector minero a la inversión extranjera bajo la figura de "Sociedades Mexicanas" que en la práctica son entidades sin ninguna otra restricción a la participación del capital extranjero, que no fuera la de constituirse conforme a las leyes mexicanas en la materia y tener su domicilio legal en el país. Cabe puntualizar, sin embargo, que esta nueva ley tuvo efectos plenos en 1996 cuando entró en vigor la Ley de Inversión Extranjera.

Otro aspecto sobresaliente de la Ley Minera de 1993 es que amplió el plazo de las concesiones de 25 a 50 años, prorrogables por igual término.

El 15 de febrero de 1999 se publicó un nuevo reglamento para la Ley Minera de 1992 cuyo propósito fundamental fue favorecer, aún más, la participación de la inversión privada en el sector mediante drásticas medidas de simplificación administrativa.

Las reformas descritas abrieron nuevamente las puertas a las inversiones en minería para el capital foráneo hasta convertir a México en uno de los principales receptores de inversión extranjera en el ámbito minero.

En el año 2012 se publicó el más reciente Reglamento de la Ley Minera, que tiene por objeto regular el otorgamiento y administración de las concesiones mineras, así como facilitar la simplificación administrativa, acortar los trámites y los tiempos de respuesta de la autoridad, así como dar la posibilidad del uso de nuevas tecnologías que permitan incentivar el desarrollo del sector minero. De esta forma la autoridad garantiza la certeza jurídica a los títulos de concesión minera que expide a todo aquel que lo solicite.

Con lo expuesto hasta el momento es fácil percibir que la minería en México ha sido siempre un área estratégica en la que el capital extranjero ha sido un factor clave para su desarrollo, llegando a cifras de 98% de participación en el sector en 1930. También fácilmente se deduce que la inversión extranjera directa no es un fenómeno nuevo en nuestra economía, ni lo es para los pueblos mineros tradicionalmente empleados por ella. La diferencia hoy estriba en la nueva escala de la producción de la mega minería a cielo abierto.

Se puede entender entonces, que la mayoría de los conflictos laborales, militares, ecológicos, estratégicos y otros que han afectado a la industria minera durante la historia de México, son necesariamente

conflictos que involucran mayoritariamente a extranjeros por el simple hecho de que fueron ellos los que mayoritariamente desarrollaron la industria minera nacional. Pero no simplemente por que fueran extranjeros.

Estos conflictos se dan en todas partes del mundo, por ejemplo véase el proyecto *Resolution Copper Mine* de la empresa Rio Tinto en Superior, Arizona, E.E. U.U. (Flitter, 2017). O los proyectos de pizarras bituminosas en Canadá (Berman, 2017). El reto es encontrar la forma de solucionar adecuadamente esos problemas considerando los ámbitos sociales, ambientales, económicos y otros. Pero esto no es óbice para entender que el gobierno de México ha establecido las regulaciones legales necesarias para garantizar tanto las inversiones de empresas extranjeras como las de las empresas nacionales y que, por tanto, la minería en nuestro país atraviesa un momento sumamente favorable.

Por todo lo anterior, es importante destacar la siguiente noticia que publica Forbes en su portal de internet en México el 30 de agosto de 2018 página 3, "*De acuerdo con cifras de S&P Global Market Intelligence, México concentra 5.8% de la inversión global en minería, equivalente a 400 millones de dólares cada año.*" Lo que nos da una idea de la confianza de las empresas para invertir en nuestro país.

### **2.1.3 Estados con tradición minera.**

En la geografía minera de México existen varios estados con una tradición minera muy antigua. Tal es el caso de los estados de

Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas por citar algunos.

Existen estados y municipios donde la minería no es tan común por lo que es más difícil iniciar negocios mineros ahí. La combatividad de los propietarios de la superficie se basa más en el apego a la tierra de esas poblaciones que en el respaldo legal que puedan tener, ya que en México la propiedad del subsuelo y su utilización para fines de minería es el uso prioritario por encima de la agricultura.

Por esta razón las leyes actuales permiten diversas formas para indemnizar a las poblaciones campesinas ejidatarias, para que se permita la instauración de una explotación minera. Existe la figura de ocupación temporal, la servidumbre de paso, y por supuesto una indemnización contractual entre particulares. Siempre será mejor una negociación pacífica de común acuerdo, pero si tal acuerdo no se diera, existe la figura de la expropiación en la que la empresa minera impondrá un mejor derecho sobre las comunidades campesinas.

En los estados y municipios en donde no se tiene una tradición minera, los campesinos suelen exigir un monto muy alto por permitir los trabajos mineros, en ocasiones con la idea de "vender" el mineral que por ley no les pertenece. En otros casos se han suscitado peleas en donde han resultado muertos debido a la fuerte confrontación de los bandos campesinos y mineros. En la mayor parte de esos casos, influye mucho la renuencia a la aceptación de la ley minera vigente.

Una situación diferente se vive en los estados con tradición minera, en esos lugares el origen de los problemas entre mineros y campesinos no solía ser la propiedad de la tierra sino problemas laborales de aquellos contratados en las empresas mineras. Esto se debió a que los campesinos en estas regiones aprendieron a convivir con

las empresas mineras, siendo por lo regular el empleo en los centros mineros una forma alternativa de vida a la agricultura.

Sin embargo, hoy día una nueva cartera de problemas se presenta en estados de tradición minera pues, conforme avanza la gran minería moderna, comienzan a surgir disputas por motivos de contaminación del suelo, el agua y el aire, así como el agotamiento de los mantos freáticos y la desaparición de las zonas de cultivo.

Son estos los nuevos retos que deben enfrentar las compañías mineras que pretendan instalarse en estos municipios y por ello es fundamental cimentar una buena relación con las comunidades circundantes desde el principio con un perfil social de responsabilidad. Como ejemplo notable de estas nuevas condiciones tenemos el caso del Municipio de Mazapil, Zacatecas.

#### **2.1.4 Breve reseña histórica de la minería en Mazapil.**

En páginas anteriores se ha hablado un poco sobre la minería en México y marginalmente de la minería en Mazapil, Zacatecas. Ahora se hablará de la historia moderna del Municipio de Mazapil ya que esta historia es un parte aguas en la historia de la minería en México.

Zacatecas es un estado en el centro de México sin salida a los océanos (Ver imagen 1). Al norte del estado se encuentra el municipio de Mazapil de 12,139 Km cuadrados, el más grande del estado con 36% de la superficie estatal, el municipio equivale a dos veces la superficie de Aguascalientes y es uno de los más desfavorecidos económicamente en el país debido a su clima semidesértico.

### Imagen 1. Estado de Zacatecas

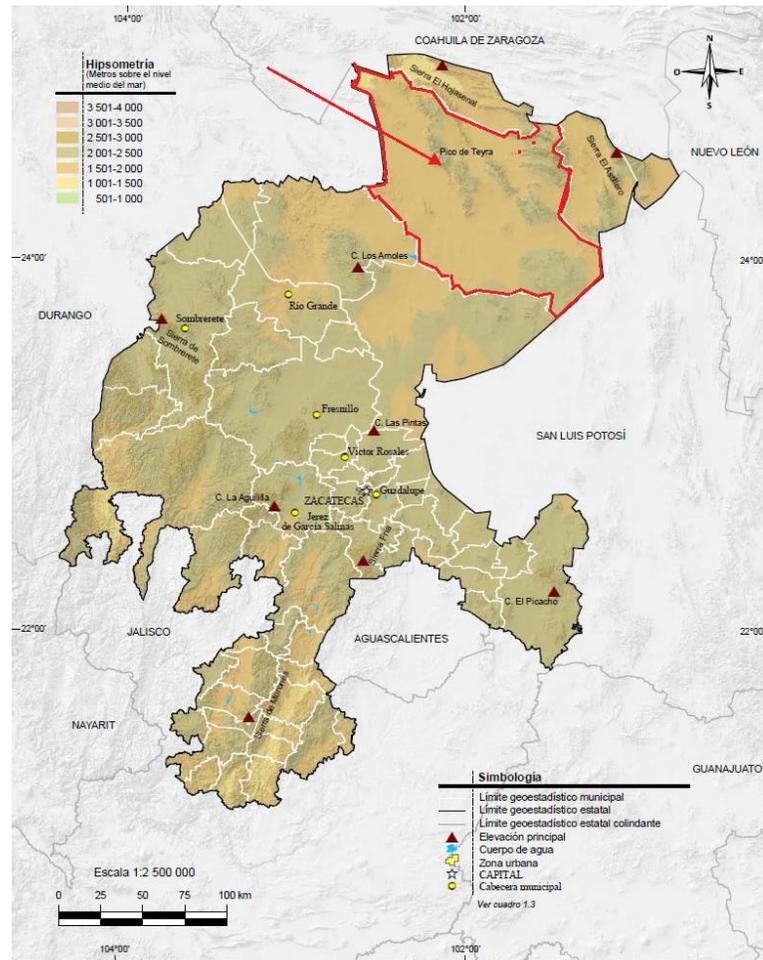


**Fuente:** [http://www.travelbymexico.com/estados/estados/zacatecas\\_edo.jp](http://www.travelbymexico.com/estados/estados/zacatecas_edo.jp)

El municipio de Mazapil (Ver imagen 2) colinda al norte con el municipio de Melchor Ocampo, al noreste con Concepción del Oro, al sur con Villa de Cos, al suroeste con el municipio General Francisco Murguía, al noroeste con el de Parras, estos últimos dos del estado de Coahuila, al este con Vanegas del estado de San Luis Potosí, al oeste con el municipio de San Juan de Guadalupe del estado de Durango.

La montaña más alta del municipio es el Pico de Teyra cuya altura es de 2790 m.s.n.m. En los alrededores de éste pico se encuentran las concesiones mineras de Reminor, S.A. de C.V.

## Imagen 2. Municipio de Mazapil



Después de la Mexicanización de la industria Minera en 1961 la actividad minera en el Municipio de Mazapil se estancó debido a problemas laborales muy largos y a la incapacidad del estado para gestionar adecuadamente las empresas mineras de la región. Este estancamiento de la economía del municipio fue tan severo que la población en vez de crecer normalmente disminuyó 38% entre las décadas de 1970 a 2010 (Ver tabla 1).

**Tabla 1. DATOS HISTORICOS DE POBLACION EN EL MUNICIPIO DE MAZAPIL, ZACATECAS**

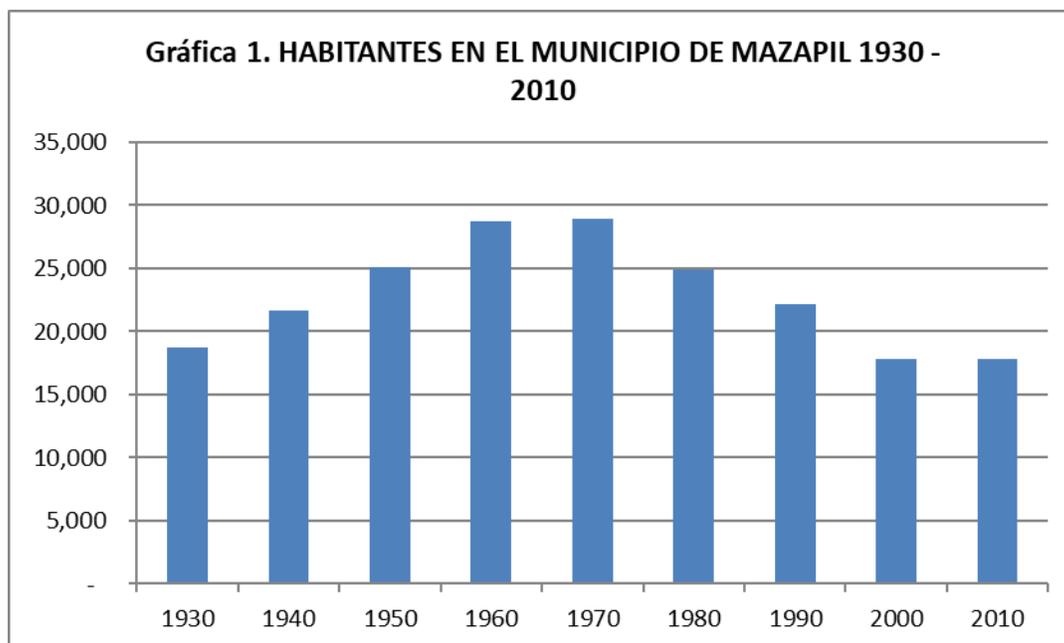
ESTADO	MUNICIPIO	AÑO			HABITANTES
Zacatecas	Mazapil	1930	Total		18,706
Zacatecas	Mazapil	1930	Hombres	9,554	
Zacatecas	Mazapil	1930	Mujeres	9,152	
Zacatecas	Mazapil	1940	Total		21,672
Zacatecas	Mazapil	1940	Hombres	11,213	
Zacatecas	Mazapil	1940	Mujeres	10,459	
Zacatecas	Mazapil	1950	Total		25,121
Zacatecas	Mazapil	1950	Hombres	12,860	
Zacatecas	Mazapil	1950	Mujeres	12,261	
Zacatecas	Mazapil	1960	Total		28,700
Zacatecas	Mazapil	1960	Hombres	14,828	
Zacatecas	Mazapil	1960	Mujeres	13,872	
Zacatecas	Mazapil	1970	Total		28,977
Zacatecas	Mazapil	1970	Hombres	14,756	
Zacatecas	Mazapil	1970	Mujeres	14,221	
Zacatecas	Mazapil	1980	Total		24,906
Zacatecas	Mazapil	1980	Hombres	12,698	
Zacatecas	Mazapil	1980	Mujeres	12,208	
Zacatecas	Mazapil	1990	Total		22,172
Zacatecas	Mazapil	1990	Hombres	11,520	
Zacatecas	Mazapil	1990	Mujeres	10,652	
Zacatecas	Mazapil	2000	Total		17,860
Zacatecas	Mazapil	2000	Hombres	9,301	
Zacatecas	Mazapil	2000	Mujeres	8,559	
Zacatecas	Mazapil	2010	Total		17,813
Zacatecas	Mazapil	2010	Hombres	9,331	
Zacatecas	Mazapil	2010	Mujeres	8,482	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI

En la tabla 1 se observa una correlación entre la actividad minera y el arraigo de la población en el municipio. El estancamiento de la minería fue tan severo para aquellas familias que complementaban sus ingresos agrícolas con el comercio o con el trabajo en las minas que tuvieron que migrar a otros lugares o a los Estados Unidos porque para

muchos las condiciones dejaron de ser las adecuadas para subsistir en el municipio.

Asimismo, en la gráfica 1 se ilustra la magnitud del descenso poblacional, ya que puede notarse que la población en el año 2010 no alcanzaba el nivel que tenía en 1930.



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

Antes del año 2000 solo una o dos minas se mantuvieron en operación en la zona aunque sin desarrollar su máximo potencial y muchas veces con paros debidos a problemas laborales. No obstante, durante aquellas décadas hubo intentos de pequeños mineros de aprovechar el apoyo del gobierno para desarrollar la industria minera en el municipio, así se establecieron ciertos patrones de contratos entre pequeños mineros subterráneos y los ejidos de la superficie.

Esta situación solía ser justa porque las pequeñas empresas mineras subterráneas siempre contribuían al beneficio de los ejidos en la

mayoría de los casos, a veces con empleo o con apoyo directo de obras usando la maquinaria de las minas. Se trataba de uno de los municipios más pobres del país y de mineros subterráneos que estaban lejos de la civilización, por lo que ambas partes se necesitaban mutuamente para prosperar, así que se desarrolló una especie de relación simbiótica.

Al respecto es muy ilustrativo el reportaje de investigación publicado en el diario "Vanguardia" el 24 de diciembre de 2016 "*La historia marchita de un pueblo llamado Noche Buena*" en la que Jesús Peña, entrevista a pobladores de este pueblo, observando que los obreros y campesinos eran de diversos lugares, quienes atraídos por el empleo, disfrutaban de una manera de ganarse la vida y se alegraban de la convivencia con los empresarios mineros. Jesús Peña pregunta a los pobladores cómo era la vida cuando la mina trabajaba:

*"Allá cuando don Luis Gutiérrez Treviño, empresario minero, y uno de los antiguos propietarios de Minera Noche Buena,..., daba regalos y una gran cena de Navidad para los obreros y sus familias..."*

*Uh pos muy bonito, en abundancia todo. Porque el dueño de la mina, don Luis Gutiérrez, no fue agarrado, él a todos los niños de la escuela les daba muchos regalos, a los trabajadores les daba sus regalos, les hacía su cena de Navidad. Ah pero que entran otras gentes, familia de él, y se acabó todo", dirá Rosalinda de la Paz, una aldeana." (Peña, 2016, p. 1).*

Después de que la minera cerró, 'hordas migraron a otros estados para buscarse la vida'. Los pobladores y antiguos obreros cometieron vandalismo y saqueo a ultranza en la mina y en las casas abandonadas, para cobrarse a su manera. El pueblo quedó abandonado al grado de que ya no hay nada que vigilar porque ya no hay nada que robar. (Peña, 2016).

Resulta interesante mencionar que son pocos los que sobreviven en ese pueblo porque han conseguido empleo en la compañía minera Gold Corp. a unos kilómetros de distancia.

Ya se ha dicho que no todos los estados de México están acostumbrados a conocer la diferencia entre derechos de superficie y subterráneos. Sin embargo, debido a la antigua historia de los negocios mineros en Zacatecas, cuando Gold Corp. entró en el área de Mazapil buscando operar sus concesiones compradas en 2004, muchos campesinos ejidatarios ansiaban ver florecer nuevamente la minería en la zona, la subterránea, la que conocían. Esperaban acceder a nuevas fuentes de trabajo y apoyo para sus comunidades en decadencia.

Gold Corp. lo cambió todo, no solo en el municipio de Mazapil sino en toda la geografía minera del continente americano. Siendo objetivos, los abogados de Gold Corp. aprovecharon esa situación histórica de simbiosis y obtuvieron un contrato por el uso de la tierra de los ejidos durante 30 años, ofreciendo mucho más de lo que los pequeños mineros solían ofrecer a los propietarios de los ejidos.

Parecía que había llegado una empresa sólida que por fin cumpliría los anhelos de los ejidatarios. Poco sabían ellos de qué tipo de escala estaba hablando Gold Corp., porque en 30 años sus tierras habrían de ser literalmente arrasadas y desaparecidas en el viento debido al gigantesco tajo a cielo abierto, porque la superficie, como la conocieron por cientos de años, sería literalmente removida.

Es noticia en los diarios de Zacatecas que en varias ocasiones los ejidatarios bloquearon el acceso a la mina para renegociar los acuerdos iniciales o para exigir su cumplimiento. No se trata de una horda de salvajes ignorantes que intentan tomar por asalto la planta y robar a la

compañía; se trata de personas ignorantes y pobres, que estuvieron poco representadas por el gobierno y los abogados durante las negociaciones.

Lo anterior hace notar que Gold Corp. se aprovechó de ellos desde el inicio de la relación. El gobierno quería tanto que esta mina operara que el futuro de los ejidos ni siquiera fue considerado más allá de algunos pagos por indemnización. La disparidad en los ingresos y el poder de negociación de las partes fue tan grande que nunca hubo negociaciones reales. La mina Peñasquito de Gold Corp. es la mina de oro a cielo abierto más grande de América del Norte y una de las más grandes del mundo.

El Municipio de Mazapil está ubicado en uno de los municipios más pobres y económicamente más desfavorecidos de todo México. Es un semi desierto de montañas altas donde crece poco y las actividades agrícolas son marginales en el valle, las cuales en el mejor de los casos eran de subsistencia aún antes de que la mina a cielo abierto empezara sus operaciones.

Sin embargo, los problemas de Gold Corp. se resolvieron uno por uno conforme se presentaron. Gold Corp. continúa extrayendo, explorando y adquiriendo más tierras de ejidos bajo contrato o comprándolas directamente. Esto refleja la confianza en el futuro de las relaciones de la empresa con las comunidades aledañas. El año antepasado (2017) Gold Corp. produjo 475,000 oz de Au. Las noticias recientes de agosto 2018 indicaron una inversión de \$420,000,000 USD para reprocesar mineral residual antes no aprovechado (colas) y elevar así la producción actual.

*"Michael Harvey, director de relaciones institucionales y seguridad de Gold Corp, afirma que será posible obtener entre 120 y 150 mil onzas*

*de oro por año, además de que permitirá extender tres años más la vida de la mina". (Mendoza, 2018, p. 2).*

Claramente, el proceso de explotación se está manteniendo y se está ubicando más mineral para alimentar el molino y la infraestructura cuya inversión de capital es de más de \$ 5,000,000,000 USD. (Mendoza, 2018).

Esto ha convertido al Municipio de Mazapil en una zona de gran interés para cualquier empresa minera, ya que desde los hallazgos en Peñasquito se presume de la existencia de otros yacimientos similares en el distrito minero. También existen otros yacimientos de diferente origen geológico, pero de gran interés económico; por ejemplo, se han calculado reservas probadas al sur de Peñasquito en Camino Rojo; al oriente Minera Frisco-Tayahua de Grupo Carso se dispone a trabajar otro tajo a cielo abierto en Salaverna (Uribe, 2017).

Estas noticias atraen a más mineros para realizar exploraciones en la zona, pero cualquiera de ellos hará bien en percibir que los cambios en las relaciones con las comunidades ejidales significan enfrentar preocupaciones medioambientales y de otro tipo, que son diferentes a la mera propiedad de la superficie, por eso es importante que éstas compañías desarrollen un sistema que atienda estas preocupaciones medioambientales con un perfil de compromiso socialmente responsable.

### **2.1.5 Breve historia de Reminor en Mazapil.**

En 1994 ante la apertura del sector minero a la inversión extranjera, muchas compañías llegaron a explorar en el Municipio de Mazapil, pues desde tiempos remotos se sabe de las riquezas existentes en la zona, las cuales no se habían podido explotar dada la deficiente y escasa infraestructura. Anteriormente solo algunos proyectos mineros de exploración se aventuraron hasta el Pico de Teyra que entonces se encontraba a 165 km de distancia de la carretera más cercana.

No obstante, en los alrededores del Pico de Teyra existen muchas minas de gambusinos que fueron trabajadas intermitentemente desde la colonia española, lo cual es una evidencia de la existencia de minerales preciosos por toda la zona. En aquel año se otorgó a un concesionario mexicano la concesión minera El Korincho cuyo perímetro cubre una superficie aproximada de 11,000 hectáreas y cuyo propósito inicial fue proteger un área de reserva para exploración futura frente al avance de las empresas extranjeras en el municipio.

En 1995 se instaló maquinaria pequeña para efectuar pruebas de concentración gravimétrica con la que se obtuvieron resultados favorables obteniendo un concentrado de oro 757.75 g/ton y plata 7,419 g/ton. Sin embargo, por desgracias familiares de un socio y el abandono del proyecto de otro socio de Bolivia por falta de capital, se hizo imposible continuar con la planta piloto. No obstante, estas experiencias cimentaron buenas relaciones de amistad con los ejidatarios de las comunidades aledañas.

En los siguientes años se procuró explorar minerales cerámicos en el sureste de la concesión, ya que representaba un mercado más sencillo de atender con ganancias más rápidas.

En 1996 Joe Escárcega, de la ciudad de Houston, Texas, se avecinó en el poblado de La Palmilla y se asoció con Francisco Rodríguez para trabajar la Mina La Aurora en las faldas del Pico de Teyra, dentro de la concesión El Korincho. En La Palmilla instalaron una planta pequeña de beneficio y lograron concentrados de mineral que fueron enviados a fundir a Peñoles en Torreón con resultados de oro de 240 g/ton. El bajo precio del oro en ese año, el extremo aislamiento de la época y algunos desacuerdos con Rodríguez motivaron el paro momentáneo de la planta.

En 1999 Joe Escárcega, Francisco Rodríguez López y Frederick F. Hoelke de San Antonio, Texas, constituyen la empresa Reminor, S.A. de C.V. y tienen como objetivo explorar los alrededores del Pico de Teyra, para ello buscaron la asociación con el dueño original de la concesión El Korincho.

En el año 2004 se forma una *Joint Venture* con inversionistas americanos con el objetivo específico de trabajar el oro de placer en los arroyos existentes en El Korincho. Se compró diversa maquinaria usada en México y en Estados Unidos lo cual resultó un error pues no se permitía la importación de maquinaria usada al país, por lo que esa inversión resultó infructuosa. Con el resto de la maquinaria se pudo armar una planta con algunas deficiencias. Aunque los resultados de las pruebas fueron satisfactorios obteniendo un concentrado de oro de 64.1g/ton, nunca se lograron ganancias debido a una mala concepción de la escala necesaria para trabajar minerales de baja ley, entre otros errores de planeación financiera.

Otros factores que jugaron en contra del éxito de la Joint Venture fueron nuevamente el extremo aislamiento y la falta de infraestructura que convirtió la construcción de la planta procesadora en un auténtico reto, propio de la logística de guerra ya que todo, hasta el agua potable, había de acarreararse desde enormes distancias por terracería. Estas circunstancias elevaron los costos de construcción y operación que, aunados a la recuperación de leyes bajas en el mineral, imposibilitaron continuar operando un negocio con pérdidas.

Como se puede notar, los resultados de la concentración del mineral de la mina La Aurora fueron muy interesantes y es por ello que se eligió esta mina para la presente investigación.

Reminor intentó un nuevo enfoque en el año 2008; se buscó el asesoramiento del Dr. Frederick Shwartz geólogo clase 43-101 autorizado por la Bolsa de Valores de Toronto para certificar reservas mineras. Se realizaron muchas tomas de muestras del lote El Korincho para análisis de laboratorio y realizar un mapa geoquímico de la concesión.

Lamentablemente México atravesaba por el cambio del Marco de Referencia Terrestre de su Red Geodésica Nacional y éste hecho imposibilitó ubicar los resultados de las pruebas en un mapa ya que los equipos GPS con que se marcaron los puntos de muestreo estaban mal configurados, pues utilizaban el anterior Marco de Referencia y aún peor, la obsolescencia de los equipos GPS hacía necesaria la reconfiguración diaria de los equipos, siendo que los operadores no estaban capacitados para hacerlo.

No obstante, es muy importante la información que sí resultó útil de ese estudio. En el noreste de la concesión se localizaron varios

puntos con minerales similares a las *Breccia Pipes* que son formaciones geológicas parecidas a las de la mina Peñasquito de Gold Corp. Lo que ha replanteado la necesidad de un nuevo plan de trabajo.

Con las circunstancias ocurridas en las pasadas décadas, se ha hecho patente la necesidad de establecer una supervisión más cercana y profesional de todas las operaciones que emprenda la compañía en un futuro y de un cambio en la manera en que hasta hace poco se había administrado la empresa desde los Estados Unidos. Por ello se nombró un nuevo presidente del consejo administrativo que tuviera su domicilio en México.

#### **2.1.6 Mina La Aurora.**

La mina La Aurora originalmente era del Sr. Francisco Rodríguez López. Al hacerse socio de Reminor, cedió los derechos a la empresa, por lo que ahora está bajo el control de la misma.

Esta mina fue trabajada en diversas ocasiones en pruebas piloto dando buenos resultados como se mencionó anteriormente. A través de los años ha sido la mina que cuenta con los análisis de laboratorio más completos que tiene la empresa. Además, ésta mina es de fácil acceso para la explotación y es con la que están más familiarizados los socios de Reminor.

A pesar de que se podría hacer un proyecto sobre otras minas propiedad de la empresa, como La Escondida o Ampliación la Aurora, se ha decidido utilizar La Aurora como ejemplo de lo que se puede desarrollar en la zona, debido a que los datos en este caso son fidedignos y por eso la investigación es más objetiva.

Es así que se propone un nuevo proyecto de inversión para Reminor, S.A. de C.V. con el objetivo de reactivar la antigua planta de beneficio suministrando mineral de la Mina La Aurora para generar utilidades en el corto plazo que permitan desarrollar todos los activos mineros de la empresa.

## **2.2 Elaboración del marco conceptual.**

La elaboración del marco conceptual es una guía que orienta la investigación por medio de aclarar los conceptos que se quieren entender. De tal forma que estos conceptos ayuden a su razonamiento dentro de un límite que evite confusiones al aclarar el significado de los mismos.

### **2.2.1 Proyecto de inversión.**

Una definición general de inversión es "*la aportación de recursos para obtener un beneficio futuro en el largo plazo*" (Reyes, 1996, p. 11), ya sean estos recursos reales y tangibles, como maquinaria, inventarios, etc. o bien, financieros que hacen referencia a recursos de gran liquidez como el dinero.

Conforme a esta definición entonces, la inversión tiene como propósito la futura obtención de utilidades netas derivadas de la aportación de recursos reales y financieros y su administración para tal fin.

Cuando se presenta la oportunidad de realizar una inversión de recursos económicos para realizar un negocio o un proyecto cualquiera *“Tan importante como tener los recursos para hacer las cosas, es poderlos asignar racionalmente”* (Sapag, 2011, p. 17).

Los diversos enfoques existentes que versan sobre proyectos de inversión aportan una estructura lógica para explicar el proceso de inversión. Los proyectos de inversión resultantes tienen diferentes grados de profundidad dependiendo del rigor con que se realizan los estudios que determinarán la factibilidad del proyecto.

*“Es por ello que los proyectos de inversión amalgaman el trabajo de ingenieros, psicólogos, economistas, contadores y otros especialistas en un intento por conocer, explicar y proyectar lo complejo de la realidad en donde se pretende introducir una nueva iniciativa de inversión”.* (Araujo, 2012, p. 11).

Lo anterior tiene importancia a la hora de establecer las probabilidades de éxito de una iniciativa, por lo que actualmente una proporción importante de empresarios acuden a consultores especializados en formular y evaluar proyectos de inversión para complementar la visión empírica de aquellas iniciativas con un planteamiento sistemático, metodológico y científico de los proyectos mencionados. Estos planteamientos proponen una explicación del entorno socioeconómico que permite emitir una opinión sobre las posibilidades de éxito, o en su caso, de la rentabilidad y recuperación de las inversiones.

Existen todo tipo de actividades en donde se aplica un proyecto de inversión, en actividades tan variadas como la diversión, la defensa nacional, la salud. Pero acotamos nuestro marco teórico haciendo

referencia a un concepto que contribuye a visualizar un proyecto de inversión como una empresa o negocio por que se define el concepto de proyecto de inversión como:

*"la propuesta de inversión, documentada y analizada técnica y económicamente, destinada a una futura unidad productiva, que prevé la obtención organizada de bienes o servicios para satisfacer las necesidades físicas y psicosociales de una comunidad, en tiempo y espacio debidamente definido." (Araujo, 2012, p. 13).*

Esto nos ayuda a proceder centrándonos en la recopilación, creación y sistematización de la información que permita identificar y medir cuantitativamente los costos y los beneficios de un emprendimiento comercial. El fin último es ayudar a asignar los recursos eficientemente.

Sin embargo, como menciona Sapag (2011), se entiende que, en este contexto, un proyecto de inversión es un modelo que facilita la comprensión del comportamiento simplificado de la realidad y como tal los resultados obtenidos no son exactos, pero es un fundamento para la toma de decisiones.

### **2.2.2 Planeación estratégica y planeación táctica.**

*"Conceptualmente se puede definir la planeación como un proceso de toma de decisiones, cuya función básica consiste en proyectar un futuro deseado y a su vez proponer los medios efectivos para conseguirlo." (Reyes, 1996, p. 3).*

La planeación es un proceso que enfoca una solución posible, pero no existe límite a las revisiones posibles de las decisiones iniciales, esto debido a que cada acción emprendida modifica el medio en donde se realiza y, por tanto, tiene el potencial de modificar los parámetros considerados en un principio. Por tanto, la planeación es un proceso iterativo que implica continuar evaluando los cambios de la situación en cada momento, para aumentar la probabilidad de lograr alcanzar el estado deseado.

Siguiendo la propuesta de Reyes (1996), un plan implica un conjunto complejo de decisiones en donde actuarán unas sobre las otras, por lo que es evidente que no se pueden fijar las metas de un plan a largo plazo por lo menos hasta que se hayan tomado en consideración los medios que se utilizaran para lograrlas.

En este sentido el proyecto de inversión es la herramienta que nos brindará el conocimiento de los medios que se tomarán en cuenta para lograr los fines de la planeación estratégica de largo plazo.

Sin embargo, a diferencia de la planeación estratégica de largo plazo, tenemos que la planeación táctica se interesa por los períodos de tiempo más breves y es en esta fase cuando la interacción del resultado de las decisiones puestas en marcha constituye nuevos puntos de partida para la evaluación de todo el conjunto. Por eso, aunque el proyecto de inversión es el modelo rector a largo plazo, puede aceptar cierta flexibilidad para adaptar los cambios que van sucediéndose conforme avanzan las tareas tácticas.

### **2.2.3 Planeación Financiera.**

Como lo menciona León (2006), en la medida que se cuente como mínimo con un estudio de reservas minerales y un estudio de factibilidad que demuestre que el proyecto de inversión es viable, se podrán encontrar fuentes de financiamiento más fácilmente.

Para demostrar que el proyecto es viable, la buena ejecución de la planeación financiera requiere la habilidad de pronosticar la posición de la empresa cada año que contempla el estudio y hacerlo considerando muchas suposiciones políticas, sociales y ambientales. (Reyes, 1996).

### **2.2.4 Estudio de mercado.**

Conceptualmente el estudio de mercado tiene el propósito de medir y cuantificar el número de individuos, así como empresas u otros entes económicos que representen potencialmente una demanda que sea la justificación de la instalación y puesta en marcha de una empresa productora de bienes o servicios, debidamente cuantificados, en un período determinado. (Araujo, 2012).

El estudio de mercado debe realizarse con información y teorías provenientes de las ciencias económicas y sociales. Aquellas que tienen relación con el comportamiento del consumidor y la medición de su demanda. Pero muy importante es también el estudio de los sistemas de comercialización del producto.

El establecimiento de las razones y conclusiones del estudio de mercado que indican la conveniencia de participar en un mercado determinado son la pauta para comenzar el estudio técnico

Para entender el entorno en el que se desenvolverá el proyecto de inversión es necesario cuando menos analizar el mercado.

*"Se entiende por mercado el conjunto de demandantes y oferentes que se interrelacionan para el intercambio de un bien o servicio en un área determinada". (Araujo, 2012, p. 26).*

La concurrencia mencionada puede ser de forma directa o indirecta y por esta razón es importante determinar las formas que caracterizan al mercado en donde se pretende desarrollar el proyecto.

Otro aspecto importante al realizar el estudio de mercado es detectar y dimensionar los factores que influyen en la demanda, esto aportará elementos con los cuales efectuar un análisis de sensibilidad o prever posibles escenarios futuros que pueda enfrentar la nueva unidad productora.

Finalmente es importante investigar acerca de los precios del producto en cuestión pues es necesario establecer los niveles de precio que puede tener nuestro producto y la forma en que estas variaciones afectarán la demanda del mismo.

### **2.2.5 Demanda y Oferta**

La demanda debe entenderse como la cuantificación en dinero y en volumen de las necesidades reales y psicosociales de cierto producto o servicio de un mercado o población.

También la demanda puede ser definida como aquella cantidad de bienes y servicios que son adquiridos por consumidores a diferentes precios, considerando un espacio de tiempo definido como puede ser un

día, un mes, un año o cualquier otro período de tiempo ya que es con referencia a esto que se puede medir si la demanda aumenta o disminuye.

Durante esos períodos de tiempo la demanda puede verse afectada por diversos factores y es por ello importante determinar cuáles son aquellos que afectan al producto en estudio, en este caso al oro, para definir un probable comportamiento futuro de esta demanda.

Por otro lado tenemos la oferta que es el importe del volumen de bienes y servicios que los productores actuales colocan en el mercado para ser vendido. (Araujo, 2012).

Además, existe el mercado de futuros en los que la oferta se hace sobre la producción esperada en un período de tiempo a futuro determinado, por lo que se puede decir también que la oferta es aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender bajo determinadas condiciones de precios en el presente o bajo estimaciones futuras de precio.

Asimismo, la oferta de un bien como el oro se basa en la producción de las minas, la cual puede aumentar o disminuir por virtud a la ley de oro en la cabeza que se vaya encontrando en los depósitos de mineral, lo que obviamente hará variar la cantidad producida y enviada al mercado.

### **2.2.6 Comercialización.**

Es el conjunto de actividades que los productores realizan para lograr la venta de sus productos.

Es importante determinar cuál será el canal de comercialización de nuestro producto describiendo la manera en que otros productores realizan estas actividades, estableciendo cuál es la manera más adecuada y conveniente para nuestra unidad productiva.

Es por ello importante el modo de concebir y ejecutar la relación de intercambio, mediante el desarrollo, valoración, distribución y promoción de una de las partes, de los bienes, servicios o ideas que otra parte necesita, con la finalidad de que esa relación sea satisfactoria para ambas partes.

El objetivo de la comercialización es llevar hasta el cliente los productos que este desea comprar para finalmente realizar el intercambio de valor entre las partes.

### **2.2.7 Estudio técnico**

Para formular un proyecto de inversión es necesario un estudio técnico que nos ayude a contestar las siguientes preguntas:

*"¿Cómo producir lo que el mercado demanda? ¿Qué materias primas e insumos se requieren? ¿Dónde producir? ¿Cuál debe ser la combinación de factores productivos? ¿Qué equipos e instalaciones físicas se requieren para producir? ¿Cuánto producir? ¿Cuándo producir? ¿A qué costos producir?" (Araujo, 2012, p. 56).*

Es decir, que el estudio técnico tiene como objetivo demostrar si el proyecto de inversión es técnicamente factible y justificar desde el punto de vista económico haber seleccionado la mejor alternativa conforme a la disponibilidad o restricción de los recursos y factores productivos.

### **2.2.8 Estudio financiero.**

Uno de los componentes esenciales de un proyecto de inversión es el estudio financiero ya que solo con este estudio la estructura del proyecto cobra sentido al dotarlo de bases y fundamentos económicos.

Estos fundamentos son los documentos que corresponden a los presupuestos y los estados financieros proforma. El objetivo es:

Elaborar los presupuestos y estados financieros proforma conforme a los principios contables generalmente aceptados.

Instrumentar las estrategias de financiamiento que permitan obtener los recursos necesarios para desarrollar el proyecto.

Contar con la liquidez necesaria para desarrollar con éxito las operaciones productivas planeadas

Aportar la información necesaria para estimar la rentabilidad de los recursos que utilizarán y que deberá ser evaluada en función de los parámetros del mercado empresarial.

### **2.2.9 Estudio administrativo**

Cuando se realiza un estudio administrativo se procura establecer la manera de lograr claridad al abordar el planteamiento y la organización de los aspectos administrativos, organizacionales, jurídicos y operativos de la empresa que ejecuta el proyecto. Este estudio "*podrá ser muy somero si se ubica a nivel de prefactibilidad*" (Araujo, 2012, p. 123).

La administración correcta de un proyecto es de suma importancia ya que, aunque existan muchos proyectos técnicos económicamente

viables, pueden resultar en un fracaso si no se establecen las condiciones adecuadas para la administración y supervisión de los recursos destinados a esos proyectos.

### **2.2.10 Evaluación integral.**

Evaluar es medir, asignar valor, tasar, comparar, racionalizar y ponderar, estos sinónimos enmarcan la evaluación de un proyecto de inversión que conduce a la toma de decisiones en estudios de desarrollo, inversión o financiamiento.

La evaluación integral es un estudio general, interno y también externo de la organización o empresa, con el objetivo de detectar oportunidades de mejora. Estudia y analiza las fortalezas, oportunidades y amenazas de una organización.

Cuanto más precisa y fidedigna sea la información disponible, será mayor la posibilidad de obtener los parámetros, los fines y los medios del proyecto propuesto. Esta evaluación permite opinar sobre el rendimiento, la racionalidad, la eficiencia y los efectos que provoca la asignación de la inversión utilizando la información recabada.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo de estudio**

Existen varios tipos de estudios, exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. En ocasiones estos niveles de estudios se trastocan y puede tenerse un estudio que comparta algunas características con otro. El tipo de estudio de esta investigación es descriptivo.

##### **3.1.1 Estudio descriptivo**

Tal como nos explica (Hernández, Fernandez, & Baptista, 2014) los estudios de alcance descriptivo buscan especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

El estudio descriptivo pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren. Esto es, su objetivo principal no es determinar cómo se relacionan éstas sino más bien establecer cómo existen en la naturaleza.

### **3.2 Enfoque de la investigación.**

Para el presente proyecto de investigación se seleccionó un enfoque Mixto con un análisis descriptivo al evaluar los datos económicos del proyecto con herramientas financieras que permitan establecer la viabilidad del proyecto y analizar e interpretar las condiciones viables de este proyecto.

Se realizaron los cálculos y evaluaciones de los datos obtenidos con herramientas financieras como la TIR, Flujo Neto de Efectivo del Proyecto, Valor Presente Neto, entre otros y se realizó un análisis de sensibilidad que ayude a definir la relación entre las variables que afectan al proyecto de inversión.

Esto se debe a que su principal objetivo es contrastar distintas variables cuantitativas y cualitativas, esto quiere decir que este tipo de investigación es Transversal, al recopilar datos en un tiempo dado.

En cuanto a la investigación cualitativa se incluye un acercamiento interpretativo y naturalista al sujeto de estudio, lo cual significa que el investigador cualitativo estudia las cosas en sus ambientes naturales, pretendiendo darle sentido o interpretar los fenómenos con base a los significados que las personas les otorgan. Los investigadores están comprometidos con una perspectiva naturalista y a la comprensión interpretativa de la experiencia humana. (Álvarez, y otros, 2014).

La investigación cualitativa utiliza métodos de recolección de datos tales como entrevistas abiertas, grupos de discusión o técnicas de observación; tienen como finalidad recolectar discursos completos y opiniones específicas de los sujetos de estudio, posteriormente se

interpretan y analizan de acuerdo a las similitudes de significado que se producen dependiendo de la cultura o ideología.

Al describir datos tales como cotizaciones, costos, distancias, y utilizar diversas medidas de volumen, se utilizarán obviamente cifras e información cuantitativa, lo cual permitirá establecer las distintas medidas de los recursos materiales para que puedan transformarse y cuantificarse en valores monetarios necesarios para formular el proyecto de inversión.

### **3.3 Diseño metodológico**

Es importante recordar que la investigación se llevó a cabo en un periodo determinado, dicho trabajo se planeó y ejecutó con un plan que inició su recorrido en la Ciudad de México, continuando en varias ciudades, tomando en cuenta entre otras cosas, la infraestructura existente, ubicación de los proveedores, las plantas de trituración y de beneficio cercanas a las concesiones de Reminor para recabar los datos, distancias y cotizaciones.

Asimismo, es conveniente mencionar en este apartado a manera de antecedente, que el interés de la empresa por esta investigación de reactivación de la planta, se debió a que un director de una planta de beneficio en Pinos, Zacatecas, obtuvo una muestra de 60 g/ton de oro de la mina La Aurora y propuso comprar el mineral y acarrearlo 400 km hasta su planta de beneficio.

Así pues, el razonamiento para diseñar la investigación fue que si el mineral pudiera ser tan rico como para procesarlo a 400 km de

distancia, entonces se podrían encontrar los elementos físicos suficientes para reactivar la vieja planta de beneficio de la empresa.

Los siguientes puntos, en donde se consiguieron distintas cotizaciones, sobre diferentes equipos y servicios para minería en renta y venta fueron, Zacatecas, La calera, Fresnillo y Rio Grande.

Especialmente en Fresnillo se visitó a la empresa Servimin Sara quien detalló un plan para explotar la mina La Aurora mediante trabajos subterráneos. Con anticipación se le solicitó a Servimin Sara que inspeccionaran la mina y que en una visita concertada entregaran sus observaciones al respecto. Asimismo, mostraron toda su maquinaria y equipos con los que cuentan para realizar el trabajo.

También en Fresnillo se visitó a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para solicitar una inspección de la capacidad instalada en las líneas eléctricas cercanas a la Mina la Aurora.

Después se realizó una visita al antiguo complejo de Reminor en el poblado de La Palmilla y se hicieron distintas evaluaciones y mediciones.

Se hicieron mediciones en la Mina La Aurora y se tomaron muestras que fueron enviadas para su análisis y pruebas al Servicio Geológico Mexicano en Chihuahua, esos análisis sirven de base para el presente trabajo.

Se visitó el poblado de San Jerónimo, también en Melchor Ocampo se visitó la planta de COMSA para conocer su proceso de flotación y solicitar cotización para una prueba industrial de 100 toneladas de mineral de La Aurora.

Luego del recorrido planeado se pasó a Concepción del Oro, y Mazapil Zacatecas para investigar mediante observaciones directas, los cambios en la región derivados de las relaciones entre los ejidatarios y las empresas mineras de la región.

Después se acudió a Saltillo, en donde se ubicaron y observaron algunas plantas trituradoras asistiendo también al CINVESTAV para pedir asesorías sobre procesos de lixiviación con tiosulfato y con cianuro.

Finalmente, se visitó la ciudad de Monterrey en busca de proveedores de reactivos para el proceso de cianuración.

Un segundo viaje se hizo a la ciudad de Pachuca para asistir a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y obtener asesoría en el Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. También en Pachuca se realizó una visita guiada a la planta de cianuración dinámica de Real del Monte Y Pachuca. Ahí se realizó una entrevista con el superintendente y un recorrido de observación directa por la planta. Estos datos se detallarán más adelante.

Un tercer viaje y muy importante fue a la Ciudad de México, donde se visitó la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) para pedir asesoría en el desarrollo de una planta piloto de lixiviación con Tiosulfato y con un nuevo proceso desarrollado por dicha universidad y publicado en revistas especializadas como Lixiviación Verde.

La UAM consideró que analizarían nuevamente la muestra y enviaron al CINVESTAV una muestra del mismo mineral que ya se había probado para cianuración dinámica en el Servicio Geológico Mexicano quienes habían informado una ley de oro de 1.6 g/ton Au.

Es muy importante subrayar que el resultado de CINVESTAV reportó una ley más alta de 3.6 g/ton Au en la misma muestra (ANEXO 5). En la UAM no estuvieron interesados en desarrollar una planta piloto con su nueva tecnología, acaso cuando se tuviese un proyecto grande.

Podemos plantear el resultado de CINVESTAV como un valor anormalmente alto y dar por correcto el de SGM. Esto solo indica que 1.6 g/ton Au es un dato muy conservador para realizar los cálculos del presente proyecto conforme a la hipótesis planteada.

Este es el valor que se tomará como recuperación de la producción y como parámetro para hacer el presupuesto de ventas para este proyecto y así poder saber si estas bajas leyes son suficientes para demostrar la hipótesis de este trabajo al determinar si se puede reactivar la planta de beneficio con bajas recuperaciones de oro y plata provenientes de la Aurora, operando con altos costos de producción, en el municipio de Mazapil, Zacatecas.

Por esas razones, se procura enfocar las opciones tecnológicas hacia los mejores equipos y por lo tanto los que requieran mayor inversión inicial, siempre y cuando se justifique técnicamente su utilización para evitar costos innecesarios.

### **3.3.1 Técnicas y procedimientos de recolección de datos**

Se hizo una investigación histórica preliminar para establecer el marco que delimite el ámbito social, económico y político en que se ha desenvuelto la minería de empresas extranjeras en México para entender el ambiente en que se desenvolverá este proyecto de inversión, ya que parte de los socios actuales e inversionistas

interesados son de los Estados Unidos de América y quieren saber las circunstancias en que invertirían sus recursos financieros.

Se buscó determinar qué ejidos pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto para plantear un posible perfil de responsabilidad social que coadyuve a mantener relaciones sanas con las comunidades ejidales.

Para lograr lo anterior, se llevó a cabo un análisis cualitativo donde se realizaron visitas de campo en la zona en cuestión, haciendo las anotaciones pertinentes en una bitácora, se realizaron mediciones de distancias en automóvil y se recabaron la mayor cantidad de cotizaciones posibles en los negocios de los proveedores, por teléfono y/o vía correo electrónico, de los proveedores de bienes y servicios que requiere este proyecto.

Además, Reminor S.A. de C.V. proporcionó los informes sobre la parte geológica, minera y metalúrgica, elaborados por la empresa, así también se utilizó la información de los estudios de laboratorio con que se cuenta a la fecha.

Se realizó una visita a varias plantas de beneficio en operación para conocer las instalaciones y entender más a fondo sus particularidades, su funcionamiento y en el lugar se hicieron preguntas al personal que atendió la visita para obtener información útil que sirviera de contraste con los hallazgos de la presente investigación anotando todo en una bitácora.

Se realizó una entrevista a profundidad con el Superintendente de la planta de cianuración dinámica de la empresa Real Del Monte y Pachuca en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo, México, porque ésta

planta cumple con características similares al proyecto que se propone. Al final de este trabajo se reproduce dicha entrevista (ver anexo 1).

La intención de esta investigación es aportar bases para el desarrollo de la industria minera en la región ya que Reminor, S.A. de C.V. cuenta con concesiones mineras con gran potencial y extensión territorial.

Se establecieron los montos de los adeudos actuales de la concesión minera La Aurora por concepto de impuestos superficiales, conforme al informe oficial obtenidos por medio de la Dirección de Revisión de Obligaciones de la Dirección General de Minas de la Secretaría de Economía. Y dado que la empresa se encuentra en suspensión de actividades según el Informe de Situación obtenido en el Sistema de Administración Tributaria, se considera que no se tienen más pasivos que se tengan que tomar en cuenta.

Todos los datos recabados se compilaron, se ordenaron y seleccionaron; son la base de esta investigación que se explica en 5 apartados referentes a antecedentes históricos, estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y estudio administrativo.

### **3.3.2 Resultados esperados.**

Se espera obtener un reporte con la información suficiente como fundamento para la toma de decisiones objetivas que den lugar a la reactivación o la suspensión de las inversiones de los socios de la empresa Reminor, S.A. de C.V. Una vez llegados a estas conclusiones se pretende elaborar un resumen ejecutivo y presentar un plan de negocio a inversionistas que han mostrado interés en las concesiones mineras de

la empresa. Aunque este resumen y el plan no forman parte de la actual investigación, es obvio que los resultados esperados de esta son el fundamento de aquellos.

### 3.4 Entrevista a profundidad y observación directa

Como ya se detalló en el marco histórico, la empresa Real del Monte Y Pachuca es una empresa minera con siglos de historia, sus minas han sido famosas principalmente por su producción de plata, aunque también extraen oro en menor proporción. Pachuca es una ciudad minera que surgió del desarrollo de las minas de esta empresa principalmente, a lo largo de los años han adoptado diferentes métodos para procesar el mineral. Hoy en día, utilizan el proceso de cianuración dinámica el cual se pretende utilizar en este proyecto de inversión. Los nexos con la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo son muy estrechos desde hace mucho tiempo y fue a través de ingenieros de esta universidad que se logró tener acceso a la planta de esta empresa que mantiene altos grados de seguridad.

Ficha técnica entrevista #1	
Entrevistado:	Ingeniero Gustavo Roldán Arellano. Superintendente de la planta de cianuración dinámica Compañía Real del Monte y Pachuca.
Empresa:	Compañía Real del Monte y Pachuca.
Entrevistador:	Pedro Argüello Castañón.
Lugar:	Planta de Compañía Real del Monte y Pachuca de Soto.
Fecha:	6 de Septiembre de 2017.
Hora:	10:00 a.m.
Duración:	10 minutos.

**Fuente:** Investigación directa

### **3.4.1 Diseño del estudio.**

Como se mencionó anteriormente, el diseño de investigación es de forma descriptiva porque se recogerá información sistemática para evaluar las características y opiniones de una persona o fenómeno determinado. La población o universo será un superintendente de la planta de cianuración dinámica de la Compañía Real del Monte y Pachuca.

Se sabe por esta investigación histórica de las similitudes entre la zona minera que trabaja actualmente Real del Monte con la zona que se pretende trabajar en el proyecto de inversión. La similitud no se refiere al entorno social sino al minado subterráneo y acarreo de largas distancias del mineral. Se logró el permiso para hacer un recorrido de observación directa por la planta.

### **3.4.2 Criterios de inclusión del entrevistado.**

El superintendente de la planta de cianuración dinámica de Compañía Real del Monte y Pachuca es un ingeniero que ha tenido una larga trayectoria docente. Como profesor de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, el director del ICBI, le entregó un reconocimiento por su destacada trayectoria docente. Se tomó como referencia para la entrevista debido al cargo que ostenta y la gran experiencia que tiene.

### **3.4.3 Contexto de la investigación.**

Las condiciones en las que trabaja la mina de la empresa donde labora el Ingeniero, son similares a las de la mina de este trabajo de investigación. Están estructuradas de la siguiente manera: trabajan en sus propias minas, muy antiguas y también están reactivando todo el distrito minero al procesar el mineral de diferentes propietarios de pequeñas concesiones a diversas distancias. El presente proyecto también contempla procesar mineral propio de diversas minas a diversas distancias, pero principalmente e inicialmente el de La Aurora.

Se encuentran múltiples similitudes con los trabajos que se tendrían que empezar a hacer para la mina que atañe a la presente investigación ya que se suponen bajas leyes de recuperación y se ha dicho que Real del Monte y Pachuca trabaja en esas condiciones. El proceso que operará este proyecto de inversión es Cianuración Dinámica y precisamente este es el proceso de beneficio que se aplica a los minerales en Real del Monte y Pachuca.

### **3.4.4 Instrumentos de la investigación.**

Los instrumentos que se tomaron como base son dos: una entrevista y una visita guiada. Para la entrevista se elaboró una guía de preguntas abiertas para lograr indagar y conocer la opinión de un experto en minería. El instrumento cuenta con 10 preguntas. Así mismo se realizó una guía de observación directa en la que se tomaron fotografías de los puntos destacables del lugar inspeccionado.

<b>ENTREVISTA:</b> A continuación, se describe cada una de las preguntas de la guía y la justificación de cada una de ellas.	
	Pachuca Hidalgo, 6 de septiembre de 2018.
<b>Entrevistador:</b> Pedro Argüello Castañón	
<b>Objetivo:</b> Recabar datos para estimar los costos de producción e inversión.	
<b>TÓPICO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
1.- La minería es un negocio de alto riesgo debido a que a pesar de los planes y proyectos que se realicen, la geología es la que al final dicta el rumbo a seguir. ¿Hay alguna época que marcara una coyuntura en la historia de la empresa en la que trabaja?	∅ La pregunta se hace en virtud de que es necesario tomar como ejemplo otros proyectos para ver a qué problemas se han enfrentado en el pasado.
2.- Para hacer una estimación de lo que costaría adquirir equipo para poner a trabajar una mina en otro lugar de la república. ¿Recuerda aproximadamente cuánto se gastó entonces?	∅ La pregunta es muy necesaria debido a que, aunque no son precios actuales, se puede hacer una comparación de tamaño de inversión realizada y las leyes de mineral que las soportan.
3.- ¿A qué distancia están las minas?	∅ La pregunta es obligatoria porque ayuda a explorar las posibilidades de éxito al acarrear el mineral de minas distantes o cercanas, según sea el caso, porque los gastos de logística son bastante representativos.
4.- ¿Con los nuevos equipos cuánto puede mejorar la producción?	∅ La pregunta es esencial debido a que esto tiene que ver con la capacidad instalada, la cual va a definir los costos de producción. Tomar como ejemplo la experiencia, ayudará mucho a no caer en errores nuevos.

5.- ¿Cuántas toneladas procesan diariamente, para calcular la capacidad promedio del equipo?	Ø Esto ayudará a programar los gastos en dado caso de que se instalara un equipo parecido o definitivamente se optara por cambiar el sistema de trabajo.
6.- ¿Cuáles han sido las mejores leyes que han encontrado en sus minas?	Ø En este negocio, un gramo cuenta así que, de acuerdo con los análisis obtenidos por la empresa y su personal entrevistado, hacer un símil, es de mucha utilidad para ver si por las condiciones del material objeto de esta investigación, vale la pena trabajarlo
7.- ¿Respecto a su personal de la planta que me puede decir?	Ø La pregunta que se le hace al entrevistado ayuda a calcular los gastos que puede originar el emplear determinada cantidad de trabajadores. Todo en proporción, pero obviamente sirve de parámetro.
8.- Si yo le dijera que trabajara en una planta, más pequeña en todo, pero con leyes más altas, ¿qué pensaría?	Ø Esta pregunta es viable y con doble finalidad, primero para ver si cree posible el entrevistado que existan leyes de esa magnitud según su experiencia y otra para ver si le interesaría unirse al equipo de trabajo en Zacatecas.
9.- ¿Podría diseñar una planta para nuestra empresa contando con recursos limitados, y cuánto me costaría?	Ø La pregunta es directa y concisa, para ver si pudiera debido a su experiencia, proporcionar un buen dato que sirviera de referencia para comenzar el proyecto o si incluso tiene mejores ideas.
10.- ¿Con qué sugiere usted que se empiece para realizar un proyecto como éste?	Ø Esta pregunta va orientada a ver si pudiera evadirse alguno de los costosos pasos que implican trabajar una mina de oro, según la experiencia del ingeniero citado.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**RESUMEN DE LA ENTREVISTA.**

(La entrevista completa se encuentra en el anexo 1).

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTA</b>
<p>La minería es un negocio de alto riesgo debido a que a pesar de los planes y proyectos que se realicen, la geología es la que al final dicta el rumbo a seguir. ¿Hay alguna época que marcara una coyuntura en la historia de la empresa en la que trabaja?</p>	<p>Pues... 2008. La planta y la mina debían cerrarse debido a la baja productividad...así que hice una lista navideña pensando que era mi última tarea. La lista contenía el mejor equipo que en ese momento necesitaríamos... se aprobó la lista y comenzaron a trabajar... ¡Renovaron el 85% de la antigua planta e instalaciones!</p>
<p>Para hacer una estimación de lo que costaría adquirir equipo para poner a trabajar una mina en otro lugar de la república, ¿Recuerda aproximadamente cuanto se gastó entonces?</p>	<p>Si me acuerdo, creo que la inversión fue de más o menos unos 45 millones de dólares, incluidas las minas y el equipo de la planta porque el agua es un problema aquí, aunque la mina tenía una profundidad de 750 en 2008, el nivel actual de agua es de 150 profundidad, estuvimos drenando el agua durante 3 años y no pudimos sacarla lo suficientemente rápido, por lo que tuvimos que procesar el mineral que traían a la planta en camiones de varias minas, incluidas las concesiones de terceros.</p>
<p>¿A qué distancia estaban las minas?</p>	<p>Las más alejadas a 23 km.</p>
<p>¿Con los nuevos equipos cuanto mejoró la producción?</p>	<p>60,000 toneladas por mes, ahora estamos procesando solo 20,000 toneladas de mineral por mes y aumentarán hasta 35,000 ton / mes en 2018. Esa es la razón por la que necesitamos proveedores externos.</p>

<p>¿Aproximadamente cuantas toneladas procesan diariamente, para más o menos calcular la capacidad del equipo?</p>	<p>Estamos procesando alrededor de 700 toneladas de mineral diariamente, alrededor de 20,000 toneladas/ mes. Se están moliendo hasta la malla 325 Tyler, que es caro por lo fino de la molienda. La producción mensual es de alrededor de 100,000 oz. de plata y 250 oz. de oro. Por lo tanto, el valor de salida en USD es alrededor de \$ 2,140,000.00 USD por mes.</p>
<p>¿Cuáles han sido las mejores leyes que han encontrado en sus minas?</p>	<p>Las mejores leyes que encontramos fueron hasta 250 g/ tonelada de plata en las minas, sin embargo, el suministro habitual de la planta tiene leyes más bajas, como 90 g / ton a 155 g / tonelada de plata. El mejor de oro encontrado es de 0.8 g / ton; sin embargo, generalmente trabajamos con menos leyes de oro en la planta y generalmente recuperan 0.4 g / ton de Au.</p>
<p>¿Respecto a su personal empleado en la planta qué me puede decir?</p>	<p>El personal es de 30 personas en la planta y 12 más en el área de la refinería. Considero 20,000 MXP (+/- \$ 1,111.00 USD) por empleado como promedio entre trabajadores e ingenieros. (\$ 46,662.00 USD / mes)</p>
<p>¿Si yo le dijera que trabajara en una planta, más pequeña en todo, pero con leyes más altas, qué pensaría?</p>	<p>Sería un negocio muy interesante.</p>

<p>¿Podría diseñar una planta para nuestra empresa contando con recursos limitados, y cuanto me costaría?</p>	<p>En 2013... planeé una pequeña planta para 100 ton / día usando materiales baratos como cisternas de plástico, bombas y compresores baratos. Es posible construir una planta barata, llamémosla planta piloto... En 2013, cobré a esta gente 2,000 MXP (+ / - \$ 111 USD) por día, más viáticos, cada vez que iba al sitio...</p>
<p>¿Con qué sugiere usted que se empiece para realizar un proyecto como este?</p>	<p>Debe comenzar su proyecto trabajando el proyecto de factibilidad que incluye caracterización, geología, perforación, diseños de planta y presupuestos, etc., etc., cada mineral es único y las reservas probadas respaldarían todo el proyecto porque una inversión importante no puede jugarse como apuesta... Puedo trabajar para ustedes en un proyecto pequeño... El costo por el diseño de la planta de 100 ton / día es de \$ 3,888 USD y para un diseño de la planta de 250 ton / día es de \$ 5,555 USD.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.5 Análisis de la entrevista.

Esta visita fue muy importante para comprender el proceso de Cianuración Dinámica. Este es el proceso que también es factible para el presente proyecto conforme a las características del mineral de La Aurora, según los estudios de cianuración realizados por el Servicio Geológico Mexicano.

Con la visita y la entrevista se pudo comprender el tamaño de planta para procesar 2,000 toneladas diarias con una inversión realizada de 45 MM de USD en modernización, cuyo retorno de la inversión se respalda en la recuperación de leyes de .4 g/ton Au y 150 g/ton Ag.

Esto significa que la mina es primordialmente de plata pero en onzas equivalentes de oro se tendría una recuperación de 2.4 g/de oro equivalente por tonelada. Esta ley es mayor que la propuesta en la hipótesis de 1.6 g/ton Au, pero hay que tomar en cuenta que Real del Monte es 9 o 10 veces más grande que la planta planeada para este proyecto.

Aunque Real del Monte y Pachuca esta operando al 30% y procesa 700 toneladas diarias, se tomará como referencia el número de empleados que ocupan en la planta y en refinación para hacer las estimaciones del número de empleados y costo de mano de obra que requeriría este proyecto, con la confianza de que es una previsión adecuada que puede cubrir aumentos en la mano de obra en años venideros o permitiría emplear a más personas si fueran necesarias.

Aunque estos equipos con los que cuenta Real del Monte y Pachuca fueron lo mejor hace 10 años, hoy en día existen desarrollos más compactos, específicos y eficientes, diseñados y fabricados "a la medida", como los equipos cotizados por Gekko.

Un último dato que deben observar los accionistas, socios e inversionistas, que no quieren asociarse ni depender de la buena voluntad de la familia Rodríguez, es que Real del Monte y Pachuca recibe mineral de terceros, donde la mina más lejana está a 23 km.

Esto es muy importante porque la distancia máxima de oriente a poniente del Korincho no rebasa 11 Km y por eso se piensa que es posible trabajar todas, o cualquiera, de las minas de gambusinos que se encuentran bajo control de Reminor dentro del perímetro del Korincho como La Escondida, además de las minas de otros concesionarios interesados. Así, se abre una oportunidad de negocio que no depende del aprovisionamiento exclusivamente de La Aurora sino de toda mina en los alrededores.

<b>Visita guiada a la planta cianuración dinámica de Real del Monte y Pachuca</b>	
<b>Ficha Técnica de Observación #1</b>	
Guías	Ingeniero Gustavo Roldán Arellano. Superintendente de la planta de cianuración dinámica Compañía Real del Monte y Pachuca. Ingeniero Julio Cesar Juárez Tapia. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
Empresa:	Compañía Real del Monte y Pachuca.
Observador:	Pedro Argüello Castañón.
Lugar:	Planta de Cianuración Dinámica de Compañía Real del Monte y Pachuca.
Fecha:	6 de Septiembre de 2018.
Hora:	10:30 a.m.
Duración:	60 minutos aproximadamente.

**Fuente:** Elaboración propia.

<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN</b>	
<b>PUNTO DE OBSERVACIÓN</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
1. Desniveles	Observar cómo la gravedad se utiliza para el ahorro de costos de bombeo de la pulpa.
2. Centro de control	Entender cómo controlar el flujo y detectar fallas a tiempo
3. Área de almacén de materia prima	Aporta una idea de la dimensión necesaria para almacenar la materia prima
4. Transporte de materia prima	Saber cuáles son los equipos utilizados para manejo de materiales
5. Área de Molienda	Entender el número y tamaño de los molinos de bolas necesarios y el grado de molienda
6. Bombeo	Observar sistemas de bombeo
7. Tanques de agitación	Observar capacidad, estructura y funcionamiento de los tanques de agitación
8. Área de filtrado	Estimar tamaño de equipos utilizados para filtración
9. Recuperación de solución rica	Entender cómo se maneja, recupera y controla una solución tóxica
10 Proceso Merrill-Crow	Comprender cómo se realiza la recuperación de oro mediante este proceso y estimar dimensiones del área del proceso. Así como la seguridad empleada para evitar robos.
11. Disposición segura del agua residual.	Comprender cómo se dispone del agua residual de manera segura y los controles establecidos.

**FUENTE:** Investigación Propia.

## OBSERVACIÓN DIRECTA: PROCESO DE CIANURACIÓN DINÁMICA



Real del Monte y Pachuca invirtió en su vieja planta, pero parte de esta vieja planta está en desuso por incompatibilidad con el nuevo diseño. Esta foto es parte de la planta vieja

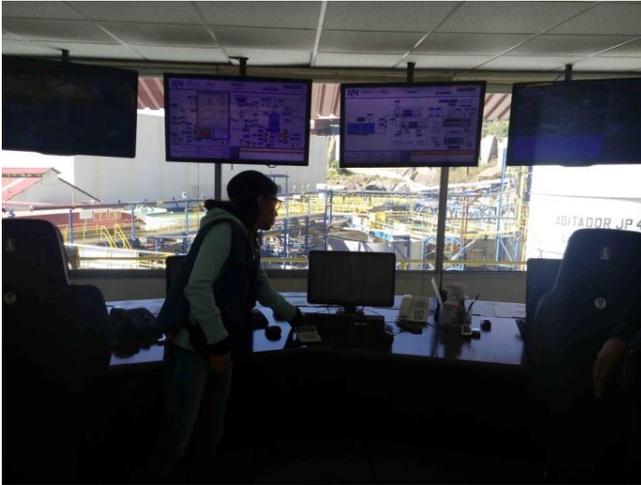
que no se usa porque no se aprovecharía la gravedad para el flujo del material, no obstante existen planes para integrarla al proceso.



A diferencia de la fotografía anterior, en estas dos se puede observar que la planta renovada aprovecha los desniveles del terreno para ahorrar energía para el bombeo del flujo de la pulpa en proceso.



Puede apreciarse el diseño en desnivel



La planta cuenta con un cuarto de control para supervisar a distancia todo el proceso y detectar fallas para dar mantenimiento inmediato.



El área de trituración aprovecha las instalaciones viejas con equipos nuevos.



El material triturado se almacena por gravedad en el patio de alimentación. Puede observarse que la altura es más importante que el área en este almacén.



El manejo de materiales se realiza con bandas transportadoras.



A través de bandas se alimentan los 3 molinos de bolas.



Los molinos de bolas reducen el mineral a 325 mallas (43 micras).



Se utilizan 3 y hasta 5 molinos de bolas en circuitos diferentes para prevenir paros por mantenimiento, aumento o disminución de la producción.



La pulpa se bombea a los tanques de agitación a través de ductos.



Los tanques de agitación fueron fabricados conforme a la capacidad diseñada de la planta y se tienen varios tanques por las mismas razones que se tienen varios molinos.



La pulpa es agitada con cianuro para disolver el oro y la plata.



Detalle de los agitadores dentro de un tanque de agitación. La agitación permite oxigenar la pulpa para que el oxígeno acelere el proceso.



Para acelerar más la lixiviación, durante la agitación se inyecta oxígeno líquido.



Luego la pulpa pasa a filtros prensa donde se elimina la mayor parte de lodos y se obtiene la solución rica.



Detalle de la bomba de vacío para los filtros prensa



La solución rica se deja un tiempo en reposo en piletas muy grandes para sedimentar las partículas.



Se separa la solución rica limpia para pasar al proceso Merrill-Crow

La siguiente parte del proceso está prohibida para los visitantes, para el superintendente de planta e incluso para el dueño mismo del negocio, ya que aquí es donde finalmente se separa el oro y la plata de la solución rica. Es un área estrictamente vigilada y los operadores siempre están bajo vigilancia. Ni siquiera pueden ir al baño sin un vigilante que los observe. Se entiende que no se permitiera entrar ahí.



Una vez recuperado el oro y plata del proceso Merrill-Crow, los metales en polvo pasan a la fundición, o refinación, para formar los lingotes de Doré (oro y plata en aleación). El agua de desecho es tratada para eliminar el Cianuro. Para comprobar su inocuidad se vierte en un estanque lleno de peces... si éstos fallecen... algo malo sucedió en el proceso, si permanecen vivos todo marcha bien.



El resto del proceso incluyendo el destino de los lingotes de Doré no fue explicado por seguridad, pero mostraron un lingote de Doré (aleación de oro y plata) salido de la fundición.

### **3.6 Análisis de la observación directa.**

Esta planta excede con mucho la antigua planta de Reminor. No obstante téngase en cuenta que el diseño de Real del Monte y Pachuca es para procesar al menos 2,000 toneladas diarias. Es importante comprender que el diseño de la planta debe ser integral y sobre un plan que contemple no solo las condiciones físicas del mineral sino todo el proceso en conjunto, porque anteriormente Reminor compró maquinaria de proveedores diversos para ir armando poco a poco el proceso que en aquellos años fue de concentración gravimétrica, para aquel caso pudiera ser posible, pero la cianuración dinámica es un proceso sumamente preciso y debe controlarse para evitar perder las pequeñas cantidades de metales preciosos en el proceso.

Por ello es más recomendable tener un solo proveedor de toda la maquinaria, que diseñe toda la planta conforme a las pruebas de laboratorio y, hasta donde sea posible, a la topografía donde se instalará. Aún es posible utilizar la antigua planta si se requiriera

bombear la pulpa, solo que el costo es un poco mayor. De hecho la primera foto correspondiente a la planta vieja de Real del Monte es tan plana como la de Reminor, pero existen planes de integrar aquella próximamente al conjunto del proceso de Real del Monte.

La molienda en la planta observada es muy fina, lo que eleva los costos de producción, pero debe justificarse este gasto extra con el aumento en la recuperación de metales. Es importante tomar en cuenta los circuitos independientes de molienda, pues conforman un respaldo en caso de problemas en un circuito.

El estricto control que se tiene del flujo de agua con cianuro es una cuestión que impone capacitar muy bien al personal en Sistemas de Aseguramiento de la Calidad, porque no importa el costo inicial de dicha capacitación, siempre será menor que remediar un accidente personal o ecológico. La idea del estanque de peces es una forma ingeniosa de asegurar la inocuidad del agua de desecho, pero es obvio que deben mantenerse muy buenos controles de calidad ya que se sabe de accidentes en otras partes del mundo.

El flujo de la solución rica debe asegurar eliminar cualquier fuga pues con cada gota de agua perdida se estaría fugando el oro.

Es muy importante notar que la seguridad en el area de recuperación de oro es muy estricta, pues no pueden entrar ni los accionistas. Esto será motivo de otro proyecto específico.

## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **4.1 Estudio de mercado del Oro**

Los diarios especializados en economía y finanzas informan que el valor del oro en agosto de 2018 tocó su punto más bajo al llegar a \$1,174.85 USD por onza reportando un 10% de pérdida con respecto a su precio del 4 de enero de 2018 que fue de \$1,317.56 USD por onza.

No obstante, el precio al 6 de noviembre de 2018 era de \$1,230.46 USD por onza y se pronosticaba que a finales de 2018 ascendiera hasta \$1,266.00 USD/oz asimismo, se esperaba que en 2019 el precio se recuperara nuevamente sobrepasando \$1,300.00 USD por onza.

El analista Christopher Louney, estratega de materias primas de Royal Bank of Canadá Capital Markets declaró que la probabilidad estaba sesgada al alza para el oro. El promedio estimado del banco en 2019 era de \$1,338.00 USD por onza, con precios que ya se proyectaban en un promedio de \$1,333.00 USD/oz. durante el primer trimestre del año 2019.

Entrevista recuperada de:

*[https://www.rbccm.com/en/insights/story.page?dcr=templatedata/artic/e/insights/data/2018/06/what\\_do\\_rising\\_rates\\_mean\\_for\\_gold](https://www.rbccm.com/en/insights/story.page?dcr=templatedata/artic/e/insights/data/2018/06/what_do_rising_rates_mean_for_gold)*

Como puede notarse, el mercado del oro es cambiante como cualquier otro, sin embargo, los pronósticos para los siguientes años mantendrían un rango estable considerando una 'barrera psicológica a la baja' el precio de \$1,200.00 USD/oz. Se considera este dato como base para el cálculo del punto de equilibrio del presente proyecto.

A pesar de que en el corto plazo el precio del oro es afectado fuertemente por el precio del Dólar y las tasas de interés en Estados Unidos, se puede decir que a largo plazo el precio de la onza de oro se mantendrá en un rango estable tomando en cuenta los siguientes factores.

### **1.- Demanda global constante.**

Cada año alrededor de 700 toneladas de oro se utilizan en las siguientes industrias: telecomunicaciones, tecnologías de la información, tratamientos médicos y otros. El oro se utiliza para fabricar 50 millones de computadoras por año, también televisores, reproductores de video, DVD y millones de teléfonos celulares. También se utiliza en naves espaciales y centros eléctricos. Estos mercados están aumentando la demanda de oro cada año.

China e India son el primero y segundo consumidores de oro y se espera que aumenten su demanda en los próximos años. Joyas y especialmente regalos de oro son parte de sus culturas. India aumentó sus importaciones de oro en un 67% durante 2017 y China aumentó la demanda de lingotes de oro en un 40% en noviembre respecto al mismo periodo del año pasado.

## **2.- Debilitamiento de la producción.**

Se prevé que la producción de oro de las minas se estancará dentro de un par de años, lo que significa que las industrias mineras tienen que desarrollar nuevos campos mineros y que la oferta no aumentará lo suficientemente rápido.

## **3.- Incertidumbre sobre la economía mundial.**

El oro y la plata son activos que, cuando se tienen en la mano, no son pasivos para nadie y, por lo tanto, su valor no puede borrarse de un golpe, como ocurre con otros activos financieros. Por eso constituyen el verdadero refugio financiero por excelencia. El oro es una inversión muy popular. El oro es comúnmente visto como una inversión de refugio y se usa a menudo como una cobertura contra problemas de divisas o una caída del capital.

El par de metales preciosos monetarios, plata y oro en físico, son la apuesta para los inversionistas en valor, para inversionistas a largo plazo conocidos como "de mano fuerte". Estos son los que no dejarán ir sus barras, monedas o lingotes de la misma manera que nadie vendería su bote salvavidas en un barco que se hunde.

No obstante, lo anterior en contra de ese razonamiento, la fortaleza de la economía mundial, especialmente la de los Estados Unidos, juega también en contra del precio del oro. Por eso es importante mantener una oficina de análisis económico mundial en una empresa minera, para tomar las previsiones administrativas necesarias a tiempo.

Además de sus múltiples usos físicos, el oro es uno de los metales más comercializados en el mundo porque siempre se ha

considerado una "inversión segura" y debería ser parte de cualquier cartera, aún más, cuando se avecinan tiempos complicados.

Por lo tanto, se puede deducir que hay dos formas de invertir en oro como refugio financiero, comprando el metal físico directamente en los mercados en lingotes o monedas o también invirtiendo en una empresa minera que cotice en la Bolsa de Valores.

Pero se puede pensar una opción más: invertir en una mina de plata y oro propia.

#### **4.1.1 Demanda de Oro**

Los lingotes de oro se pueden adquirir en entidades certificadas, como bancos, hasta en máquinas expendedoras, pagando con tarjeta de crédito, o incluso de forma 'online' con algunas compañías comercializadoras.

La inversión en oro suele ser, desde hace bastante tiempo, una opción en momentos de muchas turbulencias en los mercados de renta variable, ya que su valor muestra menos volatilidad que otro tipo de activos. Para los grandes inversionistas no se trata solo de monedas del preciado metal sino de la adquisición de lingotes verificados por la *London Bullion Market Association* (LBMA), cuyo precio dependerá tanto de las condiciones del mercado en función de su cotización como del tamaño, o mejor dicho el peso, de la pieza que se quiera adquirir.

Las vías para comprar lingotes de oro son tan diversas que, en la actualidad, hay máquinas expendedoras del preciado metal similares a aquellas en las que se puede sacar un refresco o una botella de agua.

Recuperado de <https://www.bbva.com/es/las-maquinas-los-lingotes-oro/>

Eso sí, estas máquinas expendedoras no se encuentran en cualquier sitio, existen en Dubái y las comisiones que se aplican son bastante más elevadas que por otros cauces. No obstante, la adquisición se debe realizar con tarjeta de crédito y no con monedas.

Los medios más habituales para la adquisición de un lingote de oro pasan por aquellas entidades certificadas que garantizan, de entrada, el peso y la calidad del lingote de oro que ofrecen. Los trámites para la adquisición del lingote pueden ser muy diferentes entre el banco propio del inversor o alguna de las entidades certificadas para la venta de esas piezas, sobre todo si se produce la entrega física. La principal diferencia radica en las comisiones que se apliquen. Algunas compañías comercializadoras también disponen de una oferta para la compra 'online' de los lingotes de oro.

La inversión en un lingote de oro, supone un valor refugio en momentos económicos y bursátiles convulsos. Eso sí, hay que tener en cuenta que su adquisición supone un desembolso superior a la adquisición de otros activos.

¿Cómo se fija el precio del oro y por qué?

*"Reservas de oro y precios de los energéticos: como principales compradores de oro, los bancos centrales poseen la mayor parte del oro que está presente en el mercado mundial. La idea de que los bancos centrales ya han vendido gran parte de su oro y que las ventas futuras se restringirán aún más se ha extendido a todo el mundo, pero depende de los precios del oro, que tienen que ser altos para que suceda. A medida que aumenta el precio del petróleo, se acompaña de un aumento en el precio del oro. Sus precios están correlacionados porque ambos pertenecen a la categoría de productos básicos (commodities)" (Gutiérrez, Franco, & Campuzano, 2013, p. 207).*

Considerado un valor refugio en momentos de crisis o de alta volatilidad de los mercados, el oro es desde hace mucho tiempo toda una referencia para muchos analistas e inversores. La fijación de su precio en los mercados internacionales es casi centenaria, ya que fue un 12 de septiembre de 1919 cuando se fijó su primer precio oficial en Londres, en las oficinas de NM Rothschild.

*Recuperado de internet <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/el-modo-en-que-se-fija-el-precio-del-oro-esta-cambiando-para-siempre>.*

La inversión en monedas o lingotes de oro se considera un "activo refugio", es decir cuando los mercados bursátiles caen y las economías entran en crisis, el oro tiende a subir su valor, porque los inversores saben que es un activo seguro. Pero también ocurre lo contrario, cuando las bolsas están disparadas y la economía se muestra boyante, el precio del oro suele bajar. (Gutiérrez, Franco, & Campuzano, 2013).

Las razones de los inversionistas para invertir en oro según el sitio en internet del Banco Bilbao Viscaya son tres principales ventajas:

1. Seguridad de la inversión en oro:

Ante todo comprar oro facilita seguridad en la inversión ya que es un valor que no ha dejado de ponderarse a lo largo de toda la historia, tanto si se invierte en monedas de oro, como el Krugerrand sudafricano como si se compran lingotes a empresas privadas o bancos públicos.

2. Prestigio reconocido en todo el mundo:

Se trata de un activo que puede venderse en absolutamente todos los mercados del mundo, donde siempre es valorado adecuadamente. Incluso hay mercados, como el chino y los asiáticos en general, en los

que la inversión en oro es más valorada que en los mercados occidentales. Esto quiere decir que estemos donde estemos, siempre podremos venderlo.

### 3. Estabilidad de valor:

Aunque, evidentemente, el precio del oro en monedas o lingotes tiene fluctuaciones a lo largo del tiempo, su valor mantiene una estabilidad mayor que los valores bursátiles de la mayor parte de los mercados del mundo, ya que sus variaciones al alza o la baja suelen ser más suaves que las de otros activos. Esto se comprueba especialmente si analizamos el valor en largos periodos de tiempo, donde su ponderación reluce por su estabilidad.

*Recuperado de <https://www.bbva.com/es/finanzas>*

## **4.1.2 Oferta de Oro.**

### **a) Características del Producto**

La calidad del oro aceptado internacionalmente corresponde a un oro refinado, que alcanza un contenido mínimo de 995 partes por mil y que debe ser respaldado por el sello "*Good Delivery*" otorgado por aquellos fundidores ensayadores, los cuales son reconocidos y registrados en el *London Gold Market*, que han cumplido con rigurosas exigencias para ejercer el derecho de estampar su sello en los lingotes de oro.

*"El sello "Good Delivery" representa un valor intangible de marca del fundidor ensayador reconocido. Mediante la cual, tanto ensayo como el peso grabado en la barra de oro son inobjetables y fidedignos; por lo tanto aceptados en cualquier parte del mundo por usuarios,*

*industriales, agentes de bolsa y bancos centrales.” (León, G., 2006, p. 44).*

Especificaciones para una barra “Good Delivery”:

Peso: Contenido Mínimo de oro 360 onzas finas.

Contenido Máximo de oro: 430 onzas finas.

Fino: Mínimo 995 partes por 1000 de oro fino. El oro de 1000 fino será marcado como 999,9.

Marcas: N° de series

Estampado del fundidor – ensayador

Apariencias: Las barras deberán ser de buena apariencia, libres de cavidades superficiales, irregularidades, contracciones excesivas y fáciles de manipular.

## **b) Producción**

Se mencionó al principio de este estudio de mercado que la producción mundial de oro muestra un decaimiento desde hace unos años y se prevé que la oferta del metal se estanque hasta 2020 por lo que las compañías mineras hacen un esfuerzo actual para elevar su producción así como para localizar y explotar nuevos yacimientos.

*“Si bien la oferta de oro en los mercados internacionales se incrementa de manera insignificante por las pequeñas ganancias en la producción y algunas políticas de la banca central, estos aumentos no son suficientes para satisfacer la demanda que ha estado ocurriendo desde la crisis financiera de 2008, lo que resulta en un déficit de oro”.*  
(Gutiérrez, Franco, & Campuzano, 2013, p. 87).

Aquí se exponen algunas noticias de México, publicadas en Forbes y revista Expansión.

#### **4.1.2.1 Producción de Oro en México 2018**

El precio del oro en el mercado ha caído en lo que va de 2018 y la producción del mineral va camino a registrar su tercer año consecutivo a la baja.

En los primeros cuatro meses de 2018, la producción de oro en México acumula un descenso de 3.4%. De continuar así, hilará tres años de bajas, algo que no se veía en 15 años, según los últimos datos disponibles del Instituto de Estadística y Geografía (INEGI).

A decir de Flores O. (2018) México es de los productores de oro más grandes que sufrió una disminución en la producción el año pasado.

Los precios fluctuantes y decepcionantes del oro en combinación con la maduración de las minas de oro han creado desafíos de producción para las operaciones de oro del país. Aun así, ha habido una gran cantidad de descubrimientos y desarrollos mineros en México en los últimos años, y eso ha permitido que el país siga siendo uno de los principales productores de oro.

A esta caída en la producción se suma el descenso en el precio. En lo que va de año, el valor del oro en el mercado internacional registra una pérdida de 5%, de acuerdo con datos de Bloomberg.

Peñoles, con su subsidiaria Fresnillo, Goldcorp y Agnico Eagle son las tres empresas más importantes del país, al producir en conjunto alrededor del 40% de oro a nivel nacional. Pero los analistas son optimistas. De acuerdo con Bursamétrica, en 2018 Peñoles incrementará su producción con nuevos proyectos, como la construcción de la planta de piritas en Saucito, Zacatecas.

*“La producción de Peñoles se vio afectada por una menor velocidad de recuperación del metal (los procesos químicos por los que pasa el producto extraído de la tierra, y del que se obtiene el mineral), principalmente en sus minas Noche Buena y Herradura, y por menores 'leyes' (el grado de concentración del metal) tanto en Herradura como en Saucito, explicó la firma en su reporte anual.”*

*Recuperado de internet:<https://expansion.mx/empresas/2018/07/13/la-produccion-de-oro-en-mexico-va-camino-de-su-tercer-ano-a-la-baja>*

Otro proyecto es la construcción de la segunda planta de lixiviación dinámica en la mina Herradura, en Sonora. Esta planta tuvo una inversión de 110 millones de dólares e incrementará la producción de oro en 36,000 onzas (más de 1,000 kilogramos) al año.

A Gold Corp también le afectó una menor ley en el material extraído, pero la minera también ha tomado medidas y a finales de 2018 arrancará su planta de lixiviación de piritas, que agregará una producción de alrededor de 1 millón de onzas (28,350 kilogramos) de oro a la vida actual de la mina Peñasquito, según la Camimex.

Uno de los principales metales de la producción minero-metalúrgica de México es el oro. En valor, este metal aporta alrededor de 32% de los 241,727 millones de pesos del total producido por la industria. México es el noveno productor de oro en el mundo.

## 4.2 Mercado de lingotes, precio *spot* del oro y cómo se calcula

El precio del oro como cualquier otra materia prima (*commodity*), sube y baja dependiendo de la oferta y la demanda mundial. Tratándose de un mercado globalizado, no existe un único lugar donde se comercie con oro, contrariamente a las bolsas donde hay un único precio de cierre, la cotización del oro continuamente está en movimiento, normalmente durante 23 horas al día y en varios sitios al mismo tiempo. Los mercados de oro solo cierran únicamente durante una hora al día, cuando termina la sesión en la costa oeste de Estados Unidos y justo antes de que empiece la de Tokio. Esto se produce entre las 22:00 y las 23:00 hora de Londres.

A continuación, se reproduce un extracto de una noticia publicada por el periódico El Financiero donde *Bloomberg* explica de manera sucinta pero clara la manera en que se fija el precio del oro en los mercados. El artículo es del 19 de marzo de 2015

Hoy jueves es el último día en que los operadores de cuatro bancos acordarán por teléfono precios que se fijan dos veces por día y que son utilizados por las empresas mineras y los bancos centrales para negociar y valorar el lingote. El oro será el último metal que dejará el sistema clásico de fijación en Londres después de que el año pasado la plata, el platino y el paladio le abrieran la puerta a las subastas electrónicas.

El hecho de que más firmas puedan participar en la referencia hará que el mercado mundial de 18 mil millones de dólares sea más transparente, dijo *ICE Benchmark Administration* (IBA), que empezará a dar el Precio del Oro de la LBMA (*London Bullion Market Association*) el

viernes. Cualquier persona puede seguir las subastas online en lugar de verse obligado a tener una línea con un fijador de precio.

*“Lo importante es que la información pueda transmitirse a un público más amplio”, dijo Ross Norman, máximo responsable ejecutivo de la casa de bolsa Sharps Pixley Ltd. “Si se le puede dar mayor profundidad al mercado, es un cambio que será bienvenido”.*

La *London Bullion Market Association* dijo el mes pasado que los bancos chinos están entre aquellos que mantienen conversaciones para participar en el nuevo método. Habrá por lo menos seis compañías en condiciones de tomar parte el viernes, aunque ninguna de China ha sido confirmada aún, declaró Finbarr Hutcheson, presidente de IBA, el jueves en una reunión de prensa. Es posible que más firmas, incluidas las de China, puedan participar en el futuro, señaló.

*Recuperado de internet <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/el-modo-en-que-se-fija-el-precio-del-oro-esta-cambiando-para-siempre/>*

Aun cuando participan más personas en las subastas hoy día, las cotizaciones que publican a diario los bancos principales son muy importantes para tomar en cuenta y así también las publicaciones del *London Metal Exchange* son un buen referente a la hora de investigar la situación diaria del precio del oro. No es exagerado decir que el precio del oro varía cada segundo

## **PRECIO SPOT DEL ORO**

Sería bastante tedioso que cada vez que los *dealers* (*operadores*) profesionales quisieran comerciar con otros bancos de

metales preciosos (*bullion banks*), tuvieron que especificar todos los términos de las operaciones. Así que los miembros de *London Bullion Market Association* han acordado algunas normas que estandarizan el proceso de compraventa de oro. Esto implica que dos miembros de la LBMA pueden llamarse y realizar una transacción rápidamente, sabiendo exactamente de lo que están hablando.

Las normas para compra-venta de *Spot* de oro incluyen las siguientes:

- 1) El intercambio se realizará en un plazo de dos días laborables. En este plazo el comprador debe pagar
- 2) El precio se cotizará en onzas troy de oro fino, y será denominado en dólares estadounidenses
- 3) La operación inicialmente se realiza con oro no asignado oro papel (*unallocated gold*), pero se otorga el derecho de obtener oro asignado (oro físico a nombre del comprador)
- 4) Si la operación resultante se realiza en oro asignado, el vendedor enviará lingotes *Good Delivery* que en el caso del oro son de 12,4 kg (400 onzas) y que nunca han abandonado unas instalaciones acreditadas.
- 5) El oro deberá tener una pureza mínima del 99,5 %. El grado de pureza será estampado en el lingote por un refinador acreditado por la LBMA para la producción de lingotes. El comprador no pagará por las impurezas, el precio que se paga es el peso bruto de un lingote por la pureza ensayada por el precio acordado

6) El oro será enviado a una cámara de seguridad autorizada de Londres, y del transporte se hará cargo un servicio de mensajería reconocido de Londres

7) La entrega física la recibirá uno de los miembros de la LBMA autorizado para el almacenamiento de oro *Good Delivery*.

*Recuperado de <https://www.oroymas.com/>*

Con todos estos detalles fruto de un acuerdo entre miembros, cualquiera que quiera comprar o vender simplemente tiene que llamar al banco. Cuando la entidad ha identificado al cliente, ya que nunca venden a desconocidos, el cliente pregunta por un precio comunicando el valor de su orden. En este punto, el banco todavía desconoce si el cliente es un comprador o un vendedor, por eso le comunica tanto el precio de compra como de venta, manteniendo el precio competitivo. Si el cliente está interesado en el precio ordena "comprar" y paga el precio más alto o "vender" y acepta el precio más bajo. Es así de simple. Nunca se incumple un acuerdo ejecutado por teléfono. Es una cuestión de confianza entre agentes que se conocen, algo que puede sorprender a quien esté fuera del circuito pero que es una realidad.

Un negociador desde Londres puede estar comprando a las 22:00 en Estados Unidos o a las 3:00 de la mañana en Singapur. Incluso en lugares tan lejanos, el punto de referencia para el intercambio es Londres y el envío a cualquier otra parte tiene un coste extra asociado. "Loco" Londres (abreviatura para '*Location*', ubicación en inglés) es el referente mundial en la compraventa de oro a través del mercado profesional.

### 4.3 El precio del oro del Comex y del London Fix.

COMEX es el principal mercado de futuros y opciones para el comercio de metales como el oro, la plata, el cobre y el aluminio. Anteriormente conocida como Commodity Exchange Inc., COMEX se fusionó con la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX) en 1994 y se convirtió en la división responsable del comercio de metales.

El COMEX es un mercado financiero de futuros con base en los Estados Unidos que tiene un volumen inferior al de Londres y la cantidad de metal físico que pasa por él es mucho menor. Los *traders* profesionales se encargan de detectar cualquier discrepancia de precio entre el COMEX y el mercado físico de Londres y los mantienen en estrecha correlación. Aunque algunas operaciones en el COMEX pueden ser con entrega física, no suele ser lo habitual para los inversores minoristas.

Como ocurre en la mayoría de los mercados de futuros, los inversores privados no tienen la facilidad de tomar posesión de su materia prima. Se trata de realizar una especulación sobre los precios futuros y cualquier beneficio les es devuelto teniendo en cuenta la diferencia entre el precio original de compra y el precio al vencimiento del contrato.

El vencimiento ocurre de manera periódica a lo largo del año, a veces mensualmente y a veces trimestralmente. Las operaciones en el COMEX se realizan con derechos contractuales sobre papel relacionados con el oro. Un contrato COMEX de oro es un instrumento derivado, que replica la cotización del oro, pero en realidad no se trata de oro, por lo que tiene un riesgo de crédito añadido. A muchos *brokers* de futuros de Estados Unidos no les ha ido muy bien en los últimos años y sus

inversores han perdido mucho dinero. Este riesgo no está presente cuando uno compra oro físico de manera *allocated* (oro asignado).

Por otra parte, está el London Fix, cuyo funcionamiento gestionan los bancos más importantes miembros de la LBMA, un tanto chapado a la antigua, consiste en agregar muchas órdenes de compra y de venta en una sola transacción con el fin de que un gran número de compradores y vendedores operen con un precio común establecido. Hay un "fix" de la mañana pero la mayoría de "fixers" utilizan el de la tarde, a las 15:00 hora en Londres y que permite participar al mercado estadounidense, lo que significa que ofrece una mayor liquidez.

Puesto que muchas personas están involucradas en esta subasta, el "fix" de la tarde suele ser considerado como el precio oficial del oro. El mercado spot sigue operando durante el tiempo que dura la subasta del "fix" y normalmente el fix que se anuncia es similar al Spot del momento.

En resumen: No hay un único precio oficial en el mercado del oro, sino que muchos bancos transmiten sus precios de compra y de venta, que son muy similares y competitivos.

#### **4.4 Los mercados más grandes de lingotes de oro físico y de futuros del oro.**

La diferencia entre *Allocated Gold* y *Unallocated Gold* reside en que el oro físico es al que se tiene derecho de propiedad y resguardo en el caso de *Allocated Gold*. En el otro caso de *Unallocated Gold* Las operaciones en el COMEX se realizan con derechos contractuales sobre documentos relacionados con el oro. Un contrato COMEX de oro es un

instrumento derivado, que replica la cotización del oro, pero en realidad no se trata de oro, a veces se le llama "oro papel".

*Recuperado de Internet <https://www.oroymas.com/2012/09/como-calcula-precio-oro/>*

Los mayores mercados para el comercio de oro físico son el de Londres y el de Zúrich. Estos son mercados grandes y líquidos que ofrecen los costes más bajos para comprar y vender oro. El de Shanghái está ganando fuerza, pero se suele cobrar comisiones más altas y está muy controlado por el gobierno chino.

En párrafos anteriores ya hemos hablado del mercado físico de lingotes en Londres. Veamos un poco del mercado de futuros COMEX que le sigue en volumen a los de lingotes de Londres y Zurich.

*Commodity Exchange Inc.*, la principal bolsa de futuros del oro se fundó por primera vez en 1933 mediante la fusión de cuatro bolsas más pequeñas con sede en Nueva York: la *National Metal Exchange*, la *Rubber Exchange de Nueva York*, la *National Raw Silk Exchange* y la *New York Hide Exchange*. La fusión entre *Commodity Exchange Inc.* y la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX) creó la mayor bolsa de comercio de futuros físicos, conocida simplemente como COMEX. COMEX opera fuera del *World Financial Center en Manhattan* y es una división de Chicago Mercantile Exchange (*CME*). Según el Grupo CME, hay más de 400,000 contratos de futuros y opciones ejecutados en COMEX diariamente, lo que lo convierte en el mercado de metales más líquido del mundo. Los precios y las actividades diarias de los comerciantes globales en el COMEX impactan los mercados de metales preciosos en todo el mundo.

*Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/c/comex.asp>*

COMEX es la principal cámara de compensación para futuros de oro, plata y otros metales, los cuales se comercializan en contratos estandarizados, pero también maneja una versión mini y / o micro. Otros futuros en el COMEX incluyen aluminio, paladio, platino y acero. Dado que el mercado de futuros se utiliza principalmente como un vehículo para mitigar el riesgo de precio, en la mayoría de los contratos de futuros nunca se realiza la entrega. La mayoría de los intercambios se realizan simplemente con la promesa de ese metal y con el conocimiento de que existe. Esto no quiere decir que un comerciante o asegurador no pueden exigir la entrega de los metales físicos a través de COMEX, pero menos del 1% de los tratos en realidad implican la entrega en el acto.

Para los comerciantes que desean recibir la entrega real de un contrato de futuros, las entregas están disponibles a partir del primer día de aviso y se extienden hasta el último día del período del contrato. Para recibir la entrega, el titular del contrato de futuros debe alertar primero a su cámara de compensación de sus intenciones y debe informar al COMEX de que tiene la intención de tomar posesión de la mercancía física en la cuenta de operaciones. Alguien que quiera recibir entrega de oro, por ejemplo, establecerá una posición conocida como *Long* (compra) de futuros y esperará hasta que una posición conocida como *Short* (vendedor) presente una solicitud o notificación de entrega.

Es importante tener en cuenta que el COMEX no suministra los metales preciosos. Estos están disponibles por el vendedor como parte de las reglas del contrato. Un vendedor *short* que no tenga los metales para entregar debe liquidar su posición el último día de negociación. Un *short* que va para la entrega debe tener el metal, como el oro, en un depósito aprobado. Esto se representa mediante la celebración de

certificados electrónicos de depósito (*warrants*) o recibos de depósito aprobados por COMEX, que se requieren para realizar o recibir la entrega.

Un inversionista que solicite recibir la entrega recibirá barras COMEX aceptables o entregables, que son barras de metales preciosos producidas por refinerías aprobadas por COMEX y creadas según los estándares estrictos establecidos por COMEX. Para que los metales se consideren como entregas COMEX o *Good Delivery*, deben cumplir con ciertos estándares que dictan la pureza mínima de la barra, así como su peso y tamaño. Por ejemplo, el metal debe tener un certificado de ensayo de un ensayador COMEX aprobado y las barras de oro deben tener un nivel de pureza mínimo de .995, es decir, 995 partes por mil o 99.5% de pureza.

Si un *warrant* es de compra recibe el nombre de *call warrant*, y si es de venta será un *put warrant*. El *warrant*, al igual que las opciones, dan al poseedor la posibilidad de efectuar o no la transacción asociada (compra o venta, según corresponda) y a la otra parte la obligación de efectuarla.

*Call option*: el que compra una opción de oro, adquiere el derecho pero no la obligación de comprar una cierta cantidad de oro a un precio determinado.

*Put option*: adquiere el derecho de vender una cierta cantidad de oro a precio fijo." (León, 2006, p. 52).

La entrega de oro se produce mediante la transferencia de la propiedad del *warrant* de metal dos días hábiles después de que el vendedor proporcione el aviso de intención. La transferencia se realiza al

precio de liquidación establecido por el intercambio el día en que el vendedor proporcionó el aviso de intención.

El oro es un producto distribuido en todo el mundo y que no cotiza únicamente en una "bolsa" central, en la que los volúmenes y precios puedan ser publicados.

El COMEX no determina ni fija el precio de los metales preciosos. Estos son establecidos por compradores y vendedores que prestan atención al nivel de demanda y oferta en el mercado.

Lo anterior es importante para los mineros que constantemente evalúan el mercado mundial del oro, porque los informes de comercio pueden exagerar el volumen real de la actividad del mercado del oro. En este mercado, hay tres maniobras muy comunes que inflan los volúmenes publicados:

*"Cuando los operadores detectan una pequeña diferencia de precio entre los futuros (COMEX) y el mercado LME en Londres puede que vendan en el COMEX y simultáneamente compren en Londres. Ya que las operaciones no asignadas (unallocated) son eficientes y baratas para ellos y por lo tanto pueden emplear 1 millón de dólares en ejecuciones nominales para sacar 200 \$ de beneficio."*

*Recuperado de internet <https://www.oroymas.com/2012/09/como-calcula-precio-oro/>*

Como las transacciones en el mercado *spot* de Londres llevan 2 días para efectuarse, los especuladores pueden volver a vender a T+0 (sin la demora de 48 horas de ejecución del intercambio) y comprar de nuevo a T+2 durante 48 horas más. Están estirando el día de entrega, pero a través de 2 operaciones más. Así que hay una transacción de futuros y tres transacciones físicas, cada una por 1 millón de dólares. Pero en total, el agente nunca ha comprado el oro y solo ha tenido un

riesgo neto de 200 \$. Todo lo que hizo fue sacar un pequeño beneficio al negociar en dos mercados en direcciones contrarias.

Los mineros venden su producción futura más o menos con dos meses de antelación y cada una de estas transacciones reales genera a su vez multitud de compras y ventas, que en combinación con los préstamos de oro, distribuyen la entrega futura del minero en una curva suave de entregas de oro a compradores reales de oro físico. Muchas de estas transacciones de oro papel tienen lugar mientras todo esto ocurre y, dependiendo de cómo se informe de ello, el mercado del oro puede parecer más grande de lo que es.

#### **4.5 Producción mundial de oro.**

El Oro es uno de los elementos más raros del mundo, que representa aproximadamente 0,003 partes por millón de la corteza terrestre, escribe Frank Holmes en *US Global Investors*. ¿Cuánto oro se está extrayendo en el mundo cada año?

*"En 2017, la producción mundial de oro fue de 3,247 toneladas. Esta cifra es 5 toneladas menos que el año anterior y marca la primera caída anual desde 2008, de acuerdo con GFMS Gold Survey 2018."*  
(Flores O. , 2018, p. 1) (*GFMS: Gold Fields Mineral Services*).

Las fuerzas detrás de la caída de la producción fueron las preocupaciones ambientales, la represión de las operaciones mineras ilegales y el aumento de los costos.

Se piensa en el ramo minero que todo el oro fácil ya ha sido descubierto y los exploradores tienen que cavar más profundo para encontrar depósitos económicamente viables.

Por ejemplo, Sudáfrica fue una vez el principal país productor de oro, extrayendo más de 1,000 toneladas en 1970, pero la producción anual ha disminuido constantemente desde entonces. Por otro lado, varias naciones han surgido en los últimos años como productores de oro en crecimiento. China y Rusia han visto la producción en una tendencia general al alza.

Un dato importante para este proyecto de inversión en la mina La Aurora, es el caso del crecimiento de la producción de oro en los Estados Unidos de América ya que este proyecto empata con las características que se describen a continuación:

*"La mayor parte del oro en el país se produjo en más de 40 minas de vetas, varias minas de placer grandes en Alaska y varias minas de placer más pequeñas en el oeste de los Estados Unidos." (Flores O., 2018, p.1).*

Este dato es importante porque significa que las minas subterráneas en Estados Unidos siguen siendo rentables y no solo las mega minas a cielo abierto. Las minas a cielo abierto acostumbran procesar grandes volúmenes de mineral con muy bajas leyes de oro. Las minas subterráneas por el contrario explotan vetas más ricas que puedan pagar los costos de minado y proceso.

Esta investigación, sin embargo, parte de la hipótesis de que es posible trabajar una mina subterránea con altos costos y bajas recuperaciones de oro. Por eso es alentadora la noticia anterior, pues sabemos por los análisis y trabajos anteriores en la mina La Aurora, que

se han encontrado muy buenas leyes de oro, a pesar de lo propuesto en la hipótesis.

Respecto al mercado del oro, lo que se puede decir con certeza de los volúmenes de producción son los informes de las compañías mineras y de las estadísticas de instituciones nacionales que las supervisan en cada país. Sin embargo, lo que encontraríamos es nuevamente que la producción de oro, como producto de una industria global, es siempre pequeña debido a su alta densidad de valor, determinada por el mercado mundial como medio de atesoramiento de valor.

Las cambiantes condiciones de la economía mundial influyen más en las fluctuaciones diarias del precio del oro que los volúmenes de producción anuales, aunque este último factor es determinante en el largo plazo para prever las expectativas de precios del metal en los años venideros.

Actualmente más de la mitad de la producción va destinada a la inversión y el resto al sector de la joyería. *Gold Fields Mineral Services* estima que en total, 170.000 toneladas de oro han sido minadas a lo largo de toda la historia. Puesto que el oro no solía consumirse, sus existencias aumentarían a un ritmo del 1,5 % anual. Asimismo, la producción de aparatos electrónicos puede estar consumiendo oro por primera vez en la historia al contener bajísimas cantidades de oro en sus circuitos, tan pequeñas, que pudiera hacer incosteable su recuperación en muchos casos, pero el volumen total en este ramo se estima de un 12% de la producción mundial de oro.

Ahora bien, si se aceptan las cifras de GFMS y un valor probable de 50 millones de dólares la tonelada, todo el oro del mundo tendría un valor de 8,5 billones de dólares. Asombrosamente, si se junta esa

cantidad de oro y se forma un cubo, este mediría unos 20.7 m por lado. Cuando los sistemas monetarios se expanden de forma agresiva, amenazando a los ahorradores con una considerable devaluación a largo plazo, muchos de ellos deciden decantarse por la inherente y fiable escasez del oro.

La LBMA y la bolsa de metales de Londres LME producen estadísticas del mercado. Se pueden consultar diariamente para saber los precios del oro día con día y las proyecciones esperadas a 24 meses. Por ejemplo en el Anexo 2 "Cotización del *London Metal Exchange* 22 de noviembre de 2018" se puede ver que los precios al día de hoy, a 12 y 24 meses son de \$1,227.30, \$1,262.90 y \$1,299.30 respectivamente.

Las cotizaciones publicadas por el *LME* son los precios que se usaron como base para formular los Estados de Resultados Presupuestados en el capítulo correspondiente a Estudio Financiero.

## **CAPITULO V**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

#### **5.1 Localización**

Reminor, S.A. de C.V. una empresa mexicana, fue establecida en 1999 y dio nueva forma legal a los intereses que habían estado explorando y acumulando concesiones mineras desde 1999. La Compañía adquirió la concesión El Korincho en el año 2000, la producción de oro y plata dentro de El Korincho se remonta a la minería de altas leyes realizada por los españoles a mediados de 1500. Reminor ha producido oro y plata de manera intermitente desde El Korincho, La Aurora y algunos otros sitios dentro de los límites de la concesión. Reminor tiene relaciones con funcionarios políticos y gubernamentales clave que son responsables del desarrollo de la minería en el área.

Reminor, S.A. de C.V. controla aproximadamente 8,900 hectáreas contiguas de terreno en concesión en un área altamente prospectiva del norte del estado de Zacatecas, México en el municipio de Mazapil. En los alrededores del Pico de Teyra.

La concesión más importante de Reminor es la concesión El Korincho, que abarca un perímetro de 11,000 hectáreas; dentro de esta superficie existen sub-concesiones propiedad de la compañía y de otros concesionarios pequeños. Existe una larga historia de la producción de oro y plata en El Korincho desde los españoles a mediados del s. XVI; cientos de años de actividades de exploración y minería han dado lugar a exposiciones de oro, plata y otros metales básicos en toda la concesión sin embargo, era sumamente difícil acceder allí y la falta de carreteras impidió que el área se desarrollara como un distrito minero

en el pasado. Recientemente, impulsados por los proyectos mineros de Gold Corp., las carreteras se completaron hasta el antiguo complejo de Reminor, que anteriormente estuvo a 165 km de la carretera pavimentada más cercana.

Esto ha traído nuevas oportunidades al área. Docenas de empresas mineras que ofrecen servicios de minería subterránea, servicios de voladura, servicios de carga, etc., que no se tenían antes. Reminor contaba con un complejo bardeado de 2 hectáreas con agua, alojamiento personal, equipos de preparación de muestras y pruebas a granel, área de almacenamiento a granel y equipos pesados para la construcción de carreteras y equipo de perforación, zanjas, transporte a granel, etc. En la actualidad solo se cuenta con el antiguo complejo que necesita ser reparado y las instalaciones de alojamiento también. Todo el equipo fue vendido o robado.

No se tuvo éxito en pasados intentos en aquellos años. Aunque se recuperó oro y plata, el precio de la onza era bajo y, debido al aislamiento extremo, trabajar allí era como luchar una guerra en el extranjero con fondos limitados, la logística de guerra era la misma aquí, no solo había que transportar equipos y herramientas, sino también infraestructura. Los alimentos e incluso el agua potable debían transportarse desde muy lejos al complejo. Esos días fueron duros para los pequeños mineros. Toda esta experiencia resaltó la importancia de establecer la escala correcta de producción para tener un retorno de la inversión adecuado.

Estas condiciones han cambiado ahora y no solo las carreteras, sino muchos servicios de minería, electricidad y agua están disponibles para un proyecto importante, aún más, el precio de la onza de oro es

alto y se espera que aumente en los próximos años, lo que hace posible reactivar la planta de beneficio de oro y plata.

### 5.1.1 Macrolocalización.

Por la naturaleza de la minería no se puede ubicar la planta de beneficio en otro lugar que no sea en donde se encuentra la mina, en la imagen n° 3 se muestra la ubicación de esta zona.

**Imagen N° 3** Estado de Zacatecas



**Fuente:** Reminor S.A de C.V

## FACTORES LOCACIONALES

Otras circunstancias de consideración propias de proyectos mineros son:

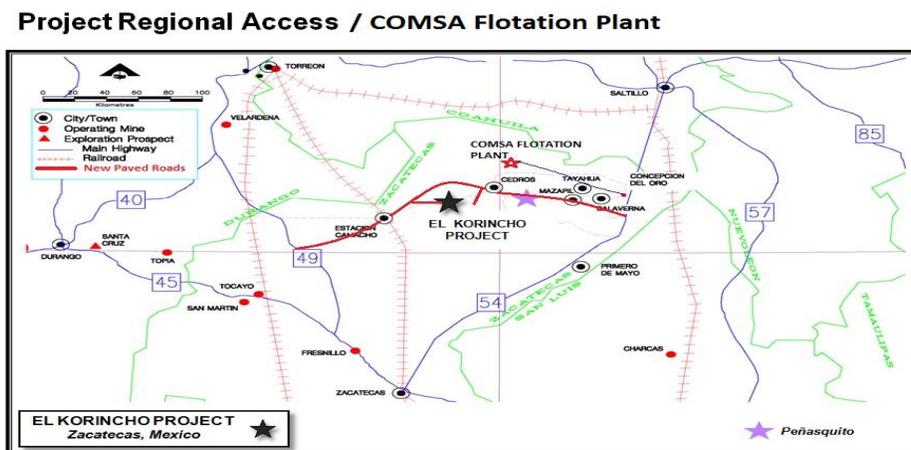
- El proyecto minero es un negocio de duración finita.
- Se encuentra geográficamente fijo.
- Cuenta con largos periodos de estudio, pruebas de laboratorio y construcción.

- La industria minera es de uso intensivo de capital y alto riesgo.
- Necesita personal calificado.
- La productividad disminuye con el tiempo.

### 5.1.2 Microlocalización.

Ubicación y características del sitio: la localización de la antigua planta de beneficio es en el poblado de La Palmilla en las faldas occidentales del Pico de Teyra en el municipio de Mazapil, Zacatecas. La mina La Aurora se encuentra dentro del perímetro de la concesión minera El Korincho. En la zona se cuenta con suficiente infraestructura desarrollada por el estado de Zacatecas en los últimos años. La mano de obra en la zona no es especializada, aunque existen comunidades de gambusinos y trabajadores mineros que bien pueden emplearse en algunas actividades de la planta. Se ha decidido subcontratar empresas mineras especializadas en la minería subterránea. Estas compañías se encuentran en la ciudad de Fresnillo y Zacatecas y ofrecen sus servicios en el distrito minero de Mazapil. En la imagen n° 4, en línea roja se marcan las nuevas carreteras que llegan hasta la planta de beneficio.

**Imagen 4.** Nuevas carreteras de acceso.



**Fuente:** Reminor S.A de C.V.

### **5.1.3 Tamaño de la Planta y Factores Condicionantes.**

En todo proyecto de inversión el tamaño de la planta debe tener en cuenta factores condicionantes como las situaciones del mercado actual y futuro, la disponibilidad de materias primas, los recursos económicos disponibles, el programa de producción, el proceso productivo, tecnologías disponibles, el diseño del equipo, la tecnología seleccionada. A continuación, se profundizará en aspectos muy importantes que además de los anteriores, comunes a todo proyecto de inversión, son muy particulares de la industria minera de oro por las razones que se exponen más adelante.

#### **5.1.3.1 Mercado actual y futuro:**

En este caso, de acuerdo con el estudio de mercado, desde el punto de vista de la producción, o sea, de las cantidades producidas que sean vendibles, no existe restricción alguna por parte del mercado para instalar la planta del tamaño que se desee, pues el mercado internacional de oro puede absorber toda la producción mundial.

Aquí la limitante por parte de los mercados es el precio de la onza de oro, que impondrá la necesidad de fijar una escala mínima de producción más que una escala máxima. En el ramo minero siempre se procura aprovechar las economías de escala, por eso un proyecto minero pequeño debe considerar un mínimo rentable.

### **5.1.3.2 Disponibilidad de Materias Primas.**

A continuación, se dirige la atención al reporte geológico que proporcionó Reminor, S.A. de C.V. para tener una idea de la disponibilidad de la materia prima. Dicho informe se encuentra en el Anexo 6 (Reporte de Reminor) de esta investigación.

Con los estudios realizados se puede concluir que existen reservas de mineral suficientes para muchos años para un proyecto pequeño. Por ejemplo, la mina Peñasquito de Gold Corp. procesa alrededor de 130,000 toneladas por día y un proyecto de pequeña minería apenas podría procesar esa cantidad en un año. Lo que Gold Corp. procesa en un año significarían 365 años de producción para un proyecto pequeño. En el informe presentado por la empresa Reminor se puede inferir con confianza que existen las reservas suficientes para este proyecto considerando las enormes concesiones con que cuenta la empresa (110 Km<sup>2</sup>) y los hallazgos de mineral encontrados en los análisis.

Si una planta pequeña produjera 250 toneladas diarias, la producción anual no igualaría un solo día de producción de la Mina Peñasquito de Gold Corp. ya que se tendría una producción anual de 91,250 toneladas. Esto genera una confianza suficiente en las reservas de mineral con que cuenta la empresa para poder continuar con esta investigación.

Lo anterior justifica establecer un tamaño mínimo viable considerando otros factores condicionantes del tamaño de la planta y que son aspectos sumamente importantes y que a continuación se exponen.

### **5.1.3.3 Costo de Minado y Ley de la Cabeza.**

La finalidad es generar, evaluar, comparar y seleccionar alternativas de inversión, seleccionando la más eficiente conforme a las premisas. Se propondrán algunas opciones de inversión considerando diferentes tecnologías y procesos, suponiendo en todos los casos que la demanda absorbe toda la producción de la planta, esto se puede justificar con el hecho de que regularmente, parte de la demanda de oro en el mundo la realizan los bancos centrales para aumentar sus reservas internacionales.

Este supuesto permite comparar las diferentes propuestas de inversión en este nivel de análisis, con el objetivo único de determinar una escala mínima necesaria desde la perspectiva de los costos.

Como cualquier otro proyecto minero, su objetivo preliminar es evaluar varias opciones para tener suficientes elementos para tomar una decisión inicial. Esta evaluación conceptual es una guía que indicará la conveniencia de continuar con las investigaciones actuales y también conducir a un desarrollo completo de la explotación de la mina La Aurora.

Las diferentes opciones metalúrgicas presentan diferentes circunstancias tales como beneficios o ahorro de tiempo, vida útil, necesidades de inversión y diferentes riesgos. Se utilizarán los datos disponibles y las cotizaciones recientes para hacer una propuesta que aborde la decisión final, la cual sería tomada entre las mejores opciones disponibles.

Los parámetros de rentabilidad son medibles y tangibles, pero como los proyectos mineros son proyectos a largo plazo, las proyecciones económicas y la información actual serán imperfectas en el momento de la decisión, porque algunas son estimaciones y otras son previsiones posibles. Por ello para que la información y el análisis sean eficientes, se considera un factor de riesgo que represente estos sesgos de la información y los posibles riesgos para obtener rentabilidad.

Cuanto más se invierte en investigación, más bajo es el riesgo de la inversión, por lo que se tiene que determinar si la recuperación de oro es suficiente para respaldar un proyecto determinado. Con frecuencia, a medida que se investiga más, se establece repetidamente la conveniencia de continuar o abandonar cierta actividad. Pero esto es parte de acercarse a la mejor solución, incluida la demostración de la no viabilidad del proyecto.

En esta etapa de la investigación, se propone contratar a empresas especializadas de terceros para que realicen las obras subterráneas en la mina. La voladura y el diseño de la mina estarán a cargo de estas compañías que entregarán el mineral en los camiones de volteo, el transporte a la planta también será proporcionado por una compañía de terceros. Esto reducirá los fondos iniciales necesarios porque no se requerirían para comprar estos equipos para desarrollar estos trabajos. Esto también permite enfocarse en la administración de la planta de proceso y en la recuperación de oro. Esta propuesta también proporcionará una certeza sobre los costos actuales de la minería subterránea y por lo mismo sería una oportunidad para reducir costos en el futuro.

Se consiguieron diferentes cotizaciones para la explotación de diferentes cantidades de mineral por día. De la comparación de dichas cotizaciones se puede decir que dos parámetros determinarán el tamaño de la planta:

- a) El costo del minado subterráneo del mineral.
- b) La ley de oro en el mineral.

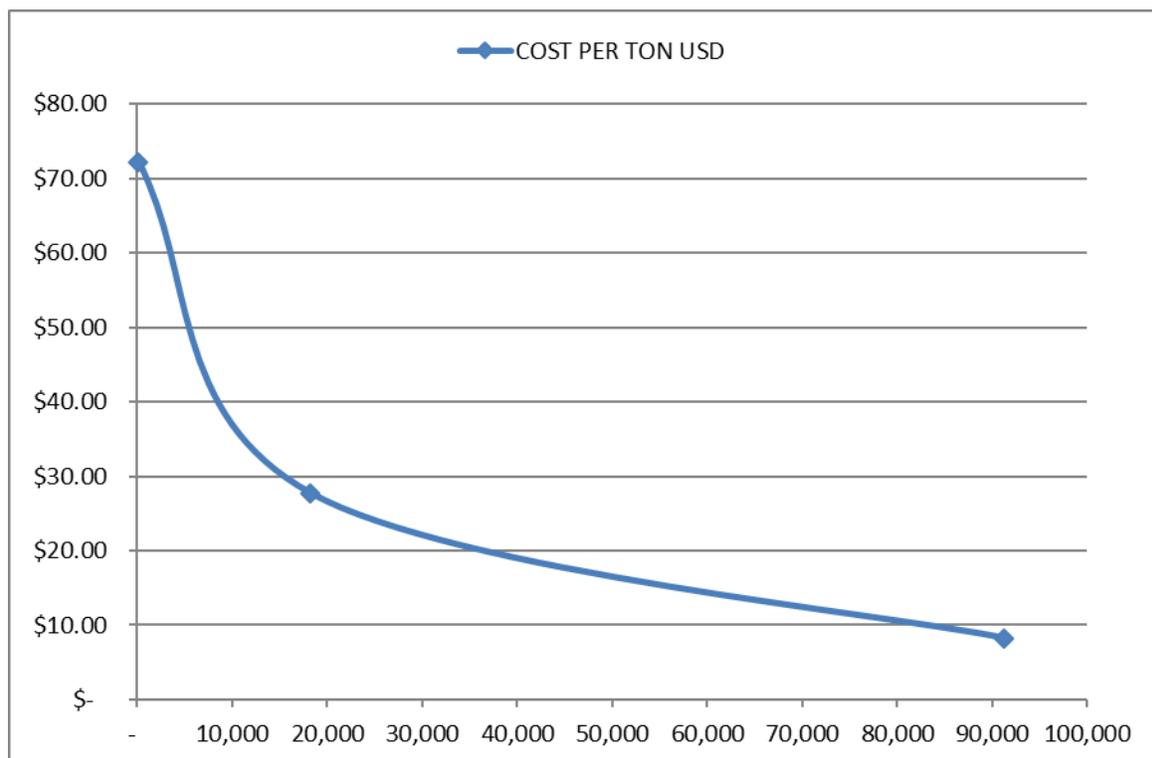
a) El costo del minado es una proporción inversa respecto del volumen de extracción: cuanto menor es la producción de mineral, más alto es el costo unitario.

Se solicitaron 3 cotizaciones en USD:

- 1.- 100 toneladas una vez (para prueba industrial) \$ 72.22 /ton.
- 2.- Contrato de 50 ton / día en base anual \$ 27.67 / ton
- 3.- Contrato de 250 ton / día en base anual \$ 8.21 / ton

Según se puede ver en la gráfica 2, esta relación inversa es determinante para establecer un tamaño apropiado de la planta de beneficio ya que para ningún proveedor externo será un negocio real explotar pocas toneladas bajo contrato, salvo que se cubran sus altos costos operativos, los cuales disminuyen por unidad producida conforme se aumenta el volumen de extracción del mineral.

## Gráfica 2. COSTO DE MINADO POR VOLÚMEN DE EXTRACCIÓN



**Fuente:** Elaboración propia con cotizaciones de proveedores.

También se puede establecer que la ley de oro del mineral es muy importante a la hora de pagar los costos del minado; esta es la razón por la cual ninguna planta pequeña tendría éxito en el procesamiento de pocas toneladas por día de mineral de baja ley, porque el costo unitario del minado subterráneo llega a ser demasiado alto en escalas pequeñas de producción, llegando a rebasar la recuperación de oro esperada.

b) La ley de oro por tonelada es una proporción inversa frente al tamaño de la planta: cuanto más oro por tonelada exista en las vetas, más pequeña puede ser la planta de beneficio. Pero también

cuanto menor sea la ley de oro por tonelada de mineral, tanto mayor debe ser la planta de beneficio.

Se ha trabajado en este proyecto con el parámetro de altos costos y baja ley de oro en el mineral, de esta manera se puede averiguar qué plan puede ser factible en estas condiciones. Con base en las cotizaciones mencionadas se decidió realizar los cálculos con la cotización de 250 toneladas por día en base a un contrato anual y se propone una recuperación de 1.6 g de oro por tonelada de mineral, con base en los últimos estudios de cianuración realizados por el Servicio Geológico Mexicano, en una muestra obtenida recientemente de la mina La Aurora.

Este enfoque mostrará la cantidad de fondos necesarios en estas condiciones, sin embargo, esto también mostrará cómo estas condiciones podrían cambiar si la ley de oro fuera más alta.

#### **5.1.3.4 Disponibilidad de Recursos Financieros.**

Otro factor condicionante para esta investigación es la disponibilidad de recursos financieros los cuales, sugieren los socios actuales, que no rebase \$5,000,000.00 USD. Pero como también desean saber las condiciones más extremas de inversión y existe la posibilidad de lograr el apoyo de otros inversionistas en caso de tener un proyecto factible, se investigarán varios escenarios con la finalidad de determinar las variables que pueden influir en el éxito de una u otra opción, por lo que se evaluarán los pros y contras de las opciones cotizadas.

Con la finalidad también de establecer las probabilidades de éxito en las condiciones más adversas no se fija límite al monto de la inversión necesaria más que el que ya se ha establecido como mínimo necesario en el punto condicionante anterior y este es la inversión que se necesite para desarrollar un proyecto lo más completo posible para procesar 250 toneladas por día.

## **5.2 Tamaño seleccionado.**

Se ha mencionado ya que el fracaso de los intentos anteriores realizados por la empresa se pudo deber principalmente a una errónea concepción de la escala adecuada de la producción.

Por esta razón se hace énfasis en este punto ya que se considera que es el asunto medular para comenzar este proyecto y determinar si es viable. Por lo mismo se ha trabajado mucho en este punto. En las páginas siguientes se hace una presentación del trabajo efectuado.

Se consideraron la mayoría de los costos por un año de operación de la planta de 250 toneladas. La mayoría de los datos son información de las cotizaciones obtenidas y de las investigaciones de campo y la experiencia del investigador operando otras plantas mineras de beneficio.

Es importante mencionar que dentro del proceso de estimación de costos es muy importante identificar los componentes principales; esta primera etapa debe definir los costos básicos, por ello es conveniente recordar el principio de

Pareto que establece que, para muchos conceptos y eventos que tienen efectos variables en los costos, aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas.

En esta etapa de la investigación significa que, aunque se ha intentado recopilar un inventario detallado de costos, la precisión de la estimación no aumentaría en la misma proporción si se realizara un estudio más exhaustivo, por lo que se han identificado tantos costos como sea posible y para la parte restante que escapa al alcance actual de esta investigación, se agregará un costo imprevisto del 10% y un factor de riesgo del 10%, con la confianza de que esta información será útil para ayudar a la decisión de continuar el proyecto.

En la tabla 2 se muestra un resumen de los resultados en diferentes circunstancias. (La lista completa y detallada de costos se encuentra en el Anexo 3: Lista de cotizaciones y presupuestos).

En la misma tabla se observa el análisis de diferentes opciones para procesar distintas cantidades de mineral por día, 100 ton para prueba industrial, 50 t / día y 250 ton / día (o 91,250 t / año), por lo que se pueden hacer algunas comparaciones de las leyes de oro en el mineral, necesarias para obtener una producción anual de oro que equivalga a toda la inversión realizada en un solo ciclo productivo de un año, considerando los costos unitarios de cada opción.

<b>TABLA 2. OPCIONES DE INVERSIÓN (VALORES EN USD)</b>					
	A	B	C	D	E
	100 ton Prueba industrial	50 t/día Planta de Cianuración Económica	250 t/día Planta de Cianuración Económica	250 Ton/día Planta de Flotación @FIMSA	250 t/día La planta más completa de @Gekko
Subtotal	\$20,360	\$2,151,891	\$3,785,686	\$7,412,742	\$11,668,926
Imprevistos 10%	\$2,036	\$215,189	\$378,568	\$741,274	\$1,166,892
Factor Riesgo 10%	\$2,036	\$215,189	\$378,568	\$741,274	\$1,166,892
<b>Inversión Total USD</b>	<b>\$24,432</b>	<b>\$2,582,270</b>	<b>\$4,542,824</b>	<b>\$8,895,291</b>	<b>\$14,002,711</b>
Total equivalente en gramos de oro	575 g	60,728 g	106,834 g	209,191 g	329,303 g
Toneladas para prueba industrial	100 ton				
Toneladas procesadas / año		18,250	91,250	91,250	91,250
g/ton de oro necesarios para pagar la prueba industrial @COMSA	<b>5.75 g</b>				
g/ton de oro necesarios para pagar los costos de un año de operaciones		<b>3.33 g</b>	<b>1.17 g</b>	<b>2.29 g</b>	<b>3.61 g</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Los datos anteriores muestran la cantidad de oro que debería tener el mineral para pagar los costos, en un solo ciclo de un año, en cada caso.

Esta es la propuesta que se hace para este caso concreto de investigación, pues se piensa que estos datos permiten hacer comparaciones prácticas analizando pocos datos en cada opción, lo que facilita su contraste.

Estos datos son muy útiles para la determinación del tamaño mínimo de la planta de beneficio porque expresa un valor similar al costo unitario globalizado si se tuviera solo un ciclo productivo de un año.

También se pueden deducir algunos datos valiosos al realizar comparaciones entre estos diferentes casos.

Si se invierten solamente \$24,434 USD en una prueba industrial para procesar 100 ton., se tendría que recuperar 5.75 g/ton para que se pudiera recuperar la inversión después de la prueba. Si se invierte hasta \$14,002,711 USD, se tendría que tener leyes de oro de 3.61 g/ ton. para recuperar el equivalente a la inversión en un plazo de un año.

Sin embargo, si solo se invirtieren en la prueba industrial \$24,434 USD y la ley de oro en el mineral fuera de 1.6 g/tonelada conforme a la hipótesis planteada, se perdería dinero al final de la prueba industrial, y no importa si se repite la prueba, se perdería dinero cada vez.

En el caso de los 14MM, si solo se tienen Au 1.6 g / ton, no se recuperaría la inversión en el primer año, pero se habría construido la infraestructura para tener un negocio en funcionamiento durante décadas y se podría recuperar la inversión en los años que se determinarían en el curso de esta investigación.

Por lo tanto, como ya se ha mencionado, la escala de producción es muy importante en el negocio minero y también lo es la ley de oro en el mineral. Por ejemplo, si se tuviera una ley de Au 3.6 g / ton, significaría que se podría obtener el oro equivalente al monto de la inversión inicial en un año, en el caso de invertir 14MM, pero esta misma ley de oro también podría implicar que se podría construir una planta más pequeña de 50 ton / día con una inversión de solo \$2,582,570. USD y recuperar el capital dentro de un año.

Esa es la razón por la que es tan importante invertir en pruebas de laboratorio y diseñar una planta de acuerdo con los resultados de laboratorio y los fondos disponibles. Una vez que se realicen dichos informes, se contará con toda la información económica para establecer definitivamente el alcance del proyecto. Hay que recordar que esto es un proceso iterativo, cada parte de la información obtenida podría cambiar la forma en que se observan los próximos pasos. Todavía no hay una solución única.

Se consideraron 5 casos en el cuadro anterior, A, B, C, D, E. A continuación se describen las diferencias, las ventajas y las desventajas de cada caso. Se subraya el hecho de que las diferentes leyes de oro en el mineral implicarían un tiempo de recuperación diferente de la inversión en cada caso.

CASO A. (\$ 24,434 USD) Se propone una prueba industrial en las instalaciones de flotación de COMSA que se encuentran a 150 km al NE de las concesiones. Antes de considerar este caso, debemos realizar las Pruebas de Flotación de Laboratorio en SGM.

Pros: Si la flotación se adapta al mineral, la idea de la prueba de flotación industrial es tener un resultado de recuperación de proceso real. Se sabría con seguridad la ley de oro de la mina, recuperada en un proceso real, para tomar una decisión final. También se recuperaría oro y plata para pagar los costos de esta prueba industrial en sí.

Contras: Podría suceder que no se obtuviera suficiente oro y plata para pagar todos los costos.

CASO B: (USD \$ 2.5 MM). Después de que se realicen las pruebas de laboratorio de SGM se puede diseñar una planta piloto para procesar 50 t / día, este número se establece según la cotización de la compañía SERVIMIN SARA para trabajos de minería subterránea y el diseño de una planta económica de cianuración diseñada por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Pros: Inversión más pequeña requerida para construir una planta pequeña de cianuración dinámica.

Contras: No se pueden determinar exactamente las necesidades de inversión para construir esta pequeña planta económica hasta que se realicen las pruebas de laboratorio y el diseño de planta. Así que hay que pagar por ellos primero. Se han estimado los costos de la planta conforme a la experiencia del investigador e investigación de campo. ¿Puede este caso ser más barato? No se puede decir todavía. Lo que sí se puede decir es que al estar fabricada con materiales económicos, la planta de beneficio tendría que renovarse en 2 o 3 años por desgaste, lo que lógicamente aumenta los costos en un horizonte de largo plazo.

CASO C .: (USD \$ 4.5 MM) Es similar al caso B, pero en una escala mayor.

Pros: Una escala más grande significa costos unitarios más bajos, por lo que se necesita menos ley de oro en el mineral para pagar la inversión. Se pueden invertir hasta 4.5 millones y recuperar el dinero en un año con solo 1.17 g / tonelada de recuperación de oro.

Contras: Sin embargo, no se pueden determinar exactamente las necesidades de inversión para construir esta planta hasta que se realicen las pruebas de laboratorio y el diseño de esta planta. Así que hay que pagar por ellos primero. Pero en este caso se estimaron los costos de la planta conforme a la experiencia y con investigación de campo. ¿Puede este caso ser más barato? No se puede decir todavía. Lo que sí se puede decir es que al estar fabricada con materiales económicos, la planta de beneficio tendría que renovarse en 2 o 3 años por desgaste, lo que lógicamente aumenta los costos en un horizonte de largo plazo.

CASO D: (USD \$ 8.8 MM) Planta de flotación proporcionada por FIMSA. Esta planta es una unidad de proceso completa, trituración, molienda, flotación y limpieza.

Pros: Sería un solo proveedor de equipos nacional con sede en Torreón, Coahuila; Asesorarían hasta el arranque de la planta.

Contras: No se sabe si el proceso de flotación es adecuado para el mineral. Así que se deben de completar las pruebas de laboratorio en SGM.

CASO E: (USD \$ 14 MM) Se realizó una evaluación completa considerando el proyecto más costoso conforme a la investigación realizada para procesar 250 toneladas por día. Así que este podría ser el escenario más caro. Se consideró a Gekko Company de Australia como proveedor de todo el equipo, Gekko envió una proforma de su planta más completa, sin embargo, Gekko informa que dependiendo de los trabajos de pruebas de laboratorio y el Estudio de Alcance, realizados por ellos mismos, el proceso final y la

planta podrían costar menos de lo cotizado y disminuir los fondos necesarios.

Para completar este costoso escenario, en este presupuesto también se consideró una cotización de geología de superficie y la perforación de 3-4 barrenos de núcleo a 500 metros de profundidad. Un pozo de agua profundo a 300 m de profundidad, y también algunas nuevas naves industriales.

Pros: Si bien el estudio de análisis y alcance de la prueba cuesta \$60,000 USD, esto diría con certeza el desempeño del mineral y la recuperación de oro y detalles económicos para afinar este proyecto.

Los Trabajos de Prueba y el Estudio de Alcance pueden finalizarse dentro de 6 Meses. Fabricación en 7 meses, y luego transporte, instalación y puesta en marcha en 3 meses. Sin embargo, las pruebas, el alcance y la fabricación podrían ejecutarse simultáneamente para reducir los tiempos de entrega.

Contras: es caro.

A partir de la información anterior, se puede decir que, para cada caso, se tienen diferentes plazos para el retorno de la inversión que depende de la ley del mineral y el proceso elegido, y esta es la razón por la que se necesita en todos los casos finalizar los análisis de laboratorio, alcance y diseños de planta de este proyecto. Esto llevaría algo de tiempo y dinero, pero estos estudios harían avanzar en el camino correcto. Además, pueden modificarse los objetivos en función de cada nueva información entrante.

No obstante, y para proseguir con valor en la comprobación de la hipótesis inicial, y dado que a los accionistas les interesa saber lo que pudieran esperar en los escenarios más difíciles, se optó por continuar esta investigación con el caso E para realizar los estudios financieros correspondientes.

Otra razón para elegir la opción E es que esta opción, comparada con las otras disponibles, nos da la certeza de la durabilidad del equipo por lo que tenemos la oportunidad de evaluar un proyecto de largo plazo. Además, las cotizaciones obtenidas son más completas y precisas.

Se utilizarán todos los datos de entrada obtenidos para este caso y se establecerán los tiempos de estudio, fabricación e instalación determinados por el proveedor para establecer un programa de inversión.

Se llegó a la conclusión de que la escala mínima de la planta de beneficio es de 250 toneladas por día bajo las condiciones expresadas en la hipótesis inicial pues esta escala es la que brinda mayores oportunidades de éxito al aprovechar el mineral de baja ley de la mina La Aurora, con menores costos unitarios, tanto en la explotación como en el beneficio.

Sin embargo, es importante señalar que hasta ahora, en este estudio se han considerado bajas leyes en el mineral de 1.6 g/tonelada de oro. No obstante, en el pasado se han encontrado mejores leyes en la Mina Aurora. La siguiente tabla es una lista de diferentes ensayos realizados en La Aurora a través del tiempo.

Tabla 3. ENSAYOS A TRAVÉS DEL TIEMPO DE LA MINA LA AURORA

FECHA	IDENTIFICACION DE MUESTRA	ORO g/ton	Plata g/ton			
17/01/1995	Pedro Argüello Grava de la entrada	2.70	3.00			
17/01/1995	Pedro Argüello Grava cribada	10.25	10.00			
21/04/2017	Hanne Dipp's Muestra tunel bajo	61.69	312.00			
28/07/2017	SGM Reporte Muestra tunel alto	1.63	9.00			
28/08/2018	CINVESTAV Reporte (tunel alto)	3.60	6.67			
FECHA	CONCENTRADOS	ORO g/ton	Plata g/ton	Paladio ppm	Platino Ppm	Rodio Ppm
17/01/1995	Concentrado Pedro Argüello	757.75	7,419.00			
13/02/1997	Concentrado Joe and Fina	118.90	273.50			
31/08/2000	Aurora TL-GRD CIRC 1 Fred	64.10	145.00	<.05	<0.5	<10
31/08/2000	Aurora TL-GRD CIRC 1 (Leach well 50%) Fred	32.70				
FECHA	ID MUESTRAS DEL CONSEJO DE RECURSOS MINERALES	ORO g/ton	Plata g/ton	Plomo %		
	Terrero	18.0	82.0			
	1657	0.6	25.0			
	1659	5.4	31.0			
	1658	1.5	34.0			
	1659	0.6	12.0			
	1660	106.0	180.0			
	1661	5.0	32.0			
	1662	50.0	0.05			
	1663	3.1	31.0			
	1664	15.5	436.0	17.2%		
	1665	X	X.	0.2%		
	1666	6.0	22.0			
	1667	2.4	14.0			
	1668	5.6	25.0			
	1669	X	X			
	1670	6.5	45.0			
	1671	2.5	20.0			
	1672	77.5	530.0			
	1673	X	X			
	1674	23.3	86.0			
	1675	22.0	63.0			
	1676	4.0	17.0			
	1677	24.5	32.0			
	1678	X	X			

**Fuente:** Elaboración Propia con datos de laboratorio.

Como se puede ver en la tabla anterior, hay leyes de oro muy interesantes en La Aurora, mucho más altas que la estipulada para esta

investigación. También se observa que se obtuvieron buenos resultados en el pasado con el proceso de concentración gravimétrica.

Como se ha indicado anteriormente, una producción de 250 ton/día, con una recuperación de oro de 3.61 g/ton en la planta, por sí solo podría respaldar una inversión de 14 millones de USD, pero téngase en cuenta que estos cálculos mejorarían considerando también la plata y otros metales.

El caso C se ajusta muy bien a la condicionante del límite de recursos financieros de \$5,000,000.00 USD y una ley baja de 1.17 g/ton de oro. Esta pudiera ser una opción viable también pero no significa que el escenario E no lo sea, por la razón de que se ha considerado hasta el momento, un solo ciclo productivo. En la realidad se harían las inversiones para mantener en funcionamiento la planta por varios años y por esta razón se investigará el caso E y se determinará así la viabilidad de un solo proyecto en un horizonte de varios años.

Además, se justifica el atrevimiento con base en la Tabla 3, la cual nos muestra una mayoría de muestras con más de 3.61 g. de oro por tonelada, además de la plata. Esto sugiere la posibilidad de éxito en muy corto tiempo en la mina La Aurora, aún con un proyecto muy completo y costoso, como se indica en el caso E.

Sin embargo, para seguir con los parámetros planteados en la hipótesis inicial, en el estudio financiero se utilizarán para los cálculos la opción de inversión E y la recuperación de 1.6 g/ton de Au, que se presume en extremo conservadora.

Con base en los anteriores presupuestos, se establece entonces que el tamaño de planta mínimo adecuado a las condiciones y

circunstancias de este proyecto es de 250 toneladas diarias o 91,250 toneladas al año.

### **5.2.1 Programa de producción.**

Dado que la cianuración dinámica es un proceso continuo, se establece que el programa de producción será fijo para efectos de esta investigación. Así pues, la maquinaria y equipos seleccionados, así como las consideraciones de personal y demás variables se considerarán para procesar 250 toneladas por día.

### **5.2.2 Proceso de producción**

Este apartado tiene como finalidad exponer las características del producto y el control de calidad que debe llevar, así mismo explora las diversas tecnologías disponibles y ya cotizadas para lograr el producto deseado, lo que puede ser fundamento de otros proyectos futuros.

#### **5.2.2.1 Características técnicas del producto (es apto para cianuración)**

No obstante, lo que se ha establecido en líneas anteriores, es importante resaltar que el mineral es susceptible de beneficiarse mediante cianuración. El proceso más efectivo y rápido es el que se seleccionó con la planta de Gekko para cianuración dinámica.

Pero existe la posibilidad de hacer lixiviación con cianuro en montones mediante el proceso conocido como *Heap Leaching*, para el cual ya se realizaron pruebas de laboratorio satisfactorias. Este proceso es más lento pero tiene la ventaja de requerir menos capital inicial. Se hace la mención aquí para consolidar las características del mineral y sentar las bases para futuros desarrollos.

#### **5.2.2.2 Normas de calidad lingotes Good Delivery**

Peso: Contenido Mínimo de oro 360 onzas finas.

Contenido Máximo de oro: 430 onzas finas.

Fino: Mínimo 995 partes por 1000 de oro fino. El oro de 1000 fino será marcado como 999,9.

Marcas: N° de series

Estampado del fundidor – ensayador

Apariencia: Las barras deberán ser de buena apariencia, libres de cavidades superficiales, irregularidades, contracciones excesivas y fáciles de manipular.

### **5.3 Tecnologías disponibles.**

Se hace una reseña de las tecnologías aplicables al producto porque es importante señalar que Reminor ha utilizado algunas de ellas en el pasado con buenos resultados, se detalla el estado actual de la investigación que se llevó a cabo de las opciones disponibles.

### **5.3.1 Lixiviación con cianuro, concentración gravimétrica y prueba de flotación**

El año pasado se hicieron pruebas con el mineral de La Aurora. Se investigó la lixiviación dinámica de cianuro en el Servicio Geológico Mexicano obteniendo buenos resultados. Se utilizó mineral de baja ley de alrededor de 1,6 g por tonelada con una recuperación del 81% en 200 mallas. Para ver el estudio completo, diríjase a la Anexo 4 (Dinámica de Cianuración). Por lo tanto, el mineral es adecuado para este proceso, pero se necesitarían algunas pruebas adicionales para diseñar la planta definitiva.

Se tienen a la mano 3 procesos diferentes para elegir o combinarlos, Concentración gravimétrica, Lixiviación dinámica con cianuro y Flotación. En el pasado se ya se utilizó la concentración gravimétrica con buenos resultados, como puede verse en la Tabla 3 (Ensayos a través del tiempo de La Aurora). Recientemente se hicieron pruebas de laboratorio con lixiviación con cianuro y determinamos que este es un proceso factible; y también se tiene la oportunidad de enviar 100 toneladas de mineral a una planta de flotación (COMSA) no muy lejos de la mina para realizar una prueba de flotación industrial.

Se debe de invertir en estudios de laboratorio, pruebas y reportes para tener información metalúrgica más precisa para descartar o adelantar o combinar las opciones. La naturaleza del proceso de evaluación en un proyecto minero es iterativa; nueva información podría cambiar los planes anteriores.

Para poder continuar, se aprovechará el enorme tamaño de las concesiones controladas por Reminor para establecer, en primer lugar, que se tienen suficientes reservas para respaldar un proyecto. En

segundo lugar, se establecen leyes bajas y baja recuperación de oro porque esto permitirá establecer un presupuesto bruto en un escenario conservador. Siempre téngase en cuenta que la nueva información de investigación de laboratorio puede llevar a nuevos objetivos o a mantener los mismos.

Invertir en investigación llevaría a desarrollar a mayor detalle un negocio rentable utilizando a La Aurora como primer socio proveedor, y este negocio en funcionamiento podría llevar al desarrollo de otras minas y eventualmente extender un proyecto a lo largo de la concesión El Korincho, ya que los actuales supuestos de recuperación de oro, basados en la información obtenida hasta el momento, pudieran resultar demasiado conservadores.

**CIANURACIÓN DINÁMICA:** Se cuenta con resultados de laboratorio sobre el proceso de lixiviación dinámica de cianuro, también se visitó la compañía Real Del Monte Y Pachuca y entrevistamos al Superintendente de Planta, quien ofreció diseñar una planta piloto de bajo costo para procesar 100 toneladas por día, esto incluye dimensionamiento industrial, recomendación de equipos y asesoría para obtener la solución rica de oro. Es posible que el costo de esta planta sea muy económico en comparación otras opciones. Este informe tardaría 45 días en su elaboración y su costo es de \$3,888.00 USD por el diseño de una planta de 100 ton / día y de \$5,555.00 si el diseño de la planta es de 250 ton / día. Además, se harían estudios adicionales de cianuro con costo de \$1,700 USD aproximadamente.

El Superintendente en cita dirige una planta de Cianuración Dinámica con baja recuperación y altos costos, por lo que sabe lo que necesitamos para invertir la cantidad mínima de fondos en una planta piloto. Esta información sería muy útil para la decisión final.

PROCESO DE FLOTACION: Es necesario realizar otras pruebas de laboratorio en el Servicio Geológico Mexicano. SGM proporcionaría información sobre la dureza del mineral, el tamaño de trituración y el tiempo de molienda, la recuperación del metal, los reactivos adecuados, etc. Esta información indicaría si la flotación es un proceso adecuado para el mineral. El costo es de \$ 1,428 USD

PRUEBA DE FLOTACIÓN Si la flotación es adecuada para el mineral, la idea de la prueba de flotación industrial es tener un verdadero resultado de recuperación del proceso. También se prepararía la mina para una explotación segura con exploración directa sobre los cuerpos mineralizados. Se sabría con seguridad la ley de cabeza que se tomaría en cuenta para la decisión final. También se tendría recuperación de oro y plata para pagar esta prueba en sí. El costo de esta propuesta es de alrededor de \$ 24,500 USD, incluidos los trabajos de prueba de SGM.

Si los inversionistas deciden invertir en otra la opción más completa e investigar otras tecnologías estamos proponiendo a Gekko, esta es una empresa australiana que fabrica equipos de minería, pueden realizar pruebas en sus instalaciones y estudio de alcance en 6 meses y costarían 20,000 y 40,000 USD respectivamente. Pueden desarrollar un proyecto de llave en mano que combine todos los procesos si fueren necesarios.

#### **5.3.1.1 Diseño de equipo**

DISEÑO DE PLANTA PILOTO ECONÓMICA: el Superintendente de Planta de Real del Monte ha sido profesor en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y también es superintendente de una Planta de

Cianuración Dinámica. Recientemente lo entrevistamos y visitamos la planta que diseñó hace unos años (la información de la compañía se puede encontrar en la web).

Él se ofreció a diseñar una planta piloto para Reminor considerando materiales baratos cuando sea posible, como cisternas de plástico; pensó en una planta de 100 toneladas por día. Con la información que se tiene sobre la lixiviación dinámica de cianuro, puede desarrollar estos trabajos en un plazo de 45 días para entregar el informe. Esto daría un número exacto para la cantidad mínima de fondos necesarios para construir una "planta barata". En el pasado, él había hecho este diseño para pequeños empresarios mineros que tenían como principal problema el acceso a fondos de capital.

Mientras tanto, como no se cuenta con dicha información, para el propósito de evaluar opciones, se estimó el costo del diseño en función del costo de las cisternas de plástico y algunos otros costos conocidos por el investigador.

Sin embargo, con toda la información que se obtenga de las pruebas de laboratorio, se puede desarrollar un diseño más preciso y no solo una planta piloto barata, sino una planta a escala real. Sin embargo, esta decisión debe tomarse después de completar las pruebas de laboratorio anteriores.

### **5.3.1.2 Planta de flotación.**

En caso de que se seleccione la flotación como el proceso final, FIMSA podría construir una planta de flotación completa para Reminor. Se solicitó una cotización para el presupuesto, para comparar los costos con otros proveedores, FIMSA sería una buena opción. Por lo tanto, su proforma para esta planta es de \$ 4,550,500 USD. Por favor visite para más información:

<http://www.fimsa.mx/index.php/theme-features/plantas-portatiles>

### **5.3.1.3 Planta más completa de Gekko para 250 toneladas por día.**

Otro proveedor es GEKKO, ellos han desarrollado su propia tecnología y pueden diseñar una planta a medida para Reminor. Su pre-concentración, equipos subterráneos o de superficie encajarían de manera excelente en este proyecto porque se podrían trabajar diferentes minas de las concesiones de Reminor o de terceros y solo se llevaría el mineral concentrado a la planta de beneficio. Estos equipos son relativamente pequeños y transportables. Para más información puede consultar su sitio web en:

<http://www.gekko.com/equipment>

### **5.3.2 Tecnología Seleccionada**

Para efectos de este proyecto se seleccionó a Gekko como proveedor de todos los equipos, maquinaria y accesorios de su planta más completa para procesar 250 toneladas de mineral por día.

Gekko envió la cotización que se puede revisar en el Anexo 7 (COTIZACIÓN DE GEKKO) en dólares australianos AUD pero para fines prácticos de los cálculos se usará la conversión a dólares americanos USD. Así, su planta más completa cuesta de 6.2 a 7.8 millones de USD. Sin embargo, según el estudio de prueba y el estudio de alcance, que ellos mismo harían, estos costos podrían disminuir.

Para este proyecto se harán los cálculos con el precio más alto cotizado para continuar con nuestra hipótesis inicial.

La descripción y cotización completa de Gekko se encuentra en el Anexo 4 (Cotización de Gekko) al final esta investigación.

### **5.4 Asistencia técnica.**

Para el diseño y la fabricación del equipo o construcción de la planta, Gekko ofrece el servicio de trabajos de laboratorio y estudio de alcance por 20,000 y 40,000 USD respectivamente. Con estos estudios se logra hacer una planta de beneficio diseñada a la medida de lo que requiere el mineral y la topografía. Gekko proporciona sus plantas con asistencia técnica para el arranque. Posteriormente se puede contratar

el servicio de asistencia técnica con empresas nacionales vinculadas a Gekko.

El servicio de capacitación de personal es necesario y está incluido en el presupuesto de Gekko ya que la tecnología es patentada por ellos y por obvias razones requiere de la capacitación del personal que deba operar dicha maquinaria y equipos. No obstante, la capacitación del personal implica que ya se hayan contratado las personas indicadas y sus sueldos corren por parte de la empresa. Se han considerado en los cálculos 3 meses de sueldos para capacitar a todo el personal en todo aspecto con Gekko y en la instauración y manejo de un sistema de control y aseguramiento de la calidad que prevenga y asegure el control de la calidad y el manejo de cianuro.

### **5.5 Descripción del proceso productivo.**

Con los elementos con que se cuenta, se definen los pasos lógicos que se deben de realizar para este proyecto y las consideraciones pertinentes en cada asunto tratado. En realidad, son pocos los pasos que se detallan debido a que se ha contemplado la subcontratación de terceros que realizarán las actividades propuestas, solamente se describe la manera en que se deben perfilar estos trabajos para cumplir con los propósitos de la empresa. Esto, como ya se ha dicho también, reduce la necesidad de detallar un sinnúmero de actividades y costos en cada paso y solamente se requiere el costo global de los mismos.

### **5.5.1 Exploración directa sobre vetas Vs. Barrenación de núcleo**

Considérense los siguientes puntos en el plan actual:

- a) Geología y Exploración de la mina
- b) Explotación de la mina.
- c) Explosivos y Voladura
- d) Flete a la planta.

#### **a) GEÓLOGÍA Y EXPLORACIÓN DIRECTA**

Explorar 100 hectáreas (como La Aurora) representaría alrededor de 100,000 USD para geología de la superficie. La barrenación de núcleo es de 120 USD/metro y un pozo regular tendría una profundidad de 500 metros, por lo que cada pozo costaría alrededor de 60,000 USD más gastos colaterales, se estima hasta 80,000 USD por pozo. 3-4 pozos pueden costar 300,000 USD.

Como Reminor controla una vasta extensión de terrenos y los costos de exploración arriba descritos son costosos, se ha propuesto concentrarse en desarrollar las pequeñas propiedades para financiar posteriormente programas de exploración adicionales. Cuando se planifica una gran operación, el objetivo principal de la fase de exploración es determinar las reservas que respaldarán un proyecto importante, y poder calcular un ritmo de producción y el diseño para los trabajos de explotación. Todos estos trabajos se realizan, en un corto período de tiempo, por varios equipos de geólogos.

Sin embargo, esto también lo puede hacer un solo geólogo, o un pequeño equipo, en un período más largo y más barato. Geology Lab y Platinum envió una cotización sobre un plan de exploración de base mensual que fue de \$2,000 USD por mes.

Teniendo en cuenta los estudios realizados hasta el momento por Reminor, el tamaño de la planta propuesta, la gran área controlada por la empresa, el oro y la plata que se encuentran en toda la propiedad y en las minas de gambusino, los resultados obtenidos en las plantas de concentración en el pasado y, tomando como ejemplo a Real del Monte y Pachuca (planta de cianuración dinámica), que está trabajando en diferentes minas que abastecen a la misma planta, algunas de ellas hasta 23 Km. de distancia, se puede inferir con confianza, que hay suficiente oro para respaldar una planta de 250 toneladas por día.

Esto puede justificar la propuesta de explorar la mina mientras se va trabajando, lo que se conoce como exploración directa, método utilizado por pequeños mineros desde hace siglos. Evitando el gasto en los barrenos de núcleo para calcular las reservas. Aunque este método constituye cierto riesgo, es una práctica común entre pequeños mineros.

Se puede aprovechar la experiencia de SERVIMIN SARA COMPANY para trabajar directamente siguiendo los cuerpos mineralizados, de modo que se pueden seguir los trabajos de exploración mientras se extrae el mineral hacia la planta, que en verdad será una pequeña operación.

Para los trabajos de geología se contrataría a un geólogo para guiar esta exploración directa y él podría desarrollar geología de superficie y además todo lo que esta investigación requiere, geoquímica

y geofísica también. Se considera contratar a un geólogo para dirigir los trabajos mineros por 24,000 USD por año.

Aunque se cuenta con diferentes minas de gambusino para abastecer la planta si fuera necesario, se escogió la mina La Aurora porque esta mina ha mostrado buenas leyes de oro a lo largo del tiempo y se puede preparar fácilmente, de hecho, Servimin Sara visitó el sitio, calculó y diseñó el plan de explotación. La mina tiene un camino hasta la entrada que podría repararse fácilmente para los camiones de carga, también hay otras minas en los alrededores que se pueden explorar y estos sitios están más cerca del antiguo complejo construido hace años. El área en cuestión está cerca del suministro de electricidad y agua.

En los intentos de años atrás no había carreteras, ni suficiente electricidad ni suministro de agua, hoy en día se ha terminado una nueva carretera hasta el antiguo complejo. Se comprobó mediante pruebas de campo el suministro de energía eléctrica con la compañía CFE y hay suficiente infraestructura para un proyecto importante. También se hicieron un par de pozos de agua en el área circundante, por lo que hoy existen mejores circunstancias que antes

#### b) OBRAS MINERAS SUBTERRÁNEAS.

La explotación de la mina será realizada por una compañía proveedora externa. Se obtuvo la cotización de SERVIMIN SARA. Esta compañía tiene todo el equipo para la minería subterránea, por lo que no se contempla dinero en la compra de equipos ni en la supervisión de las obras de minería; entregarían el mineral fuera de la mina cargando

los camiones de volteo. La cotización es en base a un contrato anual y una producción de 250 ton / día.

La empresa Servimin Sara estaría a cargo de todos los aspectos de las obras de minería subterránea, la idea es comenzar a abrir la entrada más ancha de esta mina de gambusino para el *Scooptram* y el camión articulado. Con su equipo, puede entregar 400 toneladas por día, sin embargo, se decidió ajustar un número conservador pensando en el mantenimiento de los equipos o algún otro problema que pudiera surgir durante las obras, por lo que 250 toneladas / día es la base para calcular este estudio de factibilidad. SERVIMIN SARA envió una cotización basada en su visita al sitio y realizarían un contrato anual por 750,000 USD, entregando 250 ton / día en los camiones de volteo. Esto significa \$ 8.21 USD / tonelada.

También Servimin Sara presentó la cotización para extracción de muestra industrial de 100 toneladas. En comparación con la cotización anual, es más cara por tonelada porque la preparación para trabajos de explotación segura debe hacerse solo para entregar 100 toneladas. Esto eleva los costos operativos por unidad producida.

#### c) EXPLOSIVOS Y VOLADURA.

Se obtuvo la cotización de PyroSmart Company, que es una compañía que suministra la carga y voladura de los barrenos de perforación. El costo de la voladura con estos explosivos sería de alrededor de \$3.6 USD por metro cúbico, PyroSmart es un explosivo de precisión y, por lo tanto, más caro que los explosivos comunes. La ventaja es que no hay necesidad de la Licencia del Ejército para el uso

de este producto, por lo que se puede comenzar a usar este explosivo inmediatamente mientras se tramita la licencia en la Secretaría de la Defensa Nacional que cuesta alrededor de \$ 6,944 USD. El tiempo para obtener esta licencia es de 6-12 meses.

#### d) CARGA Y TRANSPORTE A LA PLANTA.

Para la carga y flete a la planta de beneficio se ha considerado una empresa de terceros para reducir las necesidades de capital, por tanto puede ahorrarse dinero porque no se comprarían camiones. El costo por tonelada sería de \$3.66 USD

Teniendo en cuenta los problemas relacionados con el mantenimiento, el control y suministro de diesel, la supervisión de personal, y demás, se sugiere dejar estos problemas a una empresa externa para poder centrarse en el proceso de la planta.

También se cotizó el servicio de carga para llevar el mineral hasta la planta de flotación de COMSA para correr una prueba industrial, a 200 km de distancia por carretera pavimentada en el noreste de las concesiones. El costo de flete por 100 toneladas es de \$1,667 USD.

### **5.5.2 Barrenación de Núcleo.**

En párrafos anteriores se explicó una alternativa a la barrenación de núcleo; sin embargo, por si se debiese realizar esta perforación de núcleo, se obtuvo la cotización del ingeniero Rubén Cobarrubias para un diámetro de núcleo de NQ de 500 metros de profundidad. Esto es \$ 115

USD/metro pero podría variar dependiendo de la dureza del suelo. Entre trincheras, carreteras, nivelación del sitio, suministro de agua, consumibles y gastos asociados, los precios pueden llegar de \$ 75,000 a \$ 80,000 USD por pozo, en el presupuesto de este proyecto se han considerado costos \$300,000 USD para 3 o 4 pozos.

Sin embargo, es importante dar a conocer que existen compañías de perforación de núcleo portátil que pueden llegar a los sitios de perforación en helicóptero y sus técnicas son más baratas. Aún no se considerará una posibilidad más barata porque se están planificando altos costos para esta etapa.

### **5.5.3 Geología de Superficie.**

Zuckerman y Montblanc cotizaron para el levantamiento geológico, esto es \$ 118,000 USD, 4 equipos de geólogos entregarán en un par de meses el estudio completo. El área cubierta es la concesión El Korincho. Esta información determinará los sitios de perforación.

Como se dijo anteriormente, este levantamiento también se puede hacer mensualmente por 2,000 USD / mes y este informe se completaría dentro de 1 año aproximadamente. Depende del plan que se establezca.

Para geología de detalle en La Aurora en 100 hectáreas se tiene la cotización de *Geology Lab & Platinum* por \$ 42,111 USD.

Se utilizarán estas cotizaciones como una guía para establecer un costo sobre este tema, para el propósito de establecer un presupuesto

bruto inicial. La cotización final dependerá del plan final, pero no debería ser significativamente diferente a estas cotizaciones.

#### **5.5.4 Planta de Beneficio.**

Finalmente se tiene el proceso completo de la planta de beneficio de Gekko. Se tomarán los costos de operación con sus equipos los cuales estiman en \$18.25 USD por tonelada procesada, según informan en su cotización, para efectos de comparación con los resultados de este proyecto. Estos datos parecen adecuados para contrastarlos, para ello también se obtuvo la cotización de COMSA para procesar 100 toneladas en una prueba industrial y dieron un costo de \$45 USD por tonelada, lo que obviamente incluye sus costos de proceso más su utilidad por tonelada. Se hace notar el hecho de que COMSA no se dedica a procesar minerales de terceros, por lo que se cree que su cotización fue en realidad un precio algo elevado. Por estas razones se considera adecuado el costo de operación que Gekko estima.

#### **5.6 Electricidad, servicios públicos y otros.**

Se investigó la infraestructura eléctrica, caminos, comunicaciones y otros servicios necesarios para el desarrollo integral del proyecto. Se describen las diferentes necesidades identificadas.

Se investigaron diferentes opciones para la acometida eléctrica, en la antigua planta, en la Presa de Valenciana y hasta la mina La Aurora. Esto con el fin de aclarar las opciones que pueden tomarse en

cuenta en un futuro. Para efectos de este proyecto se estableció la acometida en el antiguo complejo en La Palmilla.

**LÍNEA DE ALIMENTACIÓN HASTA LA MINA:** Se consiguió el costo de llevar la línea eléctrica hasta la mina La Aurora en caso de que las obras mineras lo necesiten o si la planta se instalara allí. El costo actual en CFE podría llegar a \$28,000 USD por kilómetro. Y desde el último nodo de energía hasta la mina son 3 kilómetros, por lo que puede costar \$84,000 USD llevar la línea de energía hasta La Aurora, puede ser menos dependiendo de la evaluación de la CFE. Esta es una cifra importante que abre nuevas oportunidades.

**LÍNEA DE ALIMENTACIÓN EN LA ANTIGUA PLANTA Y PRESA DE VALENCIANA:** Se solicitó a la Compañía de Energía del Gobierno (CFE) una inspección en las líneas eléctricas en el antiguo complejo en La Palmilla y también en el último nodo más cercano a la mina La Aurora en Presa de Valenciana. Se solicitó servicio para una subestación eléctrica de 500 KVA y potencia de 300 kw. La respuesta fue que la CFE es capaz de entregar esta cantidad en ambos sitios. El costo de la donación para infraestructura al gobierno es de \$ 13,944 USD por servicio de 300 kw. Se consideró el mismo rango de costo para un servicio de 1000 kw y esto sería \$ 83,416 USD, aunque todavía estamos esperando esta segunda cotización.

Gekko informó que su planta más completa debería usar 600 HP, que significa una demanda máxima de 450 KW. Así que se consideró \$13,944 para el caso A, B, C, D y \$ 83,146 para el caso E.

En proyectos anteriores de Reminor no existía línea eléctrica en Presa de Valenciana, y esa fue la razón por la que desplegó la antigua planta en La Palmilla. Ahora merece consideración construir una

nueva planta más cerca de la mina, pero no es el objetivo de este proyecto más allá de dejarlo como un recordatorio para otros planes.

**SUBESTACION ELÉCTRICA (TRANSFORMADOR):** Se obtuvo la cotización de VICTORY para una subestación eléctrica de 500 KVA considerada en los casos A, B, C, D, esto es \$ 12,777 USD. Y solo se calculó 2 veces esta cantidad para el caso E, que es de \$25,555 USD, lo que significa una subestación eléctrica de 1,000 KVA. (o 2 x 500 KVA según sea necesario)

Cualquier proyecto eléctrico debe considerar el aumento futuro de la demanda para que la planta crezca sin nuevas inversiones en un nuevo Proyecto de Subestación Eléctrica, por lo que es conveniente pensar en el costo de la estación de 1000 KVA para este presupuesto.

**PROYECTO ELÉCTRICO:** Se tiene la experiencia previa de proyectos eléctricos en plantas pequeñas, por lo que se estimaron los costos del contrato y depósito en CFE, las instalaciones de la subestación eléctrica, el interruptor principal, los *brakers*, arrancadores, el cableado, etc. Se consideran \$60,000 USD para el proyecto eléctrico. Aunque algunos equipos pueden tener cableado y arrancadores incluidos, lo que reduciría la inversión necesaria, el contrato con CFE y el depósito suelen ser costosos.

**PROYECTO DE SUMINISTRO DE AGUA, NUEVAS OPCIONES:** El gobierno ha perforado dos nuevos pozos de agua, uno en La Palmilla, muy cerca del antiguo complejo y otro en Presa de Valenciana, que abre la posibilidad de desplegar la planta en este lugar o en los alrededores, según el proyecto.

Aunque no se sabe la capacidad de esos dos pozos, se conoce el dato de que una planta de procesamiento de 250 toneladas por día necesitaría 250 metros cúbicos de agua que podrían recuperarse parcialmente.

Se pidió una cotización a la compañía ARMADRILL que ha perforado pozos en el área de Mazapil y dijeron que 300 metros de profundidad es el estándar y que 250 metros cúbicos por día están por debajo de la capacidad estándar de esos pozos.

Se pidió cotización de un estudio geohidrológico y la perforación de un nuevo pozo para tomarlo en cuenta en el presupuesto en la opción E. El costo es de \$ 3,544 USD y \$ 216,666 USD respectivamente. A medida que el proyecto avance, se determinará si es necesario un pozo nuevo o si debería llegarse a un acuerdo sobre los pozos existentes, si es así, estamos considerando no hacer el pozo nuevo en las opciones A, B, C y D.

**CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA:** conforme a las tarifas vigentes a la fecha del estudio, las cantidades calculadas por el consumo de electricidad por 400 HP se estimaron anualmente en \$266,667 USD.

**TRANSPORTE:** se estima que una camioneta usada y un automóvil pequeño deberían ser suficientes para supervisar las obras en la planta, como se consideró en el presupuesto. Si se necesitaran más transportes, habrá que comprarlos cuando suceda, aunque esto no es un costo importante dentro del proyecto. Las nuevas carreteras pavimentadas hacen que sea más fácil llegar, al menos, al antiguo recinto.

**COMUNICACIONES:** Se considera construir una Estación Transceptora Base para tener comunicación celular e Internet, sin embargo, aún no se tiene la cotización correspondiente, por lo que solo se considera, casi adivinando, un número para este BTS, sin embargo, hay que mencionar que los teléfonos satelitales y los transmisores de radio son una posibilidad hasta ahora. Se seguirá trabajando en este tema porque las comunicaciones son una de las cosas más importantes para tener un buen control de las operaciones.

**CARRETERAS:** en los últimos años se completaron los caminos pavimentados que rodean El Korincho. Desde el lado Oeste, se ha terminado el camino pavimentado hasta La Palmilla, donde se encuentra el antiguo complejo.

Por el lado Este del Korincho, el camino pavimentado está a punto de terminarse hasta Tecolotes y se planea continuar hasta San Rafael. Desde La Palmilla hasta Presa de Valenciana, en el norte, hay 9 Km de terracería. Desde Presa de Valenciana a La Aurora hay 3 Km. Desde La Palmilla hacia el noreste directo hasta La Aurora, también hay 10 Km de terracería.

Se considera reparar la terracería desde Presa de Valenciana hasta La Aurora, tal vez hasta Ampliación La Aurora y hasta La Escondida en el arroyo Taray. De Presa de Valenciana a La Aurora la distancia es de 3 Km y 2.5 km más hasta La Escondida, la mayor parte del camino se puede transitar en camiones de volteo, se tienen que aplanar algunas colinas y hacer la carretera más ancha en algunos lugares. Con estos trabajos se podrá llegar fácilmente al lado este del Korincho a través del arroyo Taray hasta algunos activos valiosos.

Sin embargo, La Aurora es el principal objetivo de este trabajo, 30 días de alquiler de *Bulldozer* deberían ser suficientes y esto se consideró en el presupuesto.

**EQUIPO DE PLANTA Y MANTENIMIENTO:** ya se ha establecido que se tomará como base para este proyecto la opción E, la más cara y completa. Se ha establecido también un porcentaje de 10% sobre el costo para imprevistos como herramientas y otros equipos necesarios. Otro 10% como factor de riesgos. Ambos porcentajes pueden cubrir las necesidades inherentes a herramientas y mantenimiento de la planta. Se mantendrán estos supuestos para la elaboración de este proyecto de inversión.

**CONTROL DE LABORATORIO:** se comprarán equipos de laboratorio para controlar todo el proceso, se estiman \$ 15,000 USD en función de algunos pequeños laboratorios que se conocen con anterioridad, sin embargo, la cantidad puede variar dependiendo del proceso elegido al final, pero no se estima una variación grande.

**EQUIPO PESADO:** se consideró el alquiler de una retroexcavadora y un cargador frontal porque al principio será más barato que comprarlos. Este es el equipo mínimo que se ha usado antes en otras pequeñas empresas. Todo el mantenimiento y las reparaciones se realizarán por cuenta de la compañía de alquiler, todo el equipo deberá estar en perfectas condiciones. Sin embargo, la principal razón detrás del alquiler es que dentro de un corto tiempo de trabajo se podrán distinguir las necesidades de más equipos o no, también podría ocurrir que se necesiten equipos diferentes a estos, por lo que no se comprarán equipos pesados hasta que surja la necesidad de hacerlo y se evalúe la conveniencia económica de comprar o rentar. De esta manera no se comprarán equipos que no se les dé uso

continuamente. Para el propósito del presupuesto bruto, se consideran estos 2 equipos en una base mensual de alquiler. El proceso final elegido determinará qué tipo de equipo se necesitará para la puesta en marcha.

### **5.7 Operación de la planta y otros requerimientos de insumos y servicios.**

Para calcular el costo de operación de la planta, se utilizará la experiencia en otras compañías mineras y se estimará el personal regular para pequeñas operaciones, consumo de energía, programas de mantenimiento, entre otros. En esta etapa no es posible considerar todos los detalles involucrados en la operación de la planta. Sin embargo, como la mayoría de los costos ya se han calculado y cotizado y se han indicado en el presupuesto bruto, la estimación realizada se acercará a la realidad. Recuérdese que esta es la razón por la que se incluyó el 10% de los elementos imprevistos y el 10% del factor de riesgo.

#### **RECURSOS HUMANOS, MANO DE OBRA DIRECTA Y ADMINISTRACIÓN.**

Para la contratación del personal que operará la planta y para la administración de la empresa se considera el número de personas y puestos, con los sueldos estimados que se enlistan en la Tabla 4 Mano de Obra y Administración.

<b>TABLA 4. MANO DE OBRA Y ADMINISTRACIÓN VALORES EN USD</b>			
CANTIDAD	CARGO	SUELDO ANUAL EN USD	SUELDO PROMEDIO MENSUAL EN USD
2	Gerente de planta	\$ 23,333.33	\$ 1,944.44
1	Gerente de logística	\$ 10,000.00	\$ 833.33
1	Soldador / Gerente de Mantenimiento	\$ 10,000.00	\$ 833.33
1	Responsable de laboratorio / Responsable de control de calidad	\$ 10,000.00	\$ 833.33
1	Asesor profesional de Cianuración	\$ 40,000.00	\$ 3,333.33
2	Conductor de equipo pesado	\$ 10,666.67	\$ 888.89
20	20 empleados de planta a un promedio de 1100 USD/mes	\$ 264,000.00	\$22,000.00
12	12 empleados de la refinería promedian 1100 USD/mes	\$ 158,400.00	\$13,200.00
1	CEO	\$ 48,000.00	\$ 4,000.00
1	Secretaria	\$ 8,000.00	\$ 666.67
1	Contador	\$ 10,000.00	\$ 833.33
1	Mensajero	\$ 6,666.67	\$ 555.56
		\$ -	\$ -
	SAR, INFONAVIT, IMSS, etc.	\$ 179,720.00	\$14,976.67
	Aguinaldos	\$ 24,619.18	\$ 2,051.60
	SUBTOTAL	\$ 803,405.84	\$66,950.49
	IMPREVISTOS 10%	\$ 80,340.58	\$ 6,695.05
	TOTAL	\$ 883,746.43	\$73,645.54

**Fuente:** Elaboración Propia.

**OBRA CIVIL E INSTALACIONES:** Se utilizarán las instalaciones de la planta vieja reparando lo necesario tanto en instalaciones como obra civil avanzando conforme sea posible. La reactivación de la planta de beneficio y todas las instalaciones se realizarán hasta que Gekko entregue la ingeniería de detalle, por lo que se llevarán los avances de obra lentamente en comparación con otras necesidades.

**DESCRIPCION: NAVES INDUSTRIALES Y ALOJAMIENTO:** el antiguo complejo necesita ser reparado, se calcula \$12,000 USD y también las instalaciones de alojamiento por \$27,000 USD, esto se consideró en todas las opciones. Para el caso E se consideró, además, la construcción de 2 naves industriales nuevas, utilizando las paredes existentes en el complejo para 2 nuevos techos de 60 x 20 por \$83,333 USD

Aquí se menciona que es importante señalar que los montos considerados en este rubro pueden valorarse de forma distinta si se considera que los gastos de transporte hasta la antigua planta pudieran no ser necesarios, si la nueva planta se instalara en un sitio más próximo a la mina como se prevé en los párrafos anteriores. Es importante considerar que llevar el mineral al antiguo complejo significaría un mayor gasto en cargos de flete de hasta \$334,583 USD, lo que sería menor o nulo si desplegáramos la planta más cerca de Presa de Valenciana o incluso en la mera entrada de la mina La Aurora.

Se han considerado \$ 39,000 USD para reparar el antiguo complejo, más \$ 83,333 en caso de que se construyeran nuevos techados, si se hace un enfoque diferente para buscar la mejor solución, vale la pena considerar esas cantidades más los \$ 334,583 USD de costos de flete para construir un nuevo complejo en la mina misma o en los alrededores. Esto es parte del proceso de iteración, solo estamos apuntando a algunas posibilidades diferentes. Para el propósito de éste proyecto se considera reparar el antiguo complejo.

**PRESUPUESTO Y DURACION DE LA OBRA CIVIL:** para desarrollar la obra civil se aprovecharán las instalaciones de la antigua planta. La aplicación presupuestal es de 122,333 USD. La cantidad se

ejercerá mensualmente en un lapso de 6 meses considerando que éste tiempo es suficiente para realizar las reparaciones al viejo complejo y levantar las nuevas estructuras conforme se determinó en la visita de inspección. Para efectos de este proyecto se considerará el promedio mensual como las cantidades a erogar.

## **5.8 Programa de ejecución y puesta en marcha.**

Se proponen los tiempos de ejecución de las inversiones para poder elaborar un diagrama que permita visualizar las tareas a realizar y el tiempo estimado para su ejecución. Para ello se toman en cuenta los diversos elementos que representen una condicionante para este programa y a continuación se detallan.

### **5.8.1 Gestión de los recursos financieros.**

Para efectos del presente trabajo y con el fin de simplificar el estudio, se considera que no habrá financiamiento por parte de instituciones de fomento como el Fideicomiso de Fomento Minero, Nacional Financiera ni de Bancos comerciales. Aunque más adelante, conforme la junta de accionistas fije otra política, podrían ser una fuente de financiamiento si se completa un proyecto de inversión viable.

Actualmente, el plan delineado por los accionistas es vender parte de las acciones de la empresa a inversionistas que han mostrado interés en los activos de Reminor, S.A de C.V. Estos recursos se utilizarán para reiniciar operaciones, por lo que el origen del capital necesario para este proyecto es netamente la aportación de los socios.

El programa de ejecución de las inversiones se apegará a los tiempos señalados por los proveedores y se muestran en la tabla correspondiente más adelante al final del capítulo.

### **5.8.2 Ingeniería de detalle.**

El proveedor de la maquinaria y equipo principales es GEKKO, de Australia. El servicio de ingeniería de detalle, estudio de alcance y pruebas de laboratorio cuesta \$60,000 USD y se entregan en 6 meses. A partir de esta fecha se pueden realizar o concluir los trabajos de instalaciones y adecuaciones de la obra civil para que esté lista para cuando toda la maquinaria sea entregada en el mes 16.

### **5.8.3 Adquisición de Maquinaria y Equipo.**

La construcción y entrega de la maquinaria se lleva 7 meses a partir de la orden de fabricación. Las pruebas de arranque, asesorías y transporte, instalación y puesta en marcha toma 3 meses más.

Las pruebas, el estudio de alcance y la fabricación podrían ejecutarse simultáneamente para reducir los tiempos de entrega hasta 11 meses. No obstante, para mantener un rango amplio para desarrollar los demás trabajos se considerarán los 16 meses que plantea Gekko inicialmente. Se estima para el proyecto un 50% de adelanto al inicio de la fabricación 25% a la entrega del equipo y 25% de pago final pero se aclara que falta pedir a Gekko las condiciones precisas del pago. No obstante, se considera que es obvio que el tiempo del pago no superará los 16 meses que indica la empresa en su cotización.

#### **5.8.4 Obra civil.**

La obra civil se llevará a cabo aprovechando las instalaciones que ya se tienen en el poblado de La Palmilla. No obstante los avances se llevarán a cabo en un lapso de 9 a 12 meses para dar tiempo a algunas modificaciones de detalle que proponga Gekko en sus estudios de alcance.

Se consideran avances trimestrales y así mismo las erogaciones de las cantidades inicialmente presupuestadas para tales efectos.

#### **5.9 Cronograma de ejecución y puesta en marcha.**

En la siguiente Tabla 5 se hace una propuesta del programa de inversiones en los primeros 2 años. Los períodos se han dividido por trimestres para facilitar la visualización. Un programa más detallado se realizaría en etapas posteriores cuando se cuente con mayor información.

TABLA 5. PROGRAMA DE INVERSION EN 2 AÑOS PROYECTO MINA LA AURORA DE REMINOR, S.A. DE C.V.  
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE 250 TON. POR DIA O 91,250 TON. AL AÑO  
PROVEEDOR DE MAQUINARIA PRINCIPAL: GEKKO  
VALORES EN DÓLARES AMERICANOS

	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO				250 TON PLANTA GEKKO
	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	15 MESES	18 MESES PRUEBAS Y ARRANQUE	21 MESES	24 MESES	
IMPUESTOS Y MULTAS LA AURORA	\$ 222,222.22								\$ 222,222.22
EJIDO OCUPACIÓN TEMPORAL		\$ 10,000.00							\$ 10,000.00
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTA		\$ 13,333.33							\$ 13,333.33
OFICINA GESTOR DE MEDIO AMBIENTE	\$ 3,333.33	\$ 3,333.33							\$ 6,666.67
PRUEBAS DE LABORATORIO, GRAVIMETRIA Y FLOTACION @ SGM	\$ 1,428.33								\$ 1,428.33
PRUEBAS ADICIONALES @ SGM Y UAEH	\$ 1,700.00								\$ 1,700.00
TRABAJO Y PRUEBAS @ Gekko	\$ 20,000.00								\$ 20,000.00
ESTUDIO DE ALCANCE @ Gekko		\$ 40,000.00							\$ 40,000.00
TOMA DE MUESTRAS @ FIMSA	\$ 1,500.00								\$ 1,500.00
LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO @ Geology Lab and Platinum									\$ -
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO @Zukerman and Montblanc	\$ 118,000.00								\$ 118,000.00
3-4 BARRENOS DE NUCLEO @ Ing Ruben Cobarrubias			\$ 300,000.00						\$ 300,000.00
INGENIERIA DE DETALLE (INCLUIDA EN EL ESTUDIO DE ALCANCE) @ GEKKO									\$ -
DONACION AL GOBIERNO PARA INFRAESTRUCTURA 1000 KVA @CFE		\$ 83,416.89							\$ 83,416.89
SUBESTACION 1000 KVA @ VICTORY 2X500 KVA		\$ 25,555.56							\$ 25,555.56
PROYECTO ELECTRICO, ARRANCADORES, SWITCHS, CABLEADO, ETC., CFE DEPOSITO Y CONTRATO		\$ 60,000.00							\$ 60,000.00
ESTUDIO GEOHYDROLÓGICO @ ARMADRILL	\$ 3,544.44								\$ 3,544.44
PERFORACION POZO PROFUNDO 300 m @ARMADRILL		\$ 216,666.67							\$ 216,666.67
SUMINISTRO MENSUAL DE AGUA									\$ -
REACONDICIONAMIENTO DE DORMITORIOS E INSTALACIONES	\$ 6,750.00	\$ 6,750.00	\$ 6,750.00	\$ 6,750.00					\$ 27,000.00
REACONDICIONAMIENTO DEL TECHADO	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00					\$ 12,000.00
2 NAVES NUEVAS ARCO CAÑON 60m x 20m		\$ 41,666.67	\$ 41,666.67						\$ 83,333.33
CAMIONETA USADA	\$ 7,000.00								\$ 7,000.00
AUTO USADO	\$ 5,000.00								\$ 5,000.00
VIÁTICOS PARA SUPERVISION									\$ -
Internet BTS Antena (Estimado)		\$ 10,000.00							\$ 10,000.00
Comunicaciones al mes									\$ -
RENTA DE BILDOZZER PARA REPARAR CAMINOS, INCLUYE COMBUSTIBLE				\$ 11,111.11					\$ 11,111.11
MANTENIMIENTO ADICIONAL DE CAMINOS									\$ -
CONTRATO MINADO SUBTERRANEO @ SERVIMIN SARA					\$ 187,500.00	\$ 187,500.00	\$ 187,500.00	\$ 187,500.00	\$ 750,000.00
GEOLOGO ASESOR @Geology Lab and Platinum					\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 24,000.00

TABLA 5 (CONTINUACIÓN) PROGRAMA DE INVERSIÓN EN 2 AÑOS PROYECTO MINA LA AURORA DE REMINOR, S.A. DE C.V.  
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE 250 TON. POR DÍA O 91,250 TON. AL AÑO  
PROVEEDOR DE MAQUINARIA PRINCIPAL: GEKKO  
VALORES EN DÓLARES AMERICANOS

	PRIMER AÑO				SEGUNDO AÑO				250 TON PLANTA GEKKO
	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	15 MESES	18 MESES PRUEBAS Y ARRANQUE	21 MESES	24 MESES	
PROVEEDOR DE EXPLOSIVOS Y VOLADURA @ PYROSMART									\$ -
LICENCIA DE EXPLOSIVOS @ Secretaría de la Defensa	\$ 6,944.44								\$ 6,944.44
VOLADURA Y CONTROL (ESTIMADO)					\$ 82,378.47	\$ 82,378.47	\$ 82,378.47	\$ 82,378.47	\$ 329,513.89
									\$ -
FLETES DE MINA A PLANTA @Góngora					\$ 83,645.83	\$ 83,645.83	\$ 83,645.83	\$ 83,645.83	\$ 334,583.33
PLANTA MAS COMPLETA DE @GEKKO (6.2-7.8 MM)			\$ 3,900,000.00	\$ 1,950,000.00	\$ 1,950,000.00				\$ 7,800,000.00
									\$ -
EQUIPO DE LABORATORIO REACTIVOS Y OTROS					\$ 15,000.00				\$ 15,000.00
									\$ -
									\$ -
RENTA DE RETROEXCAVADORA Y PAYLOADER					\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 8,333.33	\$ 33,333.33
ENERGIA ELECTRICA (400 hp. 20 h/day)					\$ 66,666.67	\$ 66,666.67	\$ 66,666.67	\$ 66,666.67	\$ 266,666.67
ENSAYES DE CABEZA Y PRODUCCIÓN					\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 12,000.00
									\$ -
2 GERENTES DE PLANTA					\$ 5,833.33	\$ 5,833.33	\$ 5,833.33	\$ 5,833.33	\$ 23,333.33
1 GERENTE DE LOGÍSTICA					\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 10,000.00
1 JEFE DE MANTENIMIENTO / SOLDADOR					\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 10,000.00
1 JEFE DE LABORATORIO / CONTROL DE CALIDAD					\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 10,000.00
1 ASESOR PROFESIONAL DE CIANURACION					\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 40,000.00
2 OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA					\$ 2,666.67	\$ 2,666.67	\$ 2,666.67	\$ 2,666.67	\$ 10,666.67
20 EMPLEADOS DE PLANTA 1100/mes					\$ 66,000.00	\$ 66,000.00	\$ 66,000.00	\$ 66,000.00	\$ 264,000.00
12 EMPLEADOS EN REFINERIA 1100/mes					\$ 39,600.00	\$ 39,600.00	\$ 39,600.00	\$ 39,600.00	\$ 158,400.00
					\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
					\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
DIRECTOR EJECUTIVO					\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 48,000.00
SECRETARIA					\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 8,000.00
CONTADOR					\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 10,000.00
MENSAJERO					\$ 1,666.67	\$ 1,666.67	\$ 1,666.67	\$ 1,666.67	\$ 6,666.67
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
IMSS, SAR, INFONAVIT ETC.					\$ 44,930.00	\$ 44,930.00	\$ 44,930.00	\$ 44,930.00	\$ 179,720.00
AGUINALDOS					\$ 6,154.79	\$ 6,154.79	\$ 6,154.79	\$ 6,154.79	\$ 24,619.18
REPARTO DE UTILIDADES					\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FONDO PARA DESPIDOS					\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 16,000.00
AUDITOR EXTERNO DE IMPUESTOS					\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 2,000.00
Subtotal	\$ 400,422.77	\$ 513,722.44	\$ 4,251,416.67	\$ 1,970,861.11	\$ 2,607,875.77	\$ 642,875.77	\$ 642,875.77	\$ 642,875.77	\$ 11,672,926.06
IMPREVISTOS 10%	\$ 40,042.28	\$ 51,372.24	\$ 425,141.67	\$ 197,086.11	\$ 260,787.58	\$ 64,287.58	\$ 64,287.58	\$ 64,287.58	\$ 1,167,292.61
FACTORES DE RIESGO 10%	\$ 40,042.28	\$ 51,372.24	\$ 425,141.67	\$ 197,086.11	\$ 260,787.58	\$ 64,287.58	\$ 64,287.58	\$ 64,287.58	\$ 1,167,292.61
INVERSIÓN TOTAL USD	\$ 480,507.33	\$ 616,466.93	\$ 5,101,700.00	\$ 2,365,033.33	\$ 3,129,450.92	\$ 771,450.92	\$ 771,450.92	\$ 771,450.92	\$ 14,007,511.28

FUENTE: Elaboración Propia

## **CAPITULO VI**

### **ESTUDIO FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO**

Actualmente, el plan delineado por los accionistas es vender parte de las acciones de la empresa a inversionistas que han mostrado interés en los activos de Reminor, S.A de C.V. Estos recursos se utilizarán para reiniciar operaciones, por lo que el origen del capital necesario para este proyecto es netamente la aportación de los socios.

Para efectos del presente trabajo se considera que no habrá financiamiento por parte de instituciones de fomento como el Fideicomiso de Fomento Minero, Nacional Financiera o Bancos comerciales. Aunque más adelante, conforme la junta de accionistas fije otra política, podrían ser una fuente de financiamiento si se completa un proyecto de inversión viable.

#### **6.1 Estudio financiero.**

Se procede a realizar el estudio financiero de toda la información recabada, para ello es necesario clasificar los costos, el destino de la inversión, elaborar los Estados de Resultados Proforma, Flujo Neto de Efectivo y entonces se realizará la evaluación financiera utilizando la Tasa Interna de Retorno (TIR), La Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM), El Período de retorno de la Inversión (PRI o *Payback*) y así también el Periodo de Retorno de la Inversión Descontado (PBD). Posteriormente se realizará un análisis para determinar el Punto de

Equilibrio y también se hará una determinación del riesgo de la operación.

Si el proyecto no supera las evaluaciones financieras esperadas se rechazará, pero si supera la evaluación financiera, entonces se aceptará el proyecto por ser factible y se dará paso al estudio administrativo.

Se aclara desde este momento que el I.V.A. se ha desglosado de los presupuestos que lo implican, pues de no hacerlo así *"el resultado de la evaluación de un proyecto también contendrá errores que impedirán una eficiente toma de decisiones"*. (Gallardo, 2011, p. 49).

### 6.1.1 Presupuesto de inversión.

Para este apartado se tomaron en cuenta los precios de la maquinaria del equipo y lo indispensable para conformar la entidad productiva. Se hizo una clasificación de los datos conforme a los rubros que corresponden a Inversión Fija, Inversión Diferida e Inversión Circulante (ver tabla 6). Esto ayudará a ver la manera en que debe distribuirse la inversión a realizar para cubrir las erogaciones correspondientes. Así mismo se detalla el IVA correspondiente, aclarando que en el caso de la inversión diferida y en la inversión circulante no se ha hecho el cargo de IVA al apartado de sueldos y salarios por obvias razones.

**Tabla 6. PRESUPUESTO DE INVERSION VALORES EN USD**

	SUBTOTAL	I.V.A.	TOTAL
INVERSIÓN FIJA	\$9,753,966.93	\$1,560,634.71	\$11,314,601.64
INVERSIÓN DIFERIDA	\$1,113,829.08	\$ 178,212.65	\$1,292,041.73
INVERSIÓN CIRCULANTE	\$3,139,714.92	\$ 348,804.36	\$3,488,519.28
TOTAL	\$14,007,510.93	\$2,087,651.72	\$16,095,162.65

FUENTE: Elaboración propia.

A continuación, se describen las razones de cada rubro.

## INVERSION FIJA:

La inversión fija para este proyecto está conformada por activos fijos tangibles de uso permanente como obra civil, inmuebles e instalaciones, maquinaria y equipo, instalaciones eléctricas, imprevistos, entre otros como se muestra en la tabla número 7:

<b>Tabla 7. INVERSIÓN FIJA VALORES EN USD</b>			
	SUBTOTAL	I.V.A.	TOTAL
TERRENO			
OBRA CIVIL E INSTALACIONES	\$122,333.33	\$ 19,573.33	\$141,906.66
TRANSPORTE	\$12,000.00	\$ 1,920.00	\$13,920.00
MAQUINARIA	\$7,800,000.00	\$ 1,248,000.00	\$9,048,000.00
OTROS EQUIPOS (COMUNICACIÓN LABORATORIO, SUBESTACIÓN)	\$193,972.44	\$ 31,035.59	\$225,008.03
SUBTOTAL	\$8,128,305.77	\$ 1,300,528.92	\$9,428,834.69
IMPREVISTOS 10%	\$812,830.58	\$ 130,052.89	\$942,883.47
FACTOR RIESGO 10%	\$812,830.58	\$ 130,052.89	\$942,883.47
TOTAL	\$9,753,966.93	\$ 1,560,634.71	\$11,314,601.64

FUENTE: Elaboración Propia

Terreno: No es posible establecer un precio por el terreno dado que la ley minera prevé la figura de la ocupación temporal en terrenos ejidales y por lo tanto no se pueden comprar. La indemnización correspondiente se asentó en caja y bancos para ser pagada cuando se firme el contrato de ocupación temporal.

Maquinaria y equipo: No se detalla más este rubro debido a que Gekko informará de todo lo necesario hasta la entrega del estudio de alcance y la ingeniería de detalle. Sin embargo todo lo no previsto queda comprendido en el rubro correspondiente y también aquí se incluyen mobiliario y enseres, equipo de cómputo, herramientas y equipo auxiliar.

## INVERSIÓN DIFERIDA:

La inversión diferida (ver tabla 8) engloba los estudios de impacto ambiental, ingeniería de detalle de Gekko, pruebas de laboratorio, estudios geohidrológicos, perforación de pozo, estudios de levantamiento geológico general y de detalle, barrenación de núcleo.

<b>Tabla 8. INVERSIÓN DIFERIDA</b>			
<b>VALORES EN USD</b>			
	SUBTOTAL	I.V.A.	TOTAL
ESTUDIOS Y PROYECTOS	\$722,839.44	\$ 115,654.31	\$838,493.75
CAPACITACION DE PERSONAL	\$195,351.46	\$ 31,256.23	\$226,607.69
ASISTENCIA TECNICA	\$10,000.00	\$ 1,600.00	\$11,600.00
PROMOCION			\$0.00
PRUEBAS DE ARRANQUE			\$0.00
INTERESES PREOPERATIVOS			\$0.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$928,190.90</b>	<b>\$ 148,510.54</b>	<b>\$1,076,701.44</b>
IMPREVISTOS 10%	\$92,819.09	\$ 14,851.05	\$107,670.14
FACTOR DE RIESGO 10%	\$92,819.09	\$ 14,851.05	\$107,670.14
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,113,829.08</b>	<b>\$ 178,212.65</b>	<b>\$1,292,041.73</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Estudios y proyectos: Estas inversiones son fundamentales para determinar más opciones de inversión conforme a los resultados de las pruebas de laboratorio pues como ya hemos dicho, conforme se determine más precisamente la ley de oro que se va a obtener en el futuro, mejor se pueden aprovechar las inversiones. Por ello la fase de exploración es ampliamente recomendada.

Para poder realizar la barrenación de núcleo es necesario obtener la licencia ambiental y para ello son necesarios los estudios correspondientes. Así mismo los resultados del estudio geohidrológico nos arrojarán datos importantes sobre el abasto de agua para futuros proyectos.

Capacitación del personal: Se ha considerado un trimestre en la capacitación del personal, esta capacitación se llevará a cabo a través de una empresa especializada con la facturación correspondiente en modalidad de *outsourcing* por lo tanto, también se incluye IVA en este rubro al igual que en los demás. Esta capacitación tiene por objetivo tener al personal entrenado en el uso de manuales de control y aseguramiento de la calidad y también que estén entrenados en el uso de los equipos que se van a utilizar en cuanto quede completa la planta, para evitar retrasos en su aprendizaje. Se pretende generar una cultura de la seguridad en el trabajo y especialmente con el medio ambiente para evitar riesgos por el uso de cianuro en el proceso.

Asesoría técnica: Es necesario que un experto en cianuración capacite adecuadamente a todo el personal.

Imprevistos: contemplan pago de asesoría de un corredor debido que no se tiene la cotización precisa, ya que es variable el costo del servicio dependiendo de las necesidades del cliente y la cantidad de trabajo que implique la constitución de una nueva sociedad. Asimismo en el rubro se cargarán los gastos de promoción, logotipos, marca y los pagos correspondientes para la obtención del sello Good Delivery.

## INVERSION CIRCULANTE

Este rubro contempla: caja y bancos, inventarios de materia Prima, producto en proceso y producto terminado, así también los sueldos y salarios que no causan IVA (ver tabla 9).

**Tabla 9. INVERSION CIRCULANTE  
VALORES EN USD.**

	SUBTOTAL	I.V.A.	TOTAL
CAJA Y BANCOS	\$250,277.48	\$ 4,488.84	\$254,766.32
MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	\$312,000.00	\$ 49,920.00	\$361,920.00
SUELDOS Y SALARIOS	\$640,054.38	\$ 4,079.99	\$644,134.37
INVENTARIO DE MATERIA PRIMA	\$353,524.31	\$ 56,563.89	\$410,088.20
INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO	\$353,524.31	\$ 56,563.89	\$410,088.20
INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO	\$707,048.62	\$ 113,127.78	\$820,176.40
CUENTAS POR COBRAR			
CONTINGENCIAS			
SUBTOTAL	\$2,616,429.10	\$ 284,744.39	\$2,901,173.49
IMPREVISTOS 10%	\$261,642.91	\$ 32,029.99	\$293,672.90
FACTOR DE RIESGO 10%	\$261,642.91	\$ 32,029.99	\$293,672.90
<b>TOTAL</b>	<b>\$3,139,714.92</b>	<b>\$ 348,804.36</b>	<b>\$3,488,519.28</b>

FUENTE: Elaboración Propia

Efectivo: Caja y Bancos contemplan la inversión necesaria para pagar Sueldos y Salarios, Prestaciones de ley, gastos de fabricación y procesos, mantenimiento, las reservas para imprevistos, los pagos necesarios para la operación de la planta. Permisos y licencias de explosivos. Viáticos, energía eléctrica y todo otro insumo, renta de maquinaria, impuestos, multas y derechos.

Inventarios: corresponden a la materia prima de 3 meses, 3 meses en proceso y 6 meses de producto terminado.

Respecto al inventario de producto terminado hay que recordar que son lingotes de oro y que pueden almacenarse en un lugar seguro sin ocupar espacio, por lo que, siguiendo la hipótesis de esta

investigación de una recuperación de Au 1.6 g/ton, la producción de 6 meses significa 2,347 onzas de oro (73 kilos o 6 lingotes). Aparte de esto, se ha provisionado de tal forma esta cantidad debido a que Servimin Sara solo trabaja bajo contrato anual y se considera adecuado contar con dicha cantidad disponible para realizar los pagos correspondientes pactados ante cualquier eventualidad.

Para fines del cálculo del presupuesto de ingresos, se establece que durante el segundo año de inversión y arranque el producto será vendido, generando el ingreso correspondiente a bancos por concepto de ventas iniciales, esta cantidad forma parte del capital de trabajo.

### **6.1.2 Presupuesto de ingresos de operación.**

El precio de venta de la onza de oro se fija conforme se ha explicado en el estudio de mercado. Se ha utilizado el precio real de los últimos 3 años para elaborar el presupuesto de ingresos de operación. Para los años 4 y 5 se tomaron como datos los pronósticos del *London Metal Exchange* y para los años siguientes se utilizó el método del promedio móvil simple con un período de 5.

Ya se mencionó que en el año de arranque se venderá la producción oro de 6 meses durante el año, lo que significa que se venderán \$2,347 onzas de oro. Pero además también se venderá la plata como subproducto y eso significa otro ingreso que en la industria minera suele reportarse como "onzas equivalentes de oro".

Este concepto simplifica y facilita las comparaciones del tamaño y valor de la producción entre empresas mineras o la

comparación con la producción histórica de la misma empresa o así también el cálculo de sus reservas mineras. Muestra el valor que los subproductos, como lo son otros metales, agregarían a la producción si hipotéticamente se vendieran y se usaran para comprar oro. Para la conversión se utilizan las siguientes fórmulas:

$(\text{Plata minada} \times \text{Precio de la plata}) / \text{Precio del oro} = \text{Onzas Equivalentes de Oro.}$

$(\text{Precio del Oro} / \text{Precio de la plata}) \times \text{Plata minada} = \text{Onzas Equivalentes de Oro.}$

Se dice, por ejemplo, que una mina produjo este año 15% más que el año pasado, siendo la producción actual de 450.000 onzas equivalentes de oro, sin especificar qué porcentaje corresponde a plomo, zinc, plata, molibdeno, oro, etc., ni las correspondientes variaciones de precio en sus particulares mercados, simplificando así la comparación anual de la producción.

De la misma manera, también puede tasarse el valor in situ de los subproductos metálicos, en gramos equivalentes de oro por tonelada. Por ejemplo: suponiendo que el valor del oro es 70 veces mayor que el de la plata y que cada tonelada de mineral contiene una onza de oro y además como subproducto 70 onzas de plata, se dice entonces que el mineral tiene una ley de 2 onzas equivalentes de oro.

La proporción entre los precios de la onza de plata y la onza de oro ha sido muy consistente en el transcurso de la historia reciente y tiende a ser precisamente la mencionada en el anterior ejemplo de

70: 1, es decir, 70 onzas de plata equivalen a 1 onza de oro, o 70 gramos de plata equivalen a 1 gramo de oro.

Por lo tanto, de acuerdo con la Tabla 3, se estima que, en la Mina La Aurora, la producción de plata por tonelada de mineral procesado podría ser de 7 g/ton lo que, a precios actuales e históricos del oro y la plata, es .1 g de oro equivalente por tonelada.

Si se suma ese valor de la plata, en oro equivalente, a 1.6 gramos de oro, en el argot minero se dirá que obtendremos 1.7 gramos de oro equivalente por tonelada extraída y procesada de la mina La Aurora.

Por lo anterior expuesto, ya que, para facilitar los cálculos, la producción o las reservas de diferentes metales de un yacimiento aurífero se expresan comúnmente como Onzas Equivalentes de Oro, se establece en esta investigación que la producción de oro en 6 meses es de 2,347 onzas, y que, sumando la producción de plata, serían 2,493.97 onzas equivalentes de oro y por la misma razón las ventas anuales serían de 4,987 onzas equivalentes de oro.

El presupuesto de ingresos iniciales y para los años posteriores toma en consideración las cotizaciones históricas mencionadas anteriormente y como ejemplo se remite al Anexo 2 (COTIZACIÓN DEL *LONDON METAL EXCHANGE* 22 DE NOVIEMBRE DE 2018) para la elaboración de la Tabla 10, en donde se incluyen las ventas iniciales de las onzas producidas durante el período de prueba y arranque, así también se incluye el valor de desecho al final del período.

**Tabla 10. PRESUPUESTO DE INGRESOS VALORES EN USD**

4,987 ONZAS DE ORO POR AÑO	AÑO 0 INVERSION	AÑO 1 Au oz. \$ 1,392.41	AÑO 2 Au oz. \$ 1,769.78	AÑO 3 Au oz. \$ 1,799.79	AÑO 4 Au oz. \$ 1,840.60
INGRESO POR VENTAS INICIALES		\$ 2,992,764.00			
INGRESOS POR VENTAS		\$ 6,943,940.36	\$ 8,825,909.48	\$ 8,975,561.04	\$ 9,179,072.20

4,987 ONZAS DE ORO POR AÑO	AÑO 5 Au oz. \$ 1,895.40	AÑO 6 Au oz. \$ 1,739.60	AÑO 7 Au oz. \$ 1,809.03	AÑO 8 Au oz. \$ 1,816.88	AÑO 9 Au oz. \$ 1,820.30	
INGRESOS POR VENTAS		\$ 9,452,359.80	\$ 8,675,385.20	\$ 9,021,632.61	\$ 9,060,800.51	\$ 9,077,846.07

4,987 ONZAS DE ORO POR AÑO	AÑO 10 Au oz. \$ 1,816.24	AÑO 11 Au oz. \$ 1,800.41	AÑO 12 Au oz. \$ 1,812.57	AÑO 13 Au oz. \$ 1,813.28	AÑO 14 Au oz. \$ 1,812.56	
INGRESOS POR VENTAS		\$ 9,057,604.84	\$ 8,978,653.85	\$ 9,039,307.58	\$ 9,042,842.57	\$ 9,039,250.98
VALOR DE DESECHO					\$ 693,740.16	

FUENTE: Elaboración Propia

### 6.1.3 Presupuesto de egresos.

Para estimar los egresos es menester clasificar nuestras cotizaciones conforme al tipo de costo que impactará en el producto dependiendo si es costo fijo, diferido, variable, administrativo, etc. Por ello se clasificarán los costos según estos principios contables.

#### 6.1.3.1 Clasificación de los costos de producción.

En la contabilización de los costos de producción un rubro importante es la depreciación, la cual está regulada por la Ley del Impuesto Sobre la Renta y tiene una larga lista de detalles que hacen complicada la explicación en esta etapa del trabajo. Por ello se toma

como promedio de depreciación una tasa que se estima adecuada conforme al ISR para edificaciones y maquinaria del 10% porque analizando la lista de los costos, la depreciación de la maquinaria y equipos son los rubros más importantes que mayoritariamente afectan el monto de la depreciación y por tanto los otros conceptos no impactan de manera significativa el total, aun contabilizándolos con la misma tasa del 10%, aunque conforme a ley debiera ser menor o mayor como en el caso de los vehículos 25%.

A continuación, se da una breve descripción de las disposiciones de la Ley del Impuesto Sobre La Renta para aclarar el punto respecto a los porcentajes aplicables a Activos Fijos

Los porcentajes máximos autorizados tratándose de gastos y cargos diferidos, así como para las erogaciones realizadas en periodos pre operativos, son los siguientes:

- 5% para cargos diferidos.
- 10% para erogaciones realizadas en periodos preoperativos.
- 15% para regalías, para asistencia técnica, así como para otros gastos diferidos.
- 10% es para las Construcciones
- 3% para bombas de suministro de combustible a trenes.
- 7% para maquinaria niveladora de vías, desclavadoras, esmeriles para vías, gatos de motor para levantar la vía, removedora, insertadora y taladradora de durmientes.
- 10% para el equipo de comunicación, señalización y telemando.
- 10% para mobiliario y equipo de oficina.
- 6% para embarcaciones.
- 25% para automóviles, autobuses, camiones de carga, tracto camiones, montacargas y remolques.

- 30% para computadoras personales de escritorio y portátiles; servidores; impresoras, lectores ópticos, graficadores, lectores de código de barras, digitalizadores, unidades de almacenamiento externo y concentradores de redes de cómputo.
- 100% para maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables o de sistemas de cogeneración de electricidad eficiente.

Para obtener todos los porcentajes de depreciación se pueden consultar en la LISR en sus artículos 33, 34 y 35. *Recuperado el 24 de octubre de 2018 de <https://www.juridicas.unam.mx/legislacion/ordenamiento/ley-del-impuesto-sobre-la-renta>*

También es necesario especificar el porcentaje que se aplicara a la inversión diferida y que también es regulada por la Ley del Impuesto Sobre la Renta. Dicha inversión se puede deducir mediante la aplicación, por cada ejercicio, de los porcentajes máximos manifestados en la ley, al monto original de la inversión, de conformidad con el Artículo 31 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta. Así el porcentaje aplicable para gastos diferidos es del 15 %.

Por lo tanto, en el presente trabajo se tomarán como base del cálculo de la depreciación de activos fijos en general de 10% y para gastos diferidos la tasa del 15%.

La depreciación es un cargo que no representa salida de efectivo; por lo tanto, debe añadirse nuevamente al ingreso neto para obtener una estimación del flujo de efectivo proveniente de las operaciones de la compañía. En consecuencia, la depreciación también es una fuente interna de recursos; al no generar salida de efectivo, este costo hace disminuir las utilidades operacionales y, por consiguiente, el pago de

impuestos. Esta es la razón por la cual la depreciación es una fuente interna de recursos: genera ahorros tributarios.

La depreciación fiscal de activos fijos es la deducción a la que tienen derecho los Contribuyentes que tributan en el Servicio de Administración Tributaria, esta deducción aplica para todas las Personas Morales y Personas Físicas con actividad empresarial.

### **Ejemplos de Activos Fijos:**

A continuación, se presenta una lista de los tipos de activo más comunes dentro de las empresas:

- Mobiliario y Equipo de Oficina
- Equipo de Computo
  - Computadoras de Escritorio
  - Laptops
  - Tablets
  - Impresoras
- Equipo de Transporte
- Terrenos
- Edificios

Se procedió a hacer una clasificación de los costos conforme a principios contables en los rubros de capital fijo depreciable y amortizable (véanse las tablas 11 y 12).

**TABLA 11 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS PARA AMORTIZACIÓN**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSION	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	\$ 13,333.33	\$ 13,333.33	\$ 2,133.33	\$ -	\$ -
PRUEBAS DE LABORATORIO, GRAVIMETRIA Y FLOTACION @ SGM	\$ 1,428.33	\$ 1,428.33	\$ 228.53	\$ -	\$ -
PRUEBAS ADICIONALES @ SGM Y UAEH	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 272.00	\$ -	\$ -
TRABAJOS Y PRUEBAS @ Gekko	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 3,200.00	\$ -	\$ -
ESTUDIO DE ALCANCE @ Gekko	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 6,400.00	\$ -	\$ -
TOMA DE MUESTRAS @ FIMSA	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 240.00	\$ -	\$ -
LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO @ Geology Lab and Platinum	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO @Zukerman and Montblanc	\$ 118,000.00	\$ 118,000.00	\$ 18,880.00	\$ -	\$ -
3-4 BARRENOS DE NUCLEO @ Ing Ruben Cobarrubias	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 48,000.00	\$ -	\$ -
INGENIERIA DE DETALLE (INCLUIDA EN EL ESTUDIO DE ALCANCE) @ GEKKO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
ESTUDIO GEOHYDROLÓGICO @ ARMADRILL	\$ 3,544.44	\$ 3,544.44	\$ 567.11	\$ -	\$ -
PERFORACION POZO PROFUNDO 300 m @ARMADRILL	\$ 216,666.67	\$ 216,666.67	\$ 34,666.67	\$ -	\$ -
CAPACITACION 3 MESES PREVIOS AL ARRANQUE INCLUYE ASESORIA PROFESIONAL	\$ 205,351.46	\$ -	\$ -	\$ 205,351.46	\$ 32,856.23
LICENCIA DE EXPLOSIVOS @ Secretaria de la Defensa	\$ 6,944.44	\$ 6,944.44	\$ 1,111.11	\$ -	\$ -
SUBTOTAL	\$ 928,468.68	\$ 723,117.22	\$ 115,698.76	\$ 205,351.46	\$ 32,856.23
IMPREVISTOS 10%	\$ 92,846.87	\$ 72,311.72	\$ 11,569.88	\$ 20,535.15	\$ 3,285.62
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 92,846.87	\$ 72,311.72	\$ 11,569.88	\$ 20,535.15	\$ 3,285.62
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,114,162.42</b>	<b>\$ 867,740.67</b>	<b>\$ 138,838.51</b>	<b>\$ 246,421.75</b>	<b>\$ 39,427.48</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

Es importante recordar que las amortizaciones son un costo que no supone una salida de dinero. Contablemente suponen una disminución del resultado del ejercicio, pero no implican un desembolso. El efectivo, la tesorería sigue ahí. Lo mismo ocurre con las provisiones.

De manera simplificada podemos definir el *Cash flow* como el flujo de caja o de tesorería. Pero eso, más que una definición viene a ser una traducción. Así que veamos la que suele darse habitualmente en las escuelas.

*Cashflow*: Beneficio + amortizaciones + provisiones

Con esto se entiende que a pesar de contabilizarse como un cargo, las amortizaciones fortalecerán las finanzas de la empresa.

Cabe resaltar que en este proyecto el I.V.A. también afecta el flujo neto de efectivo positivamente, especialmente durante el primer año en que se hará deducible dicho impuesto, porque el oro está gravado con tasa de "I.V.A. 0", entonces en los primeros años resultará un saldo de I.V.A. a favor derivado de la diferencia del I.V.A. trasladable 0% menos el I.V.A. acreditable pagado 16%.

**TABLA 12 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS PARA DEPRECIACION**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
REACONDICIONAMIENTO DE DORMITORIOS E INSTALACIONES	\$ 27,000.00	\$ 27,000.00	\$ 4,320.00	\$ -	\$ -
REACONDICIONAMIENTO DEL TECHADO	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 1,920.00	\$ -	\$ -
2 NAVES NUEVAS ARCO CAÑON 60m x 20m	\$ 83,333.33	\$ 83,333.33	\$ 13,333.33	\$ -	\$ -
CAMIONETA USADA	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 1,120.00	\$ -	\$ -
AUTO USADO	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 800.00	\$ -	\$ -
PLANTA MAS COMPLETA DE @GEKKO (6.2-7.8 MM)	\$ 7,800,000.00	\$ 5,850,000.00	\$ 936,000.00	\$ 1,950,000.00	\$ 312,000.00
DONACION AL GOBIERNO PARA INFRAESTRUCTURA 1000 KVA @CFE	\$ 83,416.89	\$ 83,416.89	\$ 13,346.70	\$ -	\$ -
SUBESTACION 1000 KVA @ VICTORY 2X500 KVA	\$ 25,555.56	\$ 25,555.56	\$ 4,088.89	\$ -	\$ -
PROYECTO ELECTRICO, ARRANCADORES, SWITCHS, CABLEADO, ETC., CFE DEPOSITO Y CONTRATO	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 9,600.00	\$ -	\$ -
Internet BTS Antena (Estimado)	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 1,600.00	\$ -	\$ -
EQUIPO DE LABORATORIO	\$ 15,000.00	\$ -	\$ -	\$ 15,000.00	\$ 2,400.00
RENTA DE BULDOZZER PARA REPARAR CAMINOS, INCLUYE COMBUSTIBLE	\$ 11,111.11	\$ 11,111.11	\$ 1,777.78	\$ -	\$ -
MANTENIMIENTO ADICIONAL DE CAMINOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
RENTA DE RETROEXCAVADORA Y PAYLOADER	\$ 33,333.33	\$ -	\$ -	\$ 33,333.33	\$ 5,333.33
SUBTOTAL	\$ 8,172,750.22	\$ 6,174,416.89	\$ 987,906.70	\$ 1,998,333.33	\$ 319,733.33
IMPREVISTOS 10% (MANTENIMIENTO)	\$ 817,275.02	\$ 617,441.69	\$ 98,790.67	\$ 199,833.33	\$ 31,973.33
FACTOR RIESGO 10%	\$ 817,275.02	\$ 617,441.69	\$ 98,790.67	\$ 199,833.33	\$ 31,973.33
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 9,807,300.27</b>	<b>\$ 7,409,300.27</b>	<b>\$ 1,185,488.04</b>	<b>\$ 2,398,000.00</b>	<b>\$ 383,680.00</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

De la misma manera que las amortizaciones, la depreciación es un cargo que no representa salida de efectivo; debe añadirse nuevamente

al ingreso neto para obtener una estimación del flujo de efectivo proveniente de las operaciones de la compañía. La depreciación también es una fuente interna de recursos; al no generar salida de efectivo, este costo hace disminuir las utilidades operacionales y, por consiguiente, el pago de impuestos. Esta es la razón por la cual la depreciación es una fuente interna de recursos: genera ahorros tributarios.

También aquí se hace notar que en el primer año se hará deducible el I.V.A.

Aparte de la depreciación y amortización mencionadas anteriormente, a continuación, en las tablas siguientes, se clasificarán: A) los costos fijos, B) los costos variables C) los gastos de administración y gastos de venta, quedando el desglose como se expone en las tablas, 13, 14,15, 16, 17, 18 y 19.

**TABLA 13 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS FIJOS**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSION	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
IMPUESTOS Y MULTAS LA AURORA	\$ 222,222.22	\$ 222,222.22		\$ 2,000.00	\$ -
EJIDO OCUPACIÓN TEMPORAL	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 1,600.00	\$ 10,000.00	\$ -
OFICINA GESTOR DE MEDIO AMBIENTE	\$ 6,666.67	\$ 6,666.67	\$ 1,066.67	\$ 6,666.67	\$ -
SUBTOTAL	\$ 238,888.89	\$ 238,888.89	\$ 2,666.67	\$ 18,666.67	\$ -
IMPREVISTOS 10%	\$ 23,888.89	\$ 23,888.89	\$ 3,822.22	\$ 1,866.67	\$ -
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 23,888.89	\$ 23,888.89	\$ 3,822.22	\$ 1,866.67	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 286,666.67</b>	<b>\$ 286,666.67</b>	<b>\$ 10,311.11</b>	<b>\$ 22,400.00</b>	<b>\$ -</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

**TABLA 14 CLASIFICACIÓN DE COSTOS DE MATERIA PRIMA**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSION	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
INVENTARIO DE MATERIA PRIMA SERVIMIN	\$ 353,524.31	\$ -	\$ -	\$ 353,524.31	\$ 56,563.89
INVENTARIO DE PRODCUTOS EN PROCESO SERVIMIN	\$ 353,524.31	\$ -	\$ -	\$ 353,524.31	\$ 56,563.89
INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO SERVIMIN ORO SIN VENDER	\$ 707,048.62	\$ -	\$ -	\$ 707,048.62	\$ 113,127.78
SUBTOTAL	\$ 1,414,097.24	\$ -	\$ -	\$ 1,414,097.24	\$ 226,255.56
IMPREVISTOS 10%	\$ 141,409.72	\$ -	\$ -	\$ 141,409.72	\$ 22,625.56
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 141,409.72	\$ -	\$ -	\$ 141,409.72	\$ 22,625.56
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,696,916.69</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 1,696,916.69</b>	<b>\$ 271,506.67</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

**TABLA 15 CLASIFICACIÓN DE MANO DE OBRA**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSION	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
2 GERENTES DE PLANTA	\$ 17,500.00	\$ -	\$ -	\$ 17,500.00	
1 GERENTE DE LOGÍSTICA	\$ 7,500.00	\$ -	\$ -	\$ 7,500.00	
1 JEFE DE MANTENIMIENTO / SOLDADOR	\$ 7,500.00	\$ -	\$ -	\$ 7,500.00	
1 JEFE DE LABORATORIO / CONTROL DE CALIDAD	\$ 7,500.00	\$ -	\$ -	\$ 7,500.00	
1 ASESOR PROFESIONAL DE CIANURACION	\$ 30,000.00	\$ -	\$ -	\$ 30,000.00	
2 OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA	\$ 8,000.00	\$ -	\$ -	\$ 8,000.00	
20 EMPLEADOS DE PLANTA 1100/mes	\$ 198,000.00	\$ -	\$ -	\$ 198,000.00	
12 EMPLEADOS EN REFINERIA 1100/mes	\$ 118,800.00	\$ -	\$ -	\$ 118,800.00	
M.O. SUBTOTAL	\$ 394,800.00	\$ -	\$ -	\$ 394,800.00	\$ -
M.O. IMSS, SAR, INFONAVIT ETC.	\$ 118,440.00	\$ -	\$ -	\$ 118,440.00	\$ -
M.O. RESERVA PARA AGUINALDOS	\$ 16,224.66	\$ -	\$ -	\$ 16,224.66	\$ -
M.O. REPARTO DE UTILIDADES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SUBTOTAL	\$ 529,464.66	\$ -	\$ -	\$ 529,464.66	\$ -
IMPREVISTOS 10%	\$ 52,946.47	\$ -	\$ -	\$ 52,946.47	\$ -
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 52,946.47	\$ -	\$ -	\$ 52,946.47	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 635,357.59</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 635,357.59</b>	<b>\$ -</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

**TABLA 16 CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSION	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
ENERGIA ELECTRICA (400 hp. 20 h/day)	\$ 266,666.67	\$ -	\$ -	\$ 266,666.67	\$ 42,666.67
ENSAYES DE CABEZA Y PRODUCCIÓN	\$ 12,000.00	\$ -	\$ -	\$ 12,000.00	\$ 1,920.00
REACTIVOS Y OTROS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
SUMINISTRO MENSUAL DE AGUA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
SUBTOTAL	\$ 278,666.67	\$ -	\$ -	\$ 278,666.67	\$ 44,586.67
IMPREVISTOS 10%	\$ 27,866.67	\$ -	\$ -	\$ 27,866.67	\$ 4,458.67
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 27,866.67	\$ -	\$ -	\$ 27,866.67	\$ 4,458.67
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 334,400.00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 334,400.00</b>	<b>\$ 53,504.00</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

**TABLA 17 CLASIFICACIÓN DE SUELDOS ADMINISTRATIVOS**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
DIRECTOR EJECUTIVO	\$ 36,000.00	\$ -	\$ -	\$ 36,000.00	
SECRETARIA	\$ 6,000.00	\$ -	\$ -	\$ 6,000.00	
CONTADOR	\$ 7,500.00	\$ -	\$ -	\$ 7,500.00	
MENSAJERO	\$ 5,000.00	\$ -	\$ -	\$ 5,000.00	
ADMON SUBTOTAL	\$ 54,500.00	\$ -	\$ -	\$ 54,500.00	\$ -
ADMON IMSS, SAR, INFONAVIT ETC.	\$ 16,350.00	\$ -	\$ -	\$ 16,350.00	\$ -
ADMON RESERVA PARA AGUINALDOS	\$ 2,239.73	\$ -	\$ -	\$ 2,239.73	\$ -
ADMON REPARTO DE UTILIDADES					
SUBTOTAL	\$ 73,089.73	\$ -	\$ -	\$ 73,089.73	\$ -
IMPREVISTOS 10%	\$ 7,308.97	\$ -	\$ -	\$ 7,308.97	\$ -
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 7,308.97	\$ -	\$ -	\$ 7,308.97	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 87,707.67</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 87,707.67</b>	<b>\$ -</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

**TABLA 18 CLASIFICACIÓN DE LAS RESERVAS**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
ADMON FONDO PARA DESPIDOS	\$ 12,000.00	\$ -	\$ -	\$ 12,000.00	
SUBTOTAL	\$ 12,000.00	\$ -	\$ -	\$ 12,000.00	\$ -
IMPREVISTOS 10%	\$ 1,200.00	\$ -	\$ -	\$ 1,200.00	\$ -
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 1,200.00	\$ -	\$ -	\$ 1,200.00	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 14,400.00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 14,400.00</b>	<b>\$ -</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

**TABLA 19 CLASIFICACIÓN DE LOS GASTOS DE VENTA**

	TOTAL	PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	IVA PRIMER AÑO DE INVERSIÓN	SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN	IVA SEGUNDO AÑO DE INVERSIÓN
AUDITOR EXTERNO DE IMPUESTOS	\$ 1,500.00	\$ -	\$ -	\$ 1,500.00	\$ 240.00
VIÁTICOS PARA SUPERVISION	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Comunicaciones al mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
GEOLOGO ASESOR @Geology Lab and Platinum	\$ 24,000.00	\$ -	\$ -	\$ 24,000.00	\$ 3,840.00
SUBTOTAL	\$ 25,500.00	\$ -	\$ -	\$ 25,500.00	\$ 4,080.00
IMPREVISTOS 10%	\$ 2,550.00	\$ -	\$ -	\$ 2,550.00	\$ 408.00
FACTOR DE RIESGO 10%	\$ 2,550.00	\$ -	\$ -	\$ 2,550.00	\$ 408.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 30,600.00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 30,600.00</b>	<b>\$ 4,896.00</b>

FUENTE: Elaboración Propia.

En la Tabla 20 RESUMEN DE COSTOS, se han agrupado los totales de los costos clasificados en las tablas previas para poder manejar fácilmente los datos en el estado de resultados. Y finalmente se hace la consolidación de todos los datos en la Tabla 21 Síntesis de Costos.

Tabla 20. RESUMEN DE COSTOS

		AÑO 0		AÑO 1		AÑO 2	
		INVERSION	I. V. A.	INVERSION Y ARRANQUE	I. V. A.		I. V. A.
TOTAL ANUAL AMORTIZABLE (A)	\$	867,740.67	\$ 138,838.51	\$ 246,421.75	\$ 39,427.48	\$167,124.36	
TOTAL ANUAL DE DEPRECIACIÓN (A)	\$	7,409,300.27	\$ 1,185,488.04	\$ 2,398,000.00	\$ 383,680.00	\$980,730.03	
SUBTOTAL DE FIJOS (A)	\$	264,266.67	\$ 10,311.11	\$ 22,400.00	\$ -	\$22,400.01	\$ 3,584.00
SUBTOTAL DE MATERIAS PRIMAS (B)	\$	-	\$ -	\$ 1,696,916.69	\$ 271,506.67	\$1,696,916.68	\$ 271,506.67
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA (B)	\$	-	\$ -	\$ 635,357.59	\$ -	\$847,143.45	
SUBTOTAL DE SERVICIOS AUXILIARES (B)	\$	-	\$ -	\$ 334,400.00	\$ 53,504.00	\$341,600.00	\$ 54,656.00
SUELDOS ADMINISTRATIVOS (C)	\$	-	\$ -	\$ 87,707.67	\$ -	\$116,943.56	
GASTOS ADMINISTRATIVOS (C)	\$	-	\$ -	\$ 30,600.00	\$ 4,896.00	\$31,200.00	\$ 4,992.00
SUBTOTAL DE RESERVAS (C)	\$	-	\$ -	\$ 14,400.00	\$ -	\$19,200.00	
TOTAL	\$	8,541,307.60	\$ 1,334,637.66	\$ 5,466,203.70	\$ 753,014.15	\$ 4,223,258.09	\$ 334,738.67

FUENTE: Elaboración Propia.

Tabla 21. SINTESIS DE COSTOS

	AÑO 0		AÑO 1		AÑO 2	
	INVERSION	I. V. A.	INVERSION Y ARRANQUE	I. V. A.		I. V. A.
A) SUBTOTAL DE COSTOS FIJOS	\$ 8,541,307.60	\$ 1,334,637.66	\$ 2,666,821.75	\$ 423,107.48	\$ 1,170,254.40	\$ 3,584.00
B) SUBTOTAL DE COSTOS VARIABLES	\$ -	\$ -	\$ 2,666,674.28	\$ 325,010.67	\$ 2,885,660.13	\$ 326,162.67
A+B) TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCION	\$8,541,307.60	\$1,334,637.66	\$5,333,496.03	\$748,118.15	\$4,055,914.53	\$329,746.67
(C) SUBTOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ -	\$ -	\$ 132,707.67	\$ 4,896.00	\$ 167,343.56	\$ 4,992.00
TOTAL	\$8,541,307.60	\$1,334,637.66	\$5,466,203.70	\$753,014.15	\$4,223,258.09	\$334,738.67

FUENTE: Elaboración Propia.

Las tablas elaboradas para clasificar los costos, tanto por tipo de insumo como los resúmenes, son útiles para elaborar los estados de resultados proforma para seguir la investigación del presente proyecto.

También dejan en claro cómo se caracterizó cada elemento con detalle para saber cuál causa I.V.A. y cuál no; también para posteriormente elaborar estrategias de ahorro y optimización de recursos y así también trazar una estrategia fiscal integral que permita aumentar la TIR y reducir el PRI. Sin embargo, no es parte de los objetivos de este proyecto y se enuncian a manera de recordatorio para trabajos futuros.

#### **6.1.4 Estados de resultados proforma.**

De acuerdo con datos del INEGI, la vida media de los negocios en México es de 14 años y dado que la minería es un negocio intensivo en capital, con un horizonte de inversión de largo plazo, con base en éste dato de INEGI, se optó por fijar como límite 14 años para determinar la factibilidad del proyecto de inversión, ya que, como se expone en el Capítulo V (Estudio Técnico), se tiene suficiente información para estimar las reservas del mineral para un proyecto de esta magnitud y para muchos años más que el período de tiempo que aquí se establece.

No obstante, es necesario justificar el período establecido. Se entiende que una cosa es el tiempo utilizado para evaluar el proyecto y otra la perspectiva de duración o ciclo vida del negocio. Quizás desearíamos que dure toda la vida, pero para realizar la evaluación del proyecto es necesario fijar y justificar un horizonte de tiempo.

Esto depende de muchos factores como el país, mercado, rubro y naturaleza del proyecto pues aunque los proyectos pequeños deben evaluarse a 3 años en caso de un restaurante. Los proyectos mineros suelen evaluarse a 20 años y siendo muy específicos, los proyectos mineros no se evalúan con estimaciones arbitrarias o comúnmente utilizadas en otros proyectos, se evalúan conforme el cálculo de reservas probadas establecido por los estudios exploratorios y tomando en cuenta el diseño del ritmo de explotación y el tiempo de cierre de la mina; esto último inclusive impone un período en que la empresa restaurará, a su costa y en la medida de lo posible, el entorno ecológico donde operó el negocio.

Lo anterior obviamente significa un período final de gastos sin ingresos dentro del proyecto minero, que deben ser presupuestados

como costos durante los años operativos ya que estos gastos ambientales son impuestos por la ley en muchos países. Imponer la contabilización de estos gastos en los estados de resultados presupuestados y evaluar el proyecto en un corto tiempo es castigar al proyecto.

Además, las inversiones mineras suelen ser de riesgo y por eso se planean con años de previsiones y estudios que también se incluyen en los costos de operación y son erogados aún antes siquiera de tener un proyecto de factibilidad. Todo el que se involucra en la minería debe estar consciente de que las inversiones en la industria minera, por regla general, abarcan muchos años para el retorno de la inversión, en especial por ser industrias intensivas en capital de riesgo y de capital fijo. De hecho México tuvo hasta hace unos años, un incentivo fiscal para la industria minera para hacer deducible el 100% de los activos fijos en el primer año de operaciones de las plantas de beneficio, para promover la exploración y la explotación minera en el país.

Dicho incentivo no sería tal si no fuera necesario, pero lo es cuando la ley del ISR impone regularmente 10 años para recuperar mediante depreciación estos activos, estas inversiones. Considerando las grandes inversiones en capital fijo necesarias para arrancar proyectos mineros, se comprende la necesidad del estímulo otorgado. Si la Ley del ISR impone 10 años para la depreciación y retorno de una gran parte de la inversión en el negocio minero no es sensato pensar en evaluar este tipo de negocios en solo 5 años.

*“De hecho, la mayoría de los proyectos no pueden ser evaluados a menos de 5 años, ya que es imposible que muestren resultados positivos en ese lapso.”*

Recuperado de <https://www.grandespymes.com.ar/2012/07/19/a-cuantos-anos-hacer-un-plan-de-negocios/>

Fijar un horizonte de tiempo razonable no será fácil si tomamos en cuenta los promedios generalmente utilizados. Para un proyecto minero fijar un tiempo muy corto sería castigarlo demasiado por no considerar la particularidad del mismo; fijar un tiempo muy largo basándonos solo en las reservas estimadas para 360 años no sería lógico tampoco pues destruye el objetivo mismo de la evaluación del proyecto de inversión.

Entonces no se puede ser arbitrario, porque fijar 5, 8 o 15 años hacen la diferencia para determinar la viabilidad del proyecto. Una solución puede ser tomar en cuenta la naturaleza del capital y el nivel de complejidad del negocio.

**RESPECTO A LA NATURALEZA DEL CAPITAL:** el que puede imponer límites al horizonte de tiempo del proyecto es el que aporta el capital, el inversionista, en el caso de Reminor, serán los nuevos inversionistas los que estimen el tiempo que desean establecer para evaluar el riesgo que desean tomar, pues inversiones de largo plazo representan mayores riesgos que las de corto plazo, por la razón de que es más difícil prever las situaciones que afectan al proyecto conforme se alarga el horizonte considerado.

**RESPECTO A LA COMPLEJIDAD:** se entiende que negocios complejos o innovadores u obras de gran infraestructura tengan la posibilidad de tener un tiempo de maduración largo y por ello la evaluación de los mismos se realiza en un horizonte más largo que los negocios más comunes.

*"Cuando estamos frente a negocios complejos por lo general el tiempo de evaluación es más largo, entre 10 y 15 años... Por*

*ejemplo, Esso, una de las empresas petroleras más grande del mundo, realiza proyectos a 20 o 30 años.”* Recuperado de <https://www.grandespyemes.com.ar/2012/07/19/a-cuantos-anos-hacer-un-plan-de-negocios/>

Por lo anteriormente expuesto, se considera justificado el plazo de 14 años para la evaluación de este proyecto de inversión con la aclaración de que, conforme se explica en el Marco Histórico y Conceptual de esta investigación, el fin es establecer un plan estratégico de largo plazo para Reminor, con la flexibilidad de que la planeación táctica puede indicar nuevas evaluaciones al proyecto conforme a las decisiones que tomen los accionistas basados en el reporte de los resultados que arroje la evaluación de este trabajo.

Habiendo aclarado lo anterior y para proseguir con la elaboración de los Estados de Resultados Proforma, con base en el Estudio de Mercado realizado, se ha utilizado el precio real del *London Metal Exchange* de los últimos 3 años para elaborar el presupuesto de ingresos de operación. Para los años 4 y 5 se tomaron como datos los pronósticos del *London Metal Exchange* y para los años siguientes se utilizó el método del promedio móvil simple con un período de 5. No obstante hay que subrayar que es previsible que el precio del oro suba en los siguientes años por las razones expuestas en el capítulo correspondiente.

También se consideró que de acuerdo con la ley de Impuesto Sobre la Renta al año 2018, se impone un impuesto especial de minería del 7.5% y un impuesto extraordinario de .5% sobre las ventas de metales preciosos.

Considerando las anteriores condiciones se elaboró la Tabla 22 que expone los estados de resultados presupuestados para los siguientes 14 años.

**TABLA 22 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA**

4987

4,987 ONZAS DE ORO POR AÑO	AÑO 0 INVERSION	AÑO 1 Au oz. \$ 1,392.41	AÑO 2 Au oz. \$ 1,769.78	AÑO 3 Au oz. \$ 1,799.79	AÑO 4 Au oz. \$ 1,840.60	AÑO 5 Au oz. \$ 1,895.40	AÑO 6 Au oz. \$ 1,739.60	AÑO 7 Au oz. \$ 1,809.03
INGRESO POR VENTAS INICIALES		\$ 3,471,970.18						
INGRESOS POR VENTAS			\$ 8,825,909.48	\$ 8,975,561.04	\$ 9,179,072.20	\$ 9,452,359.80	\$ 8,675,385.20	\$ 9,021,632.61
Costos de producción	\$ 8,541,307.60	\$ 5,333,496.03	\$ 4,055,914.53	\$ 4,055,914.53	\$ 4,055,914.53	\$ 4,055,914.53	\$ 4,055,914.53	\$ 4,055,914.53
UTILIDAD BRUTA PRESUPUESTADA		-\$ 1,861,525.85	\$ 4,769,994.96	\$ 4,919,646.51	\$ 5,123,157.67	\$ 5,396,445.27	\$ 4,619,470.67	\$ 4,965,718.08
Administración y Ventas	\$ -	\$ 132,707.67	\$ 168,409.16	\$ 169,533.90	\$ 170,721.07	\$ 171,974.12	\$ 173,296.71	\$ 174,692.71
= UTILIDAD DE LA OPERACIÓN	\$ -	-\$ 1,994,233.52	\$ 4,601,585.79	\$ 4,750,112.61	\$ 4,952,436.61	\$ 5,224,471.15	\$ 4,446,173.96	\$ 4,791,025.37
Gastos financieros		0	0	0	0	0	0	0
UTILIDADES ANTES DE ISR Y IEM	\$ -	-\$ 1,994,233.52	\$ 4,601,585.79	\$ 4,750,112.61	\$ 4,952,436.61	\$ 5,224,471.15	\$ 4,446,173.96	\$ 4,791,025.37
Menos ISR	\$ -		-\$ 1,518,523.31	-\$ 1,567,537.16	-\$ 1,634,304.08	-\$ 1,724,075.48	-\$ 1,467,237.41	-\$ 1,581,038.37
Menos Impuesto Especial Minería 7.5%	\$ -		-\$ 345,118.93	-\$ 356,258.45	-\$ 371,432.75	-\$ 391,835.34	-\$ 333,463.05	-\$ 359,326.90
Menos Impuesto Extraordinario por ventas 0.5%		-\$ 17,359.85	-\$ 44,129.55	-\$ 44,877.81	-\$ 45,895.36	-\$ 47,261.80	-\$ 43,376.93	-\$ 45,108.16
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ -	-\$ 2,011,593.37	\$ 2,737,943.55	\$ 2,826,317.00	\$ 2,946,699.78	\$ 3,108,560.34	\$ 2,645,473.51	\$ 2,850,660.09
Menos PTU	\$ -		-\$ 273,794.35	-\$ 282,631.70	-\$ 294,669.98	-\$ 310,856.03	-\$ 264,547.35	-\$ 285,066.01
= UTILIDAD NETA PRESUPUESTADA	\$ -	-\$ 2,011,593.37	\$ 2,464,149.19	\$ 2,543,685.30	\$ 2,652,029.80	\$ 2,797,704.30	\$ 2,380,926.15	\$ 2,565,594.08

4,987 ONZAS DE ORO POR AÑO	AÑO 8 Au oz. \$ 1,816.88	AÑO 9 Au oz. \$ 1,820.30	AÑO 10 Au oz. \$ 1,816.24	AÑO 11 Au oz. \$ 1,800.41	AÑO 12 Au oz. \$ 1,812.57	AÑO 13 Au oz. \$ 1,813.28	AÑO 14 Au oz. \$ 1,812.56
Valor de desecho de capital fijo 5%							\$ 693,740.16
INGRESOS POR VENTAS	\$ 9,060,800.51	\$ 9,077,846.07	\$ 9,057,604.84	\$ 8,978,653.85	\$ 9,039,307.58	\$ 9,042,842.57	\$ 9,039,250.98
Costos de producción	\$ 4,000,206.41	\$ 3,888,790.17	\$ 3,888,790.17	\$ 3,888,790.17	\$ 2,908,060.14	\$ 2,908,060.14	\$ 2,908,060.14
UTILIDAD BRUTA PRESUPUESTADA	\$ 5,060,594.10	\$ 5,189,055.91	\$ 5,168,814.67	\$ 5,089,863.68	\$ 6,131,247.44	\$ 6,134,782.43	\$ 6,824,931.00
Administración y Ventas	\$ 176,166.19	\$ 177,721.45	\$ 179,363.02	\$ 181,095.70	\$ 182,924.54	\$ 184,854.89	\$ 186,892.37
= UTILIDAD DE LA OPERACIÓN	\$ 4,884,427.91	\$ 5,011,334.46	\$ 4,989,451.65	\$ 4,908,767.98	\$ 5,948,322.89	\$ 5,949,927.54	\$ 6,638,038.63
Gastos financieros	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDADES ANTES DE ISR Y IEM	\$ 4,884,427.91	\$ 5,011,334.46	\$ 4,989,451.65	\$ 4,908,767.98	\$ 5,948,322.89	\$ 5,949,927.54	\$ 6,638,038.63
Menos ISR	-\$ 1,611,861.21	-\$ 1,653,740.37	-\$ 1,646,519.05	-\$ 1,619,893.43	-\$ 1,962,946.55	-\$ 1,963,476.09	-\$ 2,190,552.75
Menos Impuesto Especial Minería 7.5%	-\$ 366,332.09	-\$ 375,850.08	-\$ 374,208.87	-\$ 368,157.60	-\$ 446,124.22	-\$ 446,244.57	-\$ 497,852.90
Menos Impuesto Extraordinario por ventas 0.5%	-\$ 45,304.00	-\$ 45,389.23	-\$ 45,288.02	-\$ 44,893.27	-\$ 45,196.54	-\$ 45,214.21	-\$ 45,196.25
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 2,860,930.60	\$ 2,936,354.77	\$ 2,923,435.71	\$ 2,875,823.68	\$ 3,494,055.58	\$ 3,494,992.67	\$ 3,904,436.73
Menos PTU	-\$ 286,093.06	-\$ 293,635.48	-\$ 292,343.57	-\$ 287,582.37	-\$ 349,405.56	-\$ 349,499.27	-\$ 390,443.67
= UTILIDAD NETA PRESUPUESTADA	\$ 2,574,837.54	\$ 2,642,719.30	\$ 2,631,092.14	\$ 2,588,241.31	\$ 3,144,650.02	\$ 3,145,493.41	\$ 3,513,993.06

FUENTE: Elaboración Propia.

### 6.1.5 Flujo neto de efectivo del proyecto.

En la Tabla 23 se procedió a realizar el presupuesto del flujo neto de efectivo del proyecto el cual contempla la siguiente fórmula:

FNEP = - Inversión + Utilidad + (Depreciación + Amortización de Activos Diferidos) - Costo financieros – Impuestos- Pago de créditos.

**TABLA 23 FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO**

FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	AÑO 0 INVERSIÓN	AÑO 1 INVERSIÓN Y ARRANQUE	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
VENTAS TOTALES		\$ 3,471,970.18	\$ 8,825,909.48	\$ 8,975,561.04	\$ 9,179,072.20
COSTO VARIABLE	\$ -	-\$ 2,666,674.28	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13
MARGEN DE CONTRIBUCION		\$ 805,295.90	\$ 5,940,249.35	\$ 6,089,900.91	\$ 6,293,412.07
COSTO FIJO	-\$ 264,266.67	-\$ 155,107.67	\$ 190,809.17	\$ 191,933.91	\$ 193,121.07
UTILIDAD OPERATIVA ANTES DE IMPUESTOS E INT		\$ 650,188.23	\$ 5,749,440.18	\$ 5,897,967.00	\$ 6,100,290.99
DEPRECIACION Y AMORTIZACIONES	-\$ 8,277,040.93	-\$ 2,644,421.75	-\$ 1,147,854.39	-\$ 1,147,854.39	-\$ 1,147,854.39
COSTO FINANCIERO					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		-\$ 1,994,233.52	\$ 4,601,585.79	\$ 4,750,112.61	\$ 4,952,436.61
IMPUESTO SOBRE LA RENTA		\$ -	-\$ 1,518,523.31	-\$ 1,567,537.16	-\$ 1,634,304.08
IMPUESTO ESPECIAL SOBRE MINERIA 7.5%			-\$ 345,118.93	-\$ 356,258.45	-\$ 371,432.75
IMPUESTO EXTRAORDINARIO .05% x VENTAS Au		-\$ 17,359.85	-\$ 44,129.55	-\$ 44,877.81	-\$ 45,895.36
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		-\$ 2,011,593.37	\$ 2,693,814.00	\$ 2,781,439.20	\$ 2,900,804.42
PTU			-\$ 269,381.40	-\$ 278,143.92	-\$ 290,080.44
UTILIDAD NETA		-\$ 2,011,593.37	\$ 2,424,432.60	\$ 2,503,295.28	\$ 2,610,723.98
DEPRECIACION			\$ 1,147,854.39	\$ 1,147,854.39	\$ 1,147,854.39
I.V.A. ACREDITABLE	-\$ 1,334,637.66	-\$ 753,014.15	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67
I.V.A. A FAVOR		\$ 1,334,637.66	\$ 753,014.15	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67
CAPITAL FINANCIERO					
FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	-\$ 9,875,945.26	-\$ 1,429,969.86	\$ 3,990,562.47	\$ 3,651,149.67	\$ 3,758,578.37

FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
VENTAS TOTALES	\$ 9,452,359.80	\$ 8,675,385.20	\$ 9,021,632.61	\$ 9,060,800.51	\$ 9,077,846.07
COSTO VARIABLE	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13
MARGEN DE CONTRIBUCION	\$ 6,566,699.67	\$ 5,789,725.07	\$ 6,135,972.48	\$ 6,175,140.38	\$ 6,192,185.94
COSTO FIJO	\$ 194,374.12	\$ 195,696.72	\$ 197,092.72	\$ 198,566.20	\$ 200,121.45
UTILIDAD OPERATIVA ANTES DE IMPUESTOS	\$ 6,372,325.54	\$ 5,594,028.35	\$ 5,938,879.76	\$ 5,976,574.18	\$ 5,992,064.49
DEPRECIACION Y AMORTIZACIONES	-\$ 1,147,854.39	-\$ 1,147,854.39	-\$ 1,147,854.39	-\$ 1,092,146.27	-\$ 980,730.03
COSTO FINANCIERO					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 5,224,471.15	\$ 4,446,173.96	\$ 4,791,025.37	\$ 4,884,427.91	\$ 5,011,334.46
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	-\$ 1,724,075.48	-\$ 1,467,237.41	-\$ 1,581,038.37	-\$ 1,611,861.21	-\$ 1,653,740.37
IMPUESTO ESPECIAL SOBRE MINERIA 7.5%	-\$ 391,835.34	-\$ 333,463.05	-\$ 359,326.90	-\$ 366,332.09	-\$ 375,850.08
IMPUESTO EXTRAORDINARIO .05% x VENTAS Au	-\$ 47,261.80	-\$ 43,376.93	-\$ 45,108.16	-\$ 45,304.00	-\$ 45,389.23
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 3,061,298.54	\$ 2,602,096.58	\$ 2,805,551.93	\$ 2,860,930.60	\$ 2,936,354.77
PTU	-\$ 306,129.85	-\$ 260,209.66	-\$ 280,555.19	-\$ 286,093.06	-\$ 293,635.48
UTILIDAD NETA	\$ 2,755,168.68	\$ 2,341,886.92	\$ 2,524,996.74	\$ 2,574,837.54	\$ 2,642,719.30
DEPRECIACION	\$ 1,147,854.39	\$ 1,147,854.39	\$ 1,147,854.39	\$ 1,092,146.27	\$ 980,730.03
I.V.A. ACREDITABLE	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67
I.V.A. A FAVOR	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67
CAPITAL FINANCIERO					
FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	\$ 3,903,023.07	\$ 3,489,741.31	\$ 3,672,851.13	\$ 3,666,983.81	\$ 3,623,449.32

FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14
VENTAS TOTALES	\$ 9,057,604.84	\$ 8,978,653.85	\$ 9,039,307.58	\$ 9,042,842.57	\$ 9,732,991.14
COSTO VARIABLE	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13	\$ 2,885,660.13
MARGEN DE CONTRIBUCION	\$ 6,171,944.71	\$ 6,092,993.71	\$ 6,153,647.44	\$ 6,157,182.44	\$ 6,847,331.00
COSTO FIJO	\$ 201,763.03	\$ 203,495.71	\$ 205,324.55	\$ 207,254.90	\$ 209,292.37
UTILIDAD OPERATIVA ANTES DE IMPUESTOS	\$ 5,970,181.68	\$ 5,889,498.01	\$ 5,948,322.89	\$ 5,949,927.54	\$ 6,638,038.63
DEPRECIACION Y AMORTIZACIONES	-\$ 980,730.03	-\$ 980,730.03	\$ -	\$ -	\$ -
COSTO FINANCIERO					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 4,989,451.65	\$ 4,908,767.98	\$ 5,948,322.89	\$ 5,949,927.54	\$ 6,638,038.63
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	-\$ 1,646,519.05	-\$ 1,619,893.43	-\$ 1,962,946.55	-\$ 1,963,476.09	-\$ 2,190,552.75
IMPUESTO ESPECIAL SOBRE MINERIA 7.5%	-\$ 374,208.87	-\$ 368,157.60	-\$ 446,124.22	-\$ 446,244.57	-\$ 497,852.90
IMPUESTO EXTRAORDINARIO .05% x VENTAS Au	-\$ 45,288.02	-\$ 44,893.27	-\$ 45,196.54	-\$ 45,214.21	-\$ 48,664.96
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ 2,923,435.71	\$ 2,875,823.68	\$ 3,494,055.58	\$ 3,494,992.67	\$ 3,900,968.03
PTU	-\$ 292,343.57	-\$ 287,582.37	-\$ 349,405.56	-\$ 349,499.27	-\$ 390,096.80
UTILIDAD NETA	\$ 2,631,092.14	\$ 2,588,241.31	\$ 3,144,650.02	\$ 3,145,493.41	\$ 3,510,871.23
DEPRECIACION	\$ 980,730.03	\$ 980,730.03	\$ -	\$ -	\$ -
I.V.A. ACREDITABLE	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67	-\$ 334,738.67
I.V.A. A FAVOR	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67	\$ 334,738.67
CAPITAL FINANCIERO					
FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	\$ 3,611,822.16	\$ 3,568,971.34	\$ 3,144,650.02	\$ 3,145,493.41	\$ 3,510,871.23

FUENTE: Elaboración Propia.

Los datos obtenidos resultan de los supuestos con los que se han ajustado y establecido parámetros estrictos para el desenvolvimiento del negocio y a las previsiones futuras de ingresos. Recuérdese que algunos de estos parámetros incluyen:

- Un 10 % de imprevistos en todos los rubros y que puede cubrir aumentos futuros de precios, sueldos y salarios.
- Un 10 % de factor riesgo en todos los rubros que puede cubrir aquellas circunstancias que suponen un problema para la correcta operación del negocio como paros no previstos, bloqueos, extorsiones, accidentes y otros.

Por la forma en que se han establecido estos parámetros sin suponer futuros programas de optimización de costos, ni variaciones

significativas en el precio del oro, se considera que esta regularidad que muestran los datos elimina la necesidad de calcular la desviación estándar del FNEP para el caso de querer estimar la sensibilidad del proyecto frente a una futura variación del precio de la onza de oro y es posible tomarlos como un promedio de lo que puede esperarse en el futuro desde una perspectiva de evaluación conservadora, en un entorno ya establecido difícil por principio de cuentas, por lo que los cálculos se consideran conservadores. Este escenario conservador es el único que toma en cuenta este proyecto.

#### **6.1.6 Tasa interna de retorno y valor presente neto.**

Para determinar la factibilidad del proyecto se procedió a calcular la Tasa Interna de Retorno y el Valor Presente Neto (ver Tabla 24). Se estableció una tasa de descuento 0 (cero) debido a que se planea trabajar con recursos provenientes de inversionistas sin contemplar banca comercial ni de desarrollo.

TABLA 24. FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO, VALOR ACTUAL NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

SUBTOTAL                      IVA                      TOTAL  
 INVERSIÓN INICIAL AÑOS 0 Y 1    \$ 14,007,510.78    \$ 2,087,651.73    \$ 16,095,162.50

TASA ANUAL DE DESCUENTO                      3%

PERÍODO	VENTAS TOTALES	UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	IMPUESTOS ISR, IEM, IEXM, PTU, ETC	DEPRECIACION	DEVOLUCION DE SALDOS DE I.V.A.	FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO
AÑO 0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 9,875,945.26
AÑO 1	\$ 3,471,970.18	-\$ 1,994,233.52	-\$ 17,359.85	\$ -	\$ 581,623.51	-\$ 1,429,969.86
AÑO 2	\$ 8,825,909.48	\$ 4,601,585.79	-\$ 2,177,153.19	\$ 1,147,854.39	\$ 418,275.48	\$ 3,990,562.47
AÑO 3	\$ 8,975,561.04	\$ 4,750,112.61	-\$ 2,246,817.33	\$ 1,147,854.39	\$ -	\$ 3,651,149.67
AÑO 4	\$ 9,179,072.20	\$ 4,952,436.61	-\$ 2,341,712.63	\$ 1,147,854.39	\$ -	\$ 3,758,578.37
AÑO 5	\$ 9,452,359.80	\$ 5,224,471.15	-\$ 2,469,302.47	\$ 1,147,854.39	\$ -	\$ 3,903,023.07
AÑO 6	\$ 8,675,385.20	\$ 4,446,173.96	-\$ 2,104,287.04	\$ 1,147,854.39	\$ -	\$ 3,489,741.31
AÑO 7	\$ 9,021,632.61	\$ 4,791,025.37	-\$ 2,266,028.63	\$ 1,147,854.39	\$ -	\$ 3,672,851.13
AÑO 8	\$ 9,060,800.51	\$ 4,884,427.91	-\$ 2,309,590.37	\$ 1,092,146.27	\$ -	\$ 3,666,983.81
AÑO 9	\$ 9,077,846.07	\$ 5,011,334.46	-\$ 2,368,615.16	\$ 980,730.03	\$ -	\$ 3,623,449.32
AÑO 10	\$ 9,057,604.84	\$ 4,989,451.65	-\$ 2,358,359.51	\$ 980,730.03	\$ -	\$ 3,611,822.16
AÑO 11	\$ 8,978,653.85	\$ 4,908,767.98	-\$ 2,320,526.67	\$ 980,730.03	\$ -	\$ 3,568,971.34
AÑO 12	\$ 9,039,307.58	\$ 5,948,322.89	-\$ 2,803,672.87	\$ -	\$ -	\$ 3,144,650.02
AÑO 13	\$ 9,042,842.57	\$ 5,949,927.54	-\$ 2,804,434.13	\$ -	\$ -	\$ 3,145,493.41
AÑO 14	\$ 9,732,991.14	\$ 6,638,038.63	-\$ 3,127,167.40	\$ -	\$ -	\$ 3,510,871.23

\$ 121,591,937.06    \$ 65,101,843.04    -\$ 31,715,027.26    \$ 10,921,462.68    \$ 999,898.99    \$ 35,432,232.19

VALOR ACTUAL NETO	26,060,019.67
-------------------	---------------

TASA INTERNA DE RETORNO	25.6%
-------------------------	-------

FUENTE: Elaboración Propia.

El proyecto muestra una TIR superior a 0 y un VAN positivo, lo que por definición significa que el proyecto genera un enriquecimiento o ganancia para los inversionistas.

Es importante subrayar que en la tabla anterior se ha desplegado en rojo la columna correspondiente a impuestos diversos para visualizar claramente que el monto total de impuestos impacta fuertemente a las

utilidades y aun así el proyecto muestra solidez al arrojar una TIR de 25.6%

Una estrategia de impuestos es necesaria y por eso es altamente recomendable obtener asesoría fiscal eficiente, ya que en el cálculo actual no se han tomado en cuenta todos los estímulos fiscales que existen para la minería en lo referente a deducibilidad acelerada de activos fijos y amortizaciones. Tampoco se han tomado en cuenta otras estrategias existentes para reducir los impuestos que se contabilizaron en el cálculo, lo que se traduciría en una TIR más alta.

Con base en los resultados de la Tasa Interna de Retorno de 25.6% y VAN positivo derivado del uso de recursos propios, existen las condiciones financieras objetivas para llevar a cabo este proyecto. Por lo tanto queda determinado que el proyecto es factible aún en las difíciles condiciones que se han impuesto para su evaluación.

Sin embargo, es necesario hacer una evaluación más a fondo y por ello se continuará con la evaluación integral del proyecto. Veamos a continuación si soporta una tasa de oportunidad.

#### **6.1.7 Periodo de retorno de la Inversión (*Pay back*), TIRM, Tasa de oportunidad y Periodo de Retorno Descontado (*Dpb*).**

Se elaboró la Tabla 25 de Periodo de Retorno de la Inversión (*Pay Back*) incluyendo una modificación en VAN y PRI considerando una tasa de oportunidad de 3%.

Tabla 25. VALOR PRESENTE NETO, TASA INTERNA DE RETORNO, TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA  
PERIODO DE RETORNO DE LA INVERISON (*Pay back*)  
PERIODO DE RETORNO DE LA INVERISION DESCONTADO (*Discounted payback*)

TASA DE OPORTUNIDAD	3.0%	Efectiva anual	a)
TASA DE DESCUENTO FONDOS PROPIOS	0%	Efectiva anual	b)

PERIODO	INGRESOS TOTALES	EGRESOS TOTALES	a) FLUJO NETO DE EFECTIVO DEL PROYECTO	ACUMULADO SIN TASA DE OPORTUNIDAD PAY BACK (PRI)	b) FLUJOS NETOS A VALOR PRESENTE	ACUMULADO CON TASA DE OPORTUNIDAD (DBP)
0	\$ -	9,875,945	-\$ 9,875,945	-9,875,945	- 9,875,945	-9,875,945
1	\$ 3,471,970.18	4,901,940	-\$ 1,429,970	-11,305,915	- 1,388,320	-11,264,266
2	\$ 8,825,909.48	4,835,347	\$ 3,990,562	-7,315,353	3,761,488	-7,502,778
3	\$ 8,975,561.04	5,324,411	\$ 3,651,150	-3,664,203	3,341,319	-4,161,458
4	\$ 9,179,072.20	5,420,494	\$ 3,758,578	94,375	3,339,448	-822,010
5	\$ 9,452,359.80	5,549,337	\$ 3,903,023	3,997,398	3,366,782	2,544,772
6	\$ 8,675,385.20	5,185,644	\$ 3,489,741	7,487,140	2,922,603	5,467,375
7	\$ 9,021,632.61	5,348,781	\$ 3,672,851	11,159,991	2,986,364	8,453,739
8	\$ 9,060,800.51	5,393,817	\$ 3,666,984	14,826,975	2,894,751	11,348,490
9	\$ 9,077,846.07	5,454,397	\$ 3,623,449	18,450,424	2,777,072	14,125,562
10	\$ 9,057,604.84	5,445,783	\$ 3,611,822	22,062,246	2,687,535	16,813,097
11	\$ 8,978,653.85	5,409,683	\$ 3,568,971	25,631,218	2,578,301	19,391,398
12	\$ 9,039,307.58	5,894,658	\$ 3,144,650	28,775,868	2,205,594	21,596,992
13	\$ 9,042,842.57	5,897,349	\$ 3,145,493	31,921,361	2,141,928	23,738,920
14	\$ 9,732,991.14	6,222,120	\$ 3,510,871	35,432,232	2,321,099	26,060,020

VPN	\$35,432,232.19
TIR	25.6% Efectiva Anual
Tasa Reinversión	2.5% Efectiva Anual
TIRM	11.9% Efectiva Anual
PB	3.98 Años
DPB	4.13 Años

FUENTE: Elaboración Propia.

Se ha continuado ajustando el proyecto y por ello hemos fijado la tasa efectiva anual en 3% a pesar de que la tasa esperada en Estados Unidos en 2018 será de 2.5%. Se puede observar que el proyecto se ve mínimamente afectado por el uso de recursos de la banca comercial y de desarrollo, al menos de los recursos pactados en los Estados Unidos.

Se puede observar que el período de retorno de la inversión (PRI) es de 3 años y 357 días en el caso de utilizar recursos propios y que el PRI es de 4 años 47 días en el caso de usar recursos hasta con 3% de interés. Prácticamente la diferencia es despreciable.

No obstante, el PRI de 4 años puede resultar mucho tiempo para varios inversionistas, aun siendo mineros que saben que es un negocio a largo plazo. Por ello, son de resaltar los siguientes puntos en los que se basaron los cálculos y que impusieron parámetros muy difíciles para la ejecución de este proyecto.

La hipótesis inicial incluía investigar si se generarían utilidades en el corto plazo, aún con altos costos y baja recuperación de oro. Y ha quedado demostrado que así es.

Explícitamente se han impuesto las siguientes condiciones adversas a este proyecto:

- Una ley baja en el mineral con recuperación de 1.7 g/tones equivalentes de oro.
- Que los ingresos por ventas serán muy estables por los siguientes 14 años, a pesar de que el estudio de mercado prevé que el precio del oro tiende a recuperarse a partir de 2019.
- Que los costos fijos contemplan la inversión inicial para comprar el equipo y maquinaria más caros, el programa más completo de exploración y, además de eso, 20% añadido por concepto de imprevistos y factor riesgo, lo que también puede cubrir el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Que los costos variables tienen un 20% añadido por concepto de imprevistos y factor riesgo, lo que bien cubre futuros aumentos

de sueldo, aumentos de personal o aumento de costos de materias primas debidos a la inflación previsible.

- Que los impuestos se pagarán sin contemplar posibles deducciones derivadas de una asesoría fiscal profesional.
- Que no se contemplan los estímulos fiscales existentes para las compañías mineras.

Aquí es importante no perder de vista que el proyecto muestra bondad al superar estas duras condiciones impuestas. El problema que arroja el estudio financiero es el largo período de recuperación de la inversión, pero estos asuntos se tratarán en el capítulo de conclusiones y recomendaciones.

#### **6.1.8 Punto de equilibrio y riesgo operativo.**

Es necesario analizar el riesgo operativo del negocio y para ello se establecerá cuál es el punto de equilibrio del proyecto en cada periodo.

Se ha elaborado la siguiente Tabla 26 PUNTO DE EQUILIBRIO donde pueden apreciarse los valores monetarios y el número de onzas requerido para lograr el equilibrio en los 14 años del proyecto.

TABLA 26 PUNTO DE EQUILIBRIO

AÑO	PRECIO DE VENTA UNITARIO	UNIDADES VENDIDAS UV	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN VBP	GASTO OPERATIVO GO	COSTOS DIRECTOS TOTALES CDT	COSTO DIRECTO UNITARIO CDU	Punto de Equilibrio = $\frac{GO}{(VBP-CDT)}$	Valor monetario de equilibrio = $\frac{GO}{1-(CV/VBP)}$	Cantidad de equilibrio en onzas. = $\frac{GO}{(\text{Precio}-CDU)}$
0				\$9,875,945.26					
1	\$ 1,392.41	2,493.5	\$ 3,471,970.18	\$2,235,265.76	\$2,666,674.28	1,069.5	277.6%	\$ 9,637,173.19	\$ 6,921.23
2	\$ 1,769.78	4,987.0	\$ 8,825,909.48	\$ 964,517.63	\$2,885,660.13	578.6	16.2%	\$ 1,433,061.94	\$ 809.74
3	\$ 1,799.79	4,987.0	\$ 8,975,561.04	\$1,384,666.10	\$2,885,660.13	578.6	22.7%	\$ 2,040,781.18	\$ 1,133.90
4	\$ 1,840.60	4,987.0	\$ 9,179,072.20	\$1,386,870.82	\$2,885,660.13	578.6	22.0%	\$ 2,022,779.90	\$ 1,098.98
5	\$ 1,895.40	4,987.0	\$ 9,452,359.80	\$1,389,490.31	\$2,885,660.13	578.6	21.2%	\$ 2,000,085.74	\$ 1,055.23
6	\$ 1,739.60	4,987.0	\$ 8,675,385.20	\$1,386,928.04	\$2,885,660.13	578.6	24.0%	\$ 2,078,187.62	\$ 1,194.64
7	\$ 1,809.03	4,987.0	\$ 9,021,632.61	\$1,390,055.27	\$2,885,660.13	578.6	22.7%	\$ 2,043,778.39	\$ 1,129.76
8	\$ 1,816.88	4,987.0	\$ 9,060,800.51	\$1,336,016.47	\$2,885,660.13	578.6	21.6%	\$ 1,960,340.65	\$ 1,078.96
9	\$ 1,820.30	4,987.0	\$ 9,077,846.07	\$1,226,240.71	\$2,885,660.13	578.6	19.8%	\$ 1,797,688.98	\$ 987.58
10	\$ 1,816.24	4,987.0	\$ 9,057,604.84	\$1,227,781.08	\$2,885,660.13	578.6	19.9%	\$ 1,801,823.63	\$ 992.06
11	\$ 1,800.41	4,987.0	\$ 8,978,653.85	\$1,229,119.00	\$2,885,660.13	578.6	20.2%	\$ 1,811,233.46	\$ 1,006.01
12	\$ 1,812.57	4,987.0	\$ 9,039,307.58	\$ 250,521.09	\$2,885,660.13	578.6	4.1%	\$ 367,999.17	\$ 203.03
13	\$ 1,813.28	4,987.0	\$ 9,042,842.57	\$ 252,469.11	\$2,885,660.13	578.6	4.1%	\$ 370,792.72	\$ 204.49
14	\$ 1,812.56	4,987.0	\$ 9,732,991.14	\$ 257,957.33	\$2,885,660.13	578.6	3.8%	\$ 366,667.89	\$ 209.05

FUENTE: Elaboración Propia.

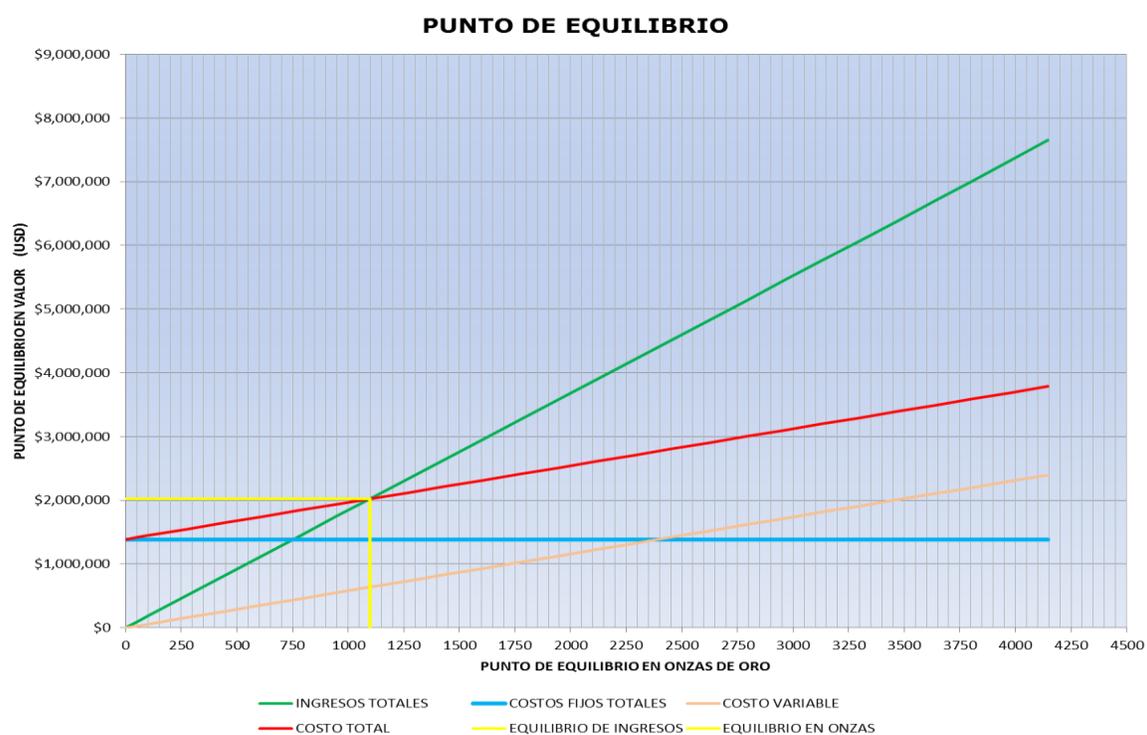
Los cálculos indican que durante los años 0 y 1, en el período de inversión y arranque, resultarán pérdidas. Resultará muy difícil lograr el equilibrio en los primeros años, aún con la devolución de I.V.A. Esto resulta así porque la minería es un negocio de uso intensivo de capital fijo, sin embargo la ley solo permite deducir 10% anual. Esta es la razón por la que el gobierno mexicano había autorizado en 2008 a la industria minera el 100% de deducibilidad el primer año.

Si se observan los siguientes años, el equilibrio en el año 2 se alcanza en el 16.2% o tan solo con 809.72 onzas, esto por estar respaldado por una devolución de I.V.A. a favor; y ya durante el periodo de retorno de la inversión en el año 4, el equilibrio se alcanza en 22% o con 1,098.98 onzas vendidas. El año más complicado es el periodo 6 en el cual se estima una baja en el precio de la onza de oro hasta \$1,739.60 USD y aun así el equilibrio se alcanza con la venta de 1,194.64 onzas o 24% de la producción anual posible.

Si las condiciones de la operación del negocio permanecen constantes, tomando como ejemplo el periodo 4, el punto de equilibrio significa que, de la producción de oro anual posible, a partir del 22% se comienzan a generar utilidades brutas para los inversionistas, dejando atrás la posibilidad de pérdidas anuales a partir de la venta de 1099 onzas. Ciertamente es un umbral bajo de fracaso el que se muestra año con año, sin embargo, esta virtud debe considerar lo siguiente:

A las utilidades brutas habrá que restarle la alta carga impositiva, lo que no empaña la nobleza de este negocio, pero sí hace fuertemente recomendable tener asesoría fiscal profesional para obtener los mejores resultados posibles.

Los datos del periodo 4 se utilizaron para la elaboración de la siguiente gráfica.



FUENTE: Elaboración Propia.

En el actual proyecto de inversión, el punto de equilibrio puede interpretarse de varias maneras incluyendo los siguientes escenarios que suponen un riesgo para alcanzar las metas de producción e ingresos:

a) Si se mantiene el precio del oro constante y la producción desciende:

Esta disminución de los ingresos podría deberse a diversas causas, entre las que se mencionan, una disminución de la producción debida a bloqueos de campesinos a la planta o a curvas de aprendizaje o paros de la planta debidos a fallas o una disminución de la ley de oro en el mineral, entre otras más que no se analizarán aquí.

b) Manteniendo la producción constante pero el precio disminuye:

Puede interpretarse como una disminución de los ingresos debida a una disminución trágica del precio de la onza de oro ocasionada por una recuperación inusitada de la economía mundial, lo que no es previsible en el mediano plazo.

Confrontando ambos escenarios con los cálculos de los puntos de equilibrio de la Tabla 26 PUNTO DE EQUILIBRIO, resulta claro que el proyecto muestra solidez para resistir estos posibles obstáculos.

El punto de equilibrio es un herramienta de planificación muy útil para múltiples aplicaciones; además de indicar indirectamente el grado de riesgo de la inversión, indica cual es el nivel de ventas en términos monetarios y en onzas de oro que permitiría cubrir los gastos operativos, tanto los fijos como los variables y es una herramienta que permite hacer planes conforme a esta información.

También, si todas las condiciones permanecen constantes, el punto de equilibrio ayuda indirectamente a determinar el punto de corte de acuerdo a la ley de oro que se encuentre en la mina, es decir, si las leyes de oro en la cabeza del mineral disminuyeran de tal forma que no llegasen a producir las onzas de oro por año marcadas por el punto de equilibrio, se incurriría en pérdidas; si la ley es suficiente para producirlas se lograría el equilibrio y por arriba de esa ley de oro se generarían ganancias.

La situación más riesgosa que concibe esta investigación es la siguiente: Que todos los egresos, los gastos operativos, fijos y variables, se hayan realizado de manera correcta y constante incluyendo mano de obra, servicios y materia prima, y que durante un año se procesen a diario las 250 toneladas extraídas y, a pesar de todo, que se recuperen bajas cantidades de oro.

En este caso ¿Cuál es la ley de oro mínima que permitiría el punto de equilibrio entre el total de egresos y los ingresos por venta?

Punto de corte = Egresos totales/precio

Punto de corte = \$4,272,530.96 / \$1,840 = 2,321.27 onzas

Es decir, que el total de los egresos anuales puede ser cubierto con el 46.5% de la producción originalmente esperada.

Y siendo que las toneladas procesadas permanecen constantes, 250 ton/día, resulta que la ley de oro mínima para alcanzar 2,321.27 onzas anuales es de 0.79 gramos de oro por tonelada de mineral procesado.

Dicho de otra manera, la ley mínima que se requiere para lograr el equilibrio entre el total de egresos con el total de ingresos, procesando 250 toneladas diarias, sería una ley de 0.79 g/ton de oro equivalente. Esto significa que el proyecto podría trabajar en equilibrio si la recuperación de oro fuera de tan solo 0.79 g/ton y el precio se mantuviera en \$1,840 USD por onza.

Con esto se da una respuesta a la hipótesis inicial y se resuelve el problema identificado al principio de la investigación, que planteaba si es factible reactivar una planta de beneficio de oro y plata en la mina La Aurora, aún con altos costos en inversión, y bajas leyes de recuperación de oro, para generar utilidades en el corto plazo:

Sí, el proyecto es factible, y el riesgo de la inversión es bajo aun considerando que, con los parámetros impuestos, habrá que esperar 4 años para el retorno de la inversión, lo que no es raro en el sector minero, por ser industrias intensivas en capital fijo.

Pero hay que subrayar que el proyecto se realizó contemplando el escenario más caro y más completo, el más difícil y con una perspectiva realista en todo momento, o la estimación más probable. Porque así se estableció implícitamente en la hipótesis de trabajo al decir que se trabajarían leyes en la cabeza del mineral muy bajas. Siendo que la posibilidad de obtener leyes más altas se ha comprobado vez tras vez en intentos anteriores por trabajar la mina La Aurora

Liberar al proyecto de algunas de éstas restricciones y formular un escenario más optimista corresponderá a otra investigación.

## **6.2 Estudio administrativo.**

Toca el turno de investigar la manera de organizar y reorganizar la empresa conforme a la situación que guarda legalmente. Se esbozará una propuesta de trabajo que garantice la satisfacción de todos los involucrados. Este planteamiento es posible con la cooperación de todos porque no significa que actualmente esté mal organizada, sino que para absorber las condiciones del nuevo proyecto es necesario reorganizar la empresa acoplándola a las nuevas necesidades.

### **6.2.1 Organización de Reminor S.A. de C.V. y La Nueva Empresa (TNC).**

En primer lugar, todos los accionistas e inversionistas deben saber que para poder operar en México y poseer concesiones mineras, conforme se ha estipulado en el capítulo 2 Marco Histórico, una compañía minera como TNC y REMINOR serán compañías mexicanas y, por lo tanto, están limitados a cumplir con las leyes y regulaciones mexicanas.

Esto, como todos saben, ha sido la base sobre la cual todos los inversionistas extranjeros están haciendo negocios en México porque esto le da seguridad jurídica a todos los participantes. Esto no significa que el gobierno de la empresa no pueda estar en el extranjero, sino que las cuestiones legales se resolverán de conformidad con las leyes mexicanas.

Se planea una adquisición de Reminor, S.A de C.V. por el bien de la propia compañía ya que se encuentra postrada debido a que algunos de los accionistas han muerto o ya no tienen interés por la compañía.

Se hará un llamado a socios e inversionistas para financiar los pagos de impuestos de las pequeñas concesiones y solo aquellos que paguen tendrán votos actualizados en la asamblea de accionistas al diluir a los otros socios. Una vez que se obtenga el control de la empresa, se estará en control de los activos.

Se planea pagar los impuestos de las pequeñas concesiones y llevarlos a un estado activo. Estas concesiones bajo el registro de Reminor se negociarán con TNC a cambio de sus acciones. De esta manera TNC tendría sus propias minas.

Se han entablado pláticas con el albacea de la sucesión de Rodríguez acerca de separarse de Reminor en un "divorcio civilizado", las concesiones bajo el registro de Francisco Rodríguez no se negociarán por el stock de TNC sino que se pagará todo lo necesario para ponerlas en una situación activa (o al menos La Aurora) y se les dejarán estas minas a los herederos de Rodríguez, de esta manera los herederos de Rodríguez ya no formarán parte de REMINOR ni de TNC.

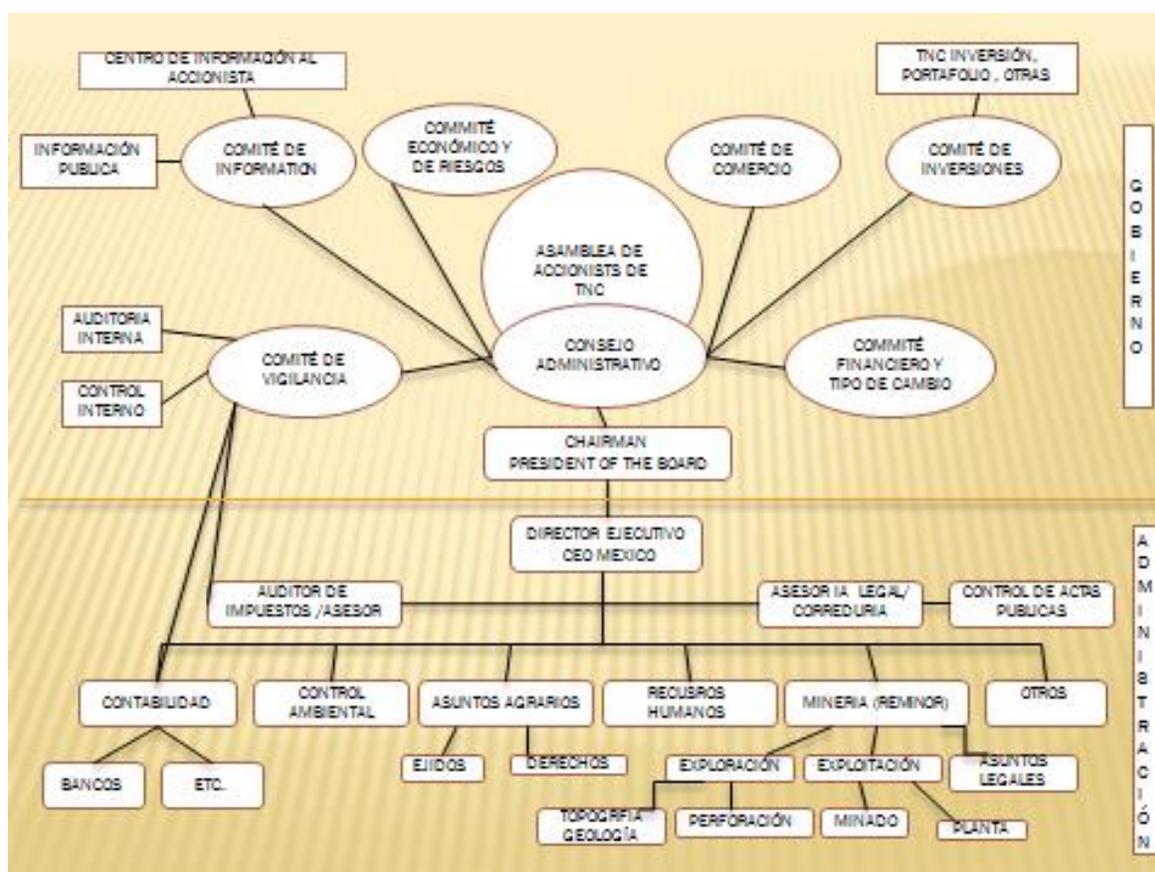
No obstante, se elaborará un contrato con los Rodríguez como proveedor o un contrato de sociedad en participación o un contrato de exploración con opción de compra o cualquier contrato que sea conveniente para todas las partes, al igual que se haría con cualquier otro concesionario, de manera que se garantice el abasto inicial para este nuevo proyecto que se investiga. De esta forma todos ganarían manteniendo una relación de trabajo sana, como con cualquier otro socio en participación.

TNC construirá una planta de proceso de 250 ton / día y las decisiones se tomarán en base a su acta constitutiva independientemente de Reminor o de cualquier otro concesionario.

Una vez que TNC sea una empresa rentable, podría llegar a un acuerdo con Reminor para el resto de los activos ya sea fusionándolos en una sola compañía o manteniéndolos separados, según convenga.

Véase a continuación el plan administrativo en un diagrama de flujo donde se puede ver la organización propuesta.

### 6.2.2 Organigrama de la compañía.



REMINOR es una compañía minera con un código de buen gobierno corporativo adoptado por la asamblea general de accionistas, sin embargo, los artículos de constitución se deben modificar para que se actualicen de acuerdo con sus necesidades y con los estándares de la industria. Parte de sus activos son varias minas bajo su control.

TNC construirá una planta de beneficio de oro y plata y se asociará con Reminor para la adquisición de minas.

### **6.2.3 Objetivos de la nueva compañía (TNC).**

- TNC es una compañía enfocada en el incremento de la riqueza de todos los accionistas a través de la operación de una planta de beneficio de oro y plata y el incremento del valor de las acciones basado en el cálculo de reservas probadas como objetivos.
- Mantendrá la organización y la divulgación de la información orientadas a la satisfacción de los accionistas.
- La gestión clara de los fondos es una necesidad para lograr los primeros objetivos.
- Modificar todas las cuestiones legales en Reminor para fortalecer la empresa.

#### **6.2.4 Asamblea general de accionistas.**

Los accionistas serán un cuerpo no administrativo de mayor jerarquía en la sociedad, y se conformarán por la asamblea de accionistas de acuerdo con los términos y condiciones establecidos en los estatutos de incorporación. La reunión será celebrada por el presidente del consejo de administración,

#### **6.2.5 Centro de información al accionista.**

Los accionistas serán informados por internet en línea por el comité de información; a todos los accionistas se les dará una contraseña. Se podrá solicitar atención personalizada.

La divulgación se realizará de acuerdo con las resoluciones del Consejo, en beneficio de la compañía y la satisfacción de los Accionistas.

#### **6.2.6 Presidente del consejo directivo vs. CEO**

Las responsabilidades del CEO de una organización son establecidas por la junta directiva de la organización u otra autoridad, dependiendo de la estructura legal de la organización. Pueden ser de gran alcance o bastante limitados y, por lo general, están consagrados en una delegación formal de autoridad a través de poder notarial.

Normalmente, el CEO tiene responsabilidades como comunicador, tomador de decisiones, líder y gerente. El rol de comunicador puede involucrar a la prensa y al resto del mundo exterior, así como a la administración y los empleados de la organización; El papel de la toma de decisiones implica decisiones de alto nivel sobre políticas y estrategias.

Como líder, el CEO asesora a la junta directiva, motiva a los empleados e impulsa el cambio dentro de la organización. Como gerente, el CEO preside las operaciones diarias de la organización, mes a mes y año a año.

Sin embargo, estos diversos roles de un CEO se pueden otorgar sobre dos personas diferentes:

En algunos países, hay dos juntas separadas, una Junta Ejecutiva para el día a día y una Junta de Supervisión para fines de control (seleccionadas por los accionistas). En estos países, el CEO preside la junta ejecutiva y el presidente del consejo preside la junta supervisora, y estas dos funciones siempre serán desempeñadas por personas diferentes. Esto asegura una distinción entre gestión y gobierno. Esto permite líneas claras de autoridad. El objetivo es evitar un conflicto de intereses y demasiado poder se concentren en las manos de una persona.

En el caso de TNC, el consejo de administración y los comités (elegidos por los accionistas) podrían ser equivalentes a un Consejo de Supervisión, cuyo principal objetivo es el gobierno de la empresa, independientemente del país en el que se instale este consejo.

La Junta Ejecutiva debe estar en México, solo porque Reminor es una empresa mexicana.

#### TAREAS GENERALES DEL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO

- Se encuentra en permanente comunicación con el CEO en México.
- Propone decisiones de alto nivel sobre política y estrategia.
- Asesora al consejo de administración.
- Impulsa cambios dentro de la organización.
- Planifica los negocios de la empresa (organización) nuevo diseño de negocios, productos o servicios, (nuevos mercados, minas, minerales, etc.)
- Desarrollo general de la empresa (exploración, barrenación de núcleo, planta).
- Diseña lineamientos para accionistas y clientes de negocios.
- Posicionamiento empresarial de la empresa (financiamiento, bolsa)
- Relaciones públicas globales.
- Como comunicador atiende a la prensa y al resto del mundo exterior.

#### TAREAS GENERALES DEL DIRECTOR GENERAL DE MÉXICO (CEO)

- Responsable de la operación y administración de la Compañía en México, de acuerdo con las resoluciones del Consejo.

Entre otras funciones el CEO de México:

- Es legalmente responsable ante las autoridades mexicanas.

- Gerente de asuntos mineros, ambientales, agrarios, laborales y tributarios.
- Asegura una adecuada contabilidad.
- Controlar las finanzas conforme pautas de Consejo Directivo.
- Control y planificación fiscal.
- Responsable laboral, (contratos laborales, prestaciones etc.)
- Diseño de Manuales de procedimientos.
- Administrador de la información enviada a la Junta Directiva y los accionistas, según lo establecido por la Junta.
- Información diaria, semanal o mensual a la Junta sobre las actividades, la gestión de riesgos y la matriz de cumplimiento.
- Organizar información para auditoria de control interno.
- Seguimiento al cumplimiento de los estatutos de incorporación.
- Contacto con asesores legales externos y contables.
- Organización y dirección de la empresa y empleados.
- El CEO asesora al Presidente del Consejo, motiva a la Asamblea y a los empleados.
- Como gerente, el CEO preside las operaciones diarias de la organización, mes a mes y año con año.

### **6.2.7 Consejo de administración.**

El consejo, en su calidad de máxima autoridad de órgano administrativo de la empresa, tiene la autoridad suficiente para ordenar que se ejecute o ingrese cualquier acto o contrato dentro del propósito corporativo (por ejemplo, contratos con propietarios de concesiones) y adopte los hallazgos necesarios para cumplir con los objetivos sociales.

Sin embargo, se puede pensar en otorgar a esta junta el poder de vetar las decisiones de los accionistas dos veces en beneficio de la Compañía.

Para garantizar las mejores decisiones en nombre de La Compañía y los Accionistas, algunos de los puestos permanentes en el consejo de administración deben estar conformados por accionistas designados por la Asamblea General en función de la Calificación Profesional o incluso de la Propiedad de Acciones. También los antiguos accionistas de Reminor tendrán puestos permanentes en el Consejo de Administración.

La junta deliberará por lo menos cien (100) horas anuales, reuniéndose por lo menos seis (6) horas mensuales. Las normas internacionales de gobierno corporativo hacen que el apoyo del consejo sea permanente.

#### **6.2.8 Código de gobierno corporativo: comités especializados.**

Para garantizar el correcto funcionamiento de la empresa es necesario establecer los siguientes comités

- \* Comité de Supervisión (Control Interno)
- \* Comité de Gestión de Riesgos y Economía.
- \* Comité de inversiones.
- \* Comité de Comercio.
- \* Comité financiero y tipo de cambio.

\* Comité de información

\* Comité Administrativo CEO y Personal en México

Los miembros de la Junta, el Gerente General (CEO) y los directores de Supervisión (Control Interno) y Riesgo, tienen puestos permanentes en todos y cada uno de los comités especializados.

#### **6.2.8.1 Comité de vigilancia y control interno.**

Un auditor interno capacitado profesionalmente será designado por la Asamblea de Accionistas para el control y auditoría de la Compañía.

Con el apoyo del auditor, el comité vigilará a los accionistas para evitar el lavado de dinero.

El Comité de Control Interno mantendrá estrecha comunicación con el asesor legal en México y con el área de contabilidad para asegurarse de que las cosas se hacen correctamente.

##### **6.2.8.1.1 Contabilidad interna (México)**

Dependiendo de la cantidad de papeleo, se contratará a un Contador Público (contabilidad de terceros) o un Contador Privado. Todos los documentos y estados financieros estarán disponibles para el Comité de Supervisión y Control Interno.

#### **6.2.8.1.2 Auditor de impuestos y asesoría fiscal.**

Se presupuestó un monto de la inversión destinado a este rubro, sin embargo, a la luz del Estudio Financiero, pudiera ser necesario aumentar los recursos destinados a este fin, dada la importancia que tiene la carga impositiva para la empresa. Es conveniente contratar a un Auditor Fiscal en México, ya se ha visto que las empresas mineras están gravadas con impuestos muy altos y la asesoría profesional en esta área será fundamental para aprovechar toda oportunidad de reducir el pago de impuestos, de esta manera la compañía siempre cumplirá con las regulaciones impositivas o podría realizar las modificaciones apropiadas de acuerdo con la auditoría. Los recursos ahorrados servirán para el desarrollo de la organización que se describe en éste estudio administrativo por lo que no se consideran más inversiones para esta parte del proyecto.

#### **6.2.8.1.3 Asesoría en medio ambiente.**

Se contempló dentro del presupuesto de inversión la contratación permanente de un despacho que dé seguimiento y mantenga las condiciones ambientales en la empresa que cubran todas las regulaciones legales en la materia. Este mismo despacho será el encargado de realizar el estudio previo de impacto ambiental y de tramitar todos los permisos correspondientes ante las autoridades administrativas, para que la empresa siempre trabaje bajo normatividad y rangos adecuados de seguridad. Estas partidas están contempladas dentro del presupuesto.

#### **6.2.8.1.4 Asesoría legal.**

El asesor legal estaría en comunicación permanente con el Comité de Supervisión y Control Interno, para que estos puedan estar al tanto de la situación legal de la compañía todo el tiempo. Todos los documentos legales del Registro Público deben estar debidamente protegidos por la compañía y por el asesor legal, sin embargo, una copia impresa siempre debe estar en manos del Comité de Supervisión.

#### **6.2.8.2 Comité de economía y Control de riesgos.**

- \* Recopilación de toda la información económica que afectará el valor de la empresa, protegiendo todos los activos.

- \* Identificar, evaluar y manejar el riesgo derivado de las actividades de la empresa:

- \* Cumplimiento de las leyes, normativas y estatutarias.

- \* Conflicto de intereses.

- \* Directrices para ejecutivos y representantes designados.

- \* Gestión de información privilegiada

- \* Directrices para las relaciones con accionistas y clientes.

- \* Pautas para enmarcar la conducta con respecto a regalos, atención especial, etc.

- \* Autorizaciones o aprobación de límite de exposición al riesgo.

- \* Seguridad personal

- \* Pólizas de seguro
- \* Control de la extorsión.

### **6.2.8.3 Comité de inversiones.**

Se prevé manejar fondos de reserva para diferentes propósitos, por ejemplo, fondos para demandas de derecho laboral, prestaciones, aguinaldos y beneficios legales anuales para trabajadores, cuenta de ahorro para trabajadores, fondos de exploración y perforación. Todos los fondos no corrientes se invertirán en inversiones de riesgo mínimo mientras no sean usados para su propósito.

Algunas de las tareas de este comité son evaluar:

- Inversión a corto plazo
- Fondo de valores, títulos de contenido crediticio, activos de portafolio con riesgos cortos y conservadores, Bonos emitidos por el estado mexicano, etc.
- Títulos de contenido crediticio inscrito en la calificación crediticia mínima AA +
- Evaluar la participación en valores en el extranjero
- Porcentajes mínimos y diversificación por vencimiento especificado y calificación prospectiva.
- Valoración diaria de las inversiones: Cartera equilibrada y conservadora.

#### **6.2.8.4 Comité de comercio.**

Comercialización de los Productos de la empresa.

- Estudios de mercado de diversos minerales existentes en las concesiones mineras.
- Investigación de nichos de mercado.
- Clientes potenciales

#### LOGISTICA

- Importaciones y exportaciones de productos, artículos, equipos, maquinaria, etc. Trámites aduaneros.
- Identificación de socios de negocios
- Otros relacionados.

#### **6.2.8.5 Comité finanzas y divisas.**

- Comercio internacional y operaciones de cambio.
- Asesoramiento profesional.
- Búsqueda de nuevos inversores o fondos en condiciones competitivas para la empresa.
- Emisión de valores de deuda.
- Emisión de acciones.
- Orientación para desarrollar la empresa como una empresa que cotiza en bolsa.
- Pautas para evitar el lavado de dinero.
- Otros relacionados.

### **6.2.8.6 Comité de información.**

- El objetivo es la satisfacción del accionista.
- Los accionistas obtienen la información con la frecuencia que requieren.
- Contraseña personalizada en el sitio web.
- Atención personalizada si se solicita
- Divulgación de información pública en la web y revistas especializadas.
- Estados de cuenta de inversiones
- Estados financieros.
- Base de datos actualizada trimestral de accionistas
  - \* Información personal
  - \* Estado (herencia, muerte, etc,)
  - \* Expedientes con documentación actualizada
  - \* Acceso del IRS y SAT a la base de datos si se solicita.
  - \* Copia de seguridad y protección de toda la información.

### **6.2.8.7 Sedes del consejo administrativo, CEO y personal en México.**

Las tareas de los comités propuestos se pueden realizar en la sede de México o en la sede de gobierno; de cualquier manera se reportarán directamente al Consejo de Administración y se dará asistencia a los Accionistas como se indica. Sin embargo, puede ser más barato contratar personas especializadas en México.

## **SEDE OFICINAS GENERALES**

Dependiendo de las decisiones de los Accionistas, la sede podría estar ubicada en los EE. UU. o en cualquier lugar del mundo donde se establezca la Sala de Reuniones, recomendamos que sea en Monterrey o Ciudad de México o alguna ciudad importante en Estados Unidos, para facilitar el transporte de las personas que asistan, pues otras ciudades representan un día extra de estancia en México. Esto sin menoscabo de que, como dijimos, el gobierno de la compañía podría estar fuera de México.

## **SEDE DE MEXICO**

Es importante elegir la ciudad donde se desplegarán las oficinas, ya que debe ser de fácil acceso para cualquier accionista en caso de que se considere que habrá una reunión allí, esto se sugiere por la experiencia tenida en situaciones anteriores, por lo que ha sido una solicitud de los socios trasladar las oficinas generales a Monterrey o Ciudad de México. Las oficinas generales tendrán que contar con una Sala de Atención para Accionistas donde serán atendidos en cualquier momento previa cita con el comité de información. Una forma muy

económica de lograr esto es contratando oficinas al instante o *coworking* que suelen brindar estos servicios necesarios a costos accesibles y existen disponibles en ambas ciudades.

### **6.2.9 Trabajo en equipo y organización.**

El esfuerzo de la compañía estará dirigido a una respuesta completa en tiempo real a los accionistas y autoridades. El objetivo es aumentar la riqueza de todos los accionistas.

La visión también es construir relaciones sólidas y aumentar la riqueza de todas las personas involucradas en el desarrollo de la Compañía, tales como trabajadores, proveedores, propietarios de tierras, sociedad, etc. Por lo tanto, es importante considerar desarrollar los siguientes elementos.

### **6.2.10 Marketing de la empresa y compromiso social responsable.**

- Diseñar la imagen de la empresa, (Logo, Membrete, presentaciones)
- Diseño de página web.
- Divulgación de información coordinada para clientes potenciales del negocio.
- Diseño de imagen de compromiso social responsable y publicidad del mismo

- Asistencia a cumbres mineras, de geología, exploración y todas las relacionadas.
- Revistas especializadas en minería y publicidad.
- Promoción en coordinación con el Gobierno de Zacatecas para eventos culturales y proyectos sociales de Mazapil, en especial con las comunidades más próximas a la compañía.
- Coordinación con el Fondo Minero, gobierno municipal, gobierno estatal y federal, ya que el propósito del Fondo Minero es beneficiar a la población de municipios donde existen actividades mineras a través de proyectos productivos o de desarrollo social.

De esta forma se aprovecharán los recursos gubernamentales federales en beneficio de las poblaciones vecinas reduciendo la carga económica de la empresa y generando una imagen de buena ciudadanía y buenas relaciones con nuestros vecinos ejidatarios.

Una buena organización de equipo implica que, como cualquier otra compañía de inversionistas extranjeros en México, la compañía se regirá por las leyes mexicanas, sin embargo, siguiendo las pautas de la dirección desde los EE. UU. Con todas las necesidades y la organización requerida por una empresa minera. Se ha propuesto aquí una visión general de estos lineamientos.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Con base en la investigación realizada se concluyen los siguientes puntos que dan respuesta al objetivo general, así como a los particulares:

Se identificaron las características del distrito minero como un área de oportunidad de inversión bajo los siguientes argumentos:

En cuanto a la población y minería: el municipio de Mazapil había mantenido una población creciente hasta 1961, cuando las inversiones extranjeras se retiraron debido a la "Mexicanización de la Industria Minera". La ineficiencia del Estado mexicano para operarlas empresas mineras de la zona ocasionó el paro de casi todas las minas de la región.

Ante la falta de empleo en las minas y en plantas de beneficio, Mazapil comenzó a despoblarse debido a la falta de oportunidades en el semidesierto. Esta tendencia solo se detuvo hasta que Gold Corp inició operaciones en la zona en 2008 y al mismo tiempo se endurecieron las políticas migratorias en Estados Unidos.

La población en Mazapil muestra una fuerte dependencia de las inversiones mineras en la región. Por lo tanto, una política social inteligente puede aprovechar esta situación a favor de la compañía minera. El gobierno federal maneja el Fondo Minero que se forma con un impuesto especial de 7.5% a la minería; este Fondo destina recursos para proyectos de desarrollo social. Como parques, hospitales, y otra infraestructura en aquellos municipios donde opera la industria minera.

Mazapil es el municipio al que más recursos le asigna el Fondo Minero. No obstante, dichos fondos no han llegado a los ejidos que se encuentran en la superficie de las concesiones de Reminor. Una gestión adecuada podría llevar hasta estos ejidos los recursos del programa, pues las empresas mineras participan en la gestión de los mismos. Un plan inteligente al respecto podrá hacer que la compañía tenga un perfil responsable socialmente.

Principalmente se deben de gestionar recursos que promuevan el aprovisionamiento de agua en la zona, ya que el uso del agua es un elemento que ha detonado problemas con Gold Corp. Esto será tema de otro proyecto, aquí se deja la posibilidad de utilizar esos fondos gubernamentales para mejorar las relaciones de la empresa con sus vecinos.

Con base en el estudio de mercado sabemos que las compañías mineras tienen problemas para mantener su ritmo de producción anual y deben expandir su producción actual de oro para satisfacer la demanda mundial. El reporte presentado por Reminor nos ofrece la visión de que la empresa puede ser un actor importante dados los hallazgos de minerales y sus grandes reservas de territorio.

Así también lo respaldan las reservas calculadas en Gold Corp, Camino Rojo y Tayahua recientemente. Esto hace que valga la pena invertir capital de riesgo en las concesiones de Reminor. Más aún con los resultados positivos del presente proyecto de inversión que pueden ser la base de generación de recursos para auto sustentar la exploración integral de todas las concesiones de la empresa.

La factibilidad de un proyecto de reactivación de una planta de beneficio de oro y plata como fundamento para lograr utilidades netas para la empresa en un período de tiempo corto debe considerar los siguientes postulados:

El proyecto genera utilidades netas desde el segundo año de operaciones, aun tomando en cuenta las difíciles condiciones impuestas por la hipótesis de trabajo y los duros parámetros presupuestarios en que se desarrolló este proyecto de inversión, los cuales se detallan en el capítulo de Estudio Financiero. A pesar de la baja ley de oro tomada como base, es suficiente para hacer este proyecto factible.

La presente investigación se llevó a cabo considerando una ley de 1.6 g/ton Au, pero es muy importante notar que la misma muestra utilizada como fundamento en este proyecto, también fue probada por CINVESTAV quienes reportaron una ley de 3.6 g/ton. (Anexo 5).

El Período de Retorno de la Inversión con la ley de 1.6 gramos resultó de 3 años y casi 12 meses, pero nótese que si se toma como base de los cálculos el resultado de CINVESTAV de 3.6 g/ton el retorno de la inversión podría ser de poco más de un año. Por lo cual se recomienda fuertemente continuar con los trabajos de exploración y experimentación para saber con mayor exactitud las leyes del mineral existentes en la mina La Aurora.

Cuando se incluyó la tasa de oportunidad en el estudio financiero se observó que, con las actuales tasas de interés en los Estados Unidos, es factible utilizar recursos financieros de la banca de desarrollo sin afectar el Período de Recuperación de la Inversión, por lo que se recomienda mayor investigación al respecto.

Por las condiciones en las que se encuentra la infraestructura actual de la región y tomando en cuenta todo lo expuesto en el Estudio Técnico, no se recomienda una escala menor de 250 toneladas diarias de procesamiento si se teme que la recuperación de las leyes de oro del mineral no superará los 1.6 g/ton presupuestados en este trabajo.

No obstante recuérdese que el Estudio de Mercado indica que 2018 Estados Unidos tuvo un aumento en la producción anual de oro y que dicho aumento tuvo origen en minas subterráneas como la que se plantea en esta investigación, lo cual es un indicio de la rentabilidad de estos proyectos mineros subterráneos frente a la mega minería a cielo abierto existente en Mazapil.

Por lo anterior, es un hallazgo sorprendente de esta investigación encontrar que el presupuesto del costo por onza producida es de \$856.73 USD, y que para llegar a esta cifra se hubieran considerado para estos cálculos 20% adicionales en los costos, lo que permitiría, en dado caso, hacer programas de optimización de recursos en el futuro. Este postulado es muy importante si se contrasta con la siguiente información.

En su página de internet Gold Corp. anuncia su plan 20-20-20, que consiste en un programa para optimizar recursos y reducir 20% sus costos de producción actuales de \$850 USD/oz. La coincidencia con los cálculos realizados en esta investigación es notable.

Así mismo, indirectamente, la cotización de COMSA para procesar el mineral en su planta y los datos de costos de proceso proporcionados por GEKKO, nos dan información de que esta investigación está bien fundamentada al arrojar costos unitarios similares, considerando los parámetros establecidos.

Por lo anterior se puede afirmar que hay indicadores indirectos de la solidez de la investigación realizada.

Para reforzar esta confianza en el trabajo que aquí se expone, mencionaremos algunas conclusiones sobre la entrevista y las observaciones directas realizadas durante la investigación.

## **RESULTADOS DE LA ENTREVISTA Y DE LA OBSERVACIÓN.**

Al visitar la Planta de Cianuración Dinámica de Real del Monte y Pachuca, se pudo establecer una correlación fuerte entre las observaciones directas y la entrevista realizada al Superintendente de Planta de Real del Monte.

Él mencionó que la planta debería hacerse sobre diseño específico aprovechando la topografía del terreno y aunque así se observó que se rediseñó la planta nueva, también se pudo observar que la antigua planta podría ser utilizada usando bombeo, lo que abre la oportunidad de utilizar las instalaciones del viejo complejo de Reminor.

Mencionó 30 empleados en 3 turnos en la planta. Se estimaron un promedio 10 por turno y al recorrer la planta se procuró observar cuántos empleados cruzaban nuestro camino y no se observaron a más de 6. Esto es importante porque 30 hombres en la planta y 12 en la refinería (42 en total) pueden mover y procesar 700 toneladas de mineral a diario según se pudo observar. Estos datos coinciden con la información que se tiene sobre la Mina San Miguel del Cantil en donde se mueven 800 toneladas diarias y el número de empleados oscila entre 50 y 60 dependiendo de la cantidad de trabajo. Por lo tanto, esto da

solidez a las consideraciones del personal necesario que hicimos en este proyecto.

Esto también confirma las observaciones respecto al uso intensivo de capital fijo para procesar el mineral pues en gran medida el proceso es continuo y se procura que sea automatizado.

El Superintendente dijo que Real del Monte invirtió 45 millones de USD en modificaciones, adecuaciones y equipo nuevo. Por la observación directa se puede estimar que así fue, los equipos observados no se veían avejentados sino al contrario en muy buenas condiciones de operación y de apariencia incluso. Lo que confirmó la observación es que gran parte de las instalaciones sí se veían viejas pero con maquinaria nueva, tal como dijo el Superintendente.

Él mencionó que trabajan con bajas leyes de oro y plata, pero eso no se pudo comprobar con las observaciones directas.

Mencionó que las minas más alejadas estaban a 23 kilómetros y no se pudo comprobar esto por las observaciones, pero al respecto dijo que fue necesario comprar el mineral de esas minas porque en las propias había un aforo de agua que no podían agotar desde hace 3 años. Con la observación directa fue posible ver la gran cantidad de agua que sale de una de las minas, de hecho la CONAGUA les exigió desviar ese caudal para uso en la ciudad de Pachuca.

Dijo que procesaban 700 toneladas diarias. Por la cantidad observada de molinos en funcionamiento y el tamaño de estos, se estimó que la cifra es correcta.

El Superintendente señaló que una mina con buenas leyes de oro es un buen negocio, aunque se procesen pocas toneladas, aunque la planta de beneficio sea pequeña, con la condición de hacer la

investigación y el diseño de la planta previo a la inversión, para no tener gastos en inversiones innecesarias como lo significó el reconvertir su propia planta. Durante la observación directa se pudo constatar a lo que se refería al ver varios casos de adaptaciones de maquinaria nueva en instalaciones viejas que según él resultaron más costosas de lo necesario.

Por los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda fuertemente continuar con los estudios de alcance y trabajos de laboratorio que permitan tener más elementos para fijar estrategias más óptimas de corto plazo, para el desarrollo a detalle de al menos una de las minas de Reminor como La Aurora.

Las grandes reservas territoriales de Reminor pueden ser mantenidas fácilmente por un proyecto como el que se investigó en el presente trabajo porque éste proyecto generaría utilidades en el corto plazo, lo que hace factible explorar y desarrollar El Korincho que podría ser vendido una vez que se calcularan sus reservas.

Pero antes de eso, la recomendación más importante es continuar con las inversiones en Reminor para rescatar sus grandes reservas territoriales para exploración y desarrollo futuro, para poner en estado activo todas las concesiones y solo entonces poner en marcha un proyecto de inversión que genere recursos para auto sustentar los costos de desarrollo de la empresa, pues es obvio que sin concesiones no puede haber proyecto.

La investigación que se presenta ahora brinda una base muy sólida de confianza para respaldar esta recomendación.

Toda la investigación realizada para este proyecto es una manera de brindar apoyo a la compañía para complementar la visión empírica de sus iniciativas con un planteamiento sistemático, metodológico y científico utilizando herramientas de investigación diversas y es parte del trabajo profesional que como economista puedo aportar para beneficio de todos los socios, para potenciales inversionistas y si la vida lo permite, por qué no, para mi país. El conocimiento alcanzado derivado de esta investigación nutre mis capacidades profesionales como economista para equiparme para trabajos más complejos en el futuro.

En lo personal, lograr este trabajo en medio de las calamidades de la vida es algo para disfrutar. Parafraseando a Shakespeare: 'Dulce es el fruto de la adversidad', 'como una diadema de oro en la cabeza de un sapo feo y venenoso'... ¡Oro al fin!

¡Ego Sum Optimus Semper! ¡Festivus Semper!

## REFERENCIAS.

### Trabajos citados.

Álvarez, J., Camacho, S., Maldonado, M., Trejo, G., Atala, C., Olguín, A., y otros. (2014). La investigación cualitativa. *Xikua Boletín científico de la escuela superior de Tlahuelilpan*, 2 . (UAEH, Ed.) Hidalgo, México: UAEH.

Araujo, D. (2012). *Proyectos de Inversión : Análisis, formulación y evaluación práctica*. México, México: Trillas.

Berman, T. (14 de Noviembre de 2017). *The Guardian*. (T. G. Canada´s shameful environmental secret tar sands tailings ponds, Editor) Recuperado el 11 de noviembre de 2018, de <https://www.theguardian.com>:  
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/nov/14/canadas-shameful-environmental-secret-tar-sands-tailings-ponds>

Carrasco, S. (2009). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos.

Cooperación.Org. (28 de Marzo de 2018). *Observatorio de Conflictos Mineros en América Latina*. Recuperado el 2 de 12 de 2018, de [www.ocmal.org](http://www.ocmal.org): <https://www.ocmal.org/ranking-de-la-inversion-minera-mundial-en-que-momento-estamos/>

Dale, K. (2009). *Mining wars: Corporate expansion and labor violence in the Western desert, 1876-1920*. (U. o. Vegas, Editor) Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Digital scholarship UNLV: [https://digitalscholarship.unlv.edu/thesesdissertations/106/?utm\\_source=digitalscholarship.unlv.edu%2Fthesesdissertations%2F106&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://digitalscholarship.unlv.edu/thesesdissertations/106/?utm_source=digitalscholarship.unlv.edu%2Fthesesdissertations%2F106&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)

Delgado, R., & Del Pozo, R. (2002). *Minería , Estado y gran capital en México*. México, D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro De Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias Y Humanidades.

Espinoza, M. (1993). *La acumulación originaria de capital en México.(Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México*. México, D.F., México: UNAM.

Flitter, E. (18 de Julio de 2017). *Reuters*. (R. massive-copper-mine-tests-trumps-push-to-slash-regulation, Editor) Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de [www.reuters.com](http://www.reuters.com): <https://www.reuters.com/article/us-usa-trump-regulation-mining/massive-copper-mine-tests-trumps-push-to-slash-regulation-idUSKBN19Y0D7>

Flores, E. (1997). Minería y población, Real del Monte 1791-1865. (I. N. Antropología, Ed.) *Dimensión Antropológica* , 7-35.

Flores, O. (14 de Agosto de 2018). *minería en línea*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de [minería en línea](http://mineriaenlinea.com): <https://mineriaenlinea.com/2018/07/los-10-principales-paises-productores-de-oro-en-el-mundo/>

Galeano, E. (2004). *Las venas abiertas de América Latina* (septuagesimosexta edición ed.). México: Siglo veintiuno editores.

Gallardo, J. (Enero-Febrero de 2011). El impacto del Impuesto al Valor Agregado en la metodología de la formulación y evaluación de proyectos de inversión. (F. E. UNAM, Ed.) *Economía Informa*(366), 49-58. Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/366.html>

Garibay, C., Boni, A., Panico, F., & Urquijo, P. (ene./abr. de 2014). *www.scielo.org*. (C. d. Social, Ed.) Recuperado el 23 de Octubre de

2018, de Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina: El caso de Goldcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas.: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-050X2014000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2014000100009&lng=es&tlng=es).

González, M. A. (2015). *The Mazapil Copper Company, LTD.* (M. A. Galindo, Productor) Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de Sociedad Genealógica y de História Familiar en México: <https://genealogias.files.wordpress.com/2015/03/mazapil-copper-co.pdf>

Gutiérrez, M., Franco, G., & Campuzano, C. (2013). *www.scielo.org.co*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018, de [www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co): [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-25962013000200004&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-25962013000200004&lng=en&tlng=en).

Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2014.

León, G. (2006). *Analisis de inversion y rentabilidad de un proyecto aurífero a nivel de estudio de fatibilidad*. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/627/1/leon\\_og.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/627/1/leon_og.pdf)

Marx, K. (1988). *El Capital. Tomo I*. México: Siglo XXI editores.

Mendoza, V. (30 de 08 de 2018). *Forbes México*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de [www.forbes.com.mx](http://www.forbes.com.mx): <https://www.forbes.com.mx/goldcorp-ganara-con-el-oro-de-los-tontos/>

Peña, J. (24 de Diciembre de 2016). *vanguardia.com.mx*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de [vanguardia.com.mx](http://vanguardia.com.mx):

<https://vanguardia.com.mx/articulo/la-historia-marchita-de-un-pueblo-llamado-noche-buena>

Reyes, G. (1996). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión: Un enfoque en la planeación estratégica*. México: Tesis UNAM.

Sapag, N. (2011). *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*. Chile: Pearson Educación.

Sariego, J. L. (31 de Enero de 2013). *Open edition*. (O. E. Cahiers des Amériques Latines Cahiers des Amériques latines [En línea] 60-61 | 2009, Ed.) Recuperado el Noviembre de 14 de 2018, de <https://journals.openedition.org/>:

<https://journals.openedition.org/cal/1435?lang=es>

Uribe, S. (10 de Enero de 2017). *Salaverna (México): Un conflicto entre el despojo territorial y el arraigo minero de la población*. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 3 (10), 92-109. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org): <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=469549496006>

## **Bibliografía.**

Álvarez, J., Camacho, S., Maldonado, M., Trejo, G., Atala, C., Olguín, A., y otros. (2014). La investigación cualitativa. *Xikua Boletín científico de la escuela superior de Tlahuelilpan*, 2 . (UAEH, Ed.) Hidalgo, México: UAEH.

Araujo, D. (2012). *Proyectos de Inversión : Análisis, formulación y evaluación práctica*. México, México: Trillas.

Berman, T. (14 de Noviembre de 2017). *The Guardian*. (T. G. Canada's shameful environmental secret tar sands tailings ponds, Editor)

Recuperado el 11 de noviembre de 2018, de <https://www.theguardian.com>:

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/nov/14/canadas-shameful-environmental-secret-tar-sands-tailings-ponds>

Carrasco, S. (2009). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos.

Cooperación.Org. (28 de Marzo de 2018). *Observatorio de Conflictos Mineros en América Latina*. Recuperado el 2 de 12 de 2018, de [www.ocmal.org](http://www.ocmal.org): <https://www.ocmal.org/ranking-de-la-inversion-minera-mundial-en-que-momento-estamos/>

Dale, K. (2009). *Mining wars: Corporate expansion and labor violence in the Western desert, 1876-1920*. (U. o. Vegas, Editor) Recuperado el 29 de Noviembre de 2018, de Digital scholarship UNLV: [https://digitalscholarship.unlv.edu/thesesdissertations/106/?utm\\_source=digitalscholarship.unlv.edu%2Fthesesdissertations%2F106&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://digitalscholarship.unlv.edu/thesesdissertations/106/?utm_source=digitalscholarship.unlv.edu%2Fthesesdissertations%2F106&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)

Delgado, R., & Del Pozo, R. (2002). *Minería , Estado y gran capital en México*. México, D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro De Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias Y Humanidades.

Espinoza, M. (1993). *La acumulación originaria de capital en México.(Tesis de licenciatura) Universidad Nacional Autónoma de México*. México, D.F., México: UNAM.

Flitter, E. (18 de Julio de 2017). *Reuters*. (R. massive-copper-mine-tests-trumps-push-to-slash-regulation, Editor) Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de [www.reuters.com](http://www.reuters.com): <https://www.reuters.com/article/us-usa-trump-regulation->

mining/massive-copper-mine-tests-trumps-push-to-slash-regulation-idUSKBN19Y0D7

Flores, E. (1997). Minería y población, Real del Monte 1791-1865. (I. N. Antropología, Ed.) *Dimensión Antropológica* , 7-35.

Flores, O. (14 de Agosto de 2018). *minería en línea*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de minería en línea: <https://mineriaenlinea.com/2018/07/los-10-principales-paises-productores-de-oro-en-el-mundo/>

Galeano, E. (2004). *Las venas abiertas de América Latina* (septuagesimosexta edición ed.). México: Siglo veintiuno editores.

Gallardo, J. (Enero-Febrero de 2011). El impacto del Impuesto al Valor Agregado en la metodología de la formulación y evaluación de proyectos de inversión. (F. E. UNAM, Ed.) *Economía Informa*(366), 49-58. Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/366.html>

Garibay, C., Boni, A., Panico, F., & Urquijo, P. (ene./abr. de 2014). *www.scielo.org*. (C. d. Social, Ed.) Recuperado el 23 de Octubre de 2018, de Corporación minera, colusión gubernamental y desposesión campesina: El caso de Goldcorp Inc. en Mazapil, Zacatecas.: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-050X2014000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2014000100009&lng=es&tlng=es).

González, M. A. (2015). *The Mazapil Copper Company, LTD*. (M. A. Galindo, Productor) Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de Sociedad Genealógica y de Historia Familiar en México: <https://genealogias.files.wordpress.com/2015/03/mazapil-copper-co.pdf>

Gutiérrez, M., Franco, G., & Campuzano, C. (2013). Los precios del oro: Análisis de su comportamiento cíclico. *www.scielo.org.co*. Recuperado el 2 de diciembre de 2018, de [www.scielo.org.co](http://www.scielo.org.co):

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-25962013000200004&lng=en&tling=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-25962013000200004&lng=en&tling=en).

Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2014.

León, G. (2006). *Analisis de inversion y rentabilidad de un proyecto aurífero a nivel de estudio de factibilidad*. Recuperado el 22 de noviembre de 2018, de [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/627/1/leon\\_og.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/627/1/leon_og.pdf)

Marx, K. (1988). *El Capital. Tomo I*. México: Siglo XXI editores.

Mendoza, V. (30 de 08 de 2018). *Forbes México*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de [www.forbes.com.mx](http://www.forbes.com.mx): <https://www.forbes.com.mx/goldcorp-ganara-con-el-oro-de-los-tontos/>

Peña, J. (24 de Diciembre de 2016). *vanguardia.com.mx*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de [vanguardia.com.mx](http://vanguardia.com.mx): <https://vanguardia.com.mx/articulo/la-historia-marchita-de-un-pueblo-llamado-noche-buena>

Reyes, G. (1996). *Analisis y evaluación de lproyectos de inversión: Un enfoque en la planeación estratégica*. México: Tesis UNAM.

Sapag, N. (2011). *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*. Chile: Pearson Educación.

Sariego, J. L. (31 de Enero de 2013). *Open edition*. (O. E. Cahiers des Amériques LatinesCahiers des Amériques latines [En línea] 60-61 | 2009, Ed.) Recuperado el Noviembre de 14 de 2018, de <https://journals.openedition.org>: <https://journals.openedition.org/cal/1435?lang=es>

Uribe, S. (10 de Enero de 2017). *Salaverna (México): Un conflicto entre el despojo territorial y el arraigo minero de la población*. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 3 (10), 92-109. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org): <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=469549496006>

## Anexos.

### ANEXO 1. ENTREVISTA A PROFUNDIDAD

Ficha técnica entrevista #1	
Entrevistado:	Ingeniero Gustavo Roldán Arellano. Superintendente de la planta de cianuración dinámica Compañía Real del Monte y Pachuca.
Empresa:	Compañía Real del Monte y Pachuca.
Entrevistador:	Pedro Argüello Castañón.
Lugar:	Planta de Compañía Real del Monte y Pachuca de Soto.
Fecha:	6 de Septiembre de 2017.
Hora:	10:00 a.m.
Duración:	10 minutos.

	Pachuca Hidalgo, 6 septiembre de 2017.
Entrevistador : Pedro Argüello Castañón	
Objetivo El objetivo de la encuesta es recabar datos que servirán para estimar los costos de producción e inversión.	
La minería es un negocio de alto riesgo debido a que a pesar de los planes y proyectos que se realicen, la geología es la que al final dicta el rumbo a seguir. ¿Hay alguna época que marcara una coyuntura en la historia de la empresa en la que trabaja?	Pues, definitivamente 2008. La planta y la mina debían cerrarse debido a la baja productividad, yo me sentí muy decepcionado al respecto. Por tal motivo, el presidente me pidió que hiciera una lista para informarle las necesidades de equipo para mantener la planta en funcionamiento. Hice la lista con ira pensando que era mi última tarea. La lista contenía el mejor equipo que en ese momento necesitaríamos. Después de eso quedé sorprendido cuando se aprobó la lista y comenzaron a trabajar transformando la antigua planta. Renovaron el 85% de la antigua planta e instalaciones!!!.

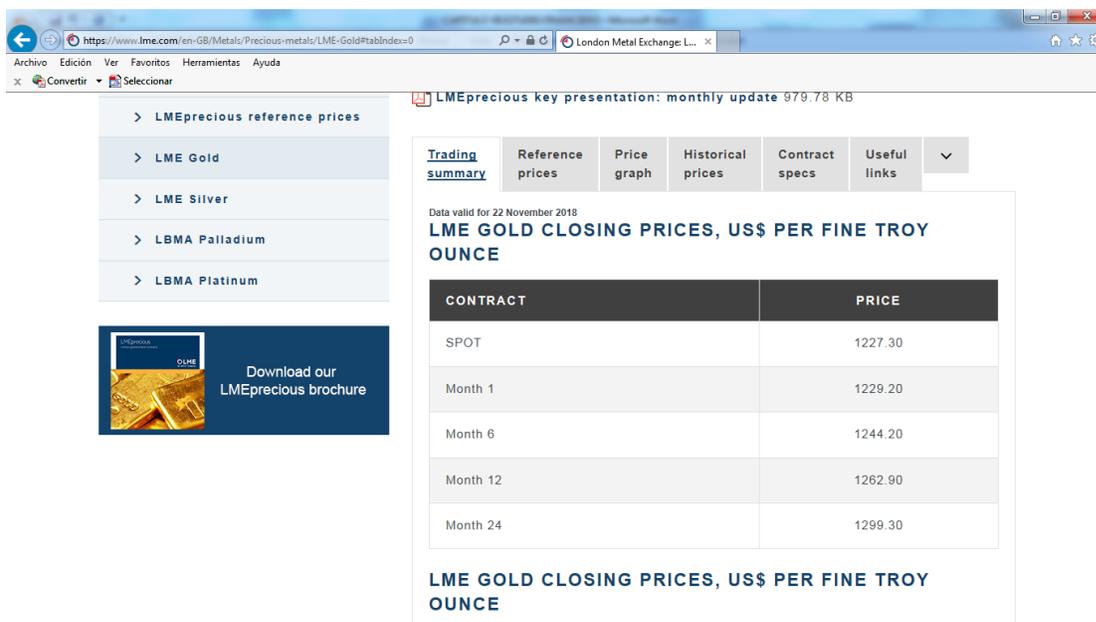
<p>Para hacer una estimación de lo que costaría adquirir equipo para poner a trabajar una mina en otro lugar de la república, ¿Recuerda aproximadamente cuanto se gastó entonces?</p>	<p>Si me acuerdo, creo que la inversión fue de más o menos unos 45 millones de dólares, incluidas las minas y el equipo de la planta porque el agua es un problema aquí, aunque la mina tenía una profundidad de 750 en 2008, el nivel actual de agua es de 150 profundas, estuvimos drenando el agua durante 3 años y no pudimos sacarla lo suficientemente rápido, por lo que tuvimos que procesar el mineral que traían a la planta en camiones de varias minas, incluidas las concesiones de terceros.</p>
<p>¿A qué distancia estaban las minas?</p>	<p>Los más alejados a 23 km. Esto significaba mayores costos. Sin embargo, los nuevos equipos en la planta trajeron una mayor productividad para que pudieran pagar esos costos más altos.</p>
<p>¿Con los nuevos equipos cuanto mejoró la producción?</p>	<p>Antes de 2008, solíamos procesar 60,000 toneladas por mes y con el nuevo equipo se logró procesar la misma cantidad pero con una mejor recuperación de metal y un control más preciso, sin embargo, el plan inicial era procesar 7000 toneladas de mineral de las minas y 50,000 toneladas de nuestros propios relaves. A medida que disminuyó la recuperación de los relaves, ahora estamos procesando solo 20,000 toneladas de mineral por mes y aumentarán hasta 35,000 ton / mes en 2018. Esa es la razón por la que necesitamos proveedores externos.</p>

<p>¿Aproximadamente cuantas toneladas procesan diariamente, para más o menos calcular la capacidad del equipo?</p>	<p>Estamos procesando alrededor de 700 toneladas de mineral diariamente, alrededor de 20,000 toneladas/ mes. Se están fresando hasta la malla 325 Tyler, muy fina y muy cara. La producción mensual es de alrededor de 100,000 oz. de plata y 250 oz. de oro. Por lo tanto, el valor de salida en USD es alrededor de \$ 2,140,000.00 USD por mes.</p>
<p>¿Cuáles han sido las mejores leyes que han encontrado en sus minas?</p>	<p>Las mejores leyes que encontramos fueron hasta 250 g/ tonelada de plata en las minas, sin embargo, el suministro habitual de la planta tiene leyes más bajas, como 90 g / ton a 155 g / tonelada de plata. El mejor de oro encontrado es de 0.8 g / ton; sin embargo, generalmente trabajamos con menos leyes de oro en la planta y generalmente recuperan 0.4 g / ton de Au.</p>
<p>¿Respecto a su personal empleado en la planta qué me puede decir?</p>	<p>El personal es de 30 personas en la planta y 12 más en el área de la refinería. Considero 20,000 MXP (+/- \$ 1,111.00 USD) por empleado como medio de comunicación entre trabajadores e ingenieros. (\$ 46,662.00 USD / mes)</p>
<p>¿Si yo le dijera que trabajara en una planta, más pequeña en todo, pero con leyes más altas, qué pensaría?</p>	<p>Pues como actualmente procesamos 20,000 ton / mes y tenemos que transportar desde muchos sitios fuera de la planta, creo que esta es un buen ejemplo de una muy altos costos y de baja recuperación, y aún así sigue siendo un buen negocio rentable y en funcionamiento. Si trabajara una mina con las leyes que dice y nueve veces más chica, con seguridad las ganancias serían mayores debido a que la inversión fue de una novena parte de la que se</p>

	<p>hizo aquí. Sería un negocio muy interesante.</p>
<p>¿Podría diseñar una planta para nuestra empresa contando con recursos limitados, y cuanto me costaría?</p>	<p>En 2013, personas de Melchor Ocampo, Chihuahua, se acercaron a mi buscando asesoría, pero tenían muy pocos fondos. Así que planeé una pequeña planta para 100 ton / día usando materiales baratos como cisternas de plástico, bombas y compresores baratos. Es posible construir una planta barata, llamémosla planta piloto. Un buen diseño nuevo puede reducir la inversión en lugar de instalar una nueva planta sobre una antigua planta en funcionamiento. En 2013, cobré a esta gente 2,000 MXP (+ / - \$ 111 USD) por día, más viáticos, cada vez que iba al sitio, pero entendí que solo podía dejar el trabajo el sábado por la noche y el domingo por la noche, eso es un día a la semana como máximo y fue por un período corto de tiempo.</p>

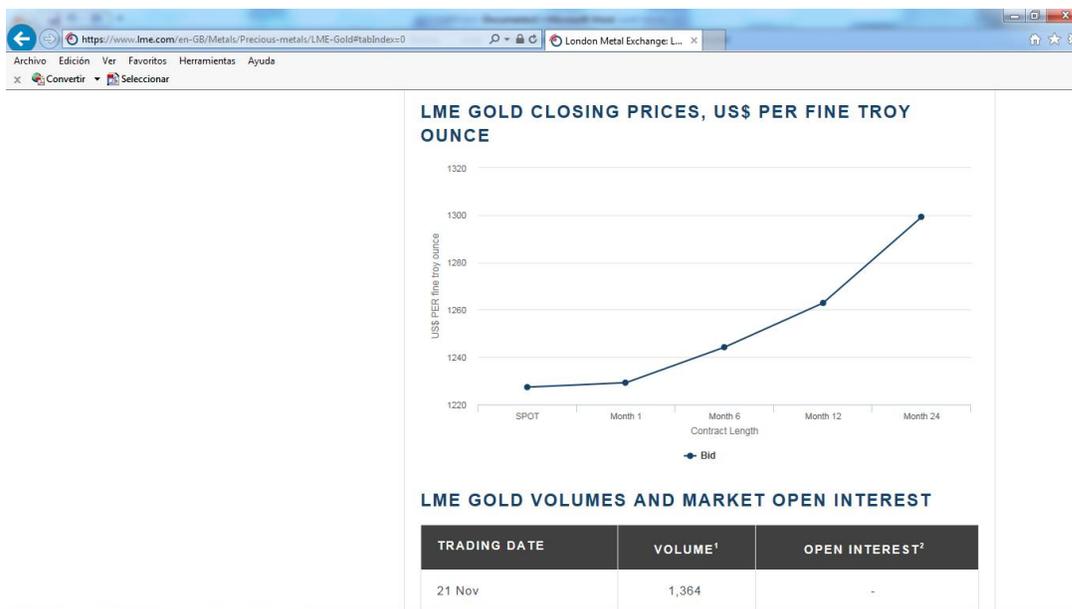
<p>¿Con qué sugiere usted que se empiece para realizar un proyecto como este?</p>	<p>Debe comenzar su proyecto trabajando el proyecto de factibilidad que incluye caracterización, geología, perforación, diseños de planta y presupuestos, etc., etc., cada mineral es único y las reservas probadas respaldarían todo el proyecto porque una inversión importante no puede jugarse como apuesta. Será mejor que gastes algo de dinero en el proyecto de exploración para que esto te pueda ahorrar millones. Puedo trabajar para ustedes en un proyecto pequeño utilizando los datos disponibles que podemos obtener y con las condiciones que mencioné anteriormente. El costo por el diseño de la planta de 100 ton / día es de \$ 3,888 USD y para un diseño de la planta de 250 ton / día es de \$ 5,555 USD.</p>
<p>Muchas gracias por su tiempo Ingeniero Roldán, sé que está ocupado así que me despido.</p>	<p>interviene el IngJuarez y dice: ¡Aún falta el recorrido por la planta!</p>
<p>¿Si me van a dar permiso?</p>	<p>¡Claro, a eso vinimos!</p>
<p>Excelente, yo los sigo.</p>	<p>... Pase usted...</p>
<p>Gracias.</p>	

## ANEXO 2. COTIZACIÓN DEL *LONDON METAL EXCHANGE* 22 DE NOVIEMBRE DE 2018.



Recuperado de <https://www.lme.com/en-GB/Metals/Precious-metals/LME-Gold#tabIndex=0>

*London Metal Exchange*, 23 de noviembre de 2018.



Recuperado de <https://www.lme.com/en-GB/Metals/Precious-metals/LME-Gold#tabIndex=0>

*London Metal Exchange*, 23 de noviembre de 2018.

**ANEXO 3 LISTA DE COTIZACIONES Y PRESUPUESTOS  
91250 TON POR AÑO  
250 TON POR DÍA**

	<b>100 TON FLOTACION EN COMSA</b>	<b>50 TON PANTA PILOTO BARATA</b>	<b>250 TON PANTA PILOTO BARATA</b>	<b>250 TON FIMSA PLANTA DE FLOTACION</b>	<b>250 TON PLANTA GEKKO</b>
Legal					
IMPUESTOS Y MULTAS LA AURORA		\$ 22,222.22	\$ 22,222.22	\$ 22,222.22	\$ 222,222.22
EJIDO OCUPACIÓN TEMPORAL	\$ 1,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		\$ 13,333.33	\$ 13,333.33	\$ 13,333.33	\$ 13,333.33
OFICINA GESTOR DE MEDIO AMBIENTE		\$ 6,666.67	\$ 6,666.67	\$ 6,666.67	\$ 6,666.67
EXPLORACION					
PRUEBAS DE LABORATORIO, GRAVIMETRIA Y FLOTACION@ SGM	\$ 1,428.33	\$ 1,428.33	\$ 1,428.33	\$ 1,428.33	\$ 1,428.33
PRUEBAS ADICIONALES @ SGM Y UAEH		\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00	\$ 1,700.00
TRABAJOS Y PRUEBAS @ Gekko					\$ 20,000.00
ESTUDIO DE ALCANCE @ Gekko					\$ 40,000.00
PRUEBA DE FLOTACIÓN @COMSA	\$ 4,500.00				
VIATICOS SUPERVISION	\$ 1,100.00				
LEVANTAMIENTO GEOLÓGICO @ Geology Lab and Platinum					
TOMA DE MUESTRAS @ FIMSA	\$ 1,500.00		\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00
CORE DRILLING				\$ 42,111.11	
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO @Zukerman and Montblanc					\$ 118,000.00
3-4 BARRENOS DE NUCLEO @ Ing Ruben Cobarrubias					\$ 300,000.00
Plant Design					
DISEÑO UAEH PLANTA 50 TON		\$ 3,888.89			
DISEÑO UAEH PLANTA 250 TON			\$ 5,555.56		
DISEÑO PLANTA FLOTACION @FIMSA				\$ -	
INGENIERIA DE DETALLE (INCLUIDA EN EL ESTUDIO DE ALCANCE) @ GEKKO					
Power Supply Project					
DONACION AL GOBIERNO PARA INFRAESTRUCTURA 500 KVA @CFE		\$ 13,944.44	\$ 13,944.44	\$ 13,944.44	
DONACION AL GOBIERNO PARA INFRAESTRUCTURA 1000 KVA @CFE					\$ 83,416.89
SUBESTACION 500 KVA @ VICTORY 2X500 KVA		\$ 12,777.78	\$ 12,777.78	\$ 12,777.78	
SUBESTACION 1000 KVA @ VICTORY 2X500 KVA					\$ 25,555.56
PROYECTO ELECTRICO, ARRANCADORES, SWITCHS, CABLEADO, ETC., CFE DEPOSITO Y CONTRATO		\$ 33,333.33	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00	\$ 60,000.00

**ANEXO 3 LISTA DE COTIZACIONES Y PRESUPUESTOS  
91250 TON POR AÑO  
250 TON POR DÍA**

	<b>100 TON FLOTACION</b>	<b>50 TON PANTA PILOTO</b>	<b>250 TON PANTA PILOTO</b>	<b>250 TON FIMSA PLANTA</b>	<b>250 TON PLANTA</b>
Water Supply					
SUMINISTRO DEL POZO ACTUAL		\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
ESTUDIO GEOHYDROLÓGICO @ ARMADRILL					\$ 3,544.44
PERFORACION POZO PROFUNDO 300 m @ARMADRILL					\$ 216,666.67
SUMINISTRO MENSUAL DE AGUA NAVES Y DORMITORIOS					
REACONDICIONAMIENTO DE DORMITORIOS E INSTALACIONES		\$ 27,000.00	\$ 27,000.00	\$ 27,000.00	\$ 27,000.00
REACONDICIONAMIENTO DEL TECHADO		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
2 NAVES NUEVAS ARCO CAÑON 60m x 20m					\$ 83,333.33
RENTA DE CASA MOVIL					
Transportation					
CAMIONETA USADA		\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
AUTO USADO		\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
VIÁTICOS PARA SUPERVISION		Variable	Variable	Variable	Variable
Comunications					
Internet BTS Antena (Estimado)		\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Comunicaciones al mes					
Roads					
RENTA DE BILDOZZER PARA REPARAR CAMINOS, INCLUYE COMBUSTIBLE		\$ 11,111.11	\$ 11,111.11	\$ 11,111.11	\$ 11,111.11
MANTENIMIENTO ADICIONAL DE CAMINOS					
Mining Works					
CONTRATO MINADO SUBTERRANEO @ SERVIMIN SARA	\$ 7,222.22	\$ 505,000.00	\$ 750,000.00	\$ 750,000.00	\$ 750,000.00
GEOLOGO ASESOR @Geology Lab and Platinum		\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00
PROVEEDOR DE EXPLOSIVOS Y VOLADURA @ PYROSMART	\$ 1,943.58				
LICENCIA DE EXPLOSIVOS @ Secretaría de la Defensa		\$ 6,944.44	\$ 6,944.44	\$ 6,944.44	\$ 6,944.44
VOLADURA Y CONTROL (ESTIMADO)		\$ 65,902.78	\$ 329,513.89	\$ 329,513.89	\$ 329,513.89
Freigh					
FLETES DE MINA A PLANTA @Góngora	\$ 1,666.67	\$ 66,916.67	\$ 334,583.33	\$ 334,583.33	\$ 334,583.33

**ANEXO 3 LISTA DE COTIZACIONES Y PRESUPUESTOS**  
**91250 TON POR AÑO**  
**250 TON POR DÍA**

	100 TON FLOTACION	50 TON PANTA PILOTO	250 TON PANTA PILOTO	250 TON FIMSA PLANTA	250 TON PLANTA
Equipment					
Cheap Cyanide Pilot Plant Cost, 50 Ton/day (Estimate)		\$ 200,000.00			
Cheap Cyanide Pilot Plant Cost, 250 Ton/day (Estimate)			\$ 500,000.00		
Crushing Plant Equipment Rental @FIMSA		\$ 360,000.00	\$ 360,000.00		
Milling equipment buying and instalation (Estimate)		\$ 33,333.33	\$ 100,000.00		
FLOTATION PLANT @FIMSA 250 Ton/day				\$ 4,550,500.00	
PLANTA MAS COMPLETA DE @GEKKO (6.2-7.8 MM)					\$ 7,800,000.00
Lab Control					
EQUIPO DE LABORATORIO		\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
REACTIVOS Y OTROS					
Heavy Equipment					
RENTA DE RETROEXCAVADORA Y PAYLOADER		\$ 33,333.33	\$ 33,333.33	\$ 33,333.33	\$ 33,333.33
Plant operation 3 turns a day					
ENERGIA ELECTRICA (400 hp. 20 h/day)		\$ 88,888.89	\$ 266,666.67	\$ 266,666.67	\$ 266,666.67
ENSAYES DE CABEZA Y PRODUCCIÓN		\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
2 GERENTES DE PLANTA		\$ 23,333.33	\$ 23,333.33	\$ 23,333.33	\$ 23,333.33
1 GERENTE DE LOGÍSTICA		\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
1 JEFE DE MANTENIMIENTO / SOLDADOR		\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
1 JEFE DE LABORATORIO / CONTROL DE CALIDAD		\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
1 ASESOR PROFESIONAL DE CIANURACION		\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00
2 OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA		\$ 10,666.67	\$ 10,666.67	\$ 10,666.67	\$ 10,666.67
20 EMPLEADOS DE PLANTA 1100/mes		\$ 132,000.00	\$ 264,000.00	\$ 264,000.00	\$ 264,000.00
12 EMPLEADOS EN REFINERIA 1100/mes		\$ 79,200.00	\$ 158,400.00	\$ 158,400.00	\$ 158,400.00
ADMINISTRATION					
DIRECTOR EJECUTIVO		\$ 48,000.00	\$ 48,000.00	\$ 48,000.00	\$ 48,000.00
SECRETARIA		\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00
CONTADOR		\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
MENSAJERO		\$ 6,666.67	\$ 6,666.67	\$ 6,666.67	\$ 6,666.67
LEGAL BENEFITS				\$ -	\$ -
IMSS, SAR, INFONAVIT ETC.		\$ 116,360.00	\$ 179,720.00	\$ 179,720.00	\$ 179,720.00
AGUINALDOS		\$ 15,939.73	\$ 24,619.18	\$ 24,619.18	\$ 24,619.18
REPARTO DE UTILIDADES		variable		variable	variable
FONDO PARA DESPIDOS		\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00

**ANEXO 3 LISTA DE COTIZACIONES Y PRESUPUESTOS  
91250 TON POR AÑO  
250 TON POR DÍA**

	<b>100 TON FLOTACION</b>	<b>50 TON PANTA PILOTO</b>	<b>250 TON PANTA PILOTO</b>	<b>250 TON FIMSA PLANTA</b>	<b>250 TON PLANTA</b>
AUDITOR EXTERNO DE IMPUESTOS		\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
Subtotal	\$ 20,360.80	\$ 2,155,891.95	\$ 3,789,686.96	\$ 7,416,742.51	\$ 11,672,926.07
IMPREVISTOS 10%	\$ 2,036.08	\$ 215,589.19	\$ 378,968.70	\$ 741,674.25	\$ 1,167,292.61
FACTORES DE RIESGO 10%	\$ 2,036.08	\$ 215,589.19	\$ 378,968.70	\$ 741,674.25	\$ 1,167,292.61
<b>INVERSIÓN TOTAL USD</b>	<b>\$ 24,432.96</b>	<b>\$ 2,587,070.34</b>	<b>\$ 4,547,624.35</b>	<b>\$ 8,900,091.01</b>	<b>\$ 14,007,511.28</b>

## ANEXO 4. DINÁMICA DE CIANURACIÓN



Departamento de Investigación Metalúrgica

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

**Oficio IMCH/063/2017**

**Asunto:** Envío de resultados  
Chihuahua, Chih., 04 de Agosto de 2017

LIC. FREDERICK HOELKE Y/O  
LIC. PEDRO ARGUELLO  
Presente.

Adjunto al presente, estamos enviando los resultados de las pruebas de Cianuración Dinámica, realizadas sobre una muestra identificada como "**Muestra Au-Ag**". Remitida por el Lic. Frederick Hoelke y Lic. Pedro Argüello.

La muestra quedó registrada en este Centro Experimental Chihuahua con el número de control 263714 correspondiente a la **O.T. 24458/2017**.

Adicionalmente se anexa el formato denominado "La Voz del Cliente", para que sea contestada por usted, o por el solicitante y/o interesado de este estudio, ya que es uno de los instrumentos que empleamos para mejorar continuamente la calidad de nuestros servicios, a través de sus opiniones y sugerencias. Mucho agradeceremos remitir dicha encuesta y este oficio con las anotaciones solicitadas (acuse y comentarios).

Sin más por el momento, quedamos a sus órdenes.

**Atentamente**

La Jefa de I. M.

El Gerente

**Ing. Marisa I. Muñoz Ochoa**

**Mstr. Jorge Gómez González**

ACUSE DE RECIBIDO

Fecha, Nombre y Firma.

**c.c.: Investigación Metalúrgica.**



## Servicio Geológico Mexicano

Subdirección de Geología  
Centro Experimental Chihuahua  
Departamento de Investigación Metalúrgica.

PRUEBAS DE CIANURACION DINÁMICA EN BOTELLA,  
REALIZADAS SOBRE UNA MUESTRA IDENTIFICADA COMO  
"MUESTRA Au-Ag",  
REMITIDA POR EL LIC. FREDERICK HOELKE Y LIC. PEDRO ARGÜELLO

Chihuahua, Chih., Agosto de 2017



Cianuración Dinámica

## INFORME DE RESULTADOS

No. de informe: 24458/2017

PRUEBAS DE CIANURACION DINÁMICA,  
REALIZADAS SOBRE UNA MUESTRA IDENTIFICADA COMO  
"MUESTRA Au-Ag".

## REALIZADO POR:

ING. MARISA I. MUÑOZ OCHOA.  
ING. LUIS ALEJANDRO DOMÍNGUEZ D.  
INGENIERO JOEL O. ABREGO  
METALURGISTAS  
ING. ELIZABETH DÍAZ AGUILAR  
INGENIERO MARCO ANTONIO RUIZ P.  
INGENIERO HÉCTOR IVÁN ACOSTA C.  
QUÍMICOS

## SOLICITADO POR:

LIC. FREDERICK HOELKE  
LIC. PEDRO ARGÜELLO

Ítems: Muestra(s) identificada(s) como: "Muestra Au-Ag".

Fecha de entrada: 2017-07-10

Lapso de ejecución: 2017-07-10 a 2017-07-31

Fecha y lugar de emisión: 2017-08-04, Chihuahua, Chih.

Método(s) de medición aplicado(s): CIANURACIÓN DINÁMICA, DETERMINACION DE TIEMPO DE MOLIENDA.



## Cianuración Dinámica

CONTENIDO		PÁGINA
	RESUMEN Y CONCLUSIONES	3
1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1.	OBJETIVO	4
2.	PREPARACIÓN MECÁNICA Y ADMINISTRACIÓN DE LA MUESTRA	5
3.	ANÁLISIS QUÍMICO DE CABEZA	6
4.	EXPERIMENTACIÓN METALÚRGICA	6
4.1.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (GRANULOMETRÍA RECIBIDA)	6
4.2.	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE MOLIENDA	8
4.3.	PRUEBAS DE CIANURACIÓN DINÁMICA	9
4.3.1.	PARÁMETROS DE OPERACIÓN	10
4.3.2.	RESULTADOS	10
4.3.3.	CONSUMO DE REACTIVOS	12
4.3.4.	GRÁFICOS	12
5.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	13
5.1.	DE LA NATURALEZA DE LA MUESTRA	13
5.2.	DEL PROCESO EVALUADO	14



## Cianuración Dinámica

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se recibieron siete costales con muestra mineral, presentando diferentes colores, tamaños de partícula y peso. Con la finalidad de elaborar una curva de comportamiento, comparando tamaños de partícula (3/8", 10 mallas, 35 mallas, 70 mallas, 200 mallas) contra disoluciones de Au. Aplicando el proceso metalúrgico de Cianuración Dinámica en botella. La muestra se identificó como "Muestra Au-Ag". La parte interesada estableció estas granulometrías.

Las leyes de cabeza fueron: 1,63 g/t de Au y 9 g/t de Ag, 0,026% de Cu, 0,278% de Pb y 0,108% de Zn.

La muestra recibida presentó un porcentaje considerable de partículas por debajo de la malla 3/8" del 21,48%, por tal motivo fue necesario, realizar preclasificaciones, antes y después de la trituración para evitar sobre producción de finos y obtener una granulometría lo más homogénea posible. En la clasificación inicial el material registró un  $T_{80} = 5855,68 \mu\text{m}$ .

Es importante mencionar, que es complicado obtener granulometrías exactas en molienda, aún más cuando son tamaños finos, ya que la determinación se realiza en húmedo y manualmente con un kilogramo de mineral, motivo por el cual, experimentalmente se da un rango de tolerancia de  $\pm 5,0\%$ , en el porcentaje de molienda requerido.

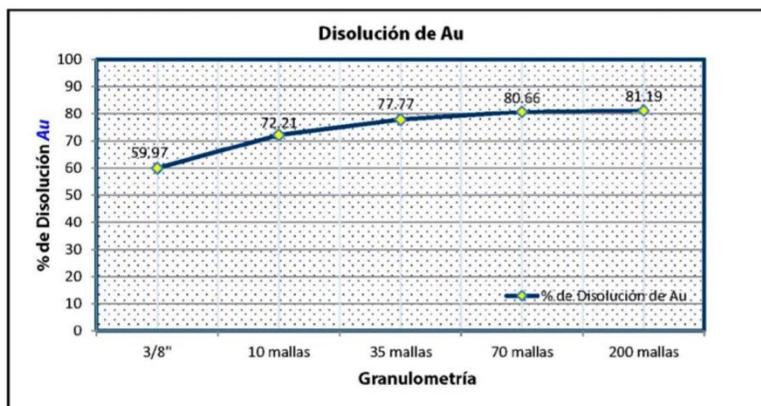
La única variable aplicada en estas pruebas, fue el tamaño de partícula, ya que todos los demás parámetros de operación, como concentración de cianuro, pH, tiempo de agitación, % de sólidos, dilución, fueron iguales. A continuación se presenta una tabla con un resumen de resultados.

Proceso	Producto	Análisis, mg/L		Disolución, %		Consumo de Reactivos kg/t	
		Au	Ag	Au	Ag	Nac.N	Ca
Cianuración Dinámica a -3/8" (72h)	Solución Rica	0,699	1,780	59,97	40,03	0,55	0,69
Cianuración Dinámica a -10 mallas (72h)	Solución Rica	0,809	1,840	72,21	31,51	0,48	0,58
Cianuración Dinámica a -35 mallas (72h)	Solución Rica	1,01	1,33	77,77	39,94	0,21	0,81
Cianuración Dinámica a -70 mallas (72h)	Solución Rica	0,834	3,18	80,66	54,39	0,14	0,91
Cianuración Dinámica a -200 mallas (72h)	Solución Rica	0,863	3,70	81,19	64,91	0,15	0,90

Los resultados registrados, se observan buenos, en la siguiente página se muestra la gráfica obtenida con esta información.



## Cianuración Dinámica



De acuerdo a la gráfica anterior, podemos decir que a menor granulometría, mayor disolución de Au. Sin embargo, a mayor tamaño de partícula, mayor consumo de reactivos.

La muestra presenta viabilidad al proceso de Cianuración. A partir de la malla No. 35, la disolución de Au, ya se considera importante del 77,77%, ya que aplicando menor granulometría, es decir a 70 mallas y 200 mallas, sólo se incrementa la disolución ligeramente de 3 a 4%. Finalmente, para mejorar resultados alcanzados, se sugiere realizar más experimentación metalúrgica.

Revisó

Autorizó

Ing. Marisa I. Muñoz Ochoa  
Jefa de Investigación Metalúrgica

Mstr. Jorge Gómez González  
Gerente

**Notes Importantes:**

- Este informe no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de esta Gerencia del Centro Experimental Chihuahua.
- Los resultados de los ensayos sólo afectan a la (las) muestra (s) sometida (s) a ensayo.
- El laboratorio no se hace responsable del muestreo.
- Este informe tiene validez únicamente con las firmas autógrafas o antefirma.
- Los sobrantes de las muestras serán conservados durante tres meses a partir de la fecha de emisión de este informe.



## 1. INTRODUCCIÓN

Se recibieron siete costales con muestra mineral, presentando diferentes colores, tamaños de partícula y peso. La muestra se identificó como "Muestra Au-Ag", a continuación se presentan las características de inicio.

Tabla I. Muestra recibida

Identificación de campo	Granulometría pulgadas	Peso, kg	Fotografía No.1-8
"Muestra Au-Ag"	≤11" fragmentos de rocas a finos.	145,6	

## 1.1. OBJETIVO

Elaborar una curva de comportamiento, comparando tamaños de partícula (3/8", 10 mallas, 35 mallas, 70 mallas, 200 mallas) contra disoluciones de Au. Aplicando el proceso metalúrgico de Cianuración Dinámica en botella.



## Cianuración Dinámica

## 2. PREPARACIÓN MECÁNICA Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

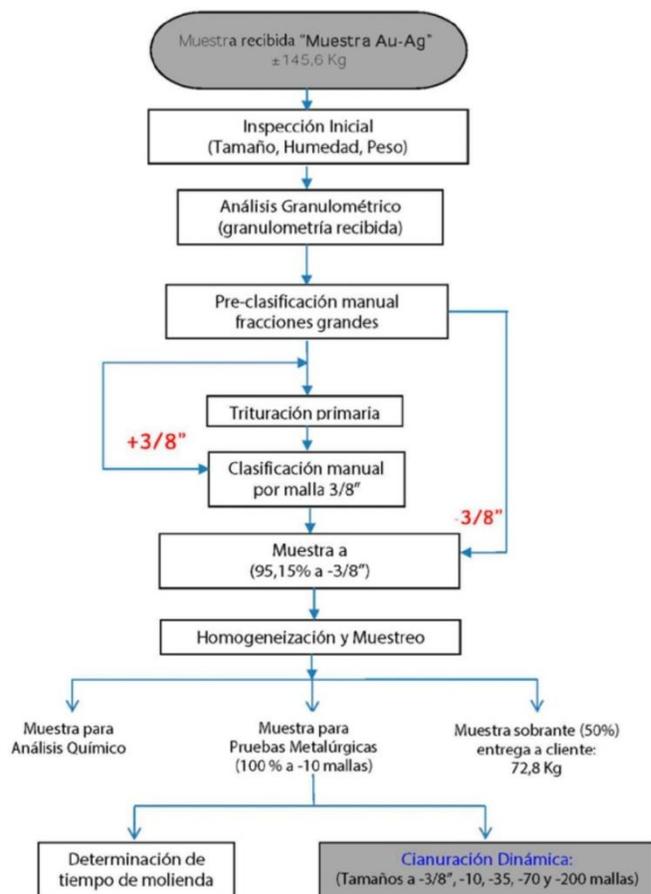


Figura No. 1. Diagrama de flujo.



## Cianuración Dinámica

## 3. ANÁLISIS QUÍMICO DE CABEZA

Los compuestos químicos considerados de interés fueron analizados cuantitativamente y los resultados se muestran a continuación:

Tabla II. Resultados químicos.

Muestra	Análisis				
	mg/kg		%		
	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
<b>"Muestra Au-Ag"</b>	1,63	9	0,026	0,278	0,108

## 4. EXPERIMENTACIÓN METALÚRGICA

## 4.1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (GRANULOMETRÍA RECIBIDA)

Con la finalidad de obtener una mayor información de la muestra, referente a la cantidad de partículas finas que presentaba, se corrió una determinación granulométrica para seleccionar la mejor metodología de la preparación mecánica, de tal modo que a la hora de triturar no se produjeran muchos finos.

Este procedimiento, se basa en la aplicación de una operación de cernido sobre una serie de mallas metálicas (serie U.S. Standard Testing Sieve), seleccionadas de acuerdo al tamaño de partícula, en base al área útil o de paso. La determinación se efectuó de forma manual en seco.

Tabla III. Resultados de análisis granulométrico de muestra recibida.

Producto malla	Abertura, $\mu\text{m}$	Análisis inicial	
		% Peso	% Acum. (-)
-3" + 2 1/2"	-75000 + 63000	16,93	100,00
-2 1/2" + 2"	-63000 + 50000	8,98	83,07
-2" + 1"	-50000 + 25000	22,21	74,09
-1" + 3/4"	-25000 + 19000	11,97	51,88
-3/4" + 1/2"	-19000 + 12500	12,30	39,91
-1/2" + 3/8"	-12500 + 9500	6,13	27,61
-3/8" + 1/4"	-9500 + 6300	6,55	21,48
-1/4" + 10	-6300 + 2000	8,70	14,93
-10	-2000	6,23	6,23
Suma		100,00	
		T <sub>80</sub> = 58555,68 $\mu\text{m}$	



## Cianuración Dinámica

## 4.2. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE MOLIENDA

Estas determinaciones, se realizaron en un molino de bolas de acero inoxidable de 8" de altura con un diámetro de 8". La descarga del molino fue evaluada con diferentes mallas para encontrar el tamaño de partícula requerido para las pruebas.

Es importante mencionar que es complicado obtener granulometrías exactas en molienda, aún más cuando son tamaños finos, ya que la determinación se realiza en húmedo y manualmente con un kilogramo de mineral, motivo por el cual, experimentalmente se da un rango de  $\pm 5,0\%$ .

Tabla IV-A. Resultados de molienda.

Producto malla	Abertura $\mu\text{m}$	Molienda No. 1		Molienda No. 2		Molienda No. 3	
		10 min		13 min		18 min	
		% Peso	% Acumulado (-)	% Peso	% Acumulado (-)	% Peso	% Acumulado (-)
+35	+500	5.60	100,00	4.30	100,00	---	---
-35	-500	94.70	94,40	95,70	85,70*	---	---
+70	+212	---	---	---	---	4.95	100,00
-70	-212	---	---	---	---	95,05	95,05*
Total		100,00		100,00		100,00	

\*Granulometría usada.

Tabla IV-B. Resultados de molienda.

Producto malla	Abertura $\mu\text{m}$	Molienda No. 4		Molienda No. 5		Molienda No. 6	
		30 min		35 min		40 min	
		% Peso	% Acumulado (-)	% Peso	% Acumulado (-)	% Peso	% Acumulado (-)
+200	+75	14.40	100,00	9,40	100,00	5,50	100,00
-200	-75	85.60	85,60	90,60	90,60	94,50	94,50*
Total		100,00		100,00		100,00	

\*Granulometría usada.

Las moliendas No. 2, 3 y 6, fueron aplicadas para las pruebas de Cianuración Dinámica, ya que estas son las más cercanas a las granulometrías establecidas de 35 mallas, 70 mallas y 200 mallas.

## 4.3. PRUEBA DE CIANURACIÓN DINÁMICA

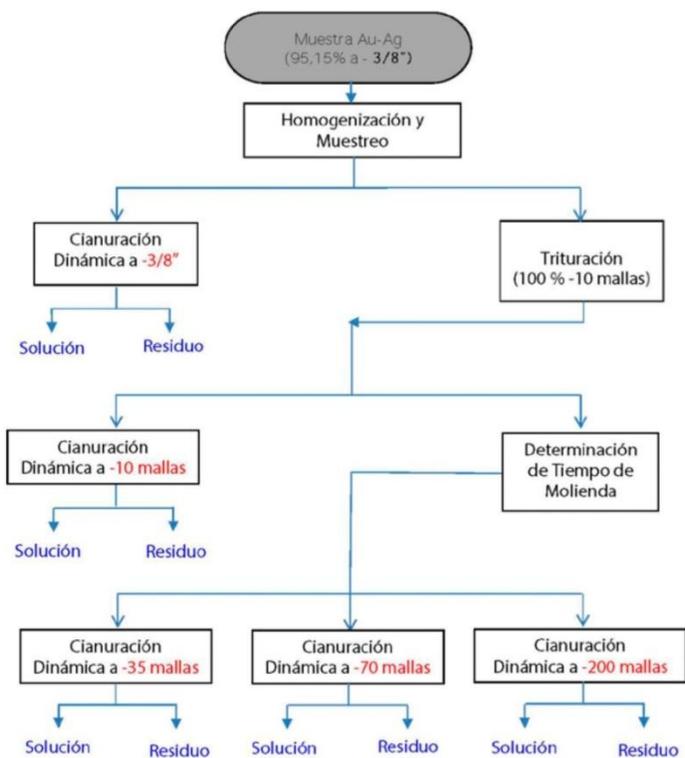


Figura No. 2. Diagrama de flujo.



## Cianuración Dinámica

## 4.3.1. PARÁMETROS DE OPERACIÓN

Tabla V. Parámetros de operación.

Condición	Unidades	Magnitud
Tiempo de agitación	h	72
Sólidos	%	40
Dilución	---	1,5:1
Concentración de NaCN	%	0,1
pH	---	10,50 – 11,00
Granulometría	-3/8"	95,15%
	-10 mallas	100,00%
	-35 mallas	95,70%
	-70 mallas	95,05%
	-200 mallas	94,50%

## 4.3.2. RESULTADOS

Tabla VI. Balance Metalúrgico, Frasco a -3/8".

Frasco 72 h	Análisis mg/L		Disolución, %	
	Au	Ag	Au	Ag
Solución	0,699	1,780	59,97	40,03
Residuo	0,700	4,000	40,03	59,97
Suma			100,00	100,00
	g/t	g/t		
Cabeza calculada	1,75	6,7		
Cabeza analizada	1,63	9,0		

Tabla VII. Balance Metalúrgico, Frasco a -10 mallas.

Frasco 72 h	Análisis mg/L		Disolución, %	
	Au	Ag	Au	Ag
Solución	0,809	1,840	72,21	31,51
Residuo	0,467	6,00	27,79	68,49
Suma			100,00	100,00
	g/t	g/t		
Cabeza calculada	1,68	8,8		
Cabeza analizada	1,63	9,0		



Tabla VIII. Balance Metalúrgico, Frasco a -35 mallas.

Frasco 72 h	Análisis mg/L		Disolución, %	
	Au	Ag	Au	Ag
Solución	1,01	1,33	77,77	39,94
Residuo	0,433	3,00	22,23	60,06
Suma			100,00	100,00
	g/t	g/t		
Cabeza calculada	1,95	5,0		
Cabeza analizada	1,63	9,0		

Tabla IX. Balance Metalúrgico, Frasco a -70 mallas.

Frasco 72 h	Análisis mg/L		Disolución, %	
	Au	Ag	Au	Ag
Solución	0,834	3,16	80,66	54,39
Residuo	0,300	4,00	19,34	45,61
Suma			100,00	100,00
	g/t	g/t		
Cabeza calculada	1,55	8,8		
Cabeza analizada	1,63	9,0		

Tabla X. Balance Metalúrgico, Frasco a -200 mallas.

Frasco 72 h	Análisis mg/L		Disolución, %	
	Au	Ag	Au	Ag
Solución	0,863	3,70	81,19	64,91
Residuo	0,300	3,00	18,81	35,09
Suma			100,00	100,00
	g/t	g/t		
Cabeza calculada	1,60	8,6		
Cabeza analizada	1,63	9,0		



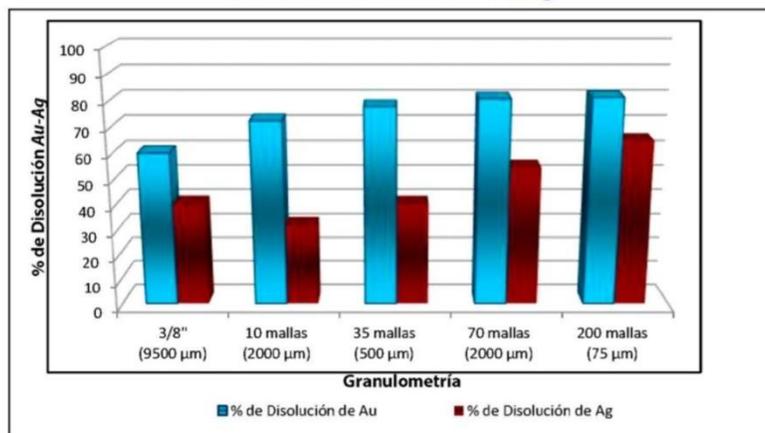
## 4.3.3. CONSUMO DE REACTIVOS

Tabla XI. Consumos.

Frasco	Consumo de Reactivos kg/t	
	NaCN	CaI
Frasco a -3/8"	0,55	0,69
Frasco a -10 mallas	0,48	0,58
Frasco a -35 mallas	0,21	0,81
Frasco a -70 mallas	0,14	0,91
Frasco a -200 mallas	0,15	0,90

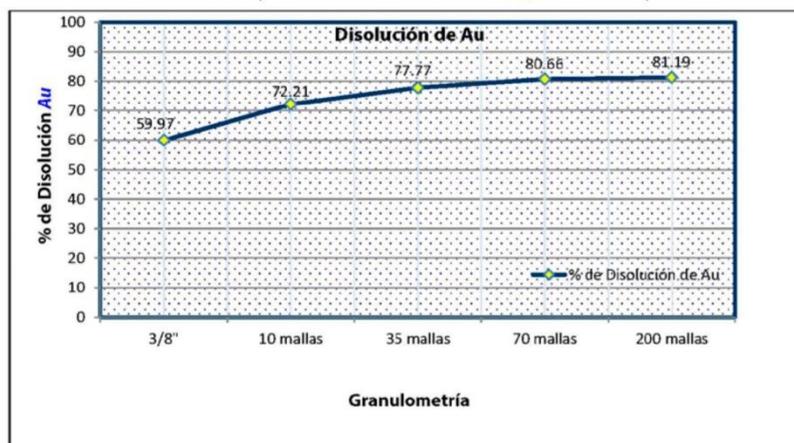
## 4.3.4. GRÁFICOS

Gráfica No. 1. Disoluciones de Au-Ag.



Como puede observarse en la Gráfica No. 1, a menor tamaño de partícula mayor disolución de Au-Ag.

Gráfica No. 2. Comparativo entre Disolución de Au-Tamaño de partícula.



En esta gráfica, se observa que las disoluciones fueron en ascensión de acuerdo a la granulometría utilizada, de mayor a menor tamaño.

## 5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1. DE LA NATURALEZA DE LA MUESTRA

Las leyes de cabeza fueron: 1,63 g/t de Au, 9 g/t de Ag, 0,026% de Cu, 0,278% de Pb y 0,108% de Zn.

La muestra recibida presentó un porcentaje considerable de partículas por debajo de la malla 3/8" del 21,48%, por tal motivo fue necesario, realizar preclasificaciones, antes y después de la trituración para evitar sobre producción de finos y obtener una granulometría lo más homogénea posible. En la clasificación inicial el material registró un  $T_{80} = 58555,68 \mu\text{m}$ .

Es complicado obtener granulometrías exactas en molienda, aún más cuando son tamaños finos, ya que la determinación se realiza en húmedo y manualmente con un kilogramo de mineral, motivo por el cual, experimentalmente se da un rango de  $\pm 5,0\%$ .



### Cianuración Dinámica

La parte interesada estableció los tamaños de partícula a evaluar en las pruebas de Cianuración Dinámica en botella, para poder obtener información y realizar la gráfica comparativa de disolución-granulometría, que es el objetivo de este estudio metalúrgico.

#### 5.2. DEL PROCESO EVALUADO

La única variable aplicada en estas pruebas, fue el tamaño de partícula, ya que todos los demás parámetros de operación, como concentración de cianuro, pH, tiempo de agitación, % de sólidos, fueron iguales. A continuación se presenta una tabla con un resumen de resultados.

Tabla XII. Resumen de Resultados.

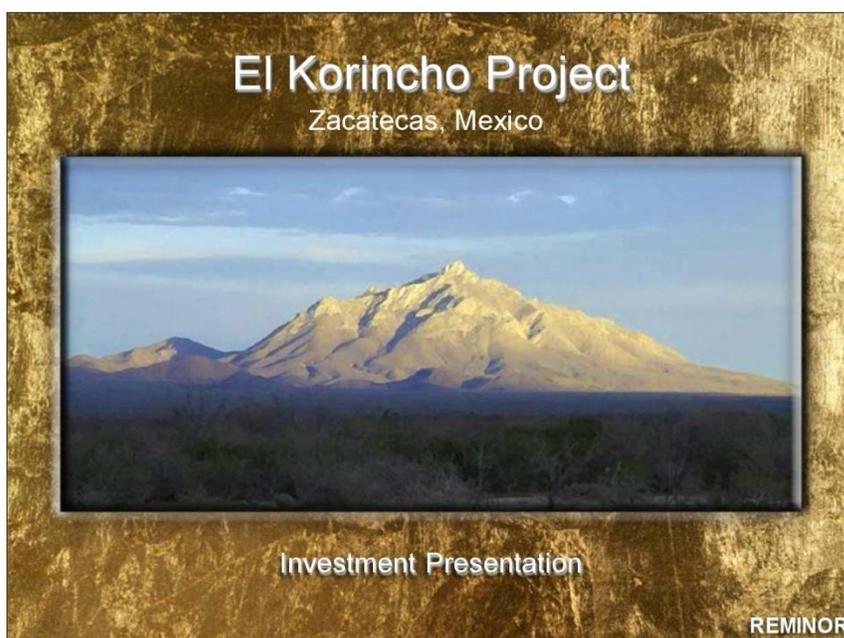
Proceso	Producto	Análisis, mg/g		Disolución, %		Consumo de Reactivos/g/g	
		Au	Ag	Au	Ag	NaCN	Ca
Cianuración Dinámica a 1/8" (72h)	Solución Rica	0.899	1.780	33.37	40.03	0.55	0.69
Cianuración Dinámica a 10 mallas (72h)	Solución Rica	0.809	1.640	72.21	31.31	0.48	0.58
Cianuración Dinámica a 35 mallas (72h)	Solución Rica	1.01	1.33	77.77	28.94	0.21	0.91
Cianuración Dinámica a 70 mallas (72h)	Solución Rica	0.834	3.18	80.88	54.38	0.14	0.91
Cianuración Dinámica a 200 mallas (72h)	Solución Rica	0.983	3.70	81.78	64.91	0.15	0.90

De los resultados obtenidos, podemos decir que a menor granulometría, mayor disolución de Au-Ag. Sin embargo, a mayor tamaño de partícula, mayor consumo de reactivos.

La muestra se observó muy viable al proceso de Cianuración. A partir de la malla No. 35, la disolución de Au, ya se considera importante del 77.77%. Aplicando menor tamaño, se logra incrementar la disolución ligeramente de 3 a 4%. Finalmente, para mejorar resultados alcanzados, se sugiere realizar más experimentación metalúrgica.



ANEXO 6. REPORTE DE REMINOR



## Minería en Mexico

- En 2016, la producción mexicana de oro fue de 4.26 millones de onzas, sin embargo, fue 1.7% más baja que el año anterior. Y en 2017 baja otro 0,7%. El precio del oro en el mercado ha caído en lo que va de 2018 y la producción del mineral va camino a registrar su tercer año consecutivo a la baja.
- En los primeros cuatro meses de 2018, la producción de oro en México acumula un descenso de 3.4%. De continuar así, hilará tres años de bajas, algo que no se veía en 15 años, según los últimos datos disponibles del Instituto de Estadística y Geografía (Inegi).
- Aunque la producción nacional de oro disminuyó, el estado de Zacatecas fue uno de los pocos estados con un aumento gradual de la producción de oro / plata.
- Actualmente, México es el primer productor mundial de plata (2017 @ 186.300 millones de onzas) y tiene la cuarta reserva de plata más grande del mundo en 1.3 billones de onzas.
- México también es el sexto mayor productor de zinc y el quinto en producción de plomo.



\*Source - US Geological Survey

REMINOR

## Estado de Zacatecas, Mexico

### Key Mining Areas

- ★ El Korincho
- ★ Peñasquito
- ★ Concepcion del Oro
- ★ Camino Rojo
- ★ Zacatecas
- ★ Fresnillo
- ★
- ★



REMINOR

## Mexico's Golden State

- Zacatecas es un estado sin salida al mar en el centro de México, mejor conocido por sus históricas minas de oro y plata.
- Los increíblemente ricos depósitos de plata del estado fueron descubiertos por los exploradores coloniales españoles durante el siglo XV. Cien años después, las minas de Zacatecas producían casi un tercio de la plata de España y una quinta parte de la oferta mundial.
- A pesar de que ya han producido el equivalente de aproximadamente \$ 2.5 billones de metales preciosos para los españoles, los geólogos están utilizando modernas técnicas de exploración para encontrar nuevos yacimientos de oro y plata en Zacatecas hoy.
- Los descubrimientos en los proyectos Peñasquito y Camino Rojo, ambos ubicados en el noreste de Zacatecas, revelaron un recurso total de 40 millones de onzas de oro y el equivalente de 5.6 billones de onzas de plata. Estos dos descubrimientos han descubierto aproximadamente \$ 150 mil millones en metales preciosos y básicos.

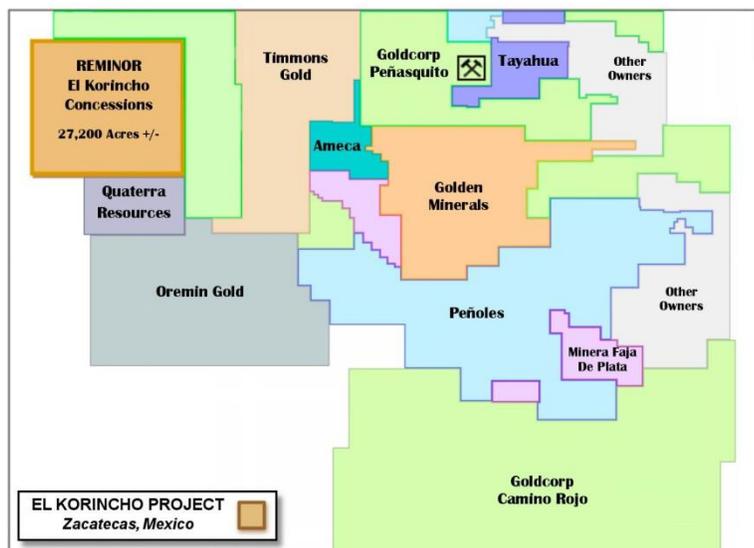
REMINOR

## Mayores Empresas en Zacatecas en 2009

- Goldcorp, Inc. (NYSE: GG) – el quinto mayor productor de oro del mundo inició la producción en su mina Peñasquito de oro / plata de clase mundial en el estado de Zacatecas en octubre de 2009. Se espera que la mina reciba 35 millones de onzas de oro, 2.4 mil millones de onzas de plata y un valor de \$ 50 mil millones de zinc y plomo.
- Goldcorp recientemente adquirió el depósito Camino Rojo de Canplats Resources, que alberga 3.44 millones de onzas de oro y 60.7 millones de onzas de plata por \$ 230 millones en diciembre de 2009.
- Timmins Gold Corp. (TSX.V: TMM) - está programado antes de fin de año para convertirse en el próximo productor de oro primario de México.
- Golden minerals (TSX.V: XXX) – Aquaterra Resources (TSX.V: XXX) - Aura Minerals Inc. (TSX.V: XXX) - Se informa que el Proyecto Aranzazu contiene recursos medidos e indicados de 12.848 millones de toneladas de 1.34% de cobre, 0.50 de oro / tonelada y 11.87 gramos de plata por tonelada

REMINOR

## El Korincho y otras Concesiones Mineras



REMINOR

## Desarrollo de Peñasquito

- De 1998 a 2006, Western Silver adquirió, exploró y desarrolló el depósito de oro y plata Peñasquito en el estado de Zacatecas, México.
- Western Silver adquirida por Glamis Gold por US \$ 1,2 mil millones en mayo de 2006
- Glamis y Goldcorp se fusionaron para crear el gigante de oro y plata en noviembre de 2006 Royal Gold pagó \$ 100 millones por una participación del 2% en la producción de Peñasquito en diciembre de 2006
- Silver Wheaton pagó \$ 485 millones más menos de \$ 3.90 / oz o precio de mercado por el 25% de la producción de plata de Peñasquito en julio de 2007
- Goldcorp anuncia producción comercial en Peñasquito en octubre de 2009; será la mina a cielo abierto más grande de México una vez que alcance su capacidad de producción total a principios de 2011 Peñasquito es ahora la mina productora insignia de Goldcorp con una reserva probada y probable de 17.8 millones de onzas. de oro y 1.3 mil millones de onzas. de plata

REMINOR

## Comparación de Peñasquito y El Korincho

- El Korincho se encuentra en una franja metalogénica regional con, y 22 kilómetros al oeste de Peñasquito.
- Esta franja es de varios kilómetros de ancho, y se extiende desde el área minera histórica de Concepción del Oro, al oeste a través del depósito de alto rendimiento de Peñasquito, a través de las concesiones de Reminor como El Korincho y varios kilómetros más allá.
- Mineralización significativa y ambientes geológicos, mineralógicos y geofísicos similares se encuentran a lo largo de la franja. La mineralización de oro / plata en Peñasquito y El Korincho muestra tipos de alteración, brechas, reemplazo, vetas, geoquímica, mineralogía y efectos geofísicos similares.
- Es importante destacar que los tipos de roca en Korincho y Peñasquito son de la misma edad y tipo (s).

REMINOR

## Equipo Técnico

### **Reminor has established working relationships with the following key technical experts.**

- Ron Jackson, Consultor Geólogo: 35 años de experiencia en exploración regional, investigaciones de sitios, modelación geológica de depósitos de oro y uranio y validación de reservas, expansión de distritos minerales y estudios preliminares de factibilidad. Su experiencia en el extranjero incluye la evaluación de riesgos y la evaluación del entorno empresarial, legal y fiscal. El Sr. Jackson es un alumno participante del East West Center y realizó estudios académicos en The Colorado College y en Colorado School of Mines.
- Frederick P. Schwarz, Consultor Geólogo - Supervisión nacional e internacional experimentada de evaluación y valuación de propiedades, geología de desarrollo de minas y programas de exploración. Experiencia en la solución de desafíos geológicos en metales preciosos, skarn / cobre pórfido y otros proyectos. Habilidades en la creación de geomodelos, QA / QC y protocolos de control de grado, y reportes calificados 43-101. Orientado al campo, técnico, perceptivo, práctico, flexible. Doctorado en Geología.

REMINOR

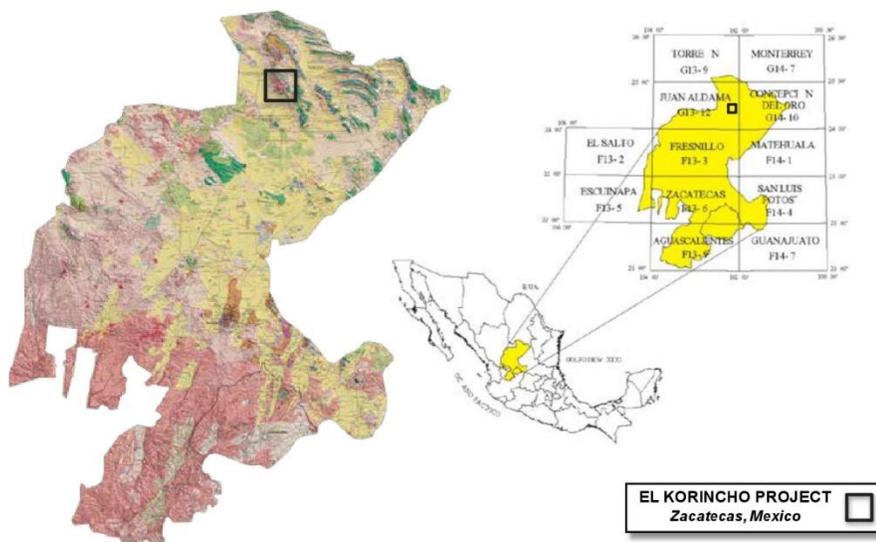
## Equipo Técnico

**Reminor has established working relationships with the following key technical experts.**

- Ron Jackson, Consultor Geólogo: 35 años de experiencia en exploración regional, investigaciones de sitios, modelación geológica de depósitos de oro y uranio y validación de reservas, expansión de distritos minerales y estudios preliminares de factibilidad. Su experiencia en el extranjero incluye la evaluación de riesgos y la evaluación del entorno empresarial, legal y fiscal. El Sr. Jackson es un alumno participante del East West Center y realizó estudios académicos en The Colorado College y en Colorado School of Mines.
- Frederick P. Schwarz, Consultor Geólogo - Supervisión nacional e internacional experimentada de evaluación y valuación de propiedades, geología de desarrollo de minas y programas de exploración. Experiencia en la solución de desafíos geológicos en metales preciosos, skarn / cobre pórfido y otros proyectos. Habilidades en la creación de geomodelos, QA / QC y protocolos de control de grado, y reportes calificados 43-101. Orientado al campo, técnico, perceptivo, práctico, flexible. Doctorado en Geología.

REMINOR

## Zacatecas Mapa Geológico del Estado



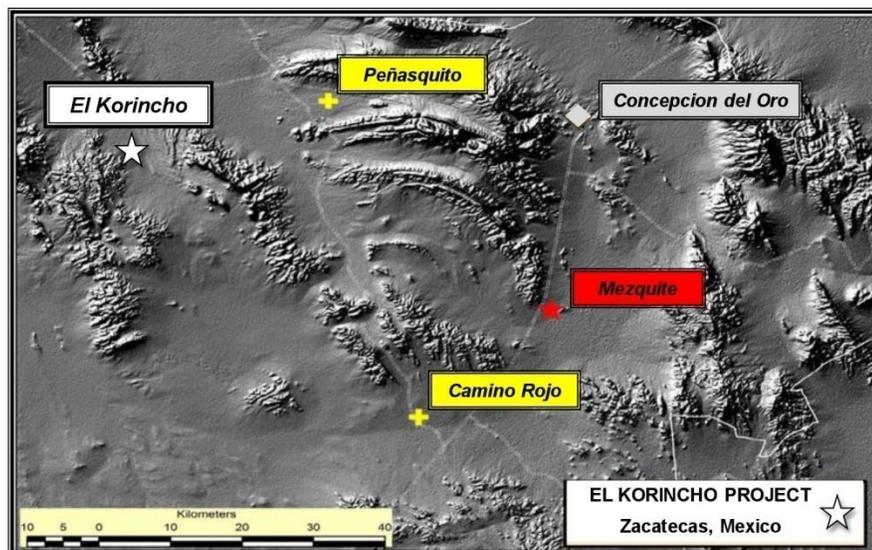
REMINOR

## El Korincho – “En La Franja De Descubrimiento”

- El Korincho se ubica en una franja geológica / metalogénica regional de 200 km de largo, con una tendencia aproximada de este a oeste, una línea caracterizada por varios distritos mineros de oro / plata / base / metales activos, históricos y altamente productivos. Los distritos están separados aproximadamente 50 KM a lo largo de esta línea.
- El Peñasquito de Goldcorp, y el área minera histórica de Concepción del Oro, están en la franja hacia el este de Korincho. El distrito de Camacho está hacia el oeste de Korincho. Más al oeste en la franja están los distritos de Cerro Prieto Minillas, San José de Reyes y Miguel Auza.
- Santa Fe Metals está actualmente desarrollando un importante recurso de oro / plata en San José de Reyes. Los distritos a lo largo de la franja muestran características geológicas, mineralógicas y geofísicas similares. Tales características, también características de importantes minas de metales preciosos en el norte de México y el oeste de los Estados Unidos, incluyen estilos de mineralización, tipos de alteración, brechas, expresión aeromagnética, intrusivos félsicos y rocas calcáreas de la geosinclina mexicana

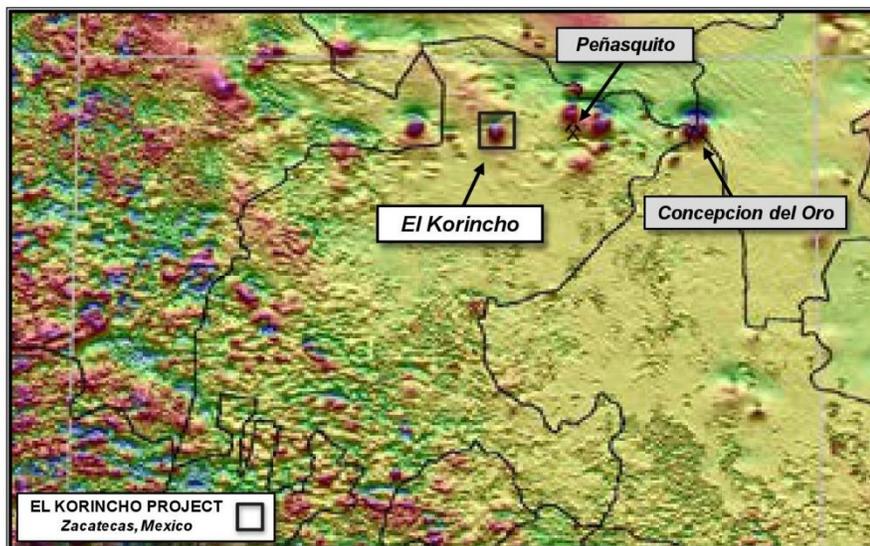
REMINOR

## Imágenes De Fotografía Satelital Regional



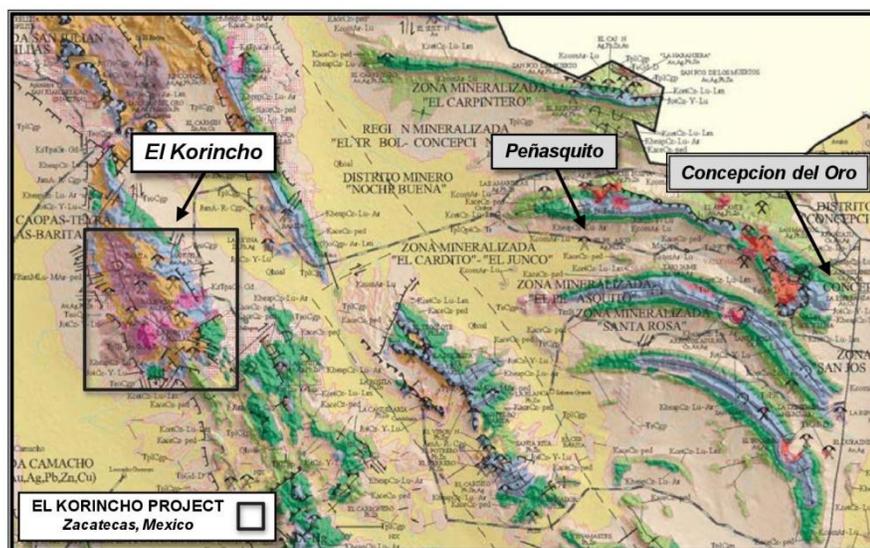
REMINOR

### Mapa De Huellas Magnéticas Regional



REMINOR

### Mapa Regional Estratigráfico



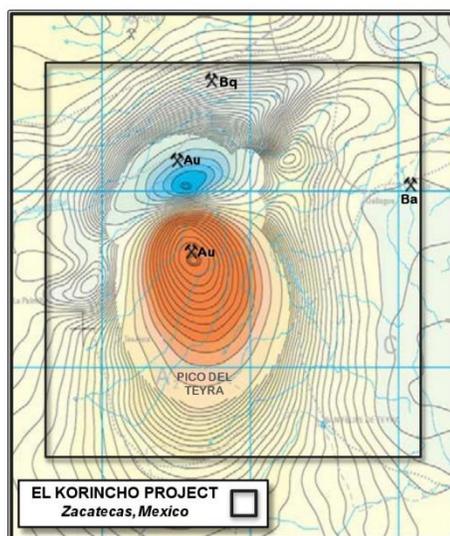
REMINOR

## El Korincho – Geología Local

- El Korincho cubre la mayor parte de un levantamiento antiformal de tendencia norte-sur, de 12 a 15 kilómetros de largo y de 9 a 10 kilómetros de ancho.
- El antiforme está formado por un intrusivo y multifásico cuya expresión principal es el pico prominente, Pico de Teyra.
- Una apófisis estrecha de rocas graníticas se expone intermitentemente, durante aproximadamente 10 km, entre Pico de Teyra y San Rafael, al este. Esto se ve claramente en los mapas de aeromagnética y geología.
- Los metasedimentos de Phyllita Jurásicos y metavolcanicos en el centro de la antiforme están cortados por muchas fracturas de tendencia aproximadamente este-oeste y norte-sur. Las calizas jurásicas / cretácicas de la geosinclina mexicana cubren las rocas fílticas y surgen principalmente en el flanco este de la plataforma. La mayoría de las 25 pequeñas minas históricas de oro / plata y docenas de prospectos dentro de las concesiones de Korincho se encuentran en zonas de fractura.

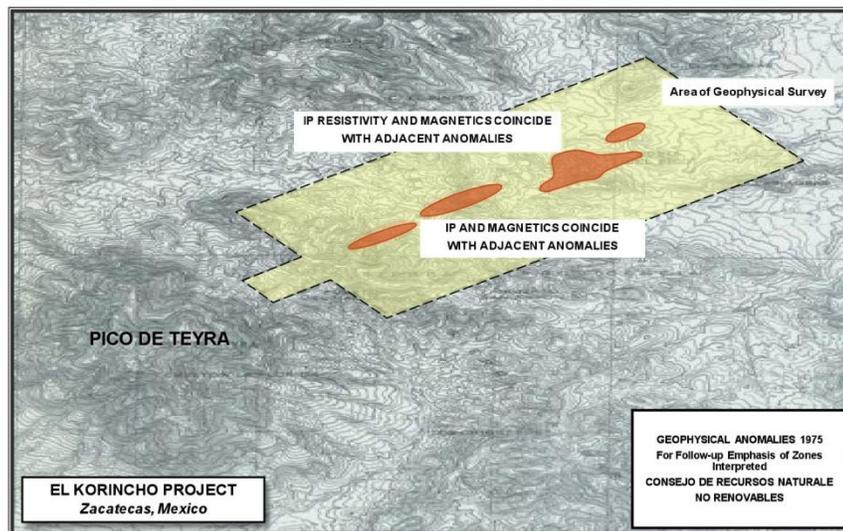
REMINOR

## El Korincho Mapa Geofísico Magnetometría



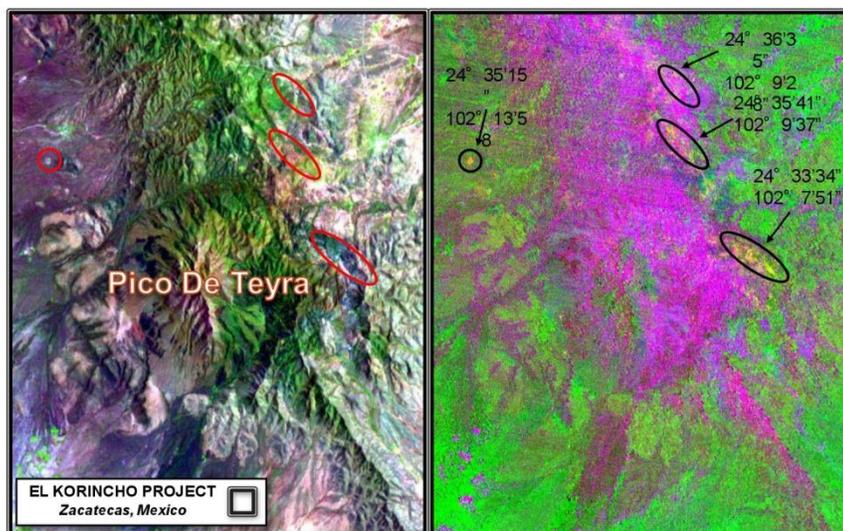
REMINOR

### El Korincho Anomalias Geofísicas



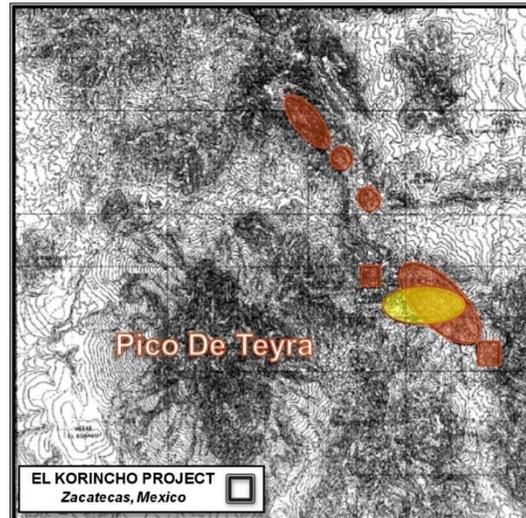
REMINOR

### El Korincho Mapa Topográfico y Aeromagnético



REMINOR

## El Korincho Anomalías Geofísicas



- El área que cubre el perímetro de El Korincho es aproximadamente 11,000 hectáreas.
- Las áreas resaltadas muestran ubicaciones de imágenes espectrales de satélite de anomalías intrusivas de alteración de arcilla-limonita-carbonato.

REMINOR

## Actividades de Exploración de Reminor

La Compañía ha realizado el mapeo y muestreo en la Concesión El Korincho. Esto consistió principalmente en la reexaminación de áreas con pequeñas minas y prospectos:

- Evaluó el potencial de los depósitos diseminados y explotables a granel asociados que no eran económicos para los pequeños mineros y prospectores históricos de la región.
- Se evaluaron los estilos y controles de mineralización en el área para prospectar depósitos ciegos, cubiertos por aluvión / coluvión o estratos no mineralizados.
- Realizó una evaluación de informes del Consejo de Recursos Minerales de anomalías de alteraciones de geología, geofísica y geoquímica con la arcilla / limonita de imágenes satelitales de Korincho.
- Se realizó un primer nivel de reconocimiento geológico de Korincho. Se obtuvieron y ensayaron muestras de mano y muestras de sedimentos de arroyos para ensayar elementos anómalos

REMINOR



### Resources of Reminor

- Reminor tiene relaciones a largo plazo con funcionarios políticos y gubernamentales clave que son responsables del desarrollo mineral en el área.
- Reminor se relaciona favorablemente con los residentes locales del ejido con una política de asistencia generosa a la expansión de la infraestructura, la educación y la atención médica.
- Para servir en la exploración y el desarrollo de Korincho, Reminor construyó un complejo de 5 acres con agua, electricidad, alojamiento personal, preparación de muestras y equipo de pruebas a granel, y una gran área de almacenamiento

REMINOR

### Modelo Comparativo de Reservas

La producción pasada del distrito minero de Concepción del Oro se estima en 250 millones de onzas de plata y 1.5 millones de onzas de oro. Recientemente, Tayahua encontró nuevos y vastos cuerpos mineralizados en el área de Salaverna.

**Peñasquito:** El proyecto Peñasquito alberga más de 35 millones de onzas de oro, 2.4 mil millones de onzas de plata y \$ 50 mil millones de zinc y plomo. La mina Peñasquito es la mina a cielo abierto más grande de América. Se espera que la mina produzca 500,000 onzas de oro, 30 millones de onzas de plata y más de 400 millones de libras de zinc durante sus 22 años de vida útil estimada.

**Camino rojo:** El proyecto Camino Rojo, a 30 kilómetros al sureste de Peñasquito, alberga casi 4 millones de onzas de oro y 70 millones de onzas de plata. Se espera que una mina en Camino Rojo produzca 122,300 onzas de oro y 902,100 onzas de plata durante una vida útil de 10 años.

REMINOR

### Parameteros Económicos Usados Para El Korincho

- MexicoMéxico representa uno de los lugares más atractivos del mundo para la minería, no solo en términos de geología, sino también por su entorno político, económico y regulatorio.
- Actualmente, cuatro áreas muestran evidencia geológica, geofísica y geoquímica de la posible mineralización de oro / plata del tipo visto en Peñasquito, lo que justifica un trabajo de exploración adicional
- Cada cuerpo de mineral puede tener un valor comercial en tierra de hasta \$ 1 mil millones de USD.
- Se planifica geofísica, mapeo, muestreo y perforación de núcleos adicionales para determinar la naturaleza, el grado y el alcance de la mineralización en cada área favorable

REMINOR

### Conclusión

- El rápido desarrollo de la mina de Peñasquito de Goldcorp está causando una "fiebre del oro" en el norte de Zacatecas. El Korincho tiene una larga historia de producción y es considerado un objetivo "en tendencia" superior por varias de las principales compañías mineras.
- Las concesiones de El Korincho de Reminor están ubicadas en la franja geológica que se extiende desde las reservas probadas y de alto rendimiento de las minas Peñasquito y Concepción del Oro.
- Las concesiones de Reminor han producido una gran cantidad de metales preciosos desde el período colonial español y contienen abundante evidencia de mineralización de oro y plata.
- Reminor ha establecido y mantenido relaciones a largo plazo con funcionarios políticos y gubernamentales clave que son responsables del desarrollo mineral local, infraestructura, educación y atención médica. Reminor tiene una infraestructura establecida y ha recopilado datos de campo significativos del área durante muchos años de producción y trabajos preliminares de exploración

REMINOR

## ANEXO 7. COTIZACIÓN DE GEKKO

Diapositiva 1







**Gekko Systems**  
Introduction  
**GENERIC &  
PRELIMINARY  
PRESENTATION**  
REMINOR S.A. de C.V.











CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 2

Gekko - Global & Gold Focused


- Total 140 staff
- Team of 41 in Metallurgy & Process Engineering
- Offices: Ballarat, Jo-Burg, Vancouver, Perth, Santiago
- Agents: South America, FSU, West Africa
- 490 units installed in over 43 countries worldwide

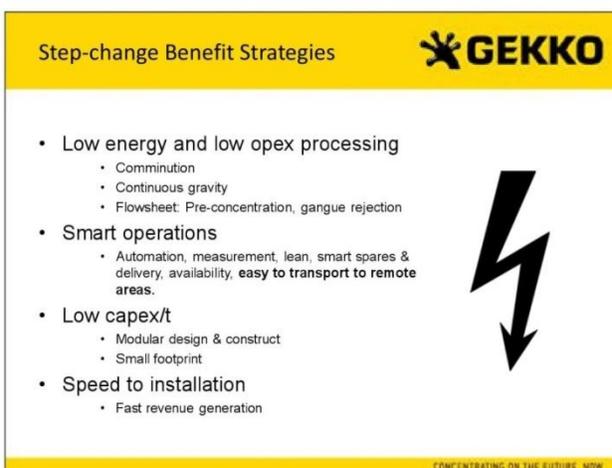


CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 3



Diapositiva 4



Diapositiva 5

Intelligent Unique Technology **GEKKO**

- InLine Pressure Jig
- InLine Leach Reactor
- Gekko Python
- Gekko Mag-Screen
- InLine Spinner
- G-Rex Resin Column
- Gekko Electrowinning



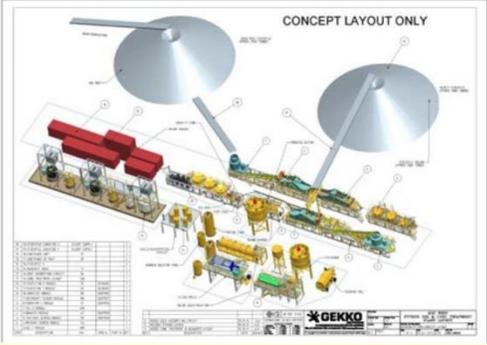



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 6

Leading Flowsheet Development **GEKKO**

CONCEPT LAYOUT ONLY



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

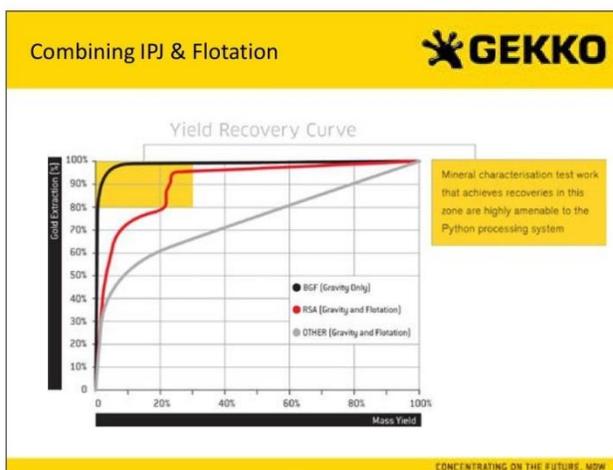
Diapositiva 7

Modular Design – Impacting Total Mine Costs **GEKKO**



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 8



## Diapositiva 9

Environmental Benefits 

- Low Energy Communion Circuit – VSI + Verti-mill
- Gravity + Flotation (GFIL) – No cyanide in TSF
- Leach Concentrates only – low solution volumes
- Cyanide Detoxification
- Faster permits
- Social license and community



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

## Diapositiva 10

Lean Manufacturing And Office 

- Gekko Modular Plants - pre-constructed and commissioned locally prior to delivery and installation



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW



## Diapositiva 13

**Comminution Circuit** 

- Primary crushing - closed circuit
- Vertical shaft impactor (VSI) – closed circuit
- Energy benefits of circuit established
- Grinding mill – Conceptually verti-mill for opex benefits (energy) and ease of modularity
- Consistency of modular approach
- Capital benefits over 3 stage crushing approach pre milling



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

## Diapositiva 14

**Gravity Circuit** 

- Continuous gravity recovery approach, IPJ (Python design)
- Coarse gravity for 'sulphur' recovery possibly implemented in PFD
- IPJ location within circuit provides maximum flexibility (coarse primary feed combined with grinding mill discharge)
- Consistency of modular approach
- Process flexibility to handle feed type variance (CGR)



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 15

**Flotation Circuit** 

- Conventional flotation approach - based on mineralogy
- Flotation design driven by recovery benefit
- Flotation configuration to be determined from test work
- Current design - single stage rougher flotation circuit
- Design requires residence times
- Test work required
- Consistency of modular approach



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 16

**Concentrate Treatment Circuit** 

- Regrind ahead of ILR required based on mineralogy and leach test work
- Assessed as standalone modular circuit
- ILR size. Leach conditions and residence times pending test work
- Combined gravity/flotation silver concentrate grades will dictate likely solution upgrade circuit – Merrill Crowe vs Resin vs Carbon
- Solution upgrade circuit specified as Resin Column (options available for consideration)
- Consistency of modular approach

CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 17

**+/- 30% - Capital and Opex Summary\*** 

**Estimated Capital Cost:**

- 10tph - **Primary Circuit** - Crushing, Grinding and Gravity Flotation Recovery
- 2 tph - **Concentrate Treatment** – Regrind, Leaching, and Gold recovery

**Total Capital Cost AUD\$8-10M**

**Estimated Operating Cost: (GFIL Circuit)**

- Cost per tonne <AUD\$25 / tonne
- Cost per Oz <AUD\$200 / oz ( processing)

**Engineering and Test Work Cost: (GFIL Circuit)**

- **Test work** ~AUD\$25K
- **Scoping Study** ~AUD\$50K

\* Note capital and opex are estimated only – Gekko will need to perform a scoping study, including test work to confirm costs.

CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

Diapositiva 18

**Test Work Required** 

- **Communion Test Work** – Crushing index, Vsi amenability, Bonds WI
- **Continuous Gravity and Flotation** – liberation, residence times
- **Concentrate treatment requirements** defined conceptually – Intensive Cyanidation (IC) , settling, solution recovery
- **Test work (additional)** results to drive refinement of flow sheet



CONCENTRATING ON THE FUTURE, NOW

## Diapositiva 19

Estimated Project Schedule*		
• High Level Meeting to discuss Project	1-2 weeks	
• Samples collected from site - Gekko test work	3-4 weeks	
• Test work program completed - Gekko	6-8 weeks	
• Gekko Scoping Study	6-10 weeks	
• Manufacture	24-28 weeks	
• Transport	4-5 weeks	
• Install and Commission	4-6 weeks	

\*estimated schedule only – scoping study and manufacturing could possibly be run concurrently to reduce lead times.

CONCENTRATING ON THE FUTURE, MDW