

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN

GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



Newman

Escuela de Posgrado

“Propuesta de mejora para el proceso de extracción de litio, en la empresa AMC Ecuador CIA. LTDA. de la ciudad Ibarra, 2021”

**Trabajo de Investigación
Para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

Autores:

Bach. Albuja Llantuy, Gabriela Elizabeth
Bach. Carvajal Zambrano, Holger Javier

Docente Guía:

Mtro. Leo Rossi, Ernesto Alessandro

TACNA - PERU

2021

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

INFORME DE ORIGINALIDAD

35%

INDICE DE SIMILITUD

33%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

23%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.911metallurgist.com Fuente de Internet	13%
2	bdigital.uncu.edu.ar Fuente de Internet	3%
3	www.imdexlimited.com Fuente de Internet	3%
4	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	3%
5	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
8	www.contraloria.gob.ec Fuente de Internet	1%

ÍNDICES
Índice de Contenidos

ÍNDICES	iii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Ilustraciones.....	viii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Anexos.....	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	1
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	1
1.1 Título del tema	1
1.2 Planteamiento del problema:.....	1
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4 Justificación:	2
1.5 Metodología:	4
1.5.1. Elementos del diseño de investigación	4
1.5.2. Metodología de investigación.....	5

1.6. Alcances y Limitaciones	6
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Conceptualización	7
2.1.1 Antecedentes de Investigación	7
2.2 Fundamentación Contextual.....	12
2.3 Fundamentación Legal.....	15
2.4 Fundamentación Teórica.....	16
2.4.1 Sector minero en Ecuador	17
2.4.2 La Minería.....	18
2.4.3 Minerales	19
2.4.4 Tipos de minería	20
2.4.5 Extracción de litio.....	21
2.4.5.1 Fuentes de extracción	22
2.4.5.2 Espodumeno	23
2.4.5.3 Proceso de extracción	25
2.4.5.4 Usos y aplicaciones.....	25
2.4.6 Propuesta de mejora.....	26
2.5 Importancia	27
2.5 Análisis Comparativo.....	28

2.7	Análisis Crítico.....	28
CAPITULO III		30
3.	MARCO REFERENCIAL	30
3.1	Reseña Histórica	30
3.2	Filosofía Organizacional	32
3.2.1	Propósito de la empresa	32
3.2.2	Misión	33
3.2.3	Visión.....	33
3.2.4	Objetivo	33
3.2.5	Fortalezas.....	34
3.3	Diseño Organizacional	34
3.4	Productos y Servicios.....	36
3.5	Diagnostico Organizacional.....	38
CAPITULO IV.....		40
4.	RESULTADOS	40
4.1	Diagnostico	40
4.2	Diseño de la Mejora	41
4.2.1	Personas a ser encuestadas.....	42
4.2.1.1	Tamaño de la muestra.....	42
4.2.2	Encuestas.....	43

4.2.3	Entrevistas	58
4.2.3.1	Personas a ser entrevistadas	58
4.2.3.2	Aplicación de las Entrevistas	59
4.2.4	Principales puntos hallados en los instrumentos.....	68
4.2.5	Propuesta de mejora.....	69
4.2.5.1	Proceso actual de extracción.....	70
4.2.5.2	Diagrama de flujo del proceso actual de extracción en la empresa AMC Ecuador CIA. LTDA.	74
4.2.5.2.1	Análisis del proceso actual de extracción de litio en la empresa AMC Ecuador CIA. LTDA.....	75
4.2.6	Planes de acción propuestos	79
4.2.6.1	Proceso propuesto	79
4.2.6.2	Diagrama de flujo propuesto para el proceso de extracción en la empresa AMC Ecuador CIA. LTDA.	84
4.3	Mecanismo de Control del proceso de mejora.....	85
4.3.1	Análisis de los mecanismos de control de la propuesta de mejora	86
4.4	Costos de la presente propuesta de mejora	90
4.4.1	Análisis del costo beneficio de la propuesta de mejora	91
CAPITULO V.....		92
5.	SUGERENCIAS.....	93

5.1 Conclusiones	93
5.2 Recomendaciones	94
5.3 Bibliografía	95
6. ANEXOS.....	98
6.1 Preguntas de las encuestas	98
6.2 Preguntas de las entrevistas	100
6.3 Evidencias fotográficas	101

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 <i>Inversión extranjera en el sector minero</i>	18
Ilustración 2 <i>Espodudemo</i>	24
Ilustración 3 <i>Estructura organizacional</i>	36
Ilustración 4 <i>Proceso de estudio</i>	37
Ilustración 5 <i>Método de extracción</i>	44
Ilustración 6 <i>Mejora método de extracción</i>	45
Ilustración 7 <i>Contaminación</i>	46
Ilustración 8 <i>Remediar contaminación</i>	47
Ilustración 9 <i>Impactos sociales y económicos</i>	48
Ilustración 10 <i>Origen de la maquinaria</i>	49
Ilustración 11 <i>Inversión en maquinaria</i>	50
Ilustración 12 <i>Creación de puestos de trabajo</i>	51
Ilustración 13 <i>Conveniencia para la comunidad</i>	52
Ilustración 14 <i>Extracción nueva</i>	53
Ilustración 15 <i>Contaminación medio ambiente</i>	54
Ilustración 16 <i>Reducir la contaminación</i>	55
Ilustración 17 <i>mejor alternativa</i>	56
Ilustración 18 <i>Porcentaje de mejora</i>	57
Ilustración 19 <i>Diagrama de procesos actual</i>	71

Ilustración 20 *Diagrama de procesos actual 2*73

Ilustración 21 *Diagrama de flujo actual*.....74

Ilustración 22 *Diagrama de procesos sugeridos*81

Ilustración 23 *Diagrama de flujo sugerido*.....83

Ilustración 24 *Diagrama de flujo sugerido*.....84

Ilustración 25 *Mecanismos de Control*.....86

Ilustración 26 *Costo – Beneficio de la propuesta de mejora*90

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Propiedades del litio</i>	21
Tabla 2 <i>Uso de los compuestos de litio</i>	26
Tabla 3 <i>Reseña histórica</i>	31
Tabla 4 <i>Método actual de extracción</i>	44
Tabla 5 <i>Mejorar el método de extracción</i>	45
Tabla 6 <i>Contaminación</i>	46
Tabla 7 <i>Remediar la contaminación</i>	47
Tabla 8 <i>Impactos sociales y económicos</i>	48
Tabla 9 <i>Origen de la maquinaria</i>	49
Tabla 10 <i>Inversión de maquinaria</i>	50
Tabla 11 <i>Creación de puesto de trabajo</i>	51
Tabla 12 <i>Conveniencia para la comunidad</i>	52
Tabla 13 <i>Extracción nueva</i>	53
Tabla 14 <i>Contaminación medio ambiente</i>	54
Tabla 15 <i>Reducir Contaminación</i>	55
Tabla 16 <i>Mejor alternativa</i>	56
Tabla 17 <i>Porcentaje de mejora</i>	57
Tabla 18 <i>Cuadro de rendimiento</i>	89

Índice de Anexos

Anexo 1 <i>Trabajadores</i>	101
Anexo 2 <i>Seguridad para los trabajadores</i>	101
Anexo 3 <i>análisis de la extracción</i>	102
Anexo 4 <i>Logo</i>	102

RESUMEN

La presente investigación denominada "Propuesta de mejora para el proceso de extracción de litio, en la empresa AMC Ecuador CIA. LTDA. De la ciudad Ibarra, 2021", que es una empresa que forma parte de Imdex Limited, y se ha consolidado como líder en el sector minero a nivel nacional, dedicado a proveer a sus clientes de productos y sensores para para las actividades, así como del proceso de extracción de minerales como el litio.

El objetivo que plantea el proyecto investigativo está orientado a desarrollar un plan de mejora para la extracción de litio, para lo cual se recurrió principalmente a la investigación de tipo bibliográfica-documental mediante la cual se obtuvo la información y datos relacionados con la actividad extractiva de litio mediante el mineral del espodumeno, así como las diferentes propuestas que actualmente se propone para su explotación y extracción.

Con la implementación de la propuesta de mejora se pretende analizar y determinar el método más adecuado para la extracción de litio de los yacimientos de pegmatitas, mismo que debe estar acorde a las necesidades y requerimientos de la empresa o del cliente que desea realizar este proceso productivo, lo que permitirá situar a AMC Ecuador CIA LTDA., como una de las empresas más importante en el sector minero del país.

Mediante el diseño de la mejora en conjunto con las estrategias y planes de acción se concluyó que la empresa AMC Ecuador CIA LTDA, presentó el problema en la extracción de las rocas pegmatitas de donde se extrae el mineral de litio, en donde, se evaluó el proceso actual que se realizó a partir del espodumeno en la ciudad de Ibarra, y

de esta manera, la empresa pudo incrementar un 16% en sus procesos de extracción de litio en la provincia de Imbabura.

A través de la propuesta de mejora en el proceso de la extracción de litio de la empresa AMC Ecuador CIA LTDA, se llegó a manifestar en el rango económico estimado, esto llegó a ser beneficiosos para que la empresa haya podido implementar.

Palabras clave:

Extracción / Litio / Minería / Minerales / Espodumeno / Propuesta de Mejora /

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la actividad minera se desarrolló desde la época aborígen, debido a la necesidad de transformar sus herramientas e instrumentos de trabajo. Actualmente la minería ha experimentado un gran crecimiento, esto debido a las reformas legales y concesiones que ha hecho el país a las grandes empresas extranjeras para la obtención de minerales como el litio cuya demanda a nivel mundial ha aumentado considerablemente por su utilización principalmente en la industria automovilística, por lo que Ecuador ha iniciado sus actividades extractivas.

Por lo expuesto la presente investigación se planteado como principal objetivo realizar una propuesta de mejora para que el proceso de extracción de litio, en la empresa AMC, que se la realice a partir del Espodumeno en la provincia de Ibarra. Cabe recalcar que, aunque la empresa lleva años en el sector minero, proveyendo de soluciones, materiales y asesorando a sus clientes en actividades relativas al sector, las actividades de extracción de minerales han iniciado recientemente.

De esta manera el proyecto pretende aplicar un plan de mejora para el proceso de extracción del litio a través del espodumeno que es un mineral que se encuentra en grandes cantidades en los yacimientos pegmatíticos, para lo cual existen diversos métodos a ser aplicados a través de la lixiviación, ácido sulfúrico, carbonato de litio, cloración con cloruro de calcio, entre otros que deben estar acordes al presupuesto y demás necesidades de la empresa.

De acuerdo a lo manifestado la propuesta de mejora para el proceso de extracción de litio, en la empresa AMC Ecuador CIA. LTDA., se desarrollará de la siguiente manera:

En el capítulo I, se plantea los aspectos concernientes con los antecedentes de la

investigación, la hipótesis, objetivo general y objetivos específicos, la metodología empleada y los alcances y limitaciones de la investigación.

En el capítulo II, conceptualizado como Marco Teórico se plantea el análisis del estudio investigativo, la conceptualización, importancia, los modelos de las variables relacionadas con el tema del estudio investigativo, así como el análisis comparativo y crítico de las variables de investigación.

En el capítulo III, señalado como Marco Referencial se plantea los aspectos relacionados a la reseña histórica, filosofía y diseño organizacional del tema de investigación.

En el capítulo IV, señalado como Resultados se aborda los aspectos relacionados con diagnóstico situacional de la empresa, para luego proceder a formular y elaborar la propuesta de mejora.

En el capítulo V, denominado como Sugerencias se redacta las conclusiones y recomendaciones de la investigación, también se establecen las respectivas referencias bibliográficas empleadas en la investigación.

En el capítulo VI, se añaden los anexos de la investigación.