

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN
GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



**“Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión para
Planes de Cierre en las Plantas Metalúrgicas de la empresa
Industrial Minera México”**

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

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

Autor:

Bach. Galván Ramírez, Carolina

Docente Guía:

Mg. Espinoza Villalobos, Luis Enrique

TACNA – PERÚ

2022

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

Índice General

| | |
|---|-----------|
| Resumen | 7 |
| Introducción..... | 8 |
| Capítulo 1 | 10 |
| 1. Antecedentes | 10 |
| 1.1. Planteamiento del Problema | 10 |
| 1.2. Objetivos | 12 |
| 1.3. Justificación..... | 13 |
| 1.4. Metodología..... | 15 |
| 1.5. Definiciones..... | 15 |
| 1.6. Alcances y Limitaciones | 16 |
| Capítulo 2..... | 18 |
| 2. Marco Teórico | 18 |
| 2.1. Conceptualización del tópico clave..... | 18 |
| 2.2. Importancia de los Planes de Cierre..... | 23 |
| 2.3. Análisis Comparativo..... | 35 |
| 2.4. Análisis Crítico..... | 41 |
| Capítulo 3..... | 44 |
| 3. Marco Referencial de Industrial Minera México | 44 |
| 3.1. Reseña Histórica | 44 |
| 3.2. Filosofía Organizacional | 47 |
| 3.2.1.1. Política De Derechos Humanos..... | 48 |
| 3.2.1.2. Política General De Desarrollo Sustentable | 48 |
| 3.2.1.3. Política De Desarrollo Comunitario..... | 49 |
| 3.2.1.4. Metas Corporativas de Desarrollo Sustentable | 49 |
| 3.3. Diseño Organizacional | 51 |
| 3.4. Productos | 59 |
| 3.5. Diagnóstico Organizacional..... | 60 |
| Capítulo 4..... | 62 |
| 4. Resultados..... | 62 |
| 4.1. Diagnóstico..... | 62 |
| 4.1.4.1. Estudios Técnicos..... | 71 |
| 4.1.4.2. Estudios Sociales | 72 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.4.3. Estudios Económicos | 73 |
| 4.1.4.4. Interacción equipos multidisciplinares..... | 73 |
| 4.1.4.5. Áreas de Oportunidad..... | 76 |
| 4.2. Diseño de un Sistema de Gestión de Planes de Cierre..... | 77 |
| 4.2.2.1. Elementos del Plan de Cierre | 83 |
| 4.3. Implementación del Sistema de Gestión | 95 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 98 |
| Conclusiones Generales | 98 |
| Conclusiones particulares | 99 |
| Recomendaciones..... | 101 |
| Bibliografía..... | 104 |
| Anexos..... | 107 |
| Anexo 1 | 107 |
| Anexo 2 | 108 |
| Anexo 3 | 109 |

Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Definiciones Plan de Cierre</i> | 37 |
| Tabla 2 <i>Definiciones Desarrollo sustentable</i> | 38 |
| Tabla 3 <i>Definiciones de Economía Circular</i> | 39 |
| Tabla 4 <i>Diferentes contenidos para los Planes de Cierre</i> | 40 |
| Tabla 5 <i>Elementos y Herramientas para Planes de Cierre</i> | 41 |
| Tabla 6 <i>Análisis FODA Interno</i> | 60 |
| Tabla 7 <i>Análisis FODA Externo</i> | 61 |
| Tabla 8 <i>Matriz de coincidencias de elementos del Plan de Cierre</i> | 69 |
| Tabla 9 <i>Matriz de coincidencias de Estudios técnicos realizados</i> | 72 |
| Tabla 10 <i>Situación actual en IMMSA</i> | 75 |
| Tabla 11 <i>Matriz de responsabilidades</i> | 94 |
| Tabla 12 <i>Proceso de Implementación</i> | 96 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 <i>Conceptualización Economía Lineal</i> | 28 |
| Figura 2 <i>Conceptualización Economía Circular</i> | 29 |
| Figura 3 <i>Estructura Corporativa de Grupo México</i> | 51 |
| Figura 4 <i>Estructura Corporativa de Americas Mining Corporation</i> | 52 |
| Figura 5 <i>Organización por Direcciones Americas Mining Corporation</i> | 53 |
| Figura 6 <i>Organigrama Dirección de Desarrollo Sustentable AMC</i> | 54 |
| Figura 7 <i>Organigrama Subdirección de Litigio Ambiental</i> | 55 |
| Figura 8 <i>Organigrama Dirección General de Ingeniería y Construcción AMC</i> | 56 |
| Figura 9 <i>Organigrama Dirección de Contraloría AMC</i> | 57 |
| Figura 10 <i>Organigrama Dirección General de IMMSA</i> | 58 |
| Figura 11 <i>Ventas de la División Minera en 2020 y 2021</i> | 59 |
| Figura 12 <i>Vista Panorámica Predio Planta Monterrey</i> | 63 |
| Figura 13 <i>Vista Panorámica Predio Planta San Luis</i> | 66 |
| Figura 14 <i>Vista Panorámica Predio Planta Nueva Rosita</i> | 68 |
| Figura 15 <i>Marco de referencia y Fases del Cierre de Instalaciones de Plantas Metalúrgicas</i> | 77 |
| Figura 16 <i>Proceso y Elementos del Plan de Cierre</i> | 79 |
| Figura 17 <i>Modelo del Sistema de Gestión de Planes de Cierre de Plantas Metalúrgicas</i> | 80 |

Resumen

Los Planes de Cierre son un concepto que se escucha cada vez más en la industria minera, países de Latinoamérica como Perú, Chile y Colombia cuentan con normatividad específica para el tema, en México aún no existe una ley específica para estos fines.

Industrial Minera México es una empresa con operación de minas subterráneas y plantas de proceso de mineral en México y ha realizado dos proyectos de cierre de plantas metalúrgicas y tiene en ejecución un tercero. Sin embargo, no cuenta con un sistema de gestión para sus planes de cierre dentro de la organización, pero con la experiencia adquirida en las diferentes áreas involucradas y la gran visión de la alta Dirección, es relevante contar con una forma de trabajo formal que permita llevar a cabo la gestión de planes de cierre.

En este trabajo de investigación se realizó una propuesta basada en la Guía de Buenas Prácticas para el Cierre Integrado de Minas del International Council of Mining and Metals (ICMM, 2019) aplicado a plantas metalúrgicas de Industrial Minera México, así como una propuesta de responsabilidades de las áreas internas de la organización.

Introducción

El Cierre de Minas es un conjunto de acciones que ocurre cuando cesan las actividades de extracción en una mina, y se lleva a cabo un proceso de restauración y remediación del sitio buscando que este proceso sea sustentable para el uso de la tierra después del cierre. Dentro de este proceso pueden existir sitios donde el mineral es explotado y se traslada a una planta de proceso metalúrgico. En el caso de Industrial Minera México (IMMSA), se ha tenido la experiencia de realizar el cierre de dos plantas de este tipo, sin necesidad de cerrar las minas de donde proviene el mineral, es por eso que se vuelve relevante aprovechar esta experiencia y definir una forma de trabajo para establecer planes de cierre para las plantas metalúrgicas que pueden o no ir incluidas dentro de un plan de cierre de mina.

Está demostrado que son cada vez más las instalaciones que cerrarán en próximos años y en el caso de IMMSA no es la excepción ya que algunas de sus operaciones son muy antiguas, y en la actualidad han cambiado las condiciones de los sitios donde operan y en otros casos las condiciones de operación ya no satisfacen los criterios actuales y se debe evaluar la viabilidad de modernizar o cerrar.

El Banco Mundial en su publicación sobre la Gestión de Sitios Contaminados en Países de bajos y medianos ingresos, hace una reflexión sobre cómo los sitios contaminados se asocian al crecimiento económico y urbano y trascienden como problemas de salud pública y ambientales. Quienes han tenido experiencia en programas de sitios contaminados han mostrado que la complejidad y el costo de remediación y restauración solo incrementan con el tiempo.

La planeación de los cierres desde el inicio y durante las operaciones permite tener una visión integral de los impactos ambientales, sociales y económicos que se pueden evitar, mitigar y controlar cuando llegue el momento de poner fin a la operación.

En este proceso de investigación en el capítulo I, se tomó como punto de partida las posibles consecuencias para IMMSA de no desarrollar un sistema de gestión de planes de cierre de las plantas metalúrgicas. En el capítulo 2, se estableció un marco de referencia de lo que pasa en México y otros países como Perú y Chile en materia de normatividad, así como los conceptos en los que se basa el cambio de paradigma sobre la sustentabilidad. En el capítulo III, se hizo una reseña del contexto organizacional de IMMSA, en el capítulo IV se presentó una propuesta de gestión de los planes de cierre dentro de la organización y finalmente, se expusieron las conclusiones de la investigación.