

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y**  
**ARQUITECTURA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

---

**“IMPORTANCIA DEL ISO 14031 EN LA  
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO  
AMBIENTAL EN LA PLANTA  
CEMENTERA DE LA EMPRESA  
UNACEM S.A. – LIMA”**

---

**PRESENTADO POR LA BACHILLER**

**ROJAS MORÁN, María del Pilar**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**LIMA - PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A mi madre Rosana Moran por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su infinito amor.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por protegerme siempre, por darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida, por toda su gracia y bendición.

A la Universidad Alas Peruanas, por los años de formación, a los catedráticos por inculcar el saber en nosotros, a los directivos y coordinadores por su apoyo.

A la Empresa UNACEM por su apoyo valioso en el desarrollo de la tesis.

## RESUMEN

Se ha realizado el reconocimiento de empresas con reciente incursión en la industria de la zona de Lima, como es el caso de la Empresa UNACEM, anteriormente “Cemento Andino”, esta empresa que tenía su única planta en Condorcocha, Tarma, adquirió los bienes y acciones de otras cementeras, entre ellas la Planta de Cementos Lima, que se remodeló y empezó su funcionamiento con criterios ambientales correctos u objetivos.

Una forma segura de gestionar con éxito una organización o una actividad consiste en cumplir las normas y asumir sus responsabilidades, las empresas deben tener una gestión apropiada en Gestión Institucional, Gestión Ambiental y/o Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, de tal forma que se analicen cuáles son las condiciones y de estas un aspecto importante era la Gestión Ambiental, el ISO 14001, pero para ello existe una opción que es la Evaluación de Desempeño Ambiental: 14031, por cierto este proceso se aplica en la empresa, de tal forma que se pueda identificar el Sistema de Gestión Ambiental, las metas y sobre todo el contraste con la Evaluación de Desempeño Ambiental 14031, para establecer en qué medida es posible el desempeño ambiental.

En el proceso se ha advertido utilizando la metodología de la investigación científica, basado en el Tipo y Nivel Descriptivo – Explicativo, basado en el Estudio de registros de datos, en el que permitió el desempeño ambiental como favorable de acuerdo a los análisis, reportes e informaciones propias de la identidad, así lo demuestran, así como la encuesta de los

colindantes, para que se pueda comprender que el procedimiento EDA 14031, nos ha permitido detectar para poder definir el hecho que se quería verificar.

Se puede indicar, entonces, que la tesis adjunta es un análisis de los estándares en materia de desempeño ambiental, observando el ISO 14001, integrando las experiencias o análisis sobre el punto vital, que es la gestión ambiental, y como este aspecto ha de generar la correcta medida entre el éxito y el fracaso, sin duda el proceso encaja con aspectos que se describen en el presente informe: comunicación, clima organizacional, comportamiento, aprendizaje, personalidad, etc. que permiten apreciar su injerencia en la aplicación del ISO 14001.

Estableciendo la necesidad de que toda empresa tendrá medidas de desempeño ambiental favorables que corroboren su cumplimiento del desempeño y su aplicación en las empresas que buscan la excelencia.

Este estudio esboza esos aspectos, que son capitales y fundamentales dentro de la misma condición de ser empresas que su producción implica riesgo en sus emisiones y riesgo en sus desechos producto de la obtención del cemento. Todo ello encierra de forma concreta y categórica el análisis del desempeño ambiental de la Empresa UNACEM, en lo que respecta a la heredada Planta de Cementos "Lima" en Villa María del Triunfo – Lima.

## **ABSTRACT**

It has been recognized companies with a recent incursion in the industry of the Lima area, as is the case of the company UNACEM, formerly "Cement Andean", this company that had its only plant in Condorcocha, Tarma, acquired the goods and Actions of other cement companies, including the Cementos Lima Plant, which was remodeled and began operating with correct environmental criteria or objectives.

A safe way to successfully manage an organization or an activity is to meet the standards and assume their responsibilities, companies must have an appropriate management in Institutional Management, Environmental Management and / or Occupational Health and Safety Management, in such a way that Analyze the conditions and of these an important aspect was the Environmental Management, ISO 14001, but for this there is an option that is the Environmental Performance Evaluation: 14031, by the way this process is applied in the company, in such a way that It is possible to identify the Environmental Management System, the goals and above all the contrast with the Environmental Performance Assessment 14031, to establish the extent to which environmental performance is possible.

In the process, the environmental performance has been considered as favorable the analyzes, reports and information of the identity, as they demonstrate, as well as the survey of the adjoining, so that it can be understood that the EDA 14031 procedure has allowed us to detect for To be able to define the fact that was wanted to verify.

It can be indicated, then, that the attached thesis is an analysis of the environmental performance standards, observing ISO 14001, integrating the experiences or analysis on the vital point, that is the environmental management, and as this aspect has to generate The correct measure between success and failure, the process undoubtedly fits with aspects described in this report: communication, organizational climate, behavior, learning, personality, etc. That allow to appreciate their interference in the application of ISO 14001.

It concludes in establishing the need for every company to have favorable environmental performance measures that support the company in its compliance that honors the performance and its application in companies that seek excellence.

This study outlines those aspects, which are capital and fundamental within the same condition of being companies that their production implies risk in their emissions and risk in their wastes resulting from the obtaining of cement. All this concretely and categorically includes the analysis of the environmental performance of the UNACEM Company, with respect to the inherited Cementos "Lima" Plant in Villa María del Triunfo - Lima.

# ÍNDICE

Carátula.	i
Dedicatoria.	ii
Agradecimiento.	iii
Resumen.	iv
Abstract.	vi
Índice.	viii
Introducción.	xii

## **Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

1.1	Descripción de la realidad problemática.	01	
	1.1.1	Definición del problema.	02
1.2	Formulación del problema.	04	
	1.2.1	Problema general.	04
	1.2.2	Problemas específicos.	04
1.3	Objetivos de la investigación.	04	
	1.3.1	Objetivo general.	04
	1.3.2	Objetivos específicos.	04
1.4	Justificación de la investigación.	05	
1.5	Importancia.	06	
1.6	Limitaciones.	07	

## **Capítulo II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1	Marco referencial.	08	
	2.1.1	Antecedentes de la investigación.	08
	2.1.2	Referencias teóricas.	14

2.2	Marco Legal.	18
2.2.1	Ley N° 28611. Ley General del Ambiente	18
2.2.2	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.	18
2.2.3	D.S. N° 003 – 2002 – PRODUCE.	19
2.2.4	NTP ISO. 14001 – 2002. SGA	19
2.2.5	Normas Técnicas Peruanas sobre Producción del cemento.	
	20	
2.3	Marco Conceptual.	21
2.3.1	Aspecto Ambiental.	21
2.3.2	Disposición final.	22
2.3.3	Impacto Ambiental.	23
2.3.4	Reciclaje.	24
2.3.5	Residuo.	25
2.3.6	Evaluación de Riesgos.	25
2.3.7	Riesgos.	25
2.3.8	Tóxicos.	26
2.3.9	Compuestos volátiles.	26
2.3.10	Contaminación.	27
2.3.11	ECA.	27
2.3.12	LMP.	28
2.3.13	Degradación.	28
2.3.14	Neumoconiosis.	28

2.3.15	Monitoreo.	29
2.3.16	Política Ambiental	30
2.3.17	Comunicación organizacional.	31
2.3.18	Comportamiento riesgoso.	31
2.3.19	Desarrollo institucional.	32
2.3.20	Estrategia.	32
2.3.21	Gestión por resultados.	32
2.3.22	Seguridad Industrial.	33
2.3.23	Salud Ocupacional.	33
2.3.24	Incidencia.	33
2.3.25	Sistema.	34
2.4	Marco Teórico.	34
2.4.1	Gestión Ambiental.	34
2.4.2	Normas ISO 14031.	42

### **Capítulo III: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

3.1	Metodología de la Investigación.	58
3.1.1	Método de investigación.	58
3.1.2	Tipo de investigación	59
3.1.3	Nivel de la investigación.	60
3.2	Diseño de la investigación.	60
3.3	Hipótesis de la investigación.	60
3.3.1	Hipótesis general.	59
3.3.2	Hipótesis específicas.	60
3.4	Variables.	61

3.4.1	Variable independiente.	61
3.4.2	Variable Dependiente.	62
3.5	Cobertura del estudio de investigación.	62
3.5.1	Población.	62
3.5.2	Muestra.	62
3.6	Técnicas de recolección de datos.	62
3.7	Procesamiento de Recolección de datos.	63
3.7.1	Medidas.	63
3.7.2	Representaciones.	63
3.7.3	Comprobación del resultado.	63

## **Capítulo IV: ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

4.1	Presentación de resultados.	64
4.1.1	Datos históricos de la empresa.	64
4.1.2	Gestión Ambiental.	68
4.1.3	Evaluación del Desempeño Ambiental.	68
4.2	Comprobación de resultados.	82
	CONCLUSIONES.	xiv
	RECOMENDACIONES.	xvi
	BIBLIOGRAFÍA	xviii
	LINCOGRAFÍA	xx
	ANEXOS	

## INTRODUCCIÓN

La competitividad de las empresas orienta su atención al cliente interno y externo, para su logro las empresas vienen desarrollando un programa de “Implementación del ISO 14001”, y en función a ellos la “Evaluación del Desempeño Ambiental de la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima” con la finalidad de cambiar la perspectiva de la cultura organizacional existente a partir de la aplicación del ISO EDA 14031, que conforma un subsistema que ejerce considerable influencia, sobre sus normas, valores, ideas y creencias institucionales, mediante los cuales se hará frente a los desafíos internos de la empresa.

Para el efecto de alcanzar la información, se ha estructurado cuatro capítulos:

- Capítulo I: Planteamiento del problema; que comprende la Identificación y determinación del problema, la Formulación del problema, Objetivos y Limitaciones.
- Capítulo II: Marco teórico; comprende los Fundamentos teóricos de la investigación, Antecedentes, Referencias históricas y Marco teórico.
- Capítulo III: Marco metodológico, hace referencia al Planteamiento metodológico de la investigación, a partir del Tipo y Nivel de Investigación, Población, Muestra, Diseño, Técnicas de recolección de datos y Procesamiento de los resultados.

- Capítulo IV: Resultados obtenidos, que muestra la Organización y Presentación de resultados, además de la Discusión de resultados y la Comprobación de los resultados.

Las páginas complementarias cuentan con: Conclusiones, Sugerencias, Bibliografía y Anexos.

Queda en vuestras manos para que sea apreciado y considerado el presente estudio, el mismo que se espera sea evaluado y se alcancen las recomendaciones y observaciones de ser necesario.

La autor

# Capítulo I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

En la actualidad, las empresas comprometidas con el éxito y abiertas a un constante aprendizaje, no solo tienen como meta alcanzar sus objetivos dentro de un mercado cada vez más competitivo, sino que son conscientes que representan la expresión de una realidad cultural, que están llamadas a vivir en un mundo de permanente cambio, tanto social, económico y tecnológico.

Los sistemas de gestión pueden satisfacer las especificaciones técnicas teóricas, pero, aun así, su utilización práctica y real puede no conducir a alcanzar los objetivos, porque no promueven los comportamientos correctos.

Cuando los Sistemas de Gestión se implementan mediante una tecnología de Seguridad basada en el comportamiento se genera una sinergia tal que los resultados son mejores y requieren menor esfuerzo que si se lo hiciera sin la utilización de dicha metodología.

Esta realidad cultural refleja un marco de valores, creencias, ideas, sentimientos y voluntades de una empresa; por esta razón la cultura organizacional sirve de marco de referencia a los miembros de la organización

y da las pautas acerca de cómo las personas deben conducirse dentro de la misma.

#### **1.1.1. Definición del problema.**

Cuando hablamos de Gestión Ambiental, relacionamos el término necesariamente con los índices de cumplimiento de indicadores en función de la sostenibilidad y manifestando responsabilidad, de tal forma que, la interpretación que hacemos de estos índices nos va a indicar si hay o no Gestión Ambiental apropiada.

Es común que, cuando ocurre un incidente ambiental, de alguna manera y en la forma más inmediata se trata de detectar el problema, pero también hay situaciones que se pueden haber desencadenado en el tiempo, como efluentes o emisiones que pueden ser graves, para establecer un ejemplo, posteriormente, después de haber hecho una investigación se analiza los cumplimientos o indicadores propuestas de acuerdo al sistema, de esta forma, se llega a las verdaderas causas y se establece el control sobre estas, es el que evitará que un accidente similar se vuelva a presentar.

Es necesario el equilibrio entre las actividades y el impacto que se puede causar al ambiente, para que adecuadamente aplicadas, enmarquen un panorama de la responsabilidad social y ambiental de la empresa, este marco de “ambientalidad” o responsabilidad por lo ambiental, que significa simplemente ser consciente por no afectar el planeta.

Para que se pueda hacer el trabajo en forma segura, estructurados en un esquema de Gestión Ambiental, en el que se integran las medidas asumidas y las que pueden asumir.

UNACEM es una empresa que ha consorciado a otras en la producción de Cemento, entre ellas ha implementado la Planta Cementera de Villa María del Triunfo, otrora perteneciente a Cementos Lima, en el pasado se ha visto en conflictos con los lugareños por las emisiones de polvo y gases, además del descontrol en los efluentes, con el tiempo ha mejorado su desempeño y como parte de UNACEM ha adquirido una nueva política, la que incluye la proyección social, en ese proceso el ISO 14001 ha cumplido un rol importante, la comunidad aprecia ello, y con las dádivas y apoyo se ve afectada la opinión, por lo que se hace necesario un análisis externo y empleando un instrumento que es contundente para determinar el cumplimiento, instrumento que no es aplicado en el Perú, pero que significaría una buena oportunidad para desarrollarlo e implementarlo en el futuro, de esta forma tener un referente que valide lo que se aplica en el SGA de la Planta Cementera.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1. Problema general.**

¿En qué medida la aplicación de la Evaluación del Desempeño Ambiental: ISO 14031 es importante para identificar el cumplimiento del uso del Sistema de Gestión Ambiental: ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A.- Lima?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

- ¿Cuáles son los alcances y mejoras del Desempeño Ambiental del SGA ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima con el uso del ISO 14031?.
- ¿Cuáles son los indicadores y evidencias del cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental con el ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. - Lima?.

### **1.3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.**

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

Evaluar y explicar la importancia de la aplicación de la Evaluación del Desempeño Ambiental: ISO 14031 identifica el cumplimiento del uso del Sistema de Gestión Ambiental: ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A.- Lima.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Determinar los indicadores y evidencias del cumplimiento del SGA del ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima.
- Explicar los alcances y mejoras del Desempeño Ambiental del ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima con el uso del ISO 14031.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

En la actualidad es necesario considerar el desempeño ambiental a partir de los procedimientos que cumple el ISO 14001 a partir del ISO 14031.

Se mejorará todo lo actuado con acciones adicionales como: la implementación de un programa de capacitación para garantizar acciones apropiadas relacionadas con la aplicación del ISO 14001.

Ante el incremento significativo de los niveles de reclamo o conflicto, se determinó, conjuntamente con la Gerencia Central y Gerencia de Operaciones, reorientar las acciones tendientes a mejorar las acciones que conducen a evidenciar un Desempeño Ambiental positivo, enfocando todo el esfuerzo al recurso humano, donde los comportamientos y actitudes son los potenciales generadores de riesgos en estos momentos. Un proceso formal de sensibilización, motivación y capacitación, que abarque el corto, mediano y largo plazo, reportará los resultados buscados, que aún no se ha alcanzado pese al esfuerzo de la Organización.

Este programa se desarrolla con la implementación y adecuación del ISO 14001, y la evaluación del desempeño ambiental a partir del ISO 14031, que nos permita apreciar que la gestión conduce a generar ambientes seguros y saludables para los trabajadores y la relación con el entorno o contexto. Ello conlleva también al involucramiento, que es a favor del mejoramiento del desempeño ambiental de la empresa.

Adicionalmente, se llevó a cabo la adecuación de las normativas vigentes para las Empresas Contratistas Mineras y de Actividades Conexas, implementando acciones de mejoras administrativas, cuyo componente primordial es la reducción de los efectos de las emisiones que se pudieran presentar o existan como tales.

Se trata de buscar una herramienta que corrobore o facilite de manera técnica y controlada el cumplimiento del SGA 14031.

### **1.5. IMPORTANCIA**

Ante el incremento significativo de los niveles de emisiones de material particulado y su presencia en la zona, se ha ido enfocando todos los esfuerzos al recurso humano, donde los comportamientos y actitudes son los potenciales generadores de riesgos de incumplimiento de los protocolos vigentes. Un proceso formal de sensibilización, motivación y capacitación, que abarque el corto, mediano y largo plazo, reportará los resultados buscados, que aún no se ha alcanzado pese al esfuerzo de empresa.

Este programa se desarrolla con la implementación y adecuación de los procesos productivos hacia la estandarización de las operaciones mineras, para generar desempeños ambientales favorables, que permita el involucramiento y compromiso en el cambio de actitudes, hasta la mejora sustancial de los procedimientos, en el control de desempeño ambiental. También conlleva la internalización de los procedimientos de trabajo seguro con respecto a los desempeños en pro del mejoramiento de los comportamientos y hábitos en el desarrollo de cada actividad operativa.

Es imprescindible la colaboración entre empresa y trabajadores para que los objetivos de la organización preventiva se planifiquen a medio y largo plazo, y para que la gestión se base en desempeño ambiental. Y, cómo no, para que los empleados alcancen control y minimización de posibles riesgos ambientales.

El desempeño ambiental en favor del prestigio y reconocimiento que puede ser útil y favorable para trabajar seguro, saben cómo trabajar seguro y, sin embargo, optan con frecuencia por comportamientos inseguros en el desempeño ambiental.

#### **1.6. LIMITACIONES**

- La falta de disponibilidad de algunos trabajadores.
- La falta de acceso a la información.

## Capítulo II

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO REFERENCIAL.

##### 2.1.1. Antecedentes de la investigación.

A. CÁRDENAS H., A. D. y CENTURIÓN C., M. M. presenta la tesis **“INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LA MEDIANA MINERÍA CASO UNIDAD MINERA ATACOCHA DE LA COMPAÑÍA MINERA ATACOCHA S.A.”**, presentada en la Universidad Nacional de Ingeniería – Lima, concluye, entre otras, en lo siguiente:

- El Sistema de Indicadores Ambientales se realizó tomando como base el Sistema de Gestión Ambiental de la Unidad Minera Atacocha. La evaluación de Desempeño Ambiental (EDA), desarrollada por la norma ISO 14031, es la metodología seleccionada para la formulación de los indicadores ambientales.
- Del análisis del proceso productivo de la unidad minera Atacocha se diseñó el Sistema de Gestión Ambiental, el cual permitió conocer las actividades, aspectos, necesidades y compromisos ambientales; pues en ellos se fundamenta el objeto, el contenido, la estructura y los resultados del sistema de indicadores ambientales.

- La gestión ambiental de la unidad minera Atacocha se ha fundamentado en la metodología Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) y los requisitos establecidos en la norma ISO 14001; lo que articula y compatibiliza el sistema de indicadores ambientales con las herramientas de gestión ambiental desarrolladas.
- El Sistema de Indicadores Ambientales es una herramienta que no solo suministra información, sino que permite también diagnosticar el medio ambiente, o de los aspectos ambientales del área donde se emplaza la unidad minera, asimismo, evalúa los esfuerzos de la organización por cumplir con las obligaciones ambientales consagradas en la política ambiental.
- Del análisis de los resultados preliminares obtenidos en la prueba del Sistema de Indicadores Ambientales se observó que mantener y cumplir con las actividades de seguimiento garantiza la confiabilidad de los resultados, pues determina la disponibilidad de información útil.
- Los indicadores ambientales exponen la información y los resultados de forma que dan a conocer cifras concretas sobre el desempeño ambiental en el aspecto objeto de análisis, a partir de ahí establecer metas o tomar decisiones enfocadas en primera instancia a la prevención, minimización, mitigación o compensación de los efectos detectados por el indicador.

- La implementación de informes parciales y de desempeño ambiental han permitido y permitirán respectivamente, corregir, mitigar o prevenir oportunamente aspectos que potencialmente pueden generar impactos negativos ocasionados por las actividades desarrolladas identificados por los indicadores ambientales.
- Los mecanismos de aplicación como las actividades de seguimiento y las instrucciones de operación, aseguran la funcionalidad del sistema de indicadores ambientales al especificar en ellos las frecuencias para recolección de información, la forma de ingreso al sistema y el procedimiento para obtención de información.

B. TORIBIO A., S. L., presenta la tesis **“MEJORAS EN EL DESEMPEÑO AMBIENTAL Y LA APLICACIÓN DE ALGORITMOS DE RUTEO DE VEHÍCULOS EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS”**, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en la que se alcanzan las siguientes conclusiones:

- La implementación de un sistema de gestión ambiental ayuda en la definición clara de funciones, responsabilidad y autoridad dentro del alcance de este sistema.
- Se pudo observar como con esta propuesta se incluyeron nuevos puestos, como el de supervisor de choferes y

estibadores, el supervisor de SGA y el asistente del SGA. Al recibir la capacitación, los mismos empleados tienen la competencia para asumir estas posiciones, sin incurrir en costos adicionales por contratar otras personas.

- Se introduce la concientización por el ambiente y el desarrollo sostenible.
- Por medio del sistema de gestión y con la implementación del sistema de planificación de rutas se puede controlar los aspectos ambientales significativos, incrementar la eficiencia de su proceso central, reducir la frecuencia de mantenimientos y contribuir con el desarrollo sostenible, tal como se establece en la política propuesta.
- Producto de la interacción de las propuestas de mejora se puede elevar la moral y satisfacción de los trabajadores, ello se puede medir por indicadores como la reducción de tachos perdidos, la reducción de niveles de ausentismo, la disminución de la frecuencia de pérdida de combustibles, el incremento de personal que acatan las nuevas normas ambientales y el respeto con la nueva planificación de rutas. Además de encuestas de satisfacción de personal.
- Se introduce un enfoque de mejora continua en toda la organización

- Con las capacitaciones constantes el personal conoce la estructura de la norma y la base de esta que es el PDCA de Deming. Luego con la participación de los empleados en la implementación del sistema de gestión ambiental, de residuos sólidos y de planificación de rutas, ellos pueden observar como los indicadores de eficiencia arrojan mejores resultados. Por lo tanto, van a adquirir un nuevo enfoque y van a trabajar de una forma más productiva y consciente sin olvidar los impactos con el medio ambiente.
- Se pudo observar como la aplicación de las herramientas de ingeniería industrial como la investigación de operaciones y la implementación de un sistema de gestión ambiental impacta positivamente en las tres dimensiones del desarrollo sostenible. Respecto de los costos, permite un ahorro de 21980 soles por año, donde al tercer año la inversión se recupera. En relación a la sociedad y al ambiente, con la introducción de mejores prácticas ambientales y el incremento de la eficiencia de los procesos se reducen los niveles de impactos ambientales y se controlan los aspectos ambientales significativos.

C. **ÁLVAREZ M., C., BLAS D., D.H., ESPINOZA B., E., MONTENEGRO R., Regina y PEÑA O., Carlos. (2016), en la tesis “PLAN ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA UNIÓN ANDINA DE CEMENTOS**

**(UNACEM)**”, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, de la que se alcanzan las siguientes conclusiones:

- Capítulo I: UNACEM es la empresa líder en el Perú en la producción y despachos de cemento, al generar el mayor volumen a nivel nacional y contar con operaciones en territorios extranjeros, mediante el establecimiento de plantas productoras, así como también a través de las exportaciones. Ha logrado consolidarse como líder a través de la inversión constante en tecnología y de buenas estrategias financieras como la emisión de bonos para el financiamiento de proyectos. Con ello ha logrado expandirse, estando en el negocio de la producción de concreto, pero más importante aún en la distribución, a través de una red de más de 320 ferreterías.
- Capítulo IV: UNACEM tiene la capacidad de continuar creciendo y expandiéndose internacionalmente, al contar con personal capacitado y recursos económicos. Es una empresa altamente competitiva, con una infraestructura que incluye cuatro plantas productoras de cemento, pero requiere expandir el uso de energía no contaminante para que así pueda eliminar la asociación que tiene la población entre producción de clinker o cemento y contaminación ambiental.
- Capítulo VII: La empresa es capaz de mantener una posición de liderazgo en producción y ventas en el Perú, aumentando su presencia en América del Sur, pero debe hacerlo con calidad y

con responsabilidad social. Con los objetivos de largo plazo que se han desarrollado se logrará la visión que se tiene de la organización, para lo cual se ha verificado previamente que sean alcanzables, analizando el potencial que tiene UNACEM. Se parte del hecho de que es una empresa fuerte en infraestructura, recursos financieros y capital humano. Cada OLP desarrollado está asociado con un interés supremo de la organización, garantizando la alineación de este plan estratégico.

### 2.1.2. Referencias teóricas.

A. GONZÁLES, H. (2017), presenta el artículo “**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL EN ISO 14001:2015**”, en la revista Calidad y Gestión, en el que cita entre otros aspectos los siguientes:

- En el capítulo 9, la **Norma ISO 14001:2015** establece que la organización debe hacer seguimiento, medir, analizar y evaluar su **Desempeño Ambiental**.
- La **Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA)** es un proceso utilizado para facilitar las decisiones de la dirección con respecto al **desempeño ambiental de la organización**, y que utiliza **indicadores** para proporcionar información, comparando el desempeño ambiental pasado y actual de una organización. La **EDA** sigue el modelo de “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”.
- A su vez, el **Desempeño Ambiental (DA)** se define como el conjunto de resultados medibles de la gestión que hace una

organización de sus **aspectos ambientales**. En el contexto de los SGA los resultados se pueden comparar con la política, los objetivos y las metas ambientales de la organización y con otros requisitos de desempeño ambiental.

- NORMA ISO 14031: La Norma ISO 14031:2013 Gestión ambiental — Evaluación del desempeño ambiental — Directrices proporciona un método planificar-hacer-verificar-actuar que permite a la alta dirección recoger información sobre el desempeño ambiental.
- Los Indicadores Clave de Rendimiento del Medio Ambiente (eKPIs) son el principal mecanismo que puede demostrar la eficacia con la que una organización está alcanzando sus objetivos medioambientales.

B. GONZÁLES, P. y PÉREZ, L. (2000), en el artículo “**SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA DE CELULOSA Y PAPEL MODERNA**” presentado en la Asociación Técnica de la celulosa y papel, en el que se rescata lo siguiente:

Los indicadores de desempeño ambiental (IDA) constituyen uno de los principales instrumentos de apoyo al control ambiental en una empresa, ya que permiten determinar el nivel de logro de los objetivos propuestos. Más aún, los IDA facilitan la identificación de las

tendencias que experimentan los aspectos ambientales a los cuales están asociados, permitiendo tomar medidas correctivas en forma preventiva. En Chile, todas las empresas que recientemente han implementado un sistema de gestión ambiental basado en ISO 14001 han seleccionado un conjunto mínimo de indicadores de desempeño, que reflejan las metas ambientales planteadas.

A pesar de ello, la mayoría de estas empresas no han incorporado un sistema de evaluación de desempeño capaz de aportar información cuantitativa, veraz y relevante, para apoyar el proceso de toma de decisiones en el contexto del control ambiental y el mejoramiento continuo. La evaluación de desempeño ambiental (EDA) es una herramienta de apoyo a la gestión ambiental y ha sido incorporada en la familia de normas ISO 14000, a través del modelo genérico presentado en la Norma ISO 14031. En este contexto, este artículo tiene como objetivo aportar antecedentes acerca de los principales conceptos teóricos y prácticos asociados a la implementación de un sistema de evaluación de desempeño ambiental. En primer lugar, se resumen los principales contenidos de la Norma ISO 14031. Luego, se revisan los diferentes tipos de indicadores de desempeño ambiental. Finalmente, se discuten algunos aspectos prácticos acerca de su selección y utilización.

- C. YAMUCA S., E. (2010) **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 140001: 2004 PARA UNA**

**FABRICA DE CEMENTO”**, tesis publicada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, de la que se tiene el siguiente resumen:

“En 1984, se descubrió el hueco de la capa de ozono en la Antártica, con lo cual culminaron 10 años de investigación sobre si ésta estaba destruyéndose como resultado de la acción de los productos clorofluorcarbonados (CFC), de acuerdo con la hipótesis de científicos norteamericanos lanzada en 1974, poco después de la conferencia de Estocolmo.

Muchos otros fenómenos se sumaron a estas dos grandes calamidades globales, las tragedias ambientales ocurridas en un breve lapso de tiempo, las que dramatizaron la conciencia ambiental y coadyuvaron para que los líderes políticos se convencieran de la necesidad de acoger la recomendación de la Comisión Bruntland de convocar a una reunión al más alto nivel que sirviera de punto de partida para una acción a nivel global fueron:

- El escape de químicos en Bhopal, India (1984).
- La explosión de gas en México, (1984).
- El accidente nuclear de Chernobyl en la antigua Rusia (1986).
- El derrame de químicos en el Rin (1986)
- El accidente del buque Valdez de la Exxon en Alaska, con su inmenso derrame de petróleo en sus costas y mares (1989).

- El surgimiento y fortalecimiento de las Organizaciones No Gubernamentales, ONGs, los partidos verdes y los parlamentarios “verdes”.

## **2.2. MARCO LEGAL.**

### **2.2.1. Ley N° 2811. Ley General del Ambiente.**

Establece que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

### **2.2.2. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.**

#### **Artículo 3.- De la finalidad del Sistema.**

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

#### **Artículo 19.- De la mejora continua del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.**

19.2 El Consejo Directivo del CONAM aprobará las Guías de Gestión Ambiental destinadas a orientar y promover una gestión de calidad y

de mejora continua en los órganos de los niveles sectoriales, regionales y locales, de conformidad con las normas internacionales ISO 9000 e ISO 14000. Se promoverá la implementación de sistemas de gestión de calidad ambiental con el fin de mejorar la gestión sectorial, regional y local.

**2.2.3. D.S. Nº 003 – 2002 – PRODUCE. Términos relacionados con el ambiente.**

**Artículo 1.- Alcance.**

El presente Decreto Supremo es aplicable a todas las empresas nacionales o extranjeras, públicas o privadas con instalaciones existentes o por implementar, que se dediquen en el país a las actividades industriales manufactureras de producción de cemento, cerveza, curtiembre y papel.

**2.2.4. NTP ISO 14001:2002 Sistemas De Gestión Ambiental.**

Especificación con orientación para su uso. 2a. ed. Establece los requisitos relativos a un sistema de gestión ambiental para permitir que una organización formule una política y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información relativa a los impactos ambientales significativos. Es aplicable a aquellos aspectos ambientales que la organización puede controlar y sobre los que puede esperarse que tenga influencia. No establece, por sí misma, criterios de desempeño ambiental.

**2.2.5. Normas Técnicas Peruanas sobre Producción del cemento.**

**A. NTP 334.090.2013. Cementos. Cementos Portland adicionados.**

**Requisitos.**

Norma elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Cementos, cales y yesos mediante el Sistema 2 u Ordinario, basado en la Norma ASTM C95 / C595M – 13 Standard Specification for Blended Hydraulic Cements.

**B. NTP 334.001.2011. Cementos. Definiciones y Nomenclatura.**

Esta Norma Técnica Peruana establece los términos relativos a los cementos Portland, sus componentes, características, propiedades y ensayos. Las normas de los distintos tipos de cementos incluyen términos que pueden ser más restrictivos que los de esta norma. Además, pueden contener explicaciones y descripciones sobre términos válidos para dichas normas.

**C. NTP 334.007.2016. Muestreo e Inspección.**

Esta Norma Técnica Peruana establece los procedimientos para la extracción de muestras de cemento sobre las cuales deben realizarse ensayos para establecer su calidad.

**D. NTP 334.009.2016. Cementos Portland. Requisitos.**

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los seis tipos de cemento Portland.

**2.3. MARCO CONCEPTUAL.**

**2.3.1. Aspecto Ambiental:**

Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente. Alude también a los componentes o factores ambientales como son los bióticos y abióticos, en el contexto de un estudio de impacto ambiental o en un estudio de desempeño ambiental, que es solo ya el comportamiento de la entidad con respecto a la interacción entre el medio y el sujeto. Cuya (2013)<sup>1</sup> en su blog afirma:

La expresión “aspectos ambientales de proyecto” corresponde a un concepto clave en la gestión ambiental y en el desarrollo de estudios de impacto ambiental. Así, la Norma Técnica Peruana (NTP – 14001 y NTP – 14004) define el ASPECTO AMBIENTAL como los “elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente causándole un impacto beneficioso o adverso. Por ejemplo, una descarga, emisión, consumo o reutilización de un material, ruido, etc. Un aspecto ambiental significativo es aquel que puede causar un impacto.”

Desde dicho enfoque, por ejemplo, la generación de algún elemento no es un impacto, es un elemento en la ejecución del proyecto o empresa productiva, que puede causar impactos al medio si su control o mitigación no es apropiado. Los efectos o impactos que podrían presentarse por el ruido serían: incremento de la emisión ambiental sea cual fuera el tipo de contaminación. Si tales efectos presentan niveles significativos se denominan impactos ambientales.

Desde este enfoque, la generación o emisión de un elemento o componente no son efectos o impactos ambientales, son aspectos

---

(1) <http://blog.pucp.edu.pe/blog/alessandra/2009/11/26/que-son-los-aspectos-ambientales-en-un-estudio-de-impacto-ambiental/>

ambientales; que de igual forma que un servicio que se presta, alquiler, construcción, procesamiento, etc., o el consumo de energía u otro suministro. Otros serían el poder o capacidad adquisitiva de la población, la modificación de los suelos, la existencia o afectación de las aguas subterráneas y la pérdida de biomasa vegetal si serían impactos. Entendiendo entonces que el Aspecto Ambiental es un hecho o variable observable, y el Impacto es un efecto sobre un aspecto ambiental se “lee” como el cambio significativo en alguna variable del medio o del contexto. Se puede entender como características propias del ambiente en interacción con los seres humanos.

### **2.3.2. Disposición Final:**

Proceso por medio del cual las personas producen los residuos sólidos, en ese proceso, la razón es generar, segregar, aislar y eliminar los residuos de manera concluyente en terrenos diseñados para tal fin, para que entonces estos recursos no representen daños o riesgos a la salud y al ambiente, de esta forma enviarlos a los rellenos sanitarios o botaderos, construidos o definidos para el fin de acopiar y asegurar los residuos sólidos.

### **2.3.3. Impacto Ambiental:**

Todo cambio en el ambiente, sea desfavorable o favorable, total o parcial como resultado de acciones antrópicas, este afecta o beneficia el medio ambiente en sus distintos aspectos, este para su determinación se establece en requisitos técnicos, los que se pueden afirmar como impacto ambiental a partir de una alteración de la línea de base como consecuencia de la acción antrópica, también sucede impactos ambientales por los eventos

de tipo natural. De hecho, entonces todo lo que afecta el planeta será un impacto ambiental negativo sobre la salud del mismo. A partir de ese concepto, los impactos ambientales son naturales: terremoto o cualquier otro fenómeno climático de peso pueden ocasionar un impacto tremendo, sin embargo, debemos destacar que el concepto es utilizado en nuestro idioma para dar cuenta de aquellas acciones que implican una explotación con fines económicos directamente sobre el medio natural, u otros son impactos ambientales antrópicos y esas acciones del hombre sobre el medio ambiente en orden a conseguir determinadas finalidades provocarán siempre efectos colaterales sobre el medio natural o social en el cual actúan.

#### **2.3.4. Reciclaje:**

Proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos y se le devuelven sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos materiales. Mediante este proceso, se actúa sobre los materiales de desecho, que retornan a la línea de producción y consumo, dándole utilidad. Los residuos se reciclan y se es susceptible a ello, más del 90 % de nuestros desperdicios, se eliminan y los residuos del planeta, son una lucha contra la contaminación ambiental y la mejora de nuestro hábitat. El reciclado de papel, por ejemplo, evita la tala indiscriminada de árboles, que se usan con ese fin; y el reciclaje del vidrio significa un gran ahorro energético.

Es importante la aplicación del reciclaje, para ello es importante la educación, al segregar los residuos, al aprovecharlos, a realizar estas acciones con compromiso y responsabilidad ambiental es preponderante para la salud del planeta en general.

Se puede reciclar todo tipo de materiales, recipientes o envases, de cualquier origen: papel, plástico, cartón o metal; bolsas de papel o de polietileno; vidrios; papeles de todo tipo, contenidos en diarios, revistas o libros; cartones; desechos tecnológicos; chatarra, etcétera. La materia orgánica se convierte en abono.

Se inicia la separación en los puntos de consumo, que son las casas, a partir de contenedores domésticos de colores, codificados, con vehículos de acopio especialmente diseñados para ello, y que, a través de las plantas de reciclaje, donde un filtro los clasifica por última vez, se reciclan, descartando los desechos orgánicos, como restos de alimentos. Se separan los materiales y comienzan el proceso, por ejemplo: las latas se compactan, se laminan y se funden.

#### **2.3.5. Residuo:**

El elemento que resulta desechado o generado del uso de objeto material, sustancia o elemento sólido, semisólido, líquido o gaseoso y que no tiene ningún valor de uso directo en general, el mismo que es susceptible de transformación en materia prima de otro proceso industrial, son residuos y de acuerdo a la contextura serán sólidos, gaseosos o líquidos, que vendrían a ser los productos. Todo aquello que se desecha sea industrial,

comercial o doméesticamente se denomina residuo, pero no queda desaprovechable o aprovechable.

### **2.3.6. Evaluación de Riesgos:**

Todo proceso reviste riesgos y problemas, y estos tienen que ser considerados desde el hecho de estimar los hechos y protegerlos para poder alcanzar, la evaluación consiste en un análisis técnico e instrumental de todos los procesos y sus posibles situaciones que generen consecuencias, las que se puedan agravar por hechos no controlados o controlados, los riesgos pueden eliminarse y, si no es el caso, qué medidas de prevención o de protección se han adoptado o deben adoptarse para controlar los riesgos.

### **2.3.7. Riesgos:**

Es la expectación de defecto o vulnerabilidad ante un eventual o potencial perjuicio o daño para cualquiera de las unidades, personas, organizaciones o entidades. Cuanto sea más alta, más vulnerable o mayor es el riesgo, pero es más factible en el perjuicio o daño, mayor es el peligro. Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica "posibilidad de daño" bajo determinadas circunstancias, mientras que el peligro se refiere sólo a la teórica "probabilidad de daño" bajo esas circunstancias.

### **2.3.8. Tóxicos:**

Es cualquier elemento que se introduce en el proceso y lo altera o lo afecta, siendo perjudicial para un ser o un determinado conjunto de seres vivos, los que al entrar en contacto se ven afectados, son las sustancias que, introducidas en el medio ambiente, provocan consecuencias

desagradables o desfavorables. Estas son perjudiciales a un ser vivo, al entrar en contacto con él, estas sustancias: artificial o natural, que posea toxicidad: cualquier sustancia que produzca un efecto dañino sobre los seres vivos al entrar en contacto con ellos. El estudio de los tóxicos se conoce como toxicología.

### **2.3.9. Compuestos Volátiles:**

Los compuestos orgánicos son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en todos los elementos vivos. Los compuestos orgánicos volátiles, a veces llamados VOC (por sus siglas en inglés), o COV (por sus siglas en español), se convierten fácilmente en vapores o gases. Junto con el carbono, contienen elementos como hidrógeno, oxígeno, flúor, cloro, bromo, azufre o nitrógeno. Los COV son liberados por la quema de combustibles, como gasolina, madera, carbón o gas natural. También son liberados por disolventes, pinturas y otros productos empleados y almacenados en la casa y el lugar de trabajo. Algunos ejemplos de compuestos orgánicos volátiles son:

- **Naturales:** isopreno, pineno y limoneno.
- **Artificiales:** benceno, tolueno, nitrobenceno.
- **Aromáticos:** es un compuesto presente en el crudo de petróleo, esta fracción está compuesta por uno o varios anillos bencénicos presentes en su estructura. De acuerdo a los anillos bencénicos, pueden haber monoaromáticos (un anillo bencénico), diaromático (2 anillos

bencénicos) y poliaromáticos (HAP's con más de dos anillos bencénicos).

#### **2.3.10. Contaminación:**

Alteración de un estado natural de un medio como consecuencia de la actividad antropogénica o la introducción de un agente distinto al medio generando inestabilidad, daño al ecosistema. Esta que se da sobre y contra el medio ambiente se denomina contaminación ambiental, no es otra cosa que la presencia en el ambiente de algún tipo de agente físico, químico o biológico o la combinación de alguno de estos, la que produce desequilibrio y que resulta ampliamente nocivo para la salud, seguridad o bienestar de la vida y por supuesto lo es también para el resto de los seres vivos, como las plantas y animales. La contaminación puede darse exclusivamente en el suelo, el aire o el agua, aunque también puede darse simultáneamente en estos tres ámbitos, en esos determinados casos se producen alteraciones ambientales.

#### **2.3.11. ECA:**

Estándares de calidad ambiental, establecen el nivel de concentración o el grado de sustancias, elementos o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los ECA son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional

en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas.

#### **2.3.12. LMP:**

Límite de máximo permisibles, es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan al efluente líquido de las diversas actividades, y que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Los LMP son indicadores significativos de referencia de los daños que pueden provocar las emanaciones y emisiones en el contexto ambiental.

#### **2.3.13. Degradación:**

Desde el punto de vista de química se refiere a la pérdida de uno o varios átomos de carbono de las moléculas orgánicas, o también en el cual las moléculas complejas se descomponen en moléculas simples, esto entendido de la forma simple, es la pérdida de sus condiciones favorables, como producto de las alteraciones naturales o antrópicas, en el que disminuye o altera sus características básicas.

#### **2.3.14. Neumoconiosis:**

Conjunto de enfermedades pulmonares producidas por la inhalación de polvo y la consecuente deposición de residuos sólidos inorgánicos o – con menos frecuencia – partículas orgánicas en los bronquios, los ganglios linfáticos o el parénquima pulmonar, con o sin disfunción respiratoria asociada. En la industria del cemento, se presenta esta

degradación en la salud, por la absorción desmesurada e incontrolable de polvo, lo que determina en malestares pulmonares, ello también puede darse como *silicosis*, que no es otra cosa que enfermedad causada por la absorción de la sílice en gran cantidad.

#### **2.3.15. Monitoreo:**

Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre. A partir de estas acciones se realiza la asistencia, seguimiento o facilitación que permita de manera integral resolver sus problemas y detectar las situaciones que se presenten y se puedan detectar para ser resueltas en un determinado momento o acción. Este sirve para asistencia técnica y asesoramiento para controlar los hechos que puedan ser adversos y controlar situaciones futuras.

#### **2.3.16. Política Ambiental.**

Genéricamente, se refiere a las acciones que determina un gobierno, que responde a la interacción de los intereses políticos económicos y sociales, que tiene como objeto preservar y/o conservar los recursos naturales y garantizar la existencia de la humanidad, en referencia al desarrollo sustentable, a partir de los años 70, la preocupación sobre fomentar la conciencia ambiental es creciente, así los gobiernos definen una entidad que debe asumir los temas ambientales con la conciencia ambiental creciente, se ha convertido en un sector político autónomo cada vez más importante tanto a nivel regional, nacional o internacional. En los gobiernos concomitantes, en el Perú existe la Política Nacional Ambiental La Política

Nacional del Ambiente se estructura en base a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, Ley N° 29158, que por su jerarquía y su promulgación posterior a la dación de la Ley General del Ambiente N° 28611, esto modifica la definición de las políticas nacionales relacionadas, las que deben priorizar los objetivos, los lineamientos, conceptos y temas básicos, además de identificar los estándares de cumplimiento responsable y necesario, para que se asegure el desarrollo sostenible de tanta premura en su cumplimiento, la Política Nacional del Ambiente, es el Estándar de cumplimiento nacional que se establece en diferentes frentes asociados a componentes del ambiente, pero que son integrales entre ellos. Tanto el sector público como privado tienen un obligatorio cumplimiento de las normas y desempeños ambientales, plasmados en actividades ambientales significativas, esta política se plasma en los sistemas de gestión ambiental que son las políticas ambientales que cada empresa o entidad asume, para que se reconozca su propio desempeño. Salvo el Estado en sí, toda empresa sea pública o privada debe ser reconocida si acredita un SGA 14001 o su equivalente.

### **2.3.17. Comunicación organizacional.**

Se concreta en las acciones comunicativas que parten de los vínculos y articulaciones de la organización y se proyectan potenciando la práctica y visibilidad de la institución y su tarea; es un proceso transversal que hace posible incluirlo en una política institucional. Es evidentemente estratégico comunicarse y mantener levantadas las comunicaciones en todo momento, de tal suerte que los actores se puedan relacionar y actuar de forma oportuna.

### **2.3.18. Comportamiento riesgoso.**

Es la conducta, que se evidencia o no, y que innecesariamente aumenta la probabilidad de lesión. «Comportamiento» se define como cualquier acción de las personas en el lugar de trabajo que se pueda observar. En el caso ambiental, son las acciones antrópicas que tienen que ver con situaciones en las que se puedan desencadenar situaciones funestas en relación al entorno o a la realidad, o por lo menos estas situaciones sean consideradas a favor de la misma. Estos comportamientos pueden ser riesgosos o críticos, a través del análisis de datos, han demostrado ser a menudo los causantes de accidentes o incidentes en un lugar en particular.

### **2.3.19. Desarrollo institucional.**

Es un ámbito o dimensión de las organizaciones que tienen como finalidad el fortalecimiento de las capacidades, las organizaciones de las estructuras y la regularidad de funcionamiento y las relaciones y los vínculos internos y externos. Apunta a fortalecer las condiciones de procesos de cambios sustentables e incluye al desarrollo organizacional. Esta implica buenas decisiones y acciones por demás favorables para los hechos que se presenten.

### **2.3.20. Estrategia.**

Es un estilo y un método de pensamiento acerca de la acción. Este método nos permite organizar la reflexión y análisis de situaciones desde la correlación de fuerzas de los actores.

La estrategia es un arte y por lo tanto un procedimiento, por el que se encauza la dirección del proceso de desarrollo, el que es un sistema dinámico y complejo, orientado a una acción ejercida por sus variables interactuantes.

#### **2.3.21. Gestión por resultados.**

Es un medio para mejorar la eficacia y la responsabilidad de la gestión, haciendo participar a los involucrados en la definición de resultados esperados y realistas, en la evaluación de los riesgos, el seguimiento del progreso hacia el alcance de los resultados esperados, y en la integración de las lecciones aprendidas en las decisiones de gestión y en los informes de rendimiento.

#### **2.3.22. Seguridad Industrial.**

Es el arte y la ciencia que se encarga de controlar que todos los procesos hayan sido debidamente planeados para que los recursos que intervienen en el proceso productivo no sufran interrupciones irregulares.

#### **2.3.23. Salud Ocupacional.**

La salud ocupacional es entendida principalmente como la salud del trabajador en su ambiente de trabajo. Los costos asociados a la salud de los trabajadores se detallan a continuación. La Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como una actividad multidisciplinaria que controla y realiza acciones de prevención que garantizan el cuidado de la salud de los trabajadores, incluyendo enfermedades, accidentes y factores que lleguen a poner en peligro la vida, la salud o la seguridad de los trabajadores, considerando una perspectiva humana.

#### **2.3.24. Incidencia.**

La realización de un conjunto de acciones políticas de la ciudadanía organizada, dirigidas a influenciar a aquellos que toman decisiones sobre políticas, mediante la elaboración y presentación de propuestas que brinden soluciones efectivas a los problemas de la ciudadanía, con la finalidad de lograr cambios específicos en el ámbito público que beneficien a amplios sectores de la población o a sectores más específicos involucrados en el proceso, se refiere de igual manera a la capacidad de presión y negociación que pueden ejercer las organizaciones, entidades, grupos y movimientos sociales para que se ejecute plenamente una política pública y específica.

#### **2.3.25. Sistema.**

Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan, realizan una gestión y desarrollan actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización, este sistema gestiona, establece políticas, formula objetivos e implanta estrategias, actualmente los usuales son el ISO 9001, 14001 y 18001.

### **2.4. MARCO TEÓRICO.**

#### **2.4.1. Gestión Ambiental.**

La gestión ambiental es un proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así,

una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país. La gestión ambiental se rige por los principios establecidos en la presente Ley y en las leyes y otras normas sobre la materia.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental integra los sistemas de gestión pública en materia ambiental, tales como los sistemas sectoriales, regionales y locales de gestión ambiental; así como otros sistemas específicos relacionados con la aplicación de instrumentos de gestión ambiental.

Los instrumentos de gestión ambiental son mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre la base de los principios establecidos en la presente Ley, y en lo señalado en sus normas complementarias y reglamentarias. Constituyen medios operativos que son diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario, para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país. Los instrumentos de gestión ambiental podrán ser de planificación, promoción, prevención, control, corrección, información, financiamiento, participación, fiscalización, entre otros, rigiéndose por sus normas legales respectivas y los principios contenidos en la presente Ley. Se entiende que constituyen instrumentos de gestión ambiental, los sistemas de gestión ambiental, nacional, sectoriales, regionales o locales; el ordenamiento territorial ambiental; la evaluación del impacto ambiental; los Planes de Cierre; los Planes de Contingencias; los estándares nacionales de calidad ambiental; la certificación ambiental, las garantías ambientales; los sistemas de información ambiental; los instrumentos

económicos, la contabilidad ambiental, estrategias, planes y programas de prevención, adecuación, control y remediación; los mecanismos de participación ciudadana; los planes integrales de gestión de residuos; los instrumentos orientados a conservar los recursos

#### **2.4.1.1. Control de la contaminación ambiental.**

Los criterios para la evaluación de la calidad del aire están dados por dos tipos de instrumentos legales. Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) proporcionan los criterios de calidad que se aplican al aire ambiental en su condición de cuerpo receptor de emisiones de contaminantes atmosféricos (i.e. emisiones gaseosas o de material particulado). Los Límites Máximos Permisibles (LMP)<sup>1</sup> proporcionan los criterios de calidad exigidos para las fuentes puntuales de emisión de contaminantes atmosféricos. Los ECA y los LMP están definidos por las siguientes normas:

##### **A. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – DS 074-2001-PCM.**

Reducción de los riesgos provenientes de las emisiones y transferencias de contaminantes para los humanos y/o al medio ambiente, al mismo tiempo que se asegura que las fuentes de las emisiones contaminantes sean identificables y se responsabilicen;

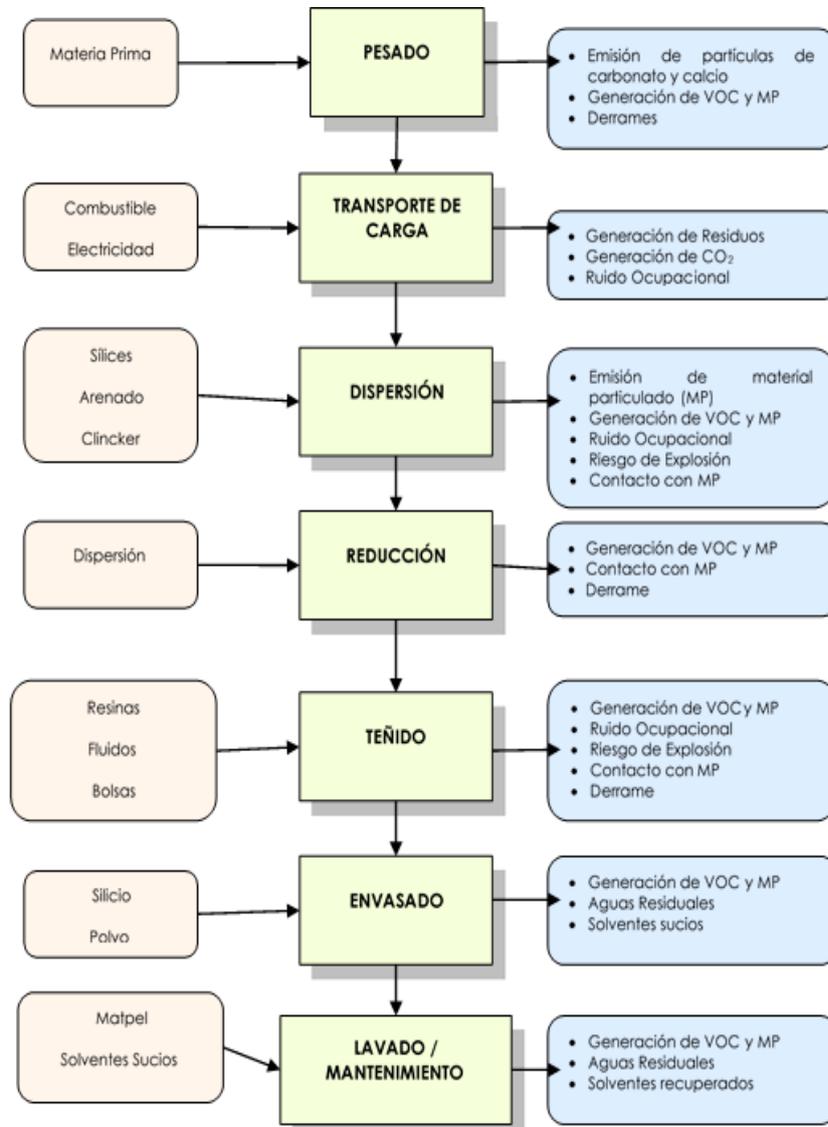
- a) Ayudar a obtener datos de manera que las sustancias químicas reguladas o controladas y/o aquellos que se deben reportar bajo las obligaciones internacionales, se monitoreen de manera periódica y consistente;

- b) Identificar local y regionalmente las cargas ambientales clave y sus fuentes;
- c) Reducir cargas ambientales específicas, que tengan un impacto global, por ejemplo, los gases de efecto invernadero, sustancias que deterioran la capa de ozono;
- d) Promover la prevención y reducción de la contaminación y la transición del uso de tecnologías limpias, acciones voluntarias u obligatorias de las fuentes contaminantes;
- e) Fomentar y monitorear el manejo de productos por los importadores, fabricantes, y distribuidores;
- f) Promover los esfuerzos de prevención y control integral de la contaminación;
- g) Armonizar y racionalizar los requerimientos de reporte existentes, es decir, de los señalados en las licencias y permisos de funcionamiento para así mejorar la eficiencia y consistencia de la recopilación y manejo de datos;
- h) Ampliar la participación y el interés público en los procesos de toma de decisiones de políticas ambientales;
- i) Difundir la información relacionada con los riesgos potenciales a nivel local, regional o nacional;
- j) Fomentar la incorporación de una ética de prevención de contaminación dentro de la industria a medida que las compañías

aprecien los beneficios económicos provenientes de la reducción de emisiones y transferencias, que requieren mecanismos de control costosos, así como también de tratamiento y disposición final; y

- k) Minimizar el impacto de las responsabilidades legales ambientales futuras.

**Gráfico 1**



## **Modelación Ambiental del Área de Producción**

### **2.4.1.2. Prueba de Significancia de los Aspectos Ambientales.**

10. Para realizar la prueba de Significancia de los aspectos ambientales, se debe determinar el proceso a evaluar e identificar los aspectos ambientales a la entrada y salida del subproceso teniendo en cuenta el estado de operación y registrarlos en la matriz de aspectos e impactos.

Tabla N° 1

Codificación de Aspectos e Impactos Ambientales.

Tema		Aspecto ambiental		Impacto ambiental
1	Agua	A	Mezcla de agua lluvia	Contaminación agua
		B	Generación aguas residuales domesticas	
		C	Generación aguas residuales lavado	
		D	Generación aguas residuales proceso	
2	Aire	A	Emisión partículas	Contaminación aire
		B	Emisión gases	
		C	Emisión voc	
		D	Olores ofensivos	
		E	Ruido ocupacional	
3	Residuos	A	Generación residuos especiales aprovechables	Aumento cantidad de residuos a manejar
		B	Recuperación de residuos especiales; sílice, aluminio, arena, etc.	
		C	Disposición de residuos	
		D	Disposición de residuos no especiales	
4	Visual	A	Falta de orden y aseo	Contaminación visual
		B	Paisaje y urbanismo	Fomento valores estéticos
5	Consumos	A	Agua	Aumento demanda de recursos naturales
		B	Energía eléctrica	
		C	Combustible	
		D	Madera	
		E	Productos químicos	Contaminación

2º. Identificar el impacto ambiental asociado a cada aspecto y definir si es de carácter positivo o negativo y registrar en la matriz de aspectos e impactos.

3º. Colocar el Estado de operación en cada actividad que analiza.

- **Rutinario:** trabajo normal del equipo.

- **No rutinario:** suceso puntual asociado al comportamiento de la producción, trabajo de equipos, etc.
- **Mantenimiento no programado:** medida correctiva.
- **Mantenimiento programado:** medida preventiva.
- **Emergencia:** desencadenamiento de un evento peligroso asociado a la actividad.

4º. Valorar significancia ambiental: Se debe calificarlos siguientes parámetros: severidad, frecuencia, alcance y control ambiental.

### Valoración de Significancia Ambiental

Parámetro	Ponderación		
	3	2	1
<b>Severidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta cantidad o caudal,</li> <li>• Derroche del recurso y alta cantidad de demanda,</li> <li>• Desorden y falta de aseo,</li> <li>• Por encima de los límites permisibles,</li> <li>• Ineficiente el uso del recurso (pérdidas), y</li> <li>• Perjudicial su consumo para el medio ambiente y personas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especial de baja Cantidad o caudal</li> <li>• No especial de alta cantidad,</li> <li>• Derroche del recurso de baja cantidad y demanda, e</li> <li>• Incumplimiento irregular de los límites permisibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No especial de baja Cantidad o caudal,</li> <li>• Uso óptimo del recurso de alta o baja demanda,</li> <li>• Uso eficiente del recurso,</li> <li>• Por debajo de los límites permisibles,</li> <li>• Orden y limpieza en el sitio, y</li> <li>• Consumo de productos no peligrosos.</li> </ul>
<b>Frecuencia</b>	Permanente	Intermitente	Esporádico
<b>Alcance</b>	<b>Regional</b> Condiciones ambientales de la ciudad	<b>Local</b> Condiciones ambientales del entorno	<b>Puntual</b> Condiciones ambientales del puesto de trabajo
<b>Control</b>	No existe	No existe	Existen

5º. Obtenemos el Criterio total de la siguiente manera: Criterio Total = Frecuencia \* Severidad \* Alcance \* Control existente

Tabla N° 2

**CRITERIO TOTAL DE ASPECTOS AMBIENTALES**

<b>Criterio Total</b>	<b>Significancia</b>
Es mayor a 36	Significativo
24 < CT < 36	Significativo controlado
Es menor a 24	No es Significativo

(APÉNDICE A. Matriz de Identificación y Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales)

La Priorización de los impactos ambientales la realiza el comité de seguridad, ambiente y salud dependiendo del análisis que se realice se define como se va a controlar: programa de gestión, acción correctiva o control operacional.

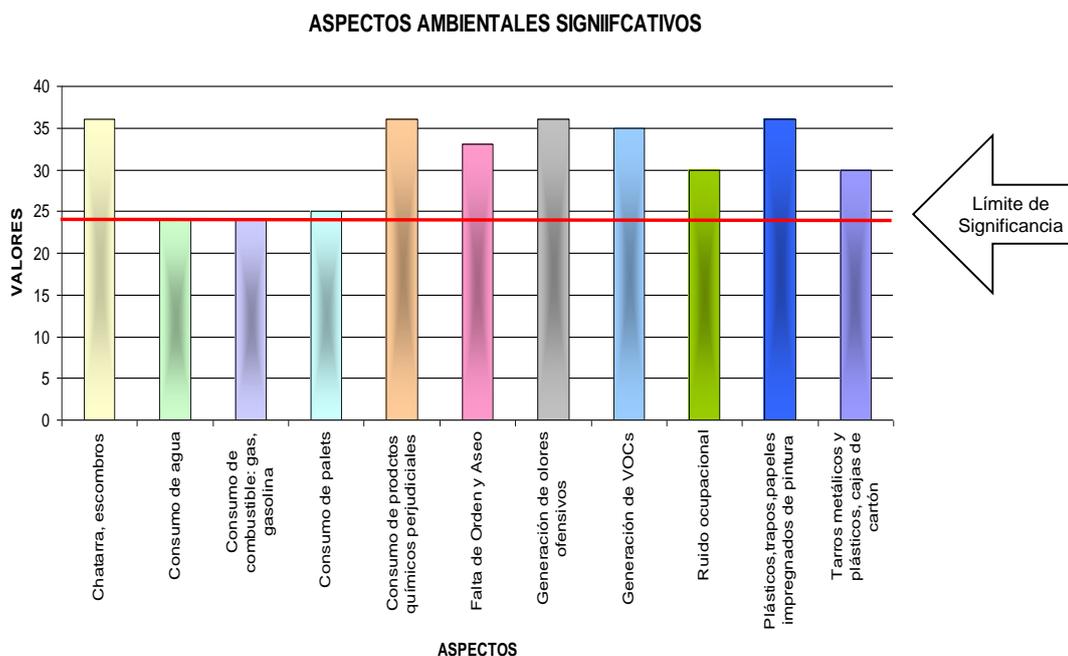
- Programa de gestión: Cuando debe generarse un cambio cultural y deben trazar metas, objetivos y análisis de resultados
- Acción Correctiva: Cuando se requieran acciones puntuales de inmediato con plan de acción y responsables definidos a corto plazo
- Control Operacional: Cuando el impacto o el riesgo se pueda controlar por medio de procedimientos, mantenimiento, rutinas, metrología, entre otros.

Se debe entender a la **significancia ambiental**, como la valoración del impacto ambiental potencial o real de una actividad obtenida a partir de criterios cuantitativos y cualitativos, este criterio se establece con certeza de los hechos que se producen en la actividad.

### 2.4.1.3. Registro de los Aspectos Ambientales Significativos.

Gráfico 01

#### Aspectos Ambientales Significativos



Fuente: Normas ISO 14031

### 2.4.2. Normas ISO 14031<sup>(2)</sup>.

#### 2.4.2.1. Preámbulo.

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en

(2) <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14031:ed-2:v1:es>

coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

En la parte 1 de las Directivas ISO/IEC se describen los procedimientos utilizados para desarrollar esta norma y para su mantenimiento posterior. En particular debería tomarse nota de los diferentes criterios de aprobación necesarios para los distintos tipos de documentos ISO. Esta norma se redactó de acuerdo a las reglas editoriales de la parte 2 de las Directivas ISO/IEC.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento puedan estar sujetos a derechos de patente. ISO no asume la responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente. Los detalles sobre cualquier derecho de patente identificado durante el desarrollo de esta norma se indican en la introducción y/o en la lista ISO de declaraciones de patente recibidas.

Para cada Norma ISO, existe un comité responsable de esta norma es el ISO/TC 207, *Gestión ambiental*, Subcomité SC4, *Evaluación del comportamiento medioambiental (EPE)*. Esta versión sustituye a la primera edición (Norma ISO 14031:1999) que ha sido revisada técnicamente.

Esta Norma Internacional ha sido traducida por el Grupo de Trabajo *Spanish Translation Task Force* (STTF) del Comité Técnico ISO/TC 207, *Gestión ambiental*, en el que participan representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de los siguientes países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba,

Ecuador, España, Estados Unidos de América, México, Perú y Uruguay. Igualmente, en el citado Grupo de Trabajo participan representantes de COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas) e INLAC (Instituto Latinoamericano de la Calidad). Se traduce para que se pueda emplear en el grupo de trabajo designado.

#### **2.4.2.2. Introducción a la norma ISO 14031:2013.**

Muchas organizaciones buscan formas de entender, demostrar y mejorar su desempeño ambiental. Esto se puede lograr mediante la gestión eficaz de los elementos de sus actividades, productos y servicios que pueden afectar significativamente el medio ambiente.

Esta norma establece un proceso llamado evaluación del desempeño ambiental (EDA), que permite a las organizaciones medir, evaluar y comunicar su desempeño ambiental a través de indicadores clave de desempeño (ICDs), basados en información confiable y verificable.

La EDA es aplicable tanto a pequeñas como a grandes empresas y se puede utilizar para dar soporte a un sistema de gestión ambiental (SGA), o de forma independiente. Una organización con un SGA implementado, puede evaluar su desempeño ambiental frente a su política ambiental.

Los datos y la información generada por la EDA puede utilizarse por una organización para implementar otras herramientas y técnicas de gestión ambiental de una manera coherente, transparente y rentable, por ejemplo, otras normas desarrolladas por el ISO/TC 207, tales como aquellas relativas a los sistemas de gestión ambiental (ISO 14001, ISO 14004, ISO 14005, ISO

14006), a las declaraciones ambientales (ISO 14025), al etiquetado ambiental (ISO 14024) y a la evaluación del ciclo de vida (ISO 14040, ISO 14044). Un listado completo figura en la Bibliografía.

Esta norma también se puede utilizar de forma independiente. La evaluación de desempeño ambiental y las auditorías ambientales son herramientas complementarias que pueden utilizarse para evaluar el desempeño ambiental e identificar las áreas de mejora. Los aspectos clave (y diferencias) entre estas herramientas son las siguientes:

- 1º. La Evaluación de Desempeño Ambiental es un proceso continuo de recopilación y evaluación de datos e información para proporcionar una evaluación actual de desempeño, así como las tendencias de desempeño a través del tiempo;
- 2º. las auditorías ambientales se pueden usar para recopilar este tipo de datos e información, ya sea como parte de la EDA, o como parte de un sistema de gestión ambiental, para verificar si se están cumpliendo los objetivos y metas;
- 3º. las auditorías de sistemas de gestión ambiental se realizan periódicamente para comprobar su conformidad con las especificaciones y el cumplimiento de los requisitos legales y de otro tipo (en la Norma ISO 19011 se proporciona orientación sobre la auditoría de un SGA).

#### **2.4.2.3. Objeto y campo de aplicación del ISO 14031.**

Esta Norma Internacional proporciona orientación sobre el diseño y uso de la evaluación del desempeño ambiental (EDA) dentro de una organización. Es aplicable a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño, ubicación y complejidad. Esta Norma Internacional no establece niveles de desempeño ambiental.

La orientación en esta norma se puede utilizar para apoyar el enfoque propio de una organización para la EDA, incluyendo su compromiso con el cumplimiento de los requisitos legales y de otro tipo, la prevención de la contaminación y la mejora continua. **Se precisa que:** *Esta Norma Internacional es una norma genérica y no incluye orientación sobre los métodos específicos para la valoración o ponderación de los distintos tipos de impactos en diferentes tipos de sectores, disciplinas, etc. Dependiendo de la naturaleza de las actividades de la organización, a menudo es necesario hacer referencia a otras fuentes de información adicional y orientación sobre temas específicos del sector, diferentes temas, o diferentes disciplinas científicas.*

#### **2.4.2.4. Términos y definiciones del ISO 14031.**

Para los fines de esta Norma Internacional, se aplican los siguientes términos y definiciones:

##### **2.4.2.4.1. Benchmark.**

Punto de referencia contra el cual se pueden hacer comparaciones. Nota 1 a la entrada: Los estudios comparativos con las mejores prácticas (Benchmarking) son el proceso para hacer una

comparación. (Origen: ISO/IEC 29155-1:2011, 2.1, modificado). Es la técnica empleada para definir el rendimiento de un aspecto, sistema o componente en el que se puede establecer la comparación. Es un anglicismo traducible al español como '**comparativa**'. Esto hace referencia al significado original en la lengua anglosajona, es en el campo informático donde su uso está más ampliamente extendido. Más formalmente puede entenderse que un **benchmark** es el resultado de realizar un programa informático o un conjunto de programas en una máquina, para estimar el rendimiento de un elemento concreto, y poder comparar los resultados con máquinas similares. Informáticamente un benchmark será la comparación en función a los hechos y los productos, sea cual fuera este.

#### **2.4.2.4.2. Indicador combinado.**

Indicador que incluye información sobre más de un aspecto. Nota 1 a la entrada: A un indicador combinado también se le puede denominar indicador compuesto. Este indicador tiene una serie de condiciones y un indicador tiene varias formas de evaluar o evaluarlo desde otras condiciones.

#### **2.4.2.4.3. Medio ambiente.**

Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Nota 1 a la entrada: El entorno en este contexto se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global. (Origen: ISO 14001:2004, 3.5)

#### **2.4.2.4.4. Aspecto ambiental.**

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medioambiente. Nota 1 a la entrada: Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo. (ORIGEN: ISO 14001:2004, 3.6).

#### **2.4.2.4.5. Indicador de la condición ambiental. ICA.**

Indicadores de desempeño ambiental que proporcionan información sobre la condición ambiental local, regional, nacional o global del medio ambiente. Nota 1 a la entrada: “Regional” se puede referir a un estado, una provincia, o un grupo de estados dentro de un país o se puede referir a un grupo de países o un continente, dependiendo de la escala de la condición ambiental que la organización decide considerar.

#### **2.4.2.4.6. Impacto ambiental.**

Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (Origen: ISO 14001:2004, 3.7), estos impactos se entienden como modificaciones sustantivas del contexto.

#### **2.4.2.4.7. Sistema de gestión ambiental. SGA.**

La parte del sistema de gestión general utilizada para desarrollar e implementar su política ambiental y manejar sus aspectos ambientales. (Origen: ISO 14001:2004, 3.8, modificado).

#### **2.4.2.4.8. Objetivo ambiental.**

Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece. (Origen: ISO 14001:2004, 3.9). Es la meta que debe cumplirse, establecida justamente como un logro a alcanzar de manera inmediata.

#### **2.4.2.4.9. Desempeño ambiental.**

Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales. Nota 1 a la entrada: En el contexto de los sistemas de gestión ambiental los resultados se pueden comparar con la política, los objetivos y las metas ambientales de la organización y con otros requisitos de desempeño ambiental. (Origen: ISO 14001:2004, 3.10).

#### **2.4.2.4.10. Evaluación del desempeño ambiental. EDA**

Proceso utilizado para facilitar las decisiones de la dirección con respecto al desempeño ambiental de la organización mediante la selección de indicadores, la recopilación y el análisis de datos, la evaluación de la información comparada con los criterios de desempeño ambiental, los informes y comunicaciones, las revisiones periódicas y las mejoras de este proceso

#### **2.4.2.4.11. Indicador del desempeño ambiental. IDA**

Expresión específica que proporciona información sobre el desempeño ambiental de una organización

#### **2.4.2.4.12. Política ambiental**

Intenciones globales y orientación de una organización relacionada con su desempeño ambiental como las ha expresado formalmente la alta dirección. (Origen: ISO 14001:2004, 3.11, modificado).

#### **2.4.2.4.13. Meta ambiental.**

Requisito detallado de desempeño detallado, aplicable a la organización o a partes de la misma, que proviene de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos. (Origen: ISO 14001:2004, 3.12). Al igual que el objetivo es un derrotero que se debe alcanzar a beneficio del entorno y el crédito de quien lo establece.

#### **2.4.2.4.14. Función.**

Combinación de procesos, productos o servicios que permiten alcanzar un fin específico y predeterminado, y se realizan por lo general de manera repetitiva.

#### **2.4.2.4.15. Indicador.**

Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión o las condiciones.

#### **2.4.2.4.16. Parte interesada**

Individuo o grupo relacionado con o afectado por el desempeño ambiental de una organización. (Origen: ISO 14001:2004, 3.13).

#### **2.4.2.4.17. Indicador clave de desempeño. ICD**

Indicador del desempeño considerado por una organización como significativo otorgándole protagonismo y atención a ciertos aspectos ambientales significativos.

#### **2.4.2.4.18. Indicador del desempeño de la gestión. IDG.**

Indicador de desempeño ambiental que proporciona información sobre las actividades de gestión para influir en el desempeño ambiental de una organización.

#### **2.4.2.4.19. Indicador del desempeño operacional. IDO**

Indicador de desempeño ambiental que proporciona información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de una organización.

#### **2.4.2.4.20. Organización.**

Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración. Nota 1 a la entrada: Para organizaciones con más de una unidad operativa, una unidad operativa por sí sola puede definirse como una organización. (Origen: ISO 14001:2004, 3.16).

#### **2.4.2.5. Objetivo del ISO 14031<sup>3</sup>.**

Evaluar el desempeño ambiental de una organización a través de un proceso interno que utiliza indicadores para proporcionar información, comparando el desempeño ambiental pasado y actual con referencia a criterios de desempeño ambiental determinados.

#### **2.4.2.6. Descripción:**

Muchas organizaciones buscan la manera de comprender, demostrar y mejorar su desempeño ambiental, lo cual puede ser logrado a través de una mejor gestión de los elementos de las actividades, de los productos y de los servicios que pueden impactar significativamente en el ambiente.

El objeto de la norma ISO 14031 es proporcionar directrices sobre el diseño y el uso de la evaluación del desempeño ambiental dentro de una organización. Además, es una norma aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tipo, tamaño, ubicación y complejidad. Corresponde destacar que la norma ISO 14031 no establece niveles de desempeño ambiental o valores de referencia.

La Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) es un proceso de gestión interno que utiliza indicadores para proporcionar información, comparando el desempeño ambiental pasado y actual de una organización con sus criterios de desempeño ambiental.

---

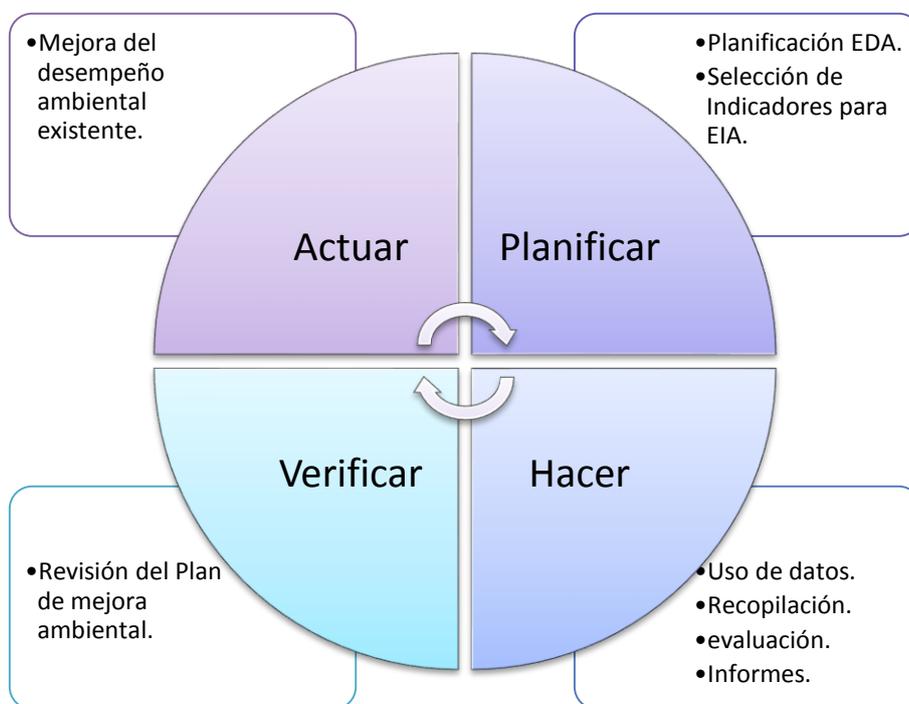
(3) <file:///C:/Users/se%C3%B1or10/Downloads/eda-evaluacindesempeoambiental-iso14031-121022105931-phpapp01.pdf>

La Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) asiste a las organizaciones a:

- Determinar las acciones necesarias para alcanzar sus objetivos y metas ambientales;
- Identificar los aspectos ambientales significativos;
- Seleccionar indicadores para medir el desempeño ambiental;
- Identificar oportunidades de mejora en la gestión de sus aspectos ambientales;
- Identificar tendencias en su desempeño ambiental;
- Aumentar la eficacia y eficiencia de la organización; e,
- Identificar oportunidades estratégicas de cambio.

La Evaluación del Desempeño Ambiental, de acuerdo a cómo está detallado en ISO 14031, sigue un modelo de gestión de “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”. Los pasos de este proceso continuo se describen en la siguiente figura:

Gráfico 2  
Ciclo de Demming



#### 2.4.2.7. Aplicación.

Los beneficios por la aplicación traen beneficios económicos, ambientales, sociales y de seguridad; que en su aplicación Mejora el desempeño ambiental a través del establecimiento de programas de mejora. Aumenta la eficacia y eficiencia de la organización, que está siendo aplicada desde 1999, y viene siendo aplicada a nivel de MERCOSUR desde 1999 justamente, además se tiene una herramienta aplicada en Brasil y Argentina con la denominación 14032. Es dirigido a las empresas de cualquier nivel desde 10 empleados con la finalidad de determinar la EDA en su contexto.

#### **2.4.2.7.1. Evaluación del Desempeño Ambiental, ISO 14031.**

La norma ISO 14031 describe dos categorías básicas de indicadores para apoyar la Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA):

- Indicadores de Desempeño Ambiental (IDA);
- Indicadores de Condición Ambiental (ICA). Un indicador de condición ambiental (ICA) es una expresión específica que proporciona información sobre la condición ambiental local, regional, nacional o global. En otras palabras, nos da información relativa al ambiente en determinada zona. La elección del ICA debería estar relacionada con las actividades, productos o servicios de la organización.
- Un indicador del desempeño ambiental (IDA) es una expresión específica que proporciona información sobre el desempeño ambiental de una organización.

Estos indicadores están directamente relacionados con las actividades, productos y servicios de la organización. Esta categoría se subdivide en:

- Indicadores de Desempeño de Gestión (IDG); Un indicador de desempeño de gestión (IDG) es un indicador de desempeño ambiental que proporciona información sobre el esfuerzo de la dirección para influir en el desempeño ambiental de una organización

- Indicadores de Desempeño Operacional (IDO). Un indicador de desempeño operacional (IDO) es un indicador de desempeño ambiental que proporciona información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de una organización. Los IDOs están relacionados con las entradas y salidas de materiales, energía y servicios de la organización y con el diseño y la operación de las instalaciones.

#### **2.4.2.7.2. Proceso de implementación del ISO 14031.**

Es de suponer que una organización cuente con un técnico capacitado para el diseño de la evaluación de desempeño ambiental. Se elabora un plan de implementación de 4 meses de duración y se asignan responsabilidades dentro de la organización para recoger y analizar datos, evaluar la información e informar a los interesados.

#### **2.4.2.7.3. Plazo e inversión.**

Para una PYME se requiere 120 meses, que implican a 40 personas, y cuya inversión implicaría 3 000 dólares americanos.

#### **2.4.2.7.4. Requerimientos de personal.**

- Técnico especializado.
- Encargado de la empresa.
- Consultor.
- Personal responsable de divisiones.

#### **2.4.2.7.5. Plazos de capacitación.**

- Módulo integral: 48 horas.

- Costo por hora: 150\$.

#### **2.4.2.8. Ventajas de la implementación.**

La herramienta ayuda a determinar acciones para alcanzar objetivos y metas ambientales, identificar los aspectos ambientales significativos, identificar oportunidades de mejora en su gestión ambiental, identificar tendencias en su desempeño ambiental, aumentar la eficacia y eficiencia de la organización e identificar oportunidades estratégicas. La herramienta permite a la organización no sólo mejorar su desempeño sino poder demostrarlo.

#### **2.4.2.9. Obstáculo de la implementación.**

La norma ISO 14031 no tiene mucha difusión, en comparación con la ISO 14001. Por otro lado, no está asociado a un esquema de certificación o de seguimiento. Otro obstáculo es que las inversiones en gestión ambiental han disminuido debido a la crisis económica

## **Capítulo III**

# **PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

### **3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.1.1. Metodología de la investigación.**

El método que se tomó en cuenta para este trabajo; empieza por la observación del problema, se analiza, se formula la hipótesis, llegando a la conclusión de tema.

Para su realización se requiere del apoyo y de la participación de los trabajadores, los mandos intermedios y de seguridad.

Mediante el proceso de análisis de conducta, los mandos pueden formar equipos de observación de las conductas y prácticas de trabajo. Para poder poner en marcha este programa requiere varios pasos, como reuniones de planificación, presentaciones del programa, observaciones, sesiones de retroalimentación y diversas formas de reconocimiento.

La metodología planteada, tiene por objeto describir e indicar, los pasos seguidos para cumplir con el objetivo general en el que se cumplen los pasos realizados para el desarrollo del estudio.



De hecho, se ha desarrollado todo en el marco de la Investigación Científica, que se aplica con la finalidad de actualizar conocimientos y procedimientos o incrementar con nuevas propuestas, en este caso se ha actualizado e incrementado lo referente a la Evaluación de Desempeño Ambiental.

### **3.1.2. Tipo de investigación.**

La investigación es de tipo documental, descriptivo y explicativo, ya que el trabajo está basado en el estudio de registros escritos como revistas, libros, etc.), que proporciona la empresa, y son analizados basados en el instrumento.

### **3.1.3. Nivel de la investigación.**

De acuerdo con el método de investigación utilizado, la presente investigación es de tipo descriptiva - explicativa, ya que se enfocará

en conocer los aspectos ambientales existentes y se observa en cada una de las actividades desarrolladas por la empresa, apoyados por el ISO 14031, que permite controlar los aspectos que pudieran afectar el desempeño ambiental favorable de la Planta cementera.

### **3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

**Descriptivo simple.**

**M O**

**Donde:**

M = Muestra. Empresa UNACEM.

O = Observación del desempeño ambiental.

### **3.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.3.1. Hipótesis general.**

La aplicación de la Evaluación del Desempeño Ambiental: ISO 14031 identifica el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental: ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A.- Lima.

#### **3.3.2. Hipótesis específicas.**

- Los indicadores y evidencias usuales del SGA permiten determinar que la Planta Cementera de la Empresa UNACEM de Lima cumple apropiadamente con los parámetros establecidos por el ISO 14001 al ser controlado por el ISO 14001.

- Si se aplica correctamente los alcances y mejorar en el Desempeño Ambiental del SGA 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima serán notables y muy satisfactorios.

### **3.4. VARIABLES.**

#### **3.4.1. Variable independiente.**

##### **Sistema de Gestión Ambiental 14001: UNACEM.**

Es el sistema implementado y en desempeño o aplicación en las Plantas Cementeras de la Unión Nacional de Cementos, específicamente en la Planta de Cemento de Villa María del Triunfo (Antes Cementos Lima), en la que se aprecia los procesos de cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos como aspectos ambientales significativos, que son referencia de los **Indicadores Clave de Rendimiento del Medio Ambiente** (eKPIs), que es fundamental para comprobar y evidenciar la validez y vigencia en el cumplimiento de lo propuesto.

#### **3.4.2. Variable Dependiente.**

##### **Evaluación del Desempeño Ambiental.**

ISO 14031 corresponde el instrumento que permite identificar las decisiones de gestión referentes al desempeño ambiental de una empresa, entidad u organización, observando indicadores, compilación y análisis de información, apreciación técnica de los datos considerando criterios de desempeño ambiental, información y comunicación, examen periódico y la consiguiente mejora de este proceso, permite demostrar la eficacia con la

organización de sus objetivos ambientales. En el caso el SGA 14001 de UNACEM.

### **3.5. COBERTURA DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.**

#### **3.5.1. Población.**

La población se encuentra constituida por el personal de operaciones de la Empresa UNACEM que son 147 trabajadores.

#### **3.5.2. Muestra.**

La muestra 30 trabajadores, por acceso y disponibilidad.

### **3.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Se utilizaron los reportes del SIG del ISO para coleccionar la información de la Empresa de fabricación de Cementos, detectando en ellas la existencia de actos y condiciones sub – estándares; por parte de los trabajadores la existencia de malos hábitos por las diferentes culturas de los trabajadores.

### **3.7. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

#### **3.7.1. Medidas.**

Medidas de tendencia central: Porcentajes y frecuencias.

#### **3.7.2. Representación.**

Tablas de doble entrada, Gráficas de barras y diagramas de distribución.

#### **3.7.3. Comprobación de resultados.**

Análisis de los resultados de manera descriptiva para comprobar de forma taxativa su cumplimiento.

## **Capítulo IV**

# **ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.**

#### **4.1.1. Datos históricos de la Empresa.**

##### **A. Empresa: Unión Nacional de Cementos del Perú S.A.**

En su página [http://www.unacem.com.pe/?page\\_id=5](http://www.unacem.com.pe/?page_id=5) (Recuperado el 27/05/2017)

“Unión Andina de Cementos (UNACEM) es la fusión de Cementos Lima y Cemento Andino. Por más de 60 años contribuimos al desarrollo de la infraestructura del país, suministrando cementos de gran calidad, respetando el medio ambiente y retribuyendo a nuestra comunidad.

Además, apoyamos el desarrollo de la Infraestructura Local a través de donaciones de cemento y asesoría técnica, principalmente en nuestras zonas de influencia (comunidades aledañas).

Asimismo, fabricamos nuestros cementos gestionando el impacto que puedan generar en el medio ambiente, a fin de minimizarlo”.

Indican además en [http://www.unacem.com.pe/?page\\_id=7](http://www.unacem.com.pe/?page_id=7):  
(Recuperado el 27/05/2017)

## **“Nuestras prioridades**

En UNACEM trabajamos para reducir nuestro impacto ambiental. Por ello, enfocamos nuestros esfuerzos al uso de tecnología limpia en nuestro proceso productivo y a la mejora de capacidades en la empresa.

Asimismo, nos preocupamos por trabajar con la comunidad que forma parte de nuestro entorno. El capital humano es el inicio de nuestra cadena de valor, además la respalda y extiende a través de nuestros proveedores y clientes”.

Ello corrobora la responsabilidad que le ponen a las labores que cumple el desempeño ambiental

Contamos con dos plantas industriales:

- **Planta Atocongo:** se encuentra a 20 km al Sur de Lima, en el distrito de Villa María del Triunfo, esta Planta inició operaciones a nombre de la Compañía Peruana de Cemento Portland en 1937, predecesora de nuestra predecesora, hacia 1967 era la fábrica más grande de Lima, con un solo horno de 3000 toneladas métricas por día (TM/día). Entre 1998 y 1999, se ha aumentado la capacidad de producción a más de 10 mil toneladas métricas por día (TM/día), actualmente se tiene sistemas de captación de partículas modernos y todo funciona con tecnología de punta. Actualmente la capacidad de producción de 6.6 millones de

toneladas de clínker y 7.6 millones de toneladas de molienda de cemento por año, aproximadamente.

- **Planta Condorcocha:** Se encuentra en el poblado de Condorcocha, en el distrito de La Unión Leticia, provincia de Tarma, en la Región de Junín.

La Planta de Condorcocha se construyó a partir de 1956, culminándose en febrero de 1958, en paralelo se construía la Central Hidroeléctrica de Carpapata y línea de transmisión que se terminaron en mayo de 1958, en el mismo tiempo iniciaron las pruebas pre-operativas del Horno N° 1, el 15 de mayo de 1958, la planta original entró en operación el 1º de Julio de 1,958 con una capacidad instalada de 85,000 TM anuales.

En 1960 se concluyó la primera ampliación para la primera ampliación a 230,000 TM anuales, innovando y cambiando totalmente en su nueva línea del Horno N° 2 el proceso húmedo original del Horno N° 1 se le agregó un nuevo proceso seco con intercambiador de calor en suspensión de gases que recién estaba siendo desarrollada por la Kloeckner Humboldt Deutz de Alemania. La ejecución de este proyecto de ampliación fué culminado en octubre de 1963.

En 1967 se proyectó la ejecución de la 2ª ampliación de la fábrica con la nueva línea de Producción del Horno N°. 3, la que llevaría a la capacidad instalada práctica de 480,000 TM anuales,

la ejecución del proyecto se culminó a fines del año 1969 y la 2da etapa de la Central Hidroeléctrica se culminó en Julio de 1970.

En 1974, la fábrica fue confiscada a mano armada por el Gobierno Militar. En 1985, se inició la ejecución del Proyecto de Reparación y se puso en operación la renovada planta en el mes de marzo del año 1988, produciendo 660,000 TM de clinker, se introdujo el uso de la prensa de clinker, tecnología alemana que revolucionó la molienda de crudo y cemento en el Perú, la capacidad de producción desde el año 1,997 alcanzó las 730,000 TM anuales de clinker.

A partir del 2º semestre del año 1997, se inició la ejecución del proyecto de Modernización y Ampliación de la línea del Horno N° 2. El 1º enero del año 2000, se alcanzó la capacidad instalada anual de planta de Cemento Andino S.A. a 1'050,000 toneladas de clinker y 1'080,000 TM de cemento, el horno N° 2 fue modernizado y ampliado de forma exitosa, para el 2008 se modernizó Horno N° I y también se puso en operación un nuevo molino de cemento N° 6 y, elevando la capacidad instalada practica anual a 1'180,000 de clinker y 1'500,000 TM de cemento.

Desde el 2004 traslada el cemento a Lima y Huancayo por la vía ferroviaria, en 2009 se amplió el Horno N° 4 y desde el 2012 opera con una capacidad de 1'880,000 TM. de clinker y 2'100,000 TM de cemento.

#### **4.1.2. Gestión ambiental.**

El SGA de UNACEM está certificado en la norma ISO 14001, conducente a la validez y reducción de impactos ambientales conectados con las operaciones en su totalidad. Con el objetivo de minimizar las emisiones de material particulado, las que están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP), y de gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y óxido de azufre (SO<sub>x</sub>), además de reducir nuestro consumo energético y de agua, entre otros aspectos que han permitido mejorar nuestra gestión ambiental

#### **4.1.3. Evaluación del Desempeño Ambiental.**

Los indicadores de Desempeño Ambiental de acuerdo al ISO 14031, se corresponde a tres tipos de indicadores: Gestión, Operación y Condición Ambiental, los que se expresan en valores a continuación.

##### **4.1.3.1. Indicadores de Desempeño Operacional (IDO).**

Corresponde a la información de entrada de suministros, diseño, instalación, operación y mantenimiento de instalaciones y equipos, salidas y su manejo de salida, que corresponde a los siguientes datos:

#### **A. Materia prima usada por unidad de producto.**

El año 2016 se utilizó 518 150 m<sup>3</sup> de agua: Distribuidos en 353 464 m<sup>3</sup> de uso doméstico y 164 686 m<sup>3</sup>, de los cuales el agua reutilizada 132 551 m<sup>3</sup> que son el 25,6% del agua.

#### **B. Energía anual usada por unidad de producto.**

Consumo promedio de 93.33 kw/h por tonelada de cemento producido, de la meta planteada es de 98 kw/h por tonelada de cemento producido.

**C. Energía conservada.**

Se ahorra 4,67 kw/h por tonelada de cemento producidos.

**D. Número de eventos de emergencia o cortes no planeados.**

Las emergencias por efectos de gestiones de 0 al año 2016, es decir no hubo incidentes, ni cortes no planeados que fueran significativos o afecten el proceso productivo. Los índices de accidentabilidad al 2016 es de 0,2% en relación al 27,8% del año anterior, los niveles son mínimos.

**E. Consumo promedio de combustible de la flota vehicular.**

El traslado de materiales, despacho y otros ha significado en todos los despachos, incluyendo propios como servicios contratados, en vehículos y trenes significando un 0,69 gl por tonelada trasladada, y que se han producido 5 109 203 toneladas, los que significa 3 525 350.07 galones de combustible, en promedio.

**F. Desechos peligrosos generados por unidad de producto.**

Los desechos residuales de Atocongo de acuerdo al Boletín 2016 de UNACEM son de 3767 toneladas de RRSS, de las cuales 77% fueron recicladas y 23% dispuestas a un relleno sanitario, de los cuales 612

toneladas fueron recicladas y 1292 toneladas fueron reutilizadas, por lo que el control de desechos ha sido eficiente.

**G. Emisiones de contaminantes específicos al aire.**

El uso de gas en reemplazo del carbón ha reducido significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub> en la Planta de Atocongo.

**H. Agua de desecho descargada por unidad de producto.**

El agua de desecho es 132 551 m<sup>3</sup> que son el 25,6% del agua, utilizada en la Planta de Atocongo.

**I. Emisiones al aire excedidas.**

No se ha presentado excesos en las emisiones de CO<sub>2</sub> es decir en el año 2016 no se han excedido de los LMP o ECA permisivos.

**J. Resultados.**

Los índices de Desempeño Operativo son favorables, al no existir aspectos significativos en contra del ambiente.

**4.1.3.2. Indicadores de Desempeño de Gestión.**

**A. Costos o presupuesto ambiental.**

Los costos o presupuesto por manejo ambiental, significan \$ 23 456,00 dólares americanos al año, entre servicios, equipos y procesos.

**B. Porcentaje de objetivos ambientales alcanzados.**

Se ha conseguido de los Objetivos ambientales, que son el uso eficiente del agua, de los residuos sólidos, de la reducción de CO<sub>2</sub>, uso eficiente del combustible, de la emisión de material particulado, principalmente, el caso de las emisiones de material son las que se vienen controlando con dificultad, vale decir el 80% de los objetivos ambientales se vienen alcanzando, de manera favorable.

**C. Número de empleados entrenados.**

A los 761 trabajadores, entre administradores, obreros, y empleados se les han brindado capacitación que es necesario abordar para el mejor desempeño de la compañía:

- Capacitaciones organizacionales: relacionadas con temas estratégicos.
- Capacitaciones específicas: relativas a los puestos de trabajo.
- Formación en habilidades: se trabajan temas para el desarrollo y el crecimiento personal de cada colaborador.

El total de horas al 2016 des de 20 300 horas que corresponde a 26,67 horas – hombre, de las cuales 73% estuvieron enfocadas en seguridad y salud en el trabajo, este dato corresponde a 11809 horas dentro de la empresa y 6052 horas virtuales, de los cuales también se tiene becadas 2144 horas en el Perú y 295 horas en el extranjero. Se quiere decir que el 100% de los trabajadores están entrenados y/o capacitados.

**D. Número de conclusiones de auditorías.**

En 2016 se realizaron nueve auditorías internas, las cuales, en conjunto, abarcaron todos los procesos de la Empresa que son relevantes para la calidad, la seguridad, la salud ocupacional, y el medio ambiente. En estas auditorías se verificó que cada proceso cumpliera con sus objetivos y con los requisitos aplicables de las normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, BASC y PBIP, así como con los demás requisitos del sistema integrado de gestión. Además, se realizó la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales aplicables a cada uno de estos aspectos, los cuales fueron debidamente comprobados.

**E. Tiempo usado para corregir las conclusiones de las auditorías.**

EL tiempo ha sido mínimo, pues desde el 2012 el control interno es estricto, pues las irrelevancias son bajas.

**F. Tiempo usado para responder a los incidentes ambientales.**

El tiempo empleado ha sido mínimo debido al avance de los resultados y controles, los incidentes al 2016 es de 0,2% lo que no ha demandado mayores gastos y tiempo.

**G. Número de quejas de los empleados o sociedad.**

No existe registro de quejas internas o societarias.

**H. Número de proveedores contactados para el manejo ambiental.**

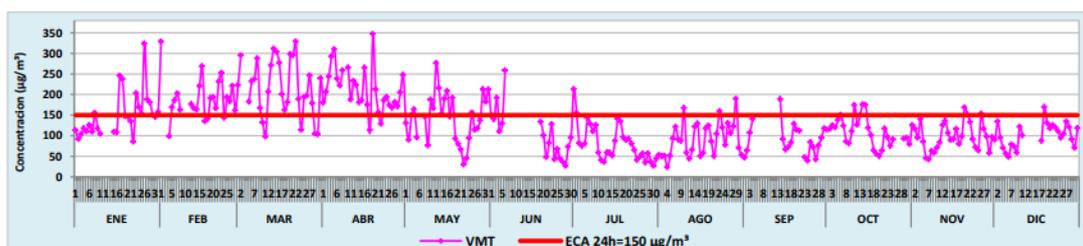
Existe una empresa encargada del manejo ambiental integral en la Planta Atocongo, la misma opera en la Planta Condorcocha.

#### 4.1.3.3. Indicadores de Desempeño de Condición Ambiental.

##### A. Concentración de contaminación en el aire ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Los índices de contaminación en el aire en la Estación Villa María del Triunfo de la DIGESA, los equipos de PM10 y NO2 reportaron datos válidos por encima del 75 %, por lo que se consideran entonces con un desempeño bueno, a diferencia de los equipos de SO2 y O3, cuyo desempeño fue malo, debido a que los datos válidos estuvieron por debajo del 50 % como consecuencia de la falta de insumos para la calibración. La mayor concentración de Villa María del Triunfo es de las 0 horas a 5 horas es de **162.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  y entre las 6 a 12 horas es de **195.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , en horas de la tarde de 13:00 a 18:00 es de **170.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , esto se debe a la concentración general, específicamente en la zona de Atocongo, en la Estación de Villa María del Triunfo la variación está entre **120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  a **145  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

**Gráfico N° 1**  
**Estudio de las variaciones del 2016**



Se detalla la variación diaria del PM<sub>10</sub> en la Estación Villa María del Triunfo durante el 2016. Se aprecia que en el día de Año Nuevo la concentración fue de 113.6µg/m<sup>3</sup>, muy por debajo del día de Año Nuevo del 2015, que fue de 289.8 µg/m<sup>3</sup>, debido a las garúas del primer día del 2016. También se observó que el incremento de las concentraciones durante el año se dio en los meses de verano (enero-marzo) y otoño (abril-mayo); se identificaron tres máximas diarias de 347.3 µg/m<sup>3</sup>, 328.8 µg/m<sup>3</sup> y 328.5 µg/m<sup>3</sup> que ocurrieron en los meses de abril, febrero y marzo, respectivamente. La superación del estándar de calidad en el 2016 fue de 110 días de los 320 monitoreados, cuando la norma establece que no se debe exceder el ECA en 3 días durante un año.

**B. Frecuencia de eventos fotoquímicos de smog.**

Eventos fotoquímicos de smog inexistentes.

**C. Concentración de contaminación en agua superficial o de subsuelo.**

La zona no cuenta con fuentes de agua natural cercana.

**D. Cambio en el nivel del agua del subsuelo.**

No existen reportes significativos de cambios de nivel en el subsuelo.

**E. Concentración de contaminación en la superficie de la tierra.**

La concentración de material particulado o polvo en la zona no es significativa.

**F. Concentración de un contaminante en el tejido de alguna especie local.**

No existen concentraciones significativas.

**G. Población de especies específicas dentro de un área definida.**

No existen poblaciones de especies específicas.

**H. Peces muertos en un curso de agua específico.**

No existen cursos de agua específicas.

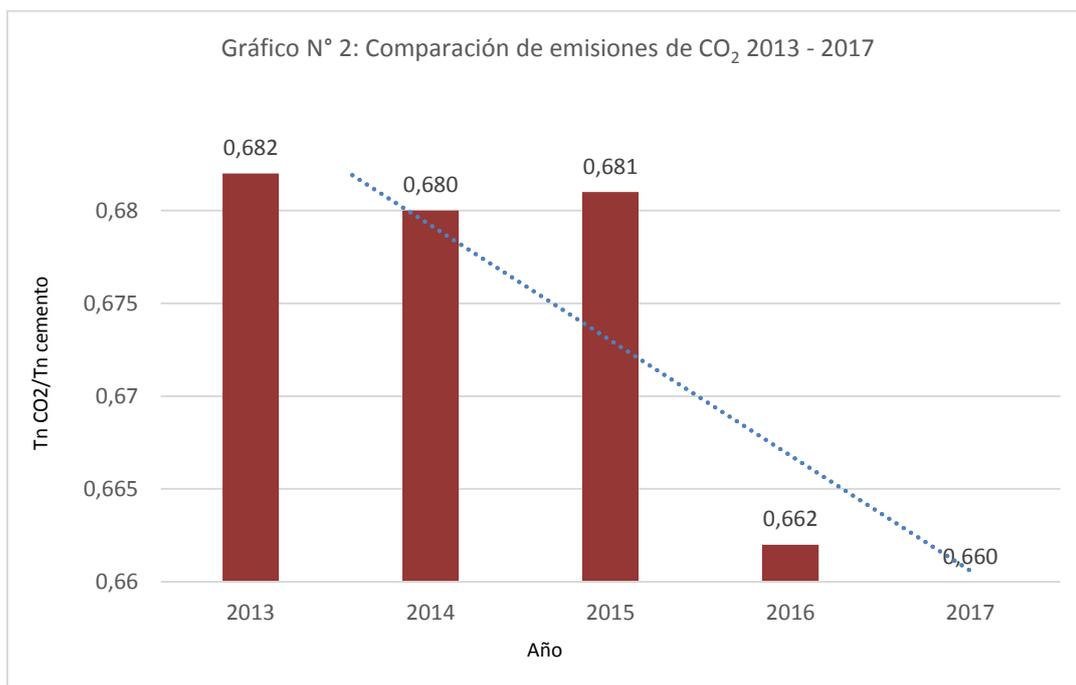
**I. Niveles de plomo en la sangre en los empleados.**

No existen niveles de plomo en empleados, ni en pobladores aledaños.

**Tabla N° 03**  
**Emisiones Directas de CO<sub>2</sub>.**  
Reducción de emisión específica de CO<sub>2</sub> por tonelada de cemento.

<b>Año</b>	<b>Tn CO<sub>2</sub>/Tn Cemento</b>
2013	0,682
2014	0,680
2015	0,681
2016	0,662
2017	0,660

Fuente. Reporte de desarrollo Sostenible 2013-2017



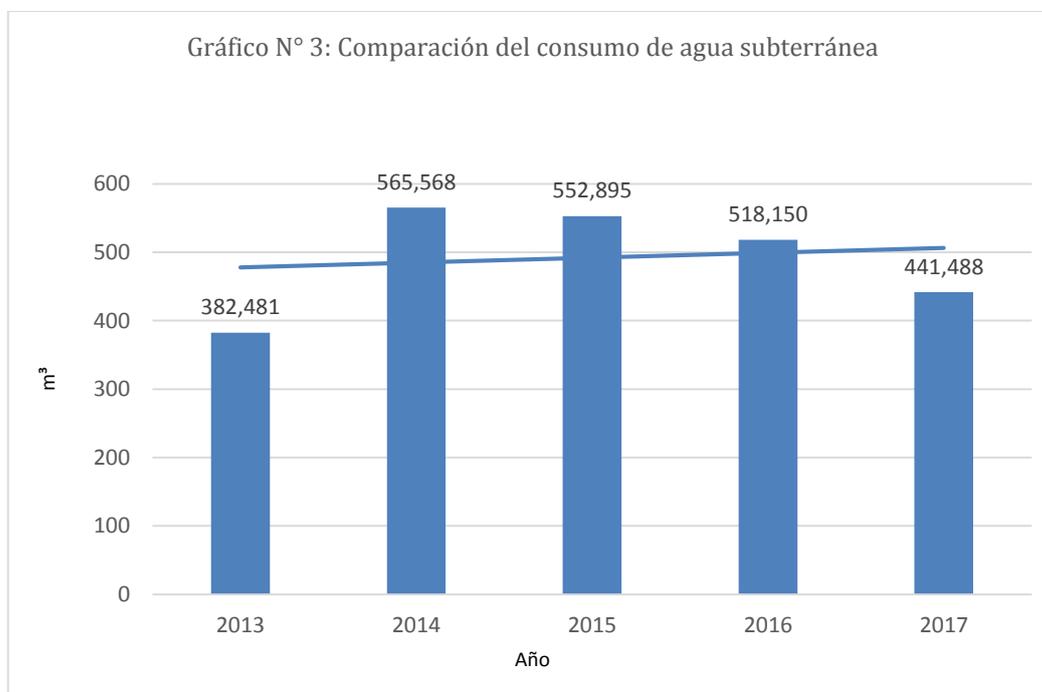
**Interpretación:**

Es posible apreciar el descenso del 2013 al 2017, que si bien es cierto no aparenta ser alto, con respecto a las toneladas de cemento producidas, es significativo lo que se ha reducido en el tiempo, indicando que los valores son favorables para la Empresa, y para el medio ambiente.

**Tabla N° 4**  
**Consumo de agua subterránea**  
 Reducción del consumo de agua subterránea.

Año	Agua (m <sup>3</sup> )
2013	382,481
2014	565,568
2015	552,895
2016	518,150
2017	441,488

Fuente. Reporte de desarrollo Sostenible 2013-2017



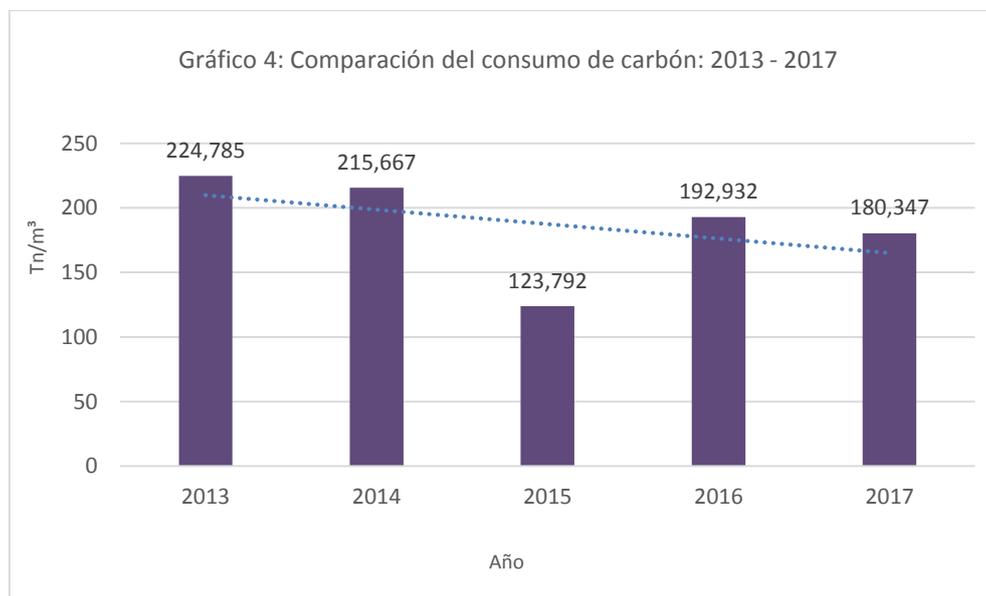
**Interpretación:**

Se puede apreciar en la gráfica que al 2013 el consumo de agua subterránea era menor, pero se ha ido incrementando, al presente año pasado, se ha disminuido, podemos considerar que eso obedece a la producción en el caso 2013 al 2014, sin embargo del 2015 a la fecha se ha incrementado la producción y disminuido el agua, entonces existe un mejor desempeño ambiental.

**Tabla N° 5**  
**Consumo de Combustible: Carbón**

Año	Carbón (Tn/m <sup>3</sup> )
2013	224,785
2014	215,667
2015	123,792
2016	192,932
2017	180,347

Fuente. Reporte de desarrollo Sostenible 2013-2017



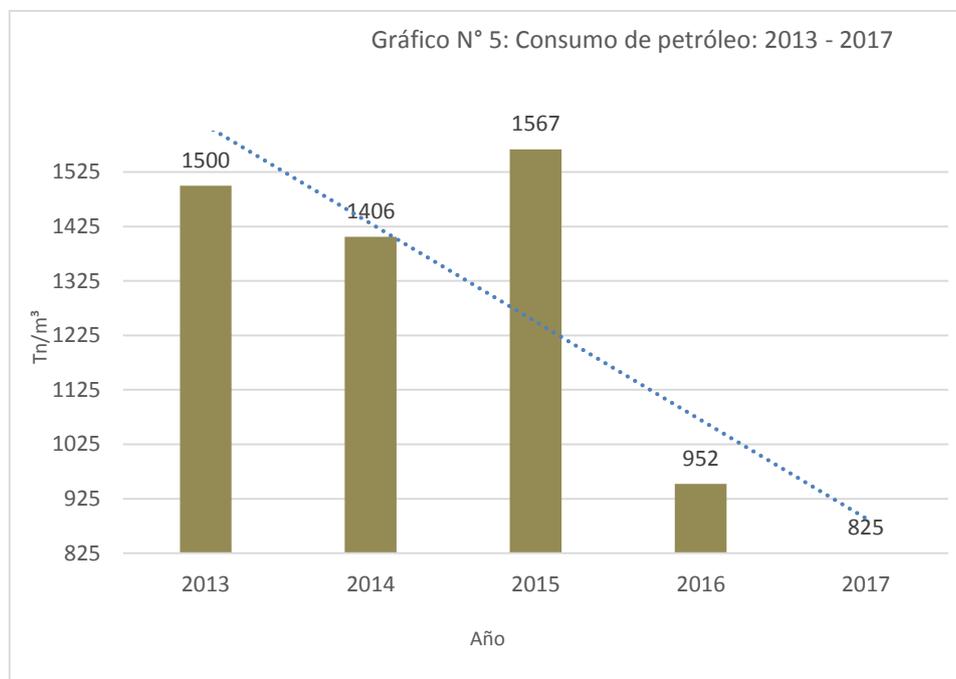
**Interpretación:**

Se puede apreciar que del 2015 el consumo se ha reducido notablemente, en casi 40 toneladas, es necesario apreciar que se hizo menor uso de este combustible el 2015, y la producción se mantiene, entonces si es posible reducir el consumo, este desempeño podría considerarse en **regular**, con tendencia a ser un **mejor** índice.

**Tabla N° 6**  
**Consumo de combustible: Petróleo**

Año	Petróleo (Tn/m <sup>3</sup> )
2013	1,500
2014	1,406
2015	1,567
2016	952
2017	825

Fuente. Reporte de desarrollo Sostenible 2013-2017



**Interpretación:**

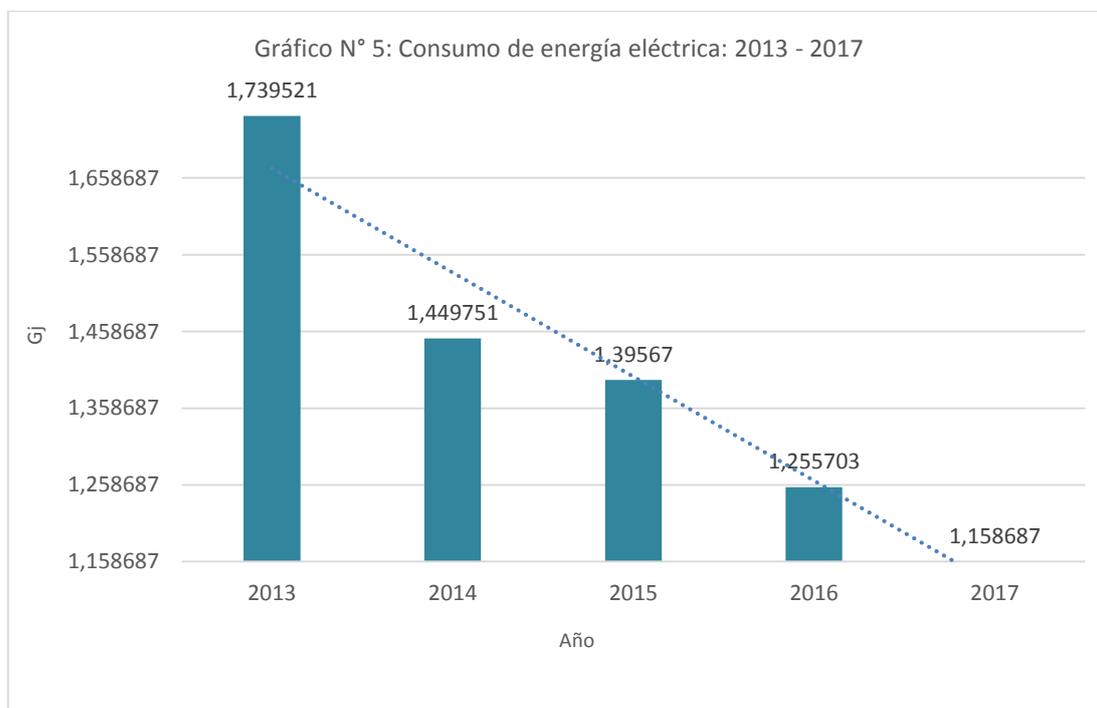
Se puede apreciar que el petróleo ya no se emplea en actividades productivas, lo cual es notable, puesto que este elemento si contamina y de manera muy nociva, el no consumirlo, reduce los índices de contaminación, y eleva el índice de desempeño ambiental. Los galones del 2017 se deben a combustible utilizado en movilidad o transporte.

### Tabla N° 7 Consumo de Energía Eléctrica

Reducción del consumo específico de energía eléctrica.

Año	Energía (Gj)
2013	1,739521
2014	1,449751
2015	1,39567
2016	1,255703
2017	1,158687

Fuente. Reporte de desarrollo Sostenible 2013-2017



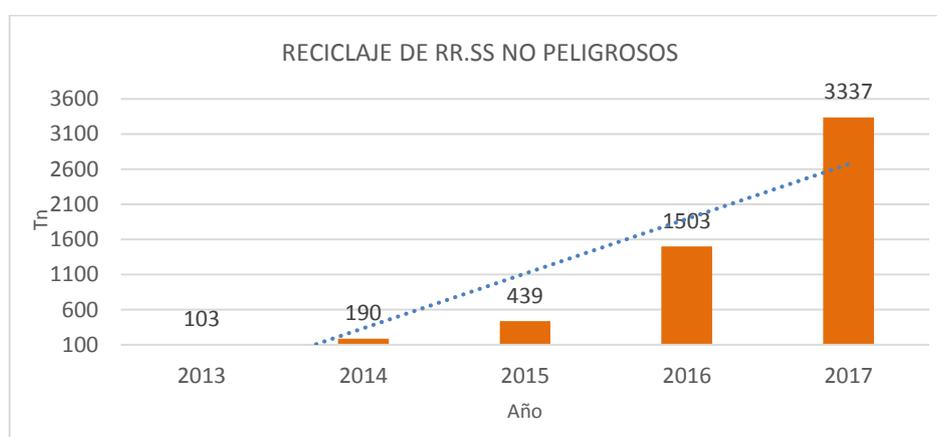
#### Interpretación:

El consumo de energía eléctrica se ha reducido, sin embargo, se mantienen los niveles de producción, lo que indica que se hace un mejor uso de los recursos, este resulta un **buen** índice de desempeño ambiental.

**Tabla N° 8**  
**Reciclaje de residuos sólidos no peligrosos**  
 Optimización de la gestión de residuos sólidos no peligrosos.

Año	RR. SS (Tn)
2013	103
2014	190
2015	439
2016	1503
2017	3337

Fuente. Reporte de desarrollo Sostenible 2013-2017



**Interpretación:**

Se puede apreciar que se viene incrementando la cantidad de residuos sólidos que resultan siendo reciclados, es decir reaprovechados, lo que significa un mejor manejo de los recursos que se emplean, demostrando que existe un **buen** índice de desempeño ambiental.

En el Anexo 1, de la presente tesis, se tiene la Matriz de Evaluación y Riesgos de Impactos Ambientales, de la cual es necesario indicar que los índices son alentadores y el riesgo de posible contaminación o daño es mínimo, debido a los controles y supervisión ambiental permanente.

#### **4.2. COMPROBACIÓN DE RESULTADOS.**

La hipótesis indica que se va a determinar lo referente a la gestión ambiental, empleando los indicadores del ISO 14031, el mismo que se puede determinar cómo favorable y evaluado, en base a las evidencias de la misma entidad y los resultados que se demuestran en todos los casos el nivel de responsabilidad de la Empresa UNACEM. Se ha comprobado entonces que los hechos son favorables.

## CONCLUSIONES

- El Sistema de Gestión Ambiental está implementado y funciona de manera favorable, se ha identificado aspectos ambientales, como el consumo del agua es normal, racional y reciclable, como un recurso natural, la energía eléctrica es producida por la misma empresa, y el uso de combustibles es controlado, además de control de generación de contaminantes tenemos: solventes orgánicos e inorgánicos, residuos domésticos y residuos peligrosos sólidos y líquidos.
- El personal al 100% de la empresa, tanto en Condorcocha y Atocongo está sensibilizado y ha avanzado significativamente, siendo el tema de la dispersión de polvo y material particulado, que es todavía en manejo de poco control.
- Existen programas de Responsabilidad Social implementados, tanto de forma interna y externa, que manifiestan satisfacción por la empresa.
- En este estudio se ha desarrollado todos los elementos, para implementar un Sistema de Gestión Ambiental, según la Norma ISO 14001, complementado con los indicadores de la Norma ISO 14031

## RECOMENDACIONES

Se recomienda vaya enfocada a los siguientes aspectos:

- La iniciación para la continuidad solo tiene como derrotero un profesional capacitado que permita interpretar y emplear este documento y extrapolarlo a las actividades a desarrollar en la organización.
- Es conveniente fortalecer el departamento ambiental para que realice la gestión relacionada con la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales identificados en el campo, laboratorio o por observación.
- Sensibilización y capacitación de los requisitos de mejoramiento SGA 14000 y el Desempeño 14031, para las actividades cotidianas en medio de las zonas y controles específicos.
- Fundamentar la implementación del sistema de gestión ambiental y su dispositivo de control 14031 brindando una capacitación efectiva a todos los niveles de la empresa, promoviendo actividades para la prevención y mejora significativa.
- Integrar el sistema de gestión ambiental en la organización que ya han adelantado pasos sobre la norma ISO 9001, ya que comparten requisitos que se basan en la estructura general y organización del

laboratorio esto se vería recompensado en beneficios comerciales y financiero para las organizaciones.

- Las estrategias propuestas son una imagen genérica de los procedimientos que las empresas podrían seguir para la implementación de NTP ISO 14001:2015 en sus organizaciones, por lo tanto, es flexible de ajustes y mejoras que conlleven aun mejoramiento en el desempeño ambiental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez, B. (2003). *Evaluación de Desempeño Ambiental, ISO 14031*. En Álvarez, B. Descripción de herramientas. Montevideo: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.
2. Arana, M.A. (2006) Artículo *Limitaciones y retos de la Gestión Ambiental Minera y la Responsabilidad Social empresarial en el Perú*. Portal de Goldmine, Mining companies - NGOs – Sustainability.
3. Candiotti M., S. (2009) *Implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004 en Compañía Minera Condestable S.A*. Tesis para optar el Título de Ingeniero en Minería y Medioambiente, UNI.
4. Chilean Cooper Commission (2001) Summary Report: *Abandoned Mines Problems, Issues and Policy challenges for Decision makers*. United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics
5. Escobar C., S. C. (2009). *Realidad de los Sistemas de Gestión Ambiental*. Dialnet, 79. México D.F.
6. Fullana. (2001). *Indicadores ambientales y comportamiento ambiental. La norma ISO 14031: casos prácticos sectoriales en la Ingeniería Química*.
7. ISO 14001:2004. (2006). *Sistemas de gestión ambiental, Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*.
8. Laguna, M. d. (2007). *Un Sistema de Gestión Ambiental en la Facultad*. Lima – Perú.

9. Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Ley General del Ambiente*. Artículo IX.- Del Principio de Responsabilidad Ambiental.
10. NC- ISO 14031. (2005). *Gestión ambiental. Evaluación del desempeño ambiental, directrices. Vig. 2005*.
11. Rojas C., L. J. (2015). *Implementación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) bajo la Norma ISO 14001-2004 en la realización del Proyecto de la Carretera La Tina – Surpampa – Chirinos. Cachaquito en Piura*. Trabajo personal.
12. Sampieri H., (2016). *Metodología de la Investigación*. Edit. Mc Graw Hill. México. D.F.
13. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1997). *Avances en el desarrollo de indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental*. México.
14. Torres, L. (1996). *Manual de Gestión Ambiental ISO 14000*.
15. UNACEM (2017). *Memoria Anual 2016 “Construyendo oportunidades”*. Maye León. Lima – Perú.
16. UNACEM (2018). *Reporte de Sostenibilidad 2017*. Icono Comunicaciones. Lima – Perú.
17. Volcán Cía. Minera S.A.A. (2001-2002) *Reportes de la Unidad Económica Administrativa Cerro de Pasco*. Oficina Mina Subterránea
18. Yupari, A. (2008) *Informe Pasivos ambientales mineros en Sudamérica*, Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales, BGR, y el Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN.

## LINCOGRAFÍA

1. ABC. (s.f.). *Definición ABC*. Obtenido de [Http://Www.Definicionabc.Com/Medio-Ambiente/Impacto-Ambiental.Php](http://Www.Definicionabc.Com/Medio-Ambiente/Impacto-Ambiental.Php)
2. BSI GROUP. (s.f.). *BSI GROPU*. Obtenido de <http://www.bsigroup.com/es-MX/gestion-medioambiental-ISO14001/>
3. Environmental management systems. (s.f.). *ISO 14001:2004*. Obtenido de <https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/iso-14001-2004.pdf>
4. Loustaunau, M. (2014). *Aspectos e impactos ambientales*. Obtenido de <http://www.fing.edu.uy/iq/cursos/proyectoindustrial/A&IA.pdf>
5. Valle, H. P. (s.f.). *Universidad del Valle*. Obtenido de <http://www.psiquiatricocali.gov.co/hdpuv1/index.php/mapadel-sitio>
6. <http://revistaseguridadadminera.com/gestionseguridad/comportamiento/seguridad-basada-en-el-liderazgo-y-comportamiento/>
7. [http://www.trabajo.gob.pe/boletin/documentos/boletin\\_26/doc\\_boletin\\_26\\_02.pdf](http://www.trabajo.gob.pe/boletin/documentos/boletin_26/doc_boletin_26_02.pdf)
8. <http://www.maceras.com.co/seguridadcomportamiento.pdf>
9. [http://www2.dupont.com/DuPont\\_Safety\\_Resources/es\\_ES/soluciones/seguridad.html](http://www2.dupont.com/DuPont_Safety_Resources/es_ES/soluciones/seguridad.html)
10. [http://www.uv.es/meliajl/Papers/2007JLM\\_SBC.pdf](http://www.uv.es/meliajl/Papers/2007JLM_SBC.pdf)
11. <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen9/laempresa.pdf>

12. <http://es.scribd.com/doc/184074734/Sistema-de-Gestion-de-Seguridad-y-Salud-en-Empresas-Constructoras>
13. <http://www.intedya.com/internacional/1299/noticia-medicion-del-desempeno-ambiental-iso-14031.html>

# **Anexos**



**MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES - ERIA**

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>C</sub>		IS	Controles Actuales	IP <sub>C</sub>					IP	IR	RN	Controles Futuros					NCP
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión			Recuperabilidad / Reversibilidad	IS	Persona Expuestas	Infraestructura	Controles				Capacitación	Exposición	Eliminación	Controles de Ingeniería	Controles administrativos	
					Alimentación de horno	R			P/C	P						Potencial material inestable acumulado	Derrumbe o desplome	Irritación a los ojos						2
Alimentación de horno	E	P/C	P	Tránsito por escalera	Tropezado	Contusión, fractura, herida	2		2	Uso de barandas, señalización de "prohibido correr".	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	
Inspección Externa de precalentador	R	P/C	P	Ambiente caliente	Golpe de calor	Deshidratación, insolación	2		2	Rotación de personal e hidratación	1	2	1	1	3	8	16	B	—	—	—	—	—	
Inspección Externa de precalentador	R	P/C	P	Potencial presión inestable	Contacto con material caliente	Quemaduras	2		2	Personal capacitado y autorizado, uso de guantes de protección y traje térmico.	1	1	1	2	3	8	16	B	—	—	—	—	—	
Inspección Interna de precalentador	R	P/C	P	Potencial presión inestable	Contacto con material caliente	Quemaduras	2		2	Uso de guantes de protección y traje térmico.	1	1	1	2	3	8	16	B	—	—	—	—	—	
Inspección Interna de precalentador	E	P/C	P	Tránsito por escalera	Tropezado	Contusión, fractura, herida	2		2	Uso de barandas, señalización de "prohibido correr".	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	
04. Limpieza de precalentador (rampa, ciclones, mesas, cámara de enlace)	R	P/C	P	Agua a alta presión	Contacto con líquido a alta presión o velocidad	Herida	2		2	Uso de guantes de protección, personal capacitado y autorizado.	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>c</sub>			IS	Controles Actuales	IP <sub>c</sub>					IP	IR	NR	Controles Futuros					NCP
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión	Recuperabilidad / Reversibilidad			Personas Expuestas	Infraestructura	Controles	Capacitación	Exposición				Eliminación	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Sustitución	EPP	
Limpieza de precalentador (rampa, ciclones, mesas, cámara de enlace)	R	P/C	P	Ambiente caliente	Golpe de calor	Shock	2			2	Protección al calor, personal autorizado y capacitado, hidratación y rotación de personal	1	2	2	1	3	9	18	B	—	—	—	—	—	—
Limpieza de sonda del analizador de gases	R	P/C	P	Material particulado suspendido	Cuerpo extraño en el ojo	Irritación a los ojos	2			2	Uso de lentes de protección	1	1	1	2	3	8	16	B	—	—	—	—	—	—
Limpieza de sonda del analizador de gases	R	P/C	P	Superficie caliente	Contacto con superficie caliente	Quemaduras	2			2	Uso de guantes de protección	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	—
Limpieza interna del calcinador de la Torre B	R	P/C	P	Potencial material desprendido suspendido	Derrumbe o desplome	Contusión, esguince, fractura, herida	2			2	Uso de zapatos de seguridad, personal capacitado y autorizado	1	2	1	1	3	8	16	B	—	—	—	—	—	—
Limpieza interna del calcinador de la Torre B	R	P/C	P	Potencial presión inestable	Contacto con material caliente	Quemaduras	2			2	Verificar el bloqueo de válvulas, uso de guantes de protección, personal capacitado y autorizado.	1	1	1	2	3	8	16	B	—	—	—	—	—	—
Desatoro en precalentador	E	P/C	P	Ambiente caliente	Golpe de calor	Shock	2			2	Protección al calor, personal autorizado y capacitado, hidratación y rotación de personal	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	—

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>c</sub>			IS	Controles Actuales	IP <sub>c</sub>					IP	IR	NR	Controles Futuros					NCP
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión	Recuperabilidad / Reversibilidad			Personas Expuestas	Infraestructura	Controles	Capacitación	Exposición				Eliminación	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Sustitución	EPP	
Desatoro en precalentador	E	P/C	P	Ambiente caliente	Stress térmico	Descompensación por stress térmico	1			1	Rotación del personal, personal autorizado e hidratación.	1	1	1	1	3	7	7	C	—	—	—	—	—	—
Descarga del ducto de aire terciario	R	P/C	P	Material particulado suspendido	Cuerpo extraño en el ojo	Irritación a los ojos	2			2	Uso de lentes de protección, personal autorizado y capacitado.	1	1	1	1	2	6	12	B	—	—	—	—	—	—
Descarga del ducto de aire terciario	R	P/C	P	Material particulado suspendido	Inhalación de material particulado	Irritaciones a mucosas y sistema respiratorio	2			2	Uso de protección respiratoria, personal capacitado y autorizado.	1	1	1	1	2	6	12	B	—	—	—	—	—	—
Calcinación	R	P	A	Gas combustible, gas natural o glp manipulado	Potencial fuga de gas combustible (situación de emergencia)	Incremento de gases contaminantes en la atmósfera (efecto invernadero)		1	3	4	Monitoreo de gases, inspecciones de equipos, mantenimiento preventivo de equipos, contar con hojas MSDS, personal capacitado y autorizado.					3	6	24	B	—	—	—	—	—	—
Calcinación	R	P	A	Gases de combustión emitidos, óxidos nitrosos	----- ----- (condiciones normales de operación)	Incremento de gases contaminantes en la atmósfera (lluvia ácida)		1	3	4	Monitoreo de emisiones de gases, contar con hojas MSDS, monitoreo de la calidad del aire, personal capacitado y autorizado.					3	6	24	B	—	—	—	—	—	—
Clinkerización	R	P	P	Combustible gaseoso	Incendio	Quemaduras	2			2	Uso de guantes de protección, evitar fuente de ignición, Contar con hojas MSDS, personal capacitado y autorizado.	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	—
Clinkerización	R	P	A	Consumo de agua	Extracción excesiva de agua de pozo	Disminución de la napa freática		2	3	5	Tratamiento de agua		1	1	1	2	5	25	B	—	—	—	—	—	—

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>C</sub>			IS	Controles Actuales	IP <sub>C</sub>					IP	IR	NR	Controles Futuros					
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión	Recuperabilidad / Reversibilidad			Personas Expuestas	Infraestructura	Controles	Capacitación	Exposición				Eliminación	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Sustitución	EPP	NCP
Medición manual de temperaturas del shell y slip	R	P/C	P	Ambiente caliente	Sofocación	Asfixia	1			1	Rotación del personal, personal autorizado e hidratación.	1	2	2	1	3	9	9	C	—	—	—	—	—	—
Medición manual de temperaturas del shell y slip	R	P/C	P	Ruido	Exposición excesiva al ruido	Hipoacusia	3			3	Uso de protección auditiva.	1	1	2	1	2	7	21	B	—	—	—	—	—	—
Habilitación de refrigeración exterior del shell del horno	R	P/C	P	Ambiente caliente	Exposición a excesiva temperatura	Deshidratación, insolación	1			1	Protección al calor, rotación de personal e hidratación	1	1	1	1	2	6	6	C	—	—	—	—	—	—
Habilitación de refrigeración exterior del shell del horno	R	P/C	P	Ambiente caliente	Sofocación	Asfixia	1			1	Rotación del personal, personal autorizado.	1	1	1	1	2	6	6	C	—	—	—	—	—	—
Limpieza de Quemador Principal	R	P/C	P	Ambiente caliente	Sofocación	Asfixia	1			1	No exponerse más del tiempo establecido, personal autorizado.	1	1	1	1	3	7	7	C	—	—	—	—	—	—
Limpieza de Quemador Principal	R	P/C	P	Herramientas	Golpe contra objeto	Contusión	1			1	Uso de guantes de protección, zapatos de seguridad e inspección de preuso de herramientas.	1	2	1	1	3	8	8	C	—	—	—	—	—	—
Limpieza del electrofiltro	E	P/C	P	Ácidos, bases y sustancias tóxicas o irritantes	Contacto con sustancia irritante	Irritación a los ojos	2			2	Uso de lentes de protección, contar con las hojas MSDS, Uso de lavajos en caso de emergencia...	2	1	1	1	2	7	14	B	—	—	—	—	—	—

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>c</sub>			IS	Controles Actuales	IP <sub>c</sub>					IP	IR	NR	Controles Futuros					NCP
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión	Recuperabilidad / Reversibilidad			Personas Expuestas	Infraestructura	Controles	Capacitación	Exposición				Eliminación	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Sustitución	EPP	
Inspección externa del enfriador	R	P/C	P	Superficie caliente	Contacto con superficie caliente	Quemaduras	2			2	Uso de guantes de protección.	1	1	2	1	1	6	12	B	—	—	—	—	—	—
Desatoro de espirales de filtros de recuperación de polvo del sistema de clinkerización	E	P/C	P	Material caliente	Sofocación	Irritaciones a mucosas y sistema respiratorio	2			2	Uso de protección respiratoria	1	1	2	1	2	7	14	B	—	—	—	—	—	—
Desatoro de rodillos del enfriador	E	P	P	Ambiente caliente	Exposición a excesiva temperatura	Descompensación por stress térmico	2			2	Protección al calor, rotación de personal e hidratación	2	1	1	1	2	7	14	B	—	—	—	—	—	—
Descarga de las tolvas en cadena de arrastre	R	P/C	P	Material particulado suspendido	Cuerpo extraño en el ojo	Irritación a los ojos	2			2	Uso de lentes de protección.	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	—
Transporte de clinker a canchas de almacenamiento.	R	P/C	P	Potencial instalaciones o equipos deficientes	Golpe por objeto	Lesión musculo esquelética	2			2	Uso de guantes de protección y zapatos de seguridad.	1	1	1	2	1	6	12	B	—	—	—	—	—	—
Parada imprevista del horno	E	P/C	A	Gases de combustión emitidos, óxidos nitrosos	----- ----- (condiciones anormales de operación)	Incremento de gases contaminantes en la atmósfera (lluvia ácida)		1	3	4	Monitoreo de emisiones de gases, contar con hojas MSDS, monitoreo de la calidad del aire, personal capacitado y autorizado.		1	1	1	1	4	16	B	—	—	—	—	—	—

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>c</sub>			IS	Controles Actuales	IP <sub>c</sub>				IP	IR	NR	Controles Futuros					NCP		
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión	Recuperabilidad / Reversibilidad			Personas Expuestas	Infraestructura	Controles	Capacitación				Exposición	Eliminación	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Sustitución		EPP	
Parada programada del horno	E	P/C	P	Ambiente caliente	Sofocación	Asfixia	1			1	Rotación del personal, personal autorizado e hidratación.	1	1	1	1	3	7	7	C	—	—	—	—	—	—	
Calentamiento del petróleo	E	P	A	Residuos sólidos generados en caso de incendio	Potencial disposición inadecuada de residuos sólidos (condiciones anormales de operación)	Contaminación del aire			1	1	2	Capacitación al personal operativo, correcta segregación de residuos, monitoreo de la calidad de aire.		1	1	1	2	5	10	C	—	—	—	—	—	—
Encendido y calentamiento del horno	E	P/C	P	Combustible líquido	Incendio	Quemaduras	2			2	Uso de guantes de protección, Contar con las hojas MSDS, evitar fuente de ignición, personal capacitado y autorizado.	1	1	1	1	2	6	12	B	—	—	—	—	—	—	
Entrada de alimentación al horno	E	P	A	Ruido generado	Potencial emisión de ruido por encima del ECA (condiciones anormales de operación)	Contaminación acústica			1	1	2	Monitoreo de emisiones de ruido, mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria.		2	2	1	2	7	14	C	—	—	—	—	—	—
Entrada de la Torre B	E	P/C	P	Potencial presión inestable	Emisión descontrolada de material particulado	Irritaciones a mucosas y sistema respiratorio	2			2	Instalación de sistema de captación de partículas, monitoreo de emisiones de material particulado, monitoreo de calidad del aire.	1	1	1	2	3	8	16	B	—	—	—	—	—	—	

Actividad			Aspecto / Peligro		Evento	Impacto / Daño	IS <sub>C</sub>			IS	Controles Actuales	IP <sub>C</sub>					IP	IR	NR	Controles Futuros					NCP
Descripción	Regular / Eventual	Propia / Contratista	Aspecto / Peligro	Descripción			Severidad	Extensión	Recuperabilidad / Reversibilidad			Personas Expuestas	Infraestructura	Controles	Capacitación	Exposición				Eliminación	Controles de ingeniería	Controles administrativos	Sustitución	EPP	
Control y Operación de Procesos (Cuarto de control)	R	P/C	P	Exposición inadecuada al monitor	Desgaste visual	Reducción de la capacidad óptica	2			2	Adecuada iluminación en el área y cumplimiento de pausas activas.	1	1	1	1	3	7	14	B	—	—	—	—	—	—

Componentes ambientales de UNACEM - 2017

LOS PRINCIPALES COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN NUESTRAS OPERACIONES

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES U OPERACIONES
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Potencial alteración en las condiciones y en la calidad física o química del agua.</li> <li>▶ Potencial alteración en la calidad y la cantidad del agua subterránea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Almacenamiento de materiales y combustibles sólidos.</li> <li>▶ Carga y descarga de naves en el muelle Conchán.</li> <li>▶ Extracción de agua subterránea.</li> <li>▶ Operación de las centrales hidroeléctricas Carapata I, II y III.</li> <li>▶ Derrames accidentales de materiales y de hidrocarburos en cuerpos de agua.</li> </ul>
Flora	Potencial afectación a la cantidad y la diversidad de especies de flora.	Extracción de materia prima, vías de acceso en canteras, voladuras en cantera.
Fauna	Potencial afectación a la cantidad y la diversidad de especies de fauna.	Desbroce de terreno para habilitar áreas de construcción en nuevos proyectos.
Arqueología	Potencial afectación de sitios arqueológicos existentes en las zonas de operación.	Operación de la central hidroeléctrica.
Ruido	Potencial incremento de niveles de ruido ambiental.	Generación temporal o permanente de ruidos, por la operación de vehículos, equipos y maquinarias, y voladuras en canteras.
Aire	Potencial alteración de la calidad del aire en el área de influencia directa e indirecta de nuestras operaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Operaciones industriales, mineras, de generación eléctrica (térmica y portuarias): procesos de reducción de tamaño de caliza, manipulación, transporte, almacenamiento de materia prima y de clínker; fabricación de clínker y elaboración de cementos.</li> <li>▶ Carga y descarga de materiales de importación y exportación, a través del muelle Conchán.</li> <li>▶ Operación de la Central Térmica Atacongo.</li> </ul>
Suelo	Potencial alteración de la calidad del suelo.	Derrames accidentales de hidrocarburos y de materiales contaminantes.
Relieve y paisaje	Potencial alteración de la topografía y de la forma del terreno.	Implementación de nuevos proyectos.
		Extracción de materia prima en canteras, actividades de corte (en los tajos de las canteras) y de relleno (en los botaderos de la cantera) durante la fase de construcción en nuevos proyectos.

## Evidencia de un comunero sobre UNACEM



UNACEM ESTÁ **COMPROMETIDO** CON NOSOTROS Y LO DEMUESTRA CADA DÍA, OFRECIENDO CHARLAS DE CAPACITACION DE INGENIEROS PARA EL DESARROLLO DE NUESTROS PROYECTOS, DE NUESTRA COMUNIDAD DE AGRICULTORES. TENEMOS CLARO QUE PARA LOGRAR NUESTROS OBJETIVOS DEBEMOS TRABAJAR JUNTO A LA EMPRESA.

**YERSON MENDOZA TORREJÓN**

PRESIDENTE DE LA COMUNIDAD CAMPESINA HUANCOPY  
SACSAMARCA, LA UNION LETICIA, Tarma.

## Emisiones de gases de efecto invernadero de UNACEM - 2017

### EMISIONES DE GEI, CONDORCOCHA (GRI 305-1) (GRI 305-2)

Toneladas de dióxido de carbono equivalente

EMISIONES DIRECTAS (ALCANCE 1)	
Emisiones de CO <sub>2</sub>	1,264,370.22
EMISIONES INDIRECTAS (ALCANCE 2)	
Emisiones de CO <sub>2</sub>	64,152.41

### EMISIONES DE GEI, ATOCONGO (GRI 305-1) (GRI 305-2)

Toneladas de dióxido de carbono equivalente

EMISIONES DIRECTAS (ALCANCE 1)	
Emisiones de CO <sub>2</sub>	2,382,586.97
EMISIONES INDIRECTAS (ALCANCE 2)	
Emisiones de CO <sub>2</sub>	68,601.60

### EMISIONES Y PRINCIPALES INDICADORES (GRI 305-7)

Promedio por planta

	PLANTA ATOCONGO	PLANTA CONDORCOCHA
Emisiones de gases de efecto invernadero (kg de CO <sub>2</sub> eq / t cemento)	710	764
Ratio clínker / cemento	0.87	0.89
Consumo calórico específico (kcal/kg clínker)	759	834

Consumo de Combustibles en Hornos de UNACEM 2016 - 2017

<b>CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN HORNOS (GRI 302-1)</b>				
TIPO DE COMBUSTIBLE	2016		2017	
	PLANTA ATOCONGO	PLANTA CONDORCOCHA	PLANTA ATOCONGO	PLANTA CONDORCOCHA
Carbón (en toneladas métricas)	192,932	162,277	180,347	216,498
Petróleo (en toneladas métricas)	952.5	3,035	825	2,397
Gas natural (en metros cúbicos)	169,610,434	-	231,129,407	-
Diésel (en galones)	57,260	9,434	48,732	6,540

Consumo de energía eléctrica de UNACEM 2016 - 2017

<b>CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GRI 302-1)</b>				
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GIGA JULIOS	2016		2017	
	PLANTA ATOCONGO	PLANTA CONDORCOCHA	PLANTA ATOCONGO	PLANTA CONDORCOCHA
El Platanal (SEIN)	1,156,712	499,124	1,053,233	400,790
Central Térmica Atocongo	98,991	-	105,454	-
Centrales hidroeléctricas Carpapata I, II y III	-	357,182	-	590,378
<b>Total</b>	<b>1,255,703</b>	<b>856,306</b>	<b>1,158,687</b>	<b>991,168</b>

## Consumo y Gestión del Agua de UNACEM 2016-2017

	2016		2017	
	PLANTA ATOCONGO (en m <sup>3</sup> )	PLANTA CONDORCOCHA (en m <sup>3</sup> )	PLANTA ATOCONGO (en m <sup>3</sup> )	PLANTA CONDORCOCHA (en m <sup>3</sup> )
<b>Consumo total de agua</b>	<b>518,150.1</b>	<b>187,237.9</b>	<b>441,488.1</b>	<b>235,462.8</b>
Consumo total de agua de fuente subterránea	518,150.1	-	441,488.1	-
Consumo total de agua de fuente manantial y quebrada	-	187,237.9	-	235,462.8
Consumo total de agua para uso doméstico <sup>6</sup>	353,666.0	131,470.1	209,729.0	140,983.1
Consumo total de agua para uso industrial y minero	164,486.1	46,414.0	231,759.1	36,170.0
Sistema contraincendios	-	9,353.8	-	14,467.8
Consumo total de agua para riego de vías (m <sup>3</sup> )	-	-	-	43,841.9
<b>Volumen de agua reutilizada</b>	<b>132,551.0</b>	<b>105,176.1</b>	<b>122,720.0</b>	<b>117,985.3</b>
<b>Porcentaje de agua reutilizada</b>	<b>26.0</b>	<b>56.2</b>	<b>28.0</b>	<b>50.1</b>

♦ Incluye el consumo de agua para riego de áreas verdes.

Gestión de residuos y método de tratamiento de UNACEM 2017

MÉTODO	PLANTA CONDORCOCHA		PLANTA ATOCONGO	
	PESO (en toneladas)	%	PESO (en toneladas)	%
<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>	<b>1.365.2</b>	<b>100.0</b>	<b>3.846.6</b>	<b>100.0</b>
Reutilización	83.9	6.1	1.637.0	42.6
Reciclaje	835.1	61.2	1.650.2	42.9
Compostaje	195.2	14.3	50.6	1.3
<b>Total de residuos no peligrosos reciclados</b>	<b>1.114.2</b>	<b>81.6</b>	<b>3.337.8</b>	<b>86.8</b>
Vertedero	251.0	18.4	508.8	13.2
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	<b>74.0</b>	<b>100.0</b>	<b>139.6</b>	<b>100.0</b>
Reciclaje	26.6	36.0	23.8	17.1
<b>Total de residuos peligrosos reciclados</b>	<b>26.6</b>	<b>36</b>	<b>23.8</b>	<b>17.1</b>
Estabilización	6.4	8.7	-	-
Encapsulamiento	0.1	0.1	-	-
Vertedero	40.9	55.3	115.8	83.0

## Constancia de trabajo en la Sede UNACEM - ATOCONGO



### CERTIFICADO DE TRABAJO

BB TECNOLOGIA INDUSTRIAL S.A.C., con RUC N° 20299922821, domiciliado en CALLE 6 Mz. D Lote 15-2do Piso-Urb. Grimañez - CALLAO, debidamente representado por BLADIMIR OSOULIO BAZAN TORRES, identificado(a) con DNI N° 19993207.

#### CERTIFICA

Que, la Srta. MARIA DEL PILAR ROJAS MORAN, identificada con DNI N° 4289446, ha laborado en nuestra empresa, desde el 12 de junio del 2015 hasta el 15 de noviembre 2016, desempeñándose como SUPERVISOR DE SEGURIDAD en la sede UNACEM ATOCONGO.

Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado puntualidad, honestidad y responsabilidad en la prestación de sus servicios.

Se emite este documento en cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. N° 001-96-TR, Reglamento de la Ley de Fomento del Empleo.

CALLAO, 31 de Enero de 2017

BB TECNOLOGIA INDUSTRIAL S.A.C.

  
BLADIMIR OSOULIO BAZAN TORRES

BLADIMIR OSOULIO BAZAN TORRES  
DNI N° 19993207

Reunión con el área del Sistema Integrado de Gestión de UNACEM –  
ATOCONGO



## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### Título: “IMPORTANCIA DEL ISO 14031 EN LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LA PLANTA CEMENTERA DE LA EMPRESA UNACEM S.A. – LIMA”

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Población y Muestra	Técnicas e Instrumentos de investigación
<b>General</b>			<b>Independiente:</b> Sistema de Gestión Ambiental 14001: UNACEM	Aplicación del Enfoque científico. Tipo Descriptivo – Explicativo. Basado en Estudio de registros de información. Nivel; Descriptivo – Explicativo.	<b>Población:</b> 147 trabajadores de UNACEM – División Lima. <b>Muestra:</b> 30 trabajadores de UNACEM - División Lima.	Las técnicas e instrumentos que utilizaremos para la recolección de datos para el proceso investigativo. A. Observación. B. Encuesta. C. Lista de cotejo. D. Registro fotográfico. E. Bibliografía y Hemerografía física o virtual: especializada o genérica.
¿En qué medida la aplicación de la Evaluación del Desempeño Ambiental: ISO 14031 es importante para identificar el cumplimiento del uso del Sistema de Gestión Ambiental: ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A.- Lima?	Evaluar y explicar la importancia de la aplicación de la Evaluación del Desempeño Ambiental: ISO 14031 identifica el cumplimiento del uso del Sistema de Gestión Ambiental: ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A.- Lima	“La aplicación de la Evaluación del Desempeño Ambiental: ISO 14031 identifica el cumplimiento del uso del Sistema de Gestión Ambiental: ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A.- Lima”.				
<b>Específicos:</b>			<b>Dependiente:</b> Evaluación del Desempeño Ambiental			
P1: ¿Cuáles son los alcances y mejoras del Desempeño Ambiental del SGA ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima con el uso del ISO 14031?.	O1: Determinar los indicadores y evidencias del cumplimiento del SGA del ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima	H1: Los indicadores y evidencias usuales del SGA permiten determinar que la Planta Cementera de la Empresa UNACEM de Lima cumple apropiadamente con los parámetros establecidos por el ISO 14001 al ser controlado por el ISO 14001.				
P2: ¿Cuáles son los indicadores y evidencias del cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental con el ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. - Lima?	O2: Explicar los alcances y mejoras del Desempeño Ambiental del ISO 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima con el uso del ISO 14031.	H2: Si se aplica correctamente los alcances y mejorar en el Desempeño Ambiental del SGA 14001 en la Planta Cementera de la Empresa UNACEM S.A. – Lima será notables y muy satisfactorios.				

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Título: “UTILIZACIÓN DEL ISO 14031 EN LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AMBIENTAL EN LA PLANTA CEMENTERA DE LA EMPRESA UNACEM S.A. – LIMA”**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Sistema de Gestión Ambiental 14001: UNACEM	Es el sistema implementado y en desempeño o aplicación en las Plantas Cementeras de la Unión Nacional de Cementos, específicamente en la Planta de Cemento de Villa María del Triunfo (Antes Cementos Lima), en la que se aprecia los procesos de cumplimiento de los objetivos ambientales establecidos como aspectos ambientales significativos, que son referencia de los Indicadores Clave de Rendimiento del Medio Ambiente (eKPIs), que es fundamental para comprobar y evidenciar la validez y vigencia en el cumplimiento de lo propuesto.	Consistirá en el cumplimiento y desarrollo de las medidas y elementos establecidas en el diseño de un sistema de gestión ambiental para que los colaboradores se encuentren entrenados y sensibilizados en el tema de control ambiental.	Programa de inspecciones.	Condiciones de control ambiental inseguras.	Ley N° 28245: Ley Marco del Sistema de Gestión Ambiental. NTP ISO 14031. Sistema de Indicadores del Plan Nacional de Aspectos Ambientales Check list.
			Indicadores Ambientales	Características ambientales del entorno.	
			Desempeño ambiental	Sensibilización de los colaboradores.	
Evaluación del Desempeño Ambiental	ISO 14031 corresponde el instrumento que permite identificar las decisiones de gestión referentes al desempeño ambiental de una empresa, entidad u organización, observando indicadores, compilación y análisis de información, apreciación técnica de los datos considerando criterios de desempeño ambiental, información y comunicación, examen periódico y la consiguiente mejora de este proceso, permite demostrar la eficacia con la organización de sus objetivos ambientales. En el caso el SGA 14001 de UNACEM.	Es el conjunto de todos los elementos interrelacionados, que se basa en la mejora continua del desempeño ambiental que se cumple basado en las circunstancias establecidas de acuerdo a los protocolos, que permite apreciar el control de las circunstancias ambientales que el proceso demanda	Planificación.	Avances en la implementación	
			Línea de Base	Grado de cumplimiento legal	
			Verificaciones periódicas	Estado actual del sistema SGA	

