

# CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE ISO 14001:2015 CASO DE ESTUDIO HSEQ - CIPRODYSER SA. – PLANTA DE COQUIZACIÓN

Diplomado en Gerencia del Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud Ambiental y Calidad (HSEQ) Diana Roció Chiquillo, Diego Galán, Yeny Ruiz González

**YENY RUIZ GONZALEZ** 25 DE NOVIEMBRE DE 2019 21:54

## CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE ISO 14001:2015

### RESUMEN

La coquización consiste en un proceso de transformación de una materia prima en otra en este caso la transformación de carbón a coque, este proceso se realiza en unas baterías de hornos se pueden encontrar en dos formas como es tipo colmena y tipo solera los tipo colmena.

Los hornos de coquización en se encuentran en diferentes lugares ya que esta actividad nos brinda un campo de empleo en diferentes áreas.

La formulación y desarrollo del presente caso se realizo en el marco de la legislación ambiental actual, de acuerdo con los términos de referencia para el proceso de coquización se debe tener una clara descripción de las plantas de coquización y cada uno de los componentes ambientales los cuales son localizados e identificados en el área de estudio según la evaluación de los efectos y daños ambientales que puede ocasionar estas baterías de hornos sobre los componentes ya identificados las cuales traen consigo el desarrollo de las actividades de coquización en varios departamentos en especial en el de Boyacá y principalmente en el municipio de Samacá.

La coquización de samacá es uno de los mas grandes consumidores de carbón para la transformación en materia prima como en este caso es el coque el cual es la materia prima para un siguiente producto como es el hierro, también se utiliza para las arroceras. Sin embargo la forma en como se desarrolla esta actividad para el proceso de transformación son de un impacto ambiental bastante alto y considerable en este es muy notorio por las emisiones que este emite en el momento de su proceso de transformación y en el momento de hacer el enfriamiento para su respectiva exportación. Esto

nos conlleva a la contaminación de aire este se produce por emisiones y el diferente material particulado que se genera en esta actividad, suelo se está contaminando con el agua que se utiliza para el enfriamiento del coque, y fuentes hídricas por emisiones cuando se inicia con el enfriamiento salen gases y vapor el cual leva fuertes gases con olor azufre y aguas residuales industriales estas en mínima parte conllevan material de arrastre a fuentes hídricas directas en otros casos sucede por filtración, este también genera impactos en la biodiversidad.

Samacá es uno de los municipios que se caracteriza por el coque, es necesario analizar esta problemática para conocer la gran magnitud de la problemática ambiental que se está ocasionando en este momento en el municipio de Samacá, la coquización deja aspectos negativos en el medio ambiente generando daños al ecosistema.

## CONTEXTO GENERAL

### EL COQUE

El coque se le puede definir como un producto duro, poroso, de color gris plateado brillante y brillo metálico. Se obtienen al someter una mezcla de carbones con características adecuadas a un proceso de calentamiento o destilación a altas temperaturas (1100- 1300 pc), en ausencia de aire en hornos diseñados para tal fin.

En el proceso de coquización se obtienen: un producto sólido coque, un producto liquido alquitrán (compuesto por hidrocarburos y licor acuoso), y gases que se aprovechan como sus productos.

En el proceso de la fabricación del coque se somete a calentamiento un carbón o mezcla de carbones (generalmente bituminosos) al cual se les elimina el contenido de volátiles, incrementando en carbono fijo, con o sin la adición de otros materiales correctores, su naturaleza y

rendimiento depende de las materias primas de partida, de las características de los hornos donde se realice el proceso, y del modo operativo que se siga, en condiciones normales de operación el rendimiento puede estar entre un 50% a un 75% de coque.

Cuando todas estas circunstancias sean las adecuadas para dar lugar a un producto cuyas propiedades le haga apto para su empleo, diremos que el proceso de fabricación del coque ha logrado un producto que se utiliza en muchos procesos industriales.

El más importante uso que se le da al coque es en los procesos siderúrgicos, y es preciso que, reúna un conjunto de propiedades, unas químicas y otras de carácter físico, respecto de las cuales cabe hacer las siguientes consideraciones:

El proceso de coquización consiste en la separación de los compuestos volátiles del carbón mineral, mediante calentamiento a alta temperatura (1000 a 1200 °C) en ausencia de oxígeno. La mezcla de productos volátiles separados constituye el gas de coquería, mientras el material sólido de aspecto poroso constituye el coque; así mismo en este proceso se obtienen por lixiviación compuestos como el alquitrán de hulla.

Fundamentalmente la coquización consiste en someter a una mezcla de carbón de características adecuadas a una destilación o calentamiento en ausencia de aire, en hornos diseñados para tal fin. Ocurren dos fases: el reblandecimiento temporal y la resolidificación de la materia (siempre a temperatura creciente). En ambos periodos hay desprendimientos de gases mediante desgasificación primaria durante el reblandecimiento y secundaria después de la resolidificación. Para carbones no coquizables sino existe desprendimientos sufrientes de gases no hay esponjamiento alguno; si no hay hinchamiento o fusión no hay coque.

Las etapas de transformación de carbón a coque son:

- Desprendimiento de agua a 100 °C
- Desprendimiento de materias gaseosas entre 350 – 550 °C
- Reblandecimiento y aumento de la plasticidad del carbón a 440 °C
- Coagulación y posterior endurecimiento al pasar los 600 °C
- Fuerte aglomeración y resolidificación de la materia carbonosa, ligera contracción de volumen, formación de coque.

Las zonas plásticas van avanzando desde las paredes hacia el centro de la mezcla que ocupa el horno, hasta unirse en el centro al completarse la coquización de toda la masa. La

coquización se puede realizar en hornos colmena, solera o en hornos de cámaras verticales (con recuperación de subproductos).

La desvolatilización es un proceso continuo, pero se puede hacer una distinción entre la primera etapa de la carbonización, en la cual principalmente se produce alquitrán, y la segunda en la cual se desprende gas quedando como producto solidó el coque.

BALANCE. En la coquización se obtiene:

- Un producto solidó - coque
- Alquitrán - producto liquido compuesto de hidrocarburos y licor acuoso
- Gases - aprovechamiento de subproducto.

El balance energético provee cerca de 70% en sólidos, 22% el alquitrán y el resto en gases. El proceso de la coquización del carbón es complejo y lleva consigo una serie de etapas que se deben realizar en forma correcta para liberar la energía química almacenada en los gases destilados durante el calentamiento del carbono sin perjudicar el medio ambiente. Estas etapas son secado (extracción del agua del carbón), pirolisis o destilación (liberación de compuestos volátiles presentes en el carbono en forma de CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S y otros), combustión de algunos de los compuestos volátiles que a un son cargas, tales como CO, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> Y extracción del coque y las cenizas.

## Municipio de Samacá

**Fecha de fundación:** 01 de enero de 1556

**Nombre del/los fundadores:** Fray Juan de los Barrios

Es un municipio de unos 172.9 Km<sup>2</sup> de extensión; 171.7 Km<sup>2</sup> de área rural y 1.2 Km<sup>2</sup> de área urbana. Pertenece a la Provincia del Centro del departamento de Boyacá. Dista 32 km de Tunja y 159 Km de Bogotá.

**Limita por el Oriente:** con Tunja y Ventaquemada

**Occidente:** con Ráquira

**Norte:** con Sáchica, Sora y Cucaita

**Sur :** con Ventaquemada, Ráquira y Guachetá (Cundinamarca).

**División territorial:**

Además del área urbana o centro, el municipio está dividido en las siguientes veredas: Tibaquirá, Guantoque, Páramo Centro, Gacal, Quite, Pataguy, Salamanca, Chorrera, Loma Redonda, Ruchical y Churuvita.

La vereda es una división rural en donde las familias viven y trabajan en sus fincas o haciendas. Generalmente las veredas

se encuentran sectorizadas por grupos vecinales. Ejemplos de ello son: El Valle, El Venado, La Fábrica, El Abejón, El Llanito, La Cumbre, La Cabuya, Rincón Santo, El Cerrito, El Mamonal, etc. Fisiografía: La población mora el pie de un ramal de la Cordillera Oriental y se desprende de ella un hermoso valle que mide unos 15 kilómetros.

**INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA**  
**IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA**

- Razón Social:** Ciprodyser S.A.
- Nit:** 830125529-2
- Cámara de Comercio:** Bogotá
- Número de matrícula:** 001297808
- Fecha de matrícula:** 11/agosto/2003
- Tipo de organización:** Sociedad Anonima
- Estado de matrícula:** Activa
- Última renovación:** 2018
- Número de Empleados:** 86
- CIUU:** 1910 (Fabricación de producto de hornos de coque).

**Infraestructura física**

La empresa Ciprodyser SA cuenta con su infraestructura básica (Oficina SST, Oficina Jefe de Mina, Jefe ambiental y oficina de recursos humanos, Almacén, Lampistería, Taller de Soldadura, Unidades sanitarias, Casino, patios de acopio, bascula y Campamento) y también cuenta con sesenta (60) hornos tipo colmena, cincuenta (50) hornos tipo solera y tres reservorios el agua.

**Imagen 1:** Infraestructura de los hornos



Fuente: Ciprodyser S.A.

**Materia Prima**

Insumos, maquinaria equipos y herramientas más utilizados en la producción de coque.

Tabla 2: Insumos, herramientas y equipos

HERRAMIENTAS	EQUIPOS Y MAQUINARIA	INSUMOS
Serrucho	Retroexcavadora	Madera
Garrucha	Cargador	Aceites Lubricantes
Pulidoras	Bandas trasportadoras	Valvulina
Carretilla	Compresores	Refrigerantes
Manguera	Motobombas	Estopa
Flexómetro	Volquetas	Filtros para motores (aire, agua)
Electrobombas	Criba estabilización de coque	Correas
Palas	Motobombas	Rodamientos
Locomotoras	Motores Diesel	Cadenas de 80, 100
Rodamientos	Generadores	Soldadura
Pico Chulo		Reflectores
Trincho		Bombillas
Rastrillo		Grapas
Varrilla		Varillas de hierro
		Alambres
		Cemento
		Pinturas

Fuente: Ciprodyser S.A.

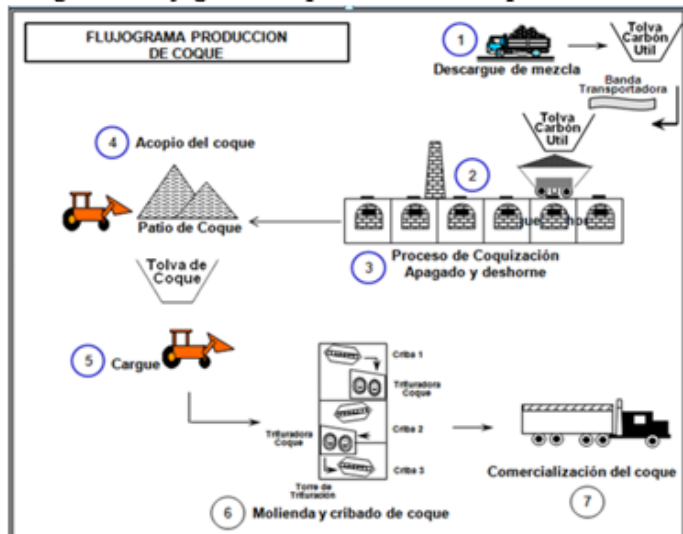
**DESCRIPCIÓN DE OBRAS, PROCESOS, ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN**

La coquización es un tratamiento térmico del carbón, que da como resultado la formación de un residuo llamado coque, además durante el proceso se presenta emisión de gases y material particulado.

La imagen se muestra el flujo grama de las diferentes etapas del proceso de coquización. El proceso más usual para la producción de coque metalúrgico es la combustión a altas temperaturas (del orden de 900 a 1200 °C) en hornos de coquización, hasta que todos los componentes volátiles del carbón se hayan evaporado. En la actualidad la cantidad de coque que se produce en el sector industrial de Samacá se emplea como materia prima para la industria del hierro y del acero (coque metalúrgico).

A continuación, se presenta una caracterización general del proceso que se lleva a cabo en la planta de coquización.

**Imagen 2:** Flujograma de producción de coque



Fuente: asociación de productores de coque "ASOCOQUE"

**MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

Tabla 1: Caracterización general del proceso de coquización

SUBPROCESO	CARACTERIZACION
1. Transporte y acopio de carbón	El carbón ya listo para coquizar es traído a la planta en volquetas con capacidad de 12 toneladas aproximadamente, se descarga en patio de acopio ubicada cerca al área de llenado de hornos.
2. Cargue de hornos	Antes de iniciar el llenado del horno se construye media puerta y se embarra con arcilla. Luego mediante sistema de alimentación tolva coche, se cargan los hornos.
3. Emparejada y sellada de puertas	Con la pala emparejadora se distribuye la carga uniformemente eliminando el cono que se forma cuando se descarga el carbón en el horno. Se empareja hasta que se observe una superficie horizontal donde la altura de la carga sea la misma en cualquier parte del horno. Esto permite que la conducción del calor sea mejor evitando la formación de pata o carbón sin coquizar. Finalmente se termina con la sellada de la puerta y el tapado de la boquilla.
4. Coquización	Una vez terminado el subproceso anterior se inicia la coquización, el cual consiste en la combustión del carbón a altas temperaturas (del orden de 900 a 1200 °C) este proceso puede tener una duración de 48 a 72 horas dependiendo de la carga con que se llene el horno, hasta que todos los componentes volátiles del carbón se hallan evaporado y en la torta de coque no se observe llama.
5. Enfriamiento del coque (empleo de agua)	El enfriamiento comienza después de hacer la verificación del horno, donde no se debe observar llamas sobre la torta de coque. Una vez tumbada la puerta, destapada la boquilla y ubicación de la herramienta travesa se procede a conectar la manguera al apagador y a la tubería de alimentación de agua para iniciar el apagado por aspersión del agua sobre el coque. El tiempo de apagado es de 20 a 30 minutos.
6. Extracción del coque o deshorne	Luego del apagado del coque se deshorna de forma artesanal con ayuda de rastrillos y palas por un operario determinado. El coque extraído es acopiado temporalmente en tolvas y patios de acopio ubicados cerca de las baterías.
7. Cargue y transporte del coque	El coque es llevado a volquetas con ayuda del cargador y transportado al sistema de cribado y finalmente se comercializa.

Fuente: Asociación de productores de coque "ASOCOQUE"

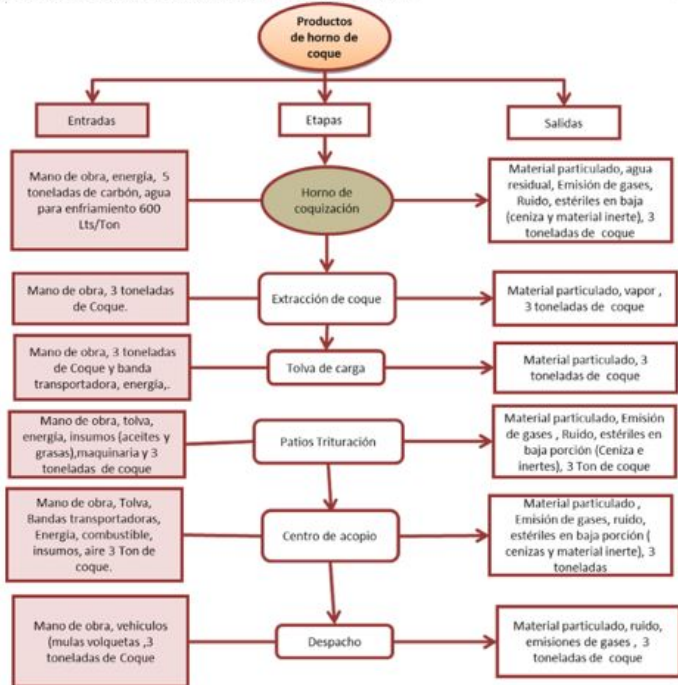
Tabla 3: Matriz de aspectos e impactos

ETAPAS	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	
Construcción y montaje	Hornos de coquización	Consumo De Agua	Contaminación Atmosférica	
		Consumo De Energía Eléctrica	Agotamiento De Recurso (Energía)	
		Consumo De Combustible	Agotamiento Del Recurso Agua	
	Patios de trituración	Residuos Peligrosos		Contaminación De Fuentes Hidricas
				Cambios Paisajísticos
				Acumulación De Residuos
				Afectación De La Salud
				Perdida De Suelo
				Remoción Y Perdida De Cobertura Vegetal
				Contaminación Atmosférica
Extracción de coque	Consumo De Energía Eléctrica	Contaminación Atmosférica		
	Consumo De Combustible	Contaminación Atmosférica		
Arranque, transporte y almacenamiento	Tolva de carga	Consumo De Agua	Contaminación Atmosférica	
		Consumo De Energía Eléctrica	Agotamiento de recurso (energía)	
	Patios de trituración	Consumo De Combustible	Agotamiento de recurso agua	
		Residuos Peligrosos	Acumulación de residuos	
		Ruido	Generación de ruido, vibración y malos olores	
		Vibración	Perdida de suelo	
		Olores	Perdida de cobertura vegetal	
		Emisiones	Contaminación del suelo	
		Consumo De Energía Eléctrica	Emisión de gases y material particulado	
		Consumo De Combustible	Generación de ruido	
Despacho Tipo exportación	Levantamiento de cobertura vegetal	Afectación de fauna y flora		
	consumo de electricidad	Enfermedades respiratorias		
	consumo de combustible	Generación de ruidos		
		cambios paisajísticos		
		Afectación a la salud		

Fuente: Autores

**DIAGRAMA DE FLUJO ETAPAS DEL PROCESO**

Imagen 2: Diagrama de producción de coque



Fuente: Autores

**Alcance**

El análisis realizado comprende la identificación y valoración de los efectos ocasionados por la construcción y operación de las baterías de hornos, este contiene una caracterización, clasificación y calificación de los impactos ambientales ocasionados la evaluación orientada hacia el diseño de la mitigación y minimización de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto de coquización.

La población para tal investigación esta ubicada en el municipio de Samacá vereda loma redonda y chorrera, siendo esta el objeto de estudio ya que la actividad de coquización es de mayor producción para lo cual nos facilita hacer una relación del estudio de verificación relaciones hornos de coquización – impactos ambientales – problemas de salud por emisiones, gases inherentes a la coquización.

# LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE Y ACTUAL

Tabla 4: Legalización Ambiental

NORMA	DESCRIPCIÓN
Decreto 2811/1974	Código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente
Ley 09 de 1979	Por medio de esta ley, se dictan algunas medidas sanitarias, especialmente para la protección del medio ambiente. Es así, como este texto normativo en su artículo 1 define como condiciones sanitarias del Ambiente aquellas —necesarias para asegurar el bienestar y la salud humana—, y establece dos aspectos importantes que son: -Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana; -Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Resolución 8321 de 1983	Por la cual se dictan normas sobre Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Decreto 1594 de 1984	Reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 con el n de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la anulación de los esquemas de pago por servicios ambientales.
Decreto 79 de 1986	Por la cual se provee a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones
Decreto 948 de 1995	Por el cual se reglamenta la regulación en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire."
Resolución 619 de 1997	Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 3573 de 2011	Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA y se dictan otras disposiciones
Decreto 2041 de 2014	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y se dictan otras disposiciones. Libro 2. Título II: Biodiversidad (Capítulo 1, 2 y 7) Título II: Gestión ambiental Título III: Aguas no marítimas Título IV: Aire Título VI: Residuos peligrosos
Decreto 2220 de 2015	Por el cual se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015 en lo relacionado con las licencias y permisos ambientales para Proyectos de Interés Nacional y Estratégicos (PINE).
Decreto 1073 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía

Fuente (Ibáñez, 2015) y (Peña C. 2005)

- Revisar el control de acta de disposición final de los residuos peligrosos
- Revisar la tarjetas de emergencia de los residuos peligrosos.

## Actuar

- Capacitar al personal de la clasificación de los residuos peligrosos
- Realizar cambio de las canecas deterioradas
- Solicitar a gestor la entrega de las actas pendientes



## Conclusiones

- Para obtener un coque de excelente calidad, es necesario que la materia prima (carbón) tenga muy buenas características y el proceso de calentamiento se ha el adecuado.
- El coque que se obtenga debe poseer características específicas de calidad ya que este es utilizado en procesos de las siderúrgicas lo cual exige propiedades químicas y físicas según la normatividad.
- Para lograr una excelente coquización el carbón utilizado debe ser sometido a temperaturas elevadas en hornos específicos y tener en cuenta la ausencia de aire.
- Durante el proceso de obtención del coque hay que tener en cuenta que haya suficiente desprendimiento de gases para que realmente se logró un coque de calidad en este punto el carbón modificado ha perdido peso.
- Con este trabajo se determino que los aspectos e impactos ambientales son los mas significativos y a los que deberíamos darles prioridad dentro de un diseño de Gestión Ambiental.

## PHVA

### GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

#### Planear

- Elaborar la matriz de compatibilidad de los residuos peligrosos.
- Elaborar e implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRESPEL).
- Elaborar las tarjetas de emergencia de los residuos peligrosos

#### Hacer

- Inspecciones o seguimiento de las áreas de trabajo de la empresa.
- Informa al personal de manejo adecuado de los residuos peligrosos.

#### Verificar

- Revisar en el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRESPEL)
- Revisar el control y la trazabilidad de generación de los residuos peligrosos
- Verificar el registro de generadores de residuos peligrosos (IDEAM)

## Recomendaciones

El uso adecuado de equipo de protección, respiratoria, cutánea y ocular entre otras es indispensable.

- Hay que tener en cuenta que para obtener coque de calidad se debe utilizar excelente materia prima y adecuado proceso.
- Para liberar la energía química almacenada en los gases es indispensable la protección del medio ambiente durante las etapas de secado ya que esto genera partículas que son dañinas.
- Los hornos para la obtención del coque deben construirse de acuerdo a las normas con sus filtros respectivos para recoger las cenizas y demás residuos que afectan al medio ambiente y las personas que están en el proceso o cerca de él.

## FORMULACIÓN DE DOS PREGUNTAS BASADAS EN EL CASO APLICADO Y EN LA NORMA APLICABLE

1. ¿Qué recursos económicos se requieren para implementar la norma ISO 14001-2015?
2. ¿Al implementar la norma ISO 14001-2015 en la organización los controles ejecutados darán resultados positivos o serán eficaces en la reducción de los impactos ambientales?

## BIBLIOGRAFÍA

- Colombia Turismo (2019). Samacá recuperado de <http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/BOYACA/MUNICIPIOS/SAMACA/SAMACA.htm>
- Esquema de ordenamiento Territorial. (2003). Esquema de ordenamiento Territorial Samacá. Boyacá.
- Congreso de la república de Colombia. (1993). Ley 99. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Presidente de la república de Colombia. (2015). Decreto 1076 . Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Congreso de la república de Colombia. (1979). Ley 09. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1177>
- Congreso de la república de Colombia. (1997). Ley 373. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=342>
- Norma técnica Colombiana ISO 14001. (2015). Sistemas de gestión ambiental. Documento en PDF.
- Ministerio de salud de Colombia. (1983). Resolución 8321. Recuperado de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Resolucion-8321-de-1983.pdf>
- Presidente de la república de Colombia. (2015). Decreto 1073. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77887>

※※※※※

