

Criterios de implementación ISO 14001:2015 caso estudio Diagnóstico Ambiental Proyecto Hidroeléctrico Ituango.

Diplomado de Profundización Gerencia HSEQ en asocio con el Consejo Colombiano de Seguridad - Juan Camilo Benjumea Suaza, Leidy Lorena Velásquez, Daniel Posada

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 05, 2019 10:16PM

Resumen Ejecutivo

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 05, 2019 10:33PM

El sector energético está pasando por un momento de auge económico en el país, cada día se realiza nuevas mega obras que apuntan al fortalecimiento del sistema nacional energético colombiano, Dadas las características topográficas y alivio montañoso que facilita la construcción de hidroeléctricas aprovechando las caídas de los cauces de los Ríos, resaltando sobre todo el potencial hídrico que aborda la región andina, donde en este momento no solo se realiza el proyecto hidroeléctrico más grande del país, sino varias PCH a lo largo de los departamentos que afectan esta zona.

Mediante el presente estudio de caso se presenta en contexto los hallazgos reflejados mediante la visita al complejo hidroeléctrico Ituango el cual se localiza sobre el río Cauca, en el llamado "Cañón del Cauca", departamento de Antioquia, a unos 170 kilómetros de la ciudad de Medellín, evaluó aspectos importantes contemplados en las normas ISO 14001: 2015, criterios en los parámetros que deben tener en cuenta para un proyecto en el campo de la generación de energía eléctrica a partir del componente hídrico, frente a la situación ambiental del proyecto, evaluando el ciclo PHVA de mejora continua, en el cual se tienen en cuenta los diferentes aspectos del proceso de implementación y operación.

Contexto General del sector productivo

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:29AM

Atrato, Catatumbo y Sierra Nevada de Santa Marta, así como 1.600 cuerpos superficiales de agua otorgan un volumen limitado de 26.300 millones de metros cúbicos y 140.879 kilómetros cúbicos de agua subterránea. Este potencial de oferta de agua se ubicará en Colombia en el lugar décimo, en cuanto a recursos anuales de agua internos renovables a nivel mundial, lo que lleva un estimado de una capacidad potencial de 90,000 MW comparada con la

capacidad efectiva que es de cerca de 14,000 MW ". (Sector Eléctrico en Colombia.2010)

Actualmente en el país se construye un megaproyecto para la generación de energía eléctrica Hidroituango, el más grande del país el cual genera el 17% de la energía necesaria para abastecer la demanda.

Este proyecto lo conforma una presa de 225 metros de altura y 20 millones de m³ de volumen de agua, también una central subterránea, con capacidad instalada de 2.400 MW y una generación de energía media anual de 13.930 GWh, este proyecto estará ubicado en el departamento de Antioquia, entre los municipios de Briceño, Ituango y será ejecutado por la empresa EPM. (Proyecto Hidroeléctrico Ituango.2019).

Una emergencia constructiva se registró el 28 de abril de 2018, al igual que los túneles de desviación del río y el sistema auxiliar de desviación a causa de una inestabilidad de la montaña que genera un deslizamiento de material pétreo. Posteriormente, varios episodios de taponamiento y destaponamiento se activan para tomar la decisión de inundar la central subterránea, corazón de la hidroeléctrica, compuesto por la caverna de transformadores, almenaras y la casa de máquinas, lugar donde están instaladas las turbinas, y los transformadores, debido a esto el proyecto sufrió grandes pérdidas, pero salvó a la presa de su colapso total y de una catástrofe socioambiental sin precedentes.

A raíz de este éxito se han presentado diferentes consecuencias durante los meses siguientes, entre los más importantes la cantidad de agua en el río Cauca aguas debajo de la presa. Desde caudales casi inexistentes -algo que nunca había ocurrido en un río como el Cauca- hasta caudales que duplicaban lo previsto en cuestión de minutos. Esas circunstancias generaron picos de inundación, arrastre de sedimentos, socavación de orillas, cambios geomorfológicos, muerte de peces y déficit en el abastecimiento hídrico, afectando de manera importante las dinámicas ecológicas y por tanto económicas de las comunidades aguas abajo del embalse.

Si bien los problemas ocasionados por la emergencia de Hidroituango no fueron previstos por el proyecto, es claro que para futuros proyectos se deben tener previstos más riesgos de lo que sucedió en este caso. Y aunque se desconocen todos sus efectos en el ecosistema y los sistemas productivos, EPM en conjunto con todo el equipo de profesionales que tiene una disposición están teniendo todas las acciones necesarias para la mitigación, restauración y recuperación de las afectaciones causadas por la contingencia. Un proyecto hidroeléctrico en ocasiones ocasionadas por cambios y cambios previos que son permanentes, con lo que los sistemas ecológicos y productivos cambian drásticamente que para el proyecto estaban contemplados y para los cuales EPM debe realizar un plan de compensación.

Con lo anterior y teniendo en cuenta la ejecución de futuros proyectos hidroeléctricos en el país y lo sucedido en Hidroituango es un éxito que debe servir de experiencia para la adecuada ejecución técnica, ambiental y social en la implementación y ejecución de este tipo de obras de infraestructura

Descripción de la problemática ambiental del sector

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 05:57AM

Los proyectos de infraestructura pueden llegar a presentar grandes impactos, que pueden ocasionar afectaciones a diferentes componentes como lo son los componentes biótico y abiótico, los ejes social, económico y ambiental. Estos impactos generados ocasionan no solo problemas a nivel local, sino que a veces trascienden más allá de las barreras del área de influencia del proyecto, involucrando afectación a diversas comunidades y sistemas ecológicos, en los que el ser humano se ve afectado por no contemplarse durante la etapa de planificación la gestión de riesgos, incluyendo las normas técnicas y jurídicas que aplican para este tipo de actividad económica, convirtiéndose posteriormente en un problema que puede llegar a ocasionar no solo daños, físicos sino también psicológicos y a veces hasta la pérdida de vidas humanas.

El país vive un boom de la construcción de hidroeléctricas, mientras que en los países desarrollados ya están abandonando esta forma de generar energía, en nuestro país la construcción e implementación de diversos proyectos hidroeléctricos a lo largo del territorio es notable, el más grande de todos Hidroituango que será el más grande del país y tras de este varias PCH que son construidas a filo de agua y de esta manera aprovechar la topografía con la que se cuenta y la cual permite facilitar el aprovechamiento hidroeléctrico.

Para empezar, cualquier proyecto de generación hidroeléctrica convencional implica la construcción de un Represa que permite embalsar las aguas para crear una diferencia de altura que permite convertir energía potencial en energía cinética, es decir el

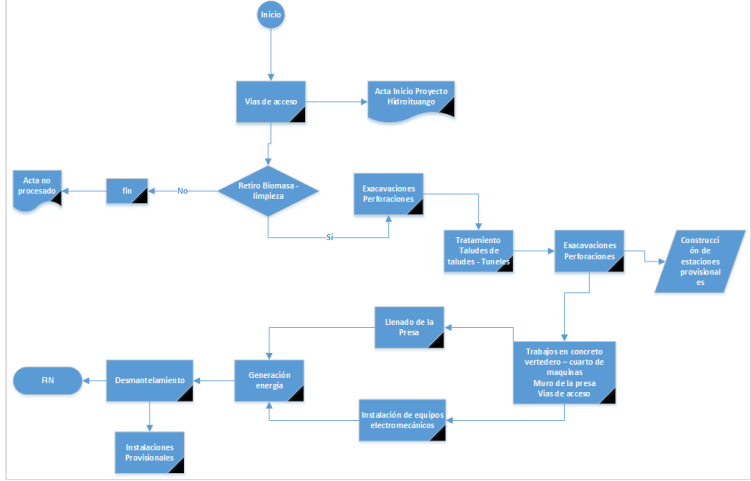
movimiento de unas turbinas que a su vez generan energía eléctrica. En esos casos, las afectaciones al entorno natural están principalmente relacionadas con la conectividad hidráulica del río o corriente y con el cambio en el uso del suelo del embalse, siendo este el efecto más notable por el cambio visual y según el tamaño del proyecto el área inundada y por la afectación a la fuente intervenida.

Al construir una represa se cambia toda una dinámica del cuerpo de agua, no solo se retiene el flujo del Río o quebrada, sino que se retienen también sedimentos y flujos de nutrientes, que hacen parte del desarrollo natural de los sistemas de agua dulce. Algunas especies de peces tienen ciclos biológicos que los llevan a viajar por la red de ríos, quebradas y ciénagas en diferentes etapas de su vida y, por ello, la interrupción de la corriente bloquea el tránsito de individuos y comunidades, poniendo en riesgo ciclos reproductivos y el equilibrio ecológico de la corriente. Una hidroeléctrica cambia completamente los pulsos de desbordamiento o de inundación, pues la liberación de agua está estrechamente ligada con el mercado energético, y como resultado, los patrones de desbordamiento y fertilización se alteran. Así pues, la interrupción de la corriente deriva en alteraciones ecológicas, hidráulicas, morfológicas y las resultantes afectaciones a las actividades humanas asociadas a la pesca, la agricultura o la vivienda.

Para el caso del proyecto hidroeléctrico Ituango, en la construcción del embalse se inundarán 3800 hectáreas, que equivale a 73 km desde el muro hasta la cola del embalse, lo que, un nivel ambiental, genera una pérdida de hábitat importante, desplazamiento de especies y en este caso tala de bosque seco tropical, el cual es un ecosistema bastante frágil y muy afectado en el país. Como se menciona a nivel ambiental los mencionados anteriormente son los aspectos más trascendentales, pero asociados a estos y durante la etapa de construcción de los proyectos próximos afectaciones ambientales a los recursos, generación de material particulado, residuos, Vertimientos, ruido que si no son manejados de la mejor manera pueden ahondar aún más en los riesgos negativos a nivel ambiental y social asociados a la construcción y puesta en marcha del proyecto.

Diagrama de flujo con las etapas del proceso en la herramienta 2.0

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:32AM



aspectos e impactos ambientales

BENJUMEAUJANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:38AM

Actividad / Etapa	Aspecto(s) Ambiental(es) identificados	Impacto(s) Ambiental(es) identificados
Remoción vegetal y descapote	-Intervención del suelo -Intervención de la cobertura vegetal -Intervención de la fauna -Generación de excedentes de excavación -Aportes a los sedimentos a los sistemas hídricos.	-Alteraciones de las propiedades físicoquímicas del suelo. -Procesos erosivos -Afectación a la avifauna -Contaminación del suelo -Afectación del ciclo hidrológico -Contaminación del recurso hídrico
Construcción Instalaciones temporales	-Generación de residuos sólidos -Aportes de sedimentos a los sistemas hídricos -Consumo de materiales e insumos -Emisión de ruido.	-Contaminación del suelo y cuerpos del agua -Sedimentación de quebradas. -Reducción de la capacidad hidráulica -Agotamientos de los recursos naturales -Contaminación del aire por ruido
Operación de maquinarias y equipos	- Emisión de gases y/o material particulado -Consumo de energía -Emisión de ruido -Intervención del suelo.	-Contaminación por partículas, polvos y gases -Contaminación del aire -Contaminación del aire -Deterioro de la cobertura vegetal
Construcción de obras principales	- Emisión de gases y/o material particulado -Consumo de energía -Emisión de ruido -Intervención del suelo -Generación de residuos sólidos -Aportes de sedimentos a los sistemas hídricos -Consumo de materiales e insumos -Emisión de ruido	-Contaminación del suelo y cuerpos del agua -Sedimentación de quebradas. -Reducción de la capacidad hidráulica -Agotamientos de los recursos naturales -Contaminación del aire por ruido -Contaminación por partículas, polvos y gases -Contaminación del aire -Deterioro de la cobertura vegetal -Destrucción de microorganismo
Generación de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales.	-Generación de residuos ordinarios y reciclables provenientes de los consumos de alimentos y propios de las oficinas del proyecto. -Residuos especiales provenientes de equipos utilizados por la organización.	-Contaminación del suelo
Lavado de material, maquinarias y equipos	-Consumo de agua	-Agotamientos de los recursos naturales
Vertimientos	Descarga de aguas residuales domésticas al alcantarillado.	-Contaminación del agua/suelo
Consumo de sustancias químicas	Sustancias químicas no peligrosas como los productos de aseo utilizados para la limpieza de obra.	Contaminación del agua/suelo
Etapa de cierre	- Emisión de gases y/o material particulado -Consumo de energía -Emisión de ruido -Intervención del suelo -Generación de residuos sólidos.	Generarán material particulado, gases y ruido que modifican la calidad del aire en la zona del proyecto

Actividad / Etapa	Normatividad y artículos	Aspectos técnicos y administrativos que debe realizar la empresa para cumplir la norma
Remoción vegetal, Conservación de la flora	Decreto 2811 de 1974	-Inspecciones de Campo -Listas de Chequeo y/o formatos de campo y de verificación - Registro de Campo
Remoción vegetal, Conservación de la flora	Decreto 1526 de 2012	-Sistema de Gestión Ambiental -PAGA V6 aprobado -Inventario forestal. -Realiza aprovechamiento forestal según lo autorizado por CORANTIOQUIA. -Plan de Compensación a cargo de Hidroeléctrica
Const. Instalaciones temporales, Gestión ambiental	Decreto 769 de 2014, Artículo 5	-Inspecciones de Campo -Listas de Chequeo y/o formatos de campo y de verificación -Registro de Campo
Operación de maquinarias y equipos, Revisión general.	Resolución 4606 del 2007	Informe Mensuales Revisión tecnomecánica Registro fotográfico Política HSE Sistema de Gestión Ambiental Licencia Ambiental Resolución 1159 de 2000, Resolución 1762 de 2008 y Resolución 981 de 2009 PMA aprobado Ficha de conocimiento de Protección a la calidad de aire P-09-07 Procedimiento para el mantenimiento de maquinaria, plantas y equipos
Aire	Resolución 627 de 2006 Resolución 601 de 2006 Decreto 02 de 1982 Decreto 948 de 1995	- Inspecciones de Campo - Listas de Chequeo y/o formatos de campo y de verificación - Registro de Campo - Monitoreo.
Agua	Resolución 0631 de 2015 Decreto 1541 de 1978 Decreto 1729 de 2002 Decreto 2857 de 1981	-Sistema de Gestión Ambiental -PAGA V6 aprobado -Inventario forestal. -Realiza aprovechamiento forestal según lo autorizado por CORANTIOQUIA. -monitoreo -Plan de Compensación a cargo de Hidroeléctrica
Residuos Sólidos	Decreto 1713 de 2002 Decreto 838 de 2005 Decreto 1140 de 2003 Resolución 472 de 2017	-Inspecciones de Campo -Listas de Chequeo y/o formatos de campo y de verificación -Registro de Campo
Residuos peligrosos	Decreto 2676 de 2000 Decreto 1446/05 Decreto 1609 de 2002 Decreto 4741	Informe Mensuales Revisión tecnomecánica Registro fotográfico Política HSE Sistema de Gestión Ambiental Licencia Ambiental Resolución 1159 de 2000, Resolución 1762 de 2008 y Resolución 981 de 2009. PMA aprobado.
Fauna	Decreto 1608 de 1978 Decreto 1681 de 1978, ley 13 de 1990 y decreto 2256 de 1991 Ley 13 de 1990 o Estatuto general de pesca Ley 84 de 1989	Decreto el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en materia de fauna silvestre y reglamenta por tanto las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos.
Flora	Decreto 1791 de 1996	
Generales	Decreto 1072 de 2015 Ley 99 de 1993	

Matriz de los aspectos e impactos ambientales por recurso

BENJUMEAUJANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:46AM

Legislación Ambiental aplicable y actual

BENJUMEAUJANCAMILO3 DEC 08, 2019 08:03PM

Recurso	Actividad / Etapa	Impacto(s) Ambiental(es) identificados
Agua: Calidad del agua superficial y subterránea	-Construcción y operación de campamentos y talleres. -Remoción de vegetación y descapote Excavaciones superficiales Excavaciones subterráneas -Disposición de sobrantes de excavación -Explotación de material trituración y mezclas -Vacado de concretos Pavimentación Operación del proyecto	-La contaminación del agua se refiere a la incorporación de sustancia o la inducción a la modificación de las características de los cuerpos de agua por encima de los niveles permitidos haciéndolos perjudiciales o inhabilitándolos para usos posteriores, lo cual también implica alteraciones en las comunidades de organismos asociados, daños económicos y ambientales. -La construcción del proyecto implica actividades tales como la remoción de vegetación y movimientos de tierras, que pueden modificar las propiedades de las corrientes de agua por el aporte de sólidos u otras sustancias que al llegar al agua pueden modificar los parámetros indicadores de calidad como sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, y turbiedad. Además, otras actividades como operación de campamentos y plantas de trituración y mezclas, generan vertimientos líquidos que pueden cambiar las concentraciones de parámetros como DBO y Coliformes.
Aire: Calidad del aire	-Remoción de vegetación y descapote. Excavaciones superficiales. Excavaciones subterráneas. -Disposición de sobrantes de excavación. Transporte y acarreos. -Operación de plantas de trituración y mezclas. Pavimentación. -Explotación de material.	-La maquinaria utilizada en actividades de construcción, la construcción de obras de ingeniería y el tránsito de vehículos para suministro y transporte de material y personal, generarán material particulado, gases y ruido que modifican la calidad del aire en la zona del proyecto; sumado a ésta, se encuentra las emisiones generadas en la explotación de material, las excavaciones superficiales y disposición de sobrantes de excavación y las actividades de desmantelamiento de infraestructura.
Paisaje: Calidad visual	-Llenado del embalse. Operación del proyecto. -Cierre y desmantelamiento del proyecto. -Construcción y operación de campamentos y talleres. Remoción de vegetación y descapote. -Excavaciones superficiales. -Disposición de sobrantes de excavación. -Explotación de material.	-La construcción de las obras para el Proyecto Hidroeléctrico Ituango generan cambios en: -Las geoformas y características del suelo, por la necesidad de realizar excavaciones y la construcción de depósitos. -En las coberturas vegetales, por la necesidad de removerlas para poder construir las obras. -Sobre la red hídrica puede causar alteraciones debido a la necesidad de desviar, canalizar o captar caudales para poder construir las obras o satisfacer las necesidades del Proyecto. -Adicionalmente, los cambios mencionados también generan modificaciones en la calidad visual del paisaje, ya que la percepción de la población sobre la zona cambia, con la aparición de nuevos elementos en el entorno.
Ecosistemas terrestres	-Remoción de vegetación, descapote y embalse	-Por la ejecución de obras principales y el llenado del embalse se intervendrán las coberturas vegetales del Área de Influencia Directa del Proyecto Hidroeléctrico Ituango, las coberturas más afectadas son los bosques secundarios, los rastrojos altos y una pequeña área de robleal. -Con este impacto se generará cambios en la estructura y composición de las coberturas vegetales, habrá disminución en el tamaño de los parches y se alterarán las poblaciones de las especies vegetales.
Fauna terrestres y Flora	-Remoción de vegetación, descapote y embalse	-Se reconoce que la pérdida o fragmentación de hábitats terrestres son procesos que disminuyen la diversidad biológica, generan cambios en la dinámica, el flujo genético y energético de las comunidades y poblaciones tanto de flora como de fauna. -Al disminuir el tamaño de los parches del hábitat, aumenta la vulnerabilidad de las especies del interior del bosque, muchas de las cuales son poco resistentes a las condiciones ambientales adversas que son frecuentes en los bordes de los parches.
Generación de emisiones atmosféricas	-Funcionamiento de los vehículos para el transporte del personal	-Contaminación del aire
Consumo de papel	-Impresión de informes, correspondencia, especificaciones, planos	-Aumento de la demanda del recurso
Consumo de energía	-Iluminación de las oficinas conexiones eléctricas para el funcionamiento de los equipos, electrodomésticos, entre otros aparatos eléctricos	-Aumento de la demanda del recurso

Ciclo PHVA

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:48AM



Conclusiones

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:49AM

Ø Los procedimientos que la obra tiene especificados y está ejecutando son adecuados para el proyecto, sin embargo, deben realizar el acompañamiento en la implementación y desarrollo de estos para una retroalimentación oportuna entre líderes y colaboradores.

Ø Corantioquia, según la evaluación de desempeño institucional del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, logro un cumplimiento del 95%, ocupando el primer lugar en el país en desempeño institucional, evidenciando con ello el buen manejo de sus recursos y apropiación de la entidad en el territorio y por sus funcionarios.

Ø Si bien es cierto que se evidencian algunos hallazgos, son mínimos comparados a la cantidad de documentación, trámites ambientales que atienden y proyectos que ejecutan, en el ancho de su jurisdicción, conformada por 26 municipios.

Ø La obra cuenta con uso eficiente y ahorro de agua y energía, para el cual se llevan los controles diarios del consumo de estos servicios.

Ø La estrategia de cero papeles, impulso al reciclaje y reutilización del mismo e impresión en ambas caras; control y registro de los residuos que se producen, todo ello con indicadores de evaluación que se analizan desde el SGA.

Es importante que, a partir de los hallazgos identificados en esta auditoría, la obra implemente un plan de mejoramiento, y en el estipulado las medidas y pasos para seguir para mejorar su gestión documental, en pro de dar cumplimiento a las directrices que tienen desde el SGI y el SGA.

Recomendaciones

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:49AM

Ø Revisar y verificar un diario en especial en épocas de verano, que se llevará a cabo en la actividad de riego específico.

Ø Se recomienda fortalecer el programa de capacitaciones sobre trabajo en equipo y relaciones interpersonales, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en las normas NTC ISO 14001

Ø Se debe potencializar la planificación y el control operacional con el fin de mantener el día los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental.

Ø Realizar el debido control documental a los informes de las actividades que como autoridad ambiental realizada, presentado solo las copias relevantes para el expediente y el consecutivo, apuntando a la estrategia nacional cero papeles.

Ø Diligenciar el formato del producto no conforme, y socializar con el personal del área del trabajo de forma educativa para crear conciencia sobre el buen uso del papel.

Referencias APA versión 6.0

BENJUMEAJUANCAMILO3 DEC 08, 2019 12:49AM

Bibliografía

DIAN (2019). *Consulta CIIU - Dian*. Recuperado el 12 de noviembre de 2019, de

https://www.dian.gov.co/fiscalizacioncontrol/herramientaconsulta/FacturaElectronica/Documents/calendario_fe_2019.xlsx

Hidroituango. (2016) *Proyecto Hidroeléctrico Ituango*. Recuperado el 16 de noviembre de 2019, de

<https://www.hidroituango.com.co/proyectos/proyecto-hidroelectrico-ituango/38>

hidroituango.com. (2019). *Hidroeléctrica Ituango*. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://www.hidroituango.com.co/>

ICONTEC. (2015) *NTC ISO 14001: 2015 Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso*. Recuperado el

29 de octubre de 2019, de

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:3034/normavw.aspx?ID=6128>

Periodicoeljurista.com. (2019). *HIDROITUANGO, GRAN OBRA, GRANDES PROBLEMAS*. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://periodicoeljurista.com.co/pais/hidroituango-gran-obra-grandes-problemas/>

Proyecto Hidroeléctrico Ituango. (2019). *Hidroeléctrica Ituango*. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://www.hidroituango.com.co/>

Red por la justicia ambiental de Colombia. (2016) *Red por la justicia ambiental de Colombia*. Recuperado el 16 de noviembre de 2019, de <https://justiciaambientalcolombia.org/estudio-de-impacto-ambiental-del-proyecto-hidroituango/>
