

Estudio de Impacto Ambiental y su Influencia en la Gestión de Activos Eléctricos en el sector Petrolero Ecuatoriano



Environmental Impact Study and its Influence in the Management of Electric Assets in the Ecuadorian Oil Sector

Haro Medina Marco Antonio.¹, Moreano Sánchez Gabriel Vinicio.², Arregui Toro Cesar Daniel.³ & Cajamarca Villa Julio Eduardo.⁴

Recibido: 10-03-2019 / Revisado: 15-04-2019 / Aceptado: 24-05-2019/ Publicado: 05-06-2019

Abstract.

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.523>

The eastern Ecuadorian oil sector requires reducing the operational and maintenance budget, maximizing the return of ROA assets that in turn comply with environmental and safety regulations.

The objective of the work is to develop an implementation procedure in the management of assets with environmental impact studies (EIAs) that interrelated to the effects that the surrounding communities will have on the company's operating processes, generating business values towards environmental damage, training the organization on asset management systems in organizational roles to define the allocation of resources based on the needs that frame the operational context, as well as the minimum requirements that different spare parts or machinery acquisitions must have, establishing bases legal requirements for contracting these services, and defining the documented process that controls the flow of information correctly, implementing

¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador. marco.haro@esPOCH.edu.ec,

²Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador. gabriel.moreano@esPOCH.edu.ec,

³Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador., cesar.arregui@esPOCH.edu.ec

⁴Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica. Riobamba, Ecuador. julio.cajamarca@esPOCH.edu.ec

an asset management process that defines parameters to monitor and audit these processes.

Keywords: Assets, Procedure, Pumps, Environment.

Resumen.

El sector petrolero del oriente ecuatoriano requiere reducir el presupuesto operacional y de mantenimiento, maximizando el retorno de los activos ROA que a su vez cumplan con normas ambientales y de seguridad.

El objetivo del trabajo es desarrollar un procedimiento de implementación en la gestión de activos con estudios de impacto ambiental (EIAs) que interrelacioné a los efectos que tendrán las comunidades aledañas a los procesos de operación de la empresa, generando valores empresariales hacia el daño ambiental, capacitando a la organización sobre sistemas de gestión de activos en roles organizacionales para definir la asignación de recursos en base a las necesidades que enmarcan en el contexto operacional, así como los requerimientos mínimos que deben de tener los diferentes repuestos o adquisiciones de maquinaria, estableciendo bases legales para la contratación de estos servicios, y definir el proceso de documentado que controle el flujo de información de forma correcta, implementando un proceso de gestión de activos que defina a la vez parámetros para supervisar y auditar estos procesos.

Palabras claves: Activos, Procedimiento, Bombas, Ambiente.

Introducción.

La constitución ecuatoriana en sus artículos 1, 137 y 408 establece que los recursos no renovables y en general los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos son de propiedad inalienable del Estado, siendo este el único responsable de administrar, gestionar, controlar y comercializar estos sectores estratégicos. Para lo cuál el estado tiene la responsabilidad de crear empresas públicas encargadas de desarrollar estas tareas de la mejor manera con miras a obtener los mejores beneficios para las arcas del estado ecuatoriano.

Dentro de este marco regulatorio se ha creado la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH) como organismo técnico-administrativo encargado de regular y controlar las actividades relacionadas con la industria hidrocarburífera en el Ecuador. Este ente regulatorio a su vez actualiza la normativa (RAOHE) para el desarrollo de actividades hidrocarburíferas en febrero de 2018 donde se estipulan los lineamientos para las buenas prácticas de trabajo incluidas las tendencias de protección ambiental necesarias para conservar el medio ambiente y asegurar un nivel adecuado de salud en las comunidades cercanas a las zonas de trabajo hidrocarburífero.

La RAOHE (Ministerial, Oficial, & Especial, n.d.) en su artículo 9 manifiesta que es responsabilidad de los actores en materia hidrocarburífera el alinearse con los principios

constitucionales de protección ambiental y que se designarán entes de control para su verificación, en su artículo 21 se indica que una tercerización o modificación del contrato es posible siempre manteniendo las condiciones de protección ambiental. Adicionalmente en los artículos 59 y 68 se establecen responsabilidades directas sobre las licencias ambientales y las tareas de saneamiento post operación. Finalmente, en el artículo 83 se define el orden del plan de desarrollo donde un apartado se enfoca directamente en las inversiones de proyectos de preservación ambiental.

Si bien es cierto que los elementos eléctricos generan una contaminación mínima en comparación a los activos de combustión interna, hay que tener en cuenta los factores contaminantes satélites de estos elementos como la fuente de generación, contaminación en la fabricación de estos elementos y tal vez el mal desecho de estos. En la normativa RAOHE se habla de la forma de utilización de estos activos para mitigar los impactos ambientales como en el artículo 50 donde se manifiesta los requerimientos de bombeo eléctrico sumergible o en el artículo 71 donde se habla sobre la forma de generación, transmisión y aprovechamiento de la energía eléctrica.

En (Nelson Montoya, 2017) se muestra el EIA generado para la línea de transmisión de 69 KV para la subestación de Villa del Rey, en donde se puede observar el marco legal completo aplicable para la protección del patrimonio natural nacional. En [3] y [4] se encuentran los resúmenes de protección ambiental ejecutados en los años 2016 y 2017 por la empresa pública Petroecuador. Según esta información en el año 2017 se ejecutó el 100% de los planes de manejo ambiental y 54 auditorías ambientales donde se invirtió algo más de 33 millones de dólares, en la Tabla 1 se muestra el resumen de los planes ejecutados. La ejecución de estos procedimientos arrojó conclusiones como la necesidad de ahorrar agua y energía.

Se conoce que en las 21 instalaciones en las que ya se contaban con la certificación ISO 14001 se ha mantenido el sistema de gestión, desarrollando procedimientos comunes para los sistemas de gestión ambiental y de seguridad y salud, a fin de optimizar recursos y facilitar la aplicación de estos.

El laboratorio LABSSA de la empresa pública Petroecuador actualmente consta con acreditaciones internacionales como la ISO/IEC 17025:2017 que avala los correctos procedimientos en cuando a ensayos ambientales, específicamente cuenta con 78 parámetros acreditados que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1. Planes de Manejo ambiental

Instalaciones Operativas	Área	PMA's
Comercio Nacional	Ventas minoristas	12
Refinación	Operaciones	7
Transporte	Oleoducto	2
Transporte	Poliducto y terminales norte	10
Transporte	Poliducto y terminales sur	12
Transporte	Proyectos	1
TOTAL		44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Matriz de parámetros acreditados LABSSA

Matriz	Cantidad
Aguas	28
Suelos	22
Emisiones	6
Resinas	16
Calidad del aire	4
Ruido ambiental	1
Parámetros físicos	1

Fuente: Elaboración propia

A nivel de inversión la empresa pública Petroecuador en el año 2017 restauró un área total de 315.871 m², zona afectada por las actividades hidrocarburíferas con una inversión mayor a 5 millones de dólares. Lo cual refleja el valor elevado que se destina a este objetivo.

En cumplimiento a la legislación ambiental y con la finalidad de precautelar los derechos de la naturaleza y del ser humano, la empresa trabajó conjuntamente con las comunidades mediante la ejecución de contratos y convenios de compensación social, y con el objetivo de Incrementar la eficiencia de la gestión de responsabilidad social y ambiental, mediante la información planteada el presente trabajo expone una propuesta de gestión de activos físicos tangibles que no solo aporte a la conservación de estos sino que aporte a reducir los niveles de contaminación mediante lineamientos de control, indicadores como pueden ser el ruido ambiental y el control de desechos.

En (Yunga, Vinicio, Mesa, & Inés, 2013) y (Adrian & Rincon, 2010) se aprecian dos enfoques específicos sobre la aplicación de las normativas ambientales en las que se basa el trabajo realizado presentado por los autores del cual a continuación se presenta un resumen con los puntos más relevantes.

Manual de Gestión de Activos

Generalidades: El enfoque del presente manual es establecer estándares de gestión de activos enmarcados en una filosofía de conservación del medio ambiente y los entornos naturales, con el propósito de reducir su exposición a riesgos asociados con su disponibilidad, con su calidad y longevidad, así como con su eficiencia operativa

Objetivo: Establecer los mecanismos necesarios para administrar, registrar y controlar eficientemente los activos que forman parte del libro propiedad planta y equipo de apoyo y activos de control; a través de la implementación de procedimientos enmarcados en las leyes y normativas ambientales vigentes, con el fin de precautelar, conservar, salvaguardar, controlar y mantener permanentemente actualizado el inventario que forman parte de la operación de las empresas petroleras del sector público ecuatoriano.

Objetivos específicos:

- a. Cumplir con las leyes, reglamentos, normas y disposiciones referentes al manejo de Activos del Sector Público y Control Interno, aplicable.
- b. Atender requerimientos establecidos por las normativas ambientales.
- c. Regular los procedimientos de Altas, Transferencias y Bajas de Activos fijos enfocados a reducir los índices de contaminación ambiental.

Alcance: Se propone que el manual presentado sea el único documento autorizado que contenga las políticas, procedimientos y planes de acción respecto de administración, registro y control de activos de la Empresa Pública.

Uso y Responsabilidad de los Activos: Atendiendo a la normativa estatal emitida por la Contraloría General del Estado No. 406-08, se establece que solo el personal autorizado por la empresa pública puede tener acceso a los activos de la misma, siendo el servidor el responsable de su uso, custodia y conservación, su uso será únicamente enfocado a labores institucionales y por ningún motivo para fines personales, políticos, electorales u otras actividades particulares.

Responsabilidad del departamento de control de activos: Es responsabilidad del departamento de bienes el controlar los activos y bienes de la Empresa Pública, a través de bajas, transferencias, mejoras, reclasificaciones, depreciación y amortizaciones.

Procedimientos Generales

Altas: Se trata del procedimiento que tiene como objetivo registrar el ingreso de los bienes a la operación de la Empresa Pública que pasan a constituirse como activos fijos o bienes de control. Constituyen bienes a ser dados de alta todos los ingresos de activos adquiridos a través de compras, construcción, transferencia gratuita, donación, contrato de permuta, que proceden de un proceso de reversión, fusión o absorción o reposición de un activo por pérdida a través de seguros, garantías o terceros.

Procedimiento:

- Identificación de los activos necesarios a adquirir por cualquier modalidad.
- Búsqueda técnica de posibilidades en el mercado actual, considerando los parámetros de funcionamiento, características, precios y tiempo de vida del activo.
- Análisis e informe técnico ambiental sobre todas las posibilidades del activo identificado, el informe debe incluir una apreciación de contaminación en el área específica de funcionamiento del activo, una comparación técnica entre las posibilidades y una sugerencia formal por parte del ente regulatorio ambiental.
- Si hay conformidad con la recepción por parte de la bodega y la unidad administrativa, estas comunicaran al departamento de control de activos proceder con la identificación del activo de acuerdo a los Procedimientos Establecidos "Identificación de activos y colocación de etiquetas" y "Levantamiento y Constatación Física de Bienes, Equipos e instalaciones, Activos Fijos y Bienes de Control".
- El Departamento de Control de Activos emitirá en un plazo máximo de 72 horas el "Acta entrega recepción de activos y bienes de control".

- La Unidad Administrativa deberá comunicar al Departamento de Seguros y Garantías el ingreso del activo.

Transferencias: Se considera transferencias o movilización de activos a los movimientos que tiene un activo, dentro de una misma locación o entre locaciones de la Empresa Pública. La transferencia se realiza para optimizar los recursos internos y no recurrir a nuevas inversiones improductivas.

Procedimiento:

- La unidad necesitada de cierto activo comunicará este particular al Departamento Control de Activos Fijos, esta unidad a su vez constatará la existencia o inexistencia de este activo dentro del inventario de la empresa.
- Si se conoce de la existencia del activo el ente regulatorio ambiental deberá realizar una inspección técnica del mismo para verificar sus niveles de contaminación, en paro, en marcha y en abandono para proceder a generar un informe sobre la viabilidad de la transferencia de este.
- Control de Activos Fijos realizará la verificación del informe ambiental y constatará la situación física del activo que será transferido, verificará los datos referentes al mismo y autorizará o no la transferencia de este.

Bajas: La eliminación de un activo o parte de un activo por parte de la empresa pública se realizará cuando no esté en funcionamiento por falla, abandono, depreciación o desactualización y no se pretenda usar en un futuro. El departamento de control de activos es la única unidad que puede autorizar la baja de un activo.

Procedimiento:

- La unidad de operación que tenga a su responsabilidad el activo deberá realizar un informe técnico cuando el activo se ha vuelto obsoleto o inservible y solicitará al departamento de control de activos la baja de este.
- La unidad de regulación ambiental podrá solicitar también la baja de un determinado activo si mediante un informe técnico ambiental demuestra la excesiva producción contaminante, esto es, si los niveles de contaminación escapan a los estándares establecidos por la norma de regulación ambiental.
- El informe técnico ambiental para ser aprobado por el departamento de control de activos deberá presentar evidencias fotográficas de los eventos que se estén argumentando.
- La unidad de control de activos deberá presentar a la gerencia el resultado de la verificación de argumentos para definir si el activo procede a darse de baja o no.
- Cuando el activo proceda a darse de baja queda prohibida la utilización del mismo, para cualquier fin. La unidad de control definirá la manera de dar de baja el activo, venta con deuda, sin deuda o desecho.
- Si el activo procede como desecho la unidad de regulación ambiental participará en el proceso para asegurarse que el procedimiento sea adecuado y enmarcado dentro de la normativa ambiental, evitando contaminación satélite en de ciertos instrumentos.

Mejoras: Realizar la constatación física y técnica del activo antes y después de las mejoras realizadas con el técnico a cargo.

Procedimiento:

- Las mejoras se realizarán previo a un estudio técnico, se debe incluir la posibilidad del reemplazo del activo y efectuar la comparación económica y técnica del mismo, haciendo referencia a la situación actual y futura del activo luego de las mejoras, debiendo éstas incrementar la vida útil o el nivel de productividad del activo.
- La construcción de obras o mejora de activos que se hubiere contratado, de acuerdo a los Procedimientos de Contrataciones de la Empresa Pública, serán recibidos por los departamentos usuarios/responsables del servicio y en constancia de la recepción elaborarán y suscribirán el acta correspondiente sujeta a las condiciones estipuladas en los contratos que los originaron.
- La unidad de regulación ambiental podrá solicitar la mejora o baja de un determinado activo si puede comprobar que el mismo se encuentra generando excesiva contaminación ambiental, la comprobación se realizará mediante un informe técnico ambiental que deberá contar con sus respectivas evidencias.
- Si un activo se envía a un proceso de mejora producto de una solicitud de la unidad de regulación ambiental deberá ser esta misma unidad quien reciba en primera instancia el informe de mejoría del activo para constatar que el problema de contaminación ambiental se ha solventado o reducido a niveles aceptables. La unidad de regulación ambiental comunicará a la unidad de control de activos la aprobación o no del proceso de mejora.

Ejemplo de Aplicación

El presente resumen del manual desarrollo pretende demostrar como la regulación ambiental puede influenciar en la selección de activos fijos y específicamente la selección de activos eléctricos. Para ello se ha generado un ejemplo donde lo que se realizará es aplicar los puntos de regulación ambiental en la gestión de bombas de paletas rotativas selladas por aceite.

En (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía, 2016) se encuentra un reporte completo sobre lo que es el ruido, su concepto como factor contaminante y la influencia que tiene respecto a la salud de los seres humanos en sectores abiertos o cerrados. De donde se conoce que las normativas más severas y antiguas respecto al control del ruido se enfocan en el ámbito industrial, en donde el ruido es generado por la maquinaria y generalmente aumenta con la potencia de las mismas. En (Felicísimo Ayo Calvo, 2013) y (GONZALO JULIAN MOSQUERA VEGA, 2003) se encuentra una revisión completa de cuanto ruido pueden generar distintas máquinas industriales.

La Tabla 3, tomada de la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2019) muestra un resumen de los efectos del ruido sobre la salud de los seres humanos.

Tabla 3. Efectos del ruido sobre la salud

Entorno	Ruido (dB)	Horas	Efecto
Exterior	50	16	Molestia
Interior	35	16	Interferencia en la comunicación
Dormitorios	30	8	Interrupción del sueño

Aulas	35	2	Perturbación de la comunicación
Área Industrial	70	24	Deterioro Auditivo
Audífonos	85	1	Deterioro Auditivo
Discoteca	100	4	Deterioro Auditivo

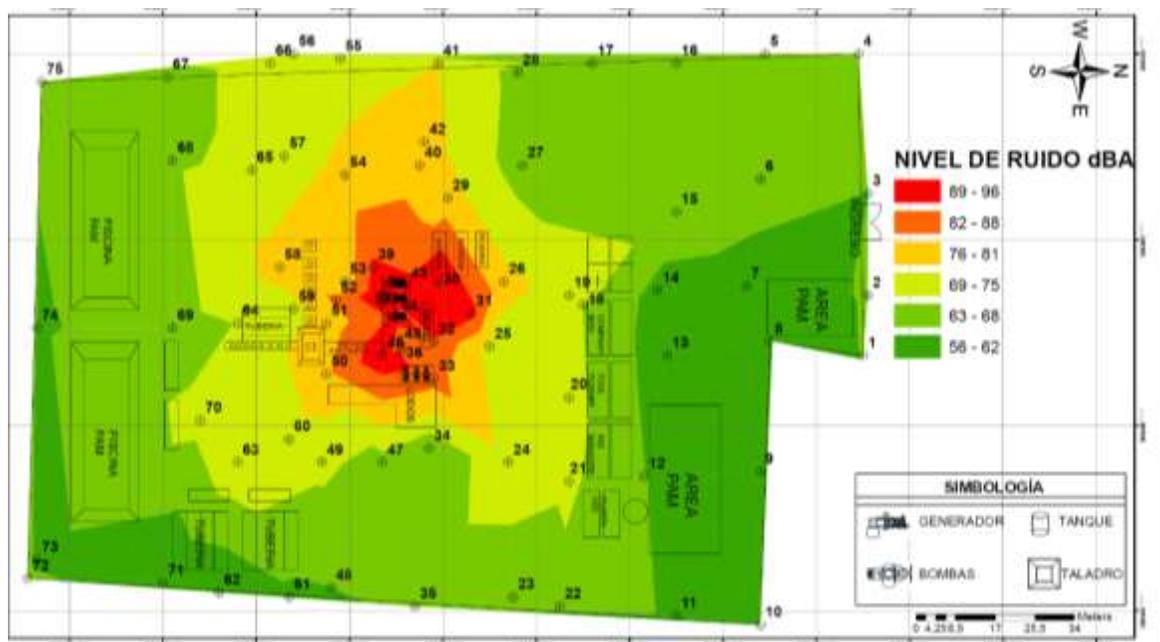
Fuente: Elaboración propia

Se van entonces a considerar las etapas de Altas, Mejoras y Bajas de activos desde el punto de vista de conservación ambiental, en el sector petrolero ecuatoriano la mayor generación de ruido se da por generadores y bombas como se puede apreciar en la Figura 1, donde se observa claramente que el ruido máximo encontrado en este campo es de 96dB, este valor se encuentra ya en el rango de deterioro auditivo y muy cercano al umbral del dolor que es 120dB.

La unidad de regulación ambiental deberá trabajar juntamente con el departamento de control de activos y con las unidades operativas para reducir este índice contaminante.

Altas: Para selección de bombas de paletas rotativas, se toma en consideración los factores de ruidos que afectan al medio ambiente, debido a que se darán evaluaciones de calidad ambiental por medio de muestreos de ruido ambiente y/o emisiones de ruido, en fuentes fijas o móviles (AsamTech, 2016), para ello se considera la Tabla 4, según (*LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES*, n.d.), tomando en consideración los niveles de ruido establecidos.

Figura 1. Mapa de ruido Hilong 23. (Chavez Solutions - Laboratorio y Consultores Ambientales - Chavez Solutions - Laboratorio y Consultores Ambientales en Ecuador y Sudamerica," 2018)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo

Tipo de zona según uso de suelo	Nivel de presión sonora equivalente NPS eq [dB(a)]	
	De 06h00 a 20h00	De 20h00 a 06h00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
	70	65

Fuente: Elaboración propia

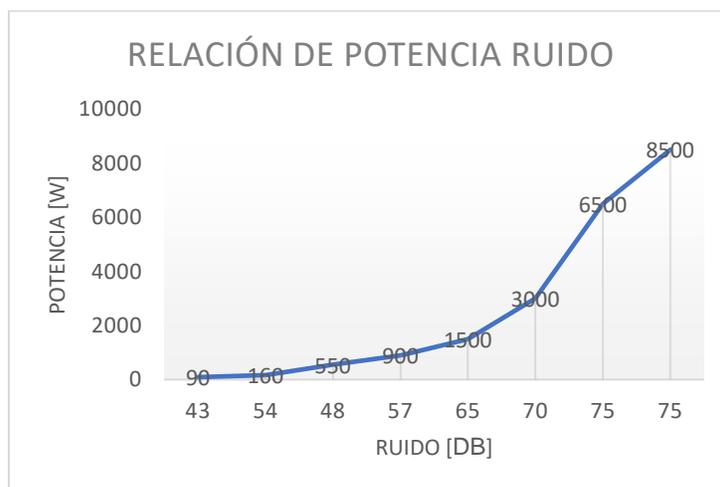


Figura 2. Ruido en Bombas de paletas rotativas selladas con aceite, Atlas Copco (“Bombas de paletas rotativas selladas con aceite de dos etapas - Atlas Copco,” n.d.)

Fuente: Elaboración propia

Considerando para la experimentación las bombas de paletas rotativas selladas con aceite de marca Atlas Copco, que generan un incremento de ruido a medida que se incrementa el valor de la potencia (Figura 2), además se debe considerar que los valores de ruido acústico que produce las maquinas dependerán a más de la potencia que tenga, también de la forma constitutiva que tenga la misma o partes mecánicas, como se puede observar en la Tabla 5 (Pérez Villalobo, Ramos, Urquiza Manzanelli, Contrera, & Novillo, 2012), se tiene dos

motores de diferentes fabricantes (motores universales, Nidec U112G40 y Welling HXGNL.62) que generan el nivel de ruido acústico para similares condiciones.

Tabla 5. Niveles globales de potencia acústica.

Potencia global (250 Hz – 10 Khz)	Motor 1	Motor 2
Al ambiente	74.06	68.90
En Taller	75.32	70.40

Fuente: Elaboración propia

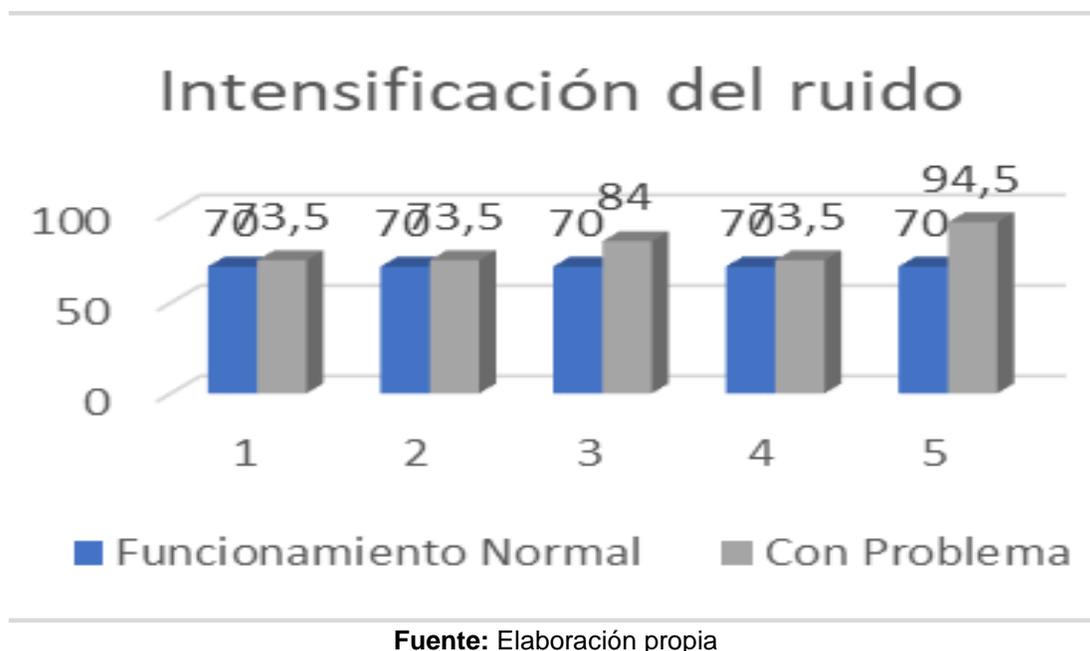
Denotando que la elección de una bomba debería de ser considerada en la parte de eficiencia energética o rendimiento que tenga su motor eléctrico, puesto que se genera un ahorro en el consumo energético, mas no en los niveles de ruido ambiental que produzca el mismo, debido a que podría deberse a varios factores ya expuestos, además que se puede compensar la contaminación acústica con cabinas acústicas o de insonorización.

Mejoras: Si la unidad de regulación ambiental solicita una mejora de una determinada bomba se propone proceder con los siguientes procedimientos:

- Revisión de condiciones de instalación y montaje de la unidad de bombeo. – se verifica si el patín o skid está bien anclado a la base fija. De no estar completamente fijo se estima que esto podría producir un 5% de incremento en el ruido.
- Condición del Equipo de bombeo. – verificación de alineación conjunto motor bomba, la no correcta alineación se estima que el ruido podría incrementarse en un 5%.
- Engrase de partes móviles. – verificación mediante el planner de las frecuencias de engrase. Se estima que una bomba de estas características mal engrasada o con una grasa mal seleccionada puede aumentar su generación de ruido en un 20%.
- Revisión de condiciones de operación – revisar si los niveles de carga son estables durante la operación de esta.

Se conoce que la bomba seleccionada en el proceso de Altas de 11Hp generará 70dB de ruido cuando todas las condiciones de instalación y operación sean adecuadas. En la Figura 3 se observa cuan ruidosa puede llegar a ser esta bomba si una o todas las condiciones no se cumplen satisfactoriamente.

Figura 3. Incremento del ruido en la unidad de bombeo.



Si los factores explicados anteriormente cumplen con los estándares de funcionamiento normal se puede dar una opción de reducción de ruido mediante la implementación de un cobertizo acústico o cabina insonora. En (British Standards, 2008) se encuentra una norma británica que brinda técnicas de reducción de ruido incluido el cobertizo acústico donde se puede tener una reducción del ruido de hasta 10dB. En (Wang, Zhang, Xia, & Liu, 2018) se muestra un estudio de como varia el ruido en una bomba dependiendo la operación, instalación y la carga de la misma.

Finalmente, si ejecutado el plan de mejoras la unidad de regulación ambiental no aprueba la operación del activo, este procederá al proceso de baja coordinado adecuadamente por el departamento de control de activos y la unidad de regulación ambiental.

Conclusiones.

- Se elaboró el manual de procedimiento para la gestión de control de activos como una propuesta viable para ser aplicado en la empresa petrolera del sector público ecuatoriano basado en un enfoque ambiental que mejore la calidad de vida de las comunidades aledañas a los campos de producción de petróleo.
- Los activos que contengan motores eléctricos deben de ser analizados esencialmente por el rendimiento que presentan estos, (datos dados por el fabricante) que a su vez repercutirán en el consumo energético que tendrá la máquina.

- Los planes de gestión de activos deberían de tener planes paralelos que nos permitan conocer el estado actual de dichos activos, debido que constantemente van a cambiar sus parámetros de acuerdo al contexto operativo de la aplicación para la que se está utilizando, y se deberá de analizar si los parámetros iniciales con el transcurso del tiempo guardan las características originales de diseño, con esto se puede gestionar planes de mantenimiento tanto preventivo como correctivo que mantenga a los activos dentro de los límites de regulación ambiental.

Referencias bibliográficas.

- Adrian, C., & Rincon, C. (2010). *IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES BASADOS EN LA NORMA ISO 14000 Y PROPUESTA DE POLITICAS Y PROGRAMAS AMBIENTALES PARA LOS TALLERES ESPECIALIZADOS DE AUTONAL PARA LAS MARCAS FORD Y VOLKSWAGEN*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.
- AsamTech. (2016). *INFORME FINAL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO PETROCOMERCIAL LUMBAQUI DE LA EP PETROECUADOR PROVINCIA DE SUCUMBIÓS*.
- Bombas de paletas rotativas selladas con aceite de dos etapas - Atlas Copco. (n.d.). Retrieved February 7, 2019, from <https://www.atlascopco.com/content/products/es/vacuum-solutions/oil-sealed-vacuum-pumps/oil-sealed-rotary-vane-pumps/2-stage-oil-sealed-rotary-vane-pumps.html>
- British Standards, B. *Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites.*, (2008).
- Chavez Solutions - Laboratorio y Consultores Ambientales - Chavez Solutions - Laboratorio y Consultores Ambientales en Ecuador y Sudamerica. (2018).
- Empresa de Hidrocarburos del Ecuador. (2017). *Memoria de Sostenibilidad 2017*.
- Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador. (2016). *Memoria de Sostenibilidad 2016*.
- Felicísimo Ayo Calvo. (2013). *Ruido emitido por las máquinas*.
- GONZALO JULIAN MOSQUERA VEGA. (2003). *Base de Datos de Niveles de Ruido de Equipos que se usan en la Construcción, para Estudios de Impacto Ambiental*. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.
- LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES, Y PARA VIBRACIONES*. (n.d.). Retrieved from <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=327ef48e-c865-da73-0dbd-721e5361d7bf&documentId=a26586b3-d547-3da4-8bcc-d2c1abee6bff>

Ministerial, A., Oficial, R., & Especial, E. (n.d.). *REGLAMENTO DE OPERACIONES HIDROCARBURIFERAS*. Retrieved from www.lexis.com.ec

Nelson Montoya. (2017). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN A 69 KV QUE ALIMENTARA A LA SUBESTACION DE VILLA DEL REY*. Guayaquil.

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (2016). *Ruido y Salud*.

Pérez Villalobo, J. A., Ramos, O. A., Urquiza Manzanelli, A. J., Contrera, H. H., & Novillo, D. A. (2012). *ANÁLISIS DE RUIDOS DE MOTORES ELÉCTRICOS APLICANDO INTENSIMETRÍA SONORA* Palabras clave: intensidad sonora-potencia acústica-ruido de motores eléctricos. Retrieved from <http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/cintrahttp://www.conicet.gov.ar>

Wang, K., Zhang, Z., Xia, C., & Liu, Z. (2018). Experimental Investigation of Pressure Fluctuation, Vibration, and Noise in a Multistage Pump. *Shock and Vibration*, 2018, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2018/2784079>

World Health Organization. (2019). *Noise*.

Yunga, C., Vinicio, P., Mesa, S., & Inés, C. (2013). *ELABORACIÓN DE UN MAPA DE NIVELES DE RUIDO DEL CAMPUS POLITÉCNICO JOSÉ RUBÉN ORELLANA RICAURTE*.

PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.

Haro Medina, M., Moreano Sánchez, G., Arregui Toro, C., & Cajamarca Villa, J. (2019). Estudio de Impacto Ambiental y su Influencia en la Gestión de Activos Eléctricos en el sector Petrolero Ecuatoriano. *Ciencia Digital*, 3(2.6), 127-140. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.523>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

