

Transformación digital en la gestión del “Big Data” derivado de los procesos de supervisión del sector energético minero del Perú

Premio CIER de Innovación: Ing. José Vicente Camargo Hernández

Categoría DIGITALIZACIÓN

Autores

David Carcausto Rossel, Asesor Experto en Energía

dcarcaustor@osinergmin.gob.pe

Freddy Cervantes Rodríguez

fcervantesr@osinergmin.gob.pe

Ysela Aracely Sandoval Micha

ysandovalmi@osinergmin.gob.pe

Empresa

OSINERGMIN - Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
Perú

Palabras clave — Big Data, Centro de Gestión de la Información, Digitalización, Inteligencia de Negocios, Observatorio Energético Minero, Transformación Digital

Resumen

Osinergmin regula y supervisa que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero del Perú cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan, para ello cuenta con procedimientos de supervisión, de los cuales recibe información de los administrados a través de distintas plataformas. La gestión, procesamiento y analítica de esta gran masa de datos se ha vuelto cada vez más compleja a lo largo del tiempo. El proceso de transformación digital encaminado, está logrando que extensos procesamientos manuales realizados en hojas de cálculo, informes y mapas estáticos y de uso limitado, se transformen en informes digitales inteligentes, dinámicos, con tableros de mando e infraestructura energética minera georreferenciada; lo que resulta en procesos interactivos, actualizados y disponibles en línea, para la gestión y adecuada toma de decisiones de

supervisores de campo, especialistas y gerentes de línea. Esto es posible por medio del modelamiento automatizado, a través de software de inteligencia de negocios, analítica de datos, de Sistemas de Información Geográfica y plataformas en línea de uso interno y externo a la Organización. El resultado de la digitalización se materializa en las plataformas del Observatorio Energético Minero (OEM), Mapa Energético Minero y Centro de Gestión de la Información de Osinergmin (CGIO).

Introducción

Osinergmin, en su función de Organismo Supervisor y Regulador del sector energético y minero en el Perú, ha promulgado Resoluciones mediante las cuales se establecen los procedimientos de supervisión a los administrados de estos sectores, dentro de los cuales -más de 150 procedimientos- se solicita información, estableciendo formatos, tablas o estructuras en las que deben reportar a la institución de manera diaria, mensual, trimestral, semestral o anual.

Esta información es recopilada en bases de datos de Osinergmin y, posteriormente, procesada por los analistas y especialistas de las Gerencias y Divisiones en la elaboración de informes, cuadros, reportes, análisis y validación de información para la verificación de cumplimiento de la Normativa de Supervisión y Fiscalización.

Varios de estos procesos se realizaban de manera manual con el apoyo de herramientas de hojas de cálculo, pequeños sistemas de descarga y ordena-

miento de información. Sin embargo, estos consumen gran cantidad de horas hombre de analistas y técnicos, lo que hace que los informes, reportes e, incluso la información que se necesita en determinados eventos, no llegue con la celeridad y oportunidad que se requieren.

La transformación digital de los procesos de supervisión de Osinergmin aborda el reto de dar acceso a la información mediante la implementación de tecnologías de Big Data junto con herramientas de inteligencia de negocios, analítica de datos (en tiempo real, históricos, no estructurados, estructurados, cualitativos) y repositorios de datos convencionales, transformándolos en un activo que aporte valor a la institución y, por ende, a la sociedad. Lo anterior se ha constituido en una herramienta de consulta y referencia para las autoridades, instituciones y público en general. Esta herramienta cuenta con información centralizada, organizada por cadena de valor de los sectores energético y minero, y presentada de forma dinámica, transparente, de libre acceso, y actualizada en forma de tablas, cuadros dinámicos y mapas interactivos en su versión integrada y resumida de manera online.

Lo detallado anteriormente, forma parte del Plan de Gobierno Digital 2020-2022 de Osinergmin, que busca digitalizar nuestros servicios y mejorar nuestra labor de atención y supervisión. A través de la automatización de procesos y la gestión de la información útil y oportuna, estamos contribuyendo con la toma de decisiones que repercuten en la mejora del servicio eléctrico, gas natural y comercio de combustibles para beneficio de la ciudadanía, mediante el soporte de software de inteligencia de negocios, sistemas de información geográficos y plataformas online de uso interno y externo a la Organización.

Se detalla el contenido de las plataformas implementadas:

Observatorio Energético Minero (OEM) - Dispone de más de 50 indicadores gráficos, dinámicos, y más de 30 Tableros Georreferenciados relacionados a los mercados de electricidad, gas natural, hidrocarburos y minería, tanto a nivel nacional como global, con información de los propios administrados, y con el apoyo de servicios de interoperabilidad con otras entidades del estado.

Mapa Energético Minero - Constituye la columna vertebral de los procesos de regulación y supervisión de Osinergmin, ya que alberga toda la infraestructura geo localizada a nivel nacional, brinda acceso a través de servicios Web, Map Services (WMS), los cuales permiten al usuario cargar sus propios mapas para interactuar con la información publicada en el Mapa Energético Minero.

El sistema eléctrico se está volviendo más descentralizado, digitalizado y los sectores de uso final más electrificados, impulsando el crecimiento del sistema eléctrico en una dirección nueva. En ese sentido, se ha hecho énfasis en la información de dicha infraestructura a nivel de suministros, con más de 8 millones de usuarios de electricidad georreferenciados por empresa y ámbito, además de toda la información referente a la infraestructura que permite contar con los servicios de electricidad y gas natural, toda vez que debe garantizarse que el sistema sea estable en todo momento.

Centro de Gestión de Información de Osinergmin (CGIO) - Plataforma de uso interno a Osinergmin (intranet) que gestiona la información derivada de los procedimientos de supervisión. Cuenta con más de **50 Tableros de inteligencia de negocios y Dashboards**,

con informes automatizados, indicadores, toleración y evolución de performance, derivados de las actividades de supervisión de las Divisiones y unidades técnicas de Osinergmin. Asimismo, permite atender y mantener informados a los tres niveles jerárquicos de la entidad.

Con el CGIO se ha logrado reducir alrededor de 1200 hrs mensuales de trabajo manual que realizaban los especialistas/analistas que representa alrededor de **14 mil hh/año** en ahorro para la organización, los que se aprovechan en análisis cualitativo, y de criticidad, alineado a la supervisión por riesgo. Por otro lado, permite focalizar infraestructura y elementos críticos, hacer un seguimiento del parque de agentes supervisados y lleva a una mejor toma de decisiones. Este ahorro de tiempo equivaldría a **5 años de jornada laboral** de una sola persona en un trabajo manual operativo y que ahora es reemplazado mediante el uso de la tecnología y la digitalización de los procesos.

El desarrollo de estos productos pretende ubicar a Osinergmin como un referente a nivel nacional e internacional en la transformación digital, mediante el uso de aplicaciones digitales de campo en la captura de información y de gabinete en el procesamiento y prospectiva, con apoyo de herramientas de big data, blockchain, realidad virtual, entre otros. De igual manera, con el uso de drones, sistemas SCADA para que la entidad pueda optimizar su accionar y competencia regulatoria, supervisora y fiscalizadora a nivel nacional.

Desarrollo

Se trata de un proyecto de mediano plazo, con sus primeros frutos en el año 2017 con la Publicación del Mapa Energético Minero, primera herramienta de

gestión georreferenciada de la infraestructura energética a nivel Nacional, como resultado de los esfuerzos del equipo de trabajo de Osinergmin por organizar, sistematizar y automatizar la información de la infraestructura existente y proyectada. Luego se complementa con el desarrollo de aplicaciones para el registro de inconformidades y denuncias de los clientes finales (regulados) del sector energético, seguimiento de la operatividad de los sectores electricidad, gas natural, hidrocarburos y minería, así como el aporte de los ciudadanos con el uso masivo de aplicaciones como el Facilito Electricidad y Combustibles.

Por los buenos resultados obtenidos y los reconocimientos por parte de otras entidades, oficialmente, en el año 2017, mediante Memorándum de la Gerencia General (GG), se solicita facilitar al equipo de trabajo de Osinergmin, constituido por especialistas y profesionales de las distintas Divisiones y Gerencias de

Osinergmin, toda la información que permita identificar los procedimientos de supervisión a cargo de la institución. Lo anterior, considera todos los medios por los cuales se recibe información que requieran atención para su sistematización y automatización, así como para su mejor explotación e interpretación de manera paulatina, con aproximaciones sucesivas a lo largo de los años.

En 2021 se propuso como meta institucional implementar el Centro de Gestión de la Información de Osinergmin (CGIO) desde el cual se pueda dar seguimiento oportuno a las ocurrencias en la operatividad de la infraestructura energética en los mercados de electricidad, gas natural e hidrocarburos a través de una gestión más óptima, sistematizada y automatizada de la data proveniente de los administrados a través de los distintos procedimientos de supervisión existentes en las divisiones y gerencias de Osinergmin.

División / Unidad	Cantidad
División de Supervisión de Electricidad	13
Fiscalización de Generación y Transmisión Eléctrica	4
Supervisión de Generación Eléctrica y COES	4
Supervisión de Inversiones en Electricidad	1
Supervisión de Transmisión Eléctrica	4
División de Supervisión de Gas Natural	22
Supervisión de Inversiones en Gas Natural	6
Supervisión de Producción y Procesamiento de Gas Natural	6
Transporte	10
División de Supervisión de Hidrocarburos Líquidos	33
Supervisión de Exploración y Explotación de Hidrocarburos Líquidos	8
Supervisión de Transporte Marítimo y Ductos de Hidrocarburos Líquidos	7
Unidad de Supervisión de Plantas y Refinerías de Hidrocarburos Líquidos	7
Unidad de Supervisión de Plantas de Envasado e Importadores	11
División de Supervisión Regional	99
Electricidad	20
Gas Natural	18
Hidrocarburos	61
PROCEDIMIENTOS DE SUPERVISIÓN	167

Tabla N° 1. Cantidad de Procedimientos de Supervisión por los cuales se recibe información de los administrados en la Gerencia de Supervisión de Energía (GSE).

Sólo en la Gerencia de Supervisión de Energía se identificaron 167 procedimientos de supervisión, y por atender en esta primera etapa para su sistematización y automatización.

Se formula el Plan de Trabajo que abarcan las siguientes actividades:

- 1. Relevamiento de información de las Gerencias de Supervisión de Energía y Minería:** Esta actividad involucró un diagnóstico de los procedimientos existentes y vigentes en cada División de supervisión.
- 2. Sistematización y priorización de información potencialmente explotable:** En coordinación con los especialistas de cada unidad y división, se priorizaron aquellos procedimientos cuya masa de datos que se procesa se realiza con mayor frecuencia y/o que, por su nivel de criticidad, afectación directa al usuario y/o para el sector, deberían

ser sistematizados y automatizados para que se obtengan y visualicen resultados de manera más inmediata y automatizada.

- 3. Determinación de Infraestructura y Recursos Necesarios:** En esta actividad se realizó el dimensionamiento de recursos (físicos e informáticos) necesarios para la **implementación** del CGIO desde la etapa planificada en 2021, hasta su término en el primer trimestre de 2022 en ambiente de producción.
- 4. Implementación de tableros BI de monitoreo de Electricidad, Gas Natural, Hidrocarburos Líquidos y Minería,** cuyo detalle se muestra y accede desde el portal intranet de la entidad.

En cada una de las etapas indicadas se tiene una coordinación estrecha con las Gerencias de Sistemas y Tecnologías de Información, de Presupuesto, de Asesoría Legal, entre otros, de modo que está alineado



Figura N° 1. Grupos de interés del Osinergmin.

con el contenido del Plan de Gobierno Digital 2020-2022 de Osinergmin (en adelante, PGD). Este tiene como marco al Plan Estratégico Institucional que articula y orienta las acciones de la entidad para el logro de su visión, misión, y el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. La formulación del PGD forma parte de una estrategia para fortalecer la satisfacción de los grupos de interés vinculados con la institución: estado, empresas, colaboradores y ciudadanos.

Con base en lo expuesto, se explota la información que los administrados remiten en cumplimiento

de los procedimientos de regulación, supervisión y fiscalización. Esta información incluye información tabular e información espacial de los sectores energía y minería. La frecuencia de entrega de esta información puede ser diaria, mensual, trimestral, semestral o anual, según lo establezca su procedimiento específico.

Esta información es analizada, procesada, clasificada según sector y cadena de valor y presentada de manera que uso sea intuitivo.

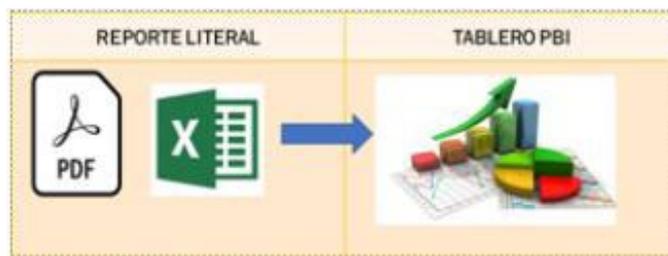


Figura N° 2. Representación de reportes tradicionales a reportes mejorados.



Figura N° 3. Representación de la jerarquía del proceso de gestión y flujo de información.

El flujo de información para la gestión del conocimiento, está estructurado desde el interior de la entidad, atendiendo los distintos niveles de gestión, sobre la base de la ubicación de la infraestructura energética y minera para atender a los ciudadanos, industria, academia y otros actores estratégicos.

Principales productos de la Transformación Digital

1. Mapa Energético Minero

Accesible de manera pública desde: <https://gisem.osinergmin.gob.pe/menergetico/>

Consolida las fuentes energéticas primarias (solar, eólica, hidráulica, entre otros), la infraestructura georreferenciada de oferta y demanda por cadena de valor

de los subsectores de electricidad, gas natural, hidrocarburos y minería.

Los usuarios pueden visualizar el detalle de los componentes (infraestructura) de la cadena de valor, como en el caso del sector eléctrico, desde aspectos como la generación, las redes de transmisión y distribución eléctrica que atraviesan el país para llevar energía a los más ocho millones de suministros de electricidad, de forma similar para los otros subsectores.

Además, se pone a disposición de los usuarios las herramientas para la gestión de la información:

- Fuentes de energía primaria;
- Capas añadidas;
- Cartografía base;

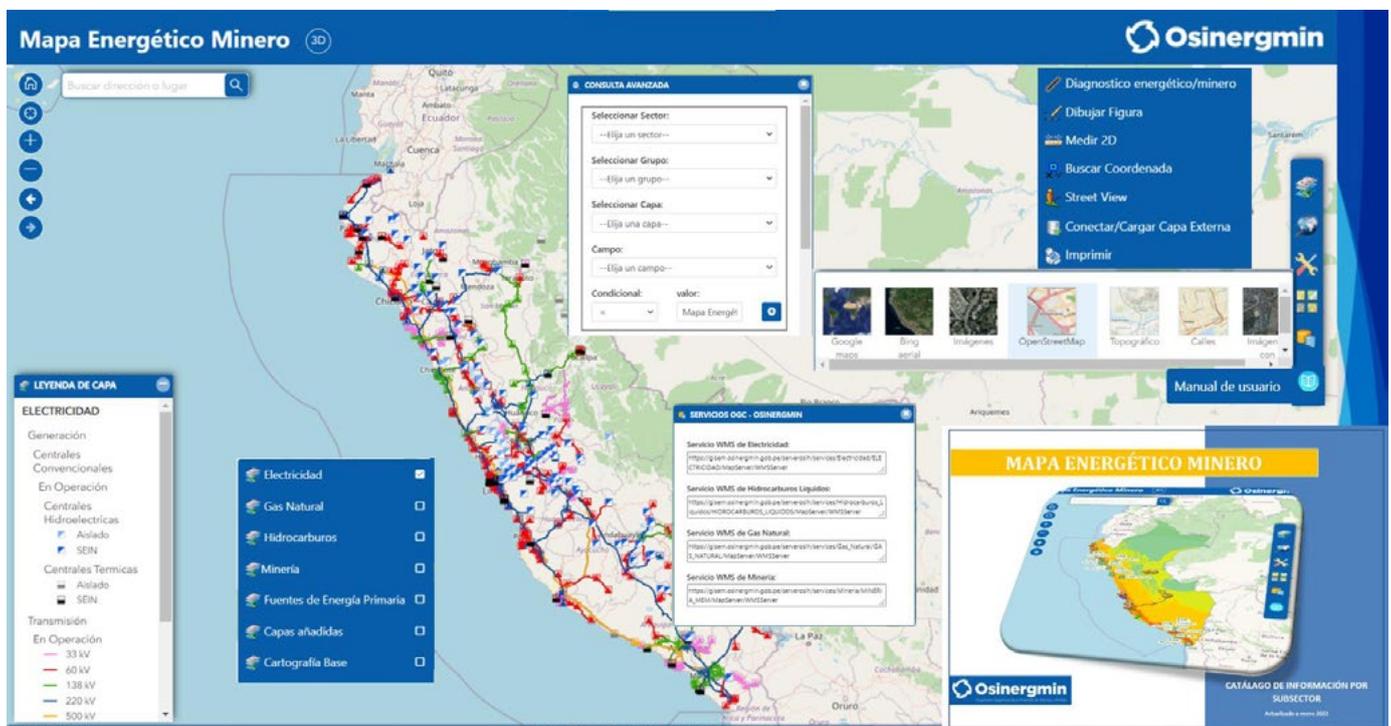


Figura N° 4. Vista General del Mapa Energético.

- Consulta avanzada;
- Herramientas de análisis, y;
- Enlaces a los servicios WMS disponibles.

2. Observatorio Energético Minero (OEM)

Accesible de manera pública desde: <https://observatorio.osinergmin.gob.pe/>

El Observatorio Energético Minero de Osinergmin es un espacio virtual creado y administrado por la institución para la difusión de información sobre la situación actual del sector, así como sus perspectivas. Se constituye como la primera plataforma

tecnológica de gestión de los sectores de energía y minería, ya que integra la infraestructura relevante, indicadores, analítica de inteligencia de negocios, gestión operativa y monitoreo de la cadena de valor de los mercados de electricidad, hidrocarburos, gas natural y minería, para impulsar la innovación y desarrollar una imagen de vanguardia en la gestión del conocimiento.

La plataforma tiene soporte de la tecnología de sistemas de información geográfica, lo que permite la geolocalización de componentes sobre un mapa interactivo que muestra la ubicación territorial de la información en consulta. Ello permite identificar y modelar nueva infraestructura, simular situaciones de criticidad, identificar el crecimiento de la demanda y articular la oferta energética.



Figura N° 5. Vista General del Observatorio Energético Minero.

3. Centro de Gestión de la Información (CGIO)

Accesible en intranet desde: <https://cgio.osinergmin.gob.pe/>

Plataforma intranet, que gestiona datos e información derivada de los procedimientos de supervisión, para obtener métricas que permitan respaldar la toma de decisiones y las estrategias. Es decir, para convertir los datos en información relevante para la

entidad, e institucionalizar la cultura de la gestión del conocimiento.

Las fuentes de datos o Big Data, son extensas bases de datos que son utilizadas para generar informes, tableros de control, dashboards, entre otros, digitalizando la información, haciéndola accesible en cualquier lugar y dispositivo (desktop, laptop, Tablet o dispositivo móvil) conectado a internet, con la pertinencia y actualización en línea.

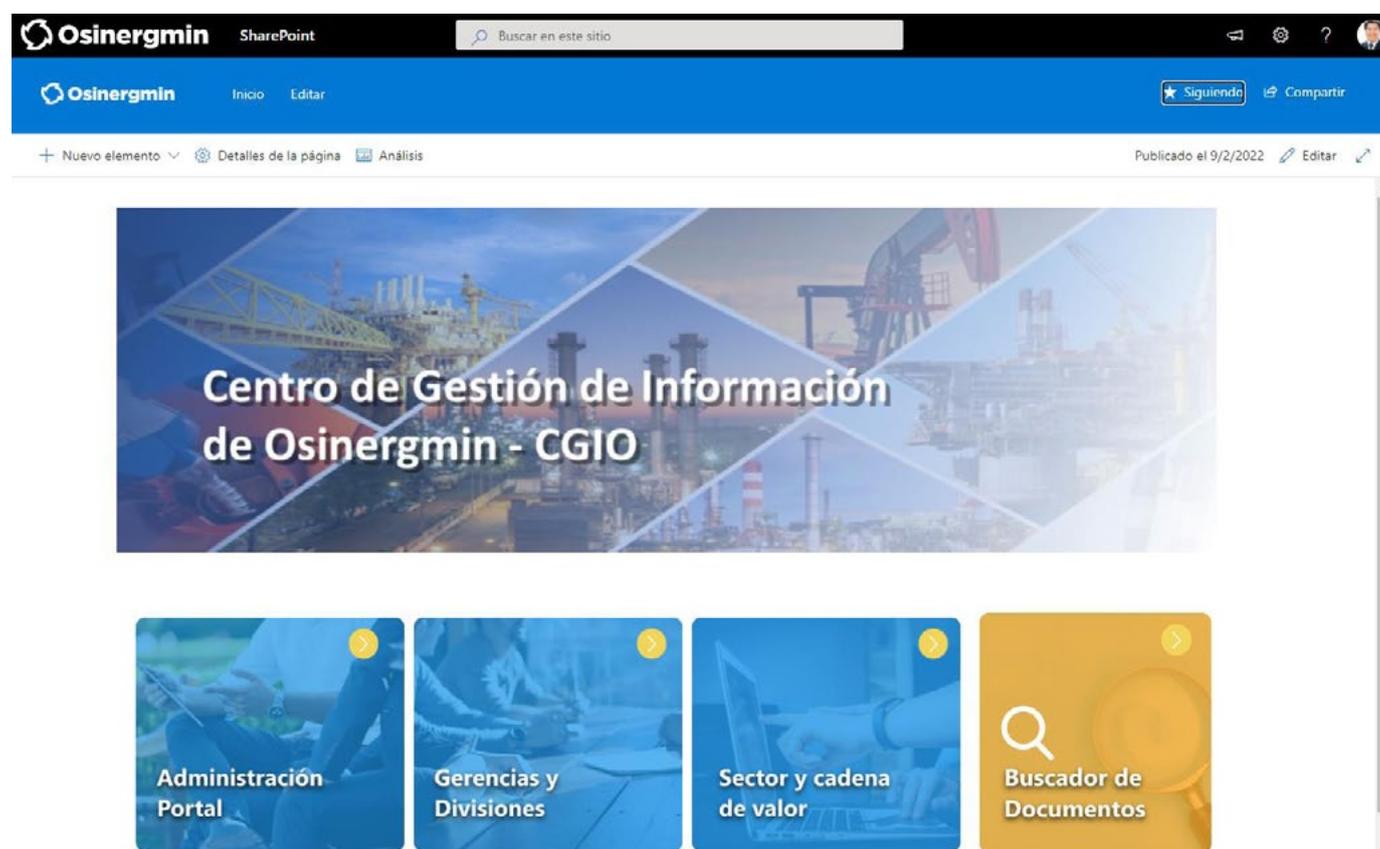


Figura N° 6. Vista General del Centro de Gestión de la Información (CGIO) – Portada principal.



Figura N° 7. Vista General del Centro de Gestión de la Información (CGIO) – Visualización de Contenidos y Recursos por cadena de valor.

En los anexos 1, 2 y 3 se adjuntan los catálogos de los productos descritos. Y en los anexos 4 y 5 una muestra de la presentación de capacitación así como guía de uso para el personal de la entidad.

Conclusiones

La transformación digital de los procesos de supervisión y fiscalización de Osinergmin, mediante la implementación de tecnologías de Big Data, junto con herramientas de inteligencia de negocios, analítica de datos, geolocalización y repositorios de datos convencionales, ha permitido generar valor a la institución y a la sociedad, constituyéndose en una herramienta de consulta y referencia para las autoridades, instituciones y público en general.

El Observatorio Energético Minero, organiza la información por cadena de valor de los sub sectores de energía (electricidad, gas natural e hidrocarburos) y de minería. Asimismo, permite una fácil navegación, comprensión e interacción dinámica, transparente, de libre acceso, y actualizada mediante tablas, gráficos y mapas interactivos en línea.

El Mapa Energético Minero, contiene información de la infraestructura de electricidad (generación, transmisión, distribución y comercialización), de hidrocarburos (exploración, explotación, producción, transporte, distribución y comercialización de gas natural y de hidrocarburos líquidos) y de minería (proyectos, explotación, beneficio, transporte, almacenamiento y actividades de cierre), complementados con información de carreteras, topografía, hidrografía, población y las fuentes primarias de

energía renovables (solar, eólica e hidráulica), acorde a la necesidad de sostenibilidad ambiental, contribuyendo a la erradicar la dependencia de los combustibles fósiles.

Finalmente, a nivel interno, el Centro de Gestión de Información de Osinergmin incentiva el cambio cultural, el gobierno abierto, el open data y apoya el cambio del modelo de supervisión muestral por el de una supervisión basada en riesgos, categorizando los indicadores por criticidad. Esto facilita el análisis de las causas del problema para formular propuestas normativas que permitan corregir y mejorar su performance, así como elevar la calidad de los servicios para los usuarios final y la ciudadanía en general.

Estas herramientas vienen ganando terreno a lo largo de los años en Osinergmin, demostrando que la tecnología es catalizadora de la transformación y la digitalización de los procesos conlleva la reducción de tiempos de trabajo, para alcanzar mayor eficiencia y eficacia, así como la mejora continua en los procesos de toma de decisiones. Por otro lado, representa un ahorro material, económico y de energía.

Bibliografía

- [1] Murillo, V.; García, E. y Carcausto, D. (2022). “Mapa Energético Minero - Catálogo de Información por Subsector”. 3ra edición. Osinergmin. Lima, Perú.
- [2] OECD (2019), Impulsando el desempeño del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería de Perú, Gobernanza de reguladores, OECD Publishing, Paris.