

ajustarán al diseño de la TD, incluyendo la introducción de modelos de innovación y una nueva cultura de gestión de la información.

Fuente de datos

Es necesario aclarar la diferencia entre Tecnología de la Información (TI) y Tecnología Operativa (TO) en la industria minera. Los datos se consideran un activo, y hoy en día, tener acceso a grandes cantidades de datos rápidamente plantea un nuevo desafío llamado big data.

El big data representa un desafío, pero también puede ser una gran oportunidad para desarrollar nuevos conocimientos para abordar problemas comerciales. Los circuitos electrónicos de alta calidad con observación integrada y métodos inteligentes son económicamente accesibles y resultan en un extenso intercambio de información en la minería.

El big data demuestra ser adecuado en términos de variedad, velocidad, volumen y precisión. La variedad significa múltiples formas de producir datos. La velocidad implica que la información evoluciona en un entorno dinámico.

Un gran volumen implica una gran cantidad de datos. La veracidad revela importantes errores numéricos y de ruido. La mayoría del conocimiento en la web se obtiene de la TO y a menudo se registra como datos almacenados. La gestión de bases de datos relacionales (RDBM) maneja periódicamente información estructurada y el lenguaje de consulta de aplicaciones (SQL) y sistemas de gestión de bases de datos similares.

Además, la información organizada puede ser datos de series temporales, a menudo provenientes de datos basados en señales y gestionados por historiadores de datos. De manera similar, la información estandarizada para encuentros únicos en información preliminar también es diferente; por ejemplo, los detalles del sistema de gestión de flotas (FMS) pueden requerir la eliminación de valores atípicos durante los ciclos debido a errores del FMS.

La información no estructurada está disponible de diversas formas y sin alternativas o canales multilaterales, es muy difícil de operar. La información útil en cualquier sistema depende de estructuras de datos robustas para garantizar su velocidad, precisión y comprobación.

La TI se refiere en general a la tecnología informática, incluyendo redes, hardware, software y la Internet.

La TO, por lo general, se refiere al software y hardware que regulan y controlan objetos físicos, procesos y medidas dentro de un negocio. Además, se caracterizan los métodos de TO utilizados por una institución en sus movimientos de flujo de trabajo. Existen fuertes vínculos entre la implementación de nueva información por parte de una asociación y los ajustes estructurales subsiguientes. Además, la TO a menudo incluye el departamento o equipo dentro de la empresa responsable del estudio, mantenimiento, desarrollo, rendimiento y gestión de la TO.

Las Tecnologías Digitales (TD) han fusionado el núcleo de la TO con la mejora del software e introducido prototipos operativos tanto para el operador como para el negocio. Operaciones estrictamente reguladas y de gran envergadura en todo el mundo plantean muchos riesgos, y la minimización de riesgos incluye la adquisición de habilidades entre expertos en TO e TI.

El marco de TI no está destinado a incluir la experiencia comprobada que crea información principalmente para empresas mineras. TO e TI generalmente desempeñaban roles individuales en las empresas mineras. Una amplia gama de tecnologías emergentes, como máquinas conectadas, sensores en red, redes neuronales, nube, aprendizaje automático (ML), análisis predictivo, tecnologías de optimización, mapas de políticas, computación en el borde, redes inalámbricas y el desarrollo de aplicaciones capaces de Internet, incluyendo sistemas de monitoreo, se han integrado en la arquitectura conectada de TO e TI.

La Figura 1.4 muestra los resultados de investigaciones concluidas sobre el desempeño de la cooperación entre TO e TI. La investigación incluyó a 151 personas que trabajaban en empresas de energía utilizando técnicas de gestión industrial.

Los resultados mostrados en la Figura 1.4 indican que la relación entre TO e TI está mejorando tanto en cantidad como en eficiencia. La encuesta encontró que el 73% de los encuestados ahora percibe una relación más confiable y efectiva; el 19% de los sectores de TI encuestados considera que actualmente es más débil que en la encuesta anterior. La encuesta también encontró que era difícil encontrar nuevo talento tanto en las industrias de TO como en las de TI.

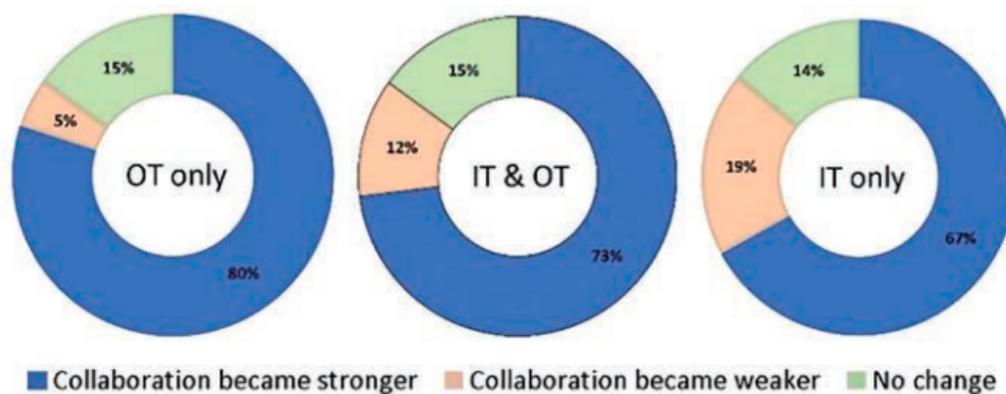


FIGURE 1.4
IT and OT teams work [62].

TD también ha aumentado el acceso a información generada por humanos en la minería, como registros de evaluación de riesgos antes del turno, informes de gestión de explosivos, planes de minas, modelos de bloques y órdenes de tareas de mantenimiento. Los trabajadores también pueden recibir información en las minas para verificar, por ejemplo, si sus ojos están abiertos por las características faciales de los conductores de equipos móviles. Ya existen datos de estrés por calor para los mineros en entornos subterráneos secos. Las nuevas tecnologías tienen muchas oportunidades en este campo para mejorar la recopilación de información.

Actualmente, existen nuevas fuentes de datos en la industria minera. Vehículos aéreos no tripulados (UAV), procesos autoguiados, equipos inteligentes, robots, metadatos (información generada como consecuencia del análisis y el intercambio de información) y dispositivos portátiles están incluyendo las nuevas

fuentes de información que requerirán que los procesos mineros adopten mejores enfoques de TD. El avance de TO en las empresas mineras aumenta la calidad y cantidad de información.

Tener acceso a los conjuntos de datos más recientes incluye información fotogramétrica de encuestas con UAV, personal interno con dispositivos portátiles en tiempo real, calidad de alimentación de mineral con sensores en banda, o información de rendimiento de equipos con una granularidad incomparable.

La minería moderna también cuenta con sensores de monitoreo en tiempo real del entorno minero, como humedad, temperatura y gases para minas subterráneas o en pendiente, patrones climáticos, sísmicos y controles de ebullición para la minería a cielo abierto, seguridad de máquinas remotas, reparación y operación sustantiva de equipos.