
**COMPARATIVA TÉCNICA, ECONÓMICA, INNOVATIVA Y AMBIENTAL DE
EQUIPOS LHD EN MINERÍA SUBTERRÁNEA**

**GIANCARLO PAOLO QUITRAL DÍAZ
INGENIERO CIVIL EN MINAS**

RESUMEN

La minería es una de las industrias de mayor movimiento de terreno, dinero, operadores y equipo. Pese a la dinámica de la industria, los equipos y formatos tienden a evolucionar lentamente pensando en aumentar la eficiencia del proceso o añadiendo funciones complementarias; pero en la actualidad se ha iniciado la revolución de las tecnologías productivas y ambientalmente responsable. En este punto se concibió el trabajo realizado; exponiendo las características positivas, negativa, fortalezas y debilidades en diferentes ámbitos de los LHD híbrido, eléctrico y tradicional. Donde se analizaron cosas tal como el contexto socio político, incentivos gubernamentales o privados, prioridades nacionales, capacidades técnicas, factores económicos y el grado de innovación de cada uno de estos equipos en contraste con el resto. De esta investigación se logró visualizar los problemas que conlleva el mantener los equipos diésel como línea base de extracción, dado que los costos de combustible están siendo mayores, las profundidades de trabajo están aumentado y con las emisiones de estos equipos se debe invertir aún más en los sistemas de ventilación. En tanto, los equipos eléctricos presentan características operativas básicas similares o mejores a los equipos tradicionales, pero con nuevas limitantes, dichas limitantes son inherentes a su alimentación, dado que existen los equipos con cables de máximo 300 m de largo o a batería, los cuales su duración está directamente limitada por su uso, por lo que no es fácil seguir una rutina de trabajo, dado que el momento de recarga de la batería tiene una incertidumbre alta. En tanto, los LHD híbridos presentaban características favorables de ambos mundos, dado que el motor diésel existente dentro del equipo al ser usado como generador, es de menor tamaño por lo que no genera grandes emisiones en comparación al tradicional y obtiene la independencia de estos, además de tener un tiempo de uso en base a combustible más estable; junto con esto, se presentarán sistemas de

aprovechamiento energético con el cual el rendimiento del motor diésel consumirá menos combustible para generar energía para los motores eléctricos. En tanto, las otras perspectivas de análisis sacan a relucir el futuro que les esperan a los equipos eléctricos, pues existe mucho interés en seguir desarrollando y mejorando esta tecnología por motivos ambientales, de nueva conciencia social y por requerimientos técnicos de las nuevas profundidades y condiciones de trabajo, donde pueden ser fácilmente llevados a equipos de control remoto.

ABSTRACT

Mining is one of the industries with the largest movement of land, money, operators and equipment. Despite the dynamics of the industry, the equipment and formats tend to evolve slowly, thinking of increasing the efficiency of the process or adding complementary functions; but at present the revolution of productive and environmentally responsible technologies has begun. At this point the work carried out was conceived; exposing the positive and negative characteristics, strengths and weaknesses in different areas of the hybrid, electric and traditional LHD. Where things such as the socio-political context, government or private incentives, national priorities, technical capabilities, economic factors and the degree of innovation of each of these teams in contrast to the rest were analyzed. From this research it was possible to visualize the problems involved in maintaining diesel equipment as an extraction baseline, given that fuel costs are being higher, working depths are increasing and with the emissions of these equipment it is necessary to invest even more in ventilation systems. Meanwhile, electrical equipment has basic operating characteristics similar to or better than traditional equipment, but with new limitations. Said limitations are inherent in its power supply, since there is equipment with cables of a maximum length of 300 m or battery-powered, which Duration is directly limited by its use, so it is not easy to follow a work routine, since the moment of recharging the battery has a high uncertainty. Meanwhile, the hybrid LHDs presented favorable characteristics of both worlds, given that the existing diesel engine within the equipment, when used as a generator, is smaller, so it does not generate large emissions compared to the traditional one and obtains the independence of these, in addition to having a more stable fuel-based usage time; Along with this, energy use systems will be presented with which the performance of the diesel engine will consume less fuel to generate energy for the electric motors. Meanwhile, the other perspectives of analysis bring to light the future that awaits electrical equipment, as there is much interest in continuing to develop and improve this technology for environmental

reasons, new social awareness and technical requirements of new depths and conditions of work, where they can be easily taken to remote control equipment.