

# Resumen ejecutivo

*Apoyo al despliegue de tecnologías de redes inteligentes en Colombia*

# Resumen Ejecutivo

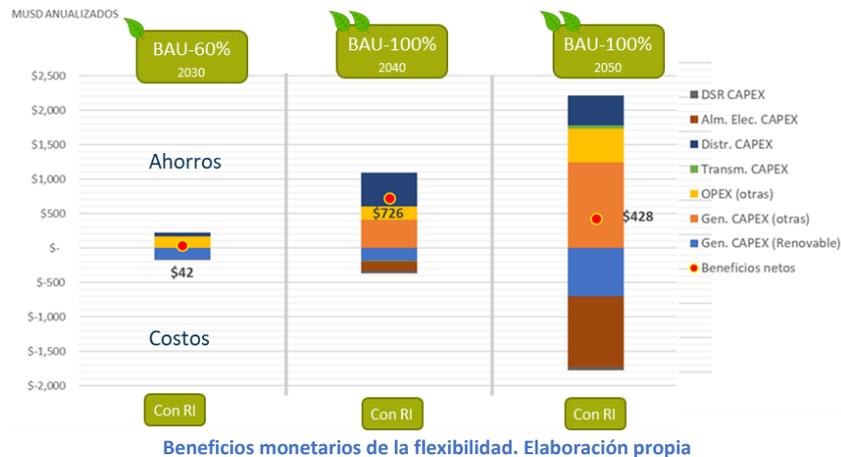
Este reporte es resultado de una estrecha colaboración entre la UPME, Carbon Trust, Imperial College London y la Universidad Nacional de Colombia con apoyo de UK PACT. El estudio hace una revisión de la literatura y exploración de la situación actual de las redes inteligentes en Colombia. También, cuantifica el beneficio sistémico que permite el despliegue de redes inteligentes y su valor para reducir las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI) del sector eléctrico de manera costo efectiva y brinda recomendaciones de tecnologías y conocimiento, y sugerencias regulatorias para alcanzar los beneficios de las redes inteligentes.

**Colombia demuestra su compromiso en modernizar su sistema eléctrico, diversificar sus fuentes de energía y descarbonizarse.** El gobierno ha tenido una política a favor de la innovación y la modernización de las redes eléctricas. Ya otros reportes han contribuido a la narrativa de los beneficios de las redes inteligentes como por ejemplo Misión Transformación o Smart Grids Colombia. La alta dependencia de las hidroeléctricas en Colombia ha motivado a la diversificación de la matriz energética, como lo han hecho en los últimos años. Con el nuevo compromiso de reducir las emisiones de Colombia en un 51% sus emisiones de gases efecto invernadero para el año 2030, este reporte llega en un buen momento para valorizar diferentes herramientas que apoyarían a Colombia a alcanzar y superar sus metas propuestas.

**Colombia ha demostrado tener una ambición alta para descarbonizar su sector eléctrico y de transporte.** Colombia tiene metas de descarbonizar su sector de transporte y su sector eléctrico. En el sector transporte, existen metas para aumentar la presencia de la electromovilidad en el transporte público como privado. El remplazo del transporte de combustión, requiere que la electricidad provenga de fuentes limpias, para que se pueda considerar como una forma de descarbonizar. Esta demanda de electromovilidad junto con el aumento en la demanda previsto en los próximos años producto del crecimiento demográfico y económico, significará para Colombia la necesidad de reforzar sus redes de transmisión, distribución, aumentar su parque de generación en el que se espera una alta presencia de energía renovable variable.

**Colombia se encuentra aún en fases tempranas de despliegue de medidores y redes inteligentes en el país,** se lograron identificar 60 Proyectos piloto de redes inteligentes. La mayoría son respecto a funcionalidad básicas de medición inteligente integradas con generación distribuida. En cuanto a proyectos de automatización de la red eléctrica, aun no se cuenta con soluciones avanzadas que impacten de manera considerable los indicadores de calidad del servicio. Por otro lado, existe una demostración tecnológica limitada a muy pequeña escala en los rubros de respuesta a la demanda y almacenamiento de energía. En efecto, se detectaron pocos pilotos en gestión de la demanda activa y almacenamiento de energía.

**En un sistema con una alta presencia de energía renovable variable, la flexibilidad será un bien preciado para optimizar el sistema eléctrico colombiano** que se traducen en menores costos de desarrollo y operación. La flexibilidad provista por las redes inteligentes, es un valor adicional a otros beneficios ya reconocidos de las redes inteligentes en Colombia, como por ejemplo la disminución de pérdidas. En 2030 el ahorro con las redes inteligentes se estima de 42 millones de dólares, en 2040, 726 millones de dólares, y en 2050, 428 millones de dólares. Los beneficios netos en 2030 son principales por ahorros en infraestructura de distribución, y en 2040 y 2050 los mayores beneficios resultan de los costos evitados en capacidad de generación instalada y de operación de generación. un escenario de descarbonización al 100% al 2040 del sistema eléctrico con redes inteligentes y energía renovable no convencional arroja un VPN de USD 4.800M al 2040.



**Se recomienda considerar estándares y protocolos para implementar la tecnología requerida para las redes inteligentes.** Para la infraestructura de comunicación e infraestructura computacional, se recomienda hacer un despliegue basado en estándares y protocolos para evitar inconvenientes como la obsolescencia prematura o generar puntos vulnerables en el sistema. Específicamente para el despliegue de infraestructura computacional, se recomienda adoptar estándares como el “Common Information Model” o similares que permitan un intercambio de información fluido entre las diferentes aplicaciones o funcionalidades.

**En el ámbito regulatorio, se recomienda reconsiderar incentivos, mantener la neutralidad ante las tecnologías de flexibilidad y facilitar el mercado para que puedan ser remuneradas las tecnologías que proveen flexibilidad.** Los resultados del modelo sugieren que existen diferencias entre regiones que pudieran comprometer la viabilidad de los proyectos de redes inteligentes. Por lo tanto, se recomienda hacer estudios de costo – beneficio a nivel regional, complementándolo con un estudio a nivel nacional para poder considerar los beneficios sistemáticos que las redes inteligentes proveen. Asimismo, existen otros beneficios que no se podrán cuantificar como la reducción de emisiones.

**Se requiere capacitar a los distintos agentes en Colombia para estar preparado para la llegada de redes inteligentes y al mismo tiempo poder mejor aprovechar las tecnologías.** Se identificó la habilidad de visualizar e interpretar datos y los temas relevantes en telecomunicación como conocimientos muy relevantes. Otras capacidades como la minería de datos, analítica de negocios, desarrollo de algoritmos y conocimiento de sistemas en la nube se identificaron como necesarias, y por lo tanto se recomienda prestar atención a que se vaya desarrollando esos conocimientos antes de que llegue la tecnología. {p lo tanto se recomienda fomentar las alianzas entre universidades y empresas que permitan generar proyectos de investigación y alianzas para avanzar en la capacitación en temas de redes inteligentes por parte de la Academia.

**Los resultados de nuestro estudio indican que la flexibilidad de la demanda que permite las redes inteligentes, bajo un adecuado marco regulatorio y de mercado que posibilite la provisión de dicha flexibilidad por parte de los usuarios, generará para el sistema importantes ahorros con respecto a la necesidad de refuerzos o construcción de nueva infraestructura de red (es decir de transformadores, líneas o alimentares, y equipos de control y operación asociados). Las redes inteligentes requieren un ecosistema donde promueva las tecnologías relevantes, pueda ser una inversión segura, exista la capacidad humana para beneficiarse de las tecnologías y haya u objetivo claro hacia la descarbonización para asegurar el beneficio que traería las redes inteligentes.** con la aparición de las redes inteligentes surgen nuevos conceptos los cuales deben ser adoptados por parte de los agentes de manera integral para poder efectuar una verdadera coordinación entre sus procesos.

