

1. ANEXOS

ENTREVISTA VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Ingeniero Electrónico, Especialista en Gerencia de Proyectos, Estudiante de Maestría en Gerencia de Proyectos, bilingüe con experiencia general de 12 años, direccionando procesos de mantenimiento y producción en el sector energético y de Oil & Gas, en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos y obras, administración de contratos, elaboración de presupuestos y propuestas técnico-económicas, interventorías, vistorías y atención al cliente; supervisión y ejecución de labores de mantenimiento, proyectos de construcción de sistemas eléctricos, mecánicos y de control, Manejo del CMMS de mantenimiento, con habilidades de orientación al logro, planeación estratégica, liderazgo, toma de decisiones y capacidad de análisis.

María José Cuellar: ¿Cuáles son sus consideraciones sobre la Transición energética como apuesta a largo plazo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)?

Yo opino que es una acción necesaria para todos indudablemente, en la actualidad la transición energética es una necesidad por un tema de supervivencia. Para nadie es un secreto que el cambio climático, pues es una realidad que nos está afectando a nivel mundial, y esto implica que hay que cambiar nuestra manera de vivir en el mundo, una de estas formas sería la transición energética.

Entendiendo pues, como el uso de unas fuentes de energía diferentes a las que convencionalmente conocemos y que generan una contaminación o impacto en el medio ambiente muchísimo mayor.

Sin embargo, creo que no, no es la panacea como se quiere ver, simplemente sería como una acción para disminuir el impacto pero que realmente el ser humano no va a tener, digamos este ese objetivo, ese 100% de no tener un impacto, siempre lo vamos a tener, y la transición energética vendría siendo simplemente un método para que ese impacto sea menor y podamos contar con más años o alargar por un tiempo mayor ese acelerado impacto que desde la industrialización hemos nos generado al medio ambiente.

Pienso que es necesario, pero también pienso que es muy importante que se algo muy bien regulado. Infortunadamente, todo el tema de energías fósiles en este momento está llevándose a cabo por empresas muy grandes, por grupos económicos muy grandes a nivel mundial, así que este tema de la transición energética pues impacta a estos grupos económicos y de alguna manera, pues ellos tendrán que defender su posición también porque evidentemente que esto golpea el bolsillo de alguien, ya sea de manera positiva o negativa en el caso de los que producen energías posibles, pues va a ser aparente el técnico activo, pero también, si no se hace bien, puede también generarse esto impactos que sean buenos para para otros, por ejemplo, para traductores de vehículos eléctricos híbridos, pero que también pueda generar alguna manera procesos de corrupción y tema de monopolios.

Hay muchos temas en el que la industria de nivel mundial y en Colombia, nos ha mostrado cómo son politizados y pueden ser un foco de muchos problemas si no se hace una muy buena regulación.

Entonces sí pienso que es algo necesario, pienso que hay que hacerlo de una manera regulada, con mucho cuidado, que pueda llegar a todos los habitantes del del país y que sea algo equitativo, que no solamente pueda beneficiar a unos y a otros no.

Javier Ricardo De Moya Orozco: ¿Crees que de verdad la forma en la que, por ejemplo, el actual Gobierno está actuando guiado por el término transición?, entendiéndolo como una implementación paulatina, con las seguridades que el caso amerita ¿Crees que la actual política de gobierno es congruente con este término de transición?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Yo pienso que es sí es congruente. digamos estoy de acuerdo, hay otras cosas en las que no pienso que sí son muy arriesgados. Porque que como como comentaba, la transición energética es necesaria para para minimizar el impacto, cosas que nunca va a ocurrir al 100%. Siempre vamos a tener impacto. Pero, sí estoy en desacuerdo en que la transición sea total, porque eso no va a ser posible. No creo que sea posible, es en lo necesario, es tener una combinación de energías alternativas producto de fuentes renovables, pero no vamos a poder dejar de lado al 100% nosotros, fuentes de energía.

De alguna manera siempre vamos a tener que tener esa esa necesidad, por lo menos hasta que se acabe. Sí creo que hay procesos de extracción que son muy muy dañinos, por ejemplo, en el caso del fraccionamiento hidráulico, creo que es muy dañino; Yo he trabajado en el sector hidrocarburos y de podido ver unas situaciones de contaminación supremamente graves, y he podido presenciar cambios en la biodiversidad de ciertas zonas, especialmente por ejemplo en el Casanare, estuve por mucho tiempo trabajando y pude ver el efecto que genera esa explotación en el medio ambiente, entonces digamos que sí estoy de acuerdo, aunque que se pueda por lo menos minimizar el impacto, pero no creo que sea posible, por lo menos dejar de depender al 100% de las de las energías que ya conocemos, más bien lo que se podría hacer, sería alargarlo en esa transición para que podamos combinar las dos y generar esos impactos tan rápidamente como se han generado en los últimos años.

Pienso que a pesar de que es coherente en el papel, porque todo es muy bonito, si le falta es coherencia a la hora de actuar, porque no se puede simplemente decir, ya no voy a seguir explotando sin hacer las inversiones en la parte educativa, en la formación, en las inversiones a nivel de infraestructura de profesionales en el país para poder asumir esa transición porque definitivamente, si eso no hace previamente vamos a tener la capacidad para poder llegar al 2030. Con unos objetivos que claramente no se van a lograr de esa manera.

Javier Ricardo De Moya Orozco

Perfecto Víctor, creo que nos da para para para pasar a la segunda pregunta, toda vez que lo que se le ha vendido la gente es que se va a lograr un 100% de electrificación, O sea que vamos a dejar de depender al 100% de la combustión fósil.

No se le ha explicado la gente responsablemente de que no es posible lograr un 100% de dejar de depender de la combustión fósil. La gente cree que la electrificación total va a ser la solución, pero no se piensa en el hecho de que el sistema eléctrico que nosotros tenemos de producción tiene como respaldo la producción de electricidad base con su de combustibles fósiles. **Están convencidos de que vamos a lograr un 100% de transición energética. ¿Tú qué piensas al respecto?**

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Yo pienso que eso no, no es posible, no es posible. De hecho, en el sector en el que yo trabajo, pues ya han hecho muchísimos proyectos de electrificación con base en paneles solares, esto simplemente funcionan, es como una ayuda para una parte del consumo en la industria, pero no, no es posible depender 100% de energías alternativas o energías renovables, porque básicamente hay muchos sectores de la industria o de la vida cotidiana que requieren un soporte del 100%, con un bajo costo y en este caso las energías fósiles, el combustible, por ejemplo, este tipo de energía no es posible obtenerse de las de las fuentes renovables, entonces por eso yo creo que es lo que sí debe haber es una combinación para que justamente se disminuya el impacto, pero definitivamente no es posible tener un 100% de consumo de energía en base a las fuentes de energía renovable.

Javier Ricardo De Moya Orozco: ¿estás de acuerdo con que, digamos las energías más limpias que puedan apoyar tanto al sistema eléctrico convencional y que actúen como soporte para reducir un poco la dependencia de combustibles fósiles, tienen que ver con proyectos de paneles fotovoltaicos?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Sí, yo creo que en el caso de las fuentes de energía renovables, el tema que requieren una inversión muy grande por temas de espacio, por temas de las tecnologías por lo que se requiere para la acumulación de energía, su implementación es bastante costoso.

Es muy difícil dejar que un sistema de estos se ocupe el 100% del consumo de que energético que requiera un sector de la industria en particular. Entonces, por eso es necesario hacer una combinación, tal es el caso, por lo menos de los parques de paneles en donde el uso de bancos de baterías, lo que se obtiene es una generación de energía eléctrica en los horarios en los que hay mayor presencia de luz solar, en el día, específicamente entre 11:00 y 3:00 de la tarde aproximadamente en promedio, alimentando con una planta de producción en paralelo con el sistema energético convencional, esto es lo que va a hacer, es simplemente que podamos a través

de un inversor tener un consumo energético combinado proveniente de una energía renovable, una energía alternativa, en este caso a través de paneles solares y disminuyendo el consumo de energía eléctrica que viene a través de la red de interconexión eléctrica que para el caso del Huila, pues ya está surtido por ElectroHuila.

Pienso que, si es posible tener micro proyectos en las viviendas o en los negocios, en donde se aproveche, por ejemplo, el espacio de los techos para generar esa energía. Fuentes, por ejemplo, de 2 a 3 KW. Por ejemplo, para para para hora o 350 kW, en el caso de las pequeñas que pueden suplir esa esa energía que se requiere por el durante el día, inclusive poder llegar a tener pequeñas inyecciones de energía en esos diferentes puntos porque eventualmente se podría tener días donde no haya un consumo energético, por ejemplo, los domingos por parte del usuario, pero que está en el día si puede ser inyectada al sistema de interconexión eléctrica, pienso que si es posible, de pronto falta un poquito más de estímulo a los consumidores para que puedan tener este tipo de implementaciones, y el estímulo es más que todo económico por el alto costo que sugiere la implementación de este tipo de proyecto.

Javier Ricardo De Moya Orozco ¿Es completamente factible, oportuno y funcional que la población en generar pueda participar de la implementación de pequeños modelos de escala de producción eléctricas que puedan abastecer unidades residenciales, unidades industriales?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Sí es, es completamente factible, de hecho, ya en el mercado a nivel industrial se muy muy común ya encontrar muchas empresas que han tenido dentro de sus presupuestos o sus planes de trabajo, la entrega, instalación de proyectos paneles solares para poder suplir la necesidad de consumo energético en cierta en cierto porcentaje y no, no lo logran al 100%, porque el este tipo de plantas de energía para poder lograr un la una potencia requerida tiene que ser un montaje bastante grande y se tendría que tener más espacio para el parque Solar que para la misma empresa, y además del del costo.

entonces, lo que han hecho son lotes grandes de solares con sus inversores para inyectar la energía a la red eléctrica existente, de esa manera, la empresa lo que hace es consumir de las dos fuentes, en este caso, por ejemplo, el parque suministra, supongamos 1MW En su pico más alto y la industria lo que hace es una subestación de 3 MW y lo que básicamente hace es que se toma la energía, que el 100% que le suministra el parque solar y el restante lo toma de la red eléctrica existente

Es completamente factible. Creo que hay deficiencia, es especialmente en la parte de residencial, en los pequeños consumidores. Es más, es más difícil conseguir ese tipo de equipamientos que puedan ser instalados de manera fácil por los pequeños consumidores, entonces digamos los inversores trifásicos, por ejemplo, no se consiguen fácilmente en versiones de 10.000A hacia abajo, se consiguen para industrias grandes, pero no para industrias pequeñas, casi todos son monofásicos y lo que implica que tengan que hacerse modificaciones, por ejemplo, en los circuitos eléctricos del hogar, entonces esto encarece más la implementación.

Pienso que es necesario poder tener un acceso más a las tecnologías, es posible que sí estén, pero por lo menos en Colombia es más difícil conseguirlo; Creo que es necesario que haya un poquito más de acceso para esta tecnología que sí que puede hacer fácil una implementación de esas micro generadoras de energía en los hogares o las pequeñas

Javier Ricardo De Moya Orozco: ¿Crees que necesitamos del auspicio del Gobierno para que se generen políticas que estén enfocadas en suministrar la tecnología a la persona común y al dueño de casa para que puedan ejecutar responsablemente y de verdad una transición eléctrica segura? ¿debe el gobierno, incluso generar subsidios para que este escenario en donde se haga esa micro producción eléctrica y pueda llevarse a cabo?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Pienso que, si es necesario que haya el apoyo en del Gobierno, en las políticas. Pero diferentes, no solamente las que hay en este momento, hay unos incentivos para temas de aprovechamiento de este tipo de energías, pero no alivian mucho, por lo menos a los sectores donde se pueden

hacer esta implementación, son incentivos , por ejemplo, que no hay IVA para la compra de los productos con este con este tipo de tecnología, o tema de los aranceles para cuando se van a importar, por temas más tributarios, por ejemplo, para renta para quien haga este tipo de implementaciones; pienso que ya toca ir más allá, porque es que finalmente, si uno se pone a mirar es esa esos incentivos, están dirigidos son a los que tienen plata para poder montar una parte de paneles, pero no están dirigidos, por ejemplo, a la gente del común, al pueblo, Por así decirlo.

Pienso yo que el incentivo, por ejemplo, en el sector de construcción que se puedan mermar, impuestos o que se puedan aplicar, por ejemplo, subsidios análogos, como el de Mi Casa Ya, además de incentivar la construcción, se le añade el pedacito de que vamos a utilizar paneles solares en los techos, que eso incluya también en el costo, y eso hace más competitivo también el mismo proyecto, y hace que el que va a construir también se vaya por ese lado, por lo menos para para disminuir temas de impuestos, ya sea compra de vivienda.

Si se pueden tener ese tipo de incentivos para poder generar esas esas micro generadoras de energía por lo menos que sirvan para alimentar muchos sectores comunes de la sociedad, parqueaderos, zonas comunes y los centros cerrados, por ejemplo.

En las casas, pues para que se pueda tener un consumo de energía renovable, por ejemplo, durante el día, entonces creo que si es necesario que haya mano de parte del Gobierno para poder incentivar este tipo de tecnología.

Javier Ricardo De Moya Orozco: En este sentido el Gobierno debe ser protagonista, gran parte del proceso de transición energético debe estar en manos del Gobierno y debe estar dirigido generar estas oportunidades. **¿Crees que se podría tener el 50% de autonomía eléctrica y que se consuma en un hogar colombiano mediante un sistema, por ejemplo, de paneles solares?**

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Desde el punto de vista técnico, es posible, el problema es el costo, lo más fácil, por ejemplo, para hogar que dentro de sus objetivos este el implementar un sistema de paneles solares para

mermar el consumo energético, que se ve reflejado en el recibo de energía eléctrica, que es 1 de los más costosos en El País.

Una implementación en una casa puede fácilmente costar entre unos 15 a 30000000 de pesos, dependiendo del tamaño en la casa promedio de 100 a 150 m² y estaríamos hablando con una inversión de este tipo, podría ser aproximadamente 30 o 40% de consumo energético, no llegaría ni siquiera el 50 % , y se quisiera llegar un poco más, habría que implementar bancos de baterías, por ejemplo, inclusive un sistema muchísimo más grande y eso es una inversión que puede superar los 50.000.000 de pesos.

Javier Ricardo De Moya Orozco: Precisamente, los bancos de baterías son el tema que hace inviable este tipo de proyectos **¿Este es el tema más costoso que puede existir en ese tipo de proyectos?**

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ.

Si correcto, prácticamente el Banco de baterías cuesta lo que cuesta el resto del montaje. Entonces, una planta pequeña que esté alrededor de los 15 a 20000000 de pesos con un banco de baterías, pues puede llegar a los 40 o 50000000 de pesos, con todo y eso estaríamos hablando de una planta muy básica. No sería una planta para poder mover cargas muy grandes, porque así mismo, también el sistema va a requerir ser más grande.

Por ejemplo, no es el mismo requerimiento de una casa común y corriente, a una casa que tenga muchos lujos, por ejemplo, que tenga muchos electrodomésticos, así mismo, mismo va a hacer la inversión.

Normalmente, el que vende estas tecnologías dice que no te va a reducir un consumo del 40% de la energía, entonces, te lo presentan en años, en 1 año tú consumes y pagas tantos millones de pesos, te hablan de una cifra grandísima de ahorro, pero lo que no te están contando es que ese ahorro lo vas a tener en tu en un periodo de 5 a 10 años. No es en 1 año, ni en dos. Entonces, justamente eso es lo que lo que ha hecho desde alguna manera estas tecnologías no sean tan populares.

Su alto costo y su demora en el tiempo para retornar esa inversión, hace que la gente del común no piense una o dos veces antes de meterte en ese gasto que es alto y que muchas veces de pronto, las familias colombianas que tienen otras necesidades más apremiantes en el momento.

Javier Ricardo De Moya Orozco: ¿tú como experto en el tema, consideras qué son proyectos sostenibles y que van a proveer de beneficios económicos y ambientales considerables en un futuro cercano?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Si, beneficios económicos, digamos una planta que comercialmente se pueda conseguir en Colombia puede fácilmente reducir el consumo como te comentaba, entre 130 y 40%, entonces una familia colombiana que dentro de su consumo esté, por ejemplo 350 400 kW en el mes pagando recibos en promedio de 250 a 300000 pesos, puede llegar a pagar con una implementación de tamaño normal y tener disminuciones, a pagar 120 150000 pesos, entonces sí estaríamos hablando que si es posible en este momento poder implementar este tipo de proyectos.

Es costoso, pero es posible y con beneficios económicos para el que nos monte, ahí el detalle vendría siendo los incentivos que tiene que generar el Gobierno y la facilidad para acceder a ello porque a veces los incentivos que sí son se ven muy bonitos, pero el problema es qué tan fácil se puede hacer. Digamos las electrificadoras, por ejemplo, ¿cómo lo ven? ¿Qué tan fácil es dejar implementar este tipo de proyectos? porque pues evidentemente, si yo le digo a las electrificadoras que voy a ponerle plantas a todas las casas de la ciudad, eso significa que van a dejar de vender energía, quiere decir que va a tener menos plata ¿Y si tienen menos plata? pues obviamente que va a haber dificultades para la implementación, parte de las dificultades que hoy por hoy ocurren es justamente que las electrificadoras son las que reciben y certifican las instalaciones.

De ahí es donde viene el tema de la facilidad que comentaba, si el que me certifica y el que me recibe la instalación, es el que me da el aval para que entre en funcionamiento; Es la misma electrificadora a la que le voy a dejar de pagar por utilizar esa planta.

El tema es si son lo suficientemente objetivos para tratar a sus clientes y decirles listo, hágale. Le doy el día libre para que lo haga. Entonces, ahí es donde viene ese tipo de detalles que son necesarios que se vean en temas de regulatorios como hablamos al principio de hacerlo con cuidado y que sea equitativo para todos.

Javier Ricardo De Moya Orozco: tendría que entrar en el Gobierno a regular todo esto es un tema bien complicado, ¿no?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Sí, correcto, o inclusive meter a las mismas empresas, por ejemplo, eso ya ocurre a nivel industrial, por ejemplo, UNE, tiene sus propias filiales que se ocupan de proyecto de electrificación con paneles solares y hacen la construcción de sus plantas en comodato para las empresas.

Él básicamente ellos, de alguna manera están dejando de facturar, por un lado, pero facturaron por el otro, también se puede hacer con temas de regulación, hacer que la tecnología venga como vienen ahorita los dispositivos electrónicos Plug and Play, simplemente, yo lo conecto a mi red eléctrica y ya listo, tengo mi inyección. Es un tema de certificaciones, es necesario para que no se generen, por ejemplo, ese tipo de inconvenientes porque muchos de los inconvenientes que hoy se pueden generar con los pequeños empresarios o los usuarios más pequeños, es que tienen que hacer una inversión muy alta y para eso tienen que llegar a ser procesos que pueden durar 6 meses a 1 año para que la electrificadora local les acepte un proyecto por el cual invirtieron mucho dinero, pero no van a poder ver reflejado, por ejemplo esa disminución hasta que la legisladora se los hace.

Ese tipo de regulación es la que es necesaria y además el tema de los incentivos realmente visibles para que la gente del común pueda implementar este tipo de proyectos pequeños que son viables y son factibles para poder tener un menor consumo de energía eléctrica de las fuentes convencionales, y poder generar también un impacto económico muy bueno para los usuarios.

Javier Ricardo De Moya Orozco: ¿Qué consideraciones tendrías con respecto a la implementación de un sistema de producción eléctrica pequeña escala en estaciones de TransMilenio?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ.

A nivel industrial podemos ver muchos ejemplos en los que se utilizan los paneles solares en fachadas de edificaciones para poder suplir la energía necesaria de ciertos servicios, iluminación, por ejemplo, señalizaciones. Que yo creo que es posible hacerlo. No, no creo que sea posible un 100% depender de esa medida, justamente porque hay sistemas que no pueden depender de una energía, ejemplo, que el día que sea nublado o que esté muy gris, y no podemos mover la energía y más cuando es una empresa de prestación de servicios a la ciudadanía, donde se tiene que garantizar unas condiciones de seguridad y de operatividad de operatividad mínima.

Entonces evidentemente que no, no sería posible depender únicamente este tipo de energías para toda la operación, pero sí considero que es factible, por ejemplo, utilizar tecnologías como paneles solares en otros países ya se han hecho investigaciones, por ejemplo, de tecnologías en piso, por ejemplo, Generan energía a través de la presión, En el caso de las llantas de los vehículos, por ejemplo, cuando pasan o de las pisadas de las personas. Este tipo de tecnologías están investigación y es posible tener estas fuentes de energía, por lo menos para para ese tipo de servicios dentro de un dentro de un sistema, por ejemplo, como lo es TransMilenio en caso de la iluminación de la señalización, de las luces de emergencia, por ejemplo, que se puedan tener una alimentación paralela de la electrificación convencional y con electrificación, por ejemplo, energía renovable. No es posible depender como le comentaba del 100%, porque en el momento de una emergencia, por ejemplo, donde necesiten, el uso de las de las bombas para un sistema contra incendio, que son bombas que funcionan con electricidad o con combustible fósil, no vas a poder depender de que el sol este en su máximo esplendor para poder atender una emergencia y apagar un conato de incendio.

Entonces, indudablemente no, no vas a poder depender 100% de energía porque tienes que tener un respaldo suficientemente seguro para ello. Pero si es factible que se haga una inversión, por lo menos para disminuir los consumos en los servicios como como los que comentaba de zonas comunes en impresión iluminación.

Javier Ricardo De Moya Orozco: Es decir, el éxito de este tipo de proyectos de particularmente de paneles solares en estaciones de TransMilenio está garantizado en su actuación en mixtura con el sistema eléctrico convencional, Ahí es donde entra el tema del inversor.

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ.

Sí, correcto. Lo importante es justamente garantizarse que la tecnología, a través del del inversor, pueda tomar la energía que se está generando a través de los paneles y poderla inyectar al sistema eléctrico convencional a través de Del inversor. Esto es lo que básicamente, es como un contador en un sentido contrario, entonces cuando está generando energía en vez de consumir la estoy inyectando al sistema de interconexión existente, pero mientras esté consumiendo, voy inyectarla, y si estoy consumiendo más de la que se genera a través de la planta solar para el caso del ejemplo, entonces el inversor lo que va a hacer es tomar de un lado y del otro, y hacer una combinación de los de los dos sistemas. De esta manera, en el en el momento en que haya una menor producción de energía por temas climáticos, porque hoy el día está muy nublado, porque hay un día lluvioso, se puede tener la opción de tener alimentación por la red eléctrica normal, sin afectar el correcto funcionamiento de mi sistema, pero siempre voy a poder obtener el, digamos, en al final del ejercicio mensual una disminución importante en el consumo que podría llegar a estar en 130 o 40%. Pienso que es una cifra muy buena. Teniendo en cuenta pues, que son sistemas que todo el tiempo están funcionando.

Javier Ricardo De Moya: En este caso el TransMilenio, que sería prácticamente un proyecto de orden público, implementar bancos de batería para aumentar esa autonomía eléctrica de los paneles solares, genera el mismo efecto que en proyectos para los hogares, o sea, **¿haría inviable el proyecto extremadamente costoso? o ¿se podría tener en cuenta la implementación de estos bancos para almacenamiento de electricidad y generar un proyecto más robusto y más eficiente?**

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ.

Pues yo creería que, en temas de servicio público, como el caso de Transmilenio. Sí puede ser si puede ser viable, pues hay que estudiar un poquito más, aunque puede ser viable porque en principio se supone que estamos hablando de un servicio público. Digamos que, en ese caso, el ánimo de lucro, no es no es como lo que convencionalmente conocemos en la industria, donde una persona pues hace una inversión y quiere un retorno a nivel empresarial. Pues nadie va a invertir plata para recuperar en 20 años; pero en el caso, por ejemplo, el servicio público nadie va a hacer un sistema de transporte masivo para que funcione por 5 años, sino que creara un sistema de transporte masivo es para que dure mucho tiempo, toda la vida. Entonces, en ese sentido, pienso que sí es viable, porque a pesar de que sería un sistema con un costo muy elevado, estaríamos hablando de que en un sistema que normalmente, digamos, usted empieza a dar un retorno en 10 a 12 años.

Un sistema de transporte masivo para el público, que usted lo diseñado o lo tiene para la operación durante 50 años, por lo tanto, si se justificaría una buena inversión, por ejemplo, bancos de baterías para poder suplir energía, por ejemplo, en las noches para los sistemas en que funcionan durante las horas de la noche. Pienso que igual, independientemente de que tenga baterías, pues sí de haberlas conectividad con el sistema justamente para garantizar una segunda fuente de energía, Por temas de seguridad y de que indudablemente hay que garantizarlo.

Si creo que sea factible, estaríamos hablando de un costo elevado, un costo que empezaría a retornos entre 10 a 12 años, 15 años, pero hablando de un sistema que justamente está diseñado o se pretende diseñar para servir al público durante 50 años, Entonces sí, creo que es posible de hacerlo de esa manera.

¿cuál es el inconveniente que en este momento? Parte de la flota de TransMilenio está manejada por privado pero que obviamente en privado necesita es generar plata, porque eso es el objetivo de cualquier empresa, generar plata.

El privado no va a hacer una inversión porque básicamente, pues, va a encarecer el servicio, va hacer que su costo por operación sea costoso, sea mucho más elevado. Va a tener entonces

que subirle al costo del pasaje para los usuarios, simplemente para poder tener ese retorno de inversión que hizo, entonces, ahí es donde entra entonces el Gobierno a través de las alcaldías locales y de las gobernaciones, a hacer ese tipo de inversión para asegurar que ese retorno no sea un golpe para el bolsillo de los usuarios, sino que realmente se haga como una inversión justamente para alcanzar los objetivos de minimizar los gases de efecto invernadero o hacer la transición energética que se proyecta para el caso del del servicio público del Transmilenio.

Javier Ricardo De Moya Orozco: De eso se trata, lograr que todas esas inversiones por parte del Gobierno que puedan hacer reales estos proyectos.

De hecho, parte del objetivo de ese trabajo está centrado en paneles solares, y aquí es donde entra la siguiente propuesta que estamos analizando en este trabajo. Tiene que ver con el tema de baldosas de generación eléctrica, esto es una tecnología que posa una superficie bien sea rectangular o triangular, sobre un pequeño generador eléctrico, que es capaz de producir por pisadas en promedio unos 8 W. Pero entonces, este modelo para que funcione requiere una cantidad de gente que solamente puede proveerse en superficies públicas, en superficies de alto tráfico de peatones, y creemos que, es una muy buena propuesta para TransMilenio, pero sí requiere bancos de batería para que tenga un funcionamiento óptimo y provea de una eficiencia alta. ¿Tú qué consideraciones tienes?

VICTOR ALFONSO CASTRO DIAZ

Para minimizar justamente los costos es hacer combinaciones, porque si este tipo de tecnología, como lo mencionabas obligatoriamente requiere la inversión en un Banco, pues entonces lo que habría que hacer sería modelos híbridos donde podamos tener un banco de baterías que además de recibir esta pueda recibir el solar pueda recibir Eólica, dependiendo de la ubicación geográfica del punto donde se haga la implementación y donde sea factible.

En cualquiera de los tipos de energía que se vayan a implementar, y esa manera vas a poder tener, con sus diferentes fuentes de energía, vas a poder tener en dónde almacenarla y poder tener el aprovechamiento de todas esas energías.

Pienso que en ese caso entonces habría que abaratar el sistema de esa forma, haciendo combinaciones para poder tener diferentes fuentes de energía que entre todas se puedan acumular en esos bancos de batería, que básicamente son la parte más costosa de la implementación de un

proyecto de este tipo de energía renovable.

Definitivamente este tipo de proyectos son viables, digamos el ejemplo práctico se puede ver en que la industria Colombiana lo está haciendo, sino no fuera viable, las empresas no lo harían porque nadie va a meter grandes cantidades de dinero en proyectos que no le vayan a retornar, es algo que es viable y muchas industrias a nivel nacional lo hacen, muchas construcciones nuevas ya incluyen dentro de sus fachadas, por ejemplo, paneles solares en sus vidrios, en sus techos.

Muchas construcciones de conjuntos cerrados incluyen, por ejemplo, paneles dentro de los techos, en edificios o en los parqueaderos, por ejemplo. Entonces sí, sí es viable. El detalle es que es necesario un buen análisis porque, como comentaba, el tema es el alto costo, eso hace que muchas veces el inversionista pues lo piensen más de una vez, porque ya estamos hablando de inversiones muy elevadas que normalmente hay que prepararse para ello.

Por otro lado, el tema de accesibilidad, se necesita la mano del Gobierno en incentivar realmente el uso de este tipo de tecnologías. No solamente con las grandes empresas porque la ley sí existe, pero no si nos vamos al detalle, realmente son solamente las grandes empresas o los que tienen dinero los que pueden implementarlo y pueden acceder a estos beneficios.

Realmente no hay algo digamos concreto para el usuario pequeño, para la persona, la familia en el apartamento que pueda verse beneficiado con la implementación de este tipo de tecnología. Desde ahí sí creo que es necesario que haya un poquito más de incentivos a los usuarios finales.

Para el caso de la energía eléctrica, la componen mayoritariamente, son familias, son las comunes y corrientes que pueden llegar a implementar tecnologías con un mucho más bajo costo y que pueden ayudar con los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de la generación de energía eléctrica en sus propias casas.

Link de acceso a la entrevista: https://universidadeaneducomy.sharepoint.com/:v/g/personal/mcuella02991_universidadean_edu_co/EcEZKkDix1FGvtrqLE611x0BwnJEul0hvv_pJNRyTphHjw?email=vcastro11334%40universidadean.edu.co