

## CRISIS ENERGÉTICA, ECONOMÍA GLOBAL DE MERCADO Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS

“El planeta vive una seria crisis energética, que tenderá a empeorar en el futuro”. Esta es una frase que podrían suscribir casi todos los Gobiernos en el mundo, industrias internacionales, economistas e incluso las organizaciones – oficiales o civiles, preocupadas por los problemas ambientales.

Ing. Qco. Elías Jorge Matta

Instituto de Tecnología Celulósica Facultad de Ingeniería Química - Santiago del Estero 2654, 3000 Santa Fe

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) UNL - CONICET - Guemes 3450, 3000 Santa Fe.

Universidad Nacional del Litoral República Argentina ematta@intec.unl.edu.ar

El motivo fundamental de esta preocupación es la creciente demanda de petróleo, aunque existen también otros poderosos factores concurrentes, como la relativamente rápida disminución de las reservas mundiales (una información difícil de probar), la “caprichosa” distribución geográfica de los grandes yacimientos hoy productivos, así como la conflictiva relación entre propietarios y grandes consumidores.

La creciente demanda de petróleo es un hecho incontrastable, como lo son las estimaciones sobre el consumo mundial de energía para el corto, mediano y largo plazo. Estos pronósticos son muy precisos y con escaso margen de error; nos están hablando de un crecimiento exponencial de la demanda, una gran “expansión” del consumo energético, posiblemente antes de los próximos 50 años, de alcances inimaginados en el muy largo plazo. Como por otra parte, ni las más optimistas de las proyecciones sobre la disponibilidad de energías se le equipara, es evidente que en algún momento tendremos una mas que seria y dramática crisis energética.

En palabras más simples y a riesgo de exagerar, la demanda energética tiende a crecer de tal manera que aun cuando las reservas de petróleo se mantengan no nos libraríamos de una “súper-crisis” energética, en un lapso indefinido hacia los finales del siglo XXI.

¿En que se basan las estimaciones sobre el futuro consumo de energía? Básicamente, en la proyección de la actual situación mundial, considerando tanto

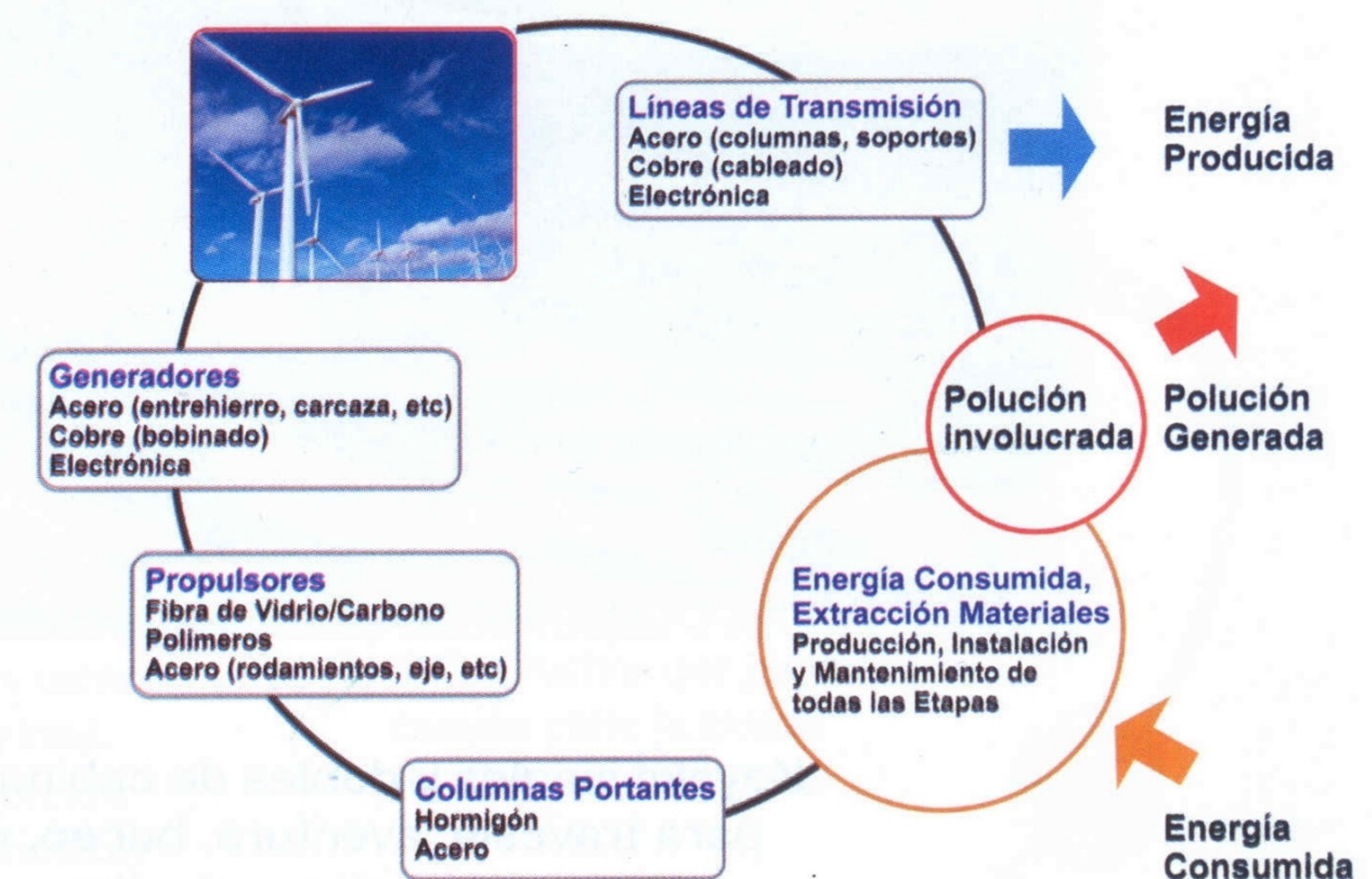


Figura 1. Energía Eólica. Generación, consumos y polución asociada.

un aumento adicional de la demanda en las economías muy desarrolladas (USA, Europa), como la fuerte tendencia al consumo de países y regiones aun hoy con niveles de demanda muy inferiores, los llamados “países emergentes”. Ejemplo de estos últimos son China, India, los mercados asiáticos y algunos países latinoamericanos.

Las estimaciones sobre el consumo energético son válidas en tanto no se modifique el “modelo económico-social” actualmente vigente en prácticamente todo el planeta. El pronóstico sobre una inminente crisis energética puede desplomarse – como piensan muchos optimistas, si ocurre un “milagro” científico-tecnológico que nos brinde el

control sobre la energía del átomo (la fusión nuclear o “energía del sol”), o la aparición de nuevas fuentes de energías hoy inexistentes o de improbable uso práctico masivo.

El milagro tecnológico es hoy sólo un sueño. Lamentablemente, no hay absolutamente ningún indicio que sugiera que puede hacerse realidad en este siglo, o incluso en el siguiente. ¿Qué hacer hasta tanto este dilema se dilucide? La más básica de las lógicas de supervivencia indicaría que debemos cambiar la tendencia, reducir razonablemente el consumo de energía y la explotación de los recursos naturales, organizar sociedades menos consumistas. Finalmente, todos somos parte de una única “aldea

global", viviendo en este planeta. Otro sueño. Los líderes mundiales y los especialistas en economía global de mercado, el omnipresente "modelo" económico-social, nos dicen que el mismo no se puede cambiar so pena de "males mayores". La economía, esto es la forma en que consumimos y producimos bienes y servicios, no se debe ni desacelerar ni detener. Siguiendo esa misma lógica, tampoco se puede impedir que aquellos que aun no tienen el mismo nivel de consumo que las economías desarrolladas (China, India,...), aspiren a lograr niveles similares.

Hay mucho que decir y criticar a este "desarrollo económico sostenible", pero no será en este breve artículo, orientado a un objetivo diferente, aunque el autor se reserva sus objeciones para otra ocasión.

Es en este marco de crecientes precios del petróleo y amenazas de crisis energéticas, donde comienzan a florecer proyectos sobre "energías alternativas", usualmente denominadas "energías limpias", ecológicas, renovables o sustentables. Combustibles líquidos a partir de soja, caña de azúcar e incluso celulosa. Gases combustibles a partir de la fermentación; generación de energía eléctrica solar, mareo-motriz y eólica. Un sinfín de proyectos, la mayoría de los cuales lucen mas como "oportunidades de negocio" que verdaderos esfuerzos para reducir o suplir el consumo de combustibles fósiles.

Incluso en aquellos proyectos serios, fundamentados y bien intencionados, siempre es muy difícil conocer cual será la energía neta realmente aportada por el mismo. ¿Vale la pena tanto esfuerzo humano como tecnológico? ¿No se están dilapidando recursos que deberían aplicarse a proyectos más prometedores? Para facilitar la comprensión del problema planteado, analicemos como ejemplo el caso de la energía eólica, esto es el aprovechamiento del viento para generar energía eléctrica. Nadie pondría en duda que esta forma de generar electricidad es "limpia", "ecológica" y sustentable en el tiempo. Después de todo, el hombre la utiliza desde siglos atrás. El mismo autor

de estas líneas esta tentado "a priori" a sostener que la energía neta que brinda este sistema es real y suficientemente importante para justificar la implantación de "parque energéticos" movidos por el viento.

Sin embargo, la única forma de contestar la pregunta en forma rigurosa es realizar un balance de los recursos necesarios para instalarlo y mantenerlo funcionando, sobre la base de esquemas como el de la Figura 1. No intentaremos realizar el balance aquí, sólo plantearlo para comprender la complejidad y la enorme cantidad de materiales y energía necesarios para sostener este tipo de emprendimientos.

En primer lugar, se debe considerar el costo energético necesario para extraer, procesar y fabricar (maquinar) todos los materiales requeridos: acero, cemento, cobre, polímetros y material electrónico (para manejo de generadores y redes). Se deben construir después las columnas, las paletas propulsoras, generadores y líneas de transmisión, desde el lugar del emplazamiento hasta el centro de consumo (una pequeña comunidad) o hasta las grandes redes. Segundo, erigir el parque eólico y hacer un mantenimiento periódico, que también consume tanta energía como materiales de repuesto. Tercero, luego de un número discreto de años, la vida útil de todo el parque llegará a su fin, así que habrá que reponerlo totalmente, si deseamos que continúe generando. Aceptando que los materiales mencionados no escasearán, finalmente todo el proceso puede resumirse en un consumo de energía tanto eléctrica como térmica; seguramente, el grueso del sostén de dicho consumo será combustible fósil.

Para obtener la energía neta obtenida por el parque eólico en un período de 60-80 años, debemos contabilizar toda la energía generada en ese período... menos la consumida en materiales, construcción y mantenimiento. Como decíamos en párrafos anteriores, es posible que la energía neta resultante sea alentadoramente positiva, al menos en el caso concreto de los molinos de viento.

Aun estamos olvidando "un pequeño detalle". ¿Acaso no debemos contabilizar toda la polución generada por el proceso de construcción y mantenimiento del parque? No es un ítem menor: la producción de acero, cobre y cemento involucra procesos altamente contaminantes, entre ellos la combustión. Son industrias catalogadas entre las de mayor riesgo ambiental, incluida la emisión de gases de efecto invernadero, como CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. La erección y mantenimiento requiere también el uso de grúas y camiones... que seguramente quemaran combustible fósil. Es bien conocida la polución que generan las naftas y el gas-oil.

¿Pero de cuanto acero, cemento y combustible líquido estamos hablando? Es una de las pregunta a responder luego de realizar el balance. De cualquier manera, un buen criterio de comparación es realizar un esquema similar alrededor de una turbina generadora que quema gas natural (una usina térmica básica). Nos sorprenderíamos de las cientos de hectáreas de parque eólico requerido para producir la misma cantidad de energía. Deberíamos repetir el esquema y el balance con todos los "procesos limpios" y "ecológicos" que hoy se venden en todo el mundo. Podríamos desconcertarnos con el muy reducido número de los que realmente generan niveles de "energía neta" que valga la pena el esfuerzo. No hay que olvidarse de hacer también el balance de contaminantes producidos por el proceso y su sostenimiento, así como evaluar el impacto del mismo sobre la población. Después de todo, los consumidores son seres humanos que deben mantenerse saludables - igual que su entorno, para poder mantener vivo el "desarrollo sustentable".

Finalmente, debemos reconocer que el panorama no luce alentador. Que esta generación y aquellas que vendrán están frente a un extraordinario desafío. Debería estimularnos a trabajar muy seria y duramente para "revertir la tendencia", llevar esta sociedad por caminos de mayor racionalidad y sensatez, alentarnos a desarrollar, sin esperar milagros, tecnologías que realmente hagan la diferencia.