



5 de septiembre de 2006

Representante Antonio Silva Delgado, Presidente  
Comisión de Hacienda y Asuntos Financieros  
Cámara de Representantes de Puerto Rico  
San Juan, Puerto Rico

Estimado Representante Silva Delgado:

Gracias por brindarle al Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico la oportunidad de expresarse con relación al Proyecto de la Cámara de Representantes 2240 que propone enmiendas para:

- 1) Deducción en los intereses pagados o incurridos para la compra de equipo solar eléctrico o molinos de viento.
- 2) Crédito contributivo por el costo total por la adquisición, fabricación e instalación de un equipo solar eléctrico o molino de viento hasta \$100,000 (residencial) y \$1,000,000 (negocio). Negocios dedicados a la construcción tendrán hasta \$50,000 por unidad de vivienda que cualifique.

Además, se incluyen en el Código de Rentas Internas de PR de 1994 los equipos solares eléctricos y molinos de viento en la sección referente a exclusiones de gravamen sobre artículos de uso y consumo no gravados de otro modo. En adición, se incluyen la energía del sol, viento y mar al igual que los equipos relacionados a energía renovable en la Ley de Contribución Municipal sobre la Propiedad de 1991 adoptar la "Ley sobre Normas y Especificaciones de Equipos Solares Eléctricos y Molinos de Viento".

En el RUM tenemos un grupo de doctores en ingeniería con vasta experiencia y conocimiento en estas áreas y además comprometidos con el servicio a Puerto Rico. A continuación nuestros comentarios:

Estas enmiendas significarían un gran adelanto en el compromiso de Puerto Rico en reducir su dependencia en combustibles fósiles y en la creación de una infraestructura energética sostenible que incluya fuentes renovables. Se consideran muy apropiadas y necesarias como respuesta a la situación actual de la Isla y como mecanismo de desarrollo energético, ambiental y económico futuro.

Para aumentar los efectos positivos de la ley se sugiere:

- 1) Incluir "Net metering" como opción en los sistemas renovables mencionados. El "Net metering" permite que se pueda instalar un sistema de menor costo o uno de mayor capacidad por el mismo costo. La reducción en costo se debe a que bajo este esquema se puede diseñar un sistema que no requiere el banco de baterías. Otra ventaja de dicho arreglo permite que se pueda desarrollar un sistema modular en el cual el cliente puede incrementar su capacidad añadiendo

módulos sin la necesidad de rediseñar el sistema de almacenaje de energía. El método permite a los clientes "depositar" en la red de distribución el exceso de energía producida y utilizarla luego cuando la necesiten. "Net metering " permite que los metros funcionen al revés cuando los sistemas renovables generan electricidad en exceso de la demanda (en la residencia o negocio). Esta flexibilidad permite que maximicen el valor de su producción ya que reciben el precio al por menor por el exceso de la electricidad que generan. Las compañías suplidoras de energía se benefician de este arreglo ya que los clientes producen electricidad durante tiempos pico lo cual mejora el factor de la carga ("load factor") del sistema. "Net metering " es un método efectivo, económico, fácilmente administrado y probado que provee un incentivo adicional a la inversión en tecnologías de energía renovable. Al menos 35 estados de EE.UU. cuentan con este arreglo.

- 2) Incluir el uso de vehículos eléctricos/híbridos cuando se recarguen del sistema renovable del hogar o industria. Se puede incluir estos dentro del monto total de los \$100,000 (residencias) o \$1,000,000 (negocios) de manera que no se afecte el límite establecido por la ley. Un modelo de este esquema se utiliza como parte de la competencia de la Casa Solar en el cual el vehículo es parte integral de la casa y se alimenta de las celdas solares y sirve a su vez como parte del sistema de almacenaje de energía. Posiblemente se pueda utilizar este como incentivo para la manufactura local si se requiere la manufactura en Puerto Rico de algún por ciento del sistema de transportación (vehículo y/o sistema de carga). Al incluir estos vehículos (eléctricos/híbridos) se ayuda a reducir la dependencia del petróleo y contaminación ambiental. Esto a la luz de que Puerto Rico depende del petróleo aun más que Arabia Saudita.
- 3) Se puede considerar incluir las celdas de combustible ("fuel cells") dentro de los sistemas renovables para residencias y negocios. Estos pueden ser alimentados por hidrogeno, metano y amonía entre otros, los cuales se pueden producir con energía renovable y/o sostenible.
- 4) En caso de la industria se puede considerar además de las fuentes renovables mencionadas: solar eléctrico, molinos de viento y el mar otras fuentes sostenibles tales como el "waste to energy/fuels", biomasa, etc.
- 5) Dentro de la categoría de los negocios de no estar contemplado se puede incluir la industria en general: manufactura, agrícola y turismo.
- 6) Establecer el costo total como la medida base del programa de modo que no sea necesario hacer la inversión de una sola vez. De manera que sea viable ampliar las instalaciones por etapas durante el periodo de vigencia de la ley siempre y cuando los límites establecidos para el costo no sean excedidos.
- 7) El crédito provisto por la Ley debe ser reducido a partir del 2010 o un periodo razonable a partir de la aprobación de la misma para tener suficiente tiempo para educar a la comunidad y el desarrollo de empresas locales para el diseño de instalaciones y satisfacer la demanda del equipo.

Otros comentarios sobre el P. de la C. 2240 del 9 de enero de 2006  
por Lionel R. Orama Exclusa, PhD, PE

En la página 2, párrafo 2 se da por hecho que según los geólogos a los abastos de petróleo le quedan 37 años de vida. Esto no es un número exacto dado que los estimados tienen una variabilidad alta. Algunos geólogos estiman que el pico de producción de petróleo se estará dando para el año 2050. Otros geólogos estiman que la producción pico estará ocurriendo para el 2015. Hablar del pico de producción no es lo mismo que hablar de que al petróleo le quedan X años de vida. Lo único conocido es que el pico de descubrimiento de nuevos pozos petroleros ocurrió a principios de los años 70. También es cierto que cada día los pozos encontrados se encuentran a profundidades mayores en las capas de la tierra y que por consiguiente es mucho más costoso extraerlo (ver artículo "The End of Cheap Oil", NG Magazine, June 2004).

Página 2, párrafo 3. Las pérdidas de 10% en transmisión no lo considero un problema grave. Lo que sí es importante es que si el proyecto de ley se aprueba, y se comienzan a instalar sistemas domésticos y comerciales por toda la Isla, entonces las pérdidas serán menores. Esto ocurrirá por dos factores fundamentales: primero por el desplazamiento de generación, segundo por que toda la energía renovable se producirá de forma distribuida por toda la red de energía. También es importante el hecho de que todo costo incurrido por la AEE es pasado directamente a los abonados, esto lo indican en dicho párrafo. Esta parte es vital en la exposición de motivos debido a que el abonado no tiene ningún control de las ineficiencias de la AEE, que son mayores en la administración que en la red, pero son los que pagan el costo de dichas ineficiencias.

En la página 3, párrafo 1, últimas dos oraciones. No es correcto decir que si la residencia promedio aumenta de 1,689 sqft a 1,788 sqft en espacio de vivienda (5%), la energía que consumirá incrementará en 25%. Esto podría estar basado en consumo de energía por acondicionadores de aire (A/C). Aun así los A/C modernos están aumentando en rendimiento dramáticamente. Por ejemplo, hace 4 años un A/C de 24,000BTU se consideraba de buen rendimiento si su "energy efficiency ratio" (EER) era de aproximadamente 12 (los "split units"). Esto se compara con un EER de 8 para los A/C de ventana. Actualmente los "split units" están llegando a EER de 15 a 17. Esto en palabras cotidianas significa lo siguiente para un A/C de 24,000BTU:

- EER de 12, potencia = **2000W**, 30 días, 8hr de uso = **480KWh**
- EER de 17, potencia = **1412W**, 30 días, 8hr de uso = **338KWh**

La diferencia en energía consumida sería de 142 KWh menos para el de mejor rendimiento, lo que significaría \$25.42 (~\$0.18/kw-hr) de ahorro por mes, para una sola unidad de A/C

En la página 3, párrafo 2, primera oración es el punto más importante que el proyecto tiene que señalar. No hay que saber lo que estima el BBVA en cuanto al impacto en dólares de comprar petróleo. La medida más clara son los 1200

millones de dólares que están presupuestando para compra de combustible para el año fiscal corriente. Este dinero definitivamente se va de Puerto Rico para no volver.

En la página 3, párrafo 3. El calentamiento global es algo en lo que la ciencia tampoco se ha puesto de acuerdo. Todo tiende a indicar que nos estamos calentando, pero no estamos seguros por qué. De un artículo en NG Magazine (ver artículo, "Signs from Earth", NG Magazine, Sept. 2004), en el que utilizan datos que aparecen en el *Geographical Research Letters*, Vol. 30, Num. 15, se puede ver que de 1950 a 2004 las emisiones de CO2 aumentó en un 17% mientras que la temperatura promedio aumento en 1.5%. Lo que si es un hecho es que la temperatura ha aumentado y aparentemente estamos viendo las consecuencias en el clima, sobre todo en los glaciales.

En la página 3, párrafo 4. No he examinado la ley 325 del 16 de septiembre de 2004, por lo que no puedo opinar aquí.

Incentivos:

En la página 3, párrafo 5. Entiendo del texto que los intereses pagados por financiamiento de equipo solar eléctrico o molinos de viento durante el año contributivo serían deducciones en la planilla de contribuciones. También establece un crédito contributivo por el costo total de adquirir, fabricar, instalar equipo solar eléctrico y molinos de viento hasta \$100,000.

- Esto sería más agresivo que los incentivos en Florida y California.
- Lo que le falta, como dijo Serrano, es que habla de sólo dos tecnologías (solar eléctrico y eólico). Habría que añadirle las otras (FC, Biofuels, etc.).
- El "Net Metering" no esta contemplado en el proyecto. Esto también hay que considerarlo, a no ser que estén trabajando un proyecto específico para eso.

En el caso de negocios el crédito seria hasta 1,000,000 de dólares para las mismas tecnologías.

También habla de incentivos en desarrollos nuevos para los cuales se dará un crédito hasta de \$50,000 por unidad de vivienda. Dicho crédito contributivo será vigente hasta el 2020, reduciéndose en 10% cada 2 años.

Entiendo que los equipos quedarían excluidos en el Código de Rentas Internas, así como en la Ley del CRIM.

- Yo considero que si estos incentivos se aprueban no hay la mas mínima excusa por la cual dejar de instalar sistemas renovables. También considero que debe haber un tiempo límite para que se pueda reclamar el crédito del 100% en el costo de equipos e instalación (página 10, línea 22). De otra manera el Gobierno estaría financiando la construcción de los sistemas para siempre. Lo que he leído de otras jurisdicciones es que dan créditos por algún por ciento (75% ó 50%) del costo, op/man e instalación, hasta el 2010

ó 2012. No he visto que le den el 100% de crédito y que no tengan fechas límites.

- Las fechas límites tienen el propósito de que la gente no se “duerma en las pajas”, sino que le den urgencia ahora y se metan en la tecnología. De esta forma el impacto en el sistema es evidente en un tiempo definido y rápido.

Página 7, línea número 22. En Puerto Rico no hay la exigencia de que los instaladores sean certificados por NABCEP. Entiendo que esto sería cambiado por la exigencia existente de certificación de instalaciones eléctricas por peritos electricistas autorizados por el Estado.

En la página 13, línea 13, parece establecer que el crédito contributivo será limitado en 10% cada 2 años desde el 1ro de enero de 2008 hasta ser eliminado el 31 de diciembre de 2020. Esto suena adecuado aunque a mi entender le deja demasiado tiempo a la gente para moverse a la tecnología. Creo que se debe aclarar y quizás modificarse para darle urgencia.

El escrito fue preparado por los Departamentos de Ingeniería Mecánica y Eléctrica/Computadora mayormente por los Drs. David Serrano y Lionel Orama Exclusa, respectivamente. Si necesita información adicional o tiene preguntas sobre el escrito, se puede comunicar conmigo a [biodieselpr1@aol.com](mailto:biodieselpr1@aol.com), 787-265-3826, fax 787-833-1961.

Quedo atentamente,



Dr. José A. Colucci, PE  
Decano Asociado de Investigación y Desarrollo  
Colegio de Ingeniería  
UPR-RUM