



vitecfv # 39 FV, ESCENARIOS, TRANSICIÓN Y CURVAS DE CARGA

DR.C. DANIEL STOLIK

20 JUNIO 2021

En Energía FV para Cuba y vitecfv anteriores hemos analizado la penetración FV, la transición energética y curvas de carga, en esta ocasión abordaremos los escenarios a largo plazo, su relación con el medio ambiente, entre otros aspectos, sobre todo con relación a la situación de Cuba.

ESCENARIOS

En la cumbre de París (Dic.2015, COP21) se estableció alcanzar balance cero de las emisiones de CO₂ para finales de 2100 con un aumento máximo de la temperatura de 1.5 °C, desde entonces se han propuesto variados escenarios con distintas denominaciones que han evolucionado en el tiempo, como el escenario BAU (Business as usual) donde se plantea mantener las tendencias a nivel de la producción energética y el modelo económico existente con un incremento anual de las FRE del 4%, pero resultó que no era suficiente para mitigar el calentamiento global hasta el 2100, dando paso a escenarios más amigables con el medio ambiente. A continuación mostramos escenarios expresados por empresas y organizaciones importantes.

AERS - Advanced Energy Transition Scenario. De Green Peace (creado en 1971 con sede en Canadá.

LEDS – Low Energy Demand Study. De IIASA – Institute for Applied System Analysis, creado en 1972 con sede en Austria.

NSGES – New Study Global Energy System . De EWG - Energy Watch Group (creado como respuesta a la entonces recalcitrante FV IEA) en 2006 con sede en Berlín.

NZ 2050 - Net Zero by 2050. De la IEA creada en 1974 con sede en Francia.

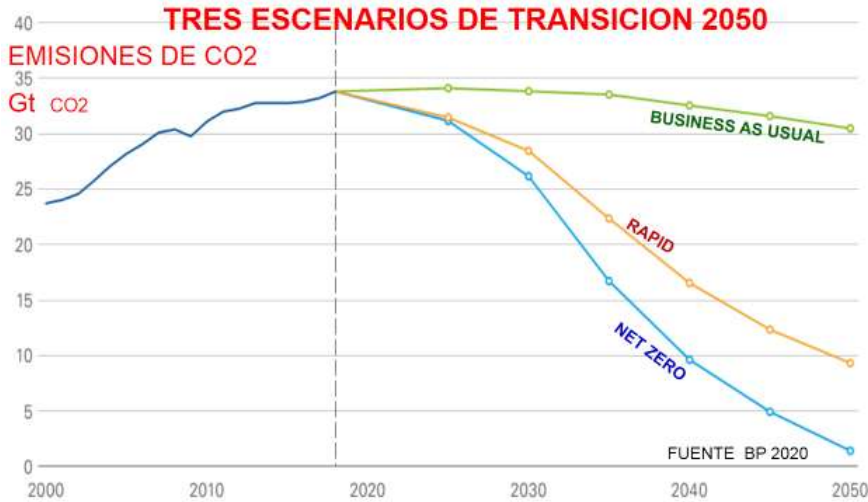
RCS - REFERENT CASE SCENARIO (Con enfoque económico, más ligado con BAU) y GLOBAL ENERGY TRANSFORMATION **REMAP 2050**, de IRENA creado en 2009 en EAU Abu Dabi.

ETS - ECONOMIC TRANSITION SCENARIO (más ligado a BAU), después **NCS** – NEO CLIMATE SCENAR (sobre NetZero 2050) de Bloomberg, creado en 1982 con sede en New York.

BAU - BUSINESS AS USUAL, después **RTS** – RAPID TRANSITION SCENAR y por último el **NZS**- NET ZERO SENAR, de BP – deBritish Petroleum, creado en 2008 en Londres.

Ninguno de los escenarios expuestos son pronósticos sino estudios de posibles estrategias para tender a la neutralidad o huella del carbón (Net Zero) para 2050 y algunas variantes hasta 2100. Para el logro de este objetivo, todos en mayor o menor medida analizan la necesidad de aumentar sustancialmente el aporte de las FRE, algunos más del 50% otros más del 70%, También en todos los escenarios se plantea la necesidad de aumentar notablemente el aporte FV y Eólico.

Sería muy extenso mostrar los gráficos de los distintos escenarios, solo veamos a continuación como ejemplo 3 evoluciones, del BAU, RTS y NZC propuesta por la empresa petrolera BP (British Petroleum).

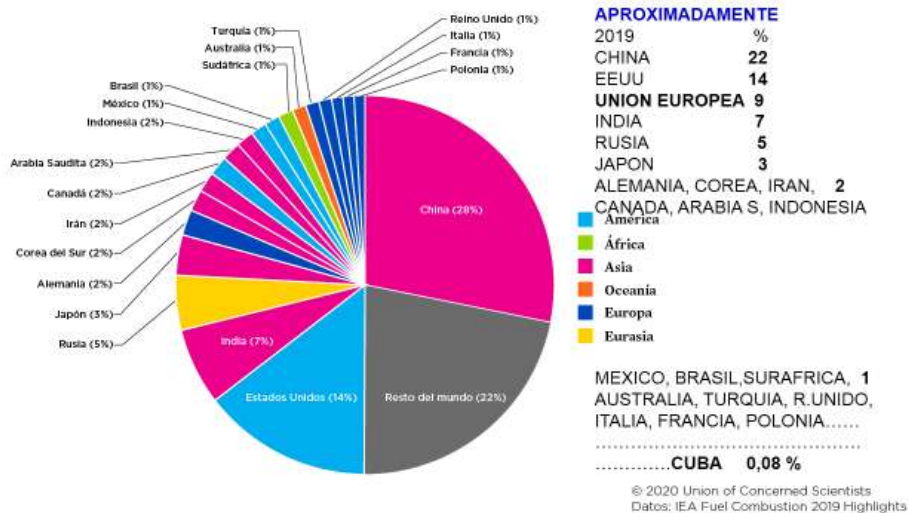


ESCENARIO ECONÓMICO O ESCENARIO AMBIENTAL

En los escenarios del Business As Usual primaba el aspecto económico y la disminución del calentamiento global no era suficiente, los nuevos escenarios colocaron en primer lugar el objetivo ambiental, pero ya no era necesario a cualquier costo debido a la gran disminución de los costos de las FRE, sobre todo eólica y FV, la época de la recalcitrancia hacia la FV y eólica es historia antigua, no sé si quedan algunos dispersos todavía, pero por si acaso, con el mayor respeto, los invito a que expongan abiertamente sus criterios para poder dilucidar sobre la discrepancia.

A COMO TOCA POR PAÍSES

En todos los escenarios referidos se hace hincapié en la disminución del carbón para la generación eléctrica, por ser un gran elemento contaminante, recalcamos que este aspecto es transparente para Cuba. Por otro lado el aporte al calentamiento global del planeta y su distribución por países no es el mismo, también las potencialidades por fuentes de energía son disimiles, entre otros aspectos, por lo que el escenario particular de cada país puede ser desde parecido hasta muy diferente. Con respecto a la definición de una Estrategia Energética a largo plazo para Cuba hay que partir de sus propias características, como: la de no tener quema de carbón y que es el consumo de petróleo para la generación eléctrica de los mayores de todo el mundo. El aporte de Cuba es extremadamente poco al calentamiento global, el aspecto económico es el de mayor importancia para el país.



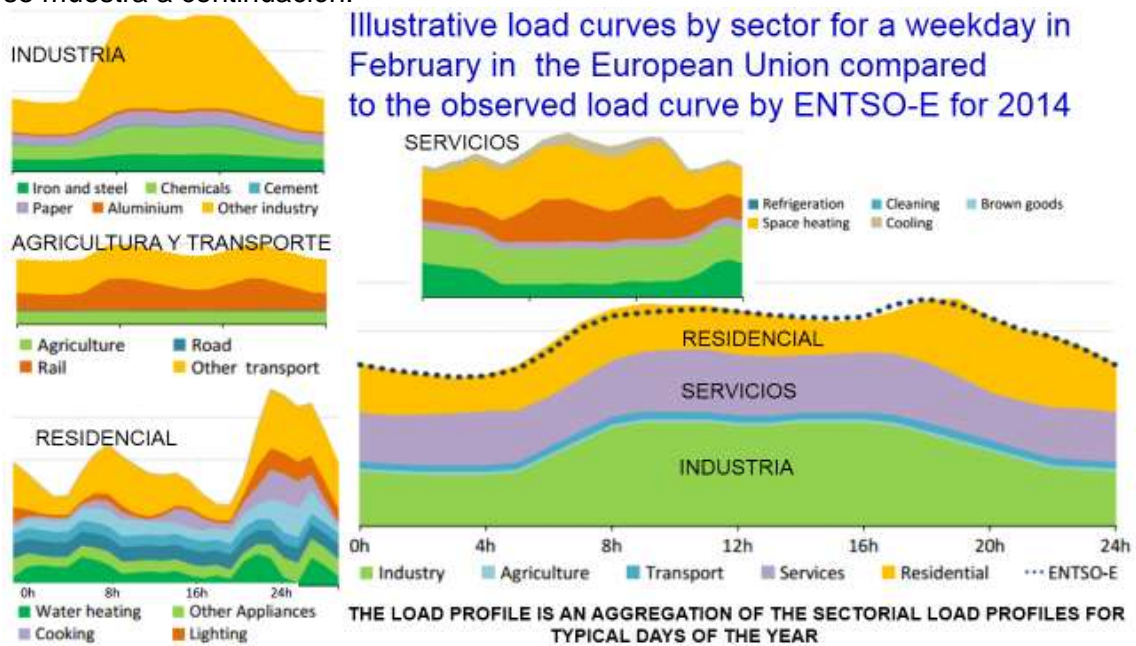
Es importante la atención esmerada que le brinda el país al cuidado ambiental que se desarrolla en base a la tarea Vida, pero en Cuba la responsabilidad al calentamiento global es solo del 0,08%. El problema más grave que tenemos es la falta de soberanía electro energética, aspecto prioritario que debe estar presente en el estudio y diseño del cambio de la matriz energética a largo plazo.

Como hemos argumentado en ocasiones anteriores, el aporte de la FV es crucial y se necesita un gran aumento de sus instalaciones, aspecto que continuaremos valorando en próximas vitesfv. Son muchas las aristas a tener en cuenta para el establecimiento de una política energética para el país, necesario por lo menos hasta 2050. Uno de los elementos es el de la penetración y su relación con la curva de carga. También hemos analizado las diversas medidas que con el paso del tiempo se pueden ir tomando para resolver la intermitencia FV, una muy importante es el manejo del mínimo técnico de las plantas termoeléctricas, mientras en la transición se le da paso a otras formas de almacenamiento, sobre todo la de las baterías que continúan aumentando sus prestaciones y disminuyendo sus costos. A muy largo plazo hay que tener en cuenta el papel del hidrogeno que valoraremos en otra ocasión.

PERFILES DE CURVAS DE CARGA

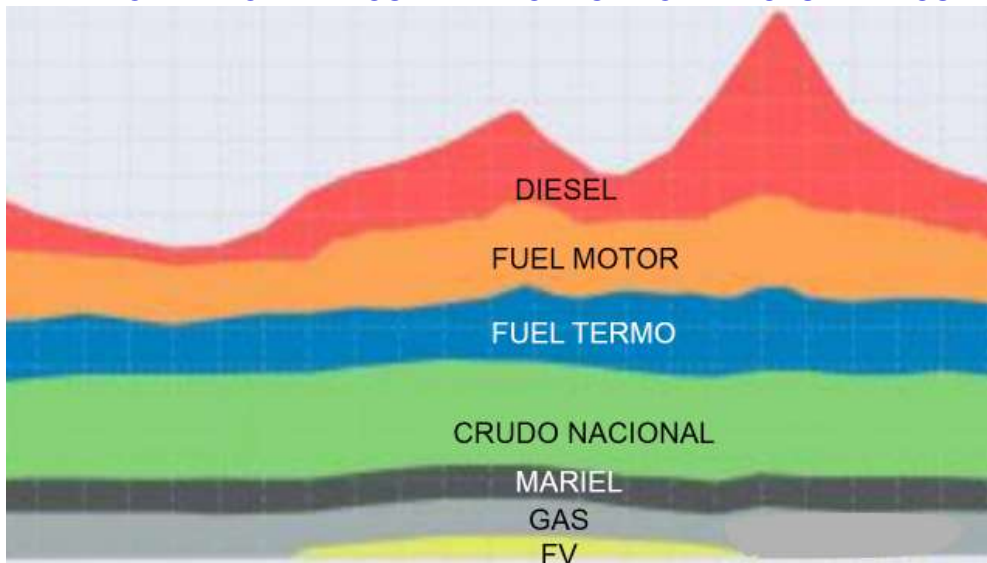
El perfil de la curva de carga total de Cuba tiene su aporte mayor en el consumo del sector residencial, lo que por supuesto indica el desarrollo alcanzado del país en función de un aumento y mejor calidad del nivel de vida de la población, mientras que el mayor reto es la necesidad de aumentar la generación y el consumo de electricidad en los otros sectores, sobre todo, como hemos argumentado en ocasiones anteriores, en el industrial.

Para el desarrollo de una buena estrategia hay que tener también en cuenta que la suma de los aportes de los distintos sectores influye en el perfil de carga final de la curva de carga, un buen ejemplo es el comportamiento en Europa en 2014, reportado por ENTSO-E (EUROPEAN NETWORK OF TRANSMISSION SYSTEM OPERATORS) al que se puede acceder en Mission statement www.entsoe.eu, según se muestra a continuación:



Nótese la cercana coincidencia específica del sector residencial europeo con la curva de carga total actual de Cuba (ver similitud en fig.15 pag. 317 de Energía FV para Cuba) y como las rampas de los picos de la curva final total de Europa se aplanan notablemente.

PERFIL APROXIMADO DE LA CURVA DE CARGA TOTAL ACTUAL DE CUBA

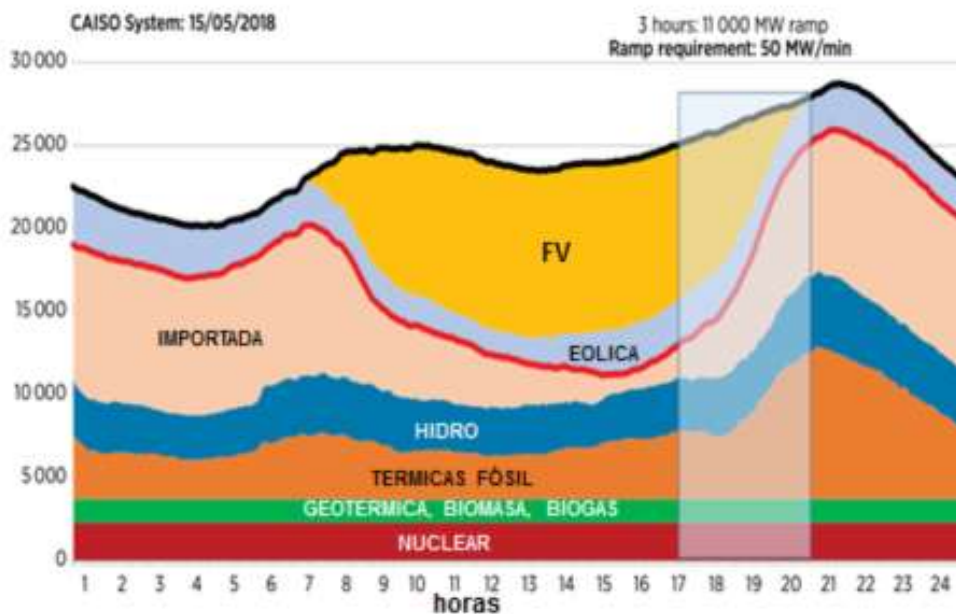


Este es otro importante aspecto a considerar en el perfeccionamiento de la matriz energética del país.

APORTES DE LA FV AL APLANAMIENTO DE LA CURVA DE CARGA.

Este es un aspecto que hemos analizado en ocasiones anteriores, en el vitecfv # 3 de nov 2020 mostramos el ejemplo siguiente:

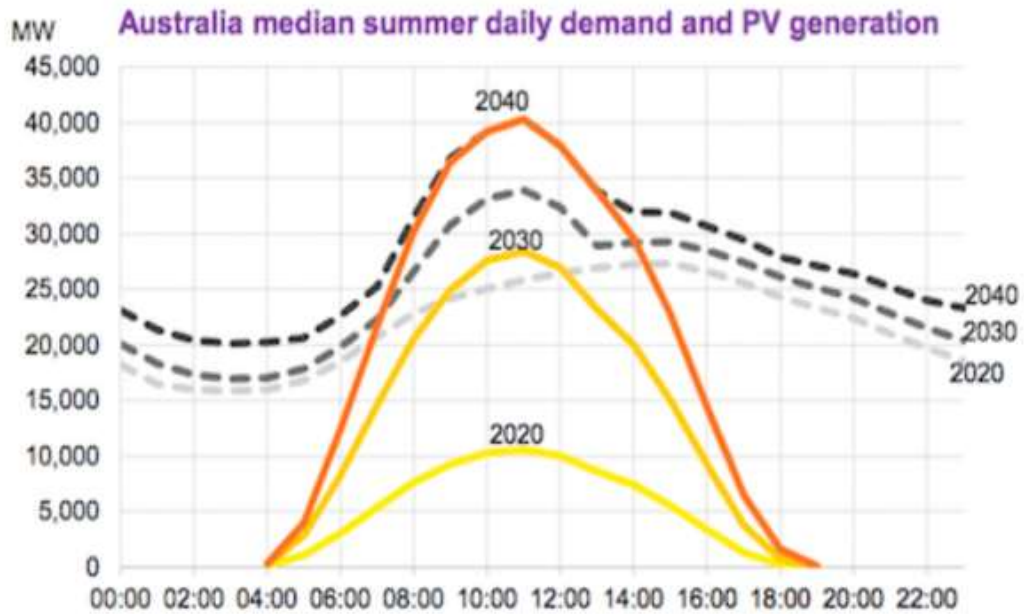
CURVA DE CARGA EN CALIFORNIA EL 5 DE MAYO DE 2018 APLANAMIENTO DIURNO POR FV



Fuente: IRENA ,Electricity Storage Valuation Framework 2020

El aporte FV continuara aumentando al mostrado.

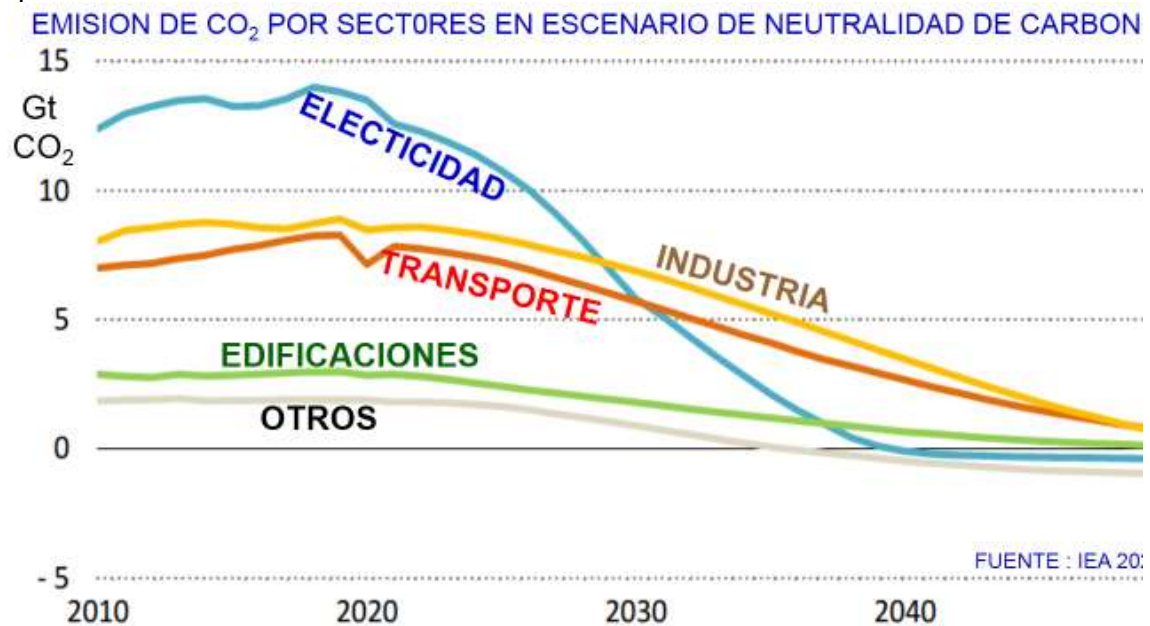
Otro ejemplo es el aporte creciente de la FV en Australia:



En amarillo y rojo los esquema de curvas de generación FV en 2020, 2020 y 2050, en líneas discontinuas los perfiles de las curvas de cargas totales. Nótese como el pico mayor lo da la FV en horario diurno, para el desarrollo de todos los sectores y el desarrollo de la acumulación de electricidad para ser diferida en horas de ausencia de radiación solar.

LA EVOLUCIÓN ELÉCTRICA COMO FUENTE FINAL HASTA 2050

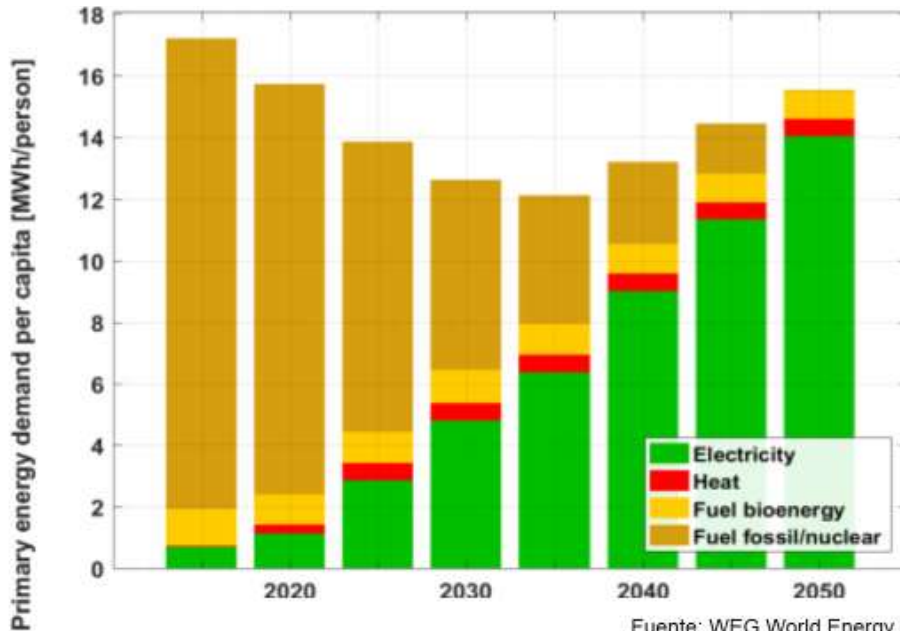
Como es conocida la generación eléctrica es una fuente secundaria que se obtiene de fuentes primarias (carbón, gas, petróleo, sol, viento, biomasa, etc), es parte de los consumos finales (end use) de energía, donde se incluye calor, transporte, además de electricidad. En el gráfico a continuación se plantea la posible evolución de los principales contaminantes de CO₂ (junto con otros gases nocivos) por sectores, donde se denota que el principal emisor es el de la generación de electricidad debido a la quema de combustibles fósiles.



Nota: Neutralidad, huella y NetZero del carbono son sinónimos.

La generación eléctrica mundial como parte del consumo final es aun pequeño, pero se plantea por todos escenarios que se incrementará sostenidamente hasta 2050, con la característica que disminuirá la componente fósil y aumentara significativamente la FRE, como se muestra en el grafico del WEG (World Energy Group) GLOBAL ENERGY SYSTEM Embased on 100% Renewable Energy. Power, Heat, Transport and Desalination Sectors, de 2019,

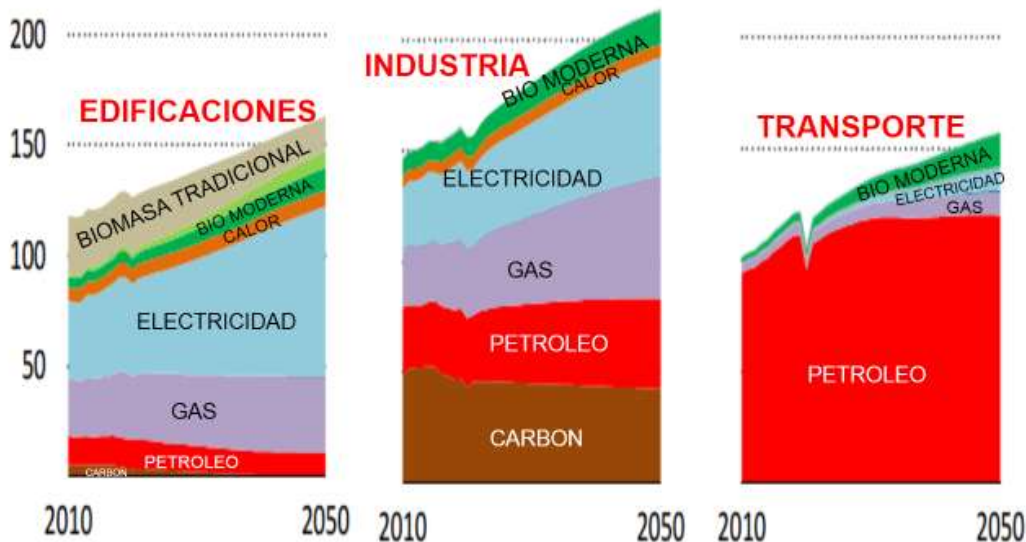
DEMANDA PER CÁPITA DE ELECTRICIDAD, CALOR
BIOENERGÍA FÓSIL Y NUCLEAR



Fuente: WEG World Energy Group y LUT 2019

Nótese como se incrementa el aporte de la electricidad en la evolución hacia 2050.

CONSUMO FINAL POR SECTORES Y FUENTES en escenario STEPS
(STEPS - Stated Policies Scenario)

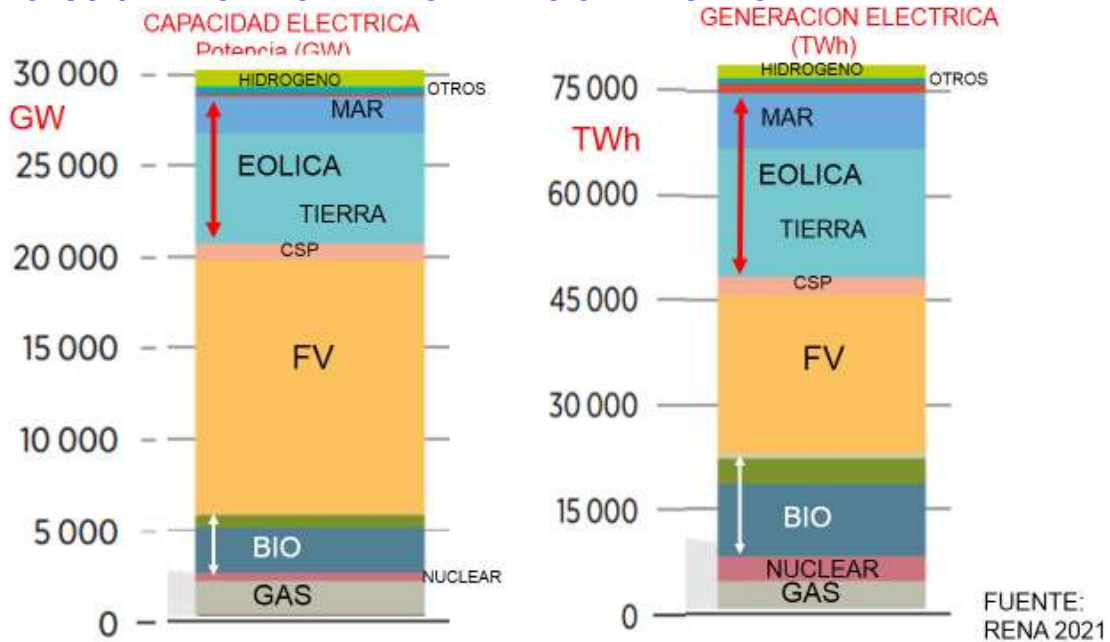


Fuente: EIA 2020

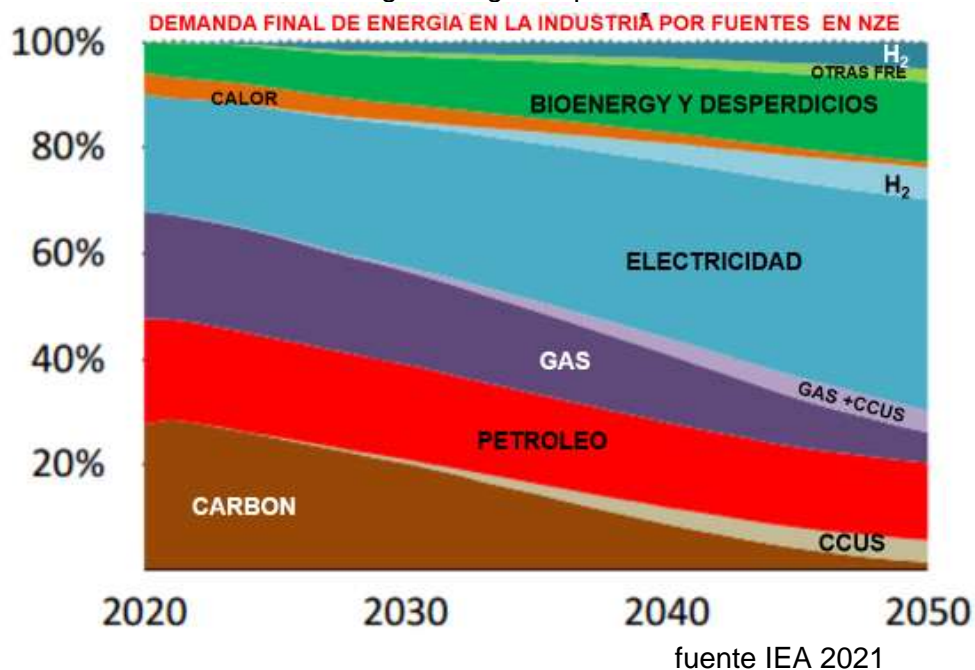
La utilización de petróleo en fase líquida (crudo, fuel, diésel) para la generación eléctrica es solo de 3% a nivel mundial, mientras que es mayoritario para el transporte de combustión interna, comportamiento que será modificado paulatinamente por el transporte eléctrico.

En el escenario WET WORLD ENERGY TRANSITIONS OUTLOOK (WET) 1.5° C PATHWAY. Electricity generation and capacity by source, de IRENA se muestra el predominio de FV y Eólica en el aporte NetZero, para 2050.

EVOLUCIÓN DE CAPACIDAD Y GENERACIÓN ELÉCTRICA



En Cuba, como hemos analizado en otras ocasiones, el sector con menor crecimiento es el industrial. Es notable el aporte y el incremento mundial de la generación - consumo eléctrico global del sector industrial, aspecto que se debe tener en muy en cuenta en el diseño de la estrategia energético para el desarrollo económico del país.



En próximas vitecfv continuaremos con los análisis de otros aspectos que tributen a una mejor estrategia para el desarrollo energético del país con vista al logro de la paulatina soberanía energética.

Dr.C. Daniel Stolik

[stolik@imre.uh,cu](mailto:stolik@imre.uh.cu)