

## vitecfv # 37. EL NET ZERO EN CUBA

DR.C. DANIEL STOLIK

6 JUNIO 2021

La estrategia mundial del NetZero será la resultante de la suma de los planes y metas de todos los países y regiones del planeta, donde subsisten grandes diferencias que hay que tener muy en cuenta de cuando se deben aplicar, o no, las mejores prácticas de otros países. Como ejemplo de ello exponemos los % del MIX en 2019: mundial, América Latina-Caribe y Cuba:

MIX DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PORCENTUAL EN 2019: MUNDIAL, AL-C , CUBA

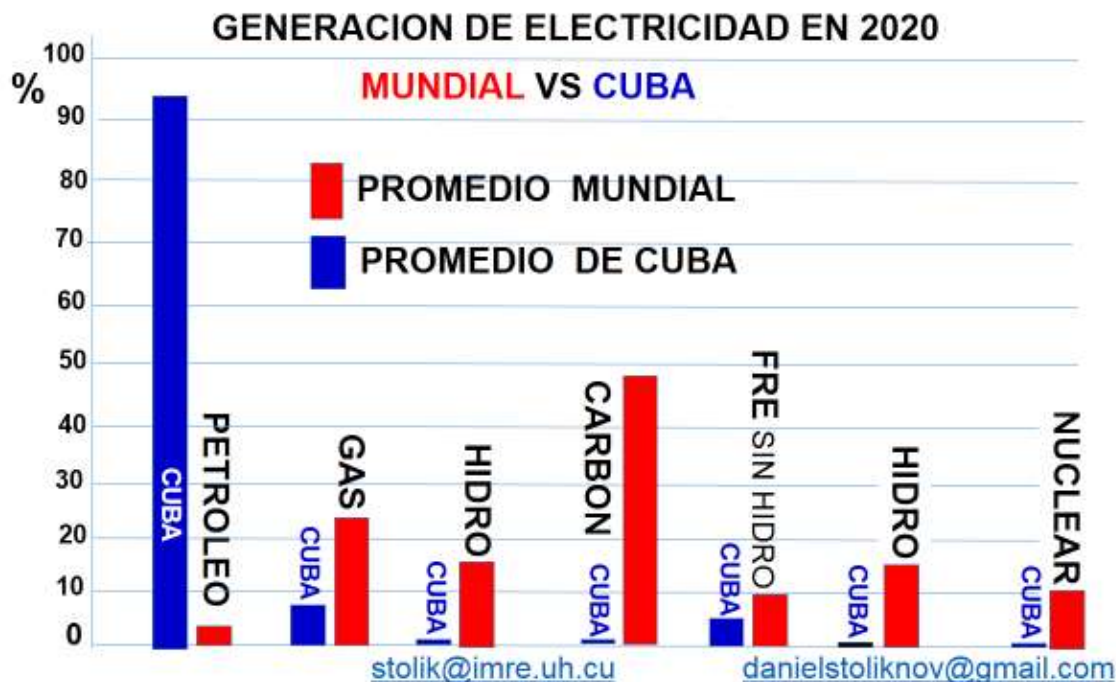
%	FÓSIL	HIDRO	EÓLICA	FV	BIO	NUCL	GEOT
MUNDIAL 2019	62,8	15,6	5,3	2,67	3,16	10,4	0,04
Al y C 2019	30,3	45,2	6	1,5	5,1	2,2	0,7
CUBA 2019	95	0.7	0,1	1	3,5	0	0

En la tabla anterior se aprecia que en 2019:

**CUBA:** - es la de mayor dependencia, casi absoluta, de los combustibles fósiles, - la de mucho menos hidro, – menos FV y Eólica, – cero nuclear y cero geotérmica.

Es notable el 45 % que posee la región de América Latina en generación hidroeléctrica, vs 15,6% el promedio mundial y Cuba menos del 1 %.

En la tabla anterior no se diferencian las componentes fósiles, aspecto que se muestra a continuación, con inclusión de: carbón, petróleo (crudo, fuel, diésel) y gas.



En el gráfico anterior se aprecia que en 2020:

**CUBA:** - es la de mayor dependencia mundial, casi absoluta, de los combustibles fósiles, sobre todo de petróleo, aunque no tiene generación en base a carbón, o sea,

Cuba no necesita participar en la lucha mundial para disminuir la generación eléctrica en base al carbón, su reto es la disminución de la dependencia del petróleo importado.

## PRONÓSTICOS DEL MUNDIAL PARA 2050

Los pronósticos de generación y consumo por fuentes y por sectores se diferencian (ver en libro Energía FV para Cuba, al que se puede acceder desde el sitio web de CUBASOLAR). Existen los pronósticos que incluyen todos los consumos de energía en: calor, transporte, electricidad, distintos a los específicos por sector, como los de comportamientos y pronósticos del sector eléctrico, debido al peso de su contribución que continúa aumentando mundialmente.

Disímiles pronósticos, apuntan todos a la disminución de los combustibles fósiles y al aumento de las renovables, pero en cantidades nada parecidas. En el vitecfv anterior mostramos el comportamiento histórico brindado por la IEA y la mención de mejores análisis como los de IRENA y Ren21 al respecto. En esta ocasión nos referiremos a dos extremos de los pronósticos para el 2050, uno del Energy Watch Group - WEG (en conjunto con la Universidad LUT de Finlandia) y el otro, nuevamente de la IEA:

## PRONOSTICOS DEL EWG + LUT



El Energy Watch Group (EWG – [www.energywatchgroup.org](http://www.energywatchgroup.org)) se creó con sede en Berlín en 2006 por científicos y parlamentarios, con el objetivo, en primer lugar, declarado por el propio EWG, de contrarrestar el recalcitrante papel histórico de la IEA con relación al desarrollo de las FRE (ver vitecfv # 36).

Entre todas las publicaciones del EWG + LUT seleccionamos la valiosa publicación sobre múltiples aspectos conducentes al 100 % de FRE, de abril de 2019 (de 299 páginas), denominado "Global Energy System -Based on 100% Renewable Energy: Power, Heat, Transport, and Desalination Setrors" Recomendamos el análisis de este estudio, no obstante estimamos que el pronóstico con relación al % del aporte FV de un 69 % a la generación total y global para 2050 está muy sobredimensionado, según se aprecia en la siguiente tabla confeccionada con los datos del mencionado estudio.

### CONSUMO DE ENRGIA PRIMARIA 2015 – 2050 (LUT y EWG)

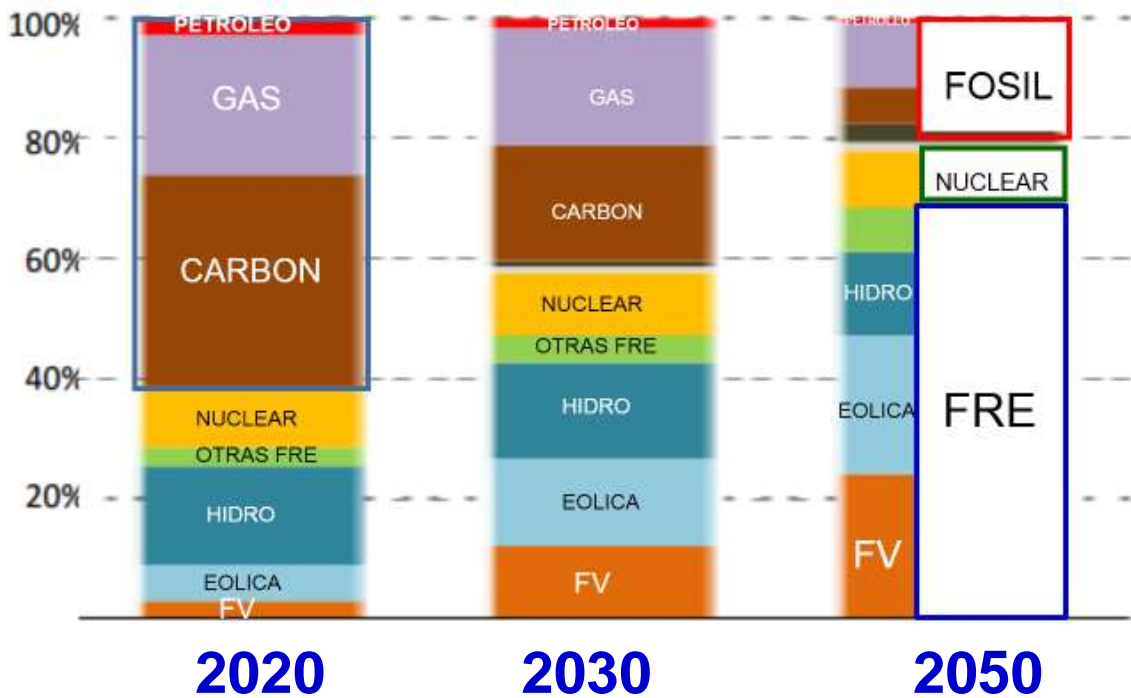
%	CARBÓN	GAS	PETROLEO	NUCLEAR	HIDRO	EOLICA	FV	BIO	GEOT	OTRAS
2015	28	27	29	5	3	1	1	6	-	-
2050	-	-	-	-	3	18	69%	6	2	2

Otros estudios muestran pronósticos, también favorables a la FV y la Eólica pero con metas distintas, como las de IRENA, Ren21, Bloomberg, BP, entre otras (analizadas en Señales FV y vitecfv anteriores). En esta ocasión, como segundo extremo, volvemos a recurrir a la IEA, aunque mucho menos recalcitrante, que reconoce el importante papel de la FV y a Eólica para el logro del 100 % de FRE y del NetZero en 2050.

A continuación mostramos, sugerido por la IEA, el comportamiento porcentual de la evolución del suministro solo del sector de la generación eléctrica (sin incluir los otros sectores de calor, proceso industrial, transporte, etc.), donde se muestra que el aporte de las FRE pasaría aproximadamente de un 30 % en 2020 a un 70 %. A diferencia del pronóstico del EWG+LUT para toda la energía (no solo del sector eléctrico).

Posiblemente el comportamiento mundial FV real para 2050 estará en un intervalo entre las expuesta por el WEG+LUT y la IEA.

### GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES 2020, 2030 Y 2050

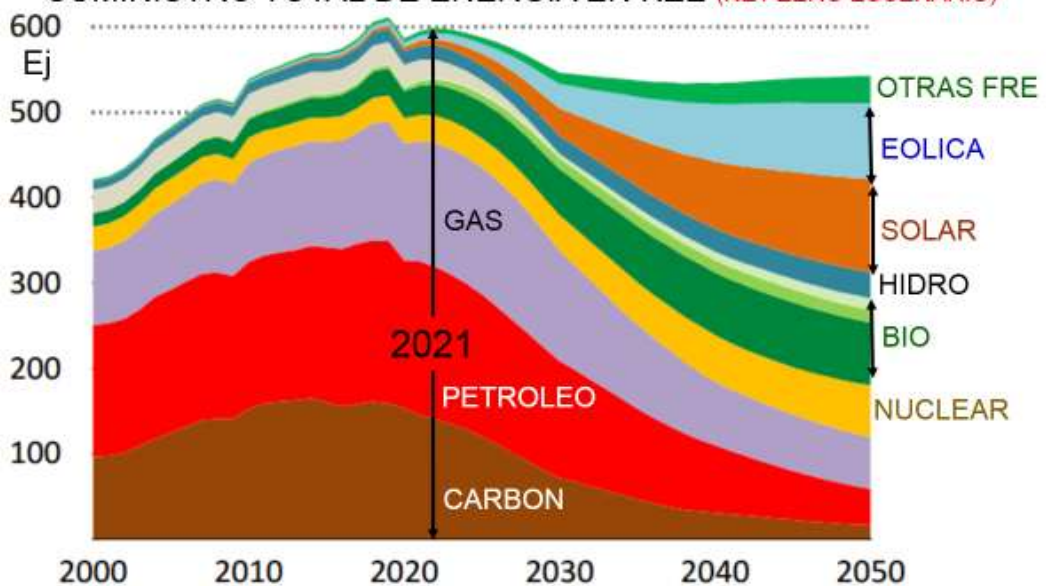


Se muestra que la fósil disminuye hasta un 20 %, algo más del gas, seguido del carbón y el sombreado en negro con captura de CO<sup>2</sup>. El aporte FV + Eólico es de un 48 %, repartido aproximadamente en la mitad para cada uno, o sea, la FV estaría en un 24 % en 2050.

Recalcamos que el gráfico anterior se refiere solo a la electricidad, la siguiente figura está relacionada con todos los consumos en Exajoules (Ej) de energía además de la electricidad, como calor, climatización, transporte, etc.

(Para la conversión tener en cuenta que 1 Exajoule (Ej) son aprox. 278 TWh)

### SUMINISTRO TOTAL DE ENERGIA EN NZE (NET ZERO ESCENARIO)



## VELOCIDAD MUNDIAL DEL NETZERO 2050

Los compromisos de los países sobre el NetZero continúan aumentando, no obstante otro aspecto en que existe consenso es el la necesidad de aumentar mismos.



En el gráfico se muestra que actualmente el número de países con emisiones de CO<sup>2</sup> cubiertas son unos 10 con leyes aprobadas, menos de 10 con proposiciones y unas 25 planteadas en documentos de política energética.

## EL NET ZERO 2050 PARA CUBA

Es sumamente importante definir una estrategia para lograr sobre todo una paulatina independencia electro energética del país, lo que, a la vez, está relacionado con el compromiso Net Zero 2050.

No se debe confundir la estrategia del 100% de energía eléctrica con la del 100% de energía total que incluye calor, transporte, industria, etc. En este sentido todos los pronósticos dan por sentado que será la generación eléctrica la que primero alcanzará el mencionado 100% y que posteriormente lo lograrán los otros sectores. Para Cuba todos son prioritarios, pero se debe tener en cuenta que uno de los problemas mayores del país es la erogación en MLC de combustibles fósiles que se utilizan fundamentalmente para la generación eléctrica y para el transporte.

De acuerdo con las características de Cuba, la variante NetZero no se parecerá tanto a muchas de las variantes de otros países, teniendo en cuenta los siguientes factores:

### CUBA:

No tiene, ni importa, ni genera electricidad con carbón, que es todavía la fuente más utilizada mundialmente para la generación eléctrica y un gran reto para otros países.

No utiliza la energía nuclear para la generación eléctrica, que se mantiene globalmente en un aproximado del 10%, que para Cuba también sale del análisis.

Es exageradamente alto el % de utilización de los combustibles fósiles en fase líquida (crudo, fuel, diésel), mayor del 90%, nada parecido al comportamiento mundial que como promedio quema para la generación eléctrica apenas un 3 %.

A diferencia de América Latina que cuenta actualmente con el 45 % de la electricidad generada por fuentes hidroeléctricas, en Cuba lamentablemente el potencial



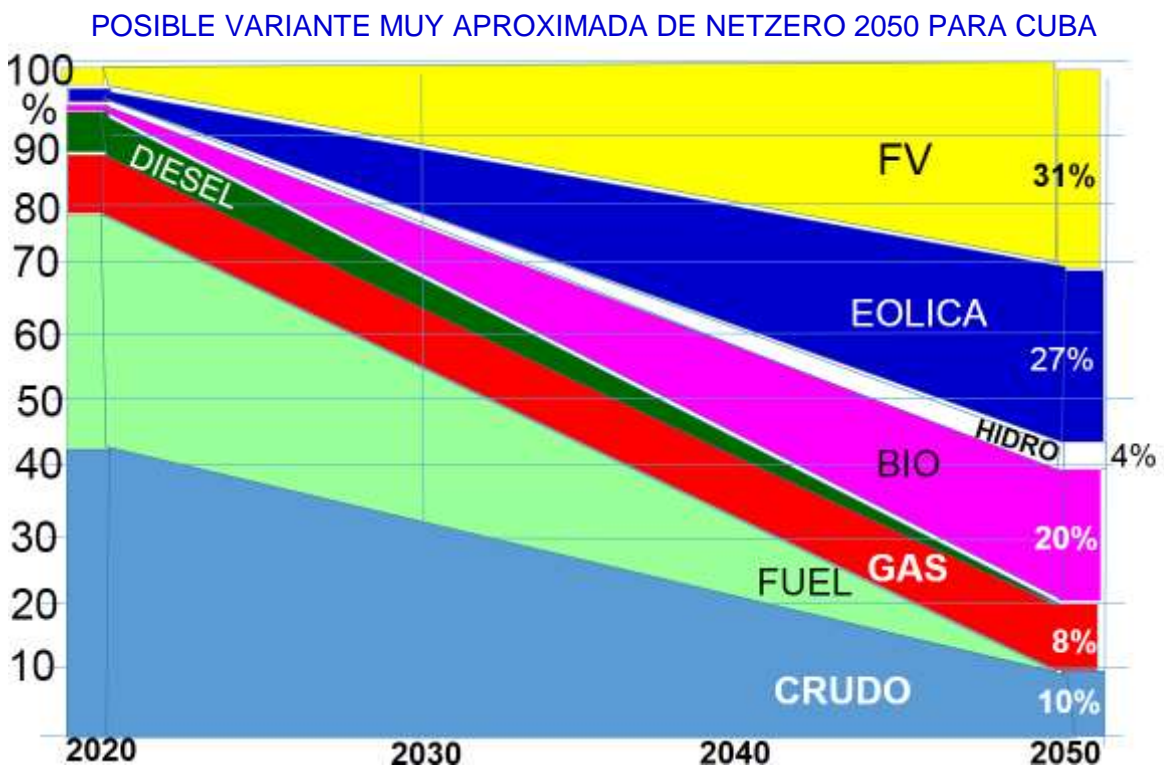
hidroeléctrico es pobre, no debe pasar de algunos cientos de MW, pero son muy importantes por la posibilidad de suplir parte, junto a otras alternativas, de las intermitencias FV y Eólica.

Cuba no tiene un buen potencial de geotérmica y la energía marina, aunque realmente requiere velocidades de corrientes de agua mucha menores que las del viento en la eólica, por la diferencia de densidades del agua y el viento, en la realidad es extremadamente cara y no ha tenido éxito todavía en los proyectos mundiales al respecto.

En otros análisis anteriores hemos reflejado las ventajas de la energía FV para Cuba y argumentado las distintas medidas que se pueden ir tomando para aumentar la penetración FV, de corto, mediano y largo plazo.

Posiblemente en algún momento próximo se debatirá y definirá una estrategia NetZero para el país en todos los sectores (eléctrico, industrial, refrigeración, transporte etc.), todas son importantes, pero estimo que entre los resultados esperados en función del tiempo transcurrido, uno de los primeros es lograr la disminución y eliminación de la erogación en MLC de los combustibles fósiles, donde la FV y el transporte eléctrico juegan un relevante papel. La tarea no es nada fácil ni sencilla, no es de tipo tecnológico sino económico por la falta de liquidez en divisas, pero hemos argumentado variantes al respecto, sobre los cuales profundizaremos en próximos vitecfv.

A continuación exponemos para Cuba una variante NetZero 2050 para la electricidad propiamente, que no pretende en absoluto ser una proposición terminada. En primer lugar porque la estrategia no debe tener obligatoriamente un comportamiento tan lineal y se debe ir analizando por quinquenios, aspecto que requiere un análisis integral y debate al respecto.



En la próxima vitecfv profundizaremos en la temática de la estrategia y abordaremos la actualización del aporte de la FV al NetZero 2050. Recomendamos consultar, en la medida de lo posible, los contenidos en el libro de ENERGIA FV PARA CUBA, así

como de los vitecfv posteriores a la edición del citado libro., que en mayor o menor medida, todos prácticamente se relacionan, con la Estrategia FV de corto, mediano y largo plazo para el país. Tanto el libro como todos los vitecfv se pueden bajar desde el sitio web de Cubasolar.

Con vistas a facilitar el análisis de los temas relacionados con la estrategia FV, a continuación mostramos el listado de los 37 vitecfv publicados hasta el momento, a partir de noviembre 2020, por número de orden, título, # de páginas y fecha de confección.

Vitecfv: DR.C. DANIEL STOIK

#	TÍTULO	PÁGINAS.	FECHA
1	- CONTENIDOS DEL LIBRO "FV PARA CUBA.	7	7 NOV.2020
2	- ESTRATEGIA FV PARA CUBA: PRIMERA PARTE.	9	9 NOV 2020
3	- ESTRATEGIA FV PARA CUBA: SEGUNDA PARTE.	6	13 NOV 2020
4	- PENETRACIÓN Y COSTOS FV.	8	19 NOV 2020
5	- CELDAS Y MÓDULOS FV: AYER, HOY, MAÑANA.	8	24 NOV 2020
6	- POTENCIAL FV DE CUBA.	3	28 NOV 2020
7	- CUBA Y LA FV CENTRALIZADA + DESCENTRALIZADA	9	3 DIC 2020
8	- OPORTUNIDAD FV PARA EL SECTOR RESIDENCIAL	5	14 DIC 2020
9	- MODIFICACIÓN DE LA FACTURA ELÉCTRICA.	5	29 DIC 2020
10	- FV EN CUBA VS. MUNDIAL	5	6 ENE 2021
11	- CUBA, MATRICES DE ENERGÍA Y FV.	5	13 ENE 2021
12	- FV HACE 5 AÑOS FV HOY Y MAÑANA.	6	14 ENE 2021
13	- VELOCIDAD DE LOS INCREMENTOS FV.	5	24 ENE 2021
14	- FV AMÉRICA LATINA Y CUBA.	6	17 ENE 2021
15	- COSTOS FV POR SECTORES EN CUBA.	6	31 ENE 2021
16	- ¿NUCLEAR?.	6	1 FEB 2021
17	- COSTOS FV 2020.	5	6 FEB 2021
18	- SUBSIDIOS A FUENTES DE ENERGÍA.	7	9 FEB 2021
19	- ESCENARIOS ELÉCTRICOS y FV.	5	16 FEB 2021
20	- MEJORES PRÁCTICAS FV: SI Y NO PARA CUBA.	5	22 FEB 2021
21	- INTERCONEXIÓN DE REDES; PENETRACIÓN y FV.	6	25 FEB 2021
22	- MERCADO FV EN 2021...Y.....	5	3 MAR 2021
23	- MÁS SOBRE ESTRATEGIAS FV.	5	14 MAR 2021
24	- TECHOS, CUBIERTAS Y SUELO.	5	18 MAR 2021
25	- ACTUALIZACIÓN DE COSTOS FV PARA CUBA.	6	20 MAR 2021
26	- ACTUALIZACIÓN SOBRE BATERÍAS DE NIQUEL-HIERRO	5.	21 MAR 2021
27	- AUNQUE NO SE DEBE, PERO SI IMPORTA.	4	28 MAR 2021
28	- FV MUNDIAL Y EN CUBA AL CIERRE DEL 2020.	5	7 ABR 2021
29	- SOBRE ESTRATEGIAS FV - AUSTRALIA Y CUBA.	7	10 ABR 2021
30	- ESTRATEGIAS FV - ISLAS Y CUBA.	6	18 ABR 2021
31	- PAÍSES DE MENOR POTENCIAL FV Y CUBA.	7	18 ABR 2021
32	- FV : HOY y PRONÓSTICOS..	5	2 MAY 2021
33	- SISTEMAS FV con SEGUIDORES vs SISTEMAS FV FIJOS.	6	4 MAY 2021
34	- APORTE FV A LA TRANSICIÓN DEL MIX.	6	17 MAY 2021
35	- SILICIO, CHILE, CUBA, MÍNIMO TÉCNICO Y LA FV	6	18 MAY 2021
36	- EL RETO DEL PLANETA VS EL RETO DE CUBA	7	29 MAY 2021
37	- EL NET ZERO EN CUBA	6	5 JUN 2021

Dr.C. Daniel Stolik  
[stolik@imre.uh.cu](mailto:stolik@imre.uh.cu)  
[danielstoliknov@gmail.com](mailto:danielstoliknov@gmail.com)