



## vitecfv # 27. AUNQUE NO SE DEBE, PERO SI IMPORTA

DR.C. DANIEL STOLIK

28 MARZO 2021

En el vitecfv # 20 FV planteábamos que se deben tener cuenta muchas de las experiencias de las mejores prácticas del desarrollo FV mundial, pero que no siempre es posible, necesario, ni recomendable, y que por otro lado, la comparación con grupos de países específicos aportan elementos muy concretos, con diversidad de situaciones, disimiles de gran utilidad para el desarrollo de una correcta estrategia FV, en nuestro caso, de Cuba, que hemos estado reflejando en análisis anteriores.

En esta ocasión recalcamos que aunque, de acuerdo con nuestras características, no se deben o pueden aplicar en Cuba, muchas de las mejores prácticas y resultados FV de otros países, no obstante **si es importante mostrar la evolución FV mundial, sobre todo por que promueve oportunidades como la impresionante economía de escala FV a nivel mundial que ha originado un notable abaratamiento de la tecnología FV.** Aspecto a pesar de la gran concentración de las instalaciones FV por países, que se demuestra, por la incorporación al desarrollo FV, en mayor o menor medida, de unos 180 países, o sea, de la mayoría del mundo.

### LA FV EN 2020.

Todavía no se han publicado todas las estadísticas del comportamiento de la FV en 2020, no obstante se aprecia que la FV ha sido la menos afectada por la pandemia. La economía de escala FV ha continuado su incremento. Las instalaciones FV añadidas en 2020 superan las 140 000 MW y un acumulado total mundial de unos 750 000 MW FV.

A continuación mostramos el comportamiento, aun extraoficial, del grupo de países que aportan un 80 % del acumulado FV mundial, con una gran concentración, la que por un lado, debe ir disminuyendo con los años pero que, por el otro, promueve el aumento de la economía de escala FV .

#### Datos a confirmar a mediados del 2021

	País	Adición 2020 en MW FV	Acumulado 2020 en MW
1	China	49 000	252 000
2	EEUU	19 000	97 700
3	Japón	8 000	71 700
4	Alemania	4 600	54 000
5	India	7 000	40 000
6	Italia	500	21 200
7	Australia	4 400	20 190
8	Reino Unido	545	13 900
9	España	4 600	13 600
10	Corea	4 100	13 000
11	Vietnam	9 000	13 000
12	Francia	970	10 500

Entre los 12 países señalados se añadieron durante 2020 más del 70 % de las instalaciones FV con un acumulado del 80 %. En China el acumulado de un 33 % del total mundial y de China + EEUU del 47 % acumulado en 2020.

El pronóstico de los países con mayores instalaciones FV este año 2021 son de 60 000 MW para China, 26 000 MW EEUU y 12 000 MW India, casi 100 GW en solo 3 países.

China no solo es por amplio margen el mayor líder en instalaciones FV, produce mundialmente más del 70 % del silicio metalúrgico de unos 7 millones de toneladas métricas que se utilizan en metalurgia del acero, aleaciones, cosméticos, productos de siliconas (senos, pegamentos, sellantes), etc. Como parte de la industria del silicio, también produce más del 70 % de los las 600 000 toneladas de silicio ultra puro para la producción FV y de la micro electrónica, así como más del 70 % de obleas y de módulos FV. De los 10 mayores (top ten) productores de módulos FV, 7 son de China, de ellas 5 son las primeras. También es el mayor productor de inversores FV del mundo, las dos mayores son Huawei y Sungrow de China.

Es evidentemente muy beneficioso para las expectativas FV de Cuba que China sea el líder indiscutible de todos los aspectos relacionados con la tecnología FV.

En la tabla anterior sobresale Australia que es el país con el menor número de habitantes (cerca de 25 millones), solo algo más del doble que Cuba. La generación del MIX en 2019 de Australia fue de: 56 % carbón, gas 21 %, petróleo 2 %, FV 7 %, eólica 7 %, hidro 5 %. Pero la instalación anual que aumenta más es la FV. En 2020 instaló más de 4 000 MW FV.

Lo más importante no es el valor absoluto de las instalaciones sino el per cápita. Los mayores del listado anterior son los de Alemania y Australia.

Como otros ejemplos de altos per capita de consumo FV de países más pequeños están: Países Bajos, Hawaii de EEUU, Israel, Emiratos Árabes Unidos, Luxemburgo, entre otros.

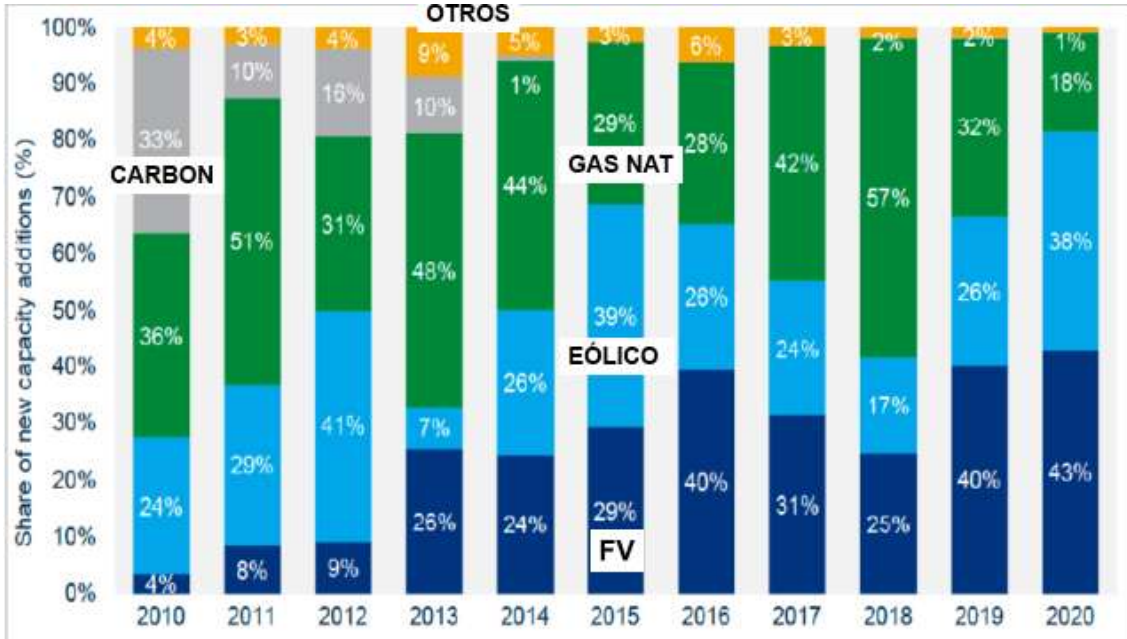
Países que dependen más de la generación eléctrica por carbón y gas, nuclear e hidro, pero mucho menos de fósiles líquidos - crudo, fuel (combustóleo) y diésel - que encarecen más el costo de producción del kWh (como es el caso de Cuba con poco hidro y nada de carbón ni de nuclear), muestran actualmente per cápita FV mucho mayores que lo que inclusive se proyectan a más largo plazo para Cuba, estrategia que sugerimos necesariamente modificar.

**LA FV NO LA PARA NADIE, EN NINGÚN LUGAR, TRUMP NO PUDO TAMPOCO.**

Lo que puede fluctuar en la evolución de la FV es la velocidad de su desarrollo en dependencia de la política energética establecida por cada país. Como ejemplo, en la siguiente figura mostramos la generación eléctrica anual añadida en los EEUU, se puede observar el aumento de la componente FV durante la presidencia de Obama, que llegó a ser del 40 % en 2016. En 2017 y 2018 coincidente con la conocida y

recalcitrante política anti renovable de Trump disminuyeron la FV y la eólica, pero a pesar del Trumpismo, durante 2019 y 2020 aumentaron nuevamente la tendencia durante el decenio, en 2020 hasta un 38 % de eólica y 43 % de FV.

GENERACIÓN ELÉCTRICA ANUAL AÑADIDA EN LOS EEUU 2010 -2020



China se mantendrá como principal líder FV mundial, los pronósticos son de más de 50 000 MWFV /año, muy distante de China como segundo país, EEUU continuará aumentando las instalaciones anuales FV, de acuerdo con el siguiente pronóstico, que hacia el 2030 plantea alrededor de 50 000 MW FV /año, con un mayor peso en instalaciones de nivel utility.

PRONOSTICO DE INSTALACIONES FV EN EEUU HASTA 2030



Nótese que en el caso de EEUU la componente FV de nivel utility es mayoritaria en términos de potencia instalada, pero no significa la existencia de un pequeño número de instalaciones FV del sector residencial, que realmente en EEUU es de decenas de millones de clientes residenciales con conexión a la red eléctrica. Este aspecto se entiende mejor cuando se muestra el dato que en EEUU actualmente unas 1900 plantas FV con por lo menos de 4 MW FV cada una, la potencia total instalada es de aproximadamente 50 000 MW FV, con un promedio de 26 MW FV por planta. Solo en 2020 se instalaron 12 000 MW FV en 242 plantas con más de 4 MW cada una con un promedio de 50 MW FV por planta.

Además, si analizamos las grandes instalaciones FV en EEUU, como hemos mostrado en otras ocasiones, vemos que en los EEUU existen actualmente 28 plantas (parques) FV entre 250 y 580 MW cada una. Por ejemplo, en EEUU existen 4 plantas FV entre 550 y 580 MW FV cada una, con más de 2 200 MW FV, entre estas solas 4 instalaciones, potencia total que de ser compartida por sistemas residenciales de 1 KW de potencia FV cada una, sería equivalente a más de 2 millones de sistemas residenciales instalados, esta relación cambia grandemente por países, que entre otros aspectos lo iremos reflejando en próximas vitecfv.

## CONCLUSIÓN

Como hemos argumentado en otras ocasiones, es importante desarrollar la FV en todos los sectores: utility, industrial, comercial, residencial, en una estrategia y comportamiento que se cumple prácticamente en la mayoría de los países, pero en proporciones distintas en dependencia de las propias características.

La potencia mayor con un número sustancialmente menor de instalaciones FV corresponden a las de nivel utility, proporción que cambia para los sectores industrial y comercial. La que requiere, para iguales potencias totales, un número mucho menor de instalaciones FV es la residencial. Todas son importantes, pero los tratamientos y elementos estratégicos deben ser diferenciados, teniendo en cuenta las diferentes bondades, unas que son las de un poderoso SEN centralizado, alimentado desde los bordes extremos de la red y otras bondades que emanan de que al mismo tiempo la red tenga una gran componente de generación eléctrica descentralizada distribuida. No se deben establecer contradicciones entre aportes locales distribuidos y centrales conectados en red, sino combinar inteligentemente ambas.

Sobre estos temas en aras de una adecuada extensión de los vitecfv, continuaremos abundando, como consultoría FV, en estas y otras aristas para aportar elementos que contribuyan a establecer una mejor estrategia de sustitución de los combustibles fósiles.

Agradecemos las consultas que se nos hacen al respecto.

DR.C. Daniel Stolik  
stolik imre.uh.cu  
danielstoliknov gmailcom