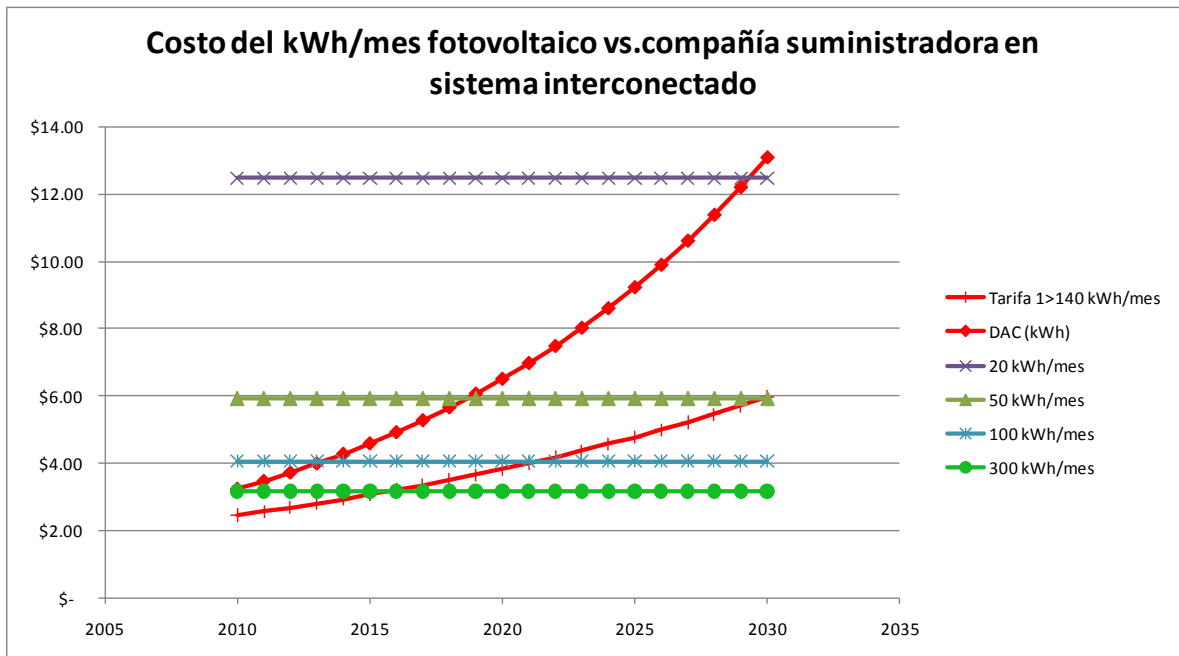
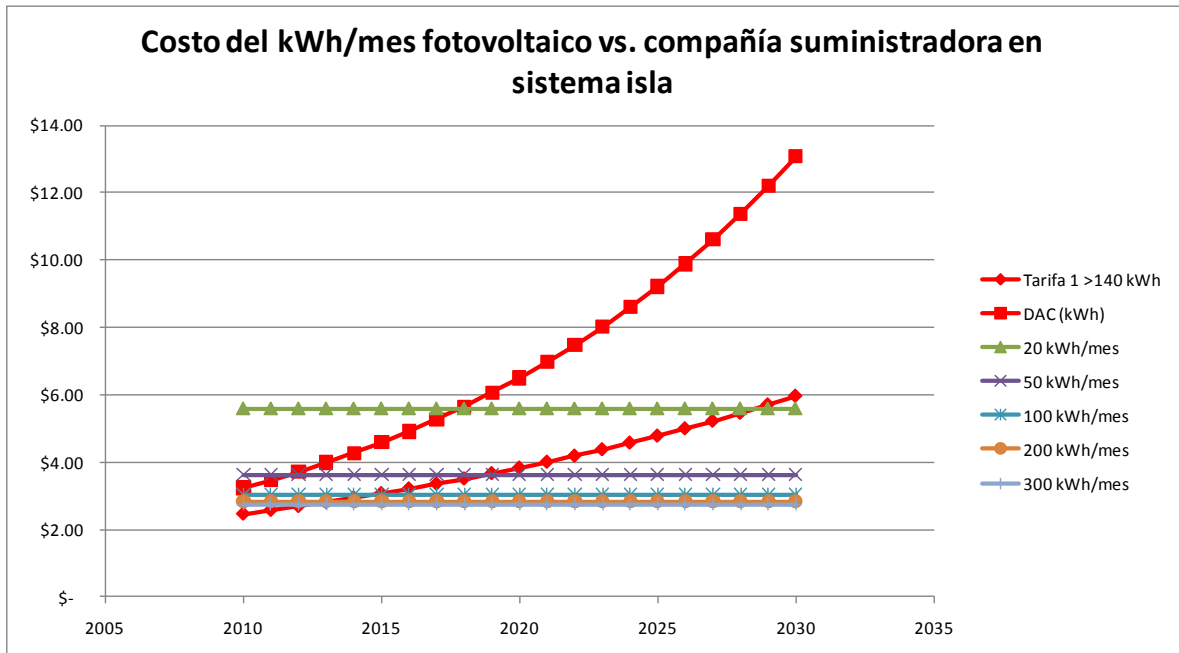


Capítulo 6 Conclusiones

Como se observan los costos en el Anexo 5 y Anexo 6, la forma de hacer rentable éste tipo de sistemas es dependiendo en la tarifa en la que se encuentre el usuario. Por ejemplo, si el usuario se encuentra en la Tarifa DAC –donde el costo del kWh es más alto comparado con la Tarifa 1-, cada kWh que dejará de pagar por ser generado por el sistema fotovoltaico tendrá un peso económico, al ser comparado con la Tarifa. Se tiene que observar que el costo del kWh generado se mantendrá constante en comparación del costo del kWh que entregue la compañía suministradora a través del ciclo de vida del sistema. Al hacer esa comparación anual lo veremos reflejado en el tiempo de recuperación (Véase Tabla Anexo 8, 9,10, 17,18 y 19) donde se puede observar dependiendo de la tarifa se puede operar el sistema con pérdidas o ganancias. Debe observarse que como lo muestran las tablas de comparación de costos, la implementación de esta clase de sistemas de generación para niveles reducidos de consumo de energía, específicamente aquellos que entran dentro de Tarifa 1 < 140 kWh/mes son, hasta la fecha de publicación del presente trabajo, económicamente inviables bajo el enfoque establecido en este proyecto. Por lo que éste tipo de aplicación no es para cualquier usuario. Lo que quiere decir que entre mayor sea el consumo de energía por parte del usuario, más viable será implementar éste tipo de sistemas. Para tener una mejor idea de esto se muestran algunos ejemplos del costo en Tarifa 1 y DAC comparado con el costo de producción fotovoltaica en la Gráfica 6-1 y Gráfica 6-2.



Gráfica 6-1 Costo del kWh/mes generado vs. consumido en sistemas interconectados



Gráfica 6-2 Costo del kWh/mes generado vs. consumido en sistemas interconectados

Cabe mencionar que los sistemas fotovoltaicos tienen una alta inversión inicial, pero se debe tomar en cuenta que los costos de operación son muy bajos, debido a que no existen partes móviles, todo se encuentra en estado sólido por lo que el mantenimiento es poco. En especial los sistemas interconectados mostraron un costo apreciablemente más alto que los sistemas aislado, especialmente para capacidades instaladas de 100 kWh/mes de consumo o menos, esto se debió principalmente a la notable diferencia de precios entre los inversores interconectados y los inversores aislados, mismas que se contrastaron en el capítulo 3 y 4. Otra razón del alto costo de dichos sistemas es la necesidad de reemplazo de ciertos componentes en especial de las baterías e inversores los cuales aportan una parte importante del costo total del sistema. Para la mayoría de los componentes se ha utilizado un criterio relativamente conservador para estimar los tiempos de reemplazo. Es posible también, que un solo dispositivo inversor funcione durante toda la vida útil del sistema, o que sea posible la reparación y/o mantenimiento del equipo en caso de una falla eventual a un costo significativamente menor que el costo de reemplazo total. Los costos de ciclo de vida útil total de los sistemas de generación fotovoltaicos para ambas configuraciones se muestran en la Tabla 6-1.

Carga (kWh/mes)	Costo de sistema Interconectado
10	\$ 59,249.21
15	\$ 60,314.94
20	\$ 62,979.28
25	\$ 64,577.88
50	\$ 74,831.36
75	\$ 84,955.82
100	\$ 102,339.78
125	\$ 113,126.13
150	\$ 122,717.73
175	\$ 150,076.24
200	\$ 159,639.98
225	\$ 170,426.32
250	\$ 188,762.86
275	\$ 202,755.18
300	\$ 211,396.76

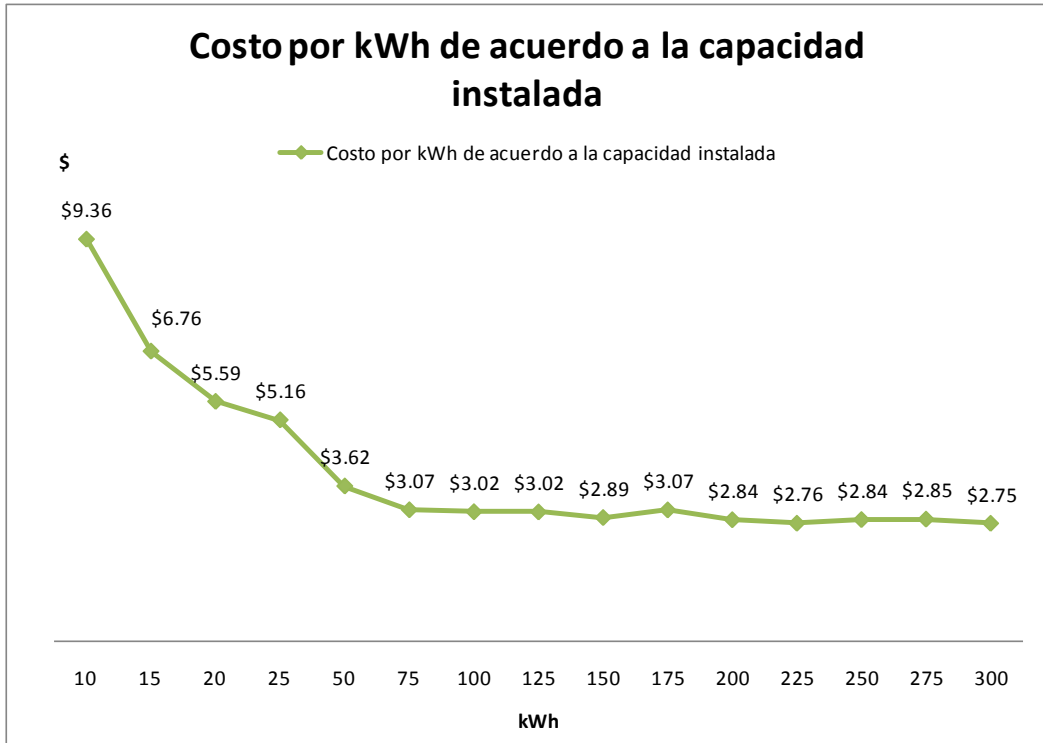
Carga (kWh/mes)	Costo de sistema Isla
10	\$ 23,617.89
15	\$ 25,577.83
20	\$ 28,208.71
25	\$ 32,553.08
50	\$ 45,706.09
75	\$ 58,096.34
100	\$ 76,307.96
125	\$ 95,229.77
150	\$ 109,361.62
175	\$ 135,407.78
200	\$ 143,232.84
225	\$ 156,497.89
250	\$ 179,268.67
275	\$ 197,913.97
300	\$ 208,571.31

Tabla 6-1 Costos de ciclo de vida útil totales para ambas configuraciones de acuerdo a la capacidad instalada

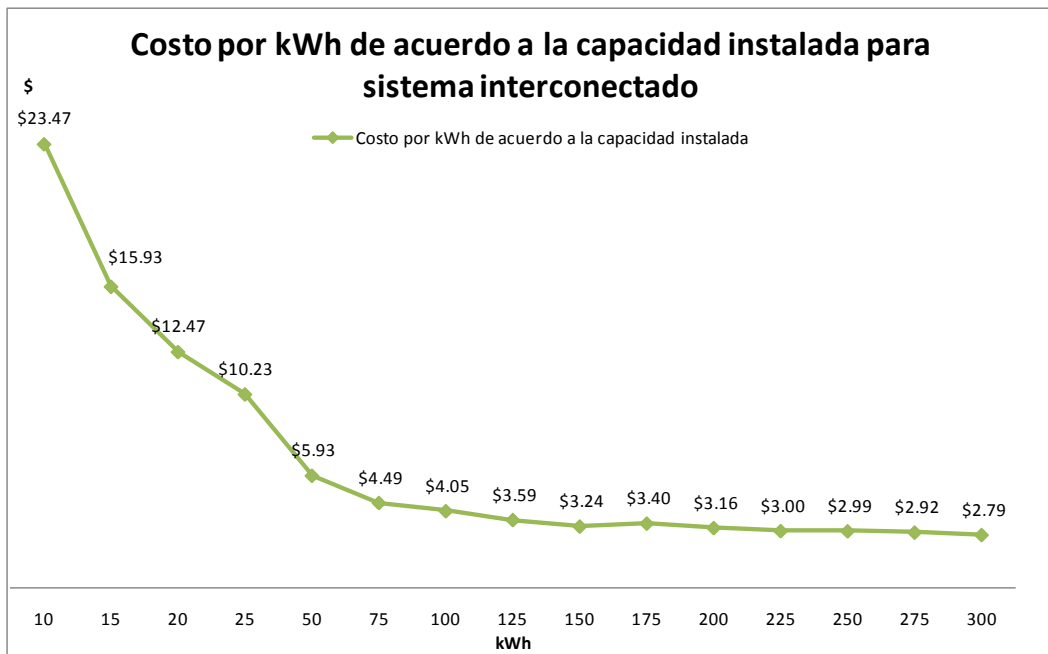
Ésta inversión inicial debe ser recuperada a los 20 años como máximo, ya que los paneles fotovoltaicos tienen una vida útil aproximadamente de 20 años. El tiempo de recuperación va de 12 a 19 años; el criterio, si es bueno o malo, depende del inversionista.

Para el caso de los sistemas aislados se observa que la inversión resulta rentable a partir de 50 kWh/mes de consumo en Tarifa 1 >140 kWh/mes mientras que para los sistemas interconectados la inversión comienza a ser rentable a partir de una capacidad de 125 kWh/mes en la misma tarifa (Véase Tabla Anexo 6 y 15)

Se puede observar que entre mayor capacidad tenga el sistema, más barato será el kWh generado y por tanto más rápida será la recuperación de la inversión. También entre mayor sea la capacidad, costarán casi los mismo el kWh del sistema aislado que el del sistema interconectado. Las tendencias de costo del kWh producido para cada sistema de acuerdo a la capacidad instalada se muestran en la Gráfica 6-3 y Gráfica 6-4 a continuación. De igual forma se muestra en la Tabla 6-2 la diferencia entre el costo del kWh producido entre ambos sistemas de acuerdo a la capacidad instalada. Con base en lo anterior se puede concluir que ambos sistemas son rentables para niveles de consumo intermedio a alto en Tarifa 1 >140 kWh/mes y su rentabilidad aumenta para usuarios cuyo nivel de consumo se encuentre en Tarifa DAC.



Gráfica 6-3 Variación del costo del kWh producido con respecto a la capacidad instalada para sistemas de generación fotovoltaica aislados



Gráfica 6-4 Variación del costo del kWh producido con respecto a la capacidad instalada para sistemas de generación fotovoltaica interconectados

Carga (kWh/mes)	Costo kWh Isla	Costo kWh inteconectado	Diferencia de costos
10	\$ 9.36	\$ 23.47	\$ 14.12
15	\$ 6.76	\$ 15.93	\$ 9.17
20	\$ 5.59	\$ 12.47	\$ 6.89
25	\$ 5.16	\$ 10.23	\$ 5.07
50	\$ 3.62	\$ 5.93	\$ 2.31
75	\$ 3.07	\$ 4.49	\$ 1.42
100	\$ 3.02	\$ 4.05	\$ 1.03
125	\$ 3.02	\$ 3.59	\$ 0.57
150	\$ 2.89	\$ 3.24	\$ 0.35
175	\$ 3.07	\$ 3.40	\$ 0.33
200	\$ 2.84	\$ 3.16	\$ 0.32
225	\$ 2.76	\$ 3.00	\$ 0.25
250	\$ 2.84	\$ 2.99	\$ 0.15
275	\$ 2.85	\$ 2.92	\$ 0.07
300	\$ 2.75	\$ 2.79	\$ 0.04

Tabla 6-2 Costo por kWh producido de acuerdo a la capacidad para ambos sistemas y comparativa del mismo

El tener éste tipo ayuda a disminuir la cantidad de contaminantes a la atmosfera debido a la generación por plantas termoeléctricas. Pero cabe destacar que a futuro los desechos de éste tipo de sistemas son altamente contaminantes por sus componentes químicos. Una vez desechadas los paneles solares y baterías pueden llegar a ser un grave problema ambiental.

También al utilizar estos sistemas, el usuario se vuelve participe activo en la red suministradora. Como consecuencia, cambiando el enfoque que se tenía como parte activa o pasiva dentro del Sistema Eléctrico Nacional donde el usuario no solo consume energía, sino que la genera.