

## CAPÍTULO 3. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

En este capítulo se hizo la búsqueda de información necesaria para poder tener un panorama completo de lo que se puede realizar.

La búsqueda de información es el conjunto de procedimientos y operaciones que se llevaron a cabo, con el fin de obtener los datos necesarios para poder integrar los diversos elementos que conformarán el SGE.

Los procedimientos y operaciones que tuvieron lugar son, un estudio de mercado para analizar la viabilidad del SGE, así como las partes que lo conforman. Dentro de las fuentes de información que se incluyeron están: encuestas, bibliotecas, internet, departamentos federales, institutos de investigación, vendedores, conversaciones directas y profesorado.

### 3.1 ESTUDIO DE MERCADO

Como primer punto se buscó información que indicara y probara que existe un número suficiente de personas o establecimientos deportivos, que dadas las presentes condiciones económicas, sociales y políticas, están dispuestas a utilizar el SGE. Aunado a esto se buscaron las características necesarias y la opinión de las personas para tener la aceptación del SGE.

El estudio realizado cuenta con el análisis de las características del mercado en el que se quiere introducir el producto, así como buscar satisfacer las necesidades del cliente.

Inicialmente se efectuaron visitas a distintos gimnasios, con el fin de encontrar un lugar en donde exista un mayor número de personas ejercitándose en máquinas cardiovasculares.

Para poder obtener los datos necesarios, se realizaron visitas a 5 gimnasios diferentes ubicados en la zona sur de la Ciudad de México. Los gimnasios visitados se muestran en la figura 3.1. Para que la información recabada fuera concordante se buscó que estos centros deportivos contaran con aparatos e instalaciones similares.





*Figura 3.1. Gimnasios visitados*

Como principales puntos observados en estas visitas, se obtuvo información acerca de las actividades que se podían practicar dentro del recinto y los beneficios que cada uno de ellos ofrecía a sus clientes, además de las tecnologías que se utilizaba tanto para ingresar como dentro del mismo, el tipo de luminarias que contenía cada gimnasio, la marca de los aparatos tanto cardiovasculares como de peso libre que se utilizaban, tomando en cuenta principalmente las bicicletas estáticas.



*Figura 3.2. Tecnologías usadas en el gimnasio*

Uno de los objetivos principales al realizar estas visitas fue el conocer el número de aparatos cardiovasculares con los que contaba cada gimnasio, la ubicación que tenía cada uno de estos en las salas que estaban destinadas a esta actividad, así como el número de clases que se imparten diariamente en el gimnasio, con el fin de poder empezar a evaluar la idea.

También se preguntó por los precios que cada gimnasio manejaba, así como la cantidad de energía que se consumía.



En el Anexo A, se muestran los puntos anteriormente mencionados, que sirvieron para determinar la viabilidad de utilizar los aparatos cardiovasculares para generar energía eléctrica.

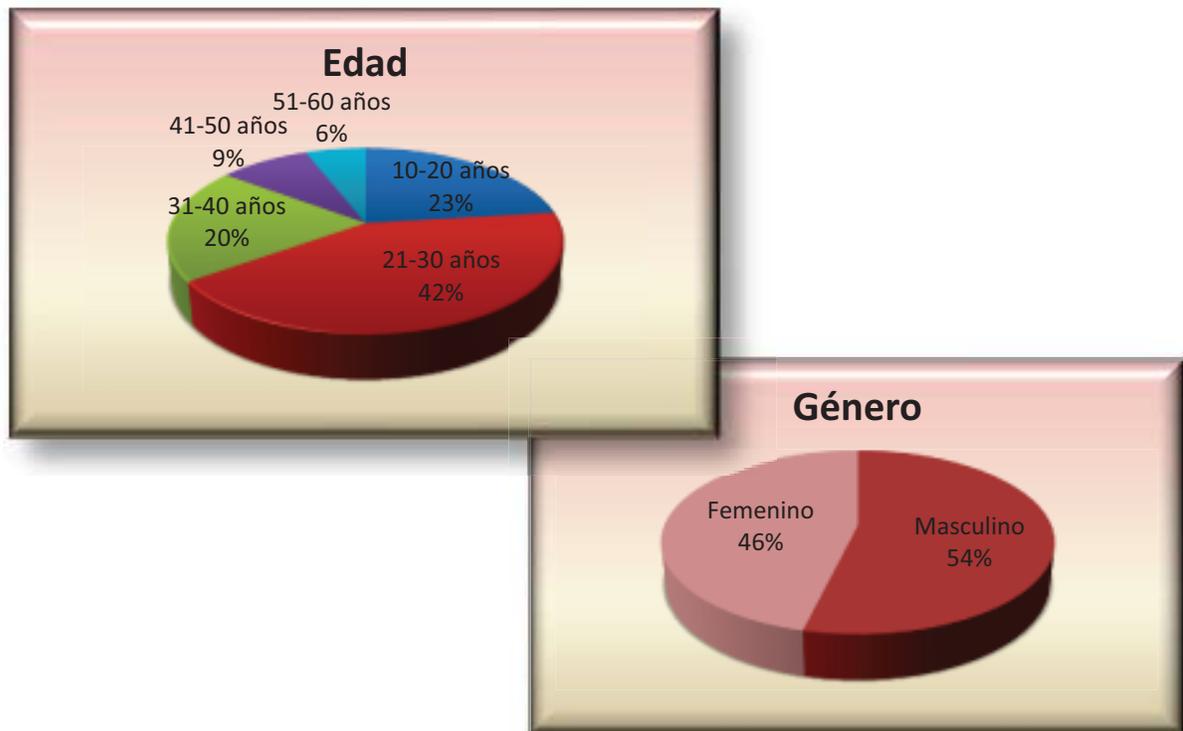
Como información adicional y para determinar los requerimientos necesarios, se realizaron encuestas que permitieron conocer la aceptación de los usuarios a este tipo de tecnología, debido a que en México aun no se encuentra en el mercado algo similar.

La encuesta fue realizada en dos gimnasios, los cuales varían en cuanto al precio para el público en general, así como en algunos de los servicios que ofrecen. Los gimnasios encuestados son el Sport City ubicado en Plaza Loreto y el Sports World que se encuentra en Galerías Insurgentes.



*Gráfica 3.1. Número de encuestados por gimnasio.*

De los resultados de esta encuesta se puede decir que la edad promedio de las personas que asisten a los gimnasios está entre 21 y 30 años, lo que indica que es la gente joven la que en su mayoría realiza este tipo de ejercicios, dado que es en este rango de edades en las que se tiene una mayor capacidad física. En cuanto al género de las personas que asisten al gimnasio cabe mencionar que el resultado que se obtuvo de la encuesta fue que aproximadamente, la mitad de los usuarios son hombres y la otra mitad mujeres.



*Gráfica 3.2. Resultados de encuestas de edad y género*

También se observó que la mayoría de las personas asisten más de dos veces por semana al gimnasio, lo que indica que siempre hay un flujo de gente dentro del mismo, por lo que en casi todo momento del día se pueden encontrar personas utilizando algún tipo de aparato, sin embargo se debe destacar que existen horas pico dentro de los gimnasios. En cada gimnasio el horario en el que hay más gente puede variar un poco, sin embargo se puede decir que en general las horas en las que hay mayor confluencia de personas dentro de los gimnasios es en la mañana de 7:00-9:00 hrs. y en la noche de 19:00-21:00 hrs.

Gracias a la encuesta pudimos notar que de entre los encuestados a la gran mayoría le gustaría que su gimnasio fuera amigable con el medio ambiente, lo que indica que las personas están preocupadas por los problemas que conllevan el tener contaminación ambiental hoy en día y que de alguna forma les gustaría poder ayudar a evitarla en lo posible.





**Gráfica 3.3. Resultado de encuesta con respecto a ser más amigable con el medio ambiente**

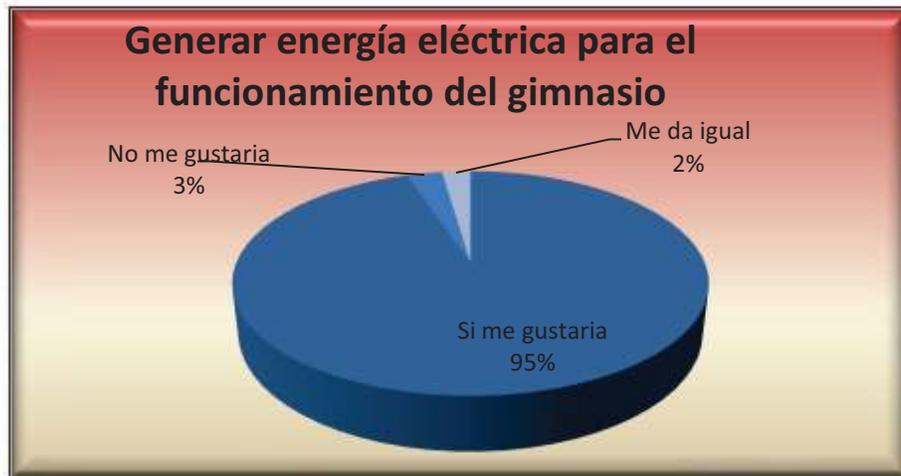
También se observó que a más del 50% le gustaría que sus instalaciones tuvieran más tecnología, sin embargo se debe mencionar que a una parte significativa de los encuestados esta idea no les agradó por completo, debido a que pensaban que si el gimnasio aumentaba su tecnología aumentaría el costo de la mensualidad, y al resto de las personas no les importó esto debido a que pensaban que lo que les ofrecían era suficiente para cubrir sus necesidades.



**Gráfica 3.4. Resultado de la encuesta en cuanto a tecnología dentro del gimnasio**

Una de las preguntas fundamentales en nuestra encuesta fue el si les interesaría a los usuarios una máquina de ejercicios cardiovasculares que, al utilizarla, produjera energía eléctrica, a lo que la gran mayoría contestó que sí y muchos se vieron muy interesados en el concepto.

La siguiente pregunta estaba muy ligada a la anterior ya que se les preguntó si les gustaría contribuir con el gimnasio generando energía eléctrica al estar realizando algún ejercicio cardiovascular y se obtuvo la misma respuesta positiva, ya que a la mayoría de las personas les agrada la idea de contribuir con el ahorro de energía.



*Gráfica 3.5. Resultado de la encuesta en cuanto a la generación de energía eléctrica*

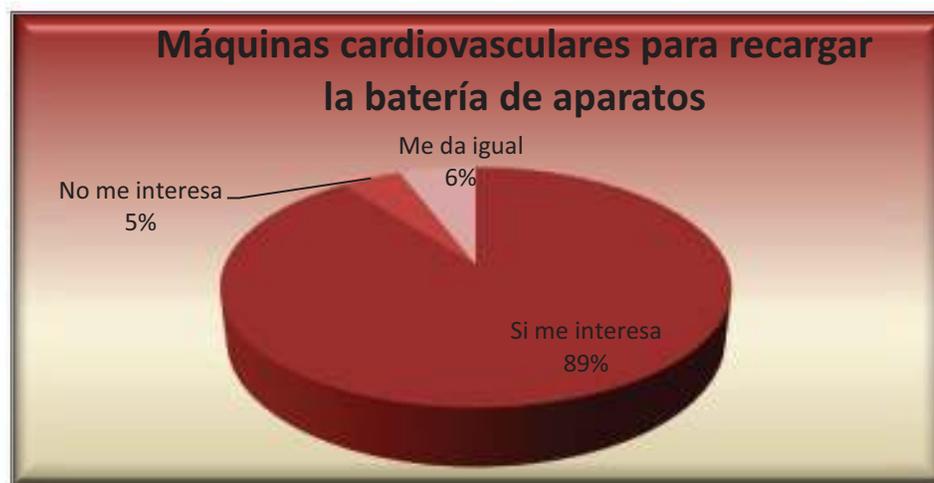
Para conocer que tan funcional llegaría a ser este sistema, se hicieron preguntas sobre si se utilizaba algún tipo de reproductor de música o celular al realizar ejercicio, a lo que la mayoría respondió que sí, sin embargo un tercio de los encuestados nos respondieron que no, con lo que se observó que las personas que no utilizan este tipo de aparatos son principalmente las personas de mayor edad.



*Gráfica 3.6. Resultado de la encuesta en cuanto al uso de aparatos eléctricos*

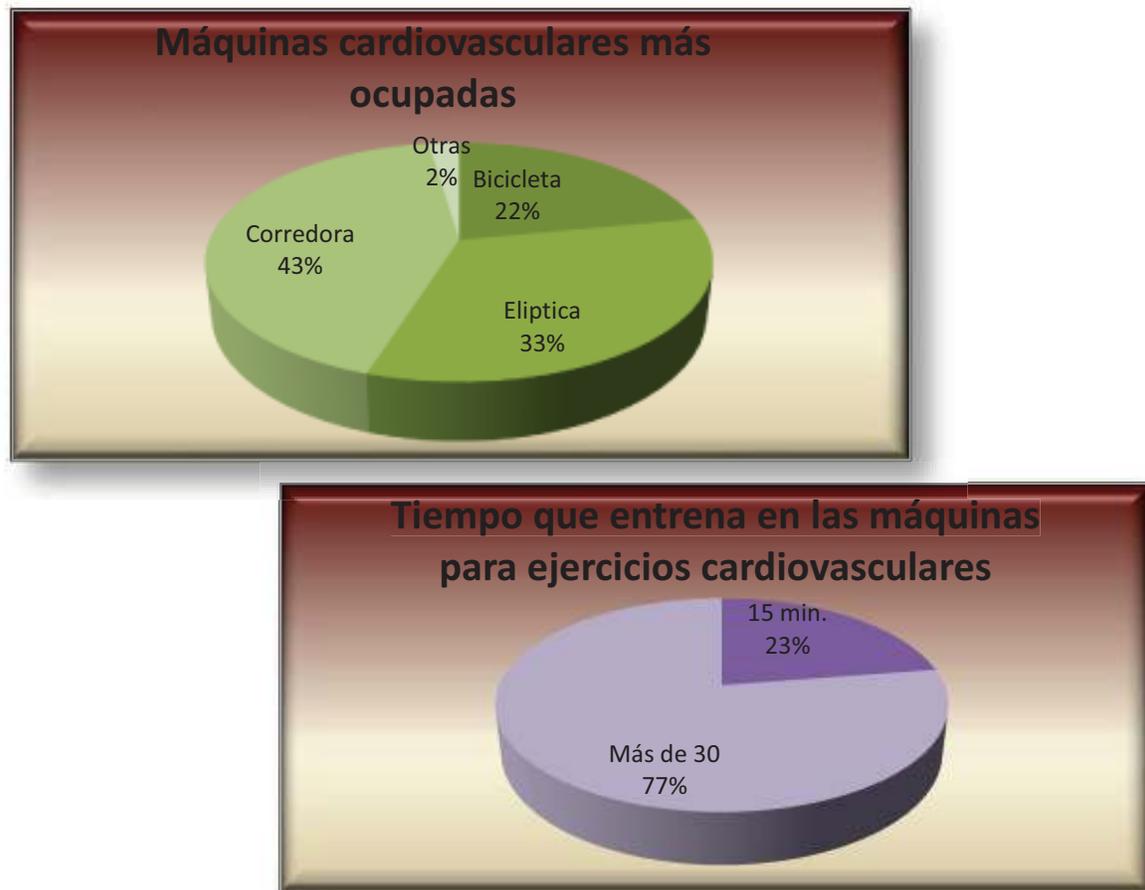


Al revisar los resultados de estas preguntas se observó que dentro de las instalaciones de los gimnasios casi no había contactos para poder recargar este tipo de aparatos, y los pocos contactos que había estaban ocupados por las televisiones, el equipo de sonido y las corredoras, por lo que para utilizar este tipo de aparatos dentro de las instalaciones es necesario llevar tu equipo cargado, de lo contrario no hay forma de poder recargarlo. En la siguiente pregunta se planteó el hecho de poder recargar la batería de los aparatos electrónicos con la energía producida al realizar ejercicio en algún aparato cardiovascular, y la respuesta que obtuvimos fue en su mayoría positiva, aunque algunas personas se notaron indiferentes y les pareció innecesario, debido a que eso lo podían hacer desde su casa.



*Gráfica 3.7. Resultado de la encuesta en cuanto a recarga de baterías*

Para finalizar esta encuesta, se hizo la pregunta de qué máquina para ejercicios cardiovasculares era la que más ocupaban y durante cuánto tiempo, con lo que se observó que la mayoría de las personas utilizaba la corredora, después la elíptica y finalmente se ocupaba la bicicleta. Con respecto al tiempo que se ocupan cada una de estas máquinas, cuando no se está dentro de alguna clase específica, se mostró que el tiempo en que se utiliza es mayor a 30 minutos, lo que en nuestro caso ayuda a asegurar que se puede generar una cantidad adecuada de energía.



**Gráfica 3.8. Resultado de la encuesta en cuanto a máquinas y tiempo**

Todos los resultados de esta encuesta se pueden consultar detalladamente dentro del Anexo E.

Con los datos obtenidos se determinó, que a los clientes que acuden a los gimnasios, les agradecería que se utilizaran aparatos cardiovasculares para la generación de energía eléctrica, por lo que se planteó la hipótesis, de una persona capaz de producir una cantidad suficiente de energía mecánica, para tener un valor significativo al convertirla en energía eléctrica. Con esto en mente se empezó la etapa de obtención de datos.



Teniendo en cuenta la hipótesis de producir suficiente energía eléctrica utilizando únicamente la energía mecánica producida por el ser humano al realizar ejercicio en algún aparato cardiovascular, se propuso que el SGE contara con un motor para transformar la energía mecánica a eléctrica, una batería para poder almacenar esa energía y un inversor para cambiar la energía eléctrica proveniente de la batería en energía de corriente alterna.

### 3.2 MOTORES GENERADORES

Se buscó información sobre los diferentes componentes del SGE, empezando por el motor generador. La selección de este componente es muy importante, debido a que es con este con el cual se asegurará que se puede producir la energía necesaria para que el sistema pueda funcionar. Para poder seleccionarlo se tomaron en cuenta varios factores, tales como las revoluciones a las que trabaja cada motor generador, el voltaje que entregan y la potencia máxima que manejan, esto para poder asegurar que es suficiente el pedaleo durante una hora, para poder producir una cantidad de energía considerable. En la tabla 3.1 se muestran las especificaciones de los motores que se tomaron en cuenta y la empresa que los fabrica.



EMPRESA	MOTOR	ESPECIFICACIONES			
		Voltaje nom. DC (V)	Potencia nom. (Watts)	Velocidad nom. (RPM)	Precio (USD)
Anaheim Automation 		-	1500	4000	\$556.90
Cyclone 		-	1500	4111	-
Motionking 		310	1250	2000	-
China Suppliers 		48	1250	2000	\$598.00
		48	5000	2600	\$598.00
		48	3000	2600	\$298.00
Hobby King 		37	3150	8510	\$59.19
Golden Motor 		48	5000	6000	\$346.00
The super kids 		48	1000	-	\$199.95
Electric Scooter 		36	1000	3000	\$179.95
Ningbo Guanlian Motor 		48	5000	20000	-
Boyang Motor 		48	2200	4000	-

Tabla 3.1. Motores generadores (Precios y especificaciones del mes septiembre 2010).



### 3.3 INVERSORES.

Otra de las partes indispensables en el SGE, es el inversor de corriente continua a corriente alterna, ya que el generador eléctrico que se utilizará produce corriente continua por lo que es necesario invertir la corriente, para conectar los aparatos eléctricos, como televisores, estéreos, microondas, etc. Dentro de los inversores que se encuentran comercialmente, existen dos tipos, que son los inversores sinusoidales de onda pura y los inversores de onda cuadrada o trapezoidal. La diferencia radica en que los inversores sinusoidales garantizan a todos los consumidores que son aptos para operar en conexión a red y también se fusionen con un sistema de energía solar doméstico. Además, ofrecen la ventaja de que en el inversor no se generen ruidos significativos y que por ejemplo, en un radio conectado no se escuchen ruidos fuertes de fondo. En la tabla 3.2 se muestran los inversores tipo isla investigados, así como sus especificaciones.

EMPRESA	INVERSOR	ESPECIFICACIONES			
		Potencia (Watt)	Dimensiones (cm)	Peso (Kg)	Precio (M.N.)
 CONDUMEX	<b>Condumex ICX 12-600E</b>	600	33/17/21	12.8	\$1484.00
 POWER BRIGHT	<b>Power Bright ML 900 W</b>	900	33/17.2/21.8	27.3	\$2428.00
 INVERCOM	<b>Invercom 1500</b>	1500	17/24/32.5	15.9	\$6050.00
	<b>Invercom 1200</b>	1200	17/24/30.5	14.8	\$5250.00
	<b>Invercom 800</b>	800	16.3/20/27	8.7	\$4290.00
	<b>Invercom 450</b>	450	16/20/25	6.4	\$2090.00

*Tabla 3.2. Inversores a baterías (Precios del mes de octubre 2010)*

En la tabla 3.3 se muestran los inversores de red que se tomaron en cuenta, que son marcas que cumplen con los requerimientos que demanda CFE.



EMPRESA	INVERSOR	ESPECIFICACIONES			
		Potencia (Watt)	Entrada de corriente DC (Volt)	Peso (Kg)	Precio (US.D)
<b>Power Jack</b> 	PSWGT-300 	300	12 – 28	2	\$220.00
	PSWGT-600 	600	28 - 55	2	\$330.00
	PSWGT-1200 	1200	28 - 52	3	\$620.00
<b>Sunny boy</b> 	Sunny Boy 700-US 	700	250	23	\$1,932.34
	Sunny Boy 1200-US 	1320	400	23	\$1812
	Sunny Boy SB3000US 	3750	600	40	\$4,275.18
<b>Steca</b> 	Inversor 2000w 	2000	80-410	11	\$2350.00
<b>Red Fronius</b> 	IG 2000 	2000	150 - 450	-	\$2850.00
	IG 3000 	2700	150 - 450	-	\$3000.00
<b>Xantrex</b> 	XT 2800U 	2800	-	-	\$2,959.20

**Tabla 3.3. Inversores de red (Precios del mes de septiembre del 2010 )**



### 3.4 ACUMULADORES

La pila eléctrica o acumulador transforma energía producida en ciertas reacciones químicas en energía eléctrica capaz de mantener una diferencia de potencial constante entre sus polos o bornes. Una pila zinc-carbón, como las que se emplean para alimentar un aparato de radio portátil, está formada por dos elementos o electrodos de diferentes sustancias. Uno es de zinc y tiene forma de envoltura cilíndrica, el otro es una barra de carbón. Entre ambos existe una pasta intermedia o electrolito que contribuye al proceso de generación de tensión. La tensión producida por una pila es constante y al aplicarla sobre un circuito eléctrico produce una *corriente continua*. Este tipo de corriente se caracteriza porque el sentido del movimiento de los portadores de carga se mantiene constante. En la tabla 3.4 se muestran los acumuladores que podrán ser utilizados en nuestro sistema.

EMPRESA	ACUMULADOR	ESPECIFICACIONES			
		Capacidad (V/Ah)	Dimensiones (cm)	Peso (Kg)	Precio (USD)
Golden Motor 		48/20	33/17/21	12.8	\$655
Cale Solar		12/115	33/17.2/21.8	27.3	\$129.48
CSB Battery 		12/17	16.5/17.9/7.4	5.5	\$46.4
		12/26	12.2/16.5/17.4	8.45	\$73.08
		12/30	17.5/16.6/12.5	10.2	\$115.30
		12/34	15.4/19.4/12.7	10.48	\$89.29
		12/40	16.1/19.5/16.3	12.63	\$138.14
UPG 		12/18	181/76/167	5.94	\$54.95
Trojan 		12/ 85	28/17/25	21	\$133.11

Tabla 3.4. Acumuladores. (Precios del mes de octubre del 2010)

### 3.5 CONTRATO DE INTERCONEXIÓN CFE



Las instalaciones de interconexión a red residencial, comercial e industrial, son sistemas diseñados para interactuar con la red eléctrica convencional de CFE, inyectando la energía producida a través de varios momentos en el día y tomando electricidad de ella durante la noche o periodos de baja producción.

#### ***Contrato de interconexión a red.***

El miércoles 27 de Junio de 2007 se publicó en el diario oficial de la federación la resolución No. RES/176/2007<sup>[1]</sup>, en la que se aprueba el modelo de contrato de interconexión para fuentes de energía renovable en pequeña escala. En dicho documento se define que:

- Una fuente de energía renovable en pequeña escala es la que utiliza como energético primario la energía renovable.
- El generador: es la persona física o moral que cuente con un equipo de generación eléctrica con fuente de energía renovable en pequeña escala.
- El suministrador: son los organismos públicos descentralizados, en este caso la Comisión Federal de Electricidad

Este contrato de interconexión es aplicable a todos los generadores con fuente de energía renovable en pequeña escala con capacidad de hasta 30 KW, que se interconectan a la red eléctrica del suministrador en tensiones inferiores a 1 KV, y que no requieren hacer uso del sistema del suministrador para recibir energía a sus cargas. La potencia máxima a instalar dependerá del tipo de servicio, y no podrá ser mayor a lo siguiente: Para usuarios con servicio de uso residencial hasta 10 KW, para usuarios con servicio de uso general en baja tensión hasta 30 KW

La inversión necesaria para la construcción de las instalaciones o equipos que técnicamente sean necesarios, así como, los medidores bi-direccionales y equipos de medición utilizados para medir la energía entregada por el generador al suministrador y la que entregue el suministrador al generador, estarán a cargo del generador.

Para fines de facturación, el consumo de KWh del generador, se determinará como la diferencia entre la energía eléctrica entregada por el suministrador y la entregada por el generador al suministrador. Cuando la diferencia sea negativa, se considerará como un crédito a favor del generador que podrá ser compensado dentro del periodo de 12 meses siguientes. De no efectuarse la compensación en ese periodo, el crédito será cancelado y el generador renuncia a cualquier pago por este concepto. Cuando la diferencia sea positiva, se considerará como un crédito a favor del suministrador y se facturará en la tarifa aplicable.

