

Taller: WRI – USEPA - CEC

Estimación de las emisiones evitadas de GEI por el uso de energías renovables



Beatriz Del Valle Cárdenas
ATPAE

Temario

- Características de la metodología
- Datos necesarios
- Definición de las metodologías en términos de exactitud, factibilidad, transparencia, replicabilidad y conservadurismo
- Cálculo de emisiones evitadas de CO₂ para:
 - Gas de relleno sanitario para generar 5 MW
 - Granja Eólica de 100 MW



Selección de Metodologías a Evaluar

- Metodología promedio del sistema
 - CEE-Todas (Todas las plantas del sistema eléctrico)
 - CEE-Termoeléctricas (solo las plantas termoeléctricas)
- Metodología de operación marginal
 - CEE-Marginales (solo las plantas marginales)
- Metodología de prospectiva de plantas
 - CEE-Prospectiva-Todas (todas las plantas nuevas a instalarse)
 - CEE-Prospectiva-Termoeléctricas (solo las plantas nuevas termoeléctricas)
 - CEE-5 Recientes (incluye las 5 plantas más recientes del sistema eléctrico)

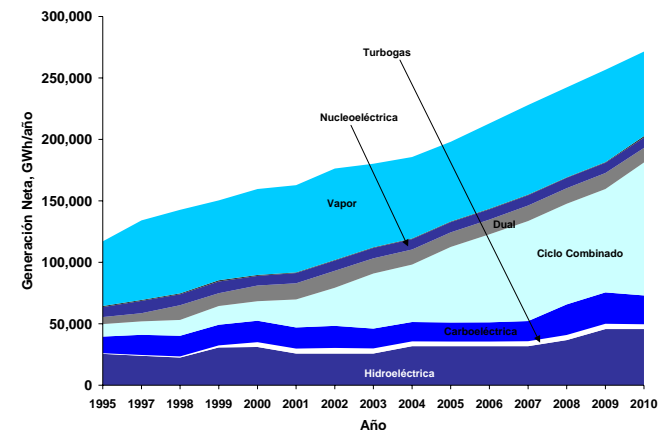


Conocimiento de la Operación del Sistema Eléctrico

- Clasificación por sistemas
 - Noroeste (Sinaloa y Sonora)
 - Baja California
 - Baja California Sur
 - Interconectado (El resto del sistema)
- El abastecimiento de la demanda
 - Las plantas marginales se ven afectadas cuando varía la demanda de energía
 - Las plantas marginales son termoeléctricas
- El crecimiento (prospectiva)
 - Prospectiva del sistema eléctrico nacional



El Crecimiento de la Demanda



Comportamiento del Sistema Eléctrico Mexicano (Actual y Futuro)

- 4 sistemas interconectados entre sí: Interconectado, Noroeste, Baja California y Baja California Sur
- Generación futura tendiente a ciclo combinado (con las limitaciones del suministro de gas natural)
- Plantas de generación eléctrica marginales = plantas termoléctricas



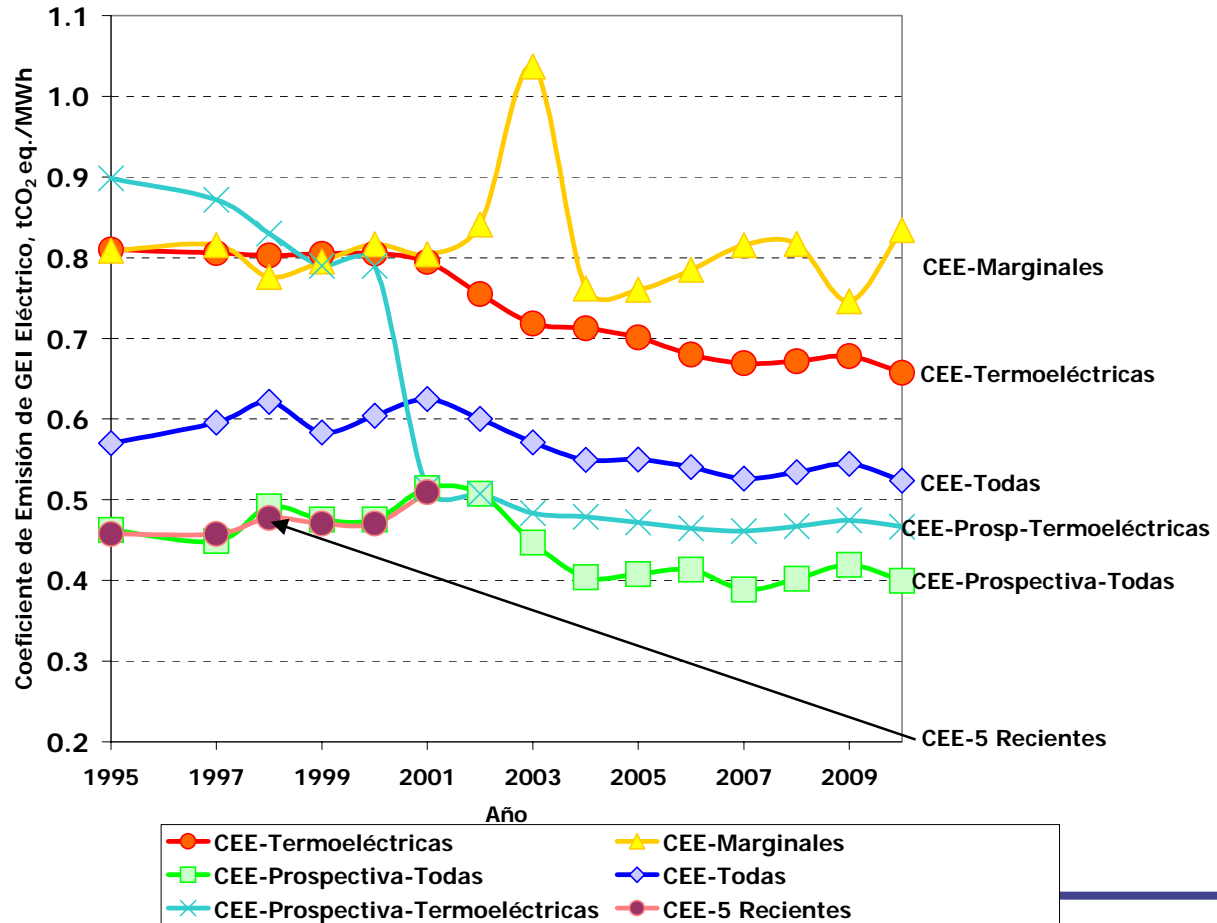
Características de las metodologías utilizadas

- Coeficientes regionales (por sistema)
- Se pueden actualizar anualmente (excepto el CEE-marginales porque la información no es fácilmente disponible)
- Se pueden obtener coeficientes por horarios (estacionales en la horas del día: base, intermedia y punta)
- Se propone utilizar el mismo coeficiente para proyectos grande y pequeños (se eliminan algunas complicaciones)
- Es fácil de actualizar,
- La información está disponible
- Se podría seleccionar cualquier otro coeficiente, el considerado mas adecuado y no el propuesto

Evaluación de Coeficientes de Emisión (1/4)



Sistema Interconectado



Coeficientes de Emisión de GEI Eléctricos (CEE's) Recomendados por ATPAE (Históricos 1995-2001)

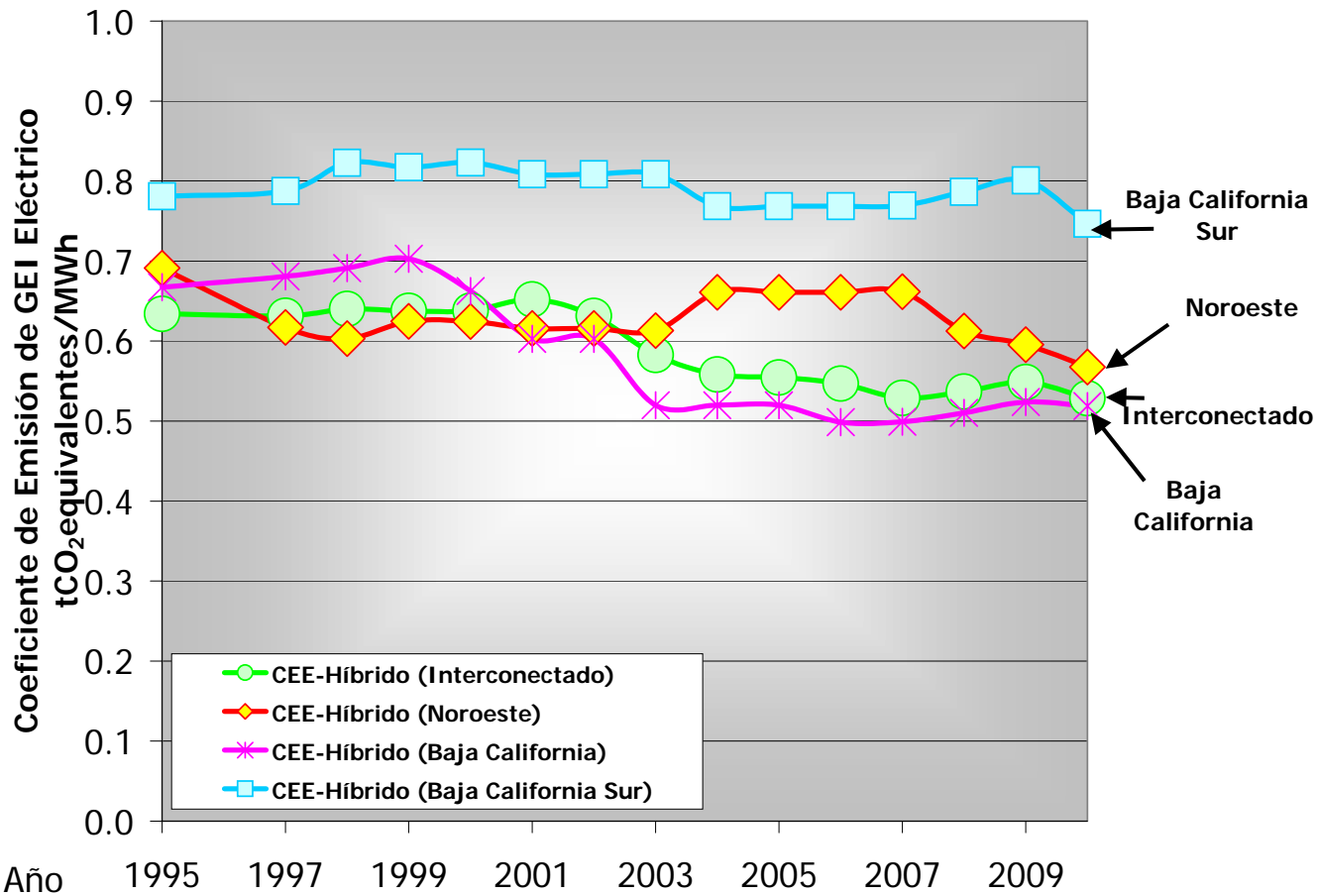


- Utilizar un coeficiente de emisión híbrido o combinado, que refleje los impactos en las plantas actuales, así como en las plantas nuevas (a instalarse o recientemente instaladas en el sistema)

CEE-híbrido= 50% CEE-Termoeléctricas + 50% CEE-5 Recientes

CEE-Híbrido* (tCO ₂ eq. / MWh), Histórico 1995-2001					
Año	Sistema Interconectado	Sistema Noroeste	Sistema Baja California	Sistema Baja California Sur	Todo el Sistema Eléctrico Nacional
1995	0.6341	0.6911	0.6673	0.781	0.6273
1997	0.6317	0.6171	0.681	0.7877	0.6263
1998	0.6401	0.6029	0.6913	0.8228	0.6332
1999	0.6378	0.6247	0.7029	0.8172	0.6301
2000	0.638	0.6244	0.6627	0.8232	0.6612
2001	0.6521	0.6157	0.6029	0.8085	0.6539

Coeficientes de Emisión de GEI Eléctricos (CEE's) Proyectados al futuro hasta el año 2010



Coeficientes de Emisión

50% Termoeléctricas + 50% Plantas Recientes

Coeficientes de Emisión de GEI Eléctricos, tCO2 eq./MWh
(CEE-Híbrido (50% CEE-Termos + 50% Plantas Recientes))

Año	Interconectado	Noroeste	Baja California	Baja California Sur
1995	0.6341	0.6911	0.6673	0.7810
1997	0.6317	0.6171	0.6810	0.7877
1998	0.6401	0.6029	0.6913	0.8228
1999	0.6378	0.6247	0.7029	0.8172
2000	0.6380	0.6244	0.6627	0.8232
2001	0.6521	0.6157	0.6029	0.8085
2002	0.6312	0.6157	0.6029	0.8085
2003	0.5827	0.6131	0.5199	0.8085
2004	0.5583	0.6611	0.5199	0.7686
2005	0.5546	0.6611	0.5199	0.7686
2006	0.5468	0.6611	0.4987	0.7685
2007	0.5288	0.6619	0.4992	0.7694
2008	0.5368	0.6126	0.5104	0.7866
2009	0.5487	0.5955	0.5238	0.8009
2010	0.5285	0.5677	0.5187	0.7466



Datos requeridos para el cálculo

- Utiliza datos de generación eléctrica y consumos de combustibles disponibles: históricos, incluso de las plantas recientes (Comisión Federal de Electricidad – México)
- Para las proyecciones a futuro se utiliza información disponible en la Prospectiva del Sector Eléctrico (Secretaría de Energía – México)
- El coeficiente híbrido incluye el 50% de las plantas de generación eléctrica del tipo termoeléctrico y el 50% de las 5 plantas más recientes

Definición de la metodología en términos de:

- **Factibilidad**

- Disponible al público
- Confidencialidad
- Actualización regular de la información
- Facilidad de conseguir y analizar la información
- Costo mínimo por tiempo y esfuerzo para la actualización del coeficiente y para usarlo en los cálculos para los proyecto

- **Exactitud**

- Necesidad de reflejar fielmente la situación real
- Cálculo del grado de error con respecto al resultado ideal

- **Transparencia / Replicabilidad**

- Claridad
- Reproducibilidad
- Fácil explicación y entendimiento

- **Conservadurismo**

- Consistencia con métodos usados a nivel internacional
- Aplicación a proyectos de inversión internacional



Proyecto: Gas de relleno sanitario para generar 5 MW

- Generación promedio anual: 32,850 MWh
- Factor de planta: 75%

Toneladas de CO2 eq. evitadas

Año	Interconectado	Noroeste	Baja California	Baja California Sur
2004	18,341	21,718	17,080	25,247
2005	18,219	21,718	17,080	25,249
2006	17,961	21,718	16,381	25,246
2007	17,372	21,742	16,399	25,276
2008	17,635	20,124	16,765	25,841
2009	18,025	19,562	17,207	26,311
2010	17,361	18,647	17,041	24,524
Total	124,915	145,231	117,953	177,694
Total CEE fijo 2001	149,950	141,580	138,637	185,915



Proyecto: Gas de relleno sanitario para generar 5 MW

- Utilizando coeficientes horarios

Toneladas de CO2 eq. evitadas

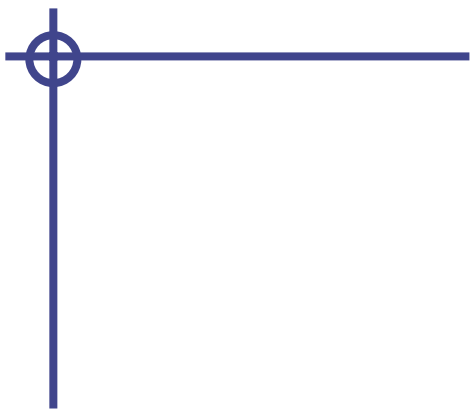
Año	PROMEDIO	BASE	INTERMEDIA	PUNTA
2004	18,341	15,883	19,221	20,139
2005	18,219	15,778	19,093	20,004
2006	17,961	15,554	18,823	19,721
2007	17,372	15,045	18,206	19,075
2008	17,635	15,272	18,482	19,364
2009	18,025	15,610	18,890	19,792
2010	17,361	15,035	18,194	19,063
Total	124,915	108,177	130,911	137,157



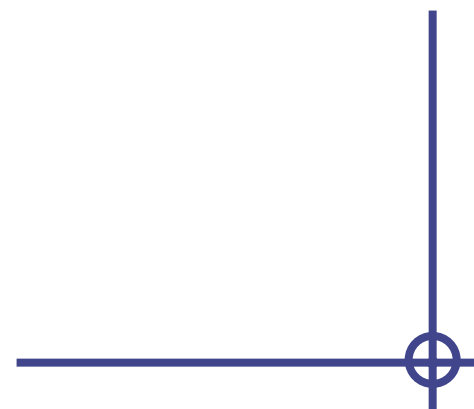


Informes

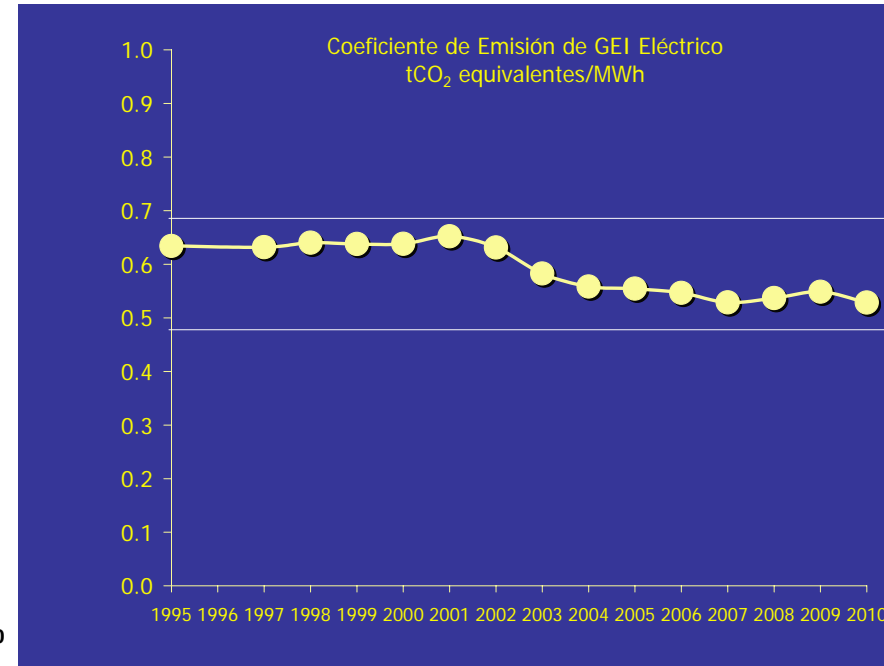
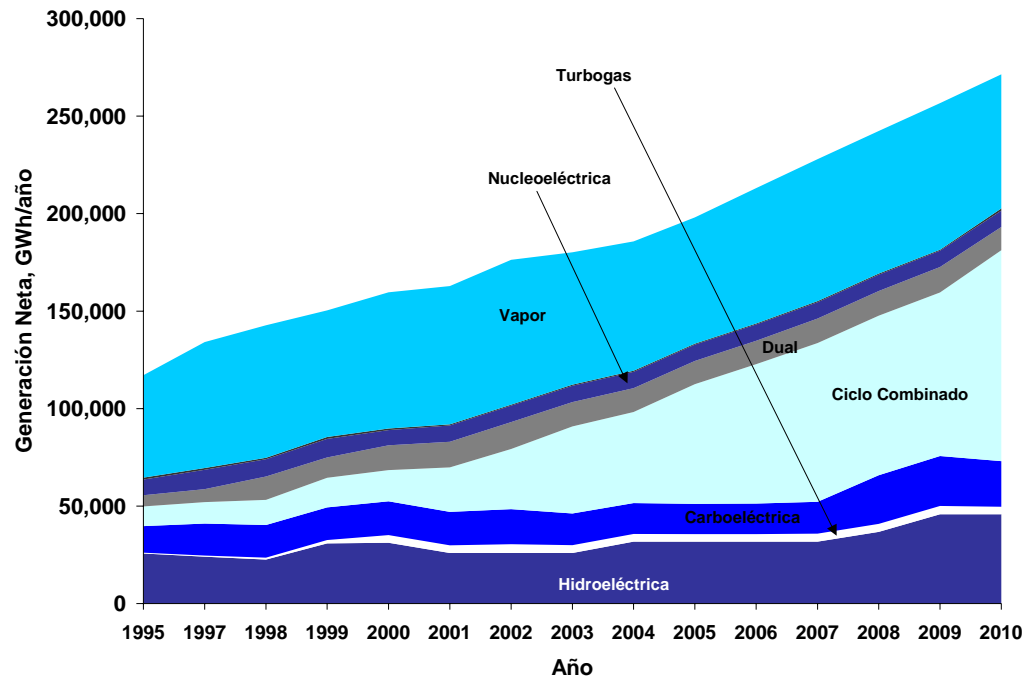
- ATPAE
e-mail: atpae@atpae.org.mx
tel: 5611-9352 / 5611-9280
Web: www.atpae.org.mx
- Ing. Dulce María Navarrete (Director ATPAE)
e-mail: dulcesalcedo@aol.com
- Ing. Oscar Vázquez (Presidente del Comité de Energía y Medio Ambiente - ATPAE)
e-mail: ovazquez@dgpa.df.gob.mx
- Ing. Beatriz Del Valle (Coordinador del proyecto)
e-mail: b-delvalle@cyste.com.mx



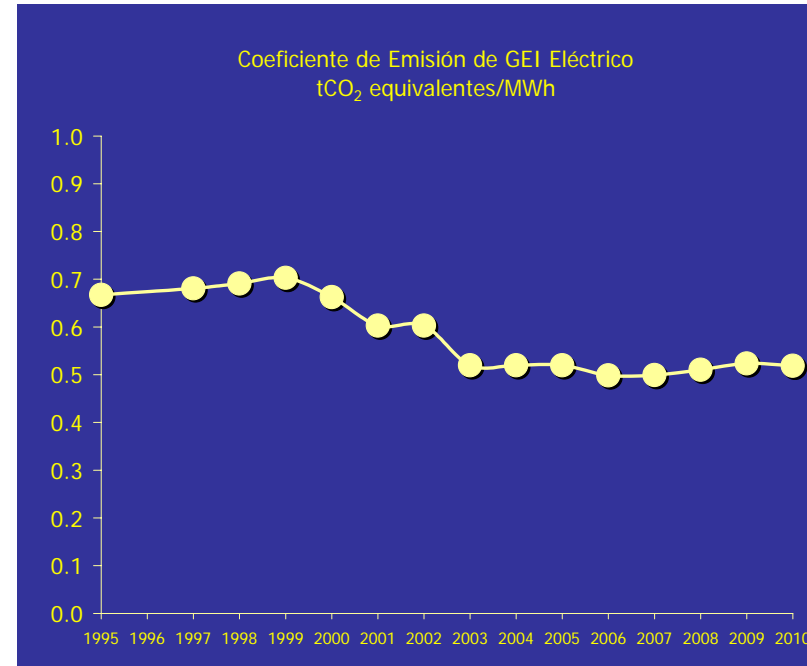
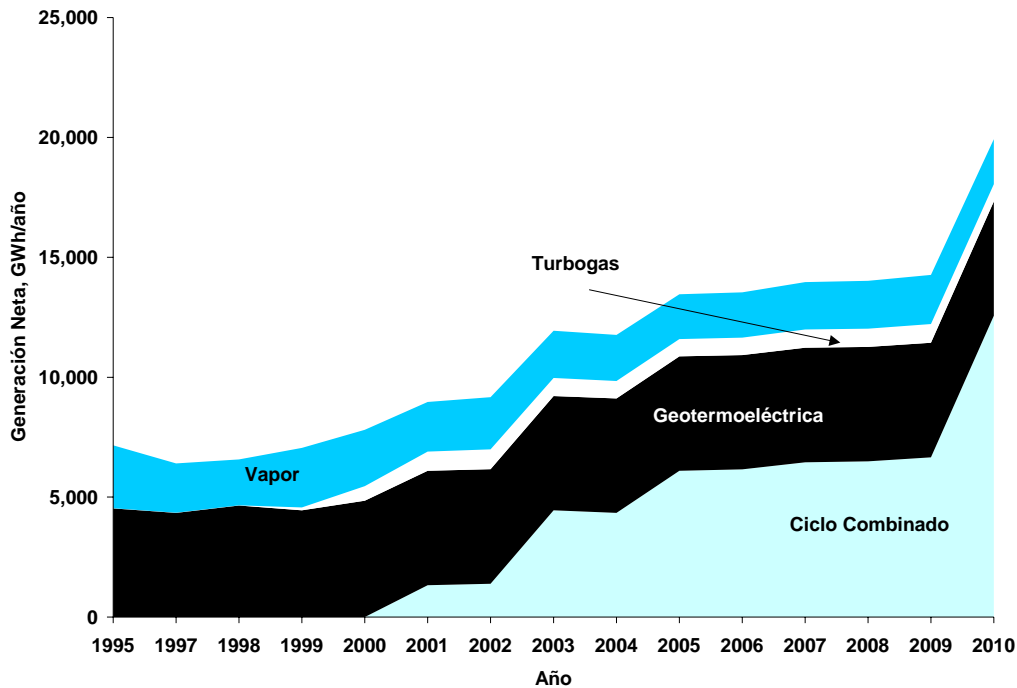
Anexo 1



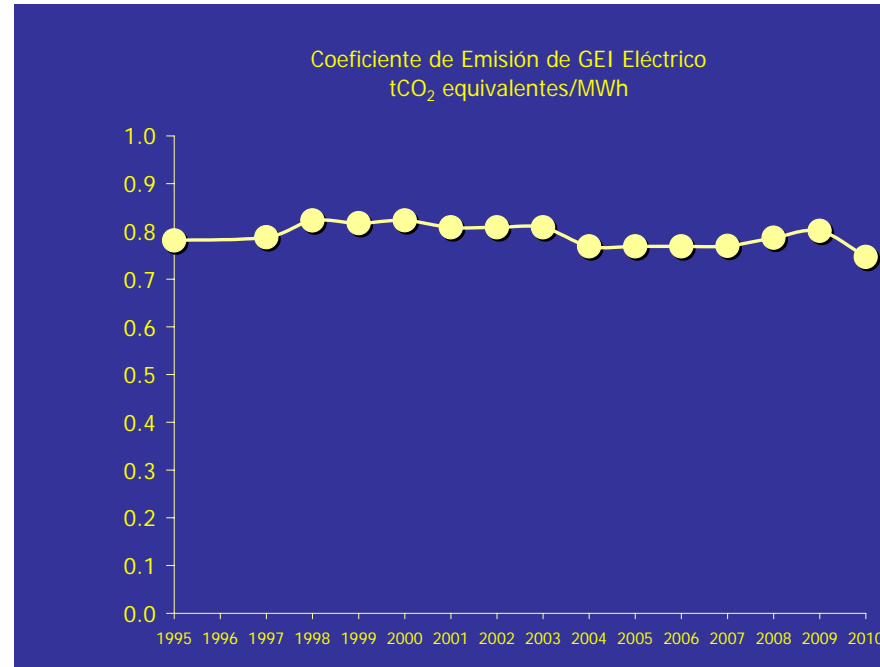
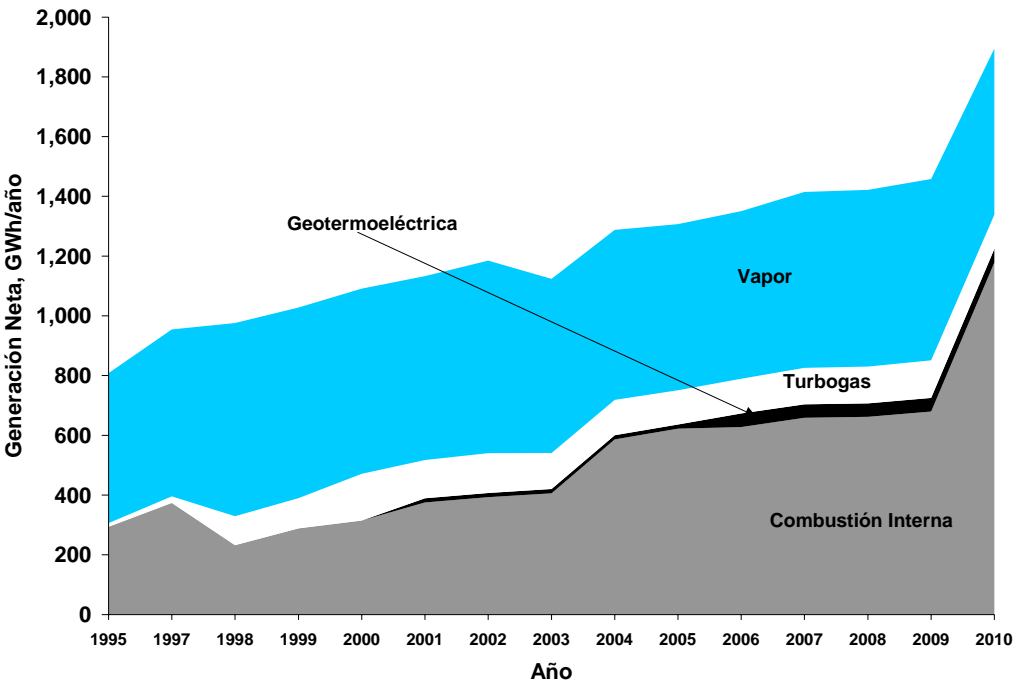
Características Sistema Interconectado



Características Sistema Baja California



Características Sistema Baja California Sur



Se puede utilizar también una metodología híbrida y por bloques horarios

Sistema Interconectado

Coefficientes de Emisión de GEI Eléctricos, tCO₂ eq./MWh
(CEE-Híbrido (50% CEE-Termos + 50% Plantas Recientes))

Bloque Horario

Año	PROMEDIO	BASE	INTERMEDIA	PUNTA
1995	0.6341	0.5491	0.6646	0.6963
1997	0.6317	0.5471	0.6621	0.6937
1998	0.6401	0.5543	0.6708	0.7028
1999	0.6378	0.5523	0.6684	0.7003
2000	0.6380	0.5525	0.6686	0.7005
2001	0.6521	0.5648	0.6834	0.7160
2002	0.6312	0.5467	0.6615	0.6931
2003	0.5827	0.5047	0.6107	0.6398
2004	0.5583	0.4835	0.5851	0.6130
2005	0.5546	0.4803	0.5812	0.6090
2006	0.5468	0.4735	0.5730	0.6003
2007	0.5288	0.4580	0.5542	0.5807
2008	0.5368	0.4649	0.5626	0.5895
2009	0.5487	0.4752	0.5750	0.6025
2010	0.5285	0.4577	0.5539	0.5803



Proyecto: Granja Eólica 100 MW

- Utilizando coeficientes horarios

Toneladas de CO2 eq. evitadas

Año	PROMEDIO	BASE	INTERMEDIA	PUNTA
2004	171,184	148,245	179,400	187,960
2005	170,044	147,258	178,206	186,708
2006	167,638	145,175	175,685	184,067
2007	162,143	140,416	169,926	178,033
2008	164,596	142,540	172,497	180,726
2009	168,234	145,691	176,309	184,721
2010	162,037	140,324	169,815	177,917
Total	1,165,876	1,009,649	1,221,838	1,280,132



Proyecto: Granja Eólica 100 MW

- Generación promedio anual: 306,600 MWh
- Factor de planta: 35%

Toneladas de CO2 eq. evitadas

Año	Interconectado	Noroeste	Baja California	Baja California Sur
2004	171,184	202,705	159,411	235,641
2005	170,044	202,706	159,412	235,655
2006	167,638	202,702	152,888	235,633
2007	162,143	202,929	153,059	235,907
2008	164,596	187,824	156,477	241,179
2009	168,234	182,576	160,603	245,568
2010	162,037	174,043	159,047	228,893
Total	1,165,876	1,355,485	1,100,897	1,658,476
Total CEE fijo 2001	1,399,537	1,321,415	1,293,944	1,735,203

