



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba

Recomendaciones para su uso eficiente



Agenda

17.00 Inicio de la actividad

17.15 Palabras de Apertura – Javier Basanta Chao (Vicepresidente 1° de ADEC)

17.20 Presentación del libro a cargo del Consorcio

- PhD Juan Carlos Gómez Targarona - UNRC (Coordinador del estudio) – Presentación general
- Dr. Ing Jorge Vaschetti – UTN (Capítulo 1)
- Dr. Ing Claudio Reineri – UNRIV (Capítulo 2)
- Mgtr. Ing Eloy Villafañe – UNC- (Capítulo 3)
- PhD Juan Carlos Gómez Targarona – UNRC (Capítulo 5 - Conclusiones)

18.00 Espacio de preguntas

18.15 Palabras de Cierre

18.20 Coffee (Primer Piso - antesala del Consejo Directivo de F.C.E.F. y N.)



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente





El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba

Recomendaciones para su uso eficiente



Introducción



El desarrollo de las
energías renovables
en la provincia de Córdoba
Recomendaciones
para su uso eficiente

- La energía es un insumo estratégico para el desarrollo de las actividades económicas, por ello es fundamental asegurar un uso eficiente de los recursos energéticos disponibles y mantener su provisión ininterrumpida tanto a las industrias como a la sociedad en su conjunto.
- Contar con información actualizada que pueda ser utilizada como fundamento de acciones que promuevan el uso eficiente de la energía y la incorporación de energías alternativas que estén orientadas al cambio de la matriz energética de Córdoba, constituye un objetivo primordial para quienes pretendan planificar el desarrollo sustentable de la provincia.



Objetivo del estudio



El desarrollo de las
energías renovables
en la provincia de Córdoba
Recomendaciones
para su uso eficiente

- Estudio técnico-económico del futuro desarrollo de las energías renovables en Córdoba.
- Proyección de la demanda de energía eléctrica.
- Recomendaciones para el uso eficiente de la energía.



Capítulos del libro



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- Capítulo 1, Informe de relevamiento de información existente y actualización de la Matriz Energética.
- Capítulo 2, Informe de la demanda energética.
- Capítulo 3, Informe de infraestructura eléctrica necesaria en la Provincia de Córdoba.
- Capítulo 4, Informe de oportunidades de negocios energéticos.
- Capítulo 5, Informe final integrador.



Instituciones que realizaron el estudio y redactaron el libro



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- Centro de Vinculación del Laboratorio de Baja Tensión (CVLBT) – Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – **Universidad Nacional de Córdoba.**
- Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia (IPSEP) – Facultad de Ingeniería – **Universidad Nacional de Río IV.**
- Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Ingeniería en Energía Eléctrica (CIDTIEE) – Facultad Regional Córdoba – **Universidad Tecnológica Nacional.**
- Centro de Investigación y Transferencia en Tecnologías y Estrategias para el Desarrollo (CITED) – Facultad Regional Córdoba – **Universidad Tecnológica Nacional.**



Directores de Grupos de Profesionales Especialistas



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- **Dr. Ing. Miguel Piumetto**, Centro de Vinculación del Laboratorio de Baja Tensión (CVLBT).
- **Dr. Ing. Juan Carlos Gómez Targarona**, Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia (IPSEP).
- **Dr. Ing. Jorge Vaschetti**, Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Ingeniería en Energía Eléctrica (CIDTIEE).
- **Dr. Ing. Marcelo Tavella**, Centro de Investigación y Transferencia en Tecnologías y Estrategias para el Desarrollo (CITED).



Presentación del

Dr. Ing. Jorge Vaschetti

Director CIDTIEE UTN-FRC

Director Maestría en Energías Renovables UTN-FRC



**El desarrollo de las
energías renovables
en la provincia de Córdoba**
Recomendaciones
para su uso eficiente



Razones para el cambio



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

cuatro retos fundamentales:

Eficiencia económica



para mantener el uso de la energía asequible.

Eficiencia de los recursos



para hacer el mejor uso posible de los recursos energéticos disponibles.



Suministro de la energía seguro



para satisfacer las necesidades particulares e industriales de hoy.

Protección medioambiental



para prevenir el calentamiento global.

Motores del cambio (fuente: Siemens)

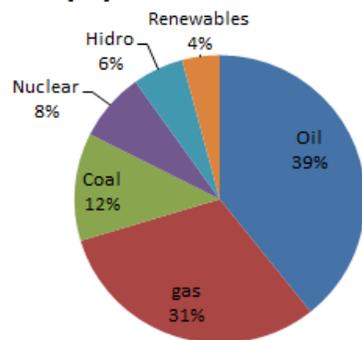


Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel mundial

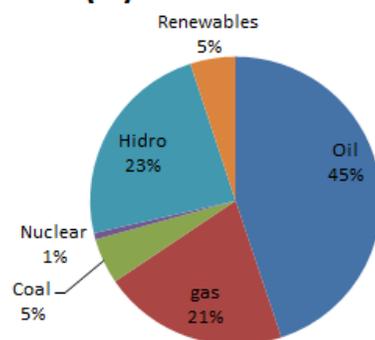


El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

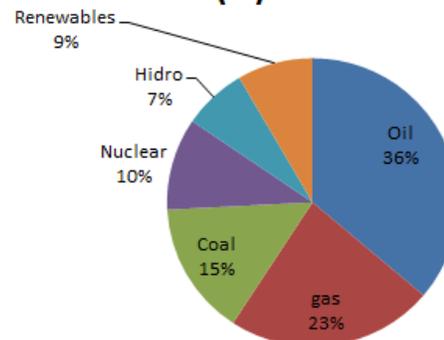
TPES (%) 2018 - North America



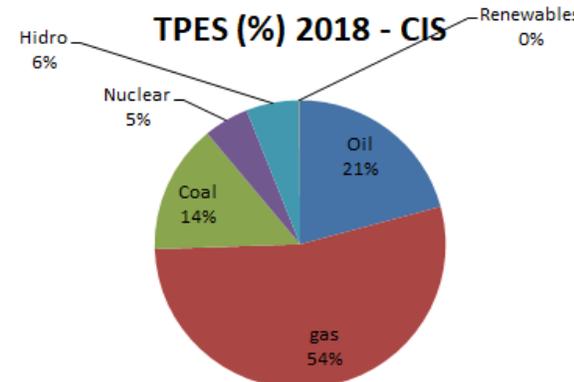
TPES (%) 2018 - S & C America



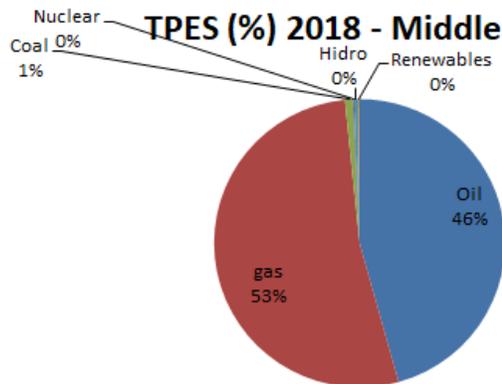
TPES (%) 2018 - Europa



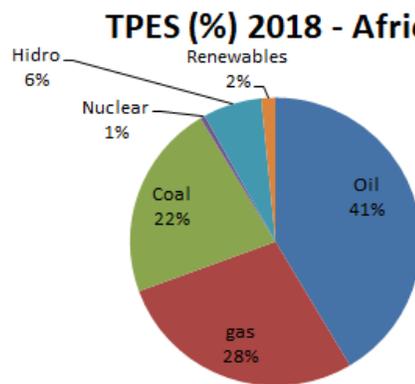
TPES (%) 2018 - CIS



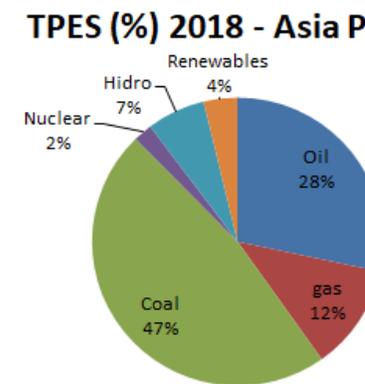
TPES (%) 2018 - Middle East



TPES (%) 2018 - Africa



TPES (%) 2018 - Asia Pacific



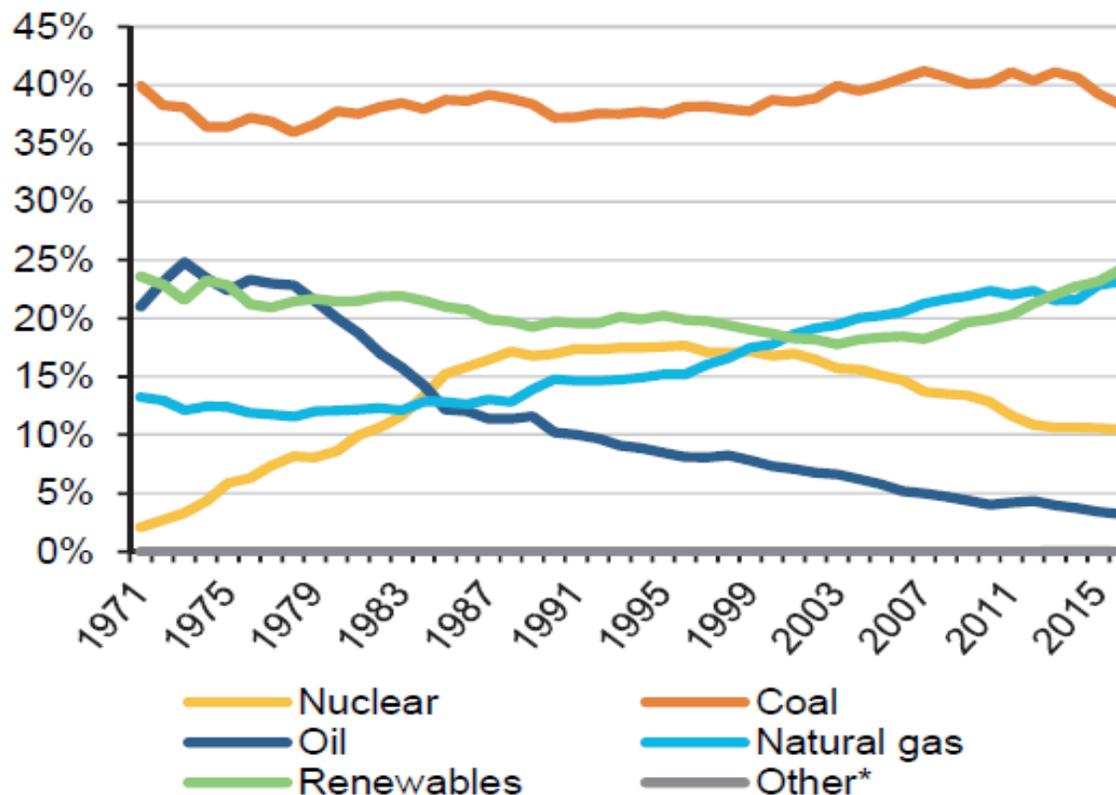
Participación y total mundial por tipo de fuente del suministro total de energía primaria (TPES) (fuente: BP Statistical Review of World Energy 2019).



Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel mundial



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



Other* incluye desechos no renovables y calefacción no renovable.

Porcentaje de energía primaria por tipo en la generación eléctrica (fuente: Agencia Internacional de Energía [IEA])



Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel nacional



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Ránking de países con reservas de petróleo no convencional

		Miles de millones de barriles	
1	Rusia		75
2	EEUU		58
3	China		32
4	Argentina		27
5	Libia		26
6	Venezuela		13
7	México		13
8	Pakistán		9
9	Canadá		9
10	Indonesia		8
Total Mundial			345

Ránking de países con reservas de gas pizarra

		Billones de pies cúbicos	
1	China		1.115
2	Argentina		802
3	Argelia		707
4	EEUU		665
5	Canadá		573
6	México		545
7	Australia		437
8	Sudáfrica		390
9	Rusia		285
10	Brasil		245
Total Mundial			7.299

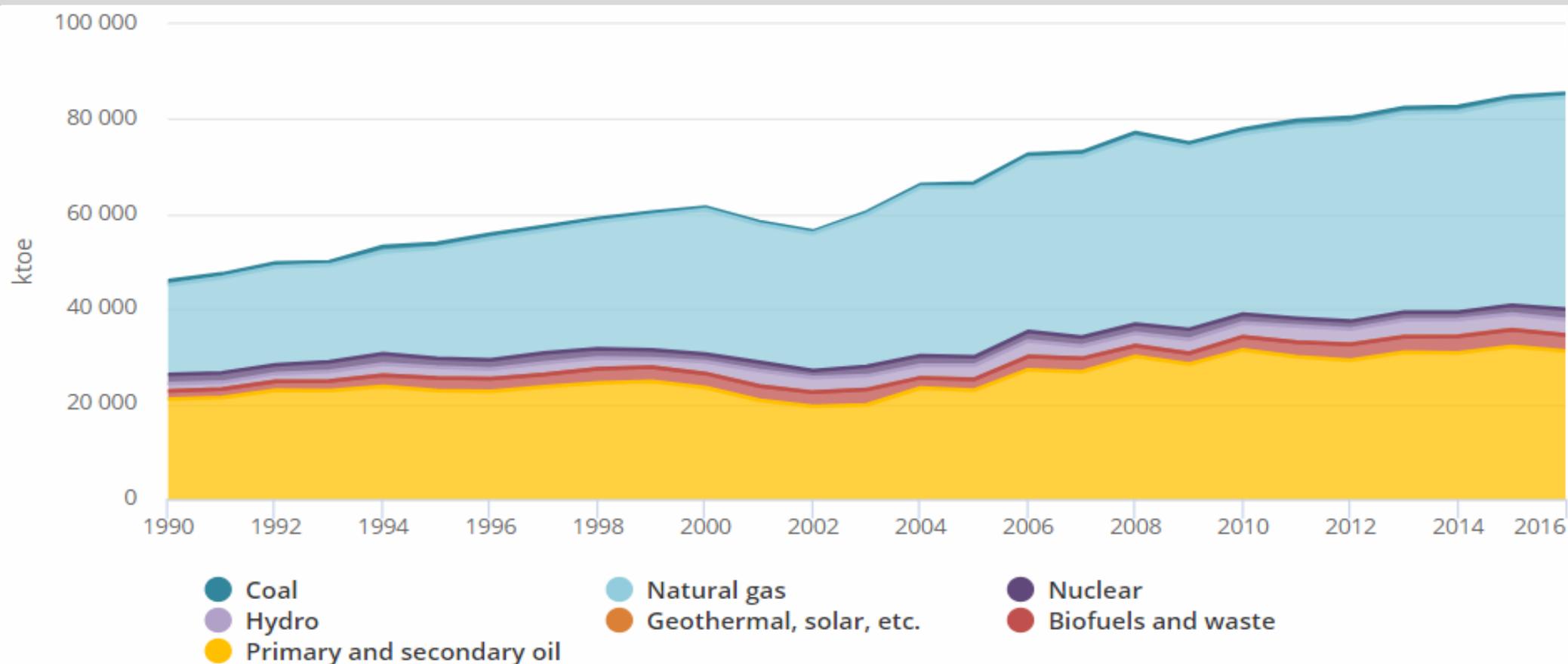
Ranking mundial de reservas no convencionales (fuente: EIA)



Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel nacional



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



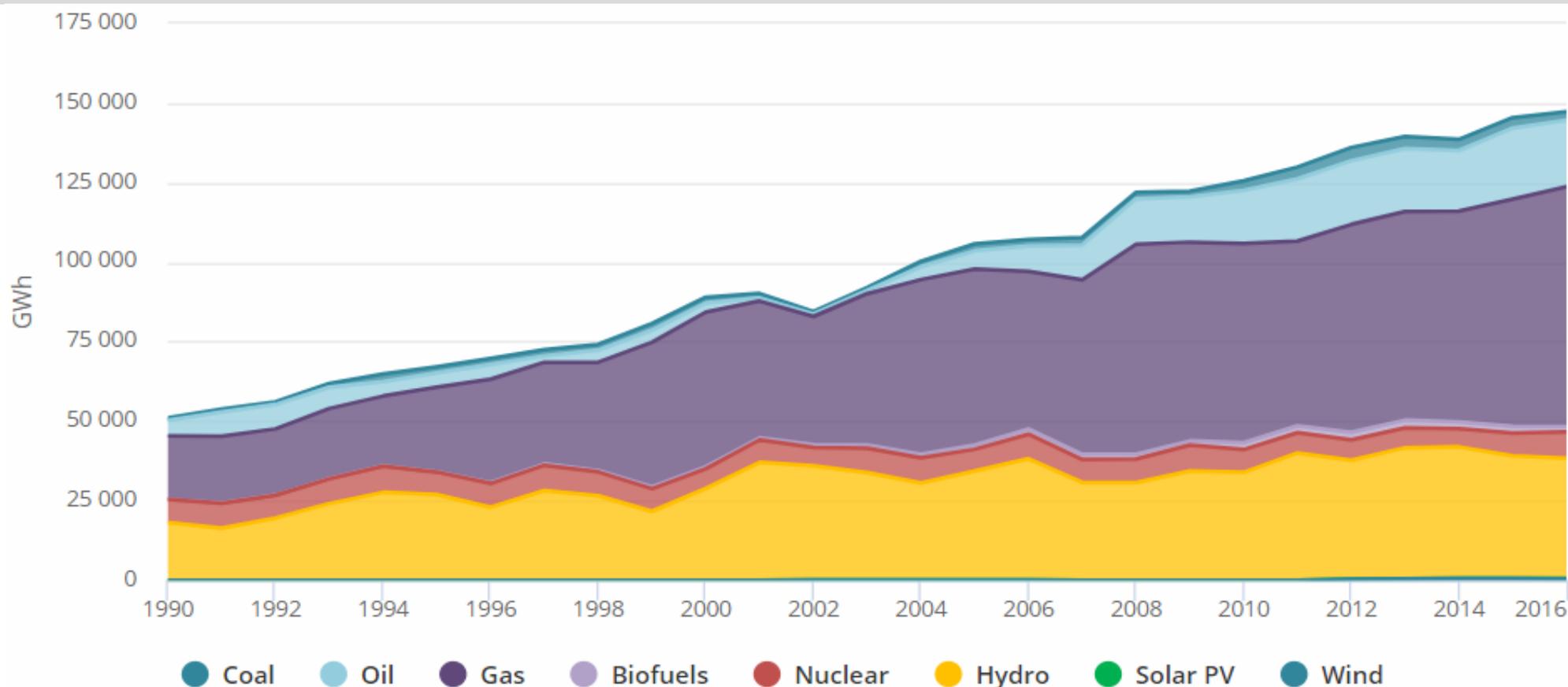
Argentina. Evolución de la composición de las fuentes de energía primaria (fuente: Agencia Internacional de Energía [IEA])



Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel nacional



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



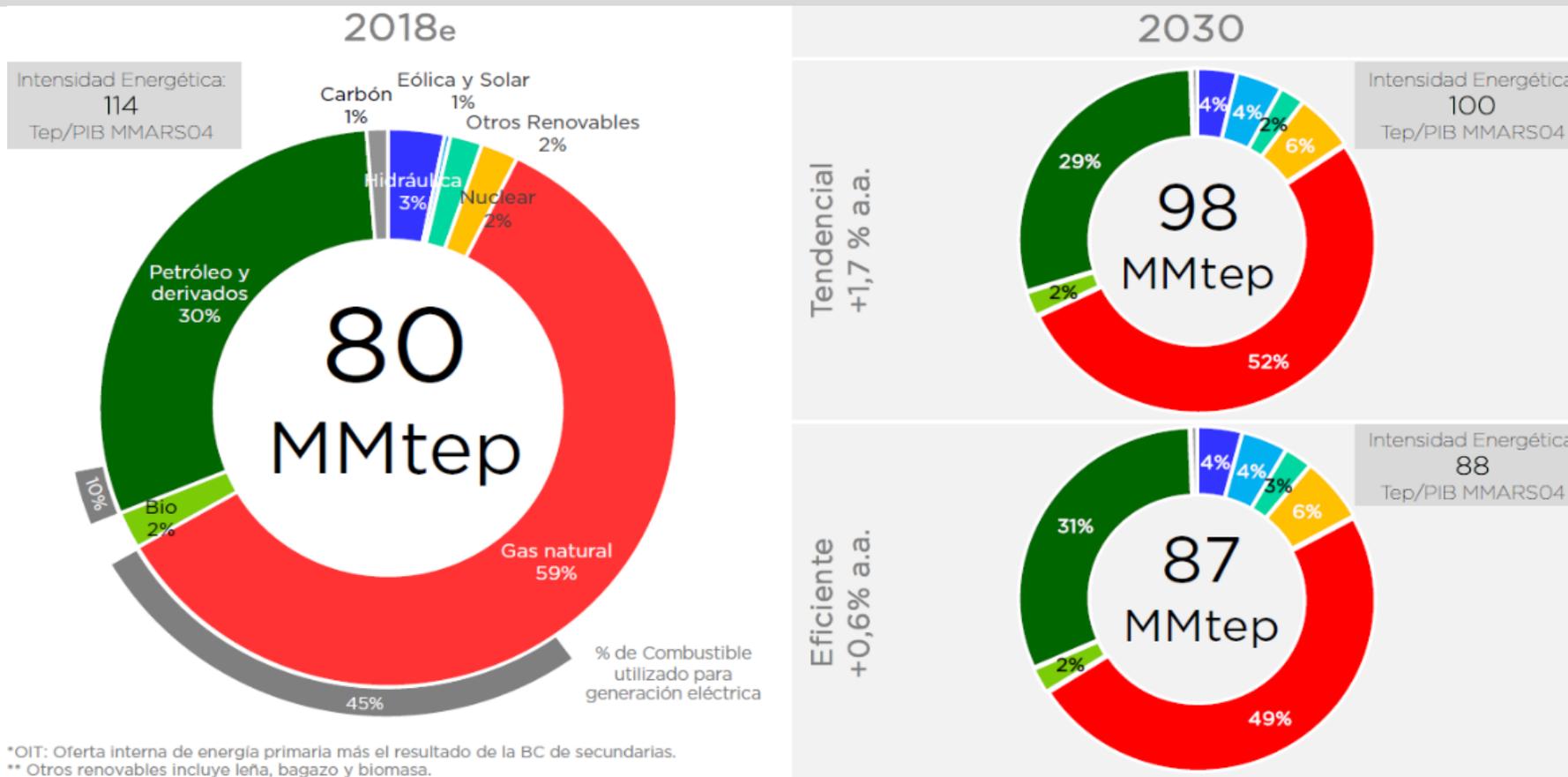
Argentina. Evolución de la generación de electricidad por tipo de fuente, GWh (fuente: Agencia Internacional de Energía [IEA])



Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel nacional



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



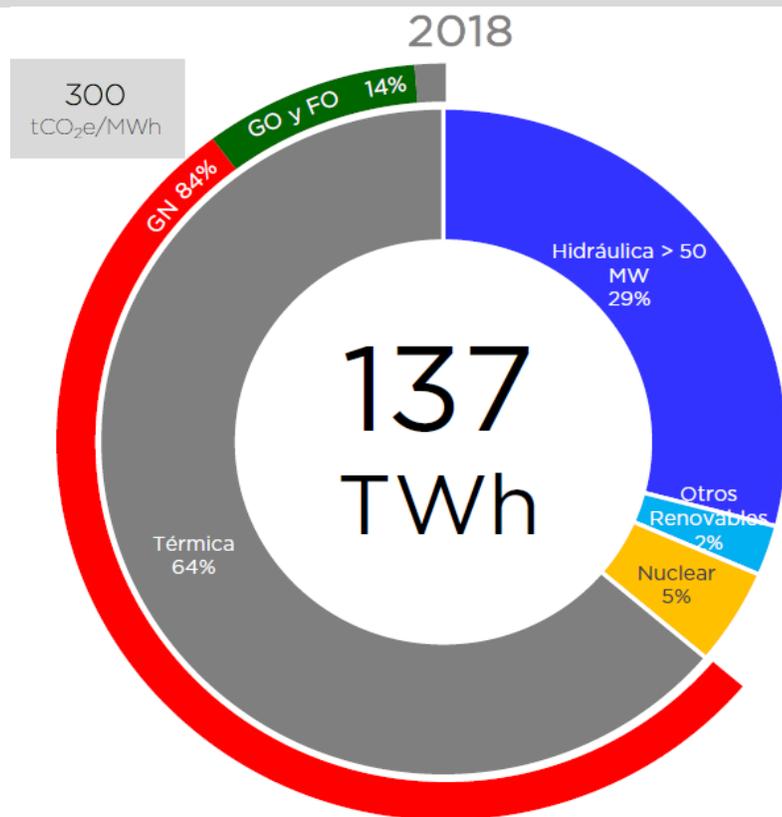
Evolución de la matriz energética primaria argentina 2018-2030 (fuente: Secretaría de Gobierno de Energía [SGE])



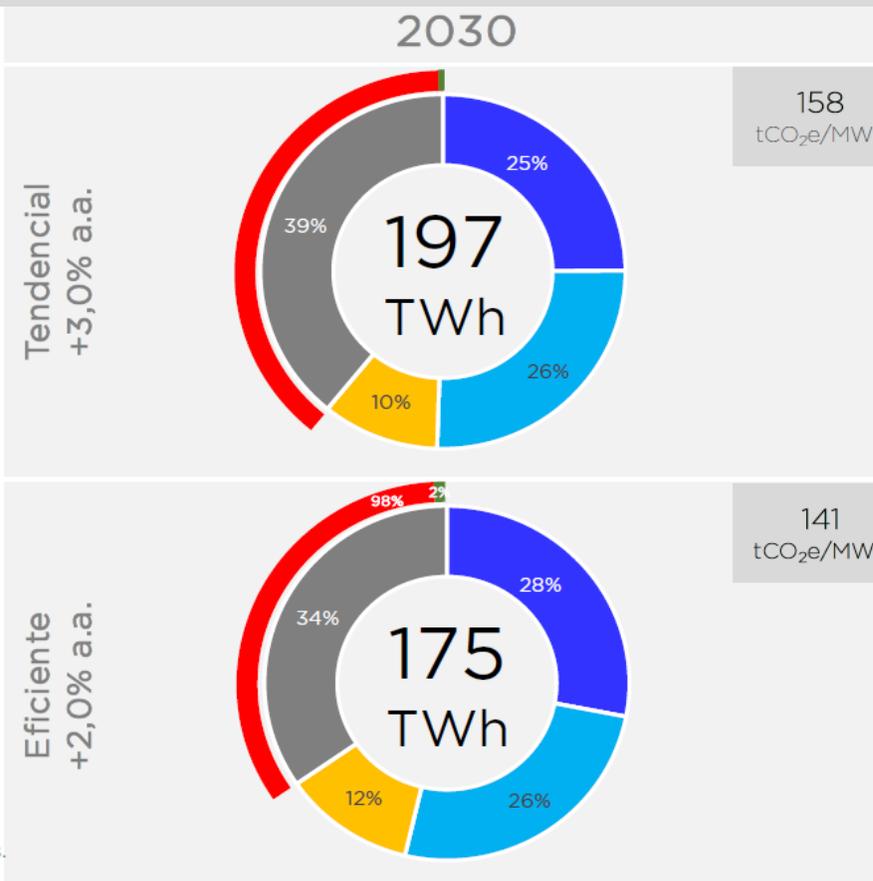
Matriz y prospectiva de la energía primaria y eléctrica a nivel nacional



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



La generación eléctrica pasa de un 36% generación libre de emisiones a un 61%-65%. Resto: gas. Generación renovable 2030 incluye generación distribuida a partir de fuentes renovables.



Evolución de la matriz eléctrica argentina 2018-2030 (fuente: Secretaría de Gobierno de Energía [SGE])



Matriz y prospectiva de la energía eléctrica de Córdoba



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Centrales Térmicas	MW	Centrales Hidroeléctricas	MW
Pilar (Bicentenario)	465	Fitz Simon	10.5
Pilar (Zanichelli)	215	Cassaffousth	16.2
San Francisco	39	Reolín	33
Villa María	48	Piedras Moras	6.3
Río Cuarto	32	La Viña	16
Gral. Levalle	64.2	San Roque	24
Sudoeste	100	La Calera	5
Deán Funes	35.1	Molinos I	52
Marcos Juárez	13.1	Molinos II	4.5
La Carlota	11.2	Cruz del Eje	1.5
TOTAL INSTALADO	1.022.6	Río Grande	750
		TOTAL INSTALADO	919

Centrales de generación EPEC (fuente: EPEC-CAMMESA-SGE)



Matriz y prospectiva de la energía eléctrica de Córdoba



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Centrales Privadas	Tipo	MW
Maranzana	Térmica	348
Seveso	Térmica	30.8
Aggreko (Isla Verde)	Térmica	24.5
MSU	Térmica	196
CP Renovable	Eólica	48
Bell Ville	Térmica	15.6
13 de Julio	Térmica	26
SoEnergy (Río III)	Térmica	60
TOTAL INSTALADO		748.9

Centrales de generación privadas (fuente: EPEC-CAMMESA-SGE)



Matriz y prospectiva de la energía eléctrica de Córdoba



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Región	TV	TG	CC	DI	Térmica	Hidráulica	Nuclear	Renovables	TOTAL
CUY	90	120	374	40	624	957	-	264	1,761
COM	501	-	1,487	92	2,080	4,725	-	44	6,773
NOA	991	261	1,472	394	3,117	101	-	229	3,057
CEN	815	200	534	101	1,650	802	648	215	3,075
GBA-LIT-BAS	4,536	3,870	6,867	895	16,168	945	1,107	271	16,981
NEA	33	-	-	286	319	2,745	-	0	3,081
PAT	195	-	377	-	572	516	-	438	1,222
TOTAL	7,161	4,451	11,110	1,808	24,531	10,790	1,755	1,462	38,538
% Térmicos	29%	18%	45%	7%	100%				
% TOTAL					64%	28%	5%	4%	100%

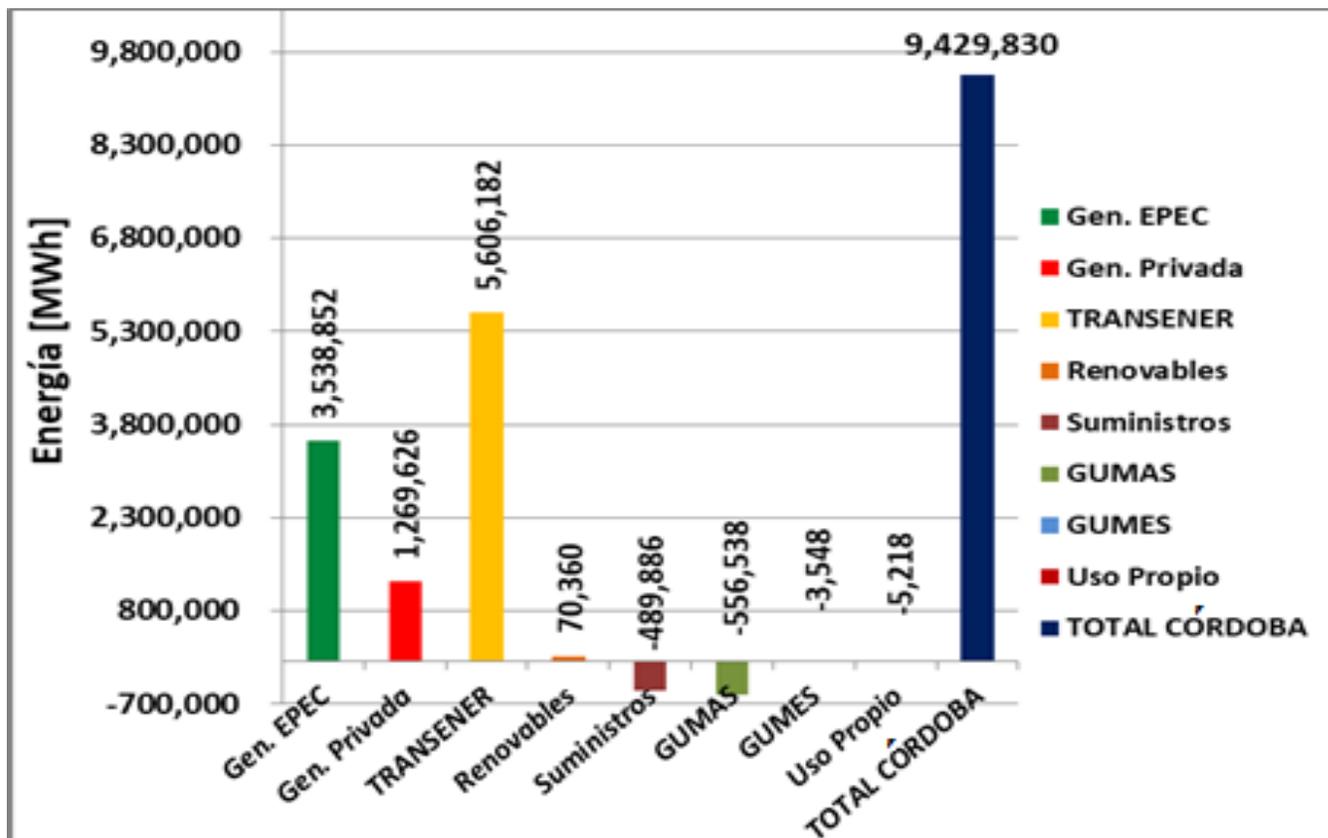
Potencia instalada. Año 2018 (fuente: CAMMESA)



Matriz y prospectiva de la energía eléctrica de Córdoba



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



1. Generación de EPEC.
2. Generación privada.
3. Transener (Intercambio con el SADI).
4. Renovable (generación específicamente eólica, ya que la hidráulica está dentro de 1).
5. Suministros (intercambio con el SIR-San Luis-La Pampa).
6. GUMAS (grandes usuarios mayores del mercado).
7. GUMES (grandes usuarios menores del mercado).
8. Uso propio (consumo propio de la infraestructura eléctrica provincial).

El signo de los valores de energía se debe al sentido del flujo, es decir, positivo para lo que alimenta al sistema energético provincial y negativo para lo que sale del mismo. En el caso de GUMAS y GUMES, si bien es un consumo local, se toma como una salida del sistema, ya que tienen un tratamiento particular en el régimen de comercialización de CAMMESA.

Desde el punto de vista porcentual, EPEC, con su infraestructura de generación, aportó aproximadamente un 30% de la energía consumida en la provincia a lo largo de 2018. La generación privada representó el 11%, siendo preponderante la necesidad de incorporar energía del SADI (cerca del 50%) para satisfacer las necesidades provinciales.

La presencia de energías renovables en la matriz es baja, siendo el 0,6 % de energía eólica (privada). El aporte hidráulico renovable (<50 MW) está incluido en la generación EPEC, aunque no es relevante.

Energía en la Provincia de Córdoba (MWh). Año 2018 (fuente: elaboración propia con datos de EPEC)



Matriz y prospectiva de la energía eléctrica de Córdoba



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

ObralD	Nombre	Subtipo	Estado	Provincia	Regimen	Potencia MW	Avance %
7	Central térmica Río Tercero II	CT	Finalizada	Cordoba	Resolución N° 21/2016	60,00	100
17	Central térmica a biogás Río Cuarto I	BG	Finalizada	Cordoba	RENOVAR	2,00	100
24	Central térmica Villa María II	CT	Finalizada	Cordoba	Resolución N° 21/2016	142,00	100
340	Central térmica Modesto Maranzana	CT	Finalizada	Cordoba	Resolución N° 220	100,00	100
397	Central térmica de biomasa Prodeman Bioenergía	BM	Finalizada	Cordoba	RENOVAR	9,00	100
35	Central térmica a biogás Río Cuarto II	BG	En ejecución	Cordoba	RENOVAR	1,20	85
36	Central térmica a biogás Huinca Renancó	BG	En ejecución	Cordoba	RENOVAR	1,62	10
62	Parque eólico Achiras	EO	En ejecución	Cordoba	RENOVAR	48,00	75
347	Central Nuclear Embalse - Revamping/Ampliación	UN	En ejecución	Cordoba	Nuclear	35,00	83
358	Parque solar Villa Dolores	EF	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	26,85	0
367	Parque solar Arroyo del Cabral	EF	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	40,00	0
370	Parque solar Villa María del Río Seco	EF	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	20,00	0
371	Parque solar Cura Brochero	EF	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	17,00	0
375	Pequeño aprovechamiento hídrico Cruz del Eje	EH	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	0,50	0
376	Pequeño aprovechamiento hídrico Boca del Río	EH	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	0,50	0
377	Pequeño aprovechamiento hídrico Pichanas	EH	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	0,50	0
399	Central térmica de biomasa Ticino Biomasa SA	BM	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	3,00	0
405	Central térmica a biomasa Generación Las Junturas	BM	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	0,50	0
414	Central térmica a biogás Pollos San Mateo	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	2,40	0
416	Central térmica a biogás San Francisco	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	2,40	0
423	BG Ampliación Segunda Central Bioeléctrica	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	1,20	0
424	BG Ampliación Bioeléctrica 2	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	1,20	0
426	Central térmica a biogás Santa Catalina	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	2,00	0
428	Central térmica a biogás El alegre Bio	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	1,00	0
437	Central térmica a biogás Jigena I	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	1,00	0
438	Central térmica a biogás Villa del Rosario	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	1,00	0
456	CC Villa María	CT	A iniciar	Cordoba	Resolución N° 287	99,00	0
459	CC Maranzana	CT	A iniciar	Cordoba	Resolución N° 287	113,00	0
462	Central térmica a biogás James Craik	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	2,40	0
463	Central térmica a biogás Enreco	BG	A iniciar	Cordoba	RENOVAR	2,00	0



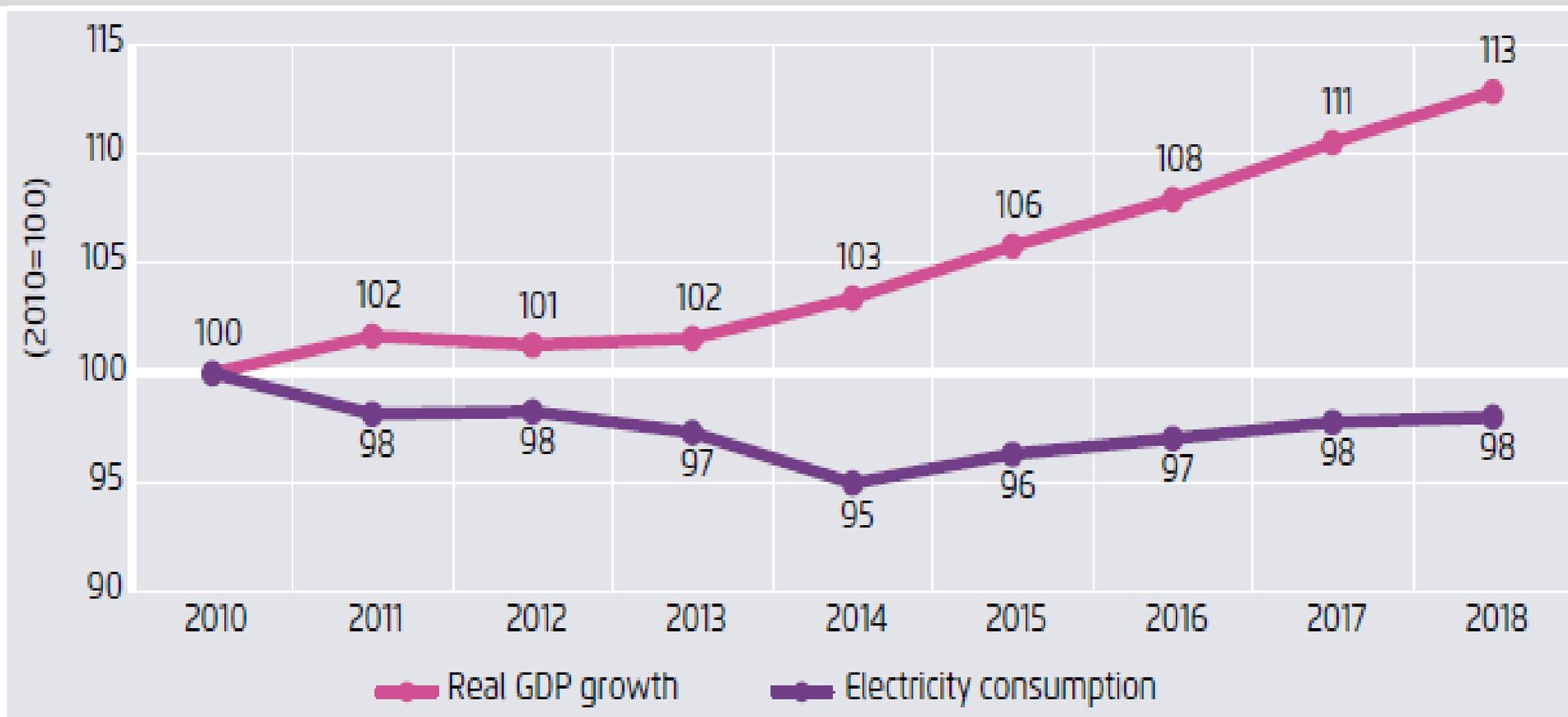
Obras de generación eléctrica programadas de la Provincia de Córdoba (fuente: SGE)



Eficiencia energética



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



Evolución del PBI (GDP) y del consumo eléctrico en la UE (fuente: Agora Energiewende and Sandbag, 2019)



Eficiencia energética



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Sector	Oportunidad eficiente	Acción política
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • La demanda de energía podría mantenerse estable, a pesar de duplicar los niveles de actividad. • Los autos y camiones ofrecen dos tercios de los ahorros potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la cobertura y la solidez de las políticas de transporte para automóviles y camiones y modos no viales. • Ofrecer incentivos para apoyar la adopción y el uso sostenible de vehículos eficientes.
Edificios	<ul style="list-style-type: none"> • El espacio del edificio podría aumentar en un 60% sin uso adicional de energía. • La calefacción de espacios, la refrigeración y el calentamiento de agua ofrecen un 60% de ahorro potencial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poner en práctica políticas de eficiencia integrales, dirigidas tanto al inventario de edificios nuevos como a los existentes. • Incentivos para alentar a los consumidores a adoptar aparatos de alta eficiencia y emprender modificaciones de energía profunda.
Industria	<ul style="list-style-type: none"> • El valor agregado por unidad de energía podría duplicarse. • La industria menos intensiva en energía ofrece el 70% de los ahorros potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estándares ampliados y reforzados para equipos industriales claves, incluidas bombas de calor eléctricas y motores. • Incentivos para fomentar la adopción de sistemas de gestión energética.
Inversiones	<ul style="list-style-type: none"> • La inversión debe duplicarse inmediatamente y duplicarse nuevamente después de 2025. • El sector del transporte presenta la mayor oportunidad de inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar escala e impulso en el financiamiento utilizando programas e incentivos para aumentar la actividad. • Instrumentos basados en el mercado para fomentar la inversión y la innovación del modelo de negocio.

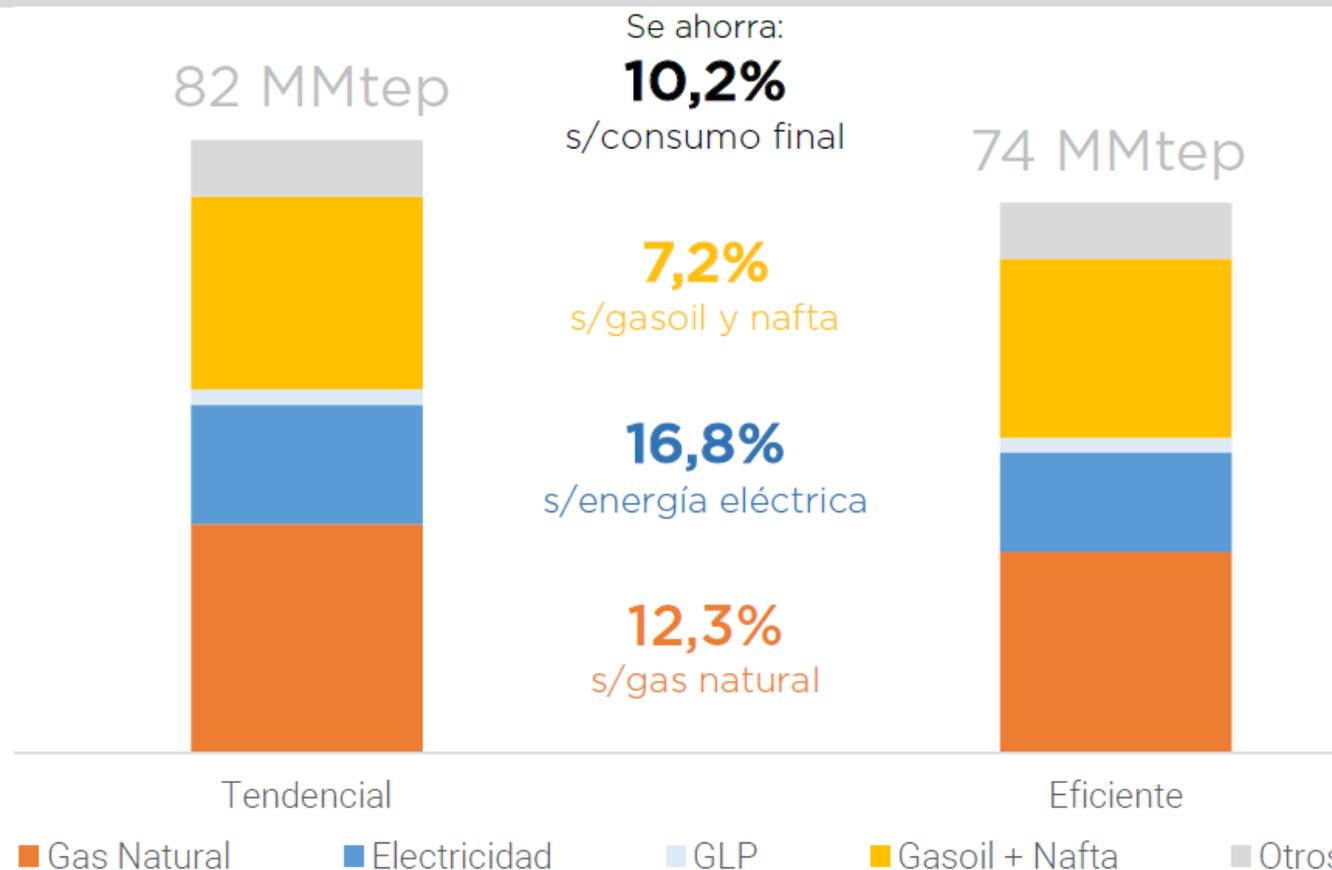
Marco estratégico para el desarrollo de la eficiencia energética (fuente: IEA, Energy Efficiency 2018)



Eficiencia energética



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente



Escenarios tendencial y eficiente de la matriz energética primaria argentina (fuente: SGE, Escenarios Energéticos 2030)



Factores de desarrollo y cadena de valor



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

En millones de trabajos.
Escenario de Referencia
Escenario de Renovables (REmap)
Escenario de Renovables con Electrificación (REmapE)



Estimación del incremento de empleos por la utilización de las energías renovables (fuente: IRENA)



Factores de desarrollo y cadena de valor



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

SEGMENTS OF THE VALUE CHAIN	Activities	
01 PROJECT PLANNING	1.1. Site selection 1.2. Feasibility analysis	1.3. Project development 1.4. Engineering
02 PROCUREMENT AND RAW MATERIALS	2.1. Specifications 2.2. Identification of existence of raw materials and products 2.3. Access to raw materials and products	
03 MANUFACTURING EQUIPMENT AND COMPONENTS	3.1. Nacelle manufacturing and assembling 3.2. Blades manufacturing 3.3. Towers manufacturing	3.4. Monitor and control system manufacturing 3.5. Electrical components and cabling manufacturing
04 TRANSPORT	4.1. Transport	
05 INSTALLATION	5.1. Site preparation 5.2. Civil works	5.3. Assembling
06 GRID CONNECTION	6.1. Access to grid connections 6.2. Cabling and grid connection	6.3. Commissioning
07 OPERATION & MAINTENANCE	7.1. Operation	7.2. Maintenance
08 DECOMMISSIONING	8.1. Elaboration of the decommission plan 8.2. Dismantling	8.3. Recycling 8.4. Disposal 8.5. Site clearance

Cadena de valor para una instalación eólica (fuente: IRENA 2019)



Conclusiones y recomendaciones



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

La **interconexión regional** brinda oportunidades de negocio en ambos sentidos, a la vez que modera y complementa los efectos de las energías renovables extendiendo los límites geográficos del país. Es necesario incluir en este análisis el concepto de independencia energética, si es que se la va a considerar o no como una estrategia nacional. **Los países que aprovechen las ventajas geográficas para controlar la red, asumiendo que cuentan con capacidad de gestión, transporte, almacenamiento (hidrógeno) y/o capacidad ociosa de generación,** podrán aprovechar mejor los recursos de los que disponen y hacer un uso más eficiente de los mismos; pongamos por caso Noruega, la cual actúa como “la batería” de Europa.



Conclusiones y recomendaciones



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Se debe tener una visión integral del desarrollo energético, los nexos entre la energía, el clima, el transporte, el alimento, el agua, la salud y la economía circular son inseparables y contribuyen al progreso social y humano. Para obtener una adecuada solución se necesita considerar todos los aspectos involucrados en forma simultánea.





Muchas gracias por su atención



Presentación del

Dr. Ing. Claudio Reineri

Instituto de Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia (IPSEP)

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Río Cuarto



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente





Contenidos:

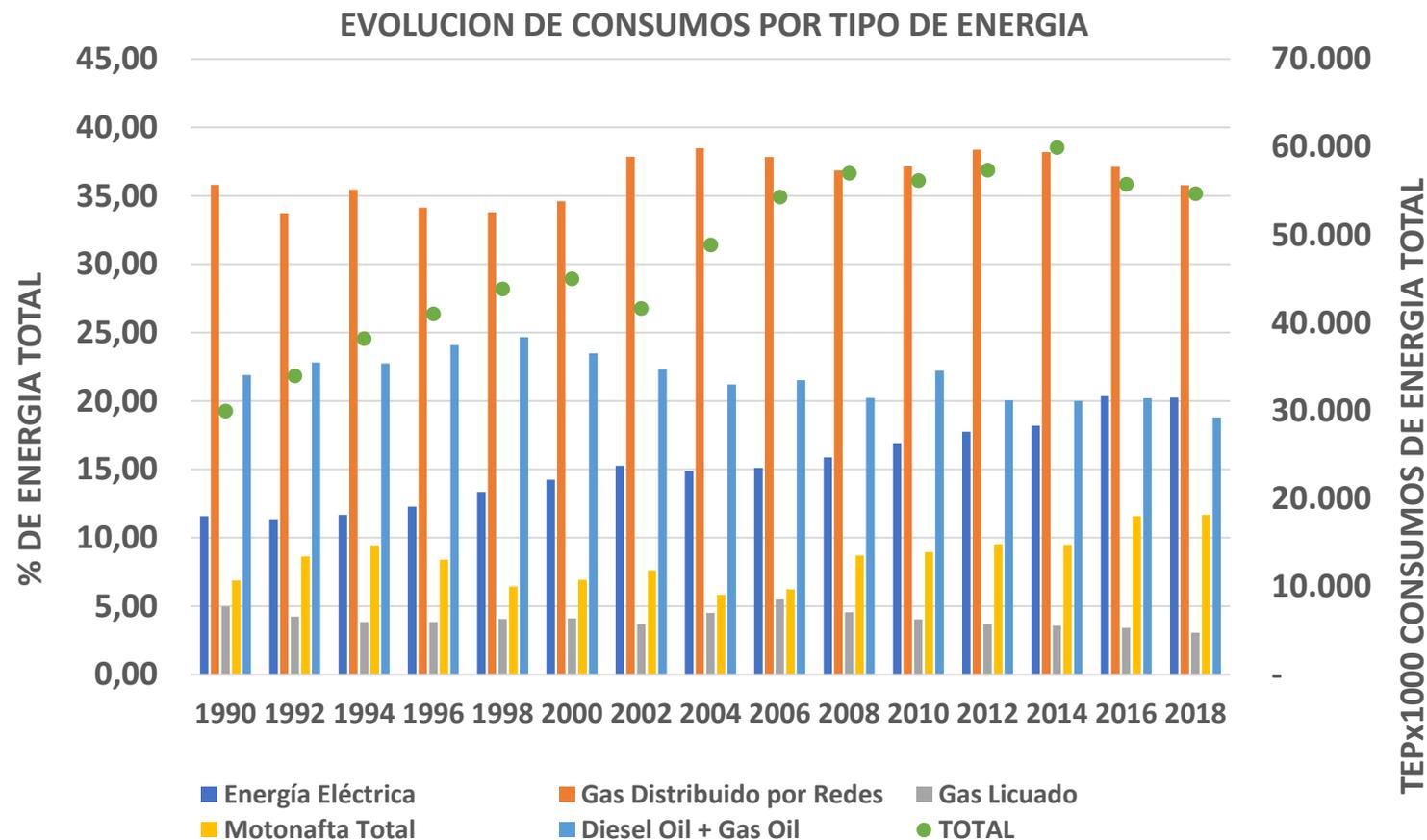
1. CONTEXTUALIZACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA
2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y ENERGÉTICA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA
3. INDICADORES ENERGÉTICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA
4. EFECTOS DE LA ESTACIONALIDAD EN LA CARGA ELÉCTRICA PROVINCIAL
5. PERSPECTIVAS DE EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Anexos:

- INDICADORES ENERGÉTICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
- INDICADORES EFICIENCIA ENERGÉTICA



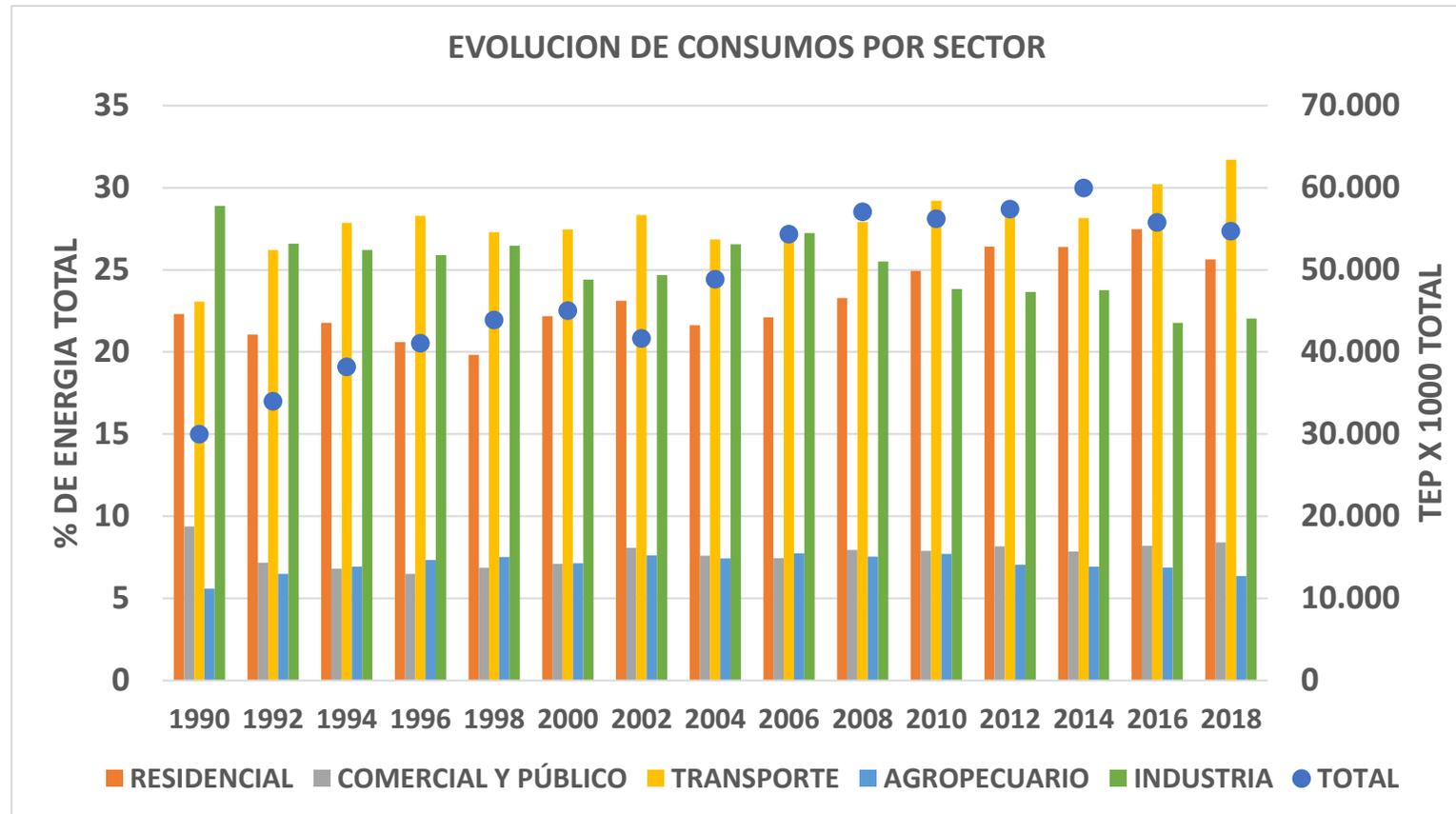
1.- CONTEXTUALIZACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA



Consumo final total de energía y demanda final por tipos de energía como porcentaje del total en Argentina (fuente: elaboración propia sobre la base de información anual BEN).



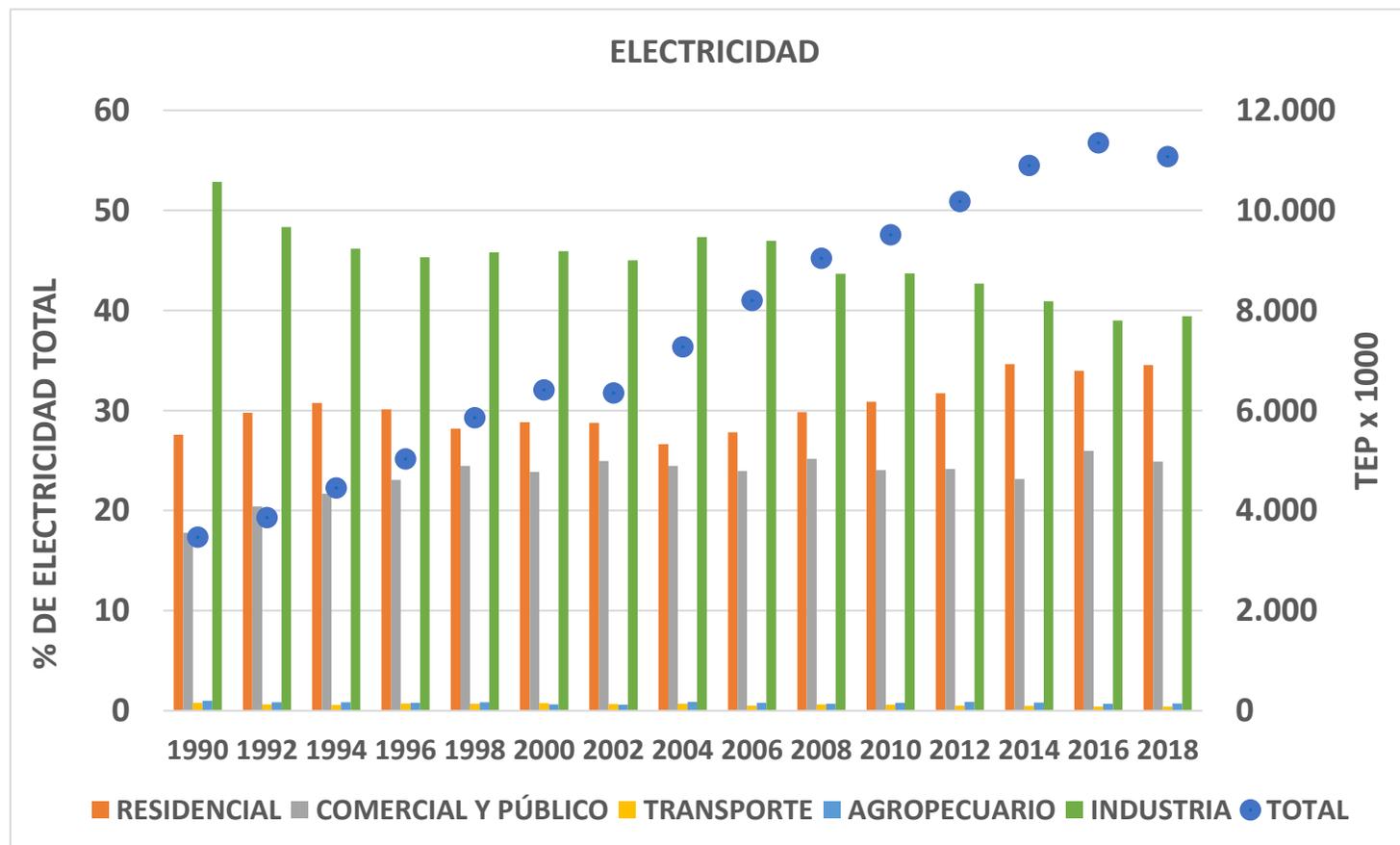
1.- CONTEXTUALIZACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA



Consumos finales de energía por sector y demanda final de energía en Argentina (fuente: elaboración propia sobre la base de información anual BEN).



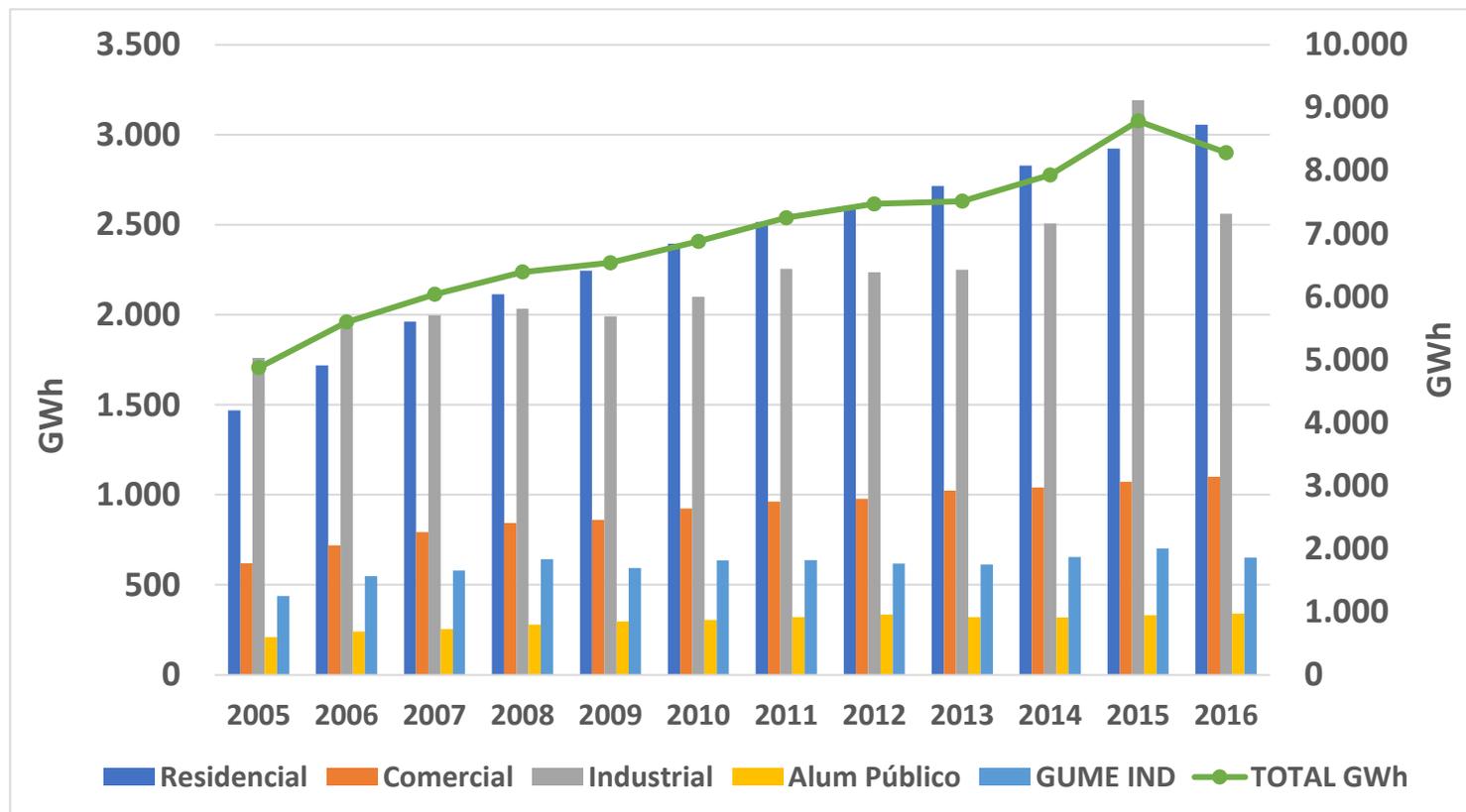
1.- CONTEXTUALIZACIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA



Consumos finales de energía eléctrica por sector y demanda final de energía eléctrica en Argentina (fuente: elaboración propia sobre la base de información anual BEN).



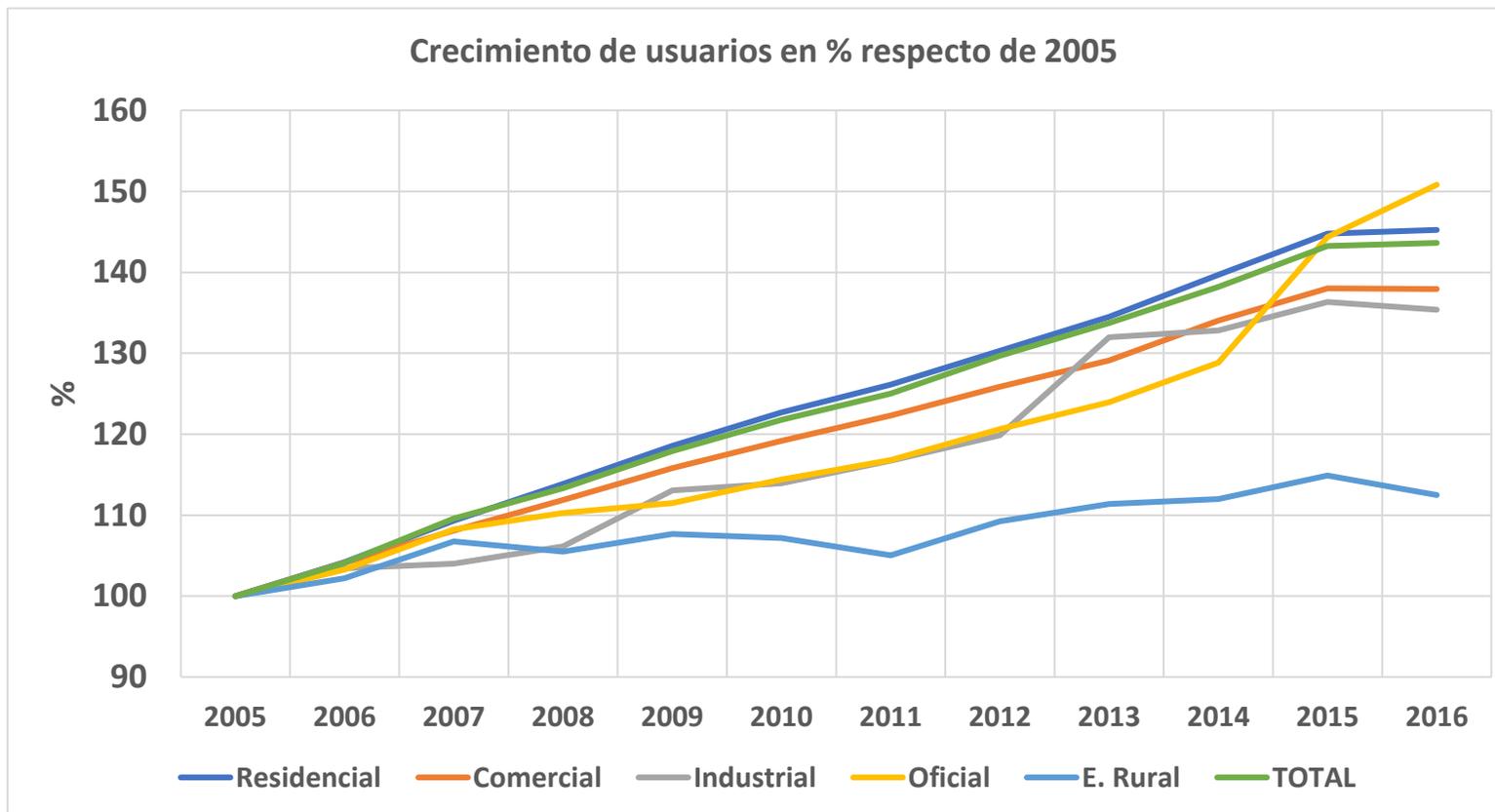
2.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y ENERGÉTICA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA



Demanda total y por categorías de Energía Eléctrica (fuente: elaboración propia sobre la base de información Secretaría de Energía de la Nación)



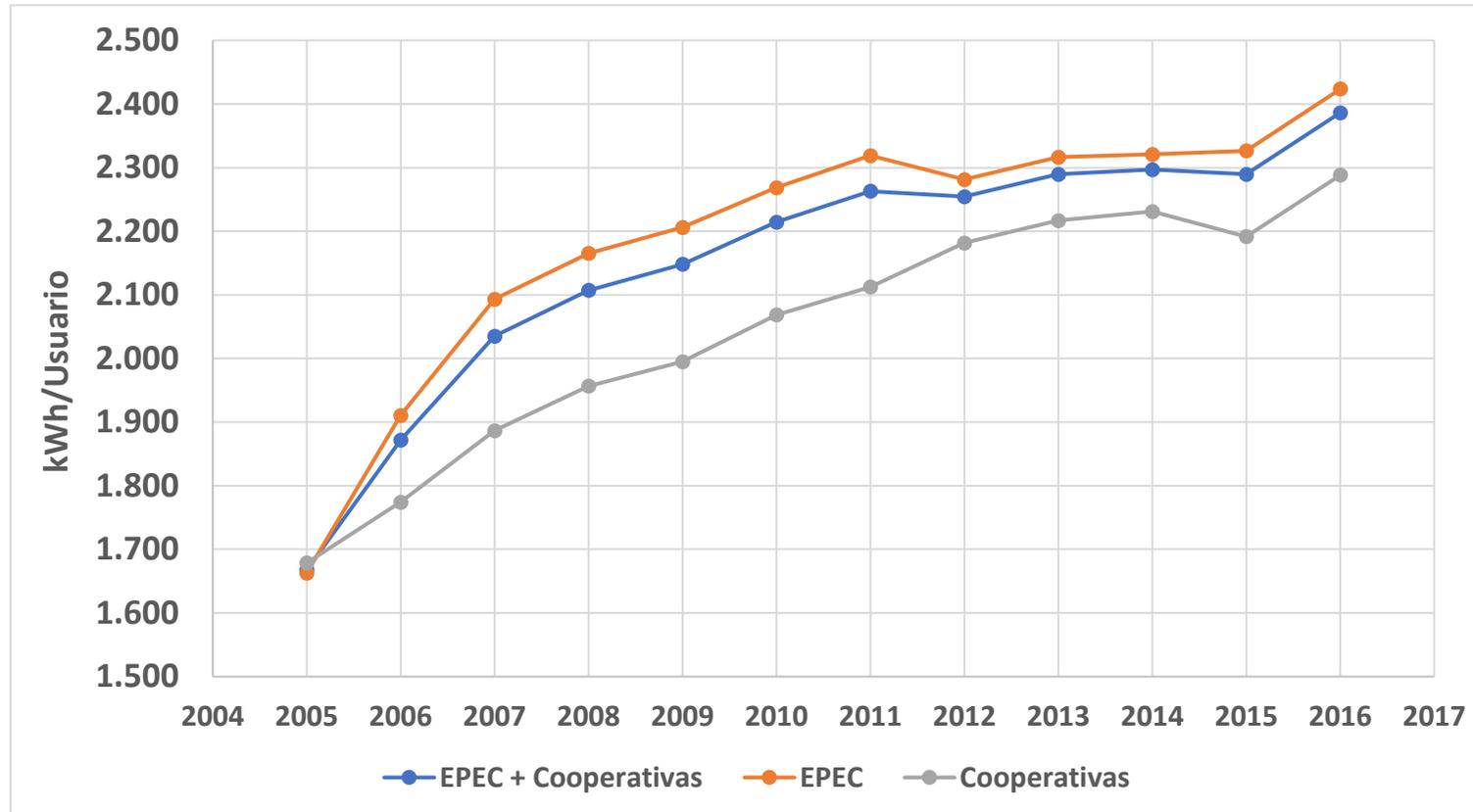
2.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y ENERGÉTICA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA



Evolución de la cantidad de usuarios de manera porcentual tomando como base el año 2005 (fuente: elaboración propia sobre la base de información Secretaría de Energía de la Nación)



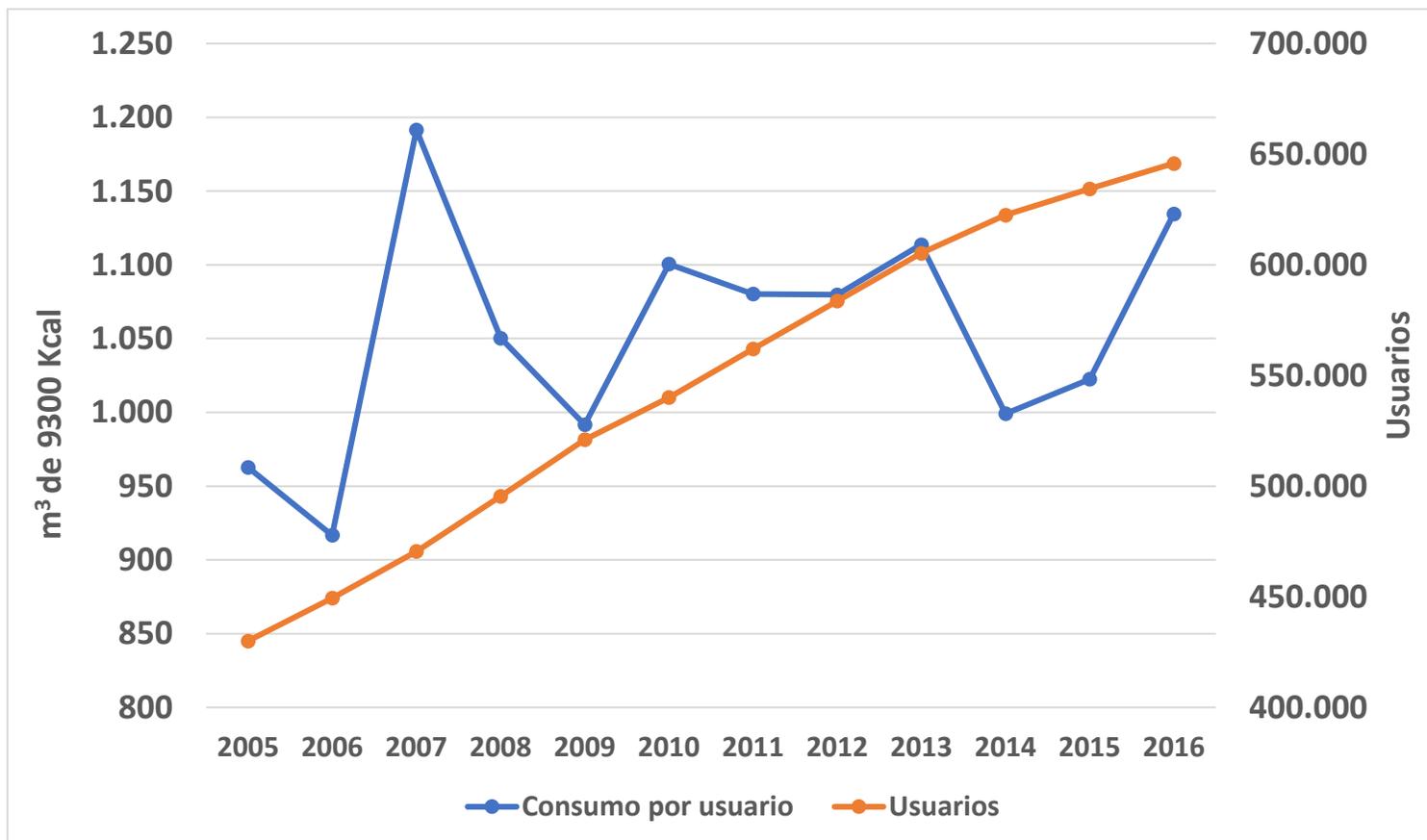
2.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y ENERGÉTICA DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA



Demanda promedio de energía de los usuarios residenciales (fuente: elaboración propia sobre la base de información Secretaría de Energía de la Nación)



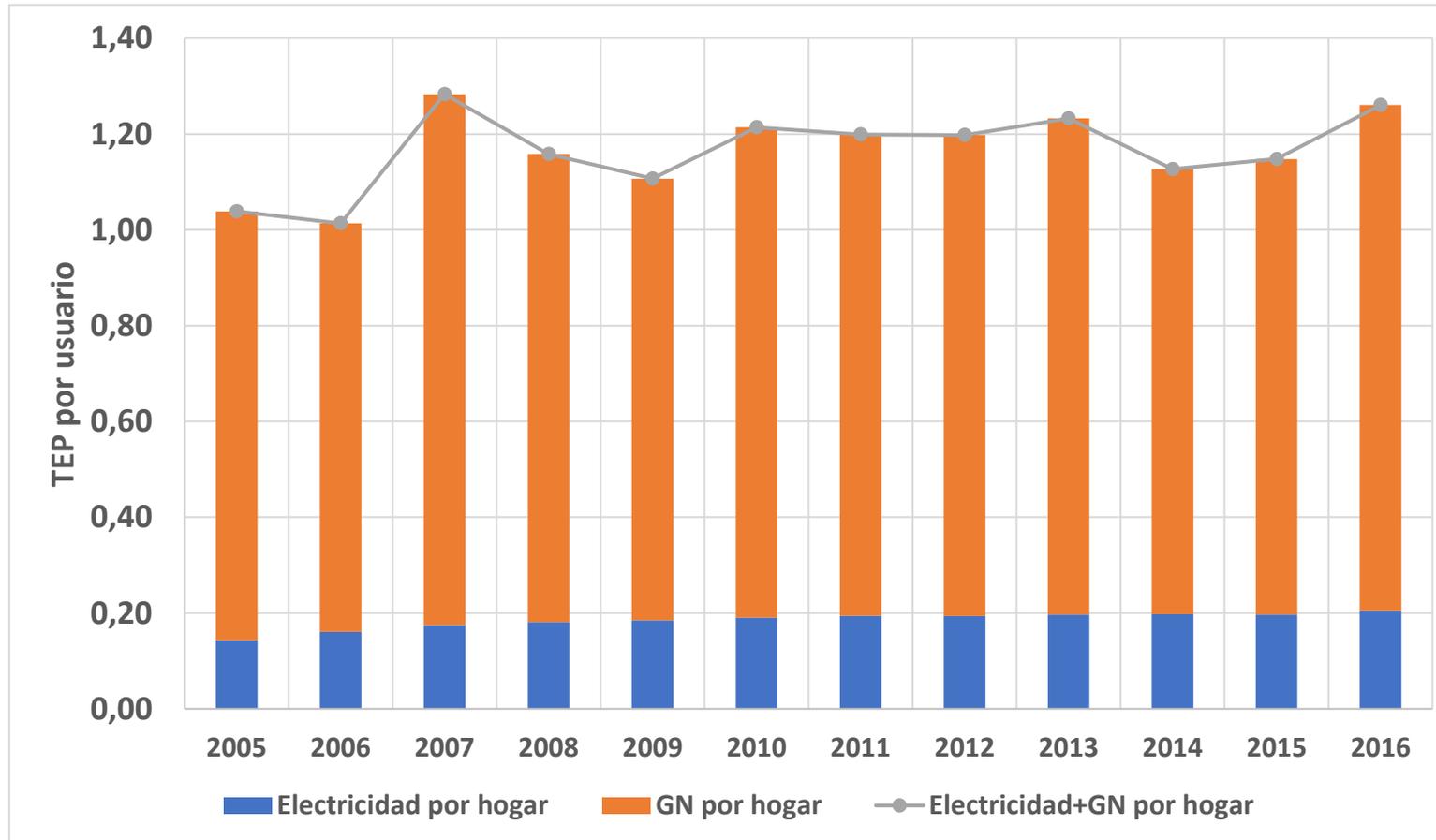
3.- INDICADORES ENERGÉTICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA



Demanda promedio por usuario y cantidad de usuarios residenciales de GN (fuente: elaboración propia sobre la base de información de ENARGAS).



3.- INDICADORES ENERGÉTICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA



Demanda promedio de GN y EE de los hogares que poseen ambos servicios (fuente: elaboración propia, información Secretaría de Energía de la Nación y ENARGAS).



3.- INDICADORES ENERGÉTICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Indicadores de Intensidades Energéticas:

No resulta simple analizar la “coherencia” de los resultados observados

La información disponible no resulta apropiada para evaluar la evolución de las Intensidades Energéticas (y EficienciaS EnergéticaS) por sectores. Por ejemplo, y fundamentalmente, en sectores de la industria energéticamente intensivos o de impacto significativo en la economía de la provincia (industria del cemento, automotriz, oleaginoso, etc.)

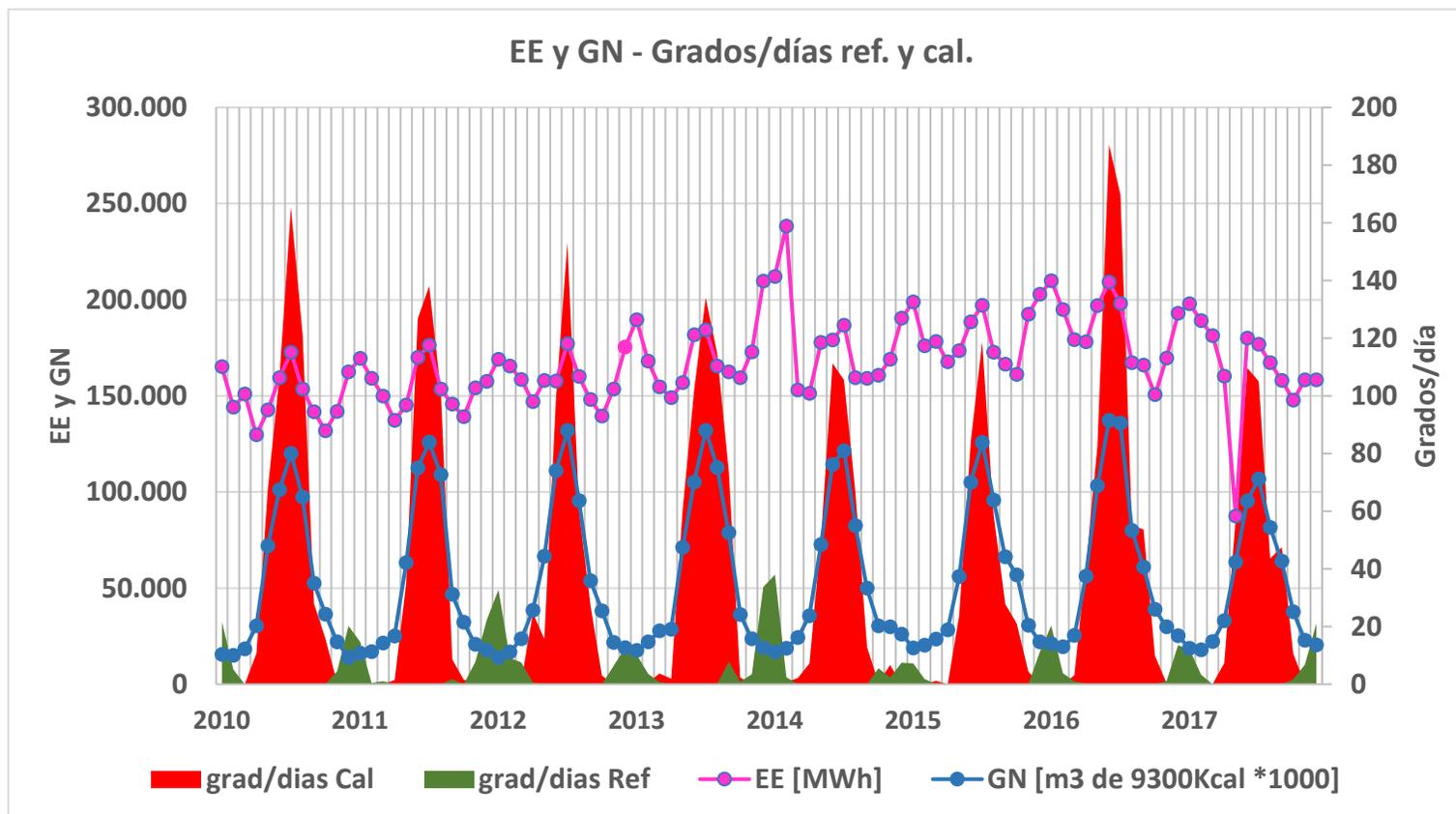
La metodología para la determinación de PGB (estadísticas y censos de la PC) no resultaría apropiada para ser aplicada en la determinación y análisis de evolución de Intensidades energéticas (particularmente para sector de producción de bienes y servicios)

Se sugiere la implementación de sistemas de seguimiento integral de las tendencias de consumo y eficiencia energética, así como la evaluación de medidas de política en este aspecto (Proyecto ODYSSEE-MURE)



3.- INDICADORES ENERGÉTICOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Grados/Día de refrigeración y calefacción:

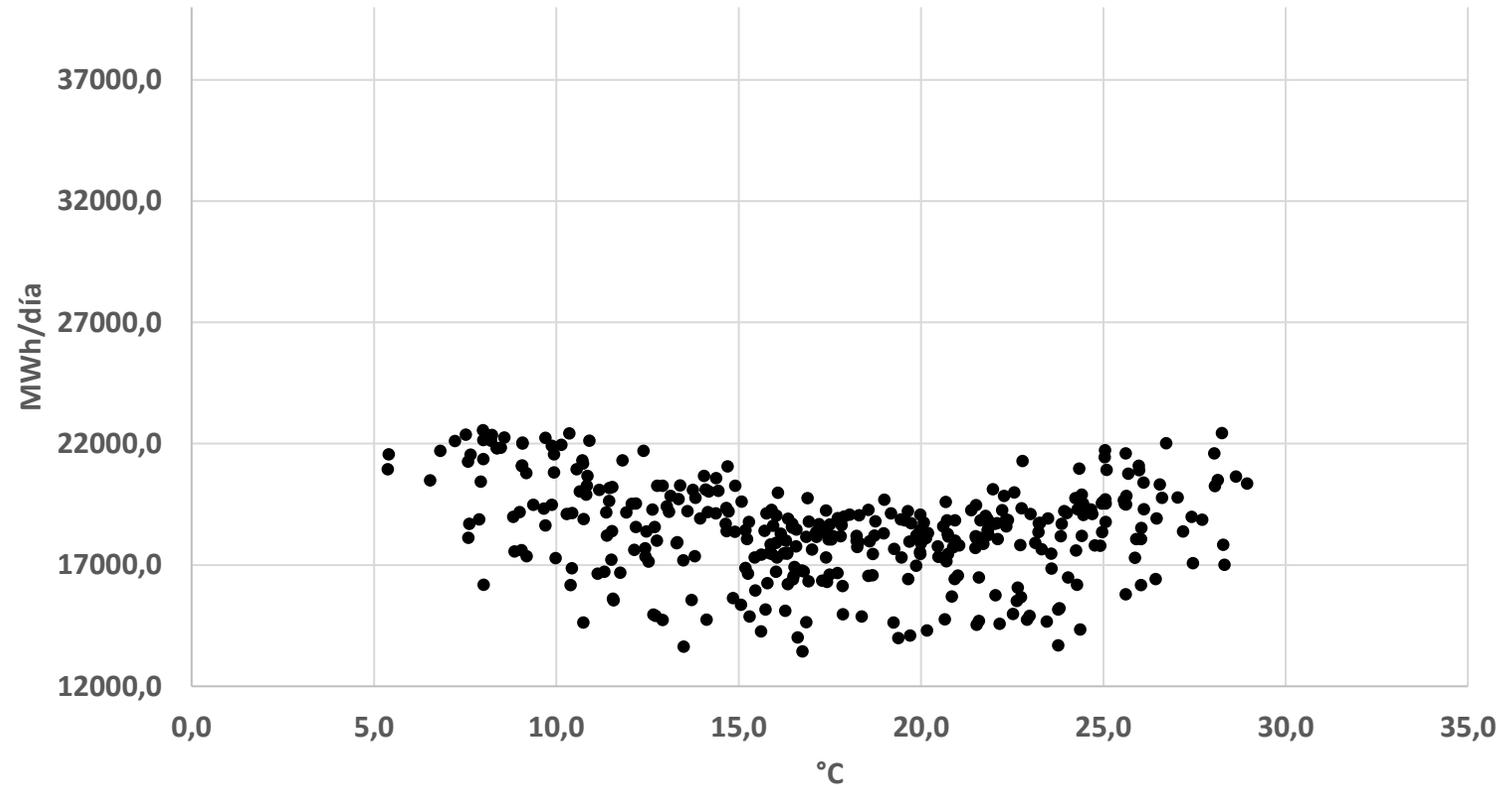


Demanda promedio mensual de GN y EE y su relación con grados/día de Calefacción y de Refrigeración



4.- EFECTOS DE LA ESTACIONALIDAD EN LA CARGA ELÉCTRICA

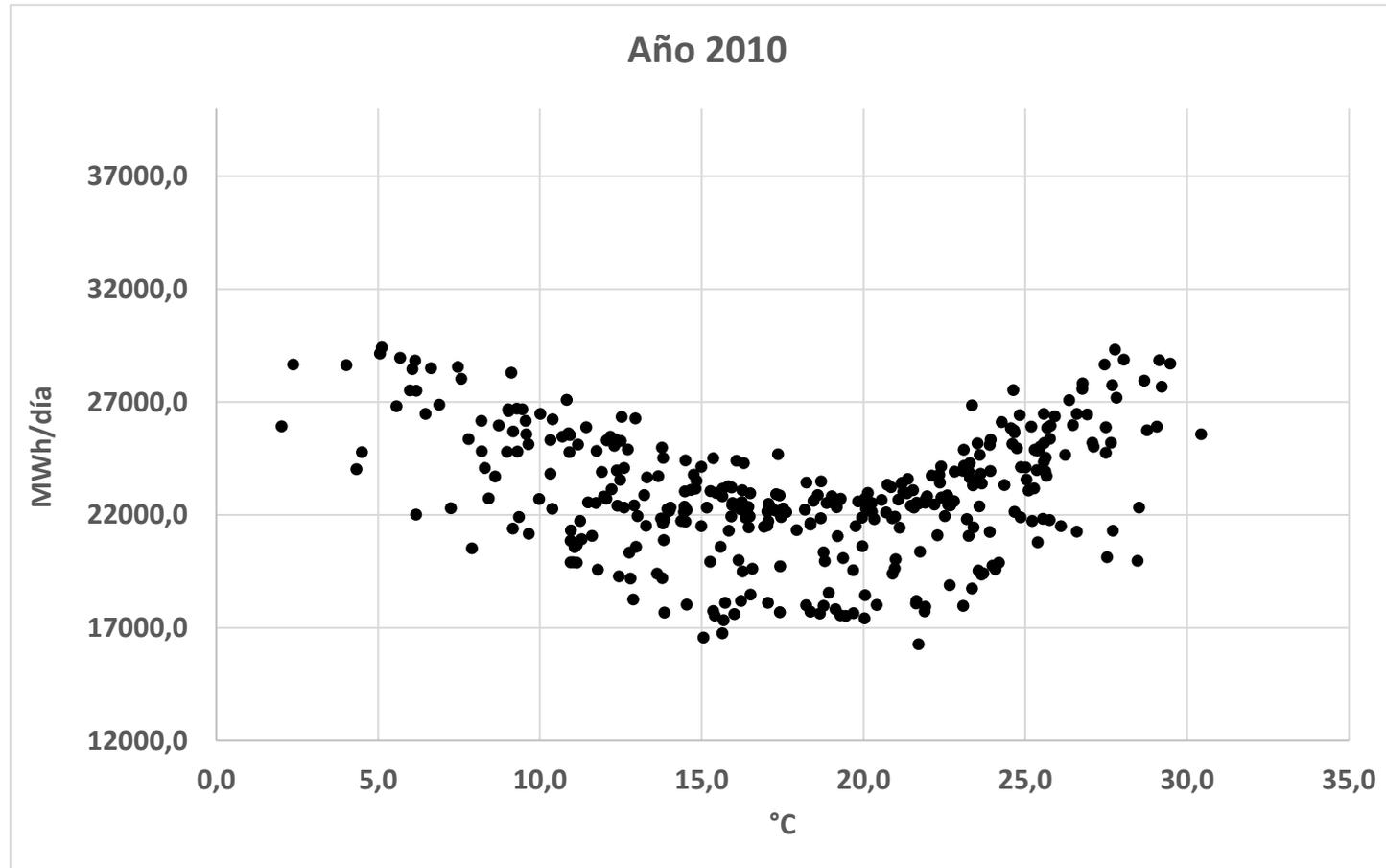
Año 2005



Demanda de energía diaria (Provincia de Córdoba) vs. temperatura media diaria



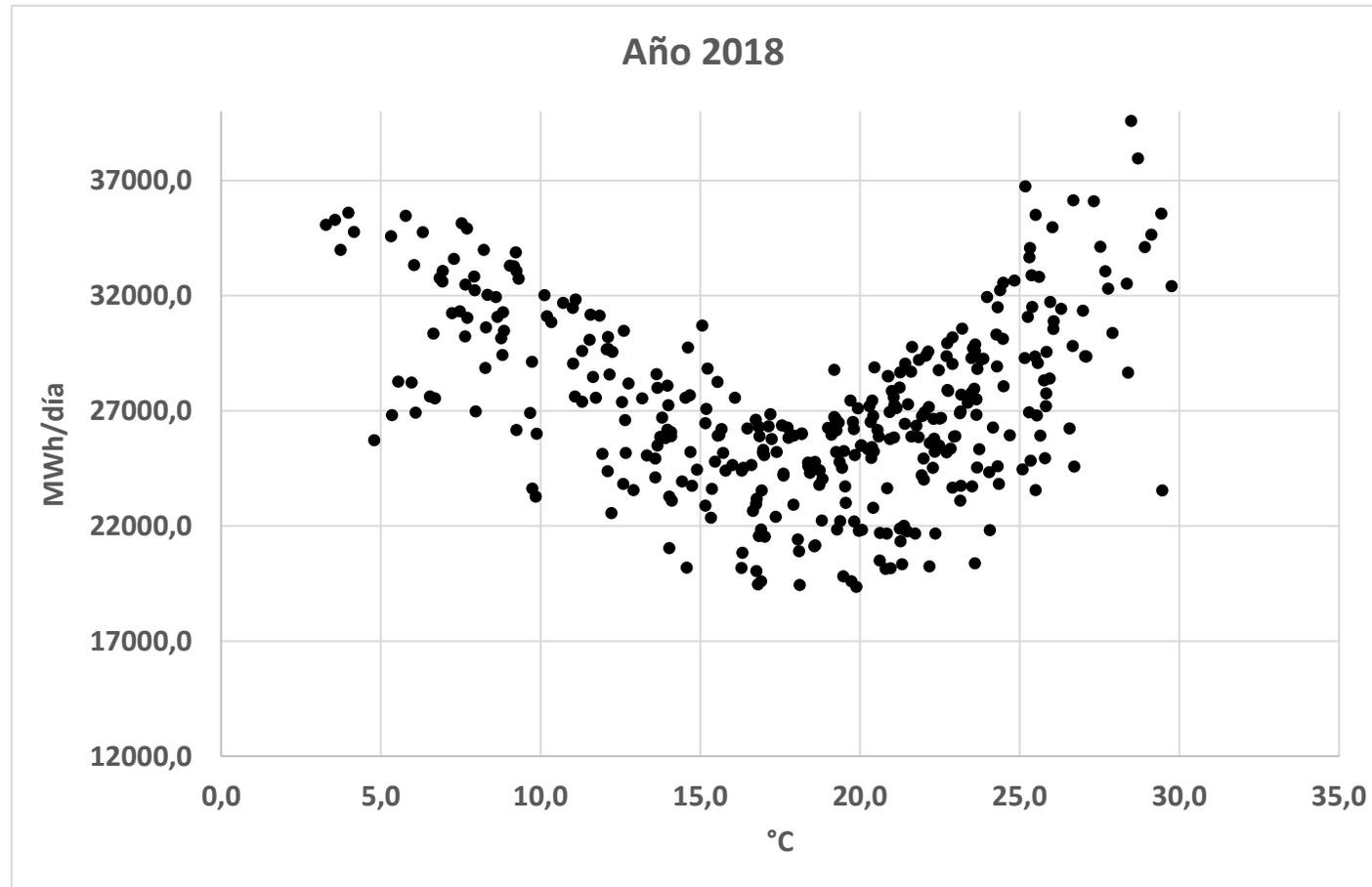
4.- EFECTOS DE LA ESTACIONALIDAD EN LA CARGA ELÉCTRICA



Demanda de energía diaria (Provincia de Córdoba) vs. temperatura media diaria



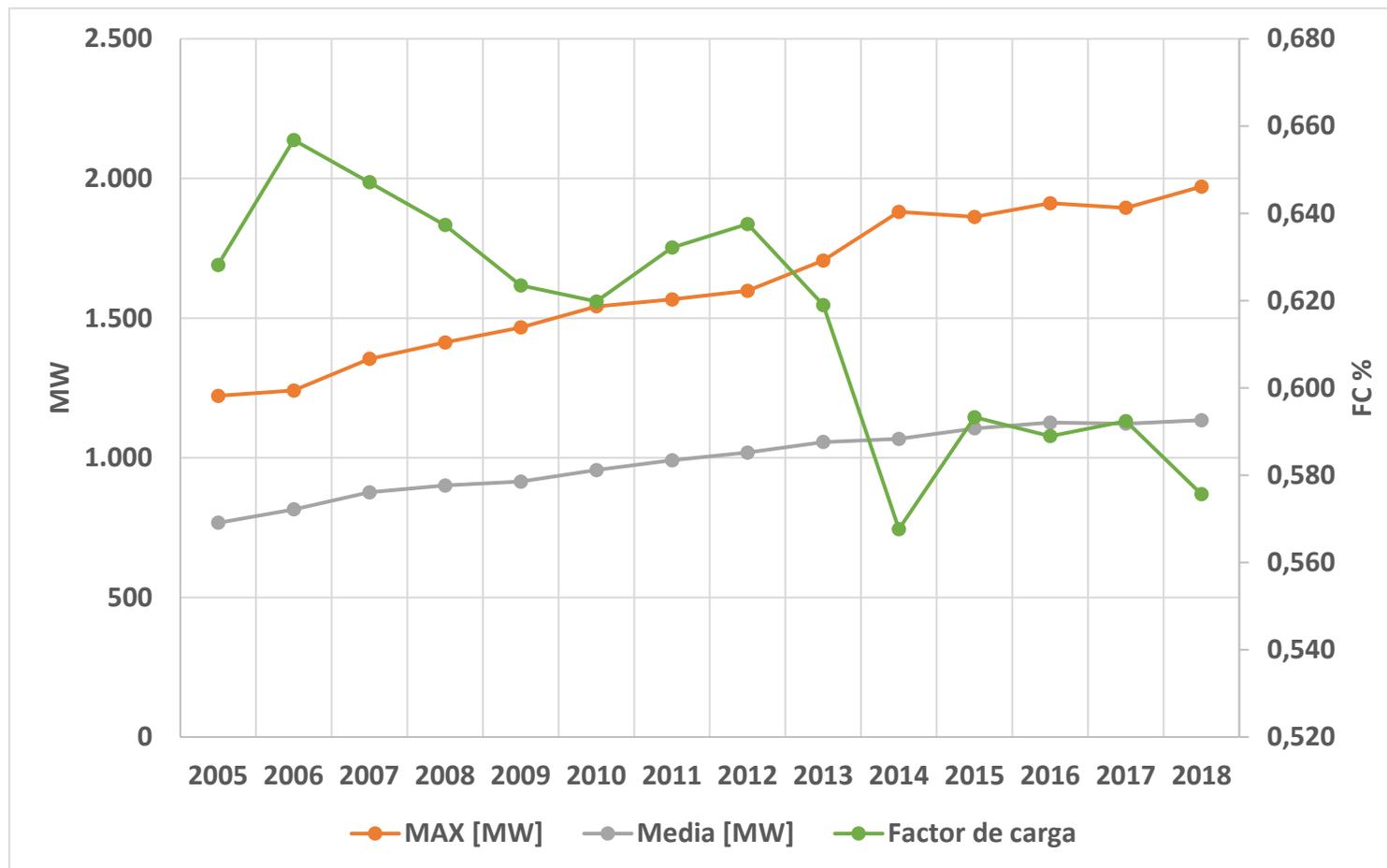
4.- EFECTOS DE LA ESTACIONALIDAD EN LA CARGA ELÉCTRICA



Demanda de energía diaria (Provincia de Córdoba) vs. temperatura media diaria



4.- EFECTOS DE LA ESTACIONALIDAD EN LA CARGA ELÉCTRICA



Evolución demanda máxima de potencia, potencia media y factor de carga



5.- PERSPECTIVAS DE EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Anexo B.1: INDICADORES ENERGÉTICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Anexo B.2: INDICADORES EFICIENCIA ENERGÉTICA

Presentación del

Mg. Ing. Eloy Villafañe

Centro de Vinculación del Laboratorio de Baja Tensión (CVLBT)

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Universidad Nacional de Córdoba



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente





SISTEMA ELECTRICO PROVINCIAL

ENERGIAS RENOVABLES





Demanda de potencia – Reducción de consumo de Energía- Crecimiento estimado de la demanda promedio

- Demanda máxima de potencia : **1970 MW** (Año 2019).
- Crecimiento de la demanda residencial: **+ 35 %** (2005-2015).
- Crecimiento de usuarios: **+ 45%**.
- Reducción de consumo de energía en Córdoba 2018: **- 8,51%**.
- Reducción de consumo de energía en el SADI 2019: **-8,5 %**.
- Crecimiento estimado de la demanda promedio: **4%** (entre el 2,5%- 5,5%) + 63,54%.

Capítulo 3: Sistema Eléctrico Provincial



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- En base a lo proyectado sobre consumos en la Provincia de Córdoba

El 14 de enero de 2022, hubo un pico de demanda de 2247 MW.

ENERGIA ANUAL TOTAL			
	TASAS DE CRECIMIENTO [%]		
	2,50	4,00	5,50
Año	TOTAL [TWh]	TOTAL [TWh]	TOTAL [TWh]
2019	8,107	8,107	8,107
2020	8,362	8,515	8,668
2021	8,622	8,934	9,250
2022	8,885	9,364	9,853
2023	9,153	9,806	10,479
2024	9,426	10,260	11,128
2025	9,703	10,726	11,801
2026	9,985	11,205	12,501
2027	10,271	11,697	13,227
2028	10,563	12,203	13,982
2029	10,860	12,723	14,767
2030	11,161	13,258	15,584
Incremento a 10 años	3,054	5,151	7,476
En %	37,67%	63,54%	92,22%

DEMANDAS MAXIMAS DE POTENCIA			
	TASAS DE CRECIMIENTO [%]		
	2,50	4,00	5,50
Año	TOTAL [MW]	TOTAL [MW]	TOTAL [MW]
2019	1.970	1.970	1.970
2020	2.032	2.069	2.106
2021	2.095	2.171	2.248
2022	2.159	2.276	2.394
2023	2.224	2.383	2.546
2024	2.290	2.493	2.704
2025	2.358	2.606	2.868
2026	2.426	2.723	3.038
2027	2.496	2.842	3.214
2028	2.567	2.965	3.398
2029	2.639	3.092	3.588
2030	2.712	3.222	3.787
Incremento a 10 años	742,171	1.251,702	1.816,752
En %	37,67%	63,54%	92,22%

Capítulo 3: Sistema Eléctrico Provincial



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- EL Transporte y la Transformación de la Energía que proviene del SIN es de tratamiento exclusivo de EPEC.
- La distribución en MT y BT en la Provincia de Córdoba se realiza a través de la EPEC **(70% del mercado)**
- Las restantes **205 Cooperativas (30% del mercado)**
- EPEC, es quien deberá afrontar las inversiones de infraestructura futuras para la potencia necesaria demandada e interconectada con el SIN, *con las líneas de AT para el Transporte de energía hacia las zonas de mayor desarrollo y con las ET de conversión a niveles de tensión adecuados, cercanos a los consumos.*





Generación distribuida- Razones para una generación renovable

- **Cogeneración** (calefacción, refrigeración - generación de vapor, mejorando la eficiencia energética).
- **Económicas** (alimentación remota desde líneas troncales).
- **Inyección, absorción de Energía reactiva** (reducción del consumo de energía reactiva del sistema).
- **Mejoramiento de Calidad y Fiabilidad de Potencia**, (confiabilidad de muchos generadores pequeños, reducción de pérdidas, estabilidad de la red).
- **Menor capital de inversión** (modularidad).
- **Potencia primaria y reserva** (ante interrupciones del servicio eléctrico).
- **Reducción de demandas de potencia** (de clientes durante demanda máxima).
- **Soporte del Sistema Eléctrico** (ante un colapso del sistema).
- **Vender el excedente de potencia** (al sistema).



Generación distribuida - Aspectos Técnicos - Ventajas

- **Disminución de los flujos de potencia.**
- **Disminución de las pérdidas** (en transmisión y distribución).
- **Mejora del Perfil de las tensiones en la red.**
- **Mejor distribución de la energía en las líneas.**
- **Sistema GD, soporta mejor las fallas.**
- **Atenúa el desbalance de la red.**
- **Aumento de la eficiencia de la red**, (por la disminución de la energía activa de asimetría).
- **Producción de energía evitada**, (disminución de generación, ahorro de combustibles).

Capítulo 3: Energía Renovable



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Generación distribuida- Barreras para el desarrollo

- **La tecnología influye en la decisión de las personas.**
- **Variaciones regionales del uso de GD.** (debido a la interconexión con los sistemas de distribución y transmisión).
- **Costos altos de capital- Costo de Tarifas de reserva de potencia.**
- **Requerimientos regulatorios no uniformes.**
- **Falta de Experiencia.**
- **Estructuras tarifarias.**
- **Falta de experiencia en el mercado competitivo eléctrico** (venta de energía).
- **Precios de combustible de los sistemas de GD.**
- **Aplicación de tecnologías no convencionales.**
- **Rentabilidad de las empresas distribuidoras de energía.**



Capítulo 3: Energía Renovable



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Generación distribuida – Mercado económico futuro

Las condiciones actuales del marco regulatorio vigente y de la macroeconomía en la República Argentina no favorecen el interés y la expansión de la GD a nivel residencial, aunque el potencial técnico y las soluciones técnicas están disponibles, **se deben dar las condiciones de política fiscal que favorezcan y alimenten el mercado minorista de la GD.**

Teniendo en cuenta la superficie potencial para cada escenario y considerando el valor medio del costo de instalación del mercado actual para las características planteadas, la tabla 15 indica **el mercado económico futuro esperable para la Provincia de Córdoba.**



Capítulo 3: Energía Renovable



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Kw de potencia instalados y mercado potencial de acuerdo con la superficie cubierta usada						
Requerimiento de energía a 10 años			TODOS LOS ESCENARIOS DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO (2,5, 4 Y 5,5%)			
Superficie a instalar fotovoltaica con GD. Base 2019	en m2	Potencia en kWp instalada total	Potencia específica por superficie kWp/m2	Mercado potencial en USD en ventas de instalaciones fotovoltaicas		
				1,5 USD / Wp	1,75 USD/Wp	2 USD /Wp
0,01%	17.163	2.802	0,1633	4.203.508	4.904.209	5.604.811
0,10%	171.629	28.024	0,1633	42.036.079	49.042.092	56.048.105
0,25%	429.073	70.060	0,1633	105.090.197	122.605.230	140.120.263
0,50%	858.147	140.120	0,1633	210.180.395	245.210.460	280.240.526
0,75%	1.287.220	210.180	0,1633	315.270.592	367.815.691	420.360.789
1,00%	1.716.294	280.241	0,1633	420.360.789	490.420.921	560.481.052
1,25%	2.145.367	350.301	0,1633	525.450.986	613.026.151	700.601.315
1,50%	2.574.441	420.361	0,1633	630.541.184	735.631.381	840.721.578
1,75%	3.003.514	490.421	0,1633	735.631.381	858.236.611	980.841.841
2,00%	3.432.588	560.481	0,1633	840.721.578	980.841.841	1.120.962.104
2,50%	4.290.735	700.601	0,1633	1.050.901.973	1.226.052.302	1.401.202.631
3,00%	5.148.882	840.722	0,1633	1.261.082.368	1.471.262.762	1.681.443.157

Tabla 15. kW de potencia instalados y mercado potencial de acuerdo a la superficie cubierta usada



Capítulo 3: Energía Renovable



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Generación distribuida – Potencialidad de clientes

La potencialidad de clientes residenciales, debido a las condiciones económicas y fiscales que permitan el desarrollo sostenido del mercado analizado, se aprecia en la tabla 16, considerando que estos usuarios pasarán a **ser usuarios pasivos-activos** para las distribuidoras, lo que tiene otro mercado no calculado: **el de la seguridad en estas instalaciones en el marco de la Ley de Seguridad Eléctrica de la Provincia de Córdoba 10.281.**



Capítulo 3: Energía Renovable



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Cantidad de Clientes en Provincia de Córdoba de acuerdo a potencias medias instaladas

Requerimiento de Energía a 10 años		TODOS LOS ESCENARIOS DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO [2,5 - 4 - 5,5 %]				
Superficie a Instalar Fotovoltaica con GD Base 2019	en m2	Potencia en kWp instalada total	Potencia Específica por superficie kWp/m2	Potencial Clientes Residenciales tomando instalación media de potencia de:		
				2 kWp	3 kWp	4 kWp
0,01%	17.163	2.802	0,1633	1.401	934	701
0,10%	171.629	28.024	0,1633	14.012	9.341	7.006
0,25%	429.073	70.060	0,1633	35.030	23.353	17.515
0,50%	858.147	140.120	0,1633	70.060	46.707	35.030
0,75%	1.287.220	210.180	0,1633	105.090	70.060	52.545
1%	1.716.294	280.241	0,1633	140.120	93.414	70.060
1,25%	2.145.367	350.301	0,1633	175.150	116.767	87.575
1,50%	2.574.441	420.361	0,1633	210.180	140.120	105.090
1,75%	3.003.514	490.421	0,1633	245.210	163.474	122.605
2,00%	3.432.588	560.481	0,1633	280.241	186.827	140.120
2,50%	4.290.735	700.601	0,1633	350.301	233.534	175.150
3%	5.148.882	840.722	0,1633	420.361	280.241	210.180

Tabla 16. Cantidad de clientes en la Provincia de Córdoba de acuerdo con potencias medias instaladas.



Capítulo 3- Consideraciones



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Aspectos a desarrollar

Incentivar a los consumidores a utilizar energías renovables, posibilitando con ello disminuir la utilización del sistema eléctrico provincial.

Desarrollar Beneficios para el desarrollo en sectores como:

- 1) Industrial,
- 2) Comercial
- 3) Residencial.

Por orden de grado de importancia potencial sobre el sistema energético provincial, podría aventurarse el orden:

- 1) Solar (térmica y fotovoltaica).
- 2) Eólica.
- 3) Biomasa (biodigestores).
- 4) Micro hidráulica.

En términos de la oferta técnico-comercial en desarrollo en la provincia, por ahora la tendencia se ve como máxima en el área solar.



Capítulo 3- Consideraciones



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Energías Renovables- Acciones del Gobierno Provincial

El uso Eficiente y Consciente de la Energía Eléctrica debe ser una política que perdure en el tiempo.

En el sector Industrial y comercial ya se encuentra un **Programa de Eficiencia Energética y de GD** iniciado por el gobierno Provincial en convenio con el CFI que es una excelente iniciativa.

En este aspecto hay que incorporar al Sector Residencial, al Sector Público y al Sector del Turismo.



Conclusiones y Recomendaciones Finales I



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- Las condiciones ambientales globales, obligan a tomar medidas inmediatas.
- Las proyecciones de demanda de Energía Eléctrica son altas para la infraestructura actual, debiendo definirse obras y acciones a fin de garantizar el suministro energético.
- Todavía se mantendrá la explotación de los fósiles tradicionales por un largo tiempo.
- En la provincia existe un potencial importante en el desarrollo de biocombustibles.
- Las perspectivas de convocatorias como las RenovAr son bajas, por los contratos en U\$, disponiéndose aquí de capacidad técnica para desarrollar y producir muchas de esas tecnologías.
- A nivel local y regional, no se percibe la política de impulsar la generación distribuida.
- La incorporación de fuentes de generación eléctrica alternativa, flexibilizaría el sistema, reduciendo la dependencia del SADI.

Conclusiones y Recomendaciones Finales II



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

- Las nuevas tecnologías, permitirán a los usuarios gestionar eficientemente su demanda, aportando beneficios técnicos y ambientales.
- El sector industrial se beneficiaría como proveedor de bienes y servicios, necesitando del apoyo de los centros del conocimiento y de investigación.
- Se deberá trabajar de manera coordinada y en conjunto con autoridades Municipales, Provinciales y Nacionales en materia energética.
- Nuestro país posee recursos humanos y naturales para llevar a cabo una profunda re-estructuración de la matriz energética nacional y en especial de la Provincia.
- Para los lineamientos y objetivos planteados para la Provincia para el año 2030, deben definirse políticas de Estado, estrategias de desarrollo y metas accesibles.
- La transición energética no es resultado de una imposición sino producto de consenso del que participan los actores sociales y políticos.





El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Sesión de preguntas

(por favor indicar a qué disertante están dirigidas)



Final de la parte técnica



El desarrollo de las energías renovables en la provincia de Córdoba
Recomendaciones para su uso eficiente

Habiendo concluido el tiempo de la presentación técnica, agradecemos a los expositores por su esclarecedora participación y al público por sus interesantes preguntas.

Muchas gracias



Descargá el Libro

<https://adec.org.ar/home/publicaciones>



**El desarrollo de las
energías renovables
en la provincia de Córdoba**
Recomendaciones
para su uso eficiente





Coffee

Primer Piso - antesala del
Consejo Directivo de la
Facultad de Ciencias
Exactas Físicas y Naturales.

