

# Costo de Abastecimiento de la Demanda (CAD) bajo escenarios fáctico y contrafáctico

*Actualización 2020, 2021 y 2022*

OBSERVATORIO DE ENERGÍA  
Y DESARROLLO SUSTENTABLE



## Antecedentes

Desde 2021 el Observatorio de Energía y Desarrollo Sustentable y AUGPEE publican en forma gratuita un Monitor mensual del Sector Eléctrico uruguayo.

Este monitor releva los datos mensuales del costo marginal, generación de energía por fuentes, comercio internacional de energía, venta de energía al Spot, Restricciones Operativas entre otros.

También se realiza un estimativo mensual del Costo de Abastecimiento de la Demanda (CAD).

## Antecedentes

En 2020, AUGPEE encomendó el estudio “Impacto de la integración de las renovables en el costo de abastecimiento de la demanda” en el período 2007 – 2019 a consultores del Grupo Mercados Energéticos. Dicho estudio incluyó:

- Estimación del Costo de Abastecimiento de la Demanda (CAD) (Escenario fáctico)
- Estimación del CAD si se hubiese mantenido el sistema hidro-térmico (Escenario contrafáctico).
- Valoración de los costos de la energía renovable contratada.

Los resultados del estudio estiman que:

- “si se hubiera optado por continuar con el sistema previo, en el período 2015-2019 el CAD hubiese sido en promedio USD 132 millones más alto por año (11.6 USD/MWh más alto).
- Se ahorraron USD 741 millones en el período 2007-2019 (diferencia entre el CAD del escenario contrafáctico y el CAD del escenario fáctico)”.

## Antecedentes

AUGPEE solicitó al Observatorio de Energía y Desarrollo Sustentable de la UCU una actualización del CAD fáctico y CAD contrafáctico para los años 2020, 2021 y 2022

CAD: Suma de costos de generación inyectada al SIN menos la extraída del SIN

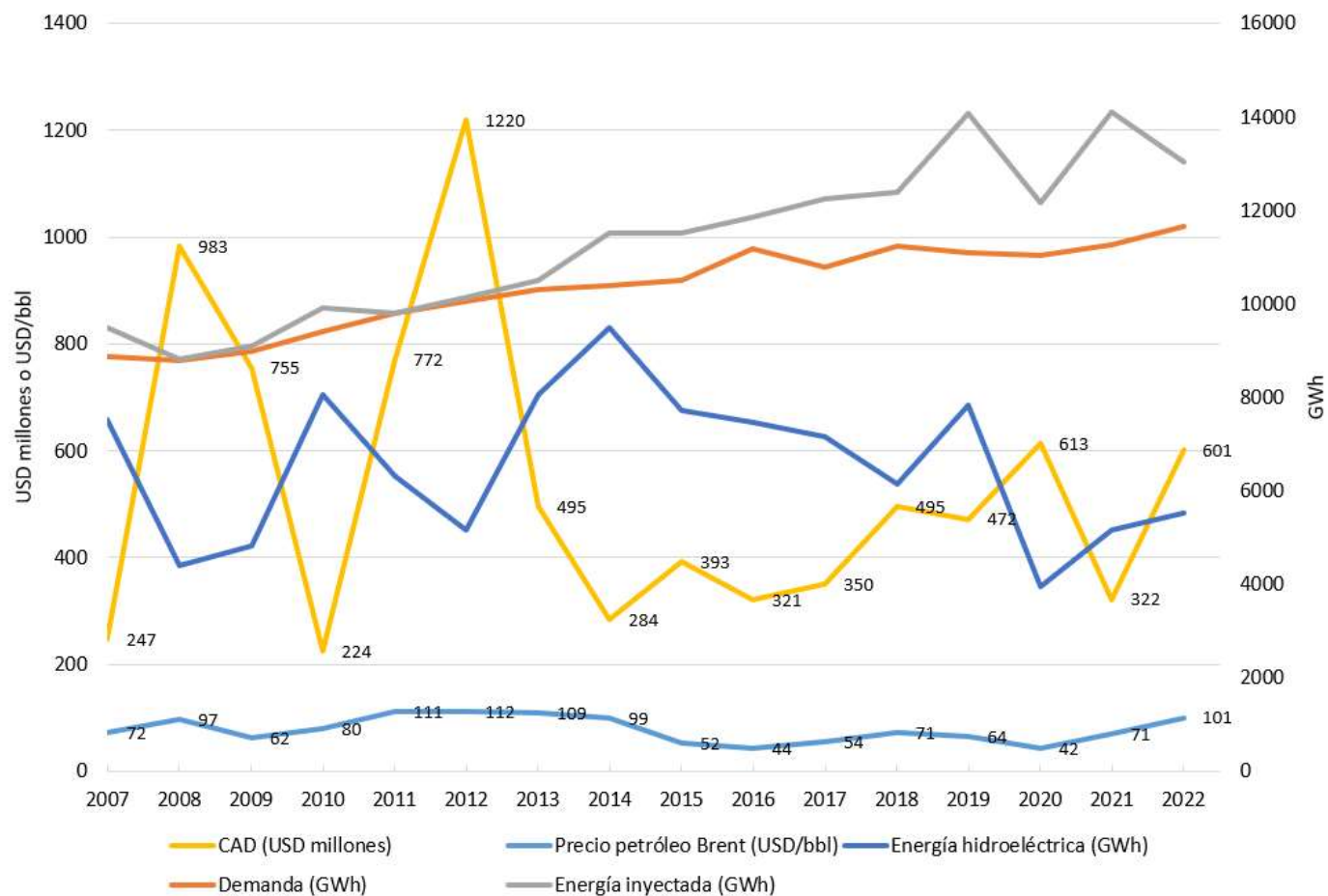
- Costos de generación térmica: se calcula con costos variable publicados por ADME
- Pagos por energía renovable asociado a los contratos vigentes
- Pagos por Restricciones Operativas
- Se valoriza 5 USD/MWh la generación hidroeléctrica del Río Negro
- Partida anual presupuestal de Salto Grande
- Pago por energía importada publicado por ADME
- Ingreso por exportación de energía publicado por ADME (se resta al CAD)

## Metodología calculo del CAD contrafáctico

Para determinar el escenario contrafáctico se sustituye la potencia eólica y solar por generación térmica y se realizan simulaciones en SimSEE considerando los datos reales de las cotas del 1° de enero de cada año y los siguientes datos históricos:

- Aportes del Río Negro y Río Uruguay
- Demanda horaria de energía eléctrica
- Precio del barril de petróleo y costo variable de las centrales térmicas
- Disponibilidad de gas natural
- Costos marginales de Argentina y Brasil

## Datos históricos 2007 a 2022 y CAD fáctico



Comparación 2021 con 2009:

Hidrología similar.  
 Precio del petróleo superior.  
 Demanda 22% mayor.

El CAD se redujo 57%.

Comparación 2022 con 2012:

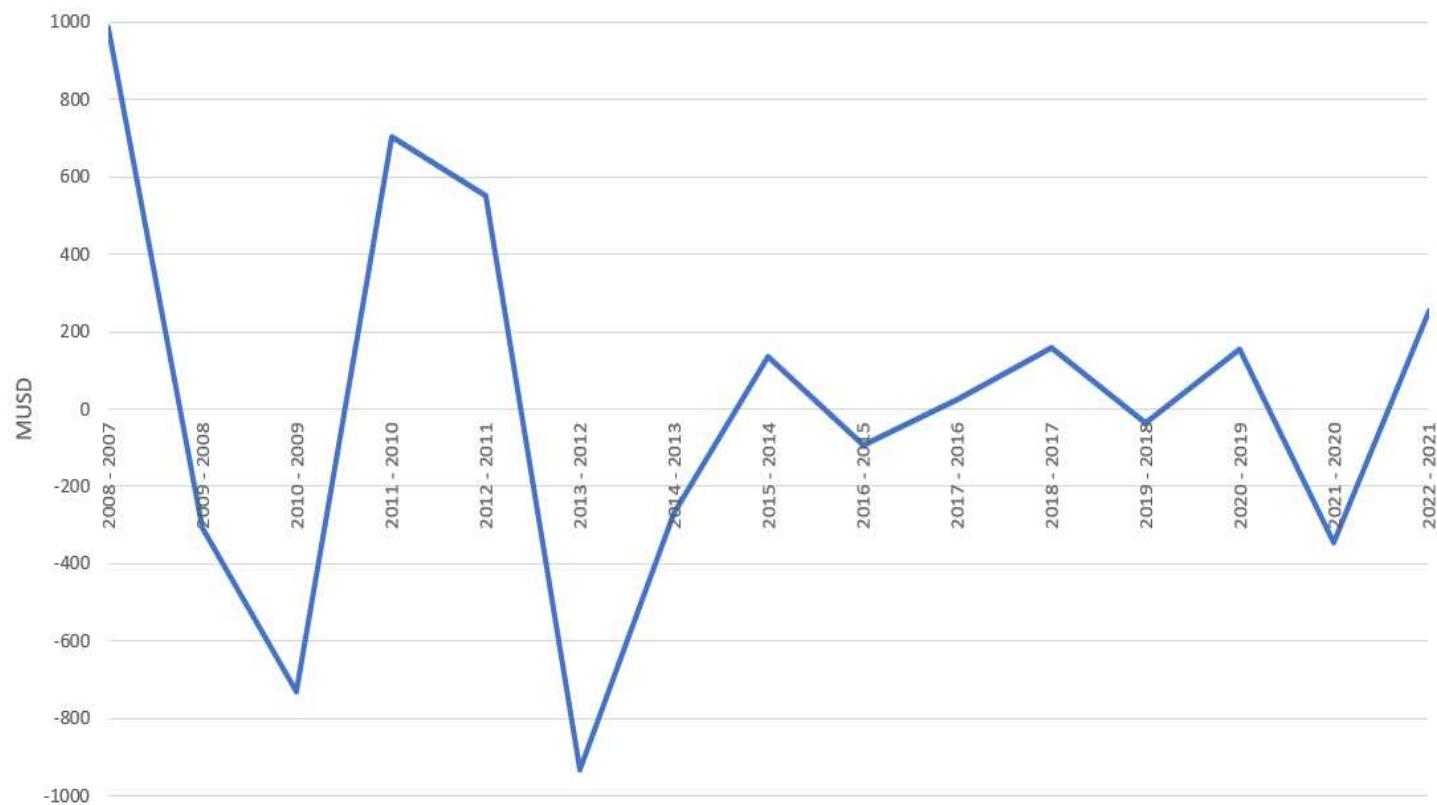
Hidrología mayor (7% más energía)  
 Precio del petróleo 10% inferior.  
 Demanda 16% mayor

El CAD se redujo a menos de la mitad.

Comparación 2022 con 2011  
 Hidrología menor (15% más energía en 2011)  
 Precio Petróleo 10% inferior.  
 Demanda 19% mayor.

El CAD se redujo 170 MUSD (22%)

## Variabilidad de un año a otro del CAD (USD millones constantes 2021)



Se observa que a partir de la entrada en servicio de la eólica y solar fotovoltaica se reduce considerablemente la variación de un año a otro del CAD

## Comparación de años secos

GWh	2008	2009	2012	2020	2021	2022
Hidráulica	4500	5175	5421	3950	5159	5522
Térmica	3381	2628	3735	805	2451	1282
Otras	137	222	570	6906	6439	6140
Generación Local	8018	8025	9726	11661	14049	12944
Importación	961	1468	742	514	55	24
Exportación	29	265	194	1148	2844	1366
Demanda	8950	9228	10274	11027	11260	11444
CAD (USD millones)	983	755	1220	613	322	600
CAD (USD/MWh)	110	82	119	56	29	52
Resultado UTE (USD millones)	-395	96	-168	71	396	162



## Comparación promedio por períodos

Generación por fuente (GWh)	Promedio 2007 a 2011	Promedio 2015 a 2021	Variación porcentual (%)
Hidráulica Salto Grande	4297	4014	-7%
Hidráulica Río Negro	2281	2578	13%
Eólico	44	4097	9170%
Solar	0	295	
Biomasa	188	903	380%
Térmica fósil	2196	781	-64%
<b>Total Generación local (GWh)</b>	<b>9006</b>	<b>12668</b>	<b>41%</b>
Importaciones	815	88	-89%
Exportaciones	-406	-1663	310%
<b>Neto Comercio Internacional (GWh) (Imp – Exp)</b>	<b>409</b>	<b>-1575</b>	<b>-485%</b>
<b>Demanda (GWh)</b>	<b>9416</b>	<b>11092</b>	<b>18%</b>
<b>CAD (USD millones)</b>	<b>596</b>	<b>424</b>	<b>-29%</b>
<b>CAD unitario (USD/MWh)</b>	<b>64</b>	<b>38</b>	<b>-40%</b>

(\*) Incluyen los pagos por Restricciones Operativas (RROO)

## Comparación promedio por períodos

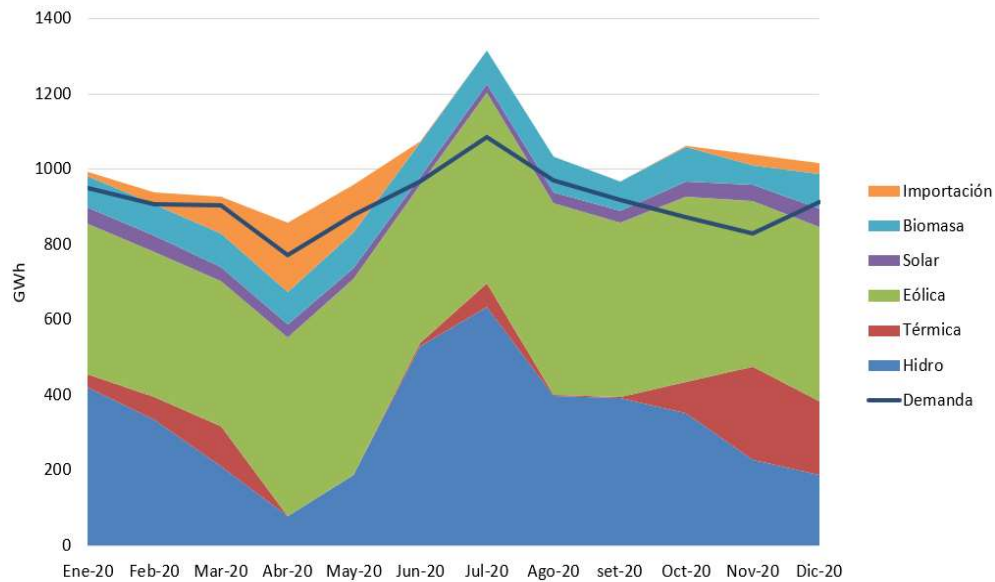
	Promedio 2007 a 2011	Promedio 2015 a 2021	Variación porcentual (%)
Demanda (GWh)	9416	11092	18%
Generación Agentes Productores (GWh)	160	3411	2037%
Producción Agentes Productores / Demanda	1.7%	30.7%	1714%
Generación ERNC (GWh)	230	5284	2197%
Generación ERNC / Demanda	2.4%	47.6%	1883%
RROO (GWh)	0	312	-
RROO / Demanda	0	2.8%	-
CAD (USD millones) (*)	596	424	-29%
RROO (USD millones)	0	22	-
RROO (USD millones)/ CAD (USD millones)	0	5.2%	-

ERNC: Energía Renovable No Convencional. Incluye Eólica, Solar Fotovoltaica y Biomasa.

(\*) Incluyen los pagos por Restricciones Operativas (RROO)

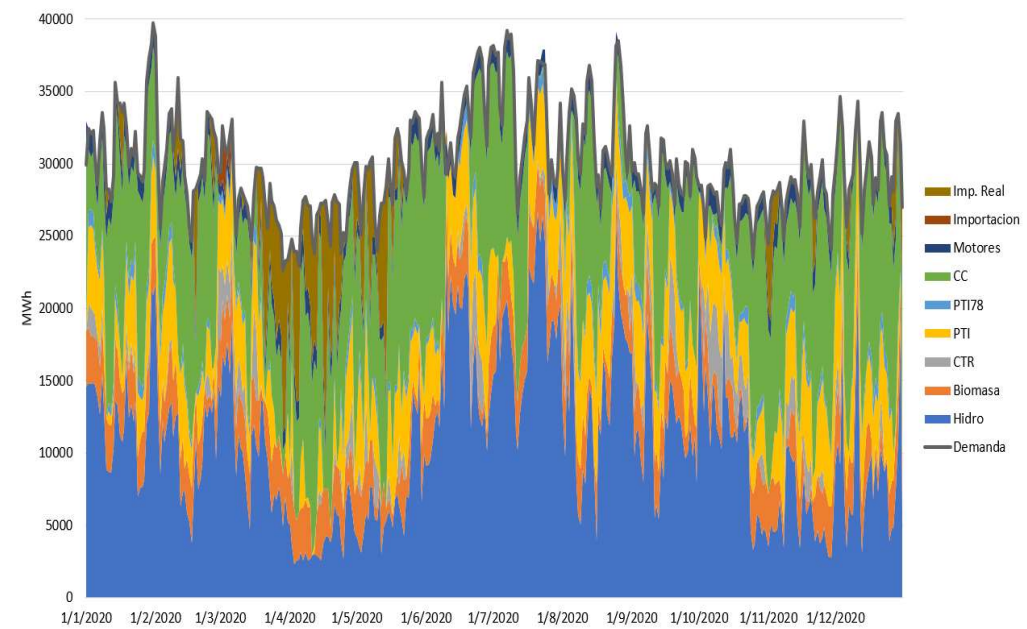
# Comparación CAD factico y contrafáctico 2020

## Despacho mensual: CAD fáctico



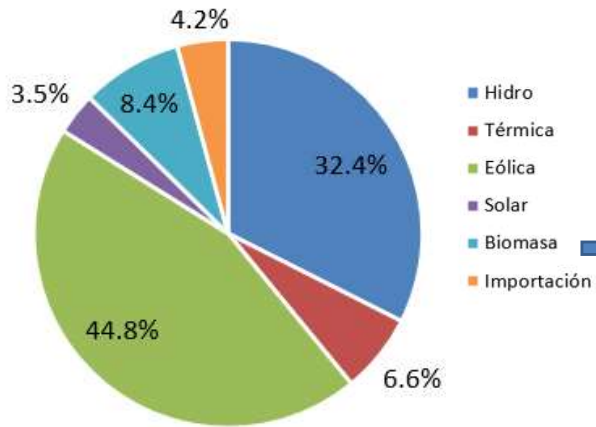
Fuente: Elaboración propia basada en datos de ADME.

## Resultados simulación horaria CAD contrafáctico



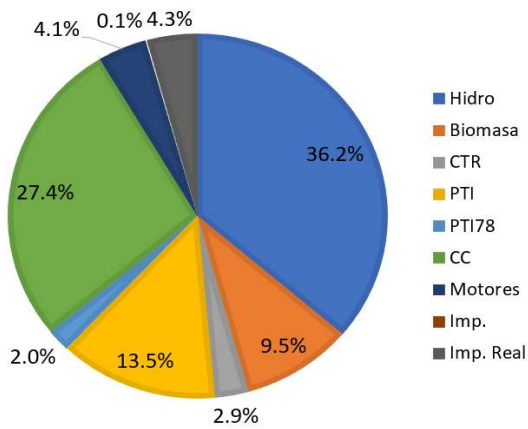
# Comparación CAD factico y contra fáctico 2020

CAD Fáctico



	Hidro SG	Hidro RN	Eólica	Solar PV	Biomasa	Térmica	Imp.	Inyecc.	RO	Exp.	Total
Generación (GWh)	2451	1499	5456	423	1027	805	514	12175	48	1148	11027
Costo promedio (USD/MWh)	9	5	71	102	93	127	70	57	83	70	56
Costos (MUSD)	22.2	7.5	386	43	95	102	33	689	4	80	<b>613</b>

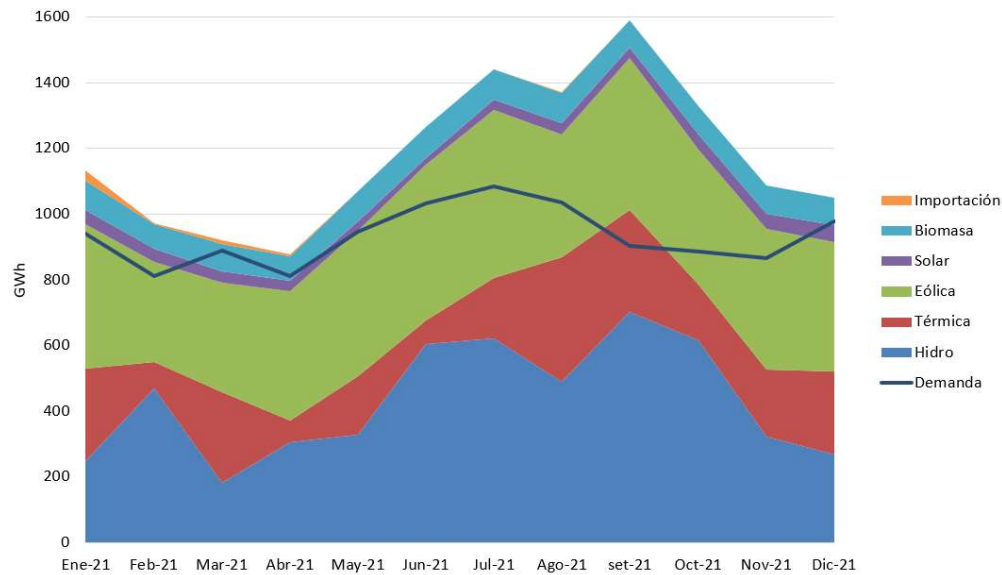
CAD Contrafáctico



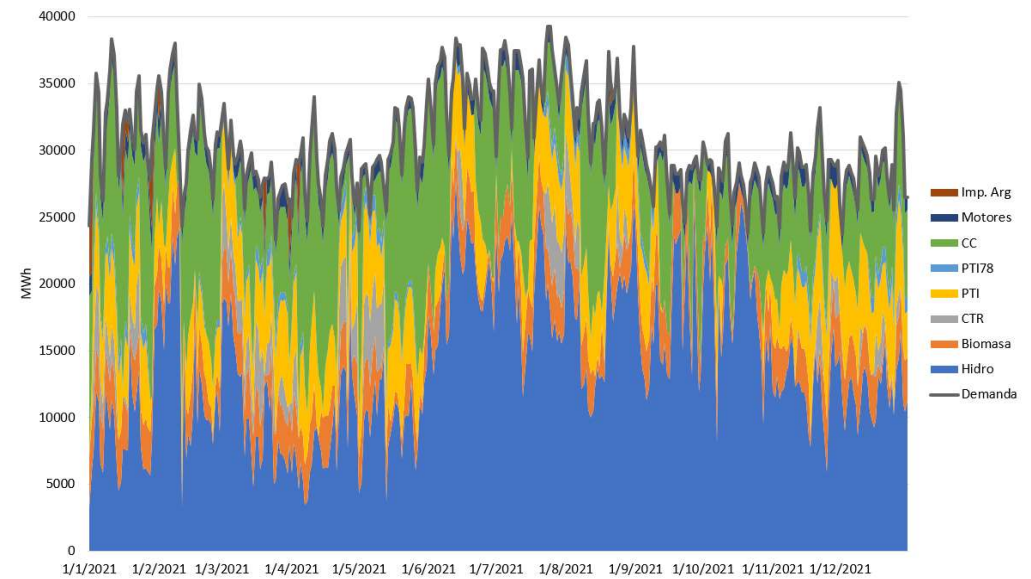
	Hidro SG	Hidro RN	Biom.	Mot.	CC	PTI	PTI78	CTR	Imp. Real	Imp.	Total
Generación (GWh)	2451	1499	1027	465	3053	1508	219	317	471	17	11027
Costo promedio (USD/MWh)	9	5	93	113	151	160	166	192	70	200	89
Costos (MUSD)	22.2	7.5	95	52	431	241	36	60	33	3	<b>981</b>

# Comparación CAD fáctico y contra fáctico 2021

## Despacho mensual: CAD fáctico



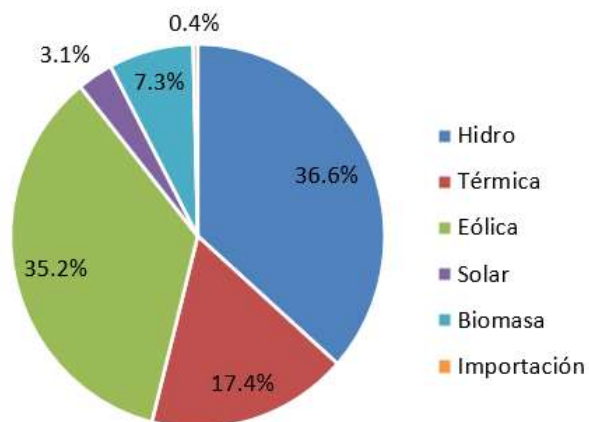
## Resultados simulación horaria CAD contrafáctico



Fuente: Elaboración propia basada en datos de ADME.

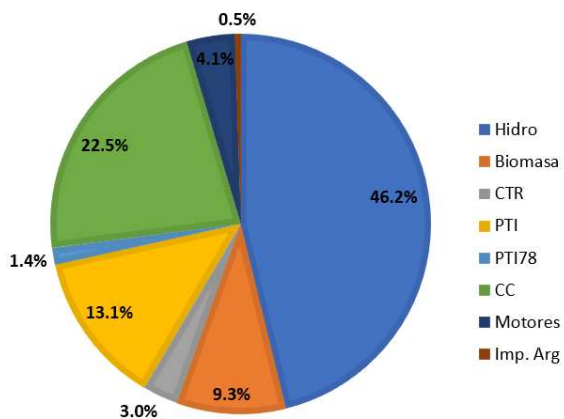
## Comparación CAD fáctico y contra fáctico 2021

CAD Fáctico



	Hidro SG	Hidro RN	Eólica	PV	Bio.	Térmica	Imp.	Inyec.	RO	Exp.	Total
Generación (GWh)	2793	2366	4971	436	1032	2451	55	14104	78	2844	11260
Costo promedio (USD/MWh)	9.1	5	64	99	90	138	91	59	90	183	29
Costos (MUSD)	25.4	11.8	320	43	93	338	5	836	7	520	322

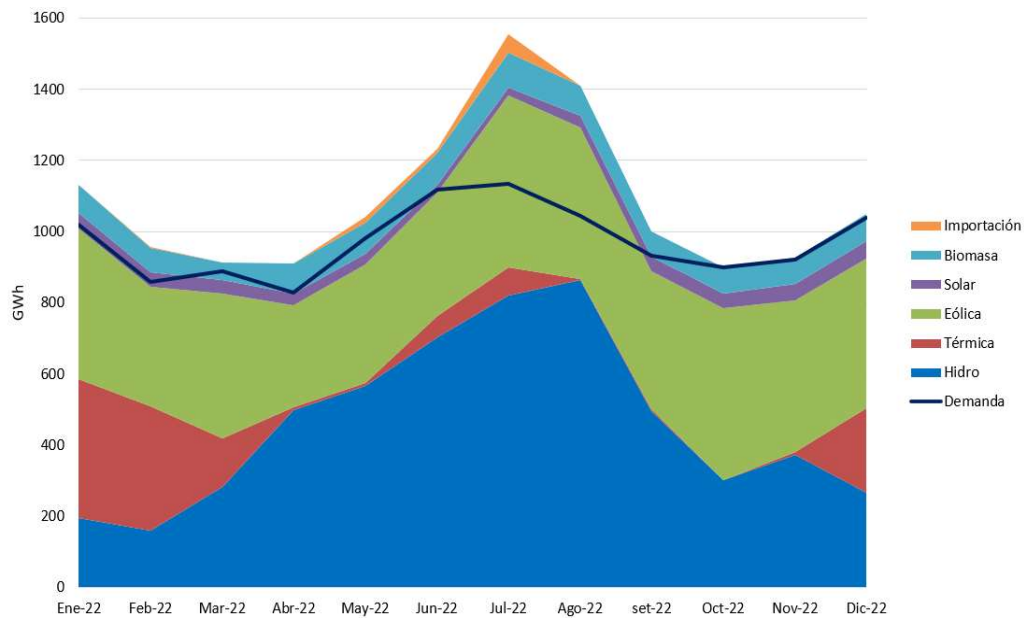
CAD Contrafáctico



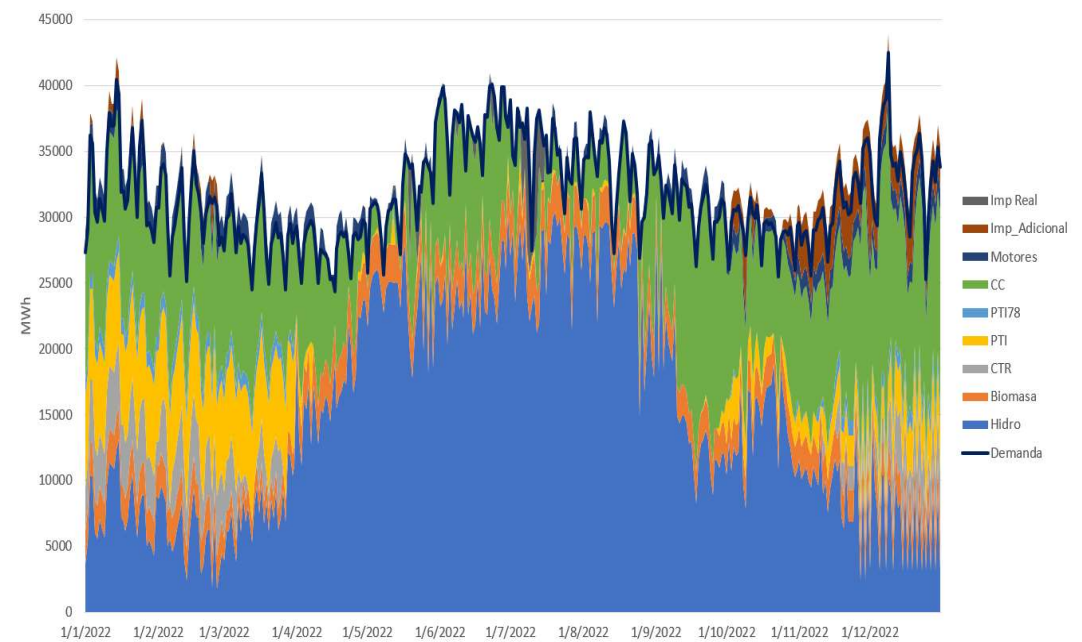
	Hidro SG	Hidro RN	Bio.	Motor.	CC	PTI	PTI78	CTR	Imp. Real	Imp.	Total
Generación (GWh)	2793	2366	1032	468	2540	1474	159	346	55	30	11263
Costo promedio (USD/MWh)	9.1	5	90	113	143	165	170	197	91	200	79
Costos (MUSD)	25.4	11.8	93	53	362	243	27	68	5	6	894

## Comparación CAD fáctico y contra fáctico 2022

### Despacho mensual: CAD fáctico



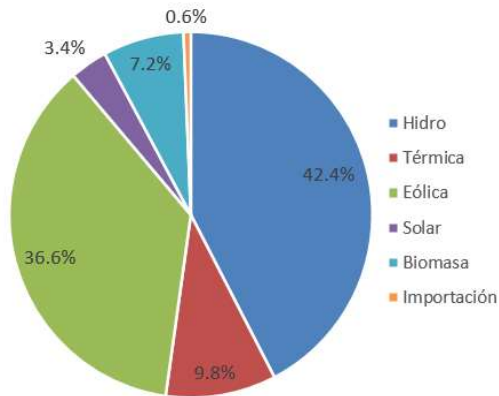
### Resultados simulación horaria CAD contrafáctico



Fuente: Elaboración propia basada en datos de ADME.

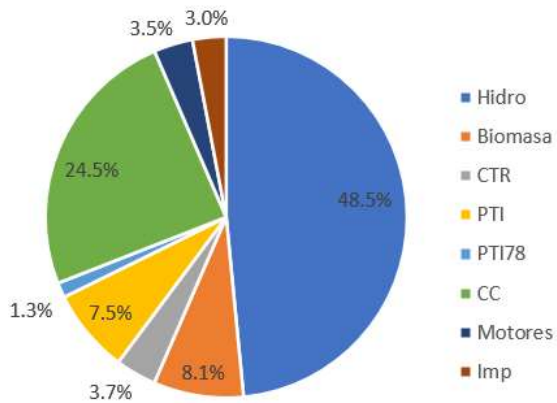
# Comparación CAD fáctico y contra fáctico 2022

CAD Fáctico



	Hidro SG	HidroRN	Eólica	PV	Biomasa	Térmica	Imp.	Inyec.	RO	Exp.	Total
Generación (GWh)	3567	1955	4763	438	939	1282	84	13028	128.6	1366	11662
Costo promedio (USD/MWh)	7	5	73	107.8	89.4	187	6	58	73	119	52
Costos (MUSD)	25	10	347	47	84	240	0.5	754	9.4	162.5	<b>601</b>

CAD Contrafáctico



	Hidro SG	Hidro RN	Bio.	Motor	CC	PTI	PTI78	CTR	Imp. Real	Imp.	Total
Generación (GWh)	3534	2118	939	407	2854	877	157	427	11	338	11662
Costo promedio (USD/MWh)	7	5	89	155	205	257	280	319		322	110
Costos (MUSD)	25	10	84	63	585	225	44	136	0.5	109	<b>1282</b>



## Conclusiones

Entre 2020 y 2022 se estima que los ahorros en el CAD asociados a la integración de energía renovable no convencional son del orden de USD 1621 millones.

En ese periodo, el CAD fáctico es aproximadamente la mitad que el contrafáctico. En promedio el CAD contrafáctico resulta USD 540 millones más alto por año (47 USD/MWh más alto).

CAD (USD millones)	2020	2021	2022	Total
Fáctico	613	322	601	1536
Contrafáctico	981	894	1282	3157
Diferencia	368	572	681	1621

CAD (USD/MWh)	2020	2021	2022
Fáctico	56	29	52
Contrafáctico	89	79	110
Diferencia	33	50	58

Fuente: Elaboración propia basado en datos históricos y simulaciones energéticas.

Gracias por su atención

