



# **ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA POLÍTICA REGULATORIA SOBRE LA EFICIENCIA RELATIVA Y LA RENTABILIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN ARGENTINA**

***Dr. Carlos Fernando Ceballos Ferroglio***

Córdoba, 19 de Mayo de 2021



# Contextualización – Marco Regulatorio



- Desde inicios de la década de los 90, los servicios públicos fueron objeto de una serie de transformaciones estructurales y regulatorias:
  - Aumentar la eficiencia,
  - Expandir la cobertura de los servicios
  - Garantizar la sostenibilidad financiera y económica de las empresas.
- Principales Transformaciones:
  - Privatización de las empresas estatales.
  - Desverticalización □ Segmentación de la industria.
  - Adopción de esquema de tarifas con señales de precios.
  - Esquema regulatorio Price-Cap. (Factor de Eficiencia X y de Inversiones K).
  - Unbundling del gas y del transporte.
  - Sendero de precios para los usuarios de categorías Residencial y SGP.



# Contextualización – Marco Regulatorio



- El hito que modificó las condiciones de prestación de los servicios de Distribución es la promulgación de la **Ley de Emergencia Pública N°25.561 (2002)**:
  - Pesificación de las tarifas de los contratos,
  - Eliminación de las cláusulas de ajuste *indexatorio* en dólares.
- Por un lapso de 14 años (2002-2016) las tarifas de transporte y distribución de gas natural se mantuvieron congeladas.
- Política regulatoria de “**Ley del látigo**” traducida en un proceso de deterioro continuo en los ingresos reales de las distribuidoras.
- A partir de 2019 se aplicó nuevamente el instrumento del congelamiento tarifario. Ley de Solidaridad Social y Reactivación Productiva.



# Objetivos



- **Objetivo Principal:** Analizar los efectos de la política regulatoria en la eficiencia y rentabilidad de las empresas distribuidoras de gas natural de Argentina.
- **El análisis se focaliza en los efectos de la Ley de Emergencia Pública (2002).**
- **Objetivos secundarios:**
  - Determinar si el deterioro de los ingresos reales de las distribuidoras argentinas (LEP 2002) generó los incentivos suficientes para que las empresas se ubiquen próximas a la frontera de eficiencia respecto de otras empresas comparables de la región.
  - Analizar cuán sostenible es esa posición de eficiencia relativa y en qué factores se origina. Hubo ganancia de eficiencia “genuina” o a costa del sacrificio de alguna dimensión de la prestación del servicio.



# Enfoque Metodológico



**Línea de Investigación #1:** ¿Cuál es el grado de eficiencia, **en Opex**, de las empresas distribuidoras de gas de Argentina? □ Benchmarking Regional

- **Escenario 1 - Fronteras de Eficiencia (Opex)**
  - El Análisis se realiza con base a Fronteras de Eficiencia, estimadas con técnicas **no paramétricas** y **paramétricas**.
  - La variable dependiente Opex se considera más “gerenciable” por parte de las empresas que la variable Capex.

**Línea de Investigación #2:** Los resultados de eficiencia obtenidos para Opex ¿son estables si se incluyen los costos en capital (Capex)?

- **Escenario 2 - Fronteras de Eficiencia (Totex)**
  - La eficiencia con base en Totex es un enfoque comprensivo que permite analizar los *trade-off* entre Opex y Capex (depreciación + remuneración).



# Enfoque Metodológico



**Línea de Investigación #3:** ¿La política regulatoria afectó la rentabilidad de las empresas argentinas? ¿En qué sentido?

- **Escenario 3 - Análisis de Impacto Regulatorio**
  - Evaluación *ex post* del efecto de las modificaciones en el marco normativo sobre una serie de indicadores financieros, contables y comerciales de las distribuidoras de Argentina.
  - El análisis consiste en determinar si dichas variables experimentaron un quiebre estadísticamente significativo a partir de la promulgación de la Ley de Emergencia Económica del año 2002.
  - La metodología aplicada consiste en el test estadístico de *diferencias de medias*.



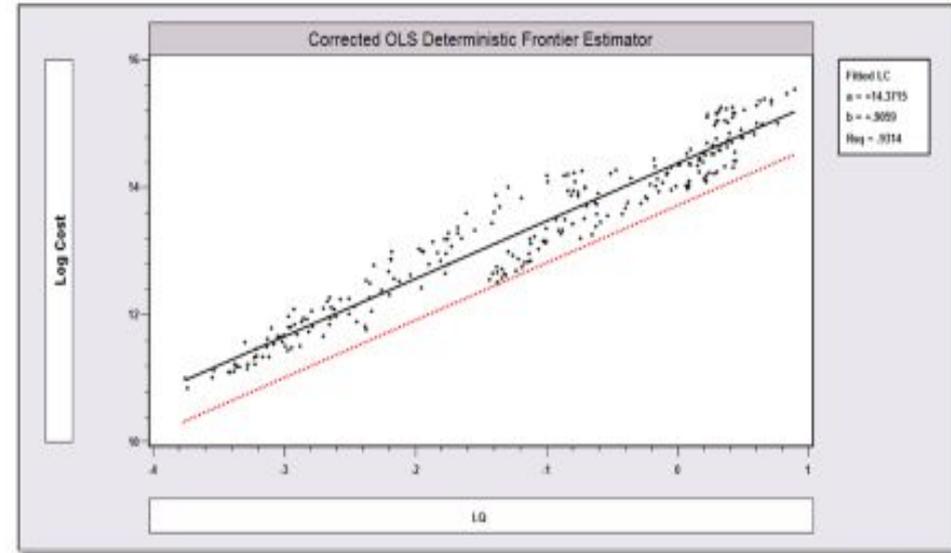
# Marco Teórico: Fronteras Paramétricas (COLS - SFA)



- **Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios Corregidos (COLS):** Análisis de regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) donde la ordenada al origen es “**corregida**” en función de la(s) unidad(es) más eficiente con relación a la media.

- Etapa I: estimar  $\ln(Y)$  por el método de OLS.
- Etapa II:  
 Corregir los residuos:  
 $u_i = u_{ols} - \min(s u_{ols})$   
 Corregir la constante  
 $\alpha = \alpha_{ols} - \max(s u_{ols})$

- **Análisis de Frontera Estocástica (SFA):** análisis clásico de regresión con una perturbación **asimétrica** y **no normal**. La formulación general del modelo desarrollado por Aigner, Lovell y Schmidt (1977) es:



$$y_i = f(x_i; \beta) + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, N$$

$$\varepsilon_i = v_i + |u_i| \quad i = 1, \dots, N$$

- El componente de error  $v_i$  ( ) es simétrico.
- El componente de ineficiencia  $u_i$  ( ) se distribuye independiente de  $v_i$  y es asimétrico



# Marco Teórico: Fronteras No Paramétricas (DEA)



- **DEA – CCR Charnes, Cooper y Rhodes (1978) en Forma Fraccional**, consiste en resolver el siguiente problema de Programación Matemática

**Max  $u, v$**

$$h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \times y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i \times x_{i0}}$$

**Sujeto a:**

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r \times y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i \times x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon$$

para todas las DMU (para cada j)

- El problema debe resolverse para cada DMU.
- Las DMU con puntuación de eficiencia de 1 son eficientes
- *Peers*: DMU que, con los mismos ponderadores que DMU ineficientes, son 100% eficientes.
- En general se resuelve el problema “Dual”, ya que permite operar con menos restricciones.
  - *Restricciones Primal*: dada por la cantidad de DMU u observaciones
  - *Restricciones Dual*: suma de insumos más productos.



# Base de datos y homogeneización de las variables



- **Datos Físicos**
  - Número de clientes
  - Extensión de la red.
  - Volumen de gas distribuido (poder calorífico equivalente).
- **Costos Operativos – Criterios de Homogeneización**
  - Ajuste por elementos *pass-through* (PIST+ Transporte)
  - No se incluyen depreciaciones ni el costo de oportunidad del capital, ya que ambos elementos componen el *Capex*.
  - Ajuste por colocaciones financieras y actividades “*no core business*”
  - *Ajuste por Paridad de Poder de Compra (FMI)*.
- **Ajuste por diferencias salariales estructurales**

País	Año	Ingreso Bruto Anual (en USD)			Tipo de Cambio (LC/ USD)	Tipo de Cambio PPP (LC/ USD)	Ajuste por Dif Salarios	
		Department Manager	Engineer	Call Center			Salario Promedio (USD año)	Índice Ajuste
ARG	2015	18,728	16,929	10,212	<b>8.8</b>	<b>6.6</b>	21,286.73	<b>1.00</b>
BRA	2015	58,271	31,750	4,942	<b>3.0</b>	<b>1.9</b>	51,781.23	<b>0.41</b>
CHI	2015	20,375	33,944	8,058	<b>613.5</b>	<b>372.4</b>	42,921.69	<b>0.50</b>
COL	2015	20,494	15,556	5,078	<b>2,500.0</b>	<b>1,198.6</b>	30,136.01	<b>0.71</b>
MEX	2015	14,581	7,521	3,342	<b>15.2</b>	<b>8.2</b>	15,014.67	<b>1.42</b>
PER	2015	20,438	18,663	6,998	<b>3.1</b>	<b>1.6</b>	32,752.48	<b>0.65</b>

- El índice de ajuste se aplica sólo sobre la parte costos asociada al personal propio y de terceros (50%).



# Base de datos y homogeneización de las variables - Capex



- **Tasa de Depreciación Promedio Anual:** Surge de las tasas anuales reconocidas contablemente para las principales categorías de activos, ponderados por la participación de dichos activos en el total de la Base Regulatoria.
  - Argentina: 3.43%
- **Tasa de Costo de Capital:** Se calcula para cada país, con base en la metodología conocida como WACC/CAPM-country spread model.

WACC	ARG	BRA	COL	PER	CHI	MEX
WACC nominal después de impuestos	11.32%	8.53%	7.82%	7.77%	7.59%	7.62%
Inflación USA	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%	1.20%
<b>WACC real después de impuestos</b>	<b>10.00%</b>	<b>7.24%</b>	<b>6.54%</b>	<b>6.49%</b>	<b>6.31%</b>	<b>6.35%</b>
<b>WACC real antes de impuestos</b>	<b>15.39%</b>	<b>10.97%</b>	<b>10.72%</b>	<b>9.01%</b>	<b>9.23%</b>	<b>9.76%</b>

- **Tasa de costo de capital homogénea,** las diferencias se deben únicamente a las condiciones particulares de cada economía (fundamentals).
  - Riesgo País
  - Alícuota Impositiva
  - Riesgo de Crédito



# Resultados Obtenidos – Eficiencia Opex COLS



- **Altas puntuaciones de eficiencia en Opex de las empresas argentinas**

- El Escenario 1 contiene como variable explicada a los Opex, ajustados por las diferencias salariales, y como variables explicativas extensión de red, clientes y volumen de gas distribuido

COLS		Eficiencia Opex							
País	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ARG	Cen_Ar	86.2%	92.1%	98.6%	<b>100%</b>	90.4%	79.0%	81.6%	89.7%
	Cuy_Ar	93.3%	95.7%	97.4%	93.7%	85.0%	72.5%	77.0%	87.8%
	Sur_Ar	68.5%	73.8%	69.6%	66.0%	70.0%	64.9%	60.4%	67.6%
	Pam_Ar	64.6%	66.0%	65.0%	62.4%	62.4%	58.0%	57.6%	62.3%
	Ban_Ar	58.6%	64.0%	62.8%	57.7%	58.4%	53.2%	50.7%	57.9%
	Met_Ar	64.0%	65.8%	65.4%	55.9%	57.8%	52.6%	50.7%	58.9%
BRA	CEG_Br	41.9%	43.9%	45.4%	49.6%	53.4%	54.0%	46.9%	47.9%
	Com_Br	38.0%	36.2%	37.6%	41.4%	44.8%	45.2%	46.1%	41.3%
PER	Cal_Pe	24.8%	24.2%	24.7%	26.4%	28.2%	32.9%	40.6%	28.8%
COL	GNCB_Col	87.5%	80.9%	78.7%	72.9%	65.7%	63.8%	63.8%	73.3%
	GCAR_Col	59.7%	58.0%	56.2%	54.9%	62.1%	49.2%	48.6%	55.5%
	GOR_Col	53.4%	47.9%	46.7%	46.9%	47.3%	44.9%	44.5%	47.4%
	GN_Col	37.5%	36.6%	35.1%	35.3%	36.4%	32.5%	32.4%	35.1%
MEX	GN_Mex	39.1%	18.1%	25.2%	25.9%	25.4%	24.3%	23.6%	25.9%

- Según la metodología **COLS** las empresas argentinas aparecen como más eficientes respecto del resto de las empresas de la región.
- GNCB de Colombia registra valores de eficiencia similares a los Argentina



# Resultados Obtenidos – Eficiencia Opex DEA



- **Altas puntuaciones de eficiencia en Opex de las empresas argentinas**

DEA		Eficiencia Opex							
País	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ARG	Cen_Ar	87.2%	91.6%	98.5%	<b>100%</b>	95.2%	81.5%	84.8%	91.2%
	Sur_Ar	89.5%	<b>100%</b>	89.3%	83.3%	89.8%	83.7%	76.4%	87.4%
	Cuy_Ar	97.2%	<b>100%</b>	<b>100%</b>	98.1%	87.1%	74.6%	77.8%	90.7%
	Met_Ar	86.2%	88.0%	88.2%	77.2%	82.7%	76.1%	73.6%	81.7%
	Ban_Ar	77.0%	83.8%	82.7%	76.9%	79.5%	73.8%	70.8%	77.8%
	Pam_Ar	72.4%	74.3%	73.8%	70.9%	72.4%	67.8%	68.4%	71.4%
BRA	CEG_Br	43.4%	48.5%	47.5%	57.8%	67.7%	67.0%	51.0%	54.7%
	Com_Br	44.6%	41.3%	43.6%	47.9%	53.3%	56.6%	63.4%	50.1%
PER	Cal_Pe	77.5%	57.7%	48.8%	41.6%	35.7%	36.1%	40.0%	48.2%
COL	GNCB_Col	<b>100%</b>	94.1%	94.4%	91.3%	85.1%	87.2%	87.2%	91.3%
	GCAR_Col	78.8%	78.4%	77.6%	80.0%	93.4%	75.9%	73.6%	79.7%
	GOR_Col	79.4%	72.8%	72.7%	74.9%	77.7%	75.9%	77.4%	75.8%
	GN_Col	75.6%	72.9%	70.9%	71.6%	68.1%	60.1%	59.7%	68.4%
MEX	GN_Mex	46.7%	21.8%	30.7%	32.6%	32.9%	31.3%	31.1%	32.4%

- En el 82% de los casos una empresa de Argentina es referencia.
- La única empresa que resulta *peer* y que no es argentina es GNCB de Colombia.

### Frecuencia que una Empresa es Peer Opex

Empresa	Año	P1	P2	P3	Total	Partic.
Cen_Ar	2013	68	18	0	<b>86</b>	<b>55%</b>
Cuy_Ar	2011	2	2	0	<b>4</b>	<b>3%</b>
Cuy_Ar	2012	3	1	3	<b>7</b>	<b>4%</b>
Sur_Ar	2011	4	20	8	<b>32</b>	<b>20%</b>
GNCB_Col	2010	20	8	0	<b>28</b>	<b>18%</b>



# Resultados Obtenidos – Análisis de Consistencia



- **Criterios de Bauer et al. (1998)** : validar la Consistencia de las medias de eficiencia.
  - Los diferentes enfoques deben *rankear* a las empresas (DMU) en un orden similar.
  - Las medidas de eficiencia individual deben ser estables en el tiempo.
  - Los diferentes enfoques deben identificar las mismas empresas como mejores o peores.
  - Las medidas de eficiencia deben ser consistentes con otras medidas de desempeño que no sean calculadas mediante fronteras.
  - Las diferentes medidas deben ser consistentes con los resultados esperados de acuerdo con las condiciones en que se desenvuelve la industria.

- **Ranking u ordenamiento similar**

- El Coeficiente de Spearman calcula la correlación entre los ordenamientos de las metodologías.

	COLS	Opex DEA	SFA
COLS	1.00	0.87	0.79
Opex DEA	0.87	1.00	0.71
SFA	0.79	0.71	1.00

- El coeficiente de Spearman para Opex resultó en **0.87**, es decir que hay una correlación del 87% en los rankings obtenidos con COLS y DEA



# Resultados Obtenidos – Análisis de Consistencia



## ● **Estabilidad de las medidas de Eficiencia**

- Se verifica la estabilidad a través del cálculo del coeficiente de variación de los puntajes de eficiencia para cada empresa.

		Coef de Variación	
País	Empresa	COLS	DEA
ARG	Cen_Ar	0.09	0.08
	Cuy_Ar	0.11	0.08
	Sur_Ar	0.06	0.12
	Pam_Ar	0.05	0.07
	Ban_Ar	0.08	0.06
	Met_Ar	0.11	0.04
BRA	CEG_Br	0.10	0.18
	Com_Br	0.10	0.16
PER	Cal_Pe	0.21	0.31
COL	GNCB_Col	0.13	0.06
	GCAR_Col	0.09	0.08
	GOR_Col	0.06	0.03
	GN_Col	0.06	0.09
MEX	GN_Mex	0.25	0.23

- El coeficiente de variación mide el desvío estándar respecto de la media aritmética para cada empresa analizada.
- La variación es relativamente baja en las puntuaciones de eficiencia.
- Las puntuaciones son estables en el tiempo.



# Resultados Obtenidos – Análisis de Consistencia



## ● **Consistencia con otras medidas no frontera**

- Otra medida de consistencia es el **costo unitario por cliente equivalente** o variable de escala compuesta -CSV- (Neuberg, L. G. 1977). Esta es una medida de *KPI*.

Emp	Año	Clientes	red/ cl s/ media	gas/ cl s/ media	CSV Coef Aj	Opex/ CSV	
GN_Mex	2016	1,657,025	-0.22	-0.28	1,449,584	0.87	240.15
MET_Ch	2016	548,073	-0.43	-0.60	407,985	0.74	237.71
Cal_Pe	2016	431,874	0.12	-0.11	432,724	1.00	169.73
GNSPS_Br	2016	65,737	0.59	0.51	83,878	1.28	167.78
GN_Col	2016	2,130,002	-0.62	-0.71	1,418,633	0.67	164.26
CEG_Br	2016	907,309	-0.65	0.05	771,284	0.85	157.73
Val_Ch	2016	96,864	0.10	-0.61	84,501	0.87	152.75
Com_Br	2016	1,685,261	-0.47	-0.37	1,334,859	0.79	130.12
GOR_Col	2016	290,862	-0.45	-0.90	192,631	0.66	128.78
Met_Ar	2016	2,375,314	-0.55	-0.34	1,844,544	0.78	114.24
GCAR_Col	2016	899,300	-0.07	-0.69	729,641	0.81	109.43
Ban_Ar	2016	1,608,523	-0.01	-0.41	1,437,031	0.89	103.23
GNCB_Col	2015	339,850	-0.25	-0.76	253,581	0.75	101.18
Sur_Ar	2016	663,237	0.55	0.75	878,368	1.32	97.98
Pam_Ar	2016	1,347,756	0.30	-0.12	1,409,995	1.05	91.35
Cuy_Ar	2016	577,704	0.49	0.06	657,019	1.14	78.62
Cen_Ar	2016	714,026	0.42	-0.10	772,468	1.08	71.25

- Los valores de costo por escala o cliente, tienen un rango que varía entre 71.25 usd/csv para Cen\_Ar hasta 240.15 usd/csv para GN\_Mex.
- Las empresas de Argentina tienen menores costos operacionales por unidad de escala, dentro de estas empresas eficientes se debe incluir a GNCB de Colombia.
- Estos resultados son consistentes con los obtenidos por las metodologías de frontera de eficiencia, verificando así los criterios de Bauer.



# Resultados Obtenidos – Análisis de Consistencia



## ● **Adecuada especificación del modelo**

- El modelo paramétrico (COLS) debe presentar sus coeficientes con signos y valores alineados con los principios de la teoría microeconómica.

Depend: Opex/km      Independ: Gas/km, Clientes/km

Variables	Coef.	Std. Error.	z	Prob.  z  > z*	95% Interv.		Signif.
					Lower	Upper	
Constant	-7.0089	0.352	-19.91	0.00	-7.70	-6.32	***
LGASRED	0.3580	0.056	6.36	0.00	0.25	0.47	***
LCLKM	0.6633	0.077	8.64	0.00	0.51	0.81	***

Note: \*\*\*, \*\*, \* ⇒ Significance at 1% 5% 10% level.

## ● **Opex vs CVS**

- Alternativamente se regresó la variable opex ajustado contra la variable de escala compuesta, obteniéndose un resultado estadísticamente significativo.

Depend: Opex      Independ: Ln CSV

Variables	Coef.	Std. Error.	z	Prob.  z  > z*	95% Interv.		Signif.
					Lower	Upper	
Constant	-8.3122	0.766	-10.85	0.00	-9.81	-6.81	***
LCSV	0.8945	0.057	15.77	0.00	0.78	1.01	***

Note: \*\*\*, \*\*, \* ⇒ Significance at 1% 5% 10% level.

- El coeficiente de Spearman entre esta especificación y el modelo COLS inicial es **0.97**



# Resultados Obtenidos – Eficiencia (SFA)



- La especificación del modelo a través del SFA, debe permitir la apertura del error de estimación en un componente aleatorio y un componente ineficiencia.

Depend	LN_Opex	Independ: Clientes, Gas					
				95% Interv.			
Variables	Coef.	Std. Error.	z	Prob.  z  > z*	Lower	Upper	Signif.
Constant	-8.2902	0.800	-10.37	0.00	-9.86	-6.72	***
LCL	0.8257	0.086	9.62	0.00	0.66	0.99	***
LGAS	0.1349	0.059	2.29	0.02	0.02	0.25	**
Variance parameters for compound error							
Lambda	10.1476	5.01874	2.02	0.0432	0.311	19.984	**
Sigma	0.66789	0.0068	98.19	0	0.6546	0.6812	***

Note: \*\*\*, \*\*, \* ==> Significance at 1%, 5%, 10% level.

- El cociente entre la varianza de la componente no aleatoria del término de error respecto del error total es muy elevado (**ineficiencia**) **97.4%**. El componente aleatorio explica sólo un 2.6% del error de regresión.
- Las puntuaciones de eficiencia por SFA son similares a las de COLS.



# Resultados Obtenidos - Eficiencia



## ● Escenario 2: Eficiencia en Totex de las empresas argentinas

COLS		Eficiencia Totex							
País	Empresa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
ARG	Cen_Ar	68.3%	79.9%	91.8%	<b>100%</b>	98.9%	94.6%	95.7%	89.9%
	Cuy_Ar	66.3%	75.7%	84.3%	91.3%	94.5%	88.3%	95.7%	85.2%
	Sur_Ar	62.9%	73.6%	72.4%	74.6%	85.5%	83.1%	82.4%	76.3%
	Pam_Ar	55.3%	61.3%	65.9%	68.5%	72.8%	71.3%	73.8%	67.0%
	Met_Ar	51.1%	57.1%	60.9%	57.8%	63.0%	60.8%	61.5%	58.9%
	Ban_Ar	48.0%	55.8%	59.5%	59.6%	<b>64.1%</b>	60.9%	60.7%	58.4%
BRA	CEG_Br	30.4%	29.3%	32.1%	36.0%	36.9%	36.5%	31.4%	33.2%
	Com_Br	20.1%	19.7%	20.4%	20.7%	21.4%	21.8%	21.8%	20.8%
PER	Cal_Pe	24.8%	24.2%	24.2%	24.9%	25.8%	27.6%	30.0%	25.9%
COL	GNCB_Col	68.2%	65.7%	64.9%	61.4%	55.6%	52.1%	52.1%	60.0%
	GOR_Col	47.7%	44.3%	42.9%	42.9%	43.0%	38.7%	38.6%	42.6%
	GN_Col	36.0%	36.5%	35.4%	35.8%	38.8%	35.9%	36.2%	36.4%
	GCAR_Col	68.8%	68.2%	64.9%	56.4%	48.5%	39.6%	32.0%	54.1%
MEX	GN_Mex	30.8%	19.3%	23.7%	23.3%	22.7%	22.1%	21.5%	23.3%

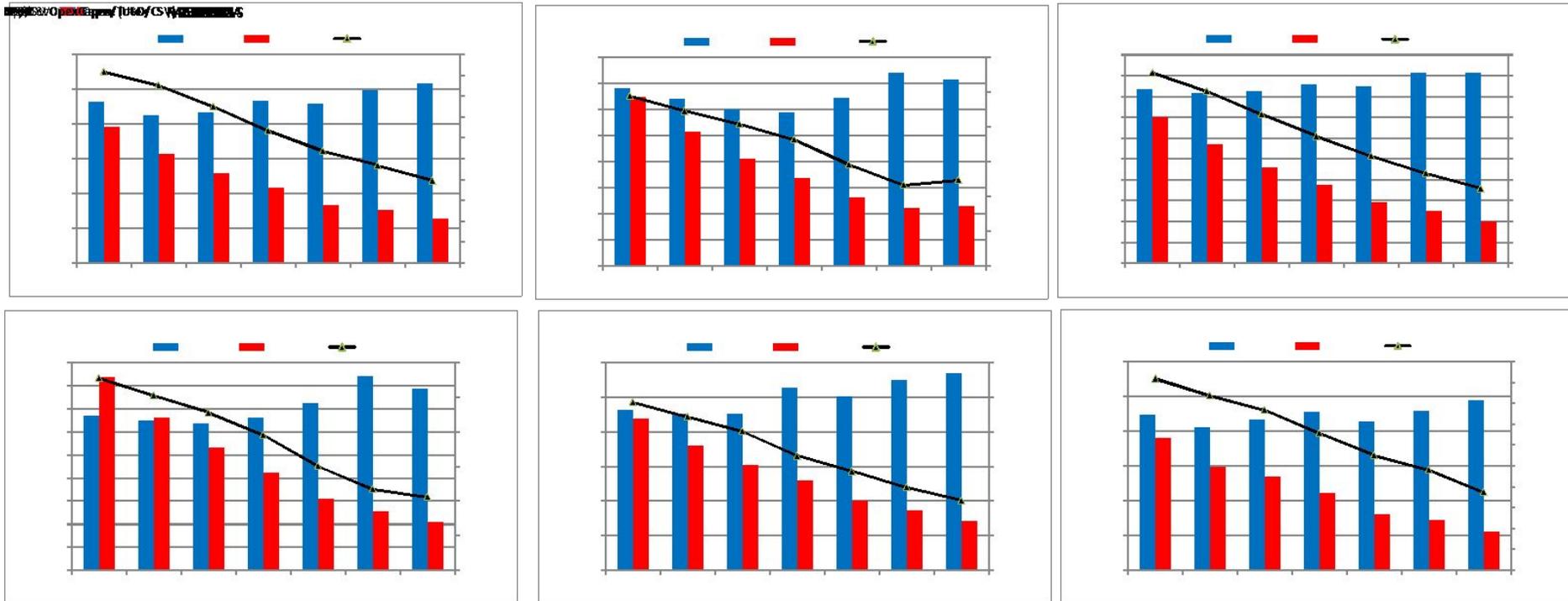
- Las empresas de Argentinas continúan manteniendo puntajes de eficiencia elevados al considerar los *Totex*.
- Un punto a destacar es que **el costo de capital de Argentina es 5 puntos porcentuales mayor al del resto de los países analizados**, esto impacta negativamente en la eficiencia.



# Resultados Obtenidos – Eficiencia - KPI



## ● *Dinámica de la eficiencia de las empresas argentinas*



- La relación Capex/Total decrece en el período analizado (desde 45% a 20%), esa reducción “desinversión” sustenta la eficiencia de las empresas de Argentina.
- CSV: Variable compuesta de escala, mide la cantidad de usuarios en términos homogéneos



# Evolución de la Rentabilidad – RIA – Base de Datos



- Para las distribuidoras de gas de Argentina se conformó una base de datos con información contable para el período 1998-2016, y se calculó una serie de índices de salud financiera.
  - *Margen Operacional = cociente entre EBIT e Ingresos operacionales.*
  - *Retorno sobre Activos No Corrientes*
  - *Retorno sobre Patrimonio Neto*
  - *Apalancamiento = cociente entre pasivo total y el activo total.*
  - *Economic Value Added (EVA) = (ROIC-WACC)×IC*
- **Tests de diferencia de medias**, para determinar si se produjo un cambio significativo en los indicadores económicos financieros derivado de la Ley 25.561/2002.
  - Se especifica una hipótesis nula ( $H_0$ ). Las medias de las dos poblaciones son iguales y se establece la hipótesis alternativa unilateral o bilateral.
  - Se especifica un nivel de significación  $\alpha$ .
  - Se calcula el *p-value* o potencia de la prueba, es decir la probabilidad de obtener datos cuyas medias muestrales sean diferentes, aun cuando  $H_0$  sea verdadera.
  - Si esta probabilidad es pequeña (menor que  $\alpha$ ) se rechaza  $H_0$  y se concluye que la diferencia observada no es atribuible al azar y las medias de las dos poblaciones son diferentes.



# Resultados Obtenidos - Rentabilidad



## Diferencias de Medias – Varianzas Desconocidas y Distintas

Submuestra	Estadístico	EBIT / Ing Oper.	EBIT / ANC	EBIT / Pat. Neto	CDI	Pas. Tot / Act. Tot	EVA	Opex / CSV	Capex / CSV
1	Media	0.35	0.09	0.12	0.58	0.38	(0.03)	84.12	149.60
1	Desvest	0.11	0.04	0.05	0.17	0.05	0.03	5.70	15.57
2	Media	0.09	0.01	(0.07)	0.47	0.53	(0.10)	61.88	63.32
2	Desvest	0.17	0.06	0.27	0.12	0.19	0.05	16.27	34.28
T-student	<b>T-Student</b>	<b>3.80</b>	<b>3.55</b>	<b>2.53</b>	<b>1.38</b>	<b>-2.68</b>	<b>3.46</b>	<b>4.41</b>	<b>7.50</b>
T-student	<b>T-Crítico</b>	<b>2.20</b>	<b>2.20</b>	<b>2.13</b>	<b>2.57</b>	<b>2.11</b>	<b>2.13</b>	<b>2.11</b>	<b>2.12</b>
	<b>Prob 2 Colas</b>	<b>0.003</b>	<b>0.005</b>	<b>0.023</b>	<b>0.226</b>	<b>0.016</b>	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
	<b>Decisión</b>	<b>Rechaza H0</b>	<b>Rechaza H0</b>	<b>Rechaza H0</b>	<b>Acepta H0</b>	<b>Rechaza H0</b>	<b>Rechaza H0</b>	<b>Rechaza H0</b>	<b>Rechaza H0</b>

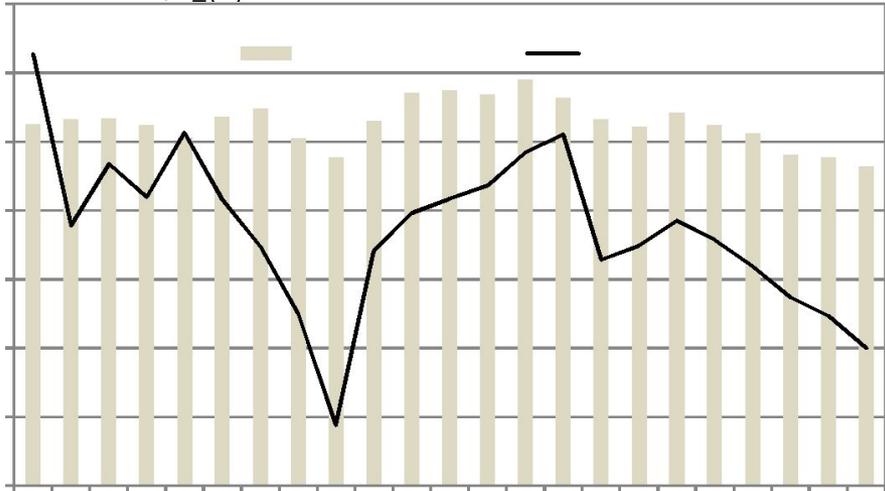


# Resultados Obtenidos - Rentabilidad



## ● **Viabilidad Sectorial:**

Creación de nuevos clientes (%)



- Se redujo el número de nuevos clientes o factibilidades de conexión.
- El consumo por cliente también se redujo.
- Consumo por cliente calculado como cociente entre gas distribuido total y total de clientes.

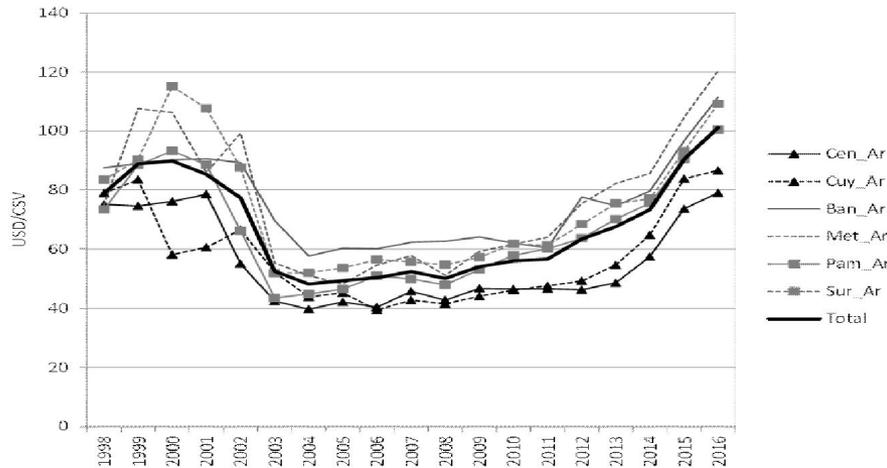
- Las empresas argentinas se vieron con una política regulatoria de congelamiento tarifario y aun así, durante un período prolongado mantuvieron márgenes operacionales positivos.
- **Una variable de ajuste utilizada para mantener los márgenes fue el número de factibilidades de conexión otorgadas a los nuevos clientes**



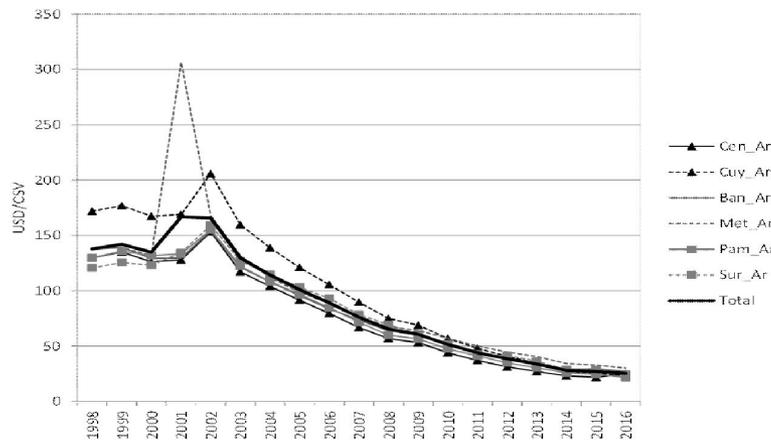
# Resultados Obtenidos - Rentabilidad



## Opex/CSV



## Capex/CSV



- Período 1998-2002: tendencia decreciente debido a la política regulatoria de incentivo Price-cap (década 90).
- Período, 2003-2016: tendencia crecientes agotamiento del margen de maniobra de las empresas para reducir los costos
- Período 1998-2002: tendencia creciente/estable esquema de incentivos (Price Caps).
- Período, 2003-2016: Círculo vicioso aumento de Opex - Desinversión - aumento de Opex.



# Conclusiones – Efectos Ley del Látigo



- Respecto de la Eficiencia:
  - Las empresas argentinas resultaron más eficientes tanto en (Opex), como en (Totex).
  - Los resultados son consistentes ya que verifican los criterios de Bauer.
  - Con un costo de capital de Argentina 5 puntos porcentuales superior al del resto de los países, la eficiencia se obtuvo a través de una marcada desinversión.
  - Espiral Ineficiencia – Desinversión.
- Respecto de la Rentabilidad:
  - Se verifica un cambio estadísticamente significativo con la aplicación de la Ley de Emergencia Pública
  - Proceso de deterioro en los indicadores financieros de rentabilidad, y destrucción de valor agregado.
- Una vez explotadas todas las ganancias de eficiencia posibles, el ajuste, para mantener los márgenes de rentabilidad, se trasladó hacia una reducción de factibilidades otorgadas a los nuevos clientes, como así también en una política de desinversión general de la industria.



**¡MUCHAS GRACIAS!**

***Dr. Carlos Fernando Ceballos Ferroglio***