

# Tarifas y precios regulados

ariae

CURSO SOBRE REGULACIÓN  
ENERGÉTICA



22 de noviembre de 2006

## Requerimiento de Ingresos

- Costo de capital

  - WACC

  - Deuda

  - Equity

    - CAPM

  - Estructura de capital

- Base de activos

- Costo de operación y mantenimiento

## Clasificación de costos

## Asignación de costos

- Rolled-in

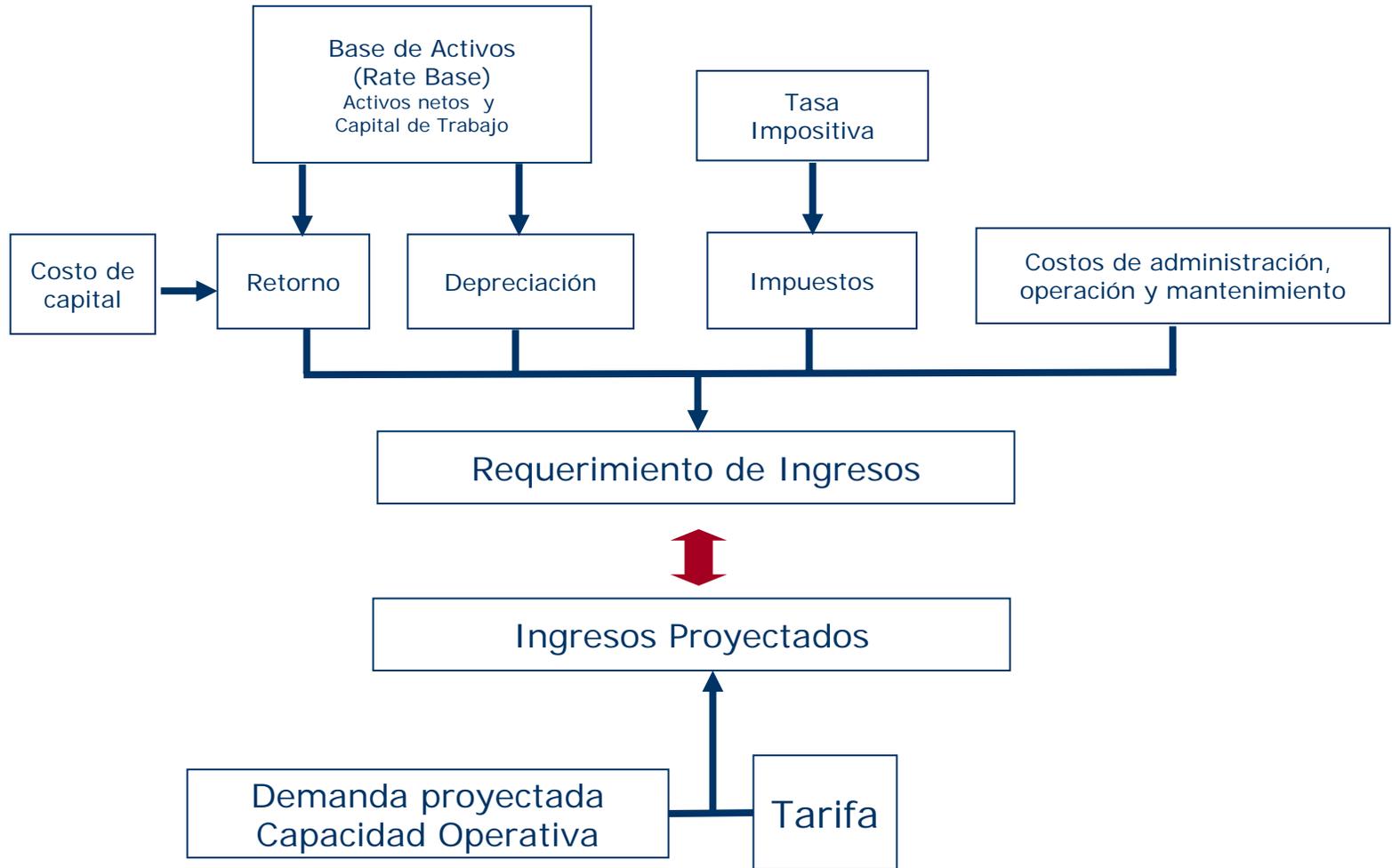
- Incremental

- Stand-alone

- Surcharge

## Ejemplos

# Requerimiento de ingresos



Una definición tomada del libro The Regulation of Public Utilities de Charles F. Phillips Jr. publicado por **Public Utilities Report** es la siguiente:

*For regulatory purposes, the rate of return is the amount of money earned by a public utility, over and above operating costs, expressed as a percentage of the rate base*

**Ingreso = OYM + Depreciación + Impuestos + (Base de activos) \* costo de capital**

En otras palabras, el costo de capital es el rendimiento porcentual anual que permite a una empresa regulada mantener su crédito, pagar un rendimiento a sus dueños y garantizar la atracción de capital fresco a fin de cumplir sus necesidades futuras



El principio general a seguir al momento de determinar el costo de capital autorizado por el regulador es que debe dar a los inversionistas un retorno equivalente al que ganaría en actividades de **riesgo similar**

## Criterio del *Weighted Average Capital Cost* (WACC)

- Criterio utilizado ampliamente por organismos reguladores (tanto en países desarrollados como emergentes)
- Reconoce las diferentes fuentes de financiamiento

### Fórmula

$$\text{WACC} = \left[ \left( \frac{\text{costo}}{\text{deuda}} \right) \times \left( \frac{\text{participación}}{\text{deuda}} \right) \times (1 - \text{tasa impositiva}) \right] + \left[ \left( \frac{\text{costo}}{\text{equity}} \right) \times \left( \frac{\text{participación}}{\text{equity}} \right) \right]$$

## WACC real vs nominal

		Aplica	Experiencia Internacional
WACC	Nominal	Cuando la base del capital no está indexada en el tiempo, es decir, los activos están valuados a su costo histórico u original.	FERC (EE.UU) PUCs (EE.UU) NEB (NEB) OFTTEL (UK)
	Real	En el caso de los regímenes regulatorios que tienen mecanismos de indexación como es el <i>price cap</i>	OFGEM (UK) OFWAT (UK) MMC (UK) ENARGAS (Argentina) MIEM (Uruguay) CREG (Colombia) ANP(Brasil)

- Real si se prevé la aplicación del factor de ajuste inflacionario
- Tomar WACC nominal implica duplicar el efecto inflacionario en el rendimiento de la base de activos

## Fórmula

$$\text{WACC real} = \frac{[1 + \text{WACC nominal}]}{[1 + E(\pi)]} - 1$$

### Consideraciones:

- La inflación esperada puede resultar difícil de estimar
- Lo recomendable es utilizar una fuente oficial
- Alternativamente puede utilizarse información histórica sobre esta variable

## **Valor documentado:**

- Refleja el verdadero valor del financiamiento
- Al documentar la deuda se obliga al permisionarios a revelar información sobre su situación financiera

## Consideraciones:

De no tener deuda contratada se puede recurrir a una estimación basada en un grupo de empresas similares

## Costo del capital propio (equity)

		<b>Organismo Regulador</b>	<b>Modelo</b>
<b>Costo del Equity</b>	No hay modelo único	FERC (EE.UU)	Dividend Discount Model (DDM)
		NEB (Canadá)	Risk Premium
		OFFER –1996 (UK) OFGAS –1997 (UK) OFGEM 1999-2001 (UK) IPART (Australia) ORG (Australia) ACCC (Australia)	Capital Asset Pricing Model (CAPM)
		ENARGAS (Argentina) MIEM (Uruguay)	CAPM modificado
		ANP (Brasil)	CAPM modificado Risk Premium

# Costo de capital propio razonable



Equilibrio

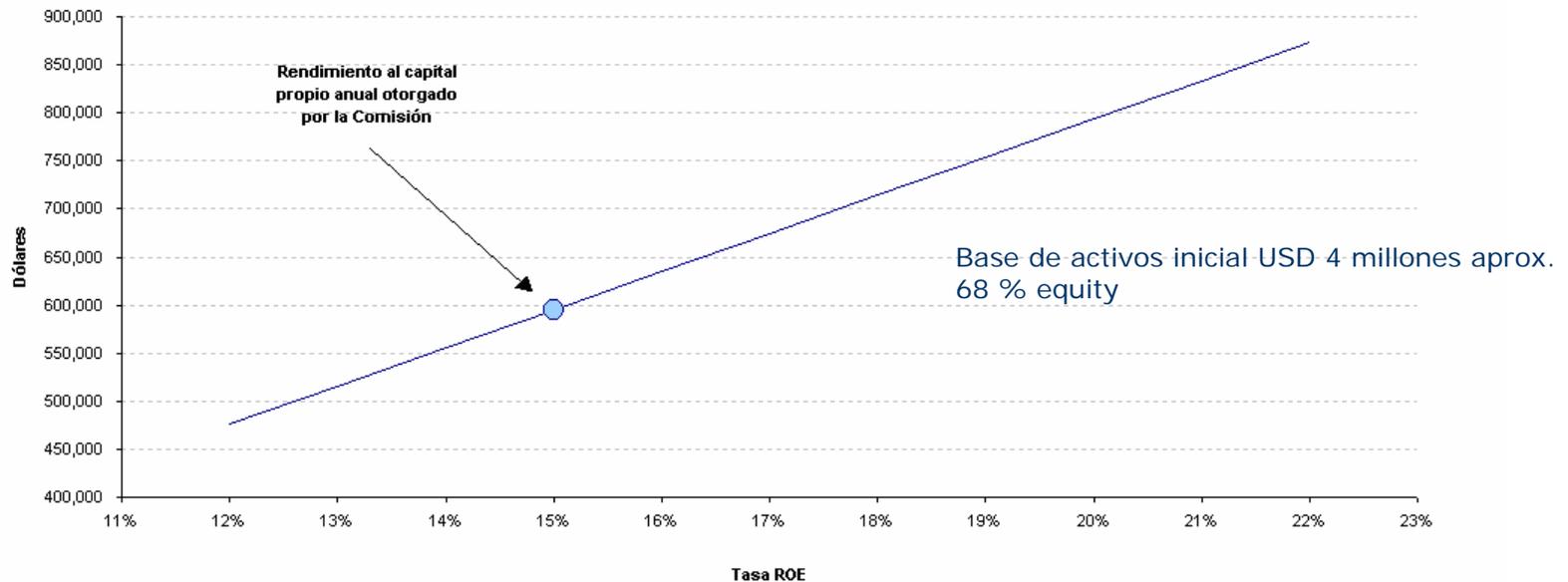


Protección a los usuarios

Dado un valor de Base de Activos, las ganancias del capital propio son 25% mayores cuando se tiene un ROE autorizado de 16% que cuando se tiene un ROE autorizado de 12%

Estabilidad y confiabilidad de los servicios

Ingreso Requerido



**Nota:**  
Elaborado con base en datos del Permiso G/095/TRA/00 otorgado a Ductos de Nogales

En términos generales, el modelo CAPM supone que el costo del capital propio de las empresas se descompone en una tasa libre de riesgo y una prima de mercado por invertir en una empresa dedicada a una actividad específica

La fuente de riesgo que afecta la rentabilidad de un inversionista radica en el riesgo de mercado o riesgo sistemático, el cual puede medirse mediante el parámetro **b (beta)** coeficiente que relaciona el riesgo de un tipo de actividad específica con el riesgo de mercado

$$E(r_e) = r_f + \beta \left( E(r_m) - r_f \right)$$

Rendimiento de un activo libre de incumplimiento

Riesgo específico de un activo financiero en relación al riesgo del mercado

Rendimiento adicional por invertir en el mercado accionario en lugar de invertir en un activo libre de riesgo

Tasa libre de riesgo

Beta = 1 mismo riesgo  
Beta > 1 mayor riesgo  
Beta < 1 menor riesgo

Equity risk premium

Fuerte fundamento teórico y en general es de fácil aplicación

Amplia aceptación entre las agencias evaluadoras del riesgo y reguladores

## Desventajas teóricas

Naturaleza estática del modelo

Supuestos fundamentales sobre el mercado y los inversionistas no siempre se cumplen

- son adversos al riesgo
- diseñan portafolios considerando un solo periodo de inversión
- maximizan la utilidad esperada de su riqueza
- mercados de capitales perfectos
- expectativas de los inversionistas son idénticas

## Desventajas prácticas

- No hay una única longitud de tiempo a considerar para las estimaciones
- No hay una medida única para medir el desempeño del mercado (*Indice Dow Jones, S&P 500, etc*)
- No hay una medida única para la tasa libre de riesgo

La falta de información bursátil de las empresas reguladas en algunos países hace necesarias ciertas modificaciones al modelo CAPM para aplicarlo a dicha industria. Tales adecuaciones son:

- Utilizar un mercado financiero en el que coticen empresas reguladas de gas natural a manera de mercado de referencia y el NYSE resulta ser el más conveniente
- Añadir a las estimaciones resultantes un ajuste por riesgo país

$$E(r_e) = r_f + \beta (r_m - r_f) + r_p$$

The diagram illustrates the components of the tropicalized CAPM equation. It features the equation  $E(r_e) = r_f + \beta (r_m - r_f) + r_p$  with arrows pointing from each term to its corresponding definition below. A bracket under the term  $(r_m - r_f)$  is also present. The term  $r_p$  is specifically labeled as 'Riesgo país' in red text.

Rendimiento de un activo libre de incumplimiento en EE.UU.

Riesgo específico de un activo financiero en relación al riesgo del mercado en EE.UU.

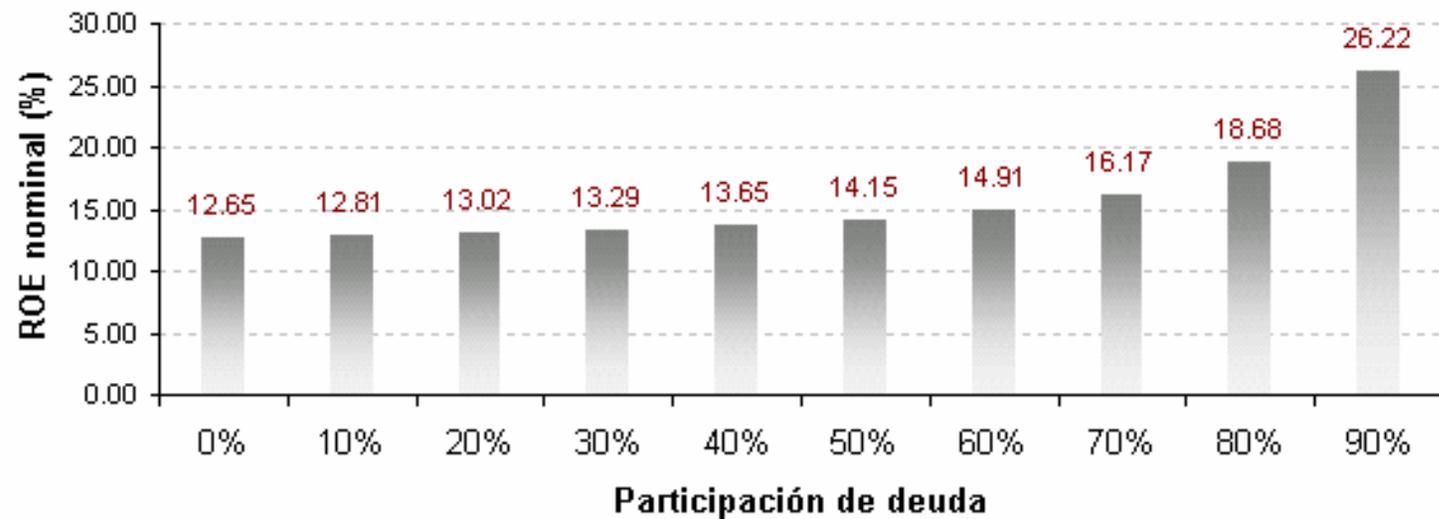
Rendimiento adicional por invertir en el mercado accionario en lugar de invertir en un activo libre de riesgo en EE.UU.

Riesgo país

## Costo del Capital Propio para un transportista de gas

	Considera Estructura Capital (70% Deuda, 30% Equity)	No Considera Estructura de Capital (beta única)
Beta apalancada / referencia EE.UU	0.71	-
Beta no apalancada EE.UU	0.40	-
Beta apalancada Transportista	1.04	0.71
Prima de mercado EE.UU	5.45	5.45
Tasa libre de riesgo	8.1	8.1
Riesgo país	2.39	2.39
ROE nominal Transportista	<b>16.17</b>	<b>14.36</b>

## Estimación del costo del capital propio para empresas de gas natural en México con distintos niveles apalancamiento



\* Actualización a junio del 2005

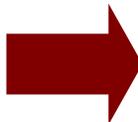
# Impacto de la estructura de capital en el costo del capital propio (ROE)

## Tasa ROE autorizada por la Comisión

	Inversión	Estructura de capital autorizada	Pago a fuente financiamiento	Costo autorizado	
Deuda	30	30%	<b>3</b>	10%	
Equity	70	70%	<b>14</b>	20%	
	100		17	<b>17%</b>	WACC sin cambios

## Tasa ROE obtenida al cambiar estructura de capital

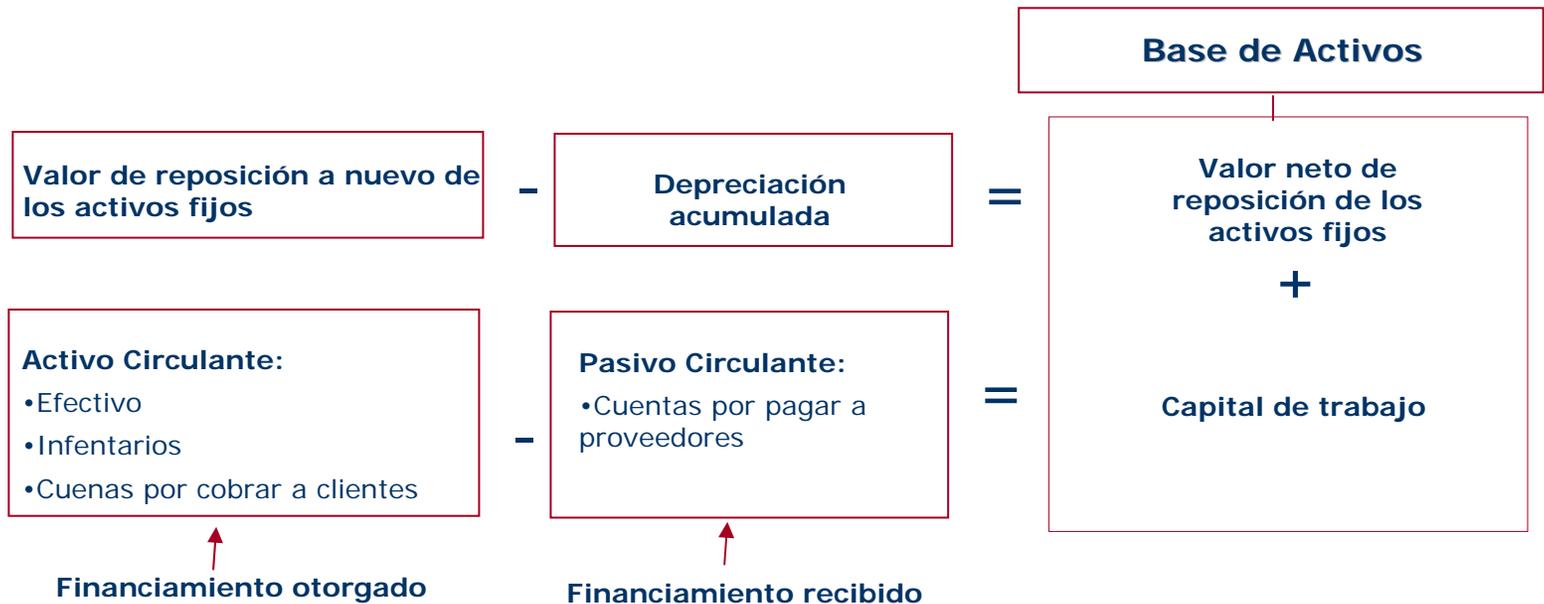
	Inversión	Estructura de capital real	Pago a fuente financiamiento	Rendimiento	
Deuda	90	90%	<b>9</b>	10%	
Equity	10	10%	<b>8</b>	80%	
	100		17	<b>17%</b>	WACC sin cambios



4 veces el rendimiento autorizado por peso invertido

La base de activos se determina por la suma de dos componentes:

- El valor neto de reposición de los activos fijos utilizados en la prestación del servicio
- El capital de trabajo, que está constituido por los recursos que la empresa necesita para financiarse entre la fecha en que presta el servicio y la fecha en que lo cobra, menos el financiamiento que la misma empresa obtiene de sus proveedores



A lo largo del tiempo se han planteado diversas maneras de determinar el valor de la base de activos dentro de los procesos regulatorios

## **De acuerdo a su construcción**

- Costo original

Monto pagado por el sistema original más adiciones

- Valor en libros

Monto pagado por el sistema actual más adiciones tal como aparece en los libros de la empresa regulada

- Inversión prudente

Monto pagado por el sistema original más adiciones menos aquellas inversiones fraudulentas o imprudentes

- Costo de capitalización

Capital invertido en el sistema medido como si hubiese sido invertido en bonos, acciones u otros valores

## **De acuerdo a su posible reproducción**

- Valor de reposición

Costo del sistema actual más adiciones estimado a partir de los precios prevalecientes al momento de la valuación

- Valor fiscal

Valor de los activos conforme a criterios y estrategias fiscales

- Valor de mercado

Valor capitalizable del sistema (de acuerdo a su capacidad de generar valor)

- Valor de compra

De acuerdo al precio que un tercero estaría dispuesto a pagar por la propiedad

## **De acuerdo a un valor justo**

### **Figura intermedia entre construcción y reproducción a criterio del regulador**

# Costos de administración, operación y mantenimiento

- Operación y mantenimiento
- Lectura de medidores
- Facturación
- Gastos administrativos (gerenciales, sueldos y salarios)
- Alquileres, servicios (electricidad, agua, teléfono)
- Promoción y publicidad

Contabilidad  
uniforme

Supervisión

Prudentes  
Razonables

Referencias  
de mercado

Precios de  
transferencia  
competitivos

Evaluación:  
Top-down  
Bottom-up

¿Tratamiento  
similar que  
a una empresa  
no regulada?

Staff  
reducido

Criterios  
a discreción  
del regulador

- Los costos se clasifican como fijos o variable de acuerdo a lo siguiente:
  - Los costes fijos son los costes que permanecen constantes sin importar el volumen de operación
    - Generalmente están relacionados con la inversión física e incluyen la depreciación, los impuestos ciertos costos del OYM, algunos salarios y costos de administración
  - Los costes variables son aquellos que varían con el volumen de operación
    - Normalmente incluye materiales y refacciones

En esta metodología los costos de operación y costos de capital de las nuevas facilities son incorporados a los costos ya existentes. Las tarifas son diseñadas para cubrir el costo anual de proveer el servicio, donde los consumidores que reciben el mismo servicio pagan la misma tarifa. El servicio es determinado por factores de volumen y distancia

### **Condiciones**

Cuando no se considera que los consumidores existentes no poseen derechos adquiridos, es decir, derechos que les permitan gozar del uso de las instalaciones viejas a un costo menor

Cuando se considera que el pago de tarifas en el pasado no implica o confiere un beneficio a los consumidores más allá que la provisión del servicio en el tiempo

Cuando se considera que las nuevas inversiones son una parte integral del sistema y por tanto no deben estar asociadas o dedicadas a un consumidor en lo individual

Cuando se considera que la demanda agregada de todos los consumidores es la que da origen la necesidad de capacidad adicional en el sistema (costo de caución)

### **Casos**

Ampliación de capacidad en el servicio de transportación para ofrecer el servicio a un mayor número de consumidores

En esta metodología los costos de las nuevas *facilities* no son incorporados a los costos de las ya existentes. Las tarifas se diseñan de tal manera que los consumidores existentes pagan la misma tarifa que pagaban antes de la instalación de las nuevas *facilities*, mientras que los nuevos consumidores pagan una tarifa tal que se recuperen los costos asociados con las nuevas *facilities*

## Condiciones

Cuando el servicio es requerido solamente por un número limitado de consumidores (costo de caución)

Cuando las *facilities*, las cuales son requeridas para proveer el servicio pueden ser identificadas por separado y formar parte de la tarifa integrada

Los consumidores que usan y se benefician de un servicio específico y diferenciable deben pagar un costo adicional para evitar los subsidios cruzados por parte de los consumidores que no incurrir en dicho servicio

## Casos

Construcción de nuevas *facilities* para la provisión del servicio de transportación de gas natural a una presión mayor a la comúnmente ofrecida

Se considera un subgrupo de las “incremental tolls” en donde las nuevas *facilities* son físicamente distinguibles de las existentes. Por ejemplo el caso de una rama lateral a un sistema de transmisión de gas principal

### Condiciones

Cuando las *facilities* propuestas son físicamente distinguibles y además son dedicadas a un solo consumidor o grupo de consumidores

Los principios que se aplican al aprobar este tipo de tarifas tiene que ver con el principio *user-pay* y la discriminación no injusta

Además se promueve la eficiencia económica pues se minimizan los subsidios cruzados

Su implementación o administración no suele ser difícil

### Casos

Caso de una empresa que posee *facilities* para transportación de gas dulce-seco, gas amargo-húmedo (*raw gas gathering*) y plantas procesadoras y las nuevas inversiones son para transmisión de gas sin procesar

Son cargos adicionales que se aplican a bienes particulares

## Condiciones

Este tipo de cargos se suele aplicar cuando el sistema transporta un producto cuyas características varían (esencialmente densidad y viscosidad)

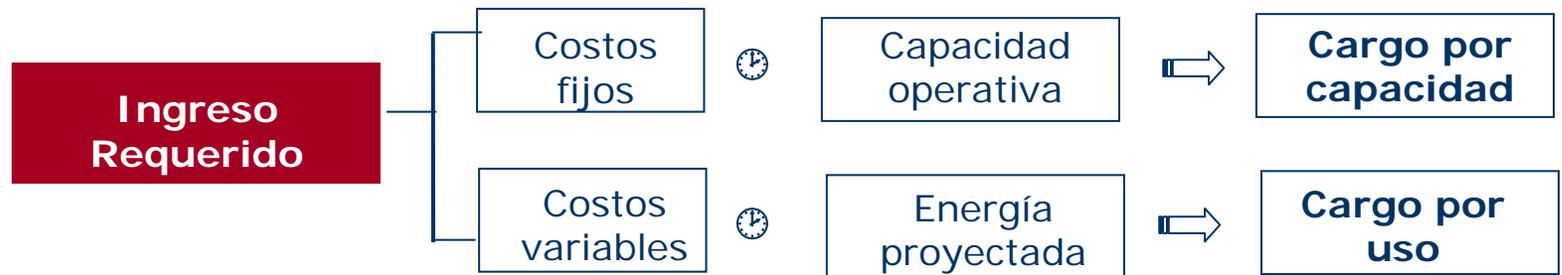
En este caso se considera:

- Que la tarifa debe estar basada en el costo, es decir se debe aplicar el concepto de "user-pay", es decir, los usuarios del sistema deben hacerse responsables del costo causado por la transportación de su bien particular a través de la línea
- Se deben hacer esfuerzos por minimizar los subsidios cruzados, pues si la tarifa no está basada en el costo pueden provocar decisiones de inversión a partir de señales equivocadas que no reflejan los costos reales del servicio

## Casos

Caso del petróleo crudo pesado el cual paga un *surcharge* sobre la tarifa base de transportación para el petróleo crudo ligero a efecto de reflejar el costo que implica mover un líquido de mayor densidad y viscosidad

# Ejemplo para transporte de gas



# Ejemplo para distribución de gas



- <http://www.ferc.gov/industries/gas/gen-info/cost-of-service-manual.doc>
- Charles F. Phillips Jr., *The Regulation of Public Utilities, Theory and Practice*, Public Utilities Reports, Inc. 1993
- Michael R. Schmidt, *Performance-Based Ratemaking: Theory and Practice*, Public Utilities Reports, Inc. 2000