



**PATRICIO DEL SOL**  
 Ingeniero civil UC  
 PhD Universidad Stanford, EE.UU.  
 Profesor Dpto. Ingeniería Industrial y de Sistemas UC.  
 Director académico de la clase@ejecutiva.  
 Consultor y director de empresas.



# SÓLO EL DINERO CUENTA

Estudie la Figura 1 para recordar o aprender cómo se construyen los flujos de ingresos y costos.

## FLUJOS DE CAJA

En 1995, un consorcio liderado por Endesa Chile pagó US\$475,5 millones por el 60% de la generadora peruana Edegel. Para ser rentable, los flujos actualizados de ingresos y costos que iba a generar esta compra debían ser mayores o iguales al valor pagado. El flujo de caja de Edegel, estimado por Endesa, es similar a la Figura 1.

En Chile, la práctica común es utilizar flujos reales, expresados en una moneda de una fecha determinada, y descontar los flujos con una tasa también real. Una tasa real se puede expresar en UF + 5%, por ejemplo. En el caso de Edegel, los flujos están en dólares de 1995.

A nivel internacional, la práctica es proyectar flujos nominales, en monedas cuya inflación es baja, como el dólar americano. Esto implica proyecciones de inflación y utilizar una tasa de descuento también nominal.

**Proyecte los ingresos.** Estudie la Figura 1 para recordar o aprender cómo se construye un flujo de caja. Comience por los ingresos incrementales, fila 1 a 3. Los ingresos son iguales a la cantidad de productos vendidos multiplicada por su precio de venta.

En Edegel, Endesa proyectó los ingresos en base a la legislación eléctrica peruana y muchas otras consideraciones, incluyendo la reducción de los precios de la electricidad debido a la introducción de gas natural. Esta última es incorporada en los flujos al estimar precios de la energía 25% menores el 2004 que el año 1998 (supuestos básicos Figura 1).

**Proyecte los costos de operación e inversión.** En el flujo de caja, los costos se presentan separados en varias categorías. Observe las filas 4 a 7 y 9 y 10. La idea es separarlos en categorías que tengan un comportamiento distinto en relación a las variables que los determinan, como ventas, niveles de producción, producción acumulada, o

EVALUACIÓN DE LA COMPRA DE EDEGEL PERÚ POR ENDESA CHILE						
<b>Supuestos básicos</b>			<b>Resultado</b>			
Precios de la energía en contratos a 2004 = 75%	de precios de la energía en contratos a 1998		Valor de los activos (VAN)	829,90		
Costos mano de obra en 1997 = 32%	de costo mano de obra en 1995		Valor de la deuda	37,40		
Incremento costo de mano de obra: 1998 a 2005 = 1%	anual		Valor del patrimonio	792,50		
Tasa de descuento activos (costo del capital) = 10,52%			Valor de la oferta	475,50		
Valor residual = 10	veces el flujo de caja del año 2005		(60% del patrimonio)			
Tasa de impuestos = 30%						
<b>Proyecciones</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997...</b>	<b>...2004</b>	<b>2005</b>	
Generación de energía (GWh)		3.157	3.272	3.173	3.179	
Energía vendida con contratos (Gwh)		2.993	2.996	3.008	3.008	
Precio de la energía vendida con contratos (mils/KWh)		37,50	37,50	28,13	28,13	
Potencia (MW)		616,00	636,00	652,00	652,00	
Precio de la potencia en Lima (US\$/KW/año)		67,59	67,59	67,59	67,59	
<b>Flujo de caja de la empresa (activos) - MMUS\$</b>						
(Todos los números indicados abajo están en millones de US\$ (MMUS\$))						
<b>Estados de resultados</b>	<b>1. Ventas de energía - contratos</b>	112,24	112,35	84,60	84,60	
	<b>2. Ventas por potencia</b>	41,64	42,99	44,07	44,07	
	<b>3. Ventas netas por mercado spot, clientes libres y transmisión</b>	8,42	13,22	12,32	12,72	
	<b>4. Costos de mano de obra</b>	18,75	12,37	6,00	6,3	6,50
	<b>5. Costos en combustibles</b>		8,90	14,50	8,50	8,90
	<b>6. Depreciación</b>		13,52	14,31	7,05	7,06
	<b>7. Otros costos operacionales</b>		10,47	10,50	6,66	6,66
	<b>8. Resultado operacional (1 + 2 + 3 - 4 - 5 - 6 - 7)</b>		117,03	123,25	112,35	112,27
	<b>9. Porcentaje de participación de los empleados (5%)</b>		5,85	6,16	5,62	5,61
	<b>10. Pago por indemnizaciones</b>		4,09	4,09	4,09	
	<b>11. Resultado antes de impuestos (8 - 9 - 10)</b>		107,09	113,00	106,73	106,66
<b>12. Impuestos</b>		32,13	33,90	32,02	32,00	
<b>13. Utilidad (11 - 12)</b>	<b>25,16</b>	<b>74,96</b>	<b>79,10</b>	<b>74,71</b>	<b>74,66</b>	
<b>14. Depreciación</b>	15,42	13,52	14,31	7,05	7,06	
<b>15. Incremento en capital de trabajo</b>	17,83	2,73	0,68	0,00	0,03	
<b>16. Inversión en una turbina de 100 Mw.</b>		40,00				
<b>17. Otras inversiones</b>		0,68	1,63	0,30	0,30	
<b>18. Flujo de caja sin valor residual (13 + 14 - 15 - 16 - 17)</b>	22,75	45,07	91,10	82,16	81,39	
<b>19. Valor residual</b>					813,92	
<b>20. Flujo de caja total activos (18 + 19)</b>	<b>22,75</b>	<b>45,07</b>	<b>91,10</b>	<b>82,16</b>	<b>895,31</b>	

Fuente: Ghemawat P, and del Sol P. "Power Across Latin America: Endesa de Chile" Harvard Business School Case, 1998.

capacidad instalada. Esto, para poder estimar los costos ante distintas decisiones y eventuales escenarios no controlables. Las categorías empleadas deben ser lo suficientemente importantes como para tener influencia en el VAN del proyecto completo. En muchos casos resulta útil separar los costos fijos, que no dependen del nivel de producción, de los costos variables, que sí lo hacen.

La fila 4 presenta los flujos de costos de mano de obra de Edegel. Endesa proyectó la reducción de empleados y trabajadores, y de salarios, que se podría realizar en la planta, estimando que los costos de mano de obra se podrían reducir en 68% (supuestos básicos en Figura 1). En la fila 10 se agregaron los costos por pagos de indemnizaciones que

estas medidas implicarían de acuerdo con la legislación laboral peruana. La separación de los costos en categorías se ve limitada por las fuentes de información

## Contabilidad sólo para impuestos.



Texto guía sin costo para los matriculados en el curso.

disponibles. A veces los antecedentes sobre costos no pueden obtenerse en detalle, y no es posible separarlos.

En la construcción, por ejemplo, las empresas trabajan con costos por metro cuadrado. Éstos son fáciles de obtener y hacen posible estimar con bastante precisión los costos totales. Sin embargo, puede que no exista la información necesaria para separar los costos de mano de obra, materiales realmente utilizados o robados.

Una práctica obvia es separar los costos de inversión, que ocurren una vez, de los operacionales, que son recurrentes. Las filas 16 y 17 presentan la estimación de Endesa de las inversiones necesarias para Edegel. La licitación exigía un aumento de capacidad de generación de 100



MW. Endesa estimó que costaría US\$40 millones (fila 16).

**Proyecte los impuestos.** La fila 12 proyecta los impuestos que Edegel deberá pagar en Perú, el 30% de las utilidades contables antes de impuesto.

Para calcular los flujos de impuestos se debe proyectar el estado de resultado contable de la empresa. En éste no se incluyen las inversiones, sino que la depreciación anual que éstas permiten de acuerdo con la legislación tributaria del país donde se realiza la inversión (fila 6). Toda la inversión eventualmente se incorpora como costo en la utilidad contable que determina los impuestos. Pero como un peso hoy vale más que uno futuro, normalmente es más conveniente atrasar el pago de impuestos. Por eso las empresas tratan de depreciar sus inversiones lo más rápidamente dentro de lo permitido.

En algunos casos, las utilidades contables del proyecto son negativas durante los primeros años. Si el proyecto es parte de una empresa que está pagando impuestos, ello se puede reflejar en un flujo negativo por ahorro tributario, atribuible al proyecto. Pero si el proyecto es una empresa completa, entonces puede ser incorrecto colocar flujos negativos de impuestos, porque en la mayoría de los países, el Estado no compensa a las empresas cuando tienen pérdidas. Sin embargo, la ley normalmente permite la

acumulación de pérdidas para descontar impuestos en el futuro.

**Depreciación por inversión y capital de trabajo.** La utilidad contable después de impuestos (fila 13) debe ser ajustada para obtener los flujos de caja. Lo primero es eliminar la depreciación sumando los valores que habían sido restados en la fila 6 (ver fila 14), y restar las inversiones (filas 16 y 17).

La depreciación, incorporada en la tabla para estimar el impacto del proyecto en los flujos de impuestos, no es flujo de dinero. Si lo son las inversiones que originaron la depreciación.

Además, se debe agregar a los flujos el aumento en el capital de trabajo (fila 15). Éste debe mantenerse en la empresa, porque típicamente los ingresos que aparecen en los flujos un año determinado ocurren después que los flujos de costos. Contablemente, el capital de trabajo es igual a la suma de los inventarios, la caja y las cuentas por cobrar, menos las por pagar.

Algunas empresas tienen capital de trabajo negativo, como los supermercados, que cobran al contado y pagan a los proveedores a plazo.

Cuando el proyecto termina en el horizonte de evaluación, la suma de los aumentos del capital de trabajo debe dar cero, porque este último no se gasta, razón por la cual todo incremento en él es finalmente recuperado.

## HORIZONTE DE EVALUACIÓN

Algunos proyectos, como la construcción de un edificio, tienen una duración predefinida. Cuando esto ocurre, lo normal es que el horizonte sea la duración del proyecto, y el valor residual, incluido en el último período, corresponda a la suma de los flujos que se obtendrán al liquidar los activos y pagar los pasivos residuales.

Sin embargo, muchos proyectos no tienen una duración fija, afectando el futuro durante un período ilimitado. Entonces, la evaluación se hace definiendo un horizonte artificial, durante el cual los flujos son estimados en detalle,

y colocando en el último período el valor residual.

El horizonte de evaluación depende del proyecto: el de uno inmobiliario puede ser de 3 años, y el de una mina, 30. Edegel se evaluó utilizando un horizonte de 10 años (Figura 1).

Entre más estratégicas (irreversibles) sean las decisiones involucradas, mayor debe ser el horizonte de evaluación. Este último debe ser mayor que el período más largo de implementación de todas las alternativas.

## VALOR RESIDUAL Y VAN

El valor residual se calcula estimando sin mayor detalle el valor (VAN) de los flujos que se obtendrán más allá del horizonte de evaluación, el 2006 en adelante en Edegel. Para estimar este valor se pueden

usar métodos de valorización aproximados como el de valorización por múltiplos. En Edegel se estimó el valor residual de US\$813,92 millones (fila 19), como 10 veces el flujo de caja de 2005 (ver supuestos básicos). Como los flujos se descuentan, los errores de

estimación de los flujos de los primeros períodos son más importantes que los de los períodos finales.

El valor de los activos de US\$829,9 millones se obtuvo sacando el VAN de los flujos de caja presentados en la fila 20, utilizando una tasa de

descuento de 10,52%. En la clase siguiente explicaremos cómo se determinó esta tasa de descuento.

Restando los US\$ 37,4 millones de deuda de Edegel, su patrimonio se valoró en US\$792,5 millones (829,9-37,4). Así, la oferta por el 60% de

Edegel fue de US\$475,5 millones (792,5x0,6).

¡Hasta el domingo!

Este curso se dicta con la colaboración del profesor Pedro Silva, académico de la Universidad del Desarrollo.

la clase R ejecutiva

**2010**

Matrículas abiertas

**JEAN PAUL CALDERÓN**, ingeniero comercial, analista Marketing Terpel Chile. Diplomado en Marketing Estratégico 2009: El diplomado fue completamente determinante a la hora de seleccionarme para un nuevo cargo en la empresa.

EL MERCURIO + INTERNET + CLASES PRESENCIALES

Contacto **354 59 17**

www.claseejecutiva.cl/contacto  
www.educacion.emol.com

Dirección Académica: Patricio del Sol

Diplomados UC

- Gestión Estratégica
- Administración de Negocios
- Desarrollo Organizacional
- Marketing Estratégico
- Gestión Financiera
- Administración de las Operaciones
- Gestión de la Construcción
- Negociación
- Evaluación de Proyectos
- Control de Gestión

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y OPERACIONES

Se otorga el presente Diploma