

## Tarea IN42A Evaluación de Proyectos

### Primera Parte

## 1 Flujo de caja (70%)

Luego del terremoto ocurrido el pasado 27 de febrero en Chile, quedó en evidencia lo importante que es tener sistemas de comunicaciones robustos y fluidos, que sean capaces de soportar eventos catastróficos. Por esto, se presenta el siguiente proyecto que pretende la llegada del servicio de acceso a Internet a una lejana, pero poblada isla de nuestro país. Para realizar la evaluación del proyecto con un horizonte de evaluación de 5 años (a partir del año 2010), debe considerar los temas que se presentan a continuación.

### 1.1 Demanda

La demanda se analizará a nivel de localidad<sup>1</sup>, de acuerdo al modelo de demanda expresado en la siguiente ecuación:

$$Dda\ Estimada_t = \left(1 + \frac{p}{Ing^\alpha}\right)^{-\varepsilon} \times N_t$$

Donde,

$p$  = precio del servicio que se brinda + IVA

$Ing$  = parte del ingreso estimado de la localidad destinado a las TIC's

$\alpha$  = factor de ajuste, que en este caso es igual a 1

$\varepsilon$  = elasticidad precio de la demanda, que debe considerar igual a 4

$N_t$  = número de hogares de la localidad en período  $t$

Recuerde que debe calcular la demanda estimada para cada uno de los años en que el proyecto estará en funcionamiento. Para ello, le serán de utilidad los siguientes datos entregados:

- Tasa Intercensal (1992-2002) entregada a nivel de comuna, para proyectar el número de hogares de forma anual<sup>2</sup>.
- Aproximación de los ingresos promedio por hogar a nivel de localidad para el año 2004 (considerar un crecimiento anual de los ingresos de un 5%).
- De acuerdo a estudios preliminares la tarifa o precio del servicio se ha fijado en \$15.000.
- Considere que el porcentaje de los ingresos destinados a las TIC's es de un 6%.

<sup>1</sup> Donde una comuna está compuesta de varias localidades. Los datos para esta unidad geográfica provienen del Censo 2002 (ver archivo 'Datos Tarea IN42A Otoño-10.xls').

<sup>2</sup> Este dato es relevante, ya que usted contará sólo con el número de hogares del 2002, provisto de los datos del Censo 2002 (ver archivo 'Datos Tarea IN42A Otoño-10.xlsx').

- Asuma que no existe oferta previa cuando el proyecto llegue a la Isla.

## 1.2 Inversiones

Las inversiones se compondrán de:

- **Obras Civiles**, que incluyen torres y caminos entre otros, por un monto de \$285.919.000.
- **Equipos Electrónicos**, que incluyen todo el equipamiento de la red y energía necesaria, por un monto de \$250.000.000.
- **Equipos Terminales de Usuarios (CPE)**, que dependen del número de clientes estimados; donde, de acuerdo a la demanda estimada, se comprarán con un período de anticipación y de acuerdo a cotizaciones para este año, el valor unitario es de US\$200.

Considere además que a medida que van pasando los años el valor del CPE cae (en un porcentaje respecto a los US\$200 que cuesta hoy) y que además el vendedor de estos equipos realiza un descuento por volumen si compra más de 1.000 unidades<sup>3</sup>. En la Tabla 1 se entrega el detalle de estos valores.

- Por otra parte, la vida útil de las obras civiles es de 20 años y de los equipos electrónicos (incluyendo los Equipos Terminales de Usuarios) es de 8 años.
- El capital de trabajo necesario inicialmente corresponde a un 50% de los costos del primer año de operación y se recupera íntegramente al final del horizonte de evaluación.

Tipo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
% descuento CPE por volumen	10	10	10	10	10
% baja de precio en el tiempo	0	5	5	10	15

Tabla 1: Descuentos CPE

## 1.3 Costos

El proyecto a evaluar, presenta los siguientes costos:

### 1.3.1 Costos de Personal

La estructura necesaria para el funcionamiento de la empresa y los sueldos en pesos de los profesionales se entregan en la Tabla 2. Considere que los sueldos se reajustan en un 3% real anualmente.

### 1.3.2 Costos Fijos

Estos costos consideran el arriendo de una oficina central con un valor mensual de 72 UF; arriendo de dos oficinas comerciales con un valor mensual de 12 UF; gastos de cada una de las oficinas anteriores por un valor de \$200.000 mensuales y arriendo de camionetas para quienes trabajan en cada una de las oficinas por un monto de 34 UF mensuales.

<sup>3</sup> Note que al comprar equipos nuevos todos los años, se tienen inversiones desde el año 0 al año 4.

Área	Profesional	Sueldo (\$ mensual)	Cantidad profesionales
Gerencia General	Gerente General	7.000.000	1
	Abogado	1.000.000	2
	Secretaria	700.000	1
	Junior	300.000	2
Gerencia Comercial	Gerente Comercial	4.900.000	1
	Ingeniero Comercial	1.000.000	1
	Jefe Comercial - Atn. Consumidores	750.000	3
	Asistentes Comerciales - Atn. Clientes y caja	400.000	3
	Secretaria	450.000	1
Gerencia de Administración y Finanzas	Gerente de Administración y Finanzas	4.000.000	1
	Ingeniero	800.000	2
	Jefe Sistemas	1.500.000	1
	Contadores	500.000	2
	Informático	700.000	1
	Secretaria	450.000	1
Gerencia Técnica	Gerente Técnico	4.000.000	1
	Ingeniero Civil Industrial	950.000	1
	Ingeniero Eléctrico	950.000	2
	Operador de Red	600.000	3
	Secretaria	450.000	1

Tabla 2: Sueldos de profesionales en pesos

### 1.3.3 Otros Costos

Donde deberá considerar los siguientes ítems:

- Esfuerzo de ventas, que se costea de acuerdo a cliente capturado en cada año, con un costo de US\$90 por cliente nuevo.
- Instalación de los equipos a los usuarios, función que es realizada por terceros, y tiene un costo para la empresa de US\$100 por cliente nuevo.
- Solución de fallas a los clientes, donde se realizó el supuesto de una tasa de fallas de un 3% mensual y se asume un costo de US\$60.
- Costos de operación de la red, por un monto del 8% de las inversiones acumuladas al año.
- Operaciones de mantenimiento de la red, por un monto del 12% de las inversiones acumuladas de la red<sup>4</sup>.
- Pago de gravámenes, por el derecho del uso del espectro radioeléctrico de \$4.000.000 al año
- Considere además costos de 7% extra sobre la suma de todos los costos anteriores (costos de personal, gastos fijos y otros costos) para imprevistos.

<sup>4</sup> Note que como se tienen inversiones anuales, la inversión acumulada en cada período no es constante.

## 1.4 Otros supuestos a considerar<sup>5</sup>

- Ingresos:
  - Proviene de una cuota de incorporación de \$14.990 cancelada por cada nuevo cliente por el kit para conectarse a Internet y una cuota mensual una vez contratado el servicio de \$15.000 mensuales.
  - Para incentivar a los habitantes del lugar a contratar el servicio, la cuota de incorporación del primer año (solamente 2010) será absorbida por la empresa.
- El valor residual del proyecto, se define de acuerdo a la cartera de clientes que es posible de vender a otras Compañías de Telecomunicaciones. Para ello, se define un valor por cliente retenido al del horizonte de evaluación, de US\$250.
- Considere impuesto de primera categoría del 17% de las utilidades.
- La inversión en capital de trabajo se recupera íntegramente en el último período de evaluación.
- Considere que el IVA es 19% y que sí existe inflación<sup>6</sup>.

### Se le pide que:

- a) Realice un análisis estratégico del entorno, con el objetivo de identificar amenazas y factores de riesgo particulares al proyecto en estudio. Identifique las variables relevantes que le permitirían realizar un análisis de riesgo más adelante en la investigación.
- b) Realice la evaluación del proyecto, considerando un costo de oportunidad de UF + 15%. Calcule los indicadores que considere relevantes y haga su recomendación sobre la conveniencia del proyecto.
- c) Evalúe nuevamente el proyecto considerando un préstamo del Banco de Desarrollo de las Telecomunicaciones, por un monto de \$2.000.000, con una tasa de 8% anual real, a pagar en 4 cuotas constantes y que le otorga un año de gracia en los pagos.

Se recomienda que para el desarrollo de esta parte de su tarea exponga:

- Plan de inversiones.
- Ingresos percibidos por el productor.
- Flujo de Caja.
- Conclusiones

---

<sup>5</sup> Usted puede realizar todos los supuestos adicionales que estime convenientes, siempre y cuando cumplan con los siguientes dos requisitos: (i) no entren en contradicción con ningún dato o hecho entregado en el enunciado, (ii) sean posibles y sensatos.

<sup>6</sup> Usted debe hacer una estimación para la inflación.

## 2 Inversión con restricción de capital (30%)

Una división de la compañía cuenta con un presupuesto de \$5.000.000 para invertir durante el siguiente período. La cartera de proyectos asociadas a esta unidad de negocio se muestra en la Tabla 3 (valores en miles de pesos).

Proyecto	Inversión (M\$)	VAN (M\$)
A	1581,9	290,7
B	1962,2	2542,1
C	587	3004,5
D	912,2	4312,5
E	1169,1	3269,7
F	1012,5	855,4
G	543,2	3423,9
H	896,1	4047,8
I	489	1467,9
J	875	3294,9
K	954	3294,9

Tabla 3: Cartera de proyectos

Responda:

- Si los proyectos son divisibles, ¿en cuál(es) invertiría y en qué proporción?
- Si los proyectos son indivisibles, ¿cuál(es) realizaría?
- Si los proyectos C y G son excluyentes, y además C debe ser realizado conjuntamente con F y el proyecto G en conjunto con A. ¿Cuál sería la política óptima de inversión?

## Segunda Parte

### **1 CAPM y simulación**

Usted desea aumentar el poco capital que ha logrado ahorrar durante el 2009, para así poder viajar a Sudáfrica a presenciar los partidos de primera ronda de nuestra “*Roja de todos*”. Para lograrlo, usted desea invertir su dinero en la bolsa de comercio de Chile.

Después de indagar un poco en Internet, ha reducido sus posibilidades de inversión en las siguientes empresas:

- Aguas Andinas
- ENTEL
- BATA
- Banco Santander
- Carozzi
- Quintec
- Colo-Colo
- PAZ
- Club Campo
- BCI
- SALFACORP
- SONDA
- CTC-A
- D&S
- La Polar
- Forus
- Colbun
- Enersis
- Concha y toro
- San Pedro
- LAN
- CSAV

La información que usted ha logrado recopilar es el precio de las acciones de cada una de las empresas anteriores para el período noviembre 2009 a marzo 2010 (ver archivo ‘Datos Tarea IN42A Otoño-10.xlsx’). Además, posee la información de los indicadores IPSA e IGPA para igual fecha.

- 1) Decida en qué acciones invertir. Para esto, usted debe seguir los siguientes pasos:
  - a) Calcular la rentabilidad esperada de mercado. Debe indicar claramente su elección y justificar el porqué de ésta. Además, debe indicar y justificar qué tasa ocupará para el activo libre de riesgo (necesaria para los siguientes pasos).  
Para cada una de las empresas, calcule:
    - b) Los betas.
    - c) La volatilidad.

- d) Rentabilidad esperada.  
Además,
- e) Calcule el portafolio de mínima varianza.  
Finalmente,
- f) Decida en qué acciones invertir.
- 2) Ahora, si desea invertir en alguna de las combinaciones de acciones listadas a continuación:
- a) ¿En cuál de ellas debería invertir y cuánto en cada una de las acciones que componen esa combinación?
- Aguas Andinas, Enersis y Carozzi
  - ENTEL, Banco Santander y Paz
  - BATA, Colo-Colo, Colbun y Concha y Toro
  - Paz y en ClubCampo, CTC-A y La Polar
  - Activo libre de riesgo y en activos de mercado
- b) ¿Cuál de los fondos anteriores recomendaría?
- 3) La junta directiva de la empresa SONDA hace un tiempo atrás decidió salir a la bolsa. Se espera una rentabilidad a 12 meses en torno a 18,3%, y que se repartan dividendos de \$7,884648 por acción. Calcule el precio de acción inicial para SONDA cuando comience a transarse en la bolsa.
- 4) Usted, no conforme con la rentabilidad esperada de las acciones, ha decidido formar su propia empresa de Software. Nuevamente desea tomar una decisión bien informado, y para ello cuenta con la siguiente información:

- Capital propio de Carlitos:	\$50.000.000
- Para cubrir el resto de la inversión Carlitos pedirá un préstamo a un 9% anual.	
- Inversión Activos fijos (depreciables a 10 años):	\$40.000.000
- Inversión terreno y edificación:	\$80.000.000
- Precio software:	\$12.000
- Demanda Actual Total (unidades):	5.000
- Costos Fijos:	\$5.000.000
- Costos Variables:	25% Ingresos
- Impuesto:	25%
- Su costo de oportunidad:	12%

- a) Realice el flujo de cajas del proyecto si se mantienen las condiciones iniciales a un período de 10 años.
- b) Realice un análisis de sensibilidad para determinar hasta qué punto puede bajar la demanda, y que aún sea rentable la empresa.

Ahora si la demanda se comporta de la siguiente manera:

$$D_t = D_{t-1} + 50.000 \times e_t$$

Donde,  $D_t$  es la demanda para el periodo  $t$ ;  $e_t$  es el error asociado a la demanda, y se comporta como un proceso Gaussiano, es decir, como una Normal(0,1).

c) Realice una simulación de Montecarlo para 20 períodos (10.000 simulaciones).

Note además, que la demanda no puede ser negativa.

Se pide que entregue:

- i. VAN promedio
- ii. Desviación Estándar
- iii. Máximo VAN
- iv. Mínimo VAN
- v. Demanda final promedio

Se aconseja realizar esta simulación en Crystal Ball, JAVA o MATLAB.

### **Sobre la entrega de la Tarea:**

- La tarea se puede realizar en grupos de máximo tres integrantes. Se aplicará un descuento de 3 puntos en la nota final de la tarea a los grupos que no respeten el número máximo de integrantes.
- **Fecha de entrega:** en Secretaría Docente del DII hasta las 16:00 hrs.:
  - **Primera Parte:** hasta lunes 3 de mayo.
  - **Segunda Parte:** hasta jueves 24 de junio.
- Se aceptarán atrasos con un descuento de 1,0 pto. por día en la nota final.
  - Primera Parte: hasta viernes 5 de mayo a las 16:00 hrs.
  - Segunda Parte: hasta miércoles 30 de junio a las 16:00 hrs.
- Para cada parte, se debe entregar un **informe escrito a computador, incluyendo todos los resultados y justificación de las respuestas**. En la portada, indicar nombre y sección (cualquier planilla de cálculo relevante, incluir en Anexos). Se descontará 0,5 ptos. si no se indican los datos requeridos.
- Adicionalmente, para cada entrega se debe **subir a U-Cursos el informe en formato digital y el archivo Excel utilizado para el desarrollo de éste**. Tiene plazo hasta las 23:59 hrs. del día de entrega de la parte correspondiente. (Lo que se revisa es el informe impreso. El material digital se pide como respaldo, pero es igualmente obligatorio).
- Para efectos de la corrección, se asume que el contenido mínimo de un informe es: portada, resumen ejecutivo, supuestos claramente especificados y justificados, resultados obtenidos, análisis de resultados y conclusiones.
- Cada informe debe contener respuestas claras a cada una de las preguntas e interrogantes que se plantean.
- Cualquier tipo de copia (parcial o total) de la tarea será sancionada con nota 1,0.
- Las consultas de enunciado que tengan sobre la tarea se resolverán a través de U-Cursos.
- El auxiliar encargado de la tarea es Carlos Schaaf R., [cschaaf@ing.uchile.cl](mailto:cschaaf@ing.uchile.cl).