

## PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

### PRÁCTICA 4: Estimación del coste del proyecto

Lidia Sánchez Mérida  
Fernando Roldán Zafra  
Cristina de la Caridad Vaillant Valdéz

#### 1. Presupuesto del proyecto desglosado por conceptos.

Gastos elegibles	Importe solicitado
<b>TOTAL DE GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>119.387,52€</b>
<i>Gasto del personal para los dos primeros meses en los que disponemos de 11 trabajadores en total.</i>	41.690,88€
<i>Gasto del personal para el tercer mes en el que disponemos de la plantilla al completo, que son 14 trabajadores.</i>	26.530,56€
<i>Gasto para los meses restantes del proyecto en los que disponemos de 9 trabajadores.</i>	51.166,08€
<b>TOTAL DE GASTOS DE EJECUCIÓN</b>	<b>9.594,01€</b>
<b>Costes de adquisición de material inventariable</b>	<b>2.048,05 €</b>
11 <a href="#">portátiles</a> para los trabajadores.	577,5€
14 <a href="#">sillas</a> para los trabajadores y los gestores del proyecto.	39,95€ x 14=559,30€
4 <a href="#">mesas</a> para la oficina.	199€ x 4 =796€
1 <a href="#">impresora</a> para la oficina.	151,25€
<b>Costes de adquisición de material fungible</b>	<b>558,26 €</b>
<i>Material general de oficina como bolígrafos, folios, entre otros.</i>	300 €
1 <a href="#">máquina de café</a> para la oficina.	148,37 €
11 <a href="#">ratones</a> de ordenador para los portátiles de los trabajadores.	11*9,99€ =109,89€
<b>Costes de consultoria, prestacion de servicios, suministros, etc</b>	<b>3.487,7€</b>
<a href="#">Servidor lonos para alojar las bases de datos.</a>	931,7€

Instancia <a href="#">c5d.18xlarge</a> para entrenar la red neuronal.	2.556€
<b>Gastos operativos</b>	<b>3.500€</b>
Oficina con toda la infraestructura (internet, limpieza, agua, electricidad, teléfono fijo) durante 7 meses.	7 meses*500€=3500€
<b>TOTAL DE GASTOS COMPLEMENTARIOS</b>	<b>4.670,20€</b>
<b>Gastos de desplazamiento, viajes, estancias y dietas (derivados del proyecto). <a href="#">Fuente</a></b>	<b>2.088,20€</b>
Viaje de ida en un autobús Alsa Premium desde Granada a Madrid para asistir al seminario de cardiología.	292,38€
Alojamiento de una noche para seis personas en el hotel Vincci The Mint de Madrid con tres habitaciones dobles y desayuno incluido a través de Booking.com.	653€
Manutención de la cena del primer día así como el almuerzo y cena del segundo día en Madrid.	150€/persona * 6 personas = 900€
Viaje de vuelta desde Madrid a Granada en un autobús Alsa Premium.	242,82€
<b>Gastos de material de difusión, publicaciones, promoción, catálogos, folletos, cartelería, etc</b>	<b>2.000€</b>
Publicación de un artículo científico en una revista acerca del entrenamiento de una red neuronal para realizar predicciones de diagnósticos en base a datos médicos de pacientes reales, tanto textuales como imágenes. <a href="#">Fuente</a> .	2.000€
<b>Gastos de inscripción en congresos y seminarios relacionados con la actividad</b>	<b>582€</b>
<a href="#">Seminario de cardiología (7 hrs)</a> . A este seminario asistirán tantos los cinco ingenieros encargados de entrenar la red neuronal como uno de los gestores del proyecto para supervisar.	97€/persona * 6 personas = 582€
<b>TOTAL</b>	<b>133.651,73€</b>

### 1.1. Explicaciones de algunas estimaciones.

Para calcular el precio del **superordenador en el que entrenaremos la red neuronal** hemos investigado acerca de las diferentes instancias que ofrece *Amazon*. En concreto hemos elegido la *c5d.18xlarge* que cuenta con procesadores *Intel Xeon* de segunda generación con 72 núcleos y escala ajustable. Este tipo de instancias están pensadas para

utilizarlas en casos de *Deep Learning*, como el que nos ocupa en este proyecto. Para calcular su precio se debe buscar la instancia anterior en [esta tabla](#) de precios, en la que muestra que su coste es de 3,924\$/hora o 3,55€/hora. Teniendo en cuenta que este superordenador debe estar operativo durante 8 horas al día, que es la jornada de trabajo, su coste al día es de 28,4€. Si redondeamos a 30 días al mes el coste mensual es de 852€, que durante 3 meses en los que se entrena y verifica la red neuronal la inversión total será de **2.556€.**

En relación al precio del **servidor de bases de datos** hemos escogido el servidor dedicado XL-64 SSD de la compañía *Ionos* ya que cuenta con altas prestaciones. Entre sus principales características dispone de un procesador *Intel Xeon E3-1270*, 64 GB de RAM y 800 GB de SSD. Asimismo incluye el software de gestión *Plesk* y es compatible con el sistema operativo Ubuntu además de que su centro de datos reside en España. Para calcular el gasto de este servicio añadimos el 21% de IVA al importe de 110€/mes, por lo que se convierte en 133,10€/mes. Como el proyecto dura 7 meses entonces pagaremos 133,10€/mes \* 7 meses = **931,7€** para disponer de este servidor en el que alojar las bases de datos.

Para calcular la **amortización de los ordenadores portátiles** hemos estimado unos 10 años de vida útil para cada portátil y como su precio es de 900€, entonces tenemos que 900€/ordenador / 10 años/ordenador = 90€ al año por ordenador, es decir, 7,5€ al mes. Como el proyecto dura 7 meses entonces  $7,5€ \times 7 \text{ meses} \times 11 \text{ portátiles} = \mathbf{577,5€}$ .

Para calcular el coste a la empresa de cada trabajador se ha partido de la estimación de la práctica anterior en la cual se estimó que cada uno de los trabajadores recibiría **1.200€ netos al mes**. De esta forma, se han seguido los siguientes tipos de impuestos y cotizaciones para el cálculo del coste a la empresa:

	CONTINGENCIAS	DESEMPLEO	FOGASA	F.P.	TOTALES
<b>CONTRATO INDEFINIDO</b>					
<b>TRABAJADOR</b>	4,70 %	1,55 %	0,00 %	0,10 %	<b>6,35 %</b>
<b>COMPAÑÍA</b>	23,60 %	5,50 %	0,20 %	0,60 %	<b>29,90 %</b>
<b>EVENTUAL JOR. COMPLETA</b>					
<b>TRABAJADOR</b>	4,70 %	1,60 %	0,00 %	0,10 %	<b>6,40 %</b>
<b>COMPAÑÍA</b>	23,60 %	6,70 %	0,20 %	0,60 %	<b>31,10 %</b>
<b>EVENTUAL JOR. PARCIAL</b>					
<b>TRABAJADOR</b>	4,70 %	1,60 %	0,00 %	0,10 %	<b>6,40 %</b>
<b>COMPAÑÍA</b>	23,60 %	7,70 %	0,20 %	0,60 %	<b>32,10 %</b>

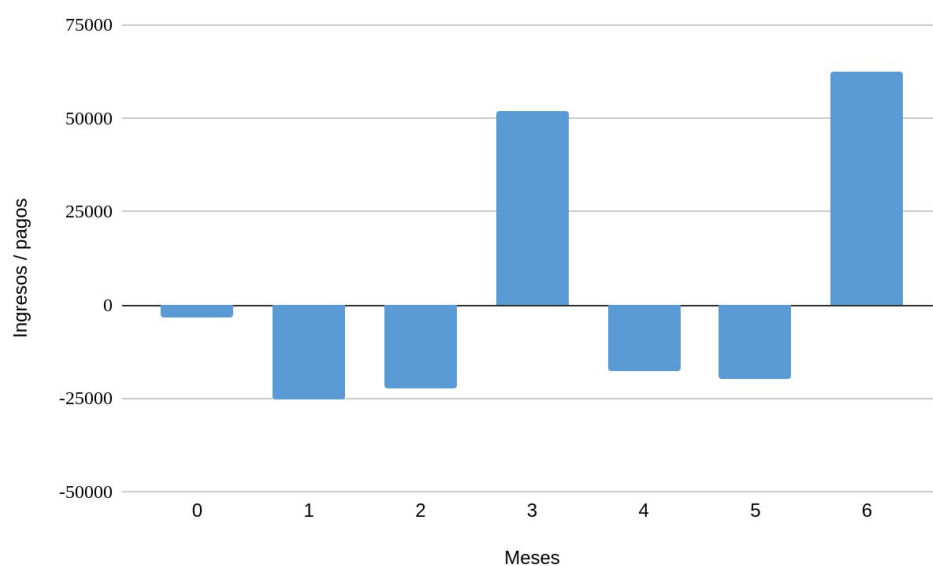
A continuación se adjunta el **flujo de caja** en el que aparecen los gastos de cada uno de los 7 meses que invertimos en desarrollar nuestro proyecto. Del mismo modo también se reflejan los dos ingresos que realiza el cliente de la mitad del coste del proyecto tanto en el cuarto mes y como en el último mes.

	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos				+80.191,038€			+80.191,038€
Personal (sueldos).		-20845,44€	-20845,44€	-26.530,56€	-17.055,36€	-17.055,36€	-17.055,36€
Material fungible.	-613,37						
Gastos operativos.	-500€	-500€	-500€	-500€	-500€	-500€	-500€
Material inventariable.	-1964,20 €						
Servidor de bases de datos.		-133,10€	-133,10€	-133,10€	-133,10€	-133,10€	-133,10€
Superordenador		-852€	-852€	-852€			
Congresos, seminarios, viajes y dietas.		-2670,20€					
Publicación de artículos científicos.						-2000€	
<b>TOTAL</b>	<b>-3.077,57€</b>	<b>-25.000,74€</b>	<b>-22.330,54€</b>	<b>+52.175,378€</b>	<b>-17.688,46€</b>	<b>-19.688,46€</b>	<b>+62.502,578€</b>

En la siguiente captura podemos observar la **secuencia del flujo de caja** en el que se aprecia el beneficio que produce este proyecto en el último mes.

0	-3.077,57€
1	-28.078,31€
2	-50.408,85€
3	+1.766,528€
4	-15.921,932€
5	-35.610,392€
6	+26.892,186€

A continuación se muestra el **diagrama de flujo de caja** obtenido a partir del flujo de caja.



Para calcular el **VAN** hemos aplicado la función que proporciona la hoja de cálculo *Excel* a los gastos mensuales que aparecen en el flujo de caja. Como interés hemos especificado un 2% mensual puesto que la devaluación monetaria en Europa en un período de siete meses es escasa. Así hemos calculado que para nuestro proyecto el **VAN = 26.363,38€**. Como el resultado es positivo podemos determinar que el proyecto es viable y que es financieramente equivalente a recibir un ingreso inicial de dicha cantidad.

Tal y como muestra el VAN la inversión inicial para comenzar con nuestro proyecto no es tan elevada como el préstamo que tendríamos que solicitar para sufragar los gastos iniciales. Este hecho se debe a que deberíamos de pedir una cantidad de 51.000€ y tomando como ejemplo el [simulador de préstamos del banco Santander](#) con un interés nominal anual de un 5,95% deberíamos devolver 58.296,96€ en un plazo de 48 meses aumentando esta cantidad al cancelar el préstamo a los 7 meses que es el tiempo que dura nuestro proyecto.

Una vez calculado el VAN nos queda calcular el **TIR** (Tasa Interna de Retorno o tasa de rentabilidad), con esto obtendremos la rentabilidad que tendríamos si realizamos el proyecto a partir de un método de financiación dado. Para este caso hemos optado por realizar el proyecto partiendo de una inversión de capital. Esto se ha realizado en lugar de pedir un préstamo ya que debido a los intereses y los posibles gastos de cancelación asociados al préstamo, obtendremos más beneficios. Por lo tanto, el TIR obtenido de la inversión de capital será del **15%**, siendo este en cualquier caso mayor que el que obtendremos solicitando un préstamo bancario.

**Calcula la cuota de tu Préstamo Personal**



Con nuestro [simulador de préstamos personales](#) o al consumo podrás saber si tu crédito está preautorizado en solo un momento y en pocos pasos. Calcula la cuota mensual de tu préstamo personal aquí:

 ¿Cuánto dinero necesitas?

51.000 €

 ¿En cuántos meses quieres devolverlo?

48 meses

 ¿Deseas protegerte contratando el Seguro de Protección de Préstamos?

No

 ¿Eres cliente del Banco Santander?

No

Tu cuota mensual

**1.214,52 €**

**Comprueba si está PRE-AUTORIZADO**

Comisión de apertura financiada

765,00 € (1,50%)

Interés nominal anual desde 5,95% (6,92% TAE)

Importe total financiado

51.765,00 €

[Documentación necesaria y costes asociados](#)

Ejemplo basado en una financiación formalizada el último día del mes y con un tipo nominal anual del 5,95% y comisión de apertura 1,50%. Importe total a devolver 58.296,96 €. Financiación sujeta a previa aprobación de BANCO SANTANDER, S.A. Los cálculos ofrecidos tienen carácter orientativo y, en cualquier caso, la operación está sujeta a la aprobación posterior, por lo que no constituye una oferta de contratación que vincule a Banco Santander. Solicita la INE en tu oficina.

Por lo tanto, en nuestro proyecto pensamos que la mejor situación sería disponer de la cantidad asociada a la inversión inicial puesto que nos ahorraríamos el coste de devolver el préstamo inicial que necesitamos para los tres primeros meses en los que no recibimos ningún ingreso. Asimismo el interés del préstamo es más elevado que el interés asociado a la devaluación del dinero en Europa, que recordamos era de un 2% anual, por lo que la cantidad que invertiríamos en este último caso sería considerablemente menor que teniendo en cuenta el interés de pedir un préstamo. Por lo tanto con una inversión de capital el beneficio del proyecto sería mayor que solicitando un préstamo a una entidad bancaria.