



Departamento de Ciencias de
la Computación

GESTIÓN DE PROYECTOS

EJERCICIO PRÁCTICO

**ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE
UN PROYECTO DE REDES DE
SENSORES INTELIGENTES**



ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE UN PROYECTO DE REDES DE SENsoRES INTELIGENTES

1. INTRODUCCIÓN

Se pretende realizar un análisis de viabilidad del proyecto empresarial de *Iplacea_SmartSensors*. Una empresa de soluciones basadas en redes inalámbricas de sensores (WSN) e Internet de las Cosas (IoT) pretende ofertar a sus clientes distintas aplicaciones en 4 grandes áreas: Salud Estructural y Control de Edificios, Agricultura de Precisión, Control Medioambiental y Gestión de Tráfico. El proyecto surge de la experiencia personal y profesional del promotor en el sector de las nuevas tecnologías, un campo en permanente crecimiento y renovación, donde el perfil de clientes incorpora progresivamente a empresas de menor tamaño que emplean la tecnología para incrementar sus ventas, ahorrar costes y mejorar su competitividad.

La oportunidad de negocio se deriva de la conjunción de varios aspectos de interés para una empresa de servicios como *Iplacea_SmartSensors*. Por una parte la percepción por parte de los gerentes y empresarios de que las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) son un elemento muy importante para la consolidación y crecimiento de sus empresas, por otra, el coste económico cada vez menor de estas tecnologías que las hace accesibles a un creciente perfil de pymes, y en tercer lugar, el alto grado de desconocimiento sobre cuales son concretamente esas herramientas de las nuevas tecnologías, cómo y dónde aplicarlas en su modelo de negocio, e incluso el potencial de las oportunidades que ofrecen. Los empresarios y gerentes de las pequeñas empresas, obviamente no son expertos en TIC, y por ello precisan del asesoramiento que los ayude a optimizar las inversiones en nuevas tecnologías y conseguir las máximas utilidades de estas.

La Comunidad de Madrid y en concreto el Corredor del Henares, ofrece un nicho de mercado para *Iplacea_SmartSensors*, especializada en prestar servicios a medianas empresas de menos de 50 trabajadores que no disponen de personal propio en estas áreas y/o quieren comenzar a desarrollar aplicaciones basadas en sensores inteligentes o sencillamente incorporar las nuevas tecnologías a su proceso diario de trabajo. Este perfil de cliente se complementa con los trabajos que se realizarán para grandes empresas que subcontratan tareas.

Iplacea_SmartSensors contará con una estructura pequeña, ágil y flexible, adaptable a las necesidades del cliente y que responderá a sus requerimientos apoyándose en la red de colaboradores del promotor, con los que se trabajará de forma permanente mediante subcontrataciones.

La zona elegida para la ubicación de la empresa es la ciudad de Alcalá de Henares y de ahí su nombre, entre otras razones por la menor oferta de este tipo de servicios en comparación con ciudades como otras zonas de la Comunidad y porque en Alcalá de Henares y en su zona de influencia es donde el promotor desarrolló anteriores trabajos en el campo de las soluciones de microelectrónica, estableciendo una red de contactos con potenciales clientes y con profesionales del sector, necesario para la consolidación de la empresa en los primeros años.



2. OBJETIVO DEL ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA

En un entorno competitivo, inmersos todavía en un periodo de crisis de largo recorrido y con dificultades de acceso a la financiación, *Iplacea_SmartSensors* pretende comenzar su singladura de forma progresiva acotando los proyectos ofertados y expandirse posteriormente si los resultados acompañan. Es por ello que decide analizar tres posibles escenarios elegidos en función de las áreas de negocio involucradas:

- El primer escenario contemplaría iniciar la actividad empresarial sólo acometiendo la realización de proyectos relativos sólo a Salud Estructural y Control de Edificios y Gestión de Tráfico (escenario 1)
- El segundo escenario contemplaría comenzar la actividad sólo realizando proyectos de Control Medioambiental y Agricultura de Precisión (escenario 2)
- Por último, el tercer escenario abordaría todas las soluciones de los anteriores escenarios anteriores 1 y 2 (escenario 3)

Este análisis se pretende realizar sobre los 5 primeros años de actividad de la futura empresa. Periodo intermedio que se considera que permite analizar con cierto grado de acierto la viabilidad de una empresa de estas características.

3. PLANIFICACIÓN ECONÓMICA

3.1. Inversiones

El promotor ha realizado una primera estimación de las inversiones que requeriría para acometer la actividad de proyectos informáticos de su nueva empresa. Se presentan en este epígrafe las inversiones previstas para los cinco primeros años de actividad de forma detallada

INVERSIONES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de constitución	1.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de primer establecimiento	2.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aplicaciones informáticas	2.700,00	0,00	3.600,00	0,00	0,00
Construcciones	3.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maquinaria e impresoras 3D	3.600,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mobiliario	3.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equipos Informáticos	6.200,00	0,00	0,00	5.000,00	0,00
Equipos para procesos de prototipado	18.500,00	0,00	0,00	15.000,00	0,00
Elementos de transporte	9.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tras los primeros años de actividad *Iplacea_SmartSensors* renovará el equipo informático y de prototipado para mantener la oferta de calidad en sus servicios, también se prevé una partida para adquirir nuevo mobiliario.



3.2. Política de amortizaciones

La empresa aplicará los coeficientes máximos de amortización para los equipos informáticos y el software

CONCEPTO	% DOTACIÓN
Gastos de Constitución	20,0%
Gastos de 1er. Establecimiento	20,0%
Maquinaria	20,0%
Elemento de transporte	20,0%
Aplicaciones Informáticas (SW)	50,0% (1º y 2º año), 33% (3º, 4º y 5º año)
Equipos Informáticos (HW)	33,0% (1º, 2º y 3º año), 50% (4º y 5º año)
Equipos para procesos de prototipado	20,0%
Maquinaria e impresoras 3D	20,0%
Mobiliario	20,0%

3.3. Ingresos por áreas de negocio. Previsión de ventas anuales

A continuación se detallan en una serie de tablas correspondientes a los diferentes servicios y áreas de negocio, las unidades que se pretenden facturar en el primer año de actividad:

GESTIÓN DE TRÁFICO	Precio medio	Unidades Vendidas
Sistema de detección de estacionamientos gratuitos al aire libre / cubierto	10.000	4
Sistemas de información de estacionamiento disponible	3.000	4

SALUD ESTRUCTURAL Y CONTROL DE EDIFICIOS	Precio medio	Unidades Vendidas
Sistemas de detección de presencia y sensores de nivel de agua y temperatura	2.500	10
Sensores de vibración e impacto	2.500	8
Sistemas de control de unidades de CC (válvulas de riego, termostatos, sistemas de iluminación, motores, PLC, etc)	2.000	12

CONTROL MEDIOAMBIENTAL	Precio medio	Unidades Vendidas
Sistemas de monitorización de la contaminación de la ciudad	1.000	12
Sistema de control de emisiones de granjas y criaderos	1.500	8
Sistema de detección de incendios forestales	1.000	20
Control de procesos químicos e industriales.	2.000	10

AGRICULTURA DE PRECISIÓN	Precio medio	Unidades Vendidas
Sistemas de riego	500	20
Estaciones Meteorológicas	750	10
Sistema de gestión de invernadero	1.000	8
Sistema de detección de crecimiento y diámetro del fruto	500	12



Para las previsiones del resto de los ejercicios se prevén unos incrementos medios anuales de ventas respecto al primer ejercicio. El primer año este incremento es del 10% en todas las líneas excepto en el desarrollo de Agricultura de Precisión, que es únicamente de un 8%. A estos incrementos en las ventas añadimos una subida de precios medio del 2% (IPC).

Los ingresos por las ventas se van reduciendo progresivamente año a año hasta llegar a un promedio del 5% más IPC en el último ejercicio. De forma que el tercer año se ha reducido un 2,5% el incremento, el cuarto un 1,5% y el quinto un 1%. En el área de Agricultura de Precisión se aplican las mismas reducciones del incremento hasta llegar al cuarto año en que se mantiene constante el incremento en un 3% +IPC (2%).

3.4. Previsión de los costes variables

La estimación de los costes variables se efectúa sobre un porcentaje de la facturación que oscilará entre el 25% y el 30% del total de las ventas según refleja la siguiente tabla:

COSTES VARIABLES: % SOBRE VENTAS	%
Salud Estructural y Control de Edificios	25
Agricultura de Precisión	30
Control Medioambiental	25
Gestión de Tráfico	30

Los costes variables están formados en un 58% por la mano de obra de los trabajos realizados o subcontratados por *Iplacea_SmartSensors*, el restante 42% son consumibles electrónicos y accesorios. De esta forma en gastos fijos sólo se contempla el personal fijo mínimo imprescindible para el funcionamiento básico de la empresa en cualquiera de los escenarios en que finalmente trabaje. El resto de los gastos de personal necesarios irán soportados por este gasto variable.

3.5. Gastos variables por impuesto sobre beneficios

Se estima que se aplicarán unos costes por impuesto sobre beneficio de sociedades de un 20% sobre los beneficios antes de impuestos debido a que los asesores fiscales de la empresa aplican deducciones por inversiones en I+D, donaciones, etc.

3.6. Previsión de los costes fijos

Se presenta a continuación una tabla con los diferentes costes fijos de la empresa agrupados en sus principales categorías.

COSTES FIJOS (€)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de Personal	33.537,65	36.138,98	38.997,61	41.648,26	44.497,62
Alquileres	6.000,00	6.240,00	6.490,00	6.750,00	7.020,00
Gastos Generales	9.400,00	10.340,00	11.374,00	12.511,00	13.762,00
Seguros y Tributos	350,00	368,00	386,00	405,00	425,00
Aprovisionamientos	6.100,00	6.405,00	6.725,00	7.061,00	7.414,00
Otros	1.400,00	1.540,00	1.694,00	1.863,00	2.049,00

Cabe señalar que estos costes fijos deberán ser ampliados con las amortizaciones correspondientes de las inversiones realizadas en el periodo considerado.

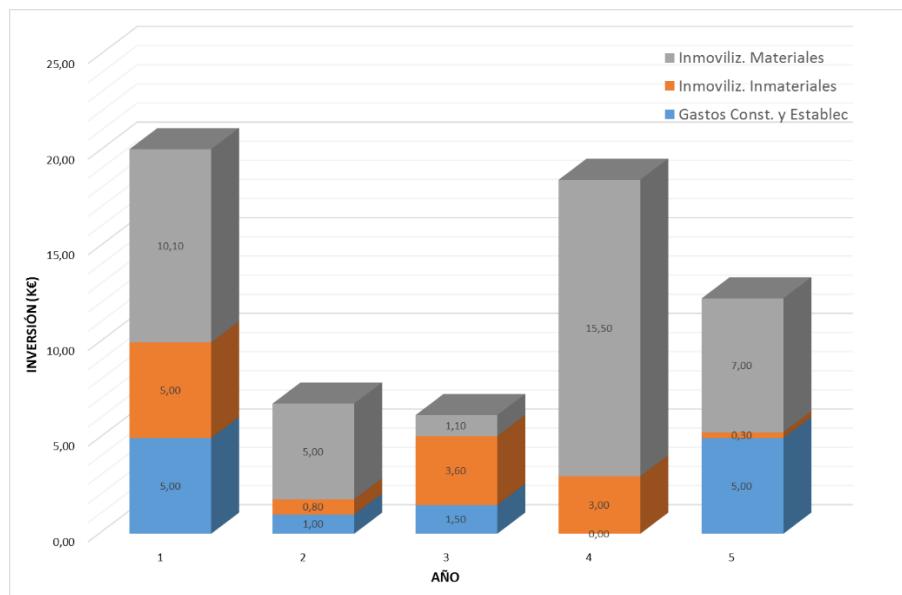


El grupo más importante de costes fijos corresponde al salario de los trabajadores. La mayoría de los costes fijos como salarios, alquiler, aprovisionamientos gastos generales, se pagarán a treinta días.

4. HOJA DE CÁLCULO PARA EL ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS INFORMÁTICOS

A) Una hoja refleja las *inversiones* en los epígrafes indicados, junto con los totales y una representación gráfica de la evolución anual con el desglose por capítulos como aparece en la siguiente figura. Aparecerá en la hoja de cálculos como 2 pestañas diferenciadas: INVERSIONES (tabla) EVOLUCION INVERSIONES (gráfico).

INVERSIONES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1. Gastos de constitución y primer establecimiento					
Gastos de constitución					
Gastos de primer establecimiento					
Total de Gastos de constitución y primer establecimiento					
2. Inmovilizaciones Inmateriales					
Aplicaciones informáticas					
Total de Inmovilizaciones Inmateriales					
3. Inmovilizaciones Materiales					
Construcciones					
Maquinaria					
Mobiliario					
Equipos para procesos de información					
Elementos de transporte					
Total de Inmovilizaciones Materiales					
Total de Inversiones					



B) En la hoja de cálculo la **tabla de amortizaciones** aparecerá en la hoja de cálculos como 2 pestañas diferenciadas denominadas: AMORTIZACIONES (tabla) y EVOLUCION AMORTIZACIONES (gráfico) de forma análoga a lo indicado en el apartado A).

C) En la hoja de cálculo figuran los **ingresos** correspondientes a las cuatro posibles áreas y escenarios junto con los correspondientes totales. Así mismo realice la representación gráfica de la evolución anual con el desglose por capítulos y la representación de la tendencia lineal como aparece en la siguiente figura. Aparecerá en la hoja de cálculos como 2 pestañas diferenciadas: INGRESOS (tablas 1, 2 y 3) EVOLUCION INGRESOS AREAS y EVOLUCION INGRESOS ESCENARIOS (gráficos 1 y 2).

SALUD ESTRUCTURAL Y CONTROL DE EDIFICIOS	Precio medio	Unidades Vendidas	Ingresos
Sistemas de detección de presencia y sensores de nivel de agua y temperatura			
Sensores de vibración e impacto			
Sistemas de control de unidades de CC (válvulas de riego, termostatos, sistemas de iluminación, motores, PLC, etc)			
Sistemas de detección de presencia y sensores de nivel de agua y temperatura			
		TOTAL	
AGRICULTURA DE PRECISIÓN	Precio medio	Unidades Vendidas	Ingresos
Sistemas de riego			
Estaciones Meteorológicas			
Sistema de gestión de invernadero			
Sistema de detección de crecimiento y diámetro del fruto			
		TOTAL	



CONTROL MEDIOAMBIENTAL	Precio medio	Unidades Vendidas	Ingresos
Sistemas de monitorización de la contaminación de la ciudad			
Sistema de control de emisiones de granjas y criaderos			
Sistema de detección de incendios forestales			
Control de procesos químicos e industriales.			
		TOTAL	
GESTIÓN DE TRÁFICO	Precio medio	Unidades Vendidas	Ingresos
Sistema de detección de estacionamientos gratuitos al aire libre / cubierto			
Sistemas de información de estacionamiento disponible		TOTAL	

Tabla 1: Ingresos previstos por área de negocio para el primer año

PREVISION DE INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SALUD ESTRUCTURAL Y CONTROL DE EDIFICIOS					
AGRICULTURA DE PRECISIÓN					
CONTROL MEDIOAMBIENTAL					
GESTIÓN DE TRÁFICO					

Tabla 2: Ingresos previstos por área de negocio a cinco años.

PREVISION DE INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ESCENARIO 1 (1+4)					
ESCENARIO 2 (2+3)					
ESCENARIO 3 (1+2+3+4)					

Tabla 3: Ingresos previstos por escenario a cinco años.

Gráfico 1: Evolución de ingresos previstos por área de negocio a cinco años.

Gráfico 2: Evolución de ingresos previstos por escenario a cinco años.

D) En la hoja de cálculo figuran **los costes variables** correspondientes a las cuatro posibles áreas y escenarios y totales. Debe tenerse en cuenta que estos costes variables se estiman con un porcentaje sobre los ingresos por ventas de servicios o realización de proyectos que se indican en una tabla que figura en el enunciado.

Así mismo realice la representación gráfica de la evolución anual con el desglose por capítulos de forma análoga a la del apartado C) pero sin incluir la tendencia (ya que es la misma al vincularse este gasto al volumen de facturación). Aparecerá en la hoja de cálculos como 2 pestañas diferenciadas: COSTES VARIABLES (tablas 1 y 2) EVOLUCION GASTOS VAR. AREA y EVOLUCION GASTOS VAR. ESCENARIOS (gráficos 1 y 2).



E) En la hoja de cálculo se incluyen los **costes fijos** en que la empresa incurre para realizar su actividad independientemente de los escenarios en que ésta se pueda desenvolver. Aparecerán en la hoja de cálculos 2 pestañas diferenciadas: COSTES FIJOS (tabla) EVOLUCION GASTOS FIJOS (gráficos).

COSTES FIJOS (€)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de Personal					
Alquileres					
Gastos Generales					
Seguros y Tributos					
Aprovisionamientos					
Otros					
Amortizaciones					
TOTAL					

Tabla: Gastos fijos previstos a cinco años.

Gráfico: Evolución de los gastos fijos previstos a cinco años.

F) En la hoja de cálculo aparecen los **beneficios** en el periodo de cinco años correspondiente a los tres escenarios contemplados con el desglose de concepto que se refleja en la siguiente tabla:

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS TOTALES					
ESCENARIO 1 (1+4)					
ESCENARIO 2 (2+3)					
ESCENARIO 3 (1+2+3+4)					
COSTES FIJOS					
AMORTIZACIONES					
GASTOS VARIABLES					
ESCENARIO 1 (1+4)					
ESCENARIO 2 (2+3)					
ESCENARIO 3 (1+2+3+4)					
DENEFICIOS					
ESCENARIO 1 (1+4)					
ESCENARIO 2 (2+3)					
ESCENARIO 3 (1+2+3+4)					
IMPUESTOS					
ESCENARIO 1 (1+4)					
ESCENARIO 2 (2+3)					
ESCENARIO 3 (1+2+3+4)					



	BENEFICIOS NETOS				
	ESCENARIO 1 (1+4)				
	ESCENARIO 2 (2+3)				
	ESCENARIO 3 (1+2+3+4)				

	BENEFICIOS ACUMULADOS				
	ESCENARIO 1 (1+4)				
	ESCENARIO 2 (2+3)				
	ESCENARIO 3 (1+2+3+4)				

Así mismo realice las representaciones gráficas de la evolución anual del Beneficio Neto Acumulado (BNA) para los distintos escenarios. Aparecerá en la hoja de cálculos como 2 pestañas diferenciadas: BENEFICIOS (tablas 1) y EVOLUCION BNA (grafico 1).



G) Se supone que el precio oficial del dinero pasará de un 2% el primer año al 4% el quinto mediante subidas anuales de medio punto porcentual.

Con la ayuda de las funcionalidades de CALCULO INDICADORES determinar para cada uno de los tres escenarios analizados:

- BET desglosado en años, meses y días, cifra de equilibrio y su representación gráfica
- ROI tanto en valor absoluto como en porcentaje del total de costes del proyecto o VAN o TIR
- Retorno de la Inversión
- Valor actual para todos los valores de la tabla

Tablas orientativas de la hoja de cálculo:

Proyecto Escenario	Inversión inicial (K€)	Flujos netos de caja (FNC) K€	Inversión inicial (K€)	Flujos netos de caja (FNC) K€	Inversión inicial (K€)	Flujos netos de caja (FNC) K€	Inversión inicial (K€)	Flujos netos de caja (FNC) K€	Inversión inicial (K€)	Flujos netos de caja (FNC) K€
	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5	
1+2										
3+4										
1+2+3+4										
Interés (%)										

Inversiones	Flujo acumulado	Beneficio acumulado (BA) K€				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5

Cálculo del BET							
Proyecto Escenario	último año < 0	1er año > 0	cifra <0	cifra>0	BET (días)	BET (Años)	BET (Años + meses)
1+2							
3+4							
1+2+3+4							

Cálculo cifra de equilibrio					
Proyecto	último año < 0	1er año > 0	cifra <0	cifra>0	CE
1+2 (I)					
1+2 (G)					
3+4 (I)					
3+4 (G)					
1+2+3+4 (I)					
1+2+3+4 (G)					

COSTES	ROI	ROI/COSTES	INGRESOS	GASTOS	RI

Tabla resumen:

VAN (K€)	ROI	BET	RI