

## Actividad | 1 | Periodo de recuperación de inversión y Modelo de estimación de puntos.

### Factibilidad de proyectos de innovación.

---

Ingeniería en Desarrollo de  
Software.



TUTOR: Humberto Jesús Ortega Vázquez

---

ALUMNO: Carlos Ariel Nicolini

---

FECHA: 25/08/2025

---

## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>Descripción .....</b>	<b>4</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>7</b>
<b>Desarrollo.....</b>	<b>8</b>
• <b>Periodo de recuperación .....</b>	<b>8</b>
• <b>Puntos de función sin justificar (PFSA) .....</b>	<b>10</b>
• <b>Factor de ajuste .....</b>	<b>11</b>
• <b>Estimación de esfuerzo .....</b>	<b>12</b>
• <b>Presupuesto del proyecto .....</b>	<b>13</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>15</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>16</b>

# Introducción

El periodo de recuperación de la inversión (PRI), también conocido como payback, es una herramienta financiera que indica cuanto tiempo tarda una empresa en recuperar el capital invertido inicialmente. Este indicador es esencial para evaluar la rentabilidad y el riesgo de proyectos, ya que permite determinar si una inversión es viable en función del tiempo necesario para recuperar los fondos invertidos.

Existen dos métodos principales para calcular el PRI, y para ambos es fundamental conocer la fórmula adecuada para el periodo de recuperación de la inversión:

**Flujos de caja constantes:** Cuando los flujos de efectivo generados por la inversión son iguales cada año, se utiliza la siguiente formula:

$$\text{PRI} = \text{Inversión inicial} / \text{Flujo de caja anual}$$

Por ejemplo, si se invierten \$10,000.00 y se espera un flujo de caja anual de \$2,000.00, el periodo de recuperación sería de 5 años.

**Flujos de caja variables:** Si los flujos de efectivo varían cada año, se deben sumar los flujos de caja anuales hasta que el total acumulado iguale a la inversión inicial. El año en que esto ocurra indica el periodo de recuperación.

Por ejemplo, si se invierten \$10,000.00 y se reciben flujos de caja de \$3,000.00 el primer año, \$4,000.00 el segundo año y \$5,000.00 el tercer año, la inversión se recupera en algún momento del tercer año.

## Descripción

### Contextualización:

La empresa TecnoStudio fue constituida en el año 2016 con una inversión de \$700,000, a continuación, se presenta la tabla de flujos de efectivo que han tenido durante estos años.

Tabla de flujos de efectivo (sin considerar la inversión):

Año	Flujo de efectivo
2017	\$190,000
2018	\$200,000
2019	\$220,000
2020	\$250,000
2021	\$300,000
2022	\$530,000
2023	Presente

La empresa es contratada para un nuevo proyecto a implementar, por lo que se requiere estimar los puntos de función, el factor de ajuste y la estimación de esfuerzo requerido, así como la estimación del presupuesto.

Para esto proporciona los siguientes datos:

1. Aplicación de un colegio.
2. Dificultad: Media.
3. Se contará con 4 desarrolladores.
4. Cada desarrollador tendrá un pago único de \$35,000 pesos.
5. Se prevén costos extra por \$ 100,000.

A continuación, se presenta la tabla de requisitos

<b>Requisitos</b>
Registro de alumnos
Registro de docentes y administrativos
Registro de materias
Actualización de datos
Eliminar datos
Listado de datos
Reporte de alumnos, docentes, materias
Tablas de datos; 1 por cada elemento (alumnos, docentes, administrativo, materia, grados, calificaciones) 6 tablas
Reporte de alumnos inscritos
Reporte de calificaciones
Buscar datos
Reporte de materias activas

**Actividad:**

Con base en la tabla de flujos de efectivo:

- 1) Calcular cual será el flujo de efectivo pronosticado para el 2023.
- 2) Calcular el periodo de recuperación de inversión en meses.

Además, conforme al proyecto del sistema de la escuela determinar los siguientes puntos:

3) Clasificar los requerimientos acordes a la tabla propuesta por IFPUG:

Tipo/Complejidad
(EI) Entrada externa
(EO) Salida externa
(EQ) Consulta externa
(ILF) Archivo lógico interno
(EIF) Archivo de interfaz externo

4) Calcular el total de Puntos de Funcion Sin ajustar (PFSA)

5) Calcular el factor de ajuste (PFA)

6) Calcular la estimación del esfuerzo requerido (4 desarrolladores)

7) Calcular el presupuesto del proyecto, tomando como base lo ya contextualizado:

- Se cuenta con 4 desarrolladores.
- Cada desarrollador tendrá un pago único de \$35,000 pesos.
- Se prevén costos extra por \$10,000.
- Realizar instalación de XCode o utilizar los compiladores online (según la preferencia) y crear la aplicación solicitada.

# Justificación

En esta ocasión realizaremos una actividad donde aplicaremos técnicas, formulas y herramientas para la estimación del costo y esfuerzo en un proyecto de la realización de un software, donde calcularemos el periodo de recuperación de una inversión, donde también aprenderemos a realizar cálculos de flujo de efectivo pronosticado que nos va a ayudar a entender y aprender sobre la viabilidad de un proyecto, para facilitar la toma de decisiones lo cual se presentara a los clientes para su revisión.

Además, aprenderemos y aplicaremos estimación de puntos de función utilizando el modelo IFPUB, la cual nos permitirá tener una métrica objetiva para poder identificar, clasificar y cuantificar los requerimientos funcionales del sistema, además del esfuerzo necesario, el personal y presupuesto total del proyecto.

Este trabajo me resulto muy interesante y muy diferente a todo lo realizado hasta este momento, si hemos realizado trabajos de este estilo, pero no a este nivel a mi entender, lo cual al principio me resulto muy difícil, pero mirando el video del profesor y documentándome, espero poder haber llegado al resultado solicitado.

Este trabajo fue subido al siguiente enlace de GitHub

<https://github.com/CarlosNico/Factibilidad-de-Proyectos-de-Innovaci-n>

# Desarrollo

## Periodo de recuperación

En esta parte del ejercicio realizamos a través del archivo de Excel y la información proporcionada un cálculo del periodo de recuperación, para lo cual a continuación adjuntaos una captura.

TecnoStudio						
	Periodo de Recuperación de la inversión					
Descripción	La empresa TecnoStudio fue constituida en el año 2016 con una inversión de \$700,000 a continuación se presenta la siguiente tabla de flujos de efectivo que han tenido durante estos años.					
	Inversión Inicial	\$	700,000.00			
	Año inicio		2017			
	Año	No. Año	Flujo de efectivo	Flujo Acumulado	ROI	
Inversión Inicial	2016	0	-\$ 700,000.00	700,000.00	0.00%	
	2017	1	\$ 190,000.00	510,000.00	127.14%	
	2018	2	\$ 200,000.00	310,000.00	128.57%	
	2019	3	\$ 220,000.00	90,000.00	131.43%	
	2020	4	\$ 250,000.00	160,000.00	135.71%	
	2021	5	\$ 300,000.00	460,000.00	142.86%	
Pronóstico	2022	6	\$ 530,000.00	990,000.00	175.71%	
Pronóstico	2023	7	\$ 484,666.67	1,474,666.67	169.24%	
Pronóstico	2024	8	\$ 542,666.67	2,017,333.33	177.52%	
Pronóstico	2025	9	\$ 600,666.67	2,618,000.00	185.81%	
Pronóstico	2026	10	\$ 658,666.67	3,276,666.67	194.10%	
Solución	3.36	Años en recuperar la inversión				
	3	Años	=ENTERO(B23)			
	4	Meses	=ENTERO((DECIMAL(B23,2)-B24)*12)			
	9	Días	=ENTERO((((B23-B24)*12-B25)*30)			
Recuperación	TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN EN 3 Años 4 Meses 9 Días					
Retorno sobre la inversión	468.10%		4.681			

En la tabla se ingresan la información (como la inversión inicial, el flujo de efectivo y flujo acumulado por año), además se realizan pronósticos sobre el flujo de efectivo y flujo acumulado de los años que todavía no se han obtenido datos.



Se nos solicito determinar el flujo de efectivo pronosticado para el año 2023. Se utilizo la función de pronostico en la tabla de Excel con la siguiente función:

=PRONOSTICO(x, rango\_valores\_y, rango\_valores\_x)

- x: El año 2023.
- rango\_valores\_y: Son los flujos de efectivo reales desde 2017 hasta 2022.
- rango\_valores\_x: Son los números de los años correspondientes.

Y los da un pronóstico de efectivo para el año 2023 de \$484,666.67.

También se nos solicita calcular el periodo de recuperación de la inversión, la cual en el año 2020 se refleja que ya se a recuperado totalmente, ya que el flujo acumulado pasa a positivo.

Al final del año 2019 se necesitaban \$90,000 y en 2020 se generaron \$250,000, para calcular la proporción del año 2020 que se necesitaron para recuperar lo faltante realizamos la siguiente cuenta:

$$\text{Calculo de la fraccion del año} = \frac{90,000}{250,000} = 0.36$$

0.36 años se convierten en  $0.36 \times 12 = 4.32 = 4$  meses

Y los 0.32 x 30 = 9 días.

Lo que nos da que el tiempo de recuperación de la inversión es de 3 años, 4 meses y 9 días.

## Puntos de función sin ajustar (PFSA)

Los puntos de Función sin ajustar (PFSA) son una unidad de medida utilizada para medir el tamaño funcional de un proyecto o la aplicación, independientemente del lenguaje de programación, tecnología o metodología usada. Sirve para dimensionar proyectos, planificar recursos y estimar costos.

Se nos solicita calcular el punto de función sin ajustar clasificando los requisitos, acorde a la tabla propuestas por IFPUG, definir los valores tomando en cuenta que la dificultad es media.

Estimación de Puntos de Función					
Aplicación para:	Colegio				
Nivel de complejidad	Media				
Requisitos	Tipo	Cantidad	Valor	Total	
Registro de alumnos	(EI) Entrada Externa	1	4	4	4
Registro de docentes y administrativos	(EI) Entrada Externa	1	4	4	4
Registro de materias	(EQ) Consulta Externa	1	4	4	4
Actualización de datos	(EI) Entrada Externa	1	4	4	4
Eliminar datos	(EI) Entrada Externa	1	4	4	4
Listado de datos	(EO) Salida Externa	1	5	5	5
Reporte de alumnos, docentes, materia	(EO) Salida Externa	3	5	15	15
Tablas de datos: 1 por cada elemento (6 tablas)	(ILF) Archivo Lógico Interno	6	10	60	60
Reporte de alumnos inscritos	(EO) Salida Externa	1	5	5	5
Reporte de calificaciones	(EO) Salida Externa	1	5	5	5
Buscar datos	(EO) Salida Externa	1	4	4	4
Reporte de materias activas	(EO) Salida Externa	1	5	5	5
				0	0
				0	0
<b>Puntos de Función sin Ajustar (PFSA)</b>					<b>119</b>
Tabla IFPUG					
Tipo/Complejidad	Baja	Media	Alta		
(EI) Entrada Externa	3	4	6		
(EO) Salida Externa	4	5	7		
(EQ) Consulta Externa	3	4	6		
(ILF) Archivo Lógico Interno	7	10	15		
(EIF) Archivo de interfaz externo	5	7	10		

Se identifican 12 funcionalidades agrupadas en el tipo de proceso que representan (EI, EO, EQ, ILF), se les asigna un valor de acuerdo a la tabla IFPUG y se realizan los cálculos.

Esto nos da de resultado que los puntos de función sin asignar dan 119, lo cual nos da el tamaño funcional estimado del proyecto, basado en 12 requisitos funcionales, clasificados en 4 tipos.

## Factor de ajuste (PFA)

A continuación, se calculan el factor de ajuste que considera 14 características generales del sistema, las cuales pueden afectar el esfuerzo del desarrollo. Se llaman Factores generales de ajuste y cada uno dese ser evaluado en una escala de 0 a 5. Una vez realizado esa clasificación, la cual nos dará el Factor de ajuste total (FA) que es de 36.

Una vez obtenidos el PFSA (119) y el FA (36), se utiliza la siguiente formula oficial de IFPUG para obtener el PFA (Puntos de función ajustados):

$$PFA = PFSA \times [0.65 + (0.01 \times FA)]$$

Sustituimos los valores:

$$PFA = 119 \times [0.65 + (0.01 \times 36)] = 119 \times (0.65 + 0.36)$$

$$PFA = 119 \times 1.01 = 120.19$$

El valor del factor de ajuste es de 120.19.

Factor de Ajuste	Impacto	Puntaje asignado	
Comunicación de datos	Impacto Alto	4	
Procesamiento de datos distribuido	Impacto Alto	4	
Desempeño	Mínimo impacto	1	
Configuración	Mínimo impacto	1	
Tasa de transacciones	Impacto Superior al promedio	4	
Entrada de datos en línea	Impacto Fuerte	5	
Eficiencia del usuario final	Impacto Promedio	3	
Actualización en línea	Impacto Superior al promedio	4	
Procesamiento complejo	Mínimo impacto	1	
Reusabilidad	Mínimo impacto	1	
Facilidad de la instalación	No existe	0	
Facilidad de la operación	Mínimo impacto	1	
Sitios múltiples	Impacto Promedio	3	
Facilidad de cambios	Impacto Alto	4	
	<b>Factor de Ajuste</b>	<b>36</b>	
<b>Fórmula</b>	<b>PFA=PFSA * [0.065+ (0,01) * Factor de Ajuste]</b>		
Donde:			
PFSA: Puntos de Función sin ajustar	119		
PFA: Puntos de función ajustado	36		
PFA= 119 * [ 0.65+ (0.01*36)]			
PFA=	120.19	=C22*(0.65+(0.01*C23))	

### TABLA DE IMPACTO

0 No existe
1 Mínimo impacto
2 Impacto Promedio
3 Impacto Superior al promedio
4 Impacto Alto
5 Impacto Fuerte

## Estimación de esfuerzo

A continuación, se nos solicita realizar estimación de esfuerzo, lo cual es un proceso que se utiliza para predecir la cantidad de trabajo necesario para completar una tarea, actividad o proyecto. El cual nos ayudara a calcular cuantas horas, días, semanas o recursos humanos se necesitan para poder realizar dicho trabajo o proyecto, establecer presupuestos, definir cronogramas realistas y evaluar la viabilidad del proyecto entre otras.

Con los datos obtenidos y la información proporcionada la cual sería:

- 4 programadores
- 8 horas de trabajo por día
- 20 días de trabajo en el mes.

Nos da como resultado que, si se utilizan 4 desarrolladores con C++, el sistema puede estar listo en aproximadamente 2.82 meses (2 meses y 25 días aproximadamente), trabajando en jornadas de 8 horas por 20 días al mes.

Estimación de esfuerzo			
Elija Lenguaje de programación			
Número de programadores		4	
Horas de trabajo por día		8	
Días de trabajo en el mes		20	
Lenguaje	Horas PF promedio	Línea de código	
Ensamblador	25	300	
C++	15	150	
Lenguaje 4ta Generación	15	500	
Horas /Hombre=PFA*horas PF Promedio			
PFA	120.19	='Factor de ajuste (PFA)'!C25	
//La IFPUG Genera una tabla por puntos de función /Hora acorde a lenguajes			
Horas/Hombres	1802.85	=C10*C14	
//Aquí se toma en cuenta las horas de trabajo de cada programador por día			
Días de trabajo por programador	225.35625	=C16/\$C\$5	
//Número de meses requeridos para finalizar el trabajo acorde con 1 programador			
Meses de trabajo	11.2678125	=C18/C6	
//Número de meses requeridos para finalizar el trabajo acorde con 1 programador			
Horas de trabajo mensuales por programador	160	=C5*C6	
//Número de días requeridos para finalizar el trabajo con todo el equipo			
Días de trabajo con todo el equipo	56	=C16/C5/C4	
//Meses de trabajo para finalizar el proyecto con todo el equipo de trabajo			
Duración en meses del proyecto	2.82	Meses de trabajo con 4 programadores	

## Presupuesto del proyecto

En esta parte final del ejercicio se nos solicita determinar y estimar el presupuesto del proyecto, recordando que:

- 4 desarrolladores.
- Cada desarrollador tendrá un pago único de \$35,000.
- Se prevén costos extra por \$100,000.

La estimación del presupuesto del proyecto (tomando en cuenta los costos directos (sueldos de los desarrolladores) y los costos indirectos o extras (infraestructura, licencias, soporte, etc)) es de \$240,000 pesos.

	Presupuesto		
<b>Fórmula</b>	<b>Costo= (Desarrolladores * Duración meses * sueldos) + Otros costos</b>		
Número de programadores	4		
Duración meses del proyecto	2.82		
Sueldo del programador	\$ 3,500.00		
Otros costos o costos extras	\$ 10,000.00		
Costo de desarrollo	\$14,000.00	=C5*C7	
Costo total del Software (desarrollo+Otros costos)	\$24,000.00	=C10+C8	

Para esta parte se nos solicita utilizar la formula de costo = (desarrolladores x duración de meses x sueldos) + otros costos, pero al mencionar que los desarrolladores tendrán un pago único entonces sacamos de la formula la duración de meses (ya que los programadores solo recibirán un pago único por el proyecto) y utilizamos la formula siguiente: Costo = (desarrolladores x sueldos) + Otros costos, lo que nos da el costo total del software en \$240,000.00 pesos.

# Conclusión

Conocer y dominar el proceso de periodo de recuperación de la inversión es un punto fundamental para tener una muy buena gestión financiera y tomar decisiones empresariales adecuadas. Con estos ejercicios aprendimos a utilizar esta herramienta y poder determinar en cuanto tiempo una inversión en un proyecto genera los suficientes ingresos para poder recuperar ese capital inicial que se invirtió, lo cual es clave para evaluar la viabilidad y el riesgo de un proyecto.

Además, también aprendimos a realizar el proceso completo de estimación para el proyecto siguiendo la metodología IFPUG, para medir el tamaño, esfuerzo, tiempo y costo que tendrá un proyecto.

Este trabajo fue complejo, pero a la vez de una importancia por que aprender y dominar estas metodologías representa un gran beneficio en nuestra vida diaria y profesional, lo cual nos va a permitir tomar decisiones informadas, optimizar tiempo y trabajo, reducir riesgos y costos, además de garantizar entregas exitosas lo que nos permitirá enfrentar retos reales y mejorar nuestra competitividad en el ámbito laboral.

Este trabajo fue subido al siguiente enlace de GitHub

<https://github.com/CarlosNico/Factibilidad-de-Proyectos-de-Innovaci-n>

## Referencias

Clavijo, C. (2023, January 25). *Cómo calcular el periodo de recuperación de tu inversión*. Hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/sales/periodo-recuperacion-inversion>

Gómez, J. (2013, January 16). *Métodos de Medición en Puntos Función (I): IFPUG FPA. El Laboratorio de las TI*. <https://www.laboratorioti.com/2013/01/16/metodos-de-medicion-en-puntos-funcion-i/>

Gómez, J. (2022, January 20). *¿Qué son los Puntos Función?* LedaMC. <https://www.leda-mc.com/que-son-los-puntos-funcion/>

Mexico, B. (2025, June 4). *¿Qué es el periodo de recuperación de la inversión (PRI)?* Bbva.mx. <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/ahorro/calcular-periodo-de-recuperacion-inversion.html>