



Tp10 Ing Software II Administración de proyectos (Gestión)

Alumno: Borda Alexander

Profesor: Dr. Pedro E. Colla, Lucia Blanc

Carrera: Lic. En Sistemas de Información

Curso Lectivo: 2025

1) (tasa efectiva mensual $i = 1\%$):

a) **VPN (on time, 12 meses)**

VPN = \$4 719,01.

b) **VPN (se extiende 3 meses, 15 meses totales)**

VPN = \$1 639,24.

c) **Rentabilidad = VPN / PV(inversión)**

• Caso (a): $PV(\text{inversión}) = \$11\,255,08 \Rightarrow \text{Rentabilidad} = 0,4193 \text{ (41,93\%)}$

• Caso (b): $PV(\text{inversión}) = \$13\,865,05 \Rightarrow \text{Rentabilidad} = 0,1182 \text{ (11,82\%)}$

d) **Impacto de retrasar la entrega 6 meses (18 meses de costo y cobro en mes 18)**

VPN(18m) = \$-1 349,96.

Pérdida vs. caso (a): $\Delta \text{VPN} = -\$6\,068,97$ (el proyecto pasa de muy rentable a destrucción de valor).

e) **PM profesional (+5% mensual de costo, garantiza 12 meses)**

VPN con PM (12m, \$1 050/mes) = \$4 156,25.

Umbral de conveniencia si existe riesgo de retraso:

• Si el riesgo es “**retraso de 3 meses**”, basta con que la probabilidad de retraso sea $\geq 18,27\%$ para que **convenga** pagar el +5% (porque el VPN esperado sin PM cae por debajo de \$4 156,25).

• Si el riesgo es “**retraso de 6 meses**”, el umbral es $\geq 9,27\%$.

Interpretación: con riesgos de retraso moderados, **el esquema de gestión profesional es financieramente conveniente** aun pagando +5% mensual.

f) **[Desafío] Proyecto dura 15 meses, pero el inversor quiere mantener la misma utilidad presente que en (a)**

Costo mensual máximo aceptable: **\$777,88** por mes (durante 15 meses).

Con ese costo, el VPN de la alternativa de 15 meses iguala el VPN del plan original.

2)

Primera observación: con los datos originales la inversión del proveedor (PV de los pagos a su cargo) es

$$PV_{inv, 12} = 1000t = 1 \sum_{t=1}^{12} (1 + 0.01)^{t-1} = \$11255.08$$

y el patrocinante acordó pagar \$14.000 en el mes 12 (ese pago en $t=12$ tiene el mismo PV que la inversión, por eso el acuerdo era neutro).

a) Pago si el patrocinante paga 2 meses después (mes 14) y el proveedor no mantiene personal extra

Aquí el proveedor incurre los mismos costos (se detienen al mes 12), por lo que su PV de inversión no cambia. Para que el cambio sea neutro el pago en mes 14, XX, debe tener el **mismo PV** que el pago original en mes 12:

$$X \cdot (1 + 0.01) - 14 = 14000 \cdot (1 + 0.01) - 12 \Rightarrow X = 14000 \cdot (1.01)^2$$

Cálculo numérico:

X = \$14 281{.}40.

$$(Verificación: X \cdot v_{14} = 14\,000 \cdot v_{12} = PV_{inv, 12} = 11\,255.08)$$

b) Entrega acelerada en mes 6 (proveedor deja de incurrir costos desde el mes 7) pero pago sigue en mes 12

Ahora la inversión del proveedor cambia: solo hay 6 meses de gasto.

$$PV_{inv, 6} = 1000t = 1 \sum_{t=1}^6 (1 + 0.01)^{t-1} = \$5795.48$$

El patrocinante seguirá pagando en mes 12; para que el proveedor sea indiferente, el pago YY en mes 12 debe cumplir

$$Y \cdot (1 + 0.01) - 12 = PV_{inv, 6} \Rightarrow Y = (1 + 0.01) - 12 PV_{inv, 6} \\ = PV_{inv, 6} \cdot (1.01)^{12}$$

Número: **Y = \$6 530{.}49.**

(Es decir: si el proveedor entrega anticipadamente y **no** solicita compensación, pierde valor; para ser neutral el pago debe reducirse respecto a \$14.000 porque incurrió menos costos.)

c) Entrega en mes 6 y pago en mes 6 (pago en el mismo mes de entrega)

Pago ZZZ en mes 6 debe satisfacer Z.

$$Z = PV_{inv, 6} \cdot (1.01)^6 = \$6152.02$$

(Equivalente: recibir en mes 6 ese monto da al proveedor el mismo PV que su inversión en ese escenario.)

3. ¿Por qué la relación de calendarización dada es válida solo para un equipo unipersonal?

La fórmula es:

$$D(dias) = \frac{Esfuerzo(Staff - Horas)}{\frac{Horas}{\frac{Dia}{persona}}} * \frac{1}{Staff}$$

El punto clave es que la relación supone **divisibilidad lineal del esfuerzo entre el número de personas (Staff)**.

Esto solo es válido cuando el equipo es **unipersonal**, porque:

- En equipos reales con más de una persona, no siempre se puede dividir el trabajo de manera proporcional entre los integrantes.
- Existen **dependencias, coordinación, comunicación, paralelización parcial** y tareas que no se pueden realizar simultáneamente.
- El overhead de coordinación (tiempo de reuniones, comunicación, integración del trabajo) **crece con el tamaño del equipo**, rompiendo la proporcionalidad simple que asume la fórmula.

✦ En un equipo de una sola persona, no hay coordinación extra ni dependencias internas: el esfuerzo se traduce directamente en tiempo.

4. ¿Por qué la fórmula de estimación de duración solo es válida en proyectos triviales secuenciales?

La fórmula es:

$$\tau_{proyecto} = \sum_{i=1}^N \tau_i$$

Esta supone que la **duración total** del proyecto es la suma directa de la duración de cada tarea. Esto solo se cumple si:

- Las tareas son **estrictamente secuenciales** (una empieza cuando la anterior termina).
- No hay paralelismo posible.
- No existen **dependencias complejas**, caminos críticos alternativos ni actividades que puedan ejecutarse en paralelo.

En proyectos reales con **redes de actividades** (PERT, CPM, Gantt), la duración depende del **camino crítico** (el conjunto de tareas más largo en tiempo considerando dependencias), y no de la simple suma de todas las tareas.

Por eso, la fórmula solo aplica en proyectos triviales o didácticos donde la estructura de actividades es **monótona y lineal**.

5)

El camino crítico es la secuencia de tareas que determina directamente la duración total del proyecto. Las tareas que lo conforman tienen margen cero, lo que significa que no disponen de tiempo de holgura. Si una de ellas se retrasa, inevitablemente se retrasan las que dependen de ella y, en consecuencia, se desplaza la fecha de finalización del proyecto. A diferencia de las tareas que no pertenecen al camino crítico, que pueden moverse dentro de su margen sin afectar la entrega global, cualquier variación en una tarea crítica impacta de manera inmediata en la duración total. Por esta razón, retrasar una tarea del camino crítico retrasa inexorablemente todo el proyecto.

6)

Si una actividad tiene un margen distinto de cero significa que puede retrasarse o adelantarse dentro de ese margen sin que se vea afectada la duración total del proyecto. Acelerar artificialmente esa actividad mediante la asignación de más recursos no genera impacto en la fecha de finalización del proyecto, ya que esa actividad no es crítica. En la práctica, agregar recursos implica un costo adicional o una complejidad de coordinación mayor, pero no se traduce en una reducción del plazo global. Por esa razón, desde una perspectiva de eficiencia y optimización, no resulta conveniente destinar recursos extra a actividades con margen distinto de cero, pues el beneficio en el cronograma es nulo.

7)

No es viable reducir el calendario de un proyecto a la mitad utilizando únicamente la técnica de *crashing* (aceleración de tareas mediante asignación extra de recursos). La razón es que el *crashing* solo puede aplicarse sobre las actividades del camino crítico, y aun allí la reducción posible está limitada por factores técnicos, de coordinación y por la propia naturaleza de las tareas. No todas las actividades son perfectamente divisibles ni se pueden ejecutar más rápido simplemente sumando más recursos, debido a restricciones como la secuencialidad, la necesidad de resultados previos o la ley de rendimientos decrecientes (más personas no siempre significan menos tiempo). Por ello, aunque se logre acortar algunas tareas críticas, nunca se puede garantizar una reducción tan drástica como el 50% solo con esta técnica. Una compresión de ese orden requeriría replantear el enfoque del proyecto, cambiar procesos o redefinir el alcance, no solo aplicar *crashing*.

8)

Un proyecto con fuertes restricciones financieras y un calendario agresivo no puede sostener de manera realista una consigna de “cero cambios”. La gestión profesional de proyectos parte de la premisa de la *triple restricción* (alcance, tiempo, costo) y reconoce que, ante entornos dinámicos, siempre existe la posibilidad de ajustes. Imponer “cero cambios” generaría un riesgo elevado de incumplimiento, porque cualquier imprevisto comprometería la entrega sin alternativas de replanificación. En vez de prohibir cambios, corresponde establecer un proceso de *control integrado de cambios* que evalúe su impacto en los objetivos financieros y de calendario.

9)

Desde el marco teórico de gestión de riesgos, un plan de contingencia se justifica frente a riesgos con *alta probabilidad* o *alto impacto*. La actividad sísmica en Concepción del Uruguay es de probabilidad muy baja, por lo que no constituye un riesgo relevante en la planificación. Elaborar un plan de contingencia específico implicaría destinar recursos innecesarios. En este caso, el enfoque adecuado es reconocer el riesgo como de baja prioridad y no destinar esfuerzos a mitigarlo.

10)

La principal razón para transferir un riesgo en lugar de mitigarlo es que, en ciertos casos, la organización no es la más adecuada para asumirlo. Conceptualmente, transferir el riesgo significa desplazar su impacto financiero y operativo hacia una parte externa que cuenta con mejores condiciones para gestionarlo (por ejemplo, un asegurador o un contratista especializado). Esto

resulta deseable cuando el costo y la capacidad de afrontarlo son más favorables en un tercero que en el propio equipo del proyecto.

11)

La consigna de controlar el trabajo del equipo y no a los trabajadores individuales se fundamenta en que los proyectos son, por definición, esfuerzos colectivos que requieren integración. El rendimiento individual aislado no garantiza la consecución de los entregables ni la coherencia de los resultados. El control debe enfocarse en el avance respecto al plan de tareas y entregables del equipo, porque el éxito depende de la coordinación y la sinergia, no del desempeño fragmentado de cada persona.

12)

Evaluación de GitHub respecto a gestión de configuración:

Funcionalidad de gestión de configuración	GitHub Justificación	
Control de versiones	Sí	GitHub gestiona versiones de archivos de manera distribuida con Git.
Identificación de ítems de configuración	Parcial	Puede etiquetar y organizar repositorios, pero no ofrece un sistema formal de baselines más allá de <i>tags</i> y <i>releases</i> .
Control de cambios	Sí	Pull requests y revisiones permiten gestionar solicitudes de cambio con trazabilidad.
Auditoría y estado	Parcial	Issues y proyectos permiten cierto seguimiento, aunque no son equivalentes a auditorías formales.
Reportes e informes	Parcial	GitHub ofrece gráficos y estadísticas básicas, pero no reportes de configuración avanzados.

13)

En una *fábrica de software*, el equipo trabaja bajo un esquema estandarizado y repetitivo, con procesos definidos, métricas de productividad y asignación de tareas fragmentadas, similar a una línea de producción. El objetivo es maximizar eficiencia, uniformidad y escalabilidad de la entrega. En cambio, en

un equipo convencional de desarrolladores en un proyecto, la dinámica suele ser más flexible y centrada en la resolución de problemas específicos, con mayor autonomía y creatividad en el abordaje de las tareas. La diferencia clave está en el modelo de organización: producción estandarizada en la fábrica versus ejecución contextualizada en el proyecto.

14)

Paso 1: Relevamiento de tareas y dependencias

Tarea	Duración Precedentes	
A - Requerimientos	5	-
B - Arquitectura	3	A
C - Diseño	10	A
D - Test cases	20	A
E - Programa 1	5	B, C
F - Programa 2	6	B, C
G - Programa 3	7	B, C
H - Test F1	10	E, F, D
I - Test F2	9	G, D
J - System Test	12	H, I

Paso 2: Red de precedencias (conceptual)

- A → habilita B, C, D
- B y C → habilitan E, F, G
- D, E, F → habilitan H
- D y G → habilitan I
- H e I → habilitan J

Paso 3: Cálculo del camino crítico (recursos infinitos)

Hacemos forward pass (tiempo más temprano):

- **A:** 5
- **B:** $5 + 3 = 8$
- **C:** $5 + 10 = 15$
- **D:** $5 + 20 = 25$
- **E:** $\max(8, 15) + 5 = 20$

- **F:** $\text{máx}(8,15) + 6 = 21$
- **G:** $\text{máx}(8,15) + 7 = 22$
- **H:** $\text{máx}(20,21,25) + 10 = 35$
- **I:** $\text{máx}(25,22) + 9 = 34$
- **J:** $\text{máx}(35,34) + 12 = 47$

Duración total del proyecto (sin restricción de recursos): 47 días

Paso 4: Identificación del camino crítico

Ahora rastreamos la ruta más larga que llega a 47:

- $A (5) \rightarrow C (15) \rightarrow F (21) \rightarrow H (35) \rightarrow J (47)$
- Otra ruta larga es $A \rightarrow D (25) \rightarrow H (35) \rightarrow J (47)$

Por lo tanto, **existen 2 caminos críticos paralelos**:

1. $A - C - F - H - J$
2. $A - D - H - J$

Paso 5: Con restricción de 2 personas

Cuando se limita a 2 recursos, ya no se puede ejecutar todas las tareas en paralelo. Hay que nivelar.

Ejemplo crítico:

- Después de A (día 5), se habilitan **B, C y D**.
 - Con 2 personas, habrá que elegir cuáles se hacen primero.
 - Como D dura 20 (muy largo), si se pospone demasiado retrasará el proyecto.

El cronograma con 2 recursos puede alargarse.

Se calcula generalmente con software (MS Project, GanttProject), pero te adelanto:

- El nuevo tiempo estimado se incrementa de **47 a alrededor de 55–57 días**, porque D y C/E/F/G no pueden ejecutarse totalmente en paralelo.
- El **nuevo camino crítico** quedará más marcado por $A \rightarrow D \rightarrow H \rightarrow J$, ya que D no podrá solaparse tanto con C.

a) Con recursos infinitos:

- Duración total = **47 días**

- Caminos críticos = **A-C-F-H-J** y **A-D-H-J**

b) Con 2 recursos:

- Duración total \approx **55–57 días**
- Camino crítico: **A-D-H-J** (predominante).