

Tercer avance del proyecto final de simulación

En esta etapa final del proyecto, el modelo ya debió ser construido, verificado y validado. Ahora el trabajo se enfoca en lo más importante para un ingeniero industrial: interpretar resultados y transformar datos en decisiones.

Una simulación sin análisis termina siendo solamente un experimento computacional. El verdadero valor está en justificar técnicamente mejoras reales para un sistema industrial o de servicios.

p) Análisis e interpretación de resultados

¿Qué debe contener?

Consiste en analizar los resultados obtenidos en las corridas de simulación y explicar qué significan para el sistema real.

No basta mostrar gráficas o dashboards. El equipo debe interpretar:

- Comportamiento del sistema.
- Tendencias
- Cuellos de botella.
- Impactos operativos.

También debe explicarse:

- Qué indicadores mejoraron.
- Cuáles permanecen críticos.
- Qué relaciones existen entre variables.

Preguntas guía

- ¿Qué resultados arrojó la simulación?
- ¿Qué indicadores fueron más relevantes?
- ¿Dónde se detectaron cuellos de botella?
- ¿Qué recursos están subutilizados o sobrecargados?
- ¿Qué patrones se observan?
- ¿Qué variables afectan más el desempeño?
- ¿Los resultados son coherentes con la realidad?
- ¿Qué riesgos o limitaciones se identifican?

Herramientas recomendadas

- Dashboards de [FlexSim](#)
- Excel.
- Power BI.
- Tablas comparativas.
- Intervalos de confianza.
- Análisis de sensibilidad.

q) Evaluación de alternativas de mejora

¿Qué debe contener?

Aquí deben analizarse distintas propuestas de solución utilizando simulación.

Cada alternativa debe:

- Modificar variables relevantes.
- Ser técnicamente viable.
- Poder compararse contra el sistema actual.

La simulación debe servir para evaluar escenarios antes de invertir recursos reales.

Ejemplos de mejoras

Manufactura

- Incremento de operarios.
- Nuevas máquinas.
- Balanceo de línea.
- Rediseño de layout.
- Cambios de turnos.
- Automatización parcial.

Servicios

- Nuevas cajas de atención.
- Cambios de horarios.
- Prioridades de servicio.
- Redistribución de personal.

Montecarlo

- Escenarios de riesgo.
- Variaciones de demanda.
- Incremento de costos.
- Cambios probabilísticos.

Preguntas guía

- ¿Qué alternativas fueron propuestas?
- ¿Qué variables cambian en cada escenario?
- ¿Qué ventajas y desventajas tiene cada propuesta?
- ¿Qué impacto tiene cada alternativa en los indicadores?
- ¿Qué recursos adicionales se requieren?
- ¿Cuál alternativa presenta mejores resultados?
- ¿Qué riesgos existen en cada escenario?

Herramientas recomendadas

- Experimentar de [FlexSim](#)
- DOE básico.
- Tablas comparativas.
- Excel.
- Power BI.
- Simulación Montecarlo.
- Análisis multicriterio.
- Árboles de decisión.

r) Selección de la mejor propuesta

¿Qué debe contener?

Debe justificarse técnicamente cuál alternativa es la mejor opción para implementar.

La selección no debe hacerse “porque se ve mejor”. Debe fundamentarse con:

- Indicadores.
- Costos.
- Factibilidad.
- Impacto operativo.
- Riesgo.
- Beneficio esperado.

Preguntas guía

- ¿Qué alternativa obtuvo mejores resultados?
- ¿Qué indicadores mejoraron significativamente?
- ¿Qué costos implica la propuesta?
- ¿Qué tan viable es implementarla?
- ¿Qué riesgos operativos existen?
- ¿La mejora es sostenible?
- ¿Cuál es la relación costo-beneficio?
- ¿Qué impacto tendría en productividad o servicio?

Herramientas recomendadas

- Matriz de decisión.
- AHP básico.
- Análisis costo-beneficio.
- ROI.
- Tablas comparativas.
- KPI trees.
- Sensibilidad.
- Montecarlo para análisis de riesgo.

s) Elaboración de conclusiones y recomendaciones**¿Qué debe contener?**

Las conclusiones deben responder:

- ¿Qué se logró?
- ¿Qué se descubrió?
- ¿Qué demuestra la simulación?

Las recomendaciones deben enfocarse en:

- Acciones concretas.
- Implementación.
- Riesgos.
- Mejoras futuras.

Una conclusión técnica no es un resumen. Es una interpretación fundamentada de los resultados.

Preguntas guía**Conclusiones**

- ¿Se cumplió el objetivo del proyecto?
- ¿Qué evidencias lo demuestran?
- ¿Qué comportamiento relevante se identificó?
- ¿Qué variables fueron críticas?
- ¿Qué limitaciones tuvo el modelo?

Recomendaciones

- ¿Qué acciones deberían implementarse?
- ¿Qué mejoras futuras podrían evaluarse?
- ¿Qué riesgos deben considerarse?
- ¿Qué información adicional sería útil?
- ¿Cómo podría evolucionar el modelo?

Herramientas recomendadas

- Reportes técnicos.
- Dashboards.
- Evidencia gráfica.
- KPI reports.
- Tablas resumen.
- Diagramas comparativos.

t) Documentación y presentación final del proyecto**¿Qué debe contener?**

La documentación final debe integrar todas las etapas del proyecto de forma técnica, ordenada y profesional.

Debe incluir:

- Portada.
- Índice.
- Introducción.
- Metodología.
- Desarrollo.
- Resultados.

- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Referencias.
- Anexos.

La presentación final frente a grupo debe comunicar:

- Problema.
- Modelo.
- Resultados.
- Mejoras propuestas.
- Impacto esperado.

Preguntas guía

- ¿El documento explica claramente el proyecto?
- ¿Existe coherencia entre las etapas?
- ¿Los resultados están bien sustentados?
- ¿La presentación comunica adecuadamente el análisis?
- ¿El lenguaje técnico es correcto?
- ¿Las gráficas y tablas ayudan a entender el proyecto?
- ¿La simulación demuestra utilidad práctica?

Herramientas recomendadas

- PowerPoint.
- Canva.
- Word.
- Excel.
- Power BI.
- Dashboards de [FlexSim](#)
- Diagramas técnicos.
- Evidencia fotográfica.
- Videos cortos del modelo.

Rúbrica de evaluación del tercer avance

Criterio	Excelente (100-90)	Bueno (89-80)	Regular (79-70)	Deficiente (<70)	Ponderación
Análisis e interpretación de resultados	Interpretación profunda y técnica de resultados	Buen análisis	Interpretación parcial	Resultados sin análisis	15%
Evaluación de alternativas	Comparación sólida y fundamentada	Alternativas adecuadas	Pocas alternativas	Sin comparación técnica	15%
Selección de propuesta	Justificación técnica clara y objetiva	Buena justificación	Justificación limitada	Selección arbitraria	15%
Conclusiones	Conclusiones técnicas y coherentes	Conclusiones adecuadas	Conclusiones superficiales	Conclusiones débiles	10%
Recomendaciones	Recomendaciones viables y aplicables	Recomendaciones funcionales	Recomendaciones generales	Recomendaciones irrelevantes	10%
Uso de indicadores y evidencia	Excelente soporte gráfico y estadístico	Evidencia suficiente	Evidencia limitada	Sin sustento técnico	10%
Calidad del documento	Documento profesional y estructurado	Buena organización	Organización regular	Documento desordenado	10%
Calidad de presentación técnica	Presentación clara y profesional	Presentación adecuada	Presentación limitada	Mala comunicación técnica	10%
Integración del proyecto	Excelente relación entre	Integración adecuada	Integración parcial	Proyecto fragmentado	5%

Criterio	Excelente (100-90)	Bueno (89- 80)	Regular (79- 70)	Deficiente (<70)	Ponderac ión
-----------------	-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------

todas las
etapas