



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Gestión de proyectos de inversión

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Mecánico

P R E S E N T A

Farid Rolando Amezcua Sandoval

ASESOR DE INFORME

M.I. Antonio Zepeda Sánchez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



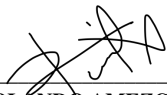
**PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)**



De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado GESTION DE PROYECTOS DE INVERSION que presenté para obtener el título de INGENIERO MECÁNICO es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.



FARID ROLANDO AMEZCUA SANDOVAL
Número de cuenta: 093058364

Índice Temático

Agradecimientos

Introducción

Objetivo del puesto

Actividades por abordar

Primera parte: selección de un proyecto de inversión

- Alineación estratégica
- Análisis de Factores Cuantitativos en Alineación
- Definición y alcance
- Creación de un business case
- Evaluación financiera de un proyecto
- Identificación de riesgos previo a la ejecución

Segunda parte: ejecución del proyecto, estructura y evaluación de desempeño

- Gobernabilidad
- Monitoreo de Actividades
- Control de Gastos
- Indicadores de Desempeño (Leading – Lagging)

Descripción de la empresa

- Historia de International Flavors & Fragrances (IFF)
- Misión y Visión
- Orígenes y fundación
- Organigrama

Conclusiones

Opinión

Referencias

Agradecimientos

*A mi **Padre**, quien estuvo conmigo desde el primer paso que di en este camino en mi amada UNAM,
Q.E.P.D.*

*A mis **Hijos**, que siempre han sido mi más grande motivación para no detenerme ante ningún
obstáculo.*

*A mi **Esposa**, Kristina. Gracias por empujarme y darme la fuerza para este último paso.
Моей жене Кристина. Спасибо, что подтолкнула меня и дала мне силы сделать этот последний
шаг.*

*A mi **Madre**, que fue mi ejemplo para no darme por vencido.*

*A mis **Profesores**, quienes me guiaron en este camino que no fue fácil y sin ellos sería casi
imposible.*

Introducción

El reporte que a continuación desarrollo, cubre temas relevantes de ingeniería en gestión de proyectos de inversión dentro de la Industria de manufactura de alimentos. En los proyectos y responsabilidades que se describen a continuación, explicaré como apliqué los conocimientos adquiridos en la Facultad de Ingeniería en la carrera de Ingeniería Mecánica para esta gestión de proyectos en diversos entornos culturales y regiones alrededor del mundo. El ejemplo de gestión en la que se basa este reporte es un proyecto de expansión e incremento de capacidad que tuvo lugar en Estambul, Turquía entre 2013 y 2015.

La experiencia a la que haré referencia es dentro de la empresa *International Flavors & Fragrances Inc.*¹, donde comencé a laborar en enero de 2008 en México como Gerente de Ingeniería y Mantenimiento y desarrollé mi carrera hasta llegar a la posición de Gerente Regional de Ingeniería de EAME² y a lo largo de estos nueve años en la empresa, me especialicé en gestión de proyectos de inversión de capital (CAPEX), confiabilidad de activos, integridad mecánica, y sustentabilidad. Estas experiencias me han ayudado en mi carrera profesional, y he perfeccionado mi capacidad analítica para resolución de problemas, entendimiento comercial y financiero, mi pensamiento estratégico, y realicé importantes contribuciones al crecimiento de la empresa en todas las posiciones que cubrí.

Mi formación académica en ingeniería mecánica ha sido fundamental para impulsar mi carrera dentro de empresas multinacionales en los sectores de bienes de consumo masivo (FMCG³) y como lo veremos a continuación, en compañías líderes en sectores de empresa a empresa (B2B⁴).

A continuación, desarrollo en el contenido de este documento, las experiencias, aportaciones, y actividades relacionadas con mi carrera de Ingeniería Mecánica que fueron aplicadas durante la gestión de este proyecto entre las cuales menciono la utilización de herramientas de análisis financieros, estándares globales de gestión de proyectos y aplicando las capacidades analíticas desarrolladas en la Facultad durante mi periodo de estudios.

¹ <https://www.iff.com>

² EAME: Europe, Africa, and Middle East

³ FMCG: Fast Moving Consumer Goods

⁴ B2B: Business to Business

Objetivo del Puesto

Liderar la planificación, ejecución y supervisión del proyecto de expansión, gestionando estratégicamente el presupuesto de capital (CAPEX), incluyendo iniciativas de sustentabilidad y optimizando el ciclo de vida de los activos en la nueva planta de producción. El rol buscó garantizar la entrega correcta del proyecto, incrementar la eficiencia operativa, la innovación en procesos sostenibles y la alineación con los objetivos regionales y globales de la organización, asegurando que la inversión maximiza el retorno de inversión de los activos a través de una gestión integral que equilibre seguridad, costos, calidad, tiempo de ejecución y responsabilidad ambiental.

Las responsabilidades del puesto “Director de Proyectos en Turquía”:

1. Aplicar las políticas y prácticas corporativas para la ejecución del proyecto, las cuales permiten definir, priorizar y supervisar la inversión en proyectos de capital, asegurando la rentabilidad y alineación con los objetivos estratégicos de la organización.
2. Implementar estrategias y prácticas sostenibles en el proyecto, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo el uso eficiente de recursos.
3. Gestionar el ciclo de vida completo de los activos (planificación, adquisición, operación, mantenimiento y disposición), optimizando su rendimiento, durabilidad y costos asociados.
4. Gestionar el proyecto más crítico en la región con un impacto mayor en el EBITDA⁵.
5. Desarrollar, evaluar, y validar las justificaciones del proyecto (business case), incluyendo valores de % IRR, % ROI, y Pay Back (meses), análisis de riesgos, y ventajas competitivas que representa cada posible escenario de inversión en comparación con Turquía.
6. Coordinar equipos multidisciplinarios, fomentar la colaboración interdepartamental y garantizar el cumplimiento de normativas locales e internacionales.

⁵ EBITDA: Earnings Before Income Tax Deductions Accruals

7. Identificar oportunidades para incorporar tecnologías y procesos innovadores que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de las operaciones productivas.

El puesto requería un enfoque altamente estratégico, habilidades de liderazgo, conocimientos técnicos en ingeniería y un fuerte compromiso con la sustentabilidad y la gestión financiera. Tenía la misión de liderar con visión estratégica, promoviendo la innovación, la responsabilidad ambiental y la maximización del rendimiento de los recursos.

El propósito del puesto es impulsar el desarrollo y la ejecución de proyectos de ingeniería que integren una gestión eficiente del capital, prácticas sostenibles y una administración óptima del ciclo de vida de los activos, para generar valor a largo plazo, minimizar el impacto ambiental y garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de la organización, contribuyendo al crecimiento sostenible y la competitividad en la región de EAME.

Actividades realizadas a abordar

Algunos de los diferentes aspectos y actividades que ejecuté durante esta etapa fueron la alineación del proyecto con el plan maestro de inversión regional, análisis financieros, análisis de riesgos y planeación, así como implementación de controles y herramientas comúnmente utilizadas en la gestión de proyectos de inversión.

Las principales actividades que se abordarán en el reporte comprenden dos partes:

Primera parte: selección de un proyecto de inversión

- Alineación estratégica
- Análisis de Factores Cuantitativos en Alineación
- Definición y alcance
- Creación de un business case
- Evaluación financiera de un proyecto
- Identificación de riesgos previo a la ejecución

Segunda parte: ejecución del proyecto, estructura y evaluación de desempeño

- Gobernabilidad
- Monitoreo de Actividades
- Control de Gastos
- Indicadores de Desempeño (Leading – Lagging)

Con este desarrollo, deseo explicar como la ingeniería va más allá de solamente una forma de mejora en los procesos productivos de una empresa, y que tiene un alcance integral e impacta de manera crítica las decisiones de negocios.

Aviso legal

La información contenida en este ejemplo de caso práctico de estudio sobre un proyecto de inversión es de carácter ilustrativo y educativo únicamente. Se basa en datos hipotéticos, históricos o simulados, y no constituye asesoramiento financiero, legal ni profesional de ningún tipo. No se garantiza la exactitud, integridad o actualidad de la información proporcionada, y los resultados reales pueden variar significativamente debido a factores económicos, regulatorios, de mercado u otros imprevistos. Se recomienda encarecidamente consultar con expertos calificados, como asesores financieros o contadores, antes de tomar cualquier decisión de inversión basada en este contenido.

Primera parte: selección de un proyecto de inversión

La selección de un proyecto de inversión representa una fase crítica en la gestión de portafolios de capital dentro de entornos industriales complejos, como los presentes en la industria de sabores y fragancias como se trata en este caso. Esta etapa se debe alinear con los objetivos de la empresa y generalmente se alinea utilizando los principios establecidos por el Project Management Institute (PMI), que enfatiza la importancia de principios como “Optimizar las respuestas a riesgos” y “Navegar la complejidad” para garantizar que los proyectos contribuyan al valor organizacional⁶. En este contexto, la alineación estratégica, la definición clara del alcance, la elaboración de un caso de negocio robusto, la evaluación financiera y la identificación preliminar de riesgos forman el núcleo de esta primera parte.

Objetivo de esta parte: Explicar paso a paso, con lenguaje claro, ejemplos numéricos alineados y objetivos definidos, cómo se selecciona un proyecto de inversión de capital (CAPEX) en un entorno industrial global.

Caso único:

- *Expansión de capacidad +45 % en Turquía (2013-2015)*
- Inversión total: €55 Millones
- Horizonte: 10 años
- MARR: 12 % ⁷

Alineación estratégica

Significado: Asegurar que el proyecto contribuya directamente a los objetivos corporativos de crecimiento, rentabilidad, sostenibilidad y competitividad regional. No es solo “hacer más grande la planta”, sino crear valor sostenible.

⁶ Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition. PMI.

⁷ Tasa Mínima Atractiva de Retorno (Minimum Attractive Rate of Return, por sus siglas en inglés)

Objetivo del paso:

- Validar que la inversión responde a una necesidad real del mercado.
- Priorizar entre múltiples opciones regionales.
- Obtener apoyo de alta dirección mediante evidencia cuantitativa y cualitativa.

La selección de un proyecto de inversión comienza por asegurar la alineación estratégica del mismo con los objetivos de crecimiento de la empresa. Desde una perspectiva de ingeniería económica, varios factores deben ser considerados durante esta etapa, tales como históricos de crecimiento en mercado, utilización del activo, costos de operación (incluyendo mantenimiento, consumos de energía), eficiencias, flexibilidad, obsolescencia, facilidad de reparación y refaccionamientos, entre otros. Este análisis multifactorial es clave para guiar la toma de decisiones sobre invertir o no en un proyecto específico.

De acuerdo con los principios de ingeniería económica delineados por Sullivan, Wicks y Koelling en su texto “Ingeniería Económica” (17ª edición), la alineación estratégica implica una evaluación inicial del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR) para ponderar los beneficios a largo plazo contra los costos iniciales⁸. Por ejemplo, en proyectos de expansión de capacidad en plantas de IFF, se ponderan muchos factores tales como el crecimiento proyectado del mercado (Forecast Growth) y el impacto en clientes principales (Main customers impacted).

Para este caso realicé la evaluación del proyecto, en conjunto con un equipo multidisciplinario y desarrollando una tabla de atributos ponderados ayudó a guiar a la dirección de la empresa desde un punto de vista de ingeniería en la toma de la decisión por esta inversión.

⁸ Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Koelling, C. P. (2019). Ingeniería Económica (17ma ed.). Pearson. 21

A continuación, en la *tabla 1 – matriz de ponderación de 12 factores* – presento un ejemplo estructurado de algunas de las variables de ponderación que se utilizaron en su momento, y que hoy en día siguen vigentes en esta evaluación:

Tabla 1 - Matriz de ponderación de 12 factores		
Factor	Ponderación (%)	Descripción Técnica
Crecimiento en mercado	18	Proyección de demanda basada en análisis de tendencias de mercado (ejemplo, +5% anual).
Utilización del activo	15	Porcentaje de capacidad ociosa vs. operativa, calculado mediante métricas de OEE (Overall Equipment Effectiveness) ⁹ .
Costos de operación	15	Incluye OPEX (Operational Expenses) ¹⁰ anual, modelado con ecuaciones de costo total = costo fijo + costo variable * volumen.
Mantenimiento	12	Costos predictivos vs. correctivos, alineados con TPM (Total Productive Maintenance y estrategias de mantenimiento).
Consumos de energía	12	Eficiencia energética medida en kWh/unidad producida, con análisis de sensibilidad a variaciones en precios de energía.
Eficiencias del activo actual	12	Ratio de salida/entrada, evaluado considerando la capacidad teórica de diseño.
Valor en libros	5	Depreciación acumulada según métodos lineales o acelerados.
Valor de recuperación	5	Estimación de salvage value al final del ciclo de vida.
Flexibilidad	5	Capacidad de adaptación a cambios en procesos, cuantificada por modularidad del diseño.
Obsolescencia	4	Riesgo tecnológico evaluado mediante curvas de vida útil.
Facilidad de reparación	4	MTTR (Mean Time To Repair) ¹¹ y accesibilidad de componentes.
Refaccionamientos	3	Disponibilidad de partes de repuesto y costos de inventario.

Este ejemplo de matriz de ponderación facilitó la toma de una decisión informada, integrando herramientas cuantitativas de ingeniería económica para maximizar el retorno sobre la inversión (ROI).

En el marco actual del PMI, esta alineación se corresponde con el dominio de desempeño “Planificación”, donde se enfatiza la integración de stakeholders para asegurar que el proyecto apoye los objetivos estratégicos organizacionales¹². En mi experiencia en IFF, esta alineación fue clave en el

⁹ OEE: Eficiencia general del equipo

¹⁰ OPEX: Gastos de operación

¹¹ MTTR: Tiempo medio de reparación

¹² Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – 7ma ed. PMI.

proyecto y en general en los planes de CAPEX en la región de EAME, donde se priorizó la esta inversión que se alineaba con las metas de crecimiento, modernización tecnológica, y sustentabilidad.

Proceso aplicado (Turquía):

- 1. Análisis de mercado: Forecast de demanda en Europa del Este y Medio Oriente → +8 % anual (2005-2011).
- 2. Impacto en clientes clave: 3 contratos mayores (bebidas carbonatadas) → +20 % volumen requerido.
- 3. Sostenibilidad: Nueva línea con –15 % consumo energético vs. línea actual.
- 4. Obsolescencia: Equipos existentes >20 años → riesgo de paro >3 días/año.

La *tabla 2 - Matriz de Ponderación Estratégica (10 criterios)* – es una herramienta aplicada a tres escenarios hipotéticos, la cual tuvo aplicación en mi proyecto:

Tabla 2 - Matriz de Ponderación Estratégica				
Criterio	Peso (%)	Turquía	Países Bajos	Sudáfrica
Crecimiento mercado	20	9	7	8
Impacto cliente clave	18	10	6	7
Sostenibilidad (energía)	15	9	8	6
Riesgo logístico	12	8	9	5
Costo laboral	10	7	5	9
Flexibilidad futura	8	9	7	6
Tiempo ejecución	7	8	6	7
Aprobación regulatoria	5	9	8	6
Sinergia con Frutarom	3	10	7	5
Obsolescencia actual	2	10	6	8
Puntaje Ponderado	100	8.91	6.94	6.88

Análisis de Factores Cuantitativos en Alineación

Significado: Convertir la estrategia en números verificables usando herramientas de ingeniería económica.

Objetivo: Probar que el proyecto supera el umbral mínimo de rentabilidad (MARR = 12 %) antes de avanzar.

Métricas clave aplicadas:

- TIR (IRR): Tasa que hace VPN = 0
- VPN (NPV): Valor actual de beneficios – costos.
- Payback: Tiempo de recuperación de inversión.
- ROI: Rentabilidad sobre inversión total.

El análisis de factores cuantitativos implica la aplicación de modelos matemáticos para evaluar la viabilidad. Por instancia, el cálculo de la TIR se define como la tasa de descuento que hace el VPN igual a cero:

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t}$$

Donde CF_t representa los flujos de caja en el período t ¹³. En el proyecto de este ejemplo, se utilizó software como Excel o herramientas especializadas para iterar esta ecuación, asegurando que la TIR exceda la tasa mínima atractiva de retorno (MARR), típicamente del 12-15% en industrias químicas.

Además, el período de recuperación (Payback Period) se calcula como:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Flujo de Caja Anual Neto}}$$

¹³ Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Koelling, C. P. (2019). Engineering Economy (17ma ed.). Pearson. 21

Con ajustes para flujos desiguales mediante acumulación cumulativa¹⁴. Estos métodos, derivados de la bibliografía de ingeniería económica, permiten una evaluación robusta de la alineación.

A continuación, se desarrollan más detalles del caso de estudio planteado en este reporte: Proyecto de Expansión de Capacidad en Planta Turquía utilizando números ficticios para ejemplificar esta evaluación.

Contexto del Proyecto

El proyecto seleccionado para este caso de estudio es la expansión de capacidad en una planta de International Flavors & Fragrances (IFF) en Turquía, ejecutado durante el período bajo mi liderazgo como director de Proyectos entre 2013 y 2015. Este proyecto tiene como objetivo incrementar la capacidad de producción en un 20% para satisfacer la creciente demanda de sabores en mercados emergentes de Europa del Este y Medio Oriente, alineándose con los objetivos estratégicos de crecimiento sostenible y modernización tecnológica. El presupuesto asignado fue de €55 millones, con un plazo de ejecución de 18 meses. A continuación, se detalla cada paso del proceso de selección y evaluación financiera, incluyendo cálculos, análisis de sensibilidad, comparaciones con benchmarking y simulaciones.

Ejemplo de Alineación Estratégica: La selección del proyecto en Turquía se basó en una evaluación multifactorial para asegurar su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa, los cuales incluían:

- **Crecimiento del mercado:** Según proyecciones internas de IFF, el mercado de sabores en Turquía y regiones aledañas presentaba un crecimiento proyectado (Forecast Growth) del 8% anual, impulsado por la demanda en la industria de alimentos y bebidas.
- **Impacto en clientes principales:** Clientes clave en la región (bebidas carbonatadas y snacks) requerían mayor capacidad de suministro para cumplir con contratos a largo plazo.

¹⁴ Ibid

- **Sustentabilidad:** La nueva línea de producción incorporaría tecnologías de mezclado de alta eficiencia energética, reduciendo el consumo energético en un 15% respecto a líneas existentes.
- **Modernización tecnológica:** Reemplazo de equipos obsoletos para mitigar riesgos de fallos y mejorar la confiabilidad operativa.

La *tabla 3 – Matriz de ponderación financiera* – la cual desarrollé para evaluar la viabilidad del proyecto frente a otras opciones de inversión en la región EAME (como expansiones en Países Bajos o Sudáfrica); muestro a continuación los criterios y sus ponderaciones:

Tabla 3 – Matriz de ponderación financiera			
Criterio	Ponderación (%)	Puntaje (Turquía)	Puntaje Ponderado
Crecimiento proyectado del mercado	30%	8/10	2.4
Impacto en clientes clave	25%	9/10	2.25
Reducción de impacto ambiental	20%	7/10	1.4
Retorno financiero (ROI)	15%	8/10	1.2
Facilidad de ejecución	10%	6/10	0.6
Total	100%		7.85/10

Análisis: El proyecto en Turquía obtuvo un puntaje ponderado de 7.85, superando a otras opciones (ejemplo, Sudáfrica: 7.2; Países Bajos: 7.5). Esto justificó su selección, alineándose con el principio de “Optimizar el valor”.

Definición y alcance

Todos los proyectos nacen de una idea; sin embargo, es crítico que la definición del proyecto sea clara, indicando el propósito y su alcance, evitando ambigüedades que puedan generar complejidad adicional. Según el PMBOK® Guide (7ª edición), la definición clara se alinea con el principio “Crear un entorno colaborativo para el equipo del proyecto”, asegurando que todos los stakeholders comprendieron los límites¹⁵.

¹⁵ Ibid

Los atributos esenciales de la definición lo incluí en un documento llamado Project Charter¹⁶: Nombre del Proyecto, Alcance, Propósito, Integrantes del equipo del proyecto, objetivos, riesgos, restricciones, itos, etc. a continuación, muestro un condensado de un documento ejecutivo de 2-3 páginas que proporciona claridad y se muestra como ejemplo adaptado para nuestro caso.

Integrantes del Proyecto			
Nombre del proyecto	Proyecto de Expansión Planta Turquía		
Stakeholders	Project Sponsor	V. O'Neal	
	Customers	H. Moeschl	
	Contractors	CH2MHILL	
	Project Team and Project Manager		
Director de Proyecto	F. Amezcua	Email	f.amezcua@iff.com
Assistant Project Manager	B. Yuceli	Email	b.yuceli@iff.com
Equipo de proyecto	Operaciones, Seguridad, Calidad, Logística, Compras, Finanzas		
Descripción del Proyecto			
Meta	Incrementar en un 20% la capacidad de la planta de Gebze, Turquía para producción de sabores dirigidos al mercado de EAME		
Descripción e historia	La planta actual no cuenta con la capacidad suficiente para cubrir las demandas de un mercado emergente como el de Medio Oriente y África, este proyecto ayuda a alinear la estrategia de crecimiento de la región.		
Objetivos	Incrementar capacidad de producción		
Scope	Tanques de mezcla, almacén, laboratorios, servicios, sistema contra incendio		
Entregables	Nuevo edificio de producción para mezclas líquidas y almacén de materia prima y producto terminado		
Programa	Fecha de inicio	Mayo 2013	
	Fecha de fin	Abril 2015	
Cost Estimate			
Costing	Euro 55Million		
Itos del Proyecto			
Mar 2013	Aprobación de Ingeniería de detalle		
Abr 2013	Aprobación de presupuesto mesa directiva		
Abr 2013	Selección de firma de EPCM		
May 2013	Selección de contratista principal		
Jun 2013	Ceremonia de Primera piedra		
Jun 2014	Edificio cerrado		
Dic 2014	Comisionamiento		
Feb 2015	Arranque primera producción		
Abr 2015	Entrega final		
Supuestos, Restricciones, Dependencias, Impactos y Riesgos			
Supuestos	El mercado mantiene un crecimiento anual del 7%		
Restricciones	La planta no se puede terminar antes de 24 meses		
Riesgos	Impacto debido a la situación geopolítica en Siria y Afganistán		

¹⁶ <https://instituteprojectmanagement.com/blog/successful-project-manager-iii-the-project-charter-and-its-creation/>

Este documento lo mantuve actualizado durante el ciclo de vida del proyecto, fomentando la colaboración interdepartamental. Además, este documento es vital para la ejecución del proyecto, y por lo mismo, era mi obligación como Project Manager el mantenerlo alineado con los clientes internos del negocio y la gente que tomaba las decisiones en la empresa, durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Creación de un business case (caso de negocio)

El business case o caso de negocio integra perspectivas de ingeniería y factores cuantitativos como ROI, IRR, Payback y ahorros esperados. El primer paso es evaluar el “apetito” organizacional por el riesgo, alineado con objetivos estratégicos de la empresa, en este caso IFF. De acuerdo con Sullivan et al., el caso de negocio debe incluir análisis de sensibilidad para variables clave, como variaciones en costos de energía ($\pm 10\%$), utilizando escenarios como Monte Carlo para modelar incertidumbres¹⁷.

Elementos clave:

- Monto de inversión.
- Beneficios esperados, como % de crecimiento anual.
- Costo de oportunidad.
- Alineación estratégica.

En mi caso en IFF, los documentos de casos de negocio para proyectos mayores de inversión de capital (CAPEX > USD\$5 millones) incorporaron estos elementos, resultando en aprobaciones basadas en proyecciones financieras sólidas y sustentadas de la manera adecuada para su ejecución.

Continuando con nuestro caso de estudio, el caso de negocio incorporó los siguientes factores cuantitativos y cualitativos para justificar la propuesta de inversión.

¹⁷ PM BOK 7ª Edición

Monto de inversión definido: se incluye un ejemplo de desglose de los montos principales de inversión.

- Inversión total: **€55M**, desglosada como se muestra abajo,
 - Tecnología de mezclado y secado: €29M
 - Instalación y obra civil: €19M
 - Capacitación y pruebas: €2.0M
 - Contingencias (10%): €5.0M.

Beneficios Esperados

- Incremento de ingresos: €15M anuales por aumento de capacidad (36,000 toneladas a €416 / tonelada).
- Ahorros operativos: €0.8M anuales por reducción del 15% en consumo energético.
- Ventaja competitiva: Fortalecimiento de contratos con clientes clave, asegurando un 10% de aumento en cuota de mercado regional.

Costo de Oportunidad

Comparé con un proyecto alternativo en Países Bajos (€62M, ROI proyectado del 15%). La selección de Turquía se justificó por su mayor impacto estratégico y retorno financiero.

Alineación Estratégica

Con mi propuesta, apoyé la visión de IFF de ser líder en sustentabilidad y crecimiento en mercados emergentes, alineándose con la planeada adquisición de Frutarom¹⁸ (2018) y su plataforma tecnológica, la cual fortaleció la presencia en ingredientes naturales.

¹⁸ Frutarom – conglomerado de 17 empresas de producción de sabores

Evaluación financiera de un proyecto

La evaluación financiera se basó en tres métricas principales: **VPN**, **TIR** y **Payback Period**. A continuación, se presentan los cálculos paso a paso.

Suposiciones Financieras

- **Inversión inicial (C₀):** €55Millones
- **Flujos de caja anuales (CF_t):** €5.8M (ingresos + ahorros operativos).
- **Horizonte del proyecto:** 10 años.
- **Tasa de descuento (MARR):** 12% (estándar para la industria química)
- **Crecimiento de flujos:** 3% anual por inflación y aumento de demanda.

Cálculo del VPN

Utilizando la *tabla 4 - Flujos de caja proyectados* - (en millones de €):

Tabla 4 - Flujos de caja proyectados			
Año	Flujo de Caja (€M)	Factor de Descuento (12%)	Valor Presente (€M)
1	5.80	0.8929	5.18
2	5.97	0.7972	4.76
3	6.15	0.7118	4.38
4	6.34	0.6355	4.03
5	6.53	0.5674	3.70
6	6.72	0.5066	3.40
7	6.92	0.4523	3.13
8	7.13	0.4039	2.88
9	7.34	0.3606	2.65
10	7.56	0.3220	2.43
Total, VP Flujos			36.54
Inversión Inicial			-15.00
VPN			21.54

Resultado: El VPN de €21.54M indica que el proyecto es financieramente viable (VPN > 0).

Cálculo de la TIR

Usando iteraciones en Excel (función TIR.NO.PER), los flujos de caja dan una **TIR = 22.3%**, superando el MARR del 12%. Esto confirma la atractividad del proyecto.

Cálculo del Payback Period

El Payback Period se calculó acumulando los flujos de caja no descontados, como se muestra en la *tabla 5 – Flujo de caja por año*.

Tabla 5 – Flujo de caja por año		
Año	Flujo de Caja (€M)	Acumulado (€M)
1	5.80	5.80
2	5.97	11.77
3	6.15	17.92

Resultado: El Payback Period es de aproximadamente **2.5 años**, inferior al objetivo de 3 años.

Alineación estratégica con los objetivos del negocio

Es claro que, al hablar de inversiones de capital, se habla de una oportunidad de crecimiento para el negocio a través de la inversión interna en activos ya sea para incrementos de capacidad, nuevas tecnologías, o reemplazo de equipos que han llegado al final de su vida útil.

Identificación de riesgos previo a la ejecución

La identificación de riesgos se basa en el dominio “Incertidumbre” del PMBOK®, utilizando herramientas como matrices de probabilidad-impacto¹⁹. Riesgos comunes en proyectos CAPEX incluyen obsolescencia tecnológica y fluctuaciones económicas. El análisis de riesgos en ingeniería

¹⁹ PMBOK®

económica involucra sensibilidad y análisis probabilístico, como en Sullivan et al., donde se modelan distribuciones para variables aleatorias.

En conclusión, de esta parte, la selección rigurosa aseguró viabilidad y alineación.

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad evaluó el impacto de variaciones en variables clave:

- **Costo de energía:** ±10% (impacta ahorros operativos).
- **Inversión inicial:** ±10% (por posibles sobrecostos).
- **Crecimiento de ingresos:** ±5% (por incertidumbre en la demanda).

Sensibilidad (VPN en €M): La *tabla 6 – análisis de sensibilidad*, muestra los resultados de las variaciones de diversos aspectos que influyeron en la selección de la inversión:

Tabla 6 – análisis de sensibilidad						
Escenario	Costo Energía (-10%)	Costo Energía (+10%)	Inversión (-10%)	Inversión (+10%)	Ingresos (-5%)	Ingresos (+5%)
VPN (€M)	22.10	20.98	22.54	20.54	19.72	23.36
Cambio respecto a base (%)	+2.6%	-2.6%	+4.6%	-4.6%	-8.4%	+8.4%

Conclusión: El proyecto es más sensible a cambios en los ingresos (-8.4% a +8.4%) que, en costos de energía o inversión inicial, lo que resalta la importancia de asegurar contratos con clientes.

Análisis Monte Carlo

Se realizó un análisis Monte Carlo simulado en texto para modelar incertidumbre en:

- **Costos de energía:** Distribución triangular (mínimo: -10%, más probable: 0%, máximo: +10%).
- **Ingresos anuales:** Distribución normal (media: €5M, desviación estándar: 5%).
- **Inversión inicial:** Distribución uniforme (€13.5M a €16.5M).

Simulación (1000 iteraciones):

- Probabilidad de VPN > 0: 95%.
- Rango de VPN: €18M a €25M (percentiles 10-90).
- Probabilidad de TIR > 12%: 92%.

Resultado: La alta probabilidad de viabilidad refuerza la decisión de inversión.

Comparación con Benchmarking de la Industria

Según benchmarking de la industria química:

- **TIR promedio:** 15-18% para proyectos de expansión.
- **Payback promedio:** 3-4 años.
- **VPN típico:** Positivo para proyectos con horizonte > 5 años.

El proyecto en Turquía (TIR: 22.3%, Payback: 2.5 años, VPN: €21.54M) superó los estándares, destacando su atractivo financiero.

Variaciones Regionales en EAME

Comparado con otros proyectos en EAME:

- **Países Bajos:** Mayor costo inicial pero menor TIR (18%) debido a saturación de mercado.
- **Sudáfrica:** Menor inversión, pero mayor riesgo logístico, resultando en TIR de 15%.
- **Turquía:** Equilibrio óptimo entre costo, retorno y riesgo estratégico.

Conclusión del Caso

El proyecto en Turquía demostró viabilidad financiera (VPN: €21.54M, TIR: 22.3%, Payback: 2.5 años) y alineación estratégica con los objetivos de IFF.

La incorporación de análisis de sensibilidad y Monte Carlo aseguró una toma de decisiones robusta, mientras que la comparación con benchmarking y variaciones regionales confirmó su prioridad en el portafolio de EAME. Este caso refleja la aplicación práctica de los principios de ingeniería económica y gestión de proyectos, adquiridos durante mi formación en Ingeniería Mecánica, para generar valor en entornos industriales complejos.

Segunda parte: ejecución del proyecto, estructura y evaluación de desempeño

Gobernabilidad

La gobernabilidad (o gobernanza) en proyectos, según el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) del PMI (Project Management Institute), se define como el conjunto de reglas, normas, procedimientos y mecanismos de toma de decisiones que guían la ejecución de un proyecto para asegurar su alineación con la estrategia organizacional y la entrega de valor esperado. En el contexto de proyectos de inversión CAPEX (Capital Expenditures), que involucran adquisiciones de activos fijos como maquinaria, infraestructura o tecnología con un enfoque en el retorno de la inversión (ROI), la gobernabilidad actúa como un marco para mitigar riesgos financieros, controlar costos y garantizar que el proyecto contribuya a los objetivos estratégicos de la empresa. El PMBOK enfatiza que la gobernanza debe ser escalable, adaptándose a la madurez organizacional, y cubre aspectos como la estructura de autoridad, la gestión de stakeholders y la supervisión continua.

Componentes Principales de la Gobernabilidad según el PMBOK®

- **Estructura de Gobernabilidad:** Incluye la definición de roles y responsabilidades, como el patrocinador (sponsor), el director de proyecto y la Oficina de Gestión de Proyectos (PMO), que actúa como enlace entre la estrategia corporativa y la ejecución táctica.
- **Gestión de Stakeholders y Toma de Decisiones:** Implica identificar y gestionar a todos los interesados (internos y externos), con procesos para escalar incidentes, aprobar cambios en presupuesto, alcance o cronograma, y alinear con la estrategia organizacional.
- **Información y Comunicación:** Uso de herramientas para difundir datos clave, como criterios de éxito, aceptación de entregables y revisión de fases del ciclo de vida del proyecto.
- **Enfoque en Riesgos y Valor:** En proyectos CAPEX, se integra con áreas del PMBOK como la gestión de costos, riesgos y calidad, para evaluar viabilidad financiera y optimizar recursos. Esto incluye análisis cuantitativos de riesgos y controles iterativos para evitar sobrecostos, comunes en inversiones de capital.

El PMBOK® promueve una gobernanza efectiva como principio clave, asegurando que los proyectos no solo se completen a tiempo y dentro del presupuesto, sino que generen beneficios sostenibles.

Gobernabilidad aplicada en nuestro caso de estudio

En nuestro caso de un proyecto CAPEX en una empresa como IFF para la adquisición e instalación de una nueva línea de producción de mezclas automatizada, con un presupuesto de €55 millones y un horizonte de recuperación de inversión en 3 años o menos.

- **Aplicación de Gobernabilidad:** Se estableció un comité de gobernanza (compuesto por el sponsor ejecutivo, el PMO y stakeholders financieros) que aprobaron el acta de constitución del proyecto en la fase de inicio, definiendo criterios de éxito como un ROI mínimo del 15% y umbrales de calidad para la maquinaria. Durante la planificación y ejecución (siguiendo los procesos del PMBOK), se implementan revisiones mensuales para monitorear costos y riesgos, como fluctuaciones en precios de materiales. Si surge un incidente (ej. retraso en entrega de equipo), se escala al comité para decisiones, evitando desviaciones del alcance.
- En mi caso en IFF, comencé mi modelo de gobernabilidad al definir los roles y funciones de las personas involucradas en el proyecto, definiendo quienes debían ser informados, consultados y responsables por las actividades del proyecto, separando claramente cada grupo y función involucrada como se muestra en los tres conjuntos de la figura 1:



Figura 1 – Modelo de gobernabilidad de proyecto

Este modelo de gobernabilidad involucró a los principales dueños de cada proceso y a las personas relevantes y necesarias para los controles de Alcance y Costos. En este sentido se define también un nivel de aprobación para las diferentes solicitudes que ocurren en un proyecto en cuanto a cambios y variaciones de alcance y costos.

- **Resultado:** Gracias a la gobernanza que propuse e implementé, el proyecto se ajustó iterativamente (similar a enfoques integrados como PMBOK), controlando los costos y manteniendo las variaciones de costos en un rango menor al 10% que es lo permitido por la política interna de proyectos de inversión de la empresa y asegurando alineación con la estrategia de expansión de la empresa al definir el monto de inversión y la evaluación financiera del proyecto. Esto ilustra cómo la gobernabilidad previene fracasos comunes en CAPEX, como sobrecostos (que pueden superar el 40% según informes como el Chaos Report), y maximiza el valor invertido.

Monitoreo de Actividades

En este proyecto de expansión implicó la modificación o ampliación de instalaciones existentes incluyendo nuevas tecnologías, lo que presentó desafíos únicos como la integración con operaciones en curso, minimización de interrupciones y gestión de riesgos en entornos operativos activos. Los controles y herramientas de monitoreo se centraron en supervisar actividades clave para asegurar el cumplimiento de restricciones vitales: tiempo, costos, recursos, riesgos, calidad y alcance, mientras se mantuvo la producción continua. A diferencia de proyectos Green Field (nuevos desde cero), los brownfield requieren un enfoque en paradas de planta programadas, investigaciones exhaustivas de instalaciones existentes y planes de integración detallados para evitar impactos en la operación diaria.

Controles Principales

- **Control de Cronograma y Recursos:** Se utilizaron mecanismos para rastrear el progreso de actividades, como evaluaciones periódicas y ajustes en tiempo real, para manejar retrasos causados por la coexistencia con producción activa. En este caso se incluyó la gestión de

paradas de planta limitadas, donde se coordinaron intervenciones sin detener toda la operación.

- **Control de Costos y Riesgos:** implementé como ya lo expliqué herramientas de monitoreo de gastos y mitigación de riesgos mediante análisis cuantitativos, identificando desviaciones tempranas para evitar sobrecostos, comunes en expansiones donde se reutilizan infraestructuras existentes.
- **Control de Calidad y Alcance:** Reapliqué los sistemas que funcionaron mejor en proyectos anteriores, siendo robustos para apoyar a supervisar la producción durante la expansión, asegurando que las nuevas adiciones (como líneas de producción) cumplieran estándares sin comprometer la calidad existente.

Herramientas de Monitoreo

- **Software:** MS Project fue la herramienta que utilicé durante la gestión del proyecto, esta con algunas funciones limitadas, pero suficiente para dar la visibilidad adecuada de los KPIs²⁰ del proyecto, eventos de inactividad, interdependencias, avances y retrasos, y disponibilidad de máquinas, facilitando decisiones proactivas en entornos brownfield; de igual manera es un software que ayuda a mantener la visibilidad y control de la ruta crítica del proyecto. Esta herramienta me ayudó a ofrecer informes detallados, vistas generales de progreso y seguimiento de tareas. A continuación, a manera ilustrativa²¹, en la figura 2 se muestran algunos ejemplos de las ventajas de haber implementado esta herramienta de monitoreo.

²⁰ KPIs: Key Performance Indicators (Indicadores Clave de Desempeño)

²¹ Imágenes ilustrativas generadas con IA Grok

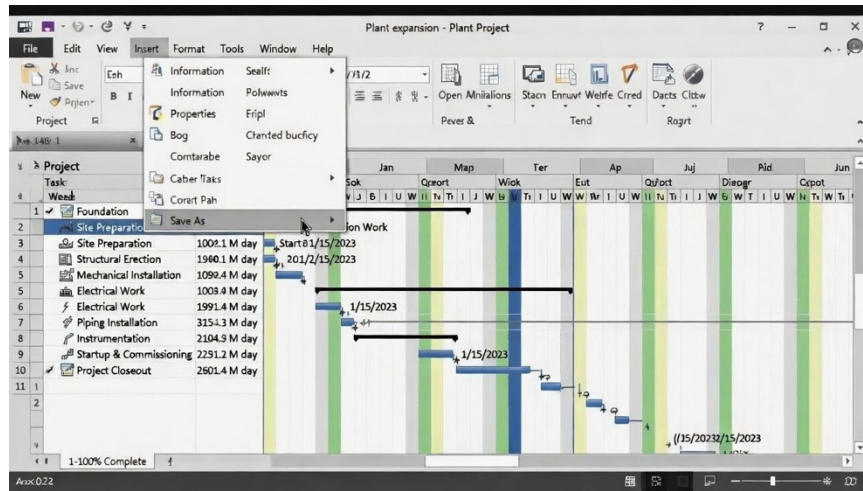


Figura 2 – Cronograma de proyecto

Seguimiento de ruta crítica, marcada en azul en la figura 3:

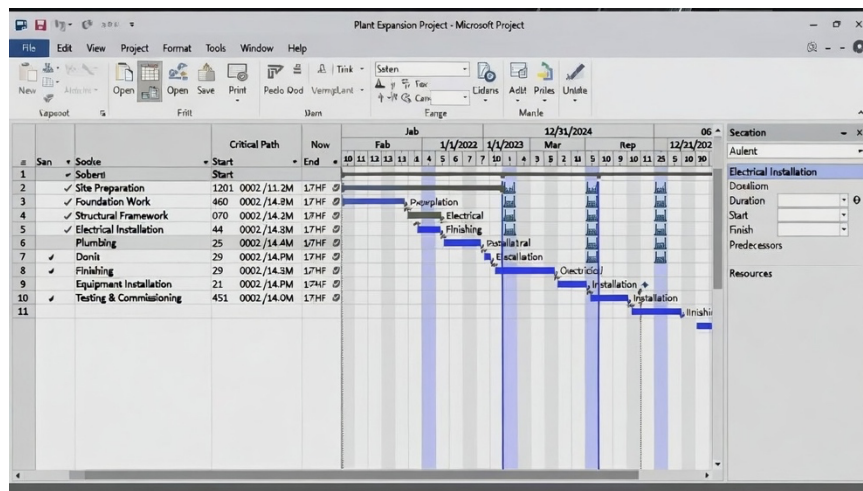


Figura 3 – Ruta crítica del proyecto

Estos controles y herramientas ayudan a mitigar desafíos brownfield, como la complejidad de integración y riesgos operativos, promoviendo eficiencia y sostenibilidad en la expansión

Control de Gastos

En proyectos **brownfield** de expansión de planta de producción —donde se modifica o amplía una instalación existente mientras se mantiene la operación continua—, el **control de gastos** (cost control) es crítico debido a desafíos como incertidumbre en instalaciones existentes, interrupciones mínimas obligatorias, riesgos de descubrimientos inesperados (ej. tuberías ocultas) y mayor probabilidad de sobrecostos (promedio histórico >30% en proyectos similares, especialmente CAPEX). El enfoque se centra en mitigar desviaciones tempranas, integrar con operaciones y usar pronósticos precisos para preservar el ROI y evitar impactos en producción.

Controles Principales de Gastos

- **Establecimiento de Baseline y Monitoreo de Varianzas:** Se definió un presupuesto detallado (baseline) en fases tempranas, con énfasis en estimaciones precisas de brownfield (incluyendo costos de integración, comisionamiento, arranques y paros de planta). Se monitorearon varianzas reales vs. planificadas mediante revisiones mensuales.
- **Gestión de Cambios y Contingencias:** Procesos estrictos para aprobar cambios (scope creep común en brownfield), con reservas para riesgos específicos como modificaciones no documentadas o retrasos en tie-ins. Para este tema implementé junto con el Project Controller, un formato que permitiera tener una visibilidad completa de los cambios solicitados y de las contingencias requeridas asociadas a los mismos, en este mismo control se incluyeron variaciones positivas o devoluciones a IFF por cambios de alcance y negativas, ligadas a cambios (solicitados por los usuarios o necesidades adicionales) y a variaciones de alcance (comúnmente conocidas como omisiones de diseño). La *tabla 7 – Cost control* – mostrada a continuación ilustra un ejemplo del resumen del reporte de control de costos²².

²² Imagen ilustrativa no relacionada a formatos de la empresa IFF

Project Name:
Project No.:
Project Cost Summary
ENTER REPORTING MONTH & YEAR

ENTER PROJECT NAME
ENTER PROJECT NUMBER AND SIO CODE

LOGO EMPRESA

Description	Budget			Forecast			Variance vs Current Budget (---)	Accrued Spending till date (---)	Spending till Date (---)
	d	e	f=(d+e)	g	h	i=(g+h)			
	Control Budget (---)	Budget Transfers / Approved Change Orders (---)	Current Budget (---)	Committed to Date (---)	Anticipated Future Commitments (---)	Predicted Final Cost (---)			
1.0 Subgroup 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.0 Subgroup 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal Direct Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.0 Subgroup 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.0 Subgroup 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0 Subgroup 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.0 Subgroup 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal Indirect Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.0 Subgroup 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal Owner Cost	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.0 Subgroup 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal Contingency	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Project Cost (ENTER REPORTING CURRENCY)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Project Cost in USD Note 1									

Note 1 Use exchange rate of CAR2 unless otherwise decided by SC

Tabla 8 – Cost Control

- Análisis de Valor Ganado (Earned Value Management - EVM):** Técnica integrada que combina alcance, cronograma y costos para medir desempeño (CV: Cost Variance; CPI: Cost Performance Index). En brownfield, EVM predice costos finales con alta precisión una vez alcanzado ~20% de avance, permitiendo acciones correctivas proactivas²³. Unos ejemplos ilustrativo se muestra en las *figuras 4 y 5 - Análisis de Valor Ganado* –

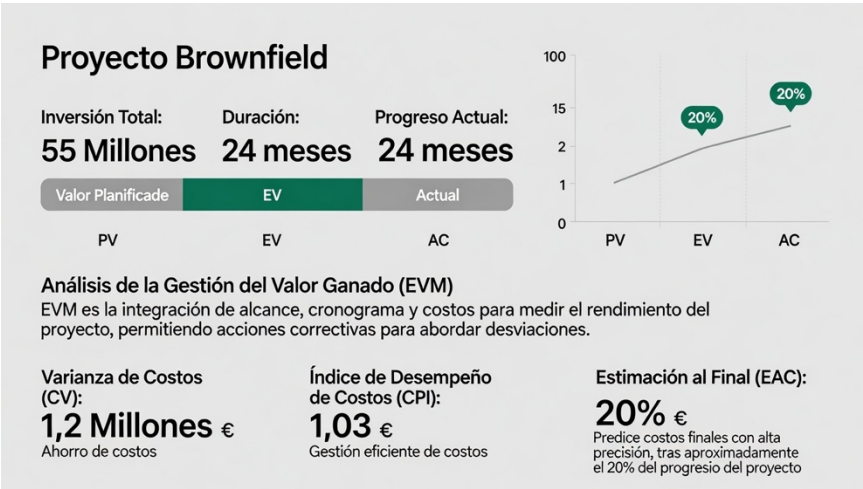


Figura 4 - Análisis de Valor Ganado 1

²³ Imágenes ilustrativas generadas con IA Grok

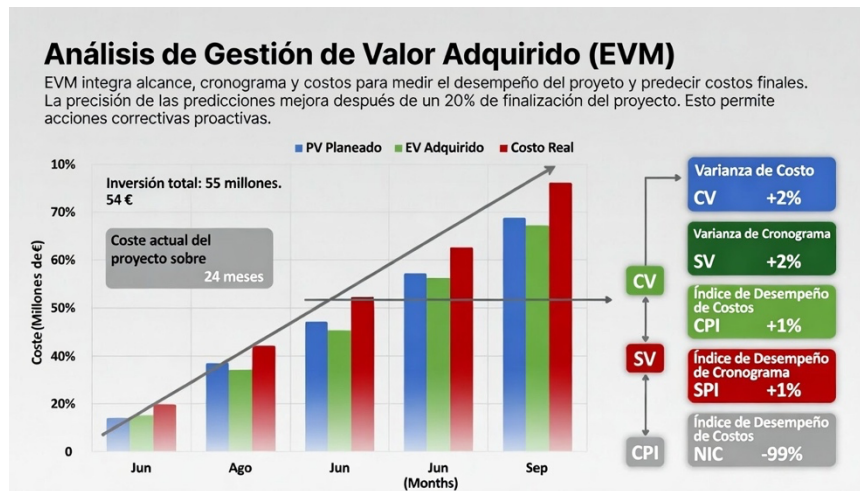


Figura 5 – Análisis de Valor Ganado 2

Herramientas de Control de Gastos Recomendadas

- **Software de Controles de Proyectos y EVM:** Herramientas como Deltek Cobra, Safran Project o InEight para integrar EVM, rastrear PV/EV/AC y generar forecasts automáticos. Ideales para brownfield por su capacidad de manejar complejidad y datos históricos de planta existente.
- **Plataformas de Gestión de Costos Integradas:** CMiC Project Controls o Kahua Cost Management Suite permiten tracking en tiempo real de gastos (labor, materiales, subcontratistas), comparación con presupuesto y alertas de varianzas.
- **ERP con Módulos de Activos Fijos y CAPEX:** Sistemas como Acumatica o similares para gestionar depreciación, tracking de activos existentes y nuevas inversiones, facilitando visibilidad financiera en expansiones.
- **Herramientas Avanzadas de Estimación Brownfield:** BIM (Building Information Modeling) combinado con software de estimación de costos para modelar modificaciones en instalaciones existentes y reducir incertidumbres.

- **Dashboards y Reportes Analíticos:** En entornos como Primavera o Microsoft Project, con integración a EVM para visualización de KPIs (CPI, SPI, ETC, EAC).

Estos controles y herramientas ayudan a contrarrestar los riesgos típicos de brownfield (sobrecostos por integración, interrupciones operativas), promoviendo decisiones basadas en datos y maximizando el valor de la inversión CAPEX.

Indicadores de Desempeño (Leading – Lagging)

En proyectos **brownfield** de expansión de planta de producción (modificación o ampliación de instalaciones existentes mientras se mantiene la operación continua), los **leading indicators** (indicadores adelantados o proactivos) y **lagging indicators** (indicadores rezagados o reactivos) son herramientas clave para medir el desempeño, predecir riesgos y confirmar resultados. Estos indicadores se aplican especialmente en áreas críticas como **seguridad, mantenimiento, control de costos, cronograma y seguridad de procesos** (process safety), dada la complejidad de coexistir con producción activa, tie-ins, shutdowns y descubrimientos inesperados en infraestructuras antiguas.

Los **leading indicators** miden actividades, comportamientos o condiciones actuales que predicen o influyen en resultados futuros, permitiendo intervenciones tempranas para evitar desviaciones. Son proactivos y más difíciles de medir, pero fáciles de influir.

Los **lagging indicators** miden resultados pasados o consecuencias ya ocurridas, confirmando si se cumplieron objetivos o si hubo fallos. Son reactivos, más fáciles de medir, pero no permiten correcciones a tiempo.

En brownfield, el uso combinado es esencial porque los riesgos operativos (interrupciones, sobrecostos >30-40% históricos) requieren monitoreo predictivo para no impactar la producción continua.

Leading Indicators (indicadores Proactivos) en Brownfield

- Cumplimiento de cronograma de mantenimiento planificado (schedule compliance) y porcentaje de mantenimiento planificado (planned maintenance percentage): Predicen menor downtime no planificado y mejor integración durante tie-ins.
- Tasa de completitud de auditorías de seguridad/hazard assessments, entrenamiento completado y observaciones de comportamiento seguro: Anticipan reducción de incidentes durante shutdowns o modificaciones en planta activa.
- Número de MOC (Management of Change) revisados y aprobados antes de implementación, o inspecciones previas a tie-ins: Detectan tempranamente problemas de compatibilidad con instalaciones existentes.
- Porcentaje de actividades de planificación front-end completadas (ejemplo, modelado BIM para brownfield): Predice menor varianza en costos y cronograma por incertidumbres en as-built.

Ejemplos de Lagging Indicators (Reactivos) en Brownfield

- Tasa de incidentes registrables (TRIR), días perdidos por lesiones (LTIR) o incidentes de pérdida de contención primaria (LOPC): Miden resultados de seguridad pasados.
- Variación de costos reales vs. baseline (cost variance) o índice de desempeño de costos (CPI vía Earned Value): Confirman si hubo sobrecostos por retrasos en shutdowns o descubrimientos.
- Porcentaje de cumplimiento de hitos completados (schedule performance) o downtime total durante expansión: Muestran el impacto real en producción.
- Número de re-trabajos o cambios de alcance post-ejecución: Reflejan fallos en planificación brownfield.

En proyectos brownfield, los leading indicators ayudan a mitigar riesgos inherentes (ejemplo, integración con operaciones existentes), mientras los lagging validan el éxito general (ejemplo, ROI post-expansión). La combinación mejora la predictibilidad y el control, especialmente en seguridad de procesos (según guías CCPS/AlChE) y mantenimiento industrial.

Descripción de la empresa

Historia de International Flavors & Fragrances (IFF)

International Flavors & Fragrances Inc. (IFF) es una compañía multinacional con más de 130 años en la industria de sabores y fragancias, con presencia en más de 40 países y múltiples centros de investigación y desarrollo, innovación, y producción a nivel global.

Misión y Visión

Misión: Crear experiencias sensoriales innovadoras que mejoren la vida de los consumidores a nivel mundial.

Visión: Ser líderes en innovación y sustentabilidad en la industria de sabores y fragancias.

International Flavors & Fragrances Inc. (IFF) es una empresa estadounidense líder en la creación de sabores, fragancias e ingredientes para diversas industrias a nivel mundial. A continuación, se presenta un resumen de su historia, crecimiento, expansión y posición actual en el mercado:

Orígenes y fundación:

1889: Leopold Schwarz y su cuñado Joseph Polak fundaron Polak & Schwarz (P&S) en Zutphen, Países Bajos, enfocándose en especias, sabores y fragancias.

1917: Arnold Louis (A.L.) van Ameringen fue contratado por P&S para abrir su oficina en Estados Unidos. Posteriormente, estableció su propia empresa, van Ameringen-Haebler (VAH), en 1929.

Fusión y expansión:

1958: P&S y VAH se fusionaron para formar International Flavors & Fragrances Inc. (IFF), combinando sus fortalezas en sabores y fragancias.

1964: IFF comenzó a cotizar en la Bolsa de Nueva York, ampliando su acceso a capital para futuras expansiones.

1985: El Dr. Braja D. Mookherjee, científico de IFF, desarrolló la tecnología “Living Flower”, revolucionando la creación de perfumes al capturar la esencia viva de las flores.

Adquisiciones estratégicas:

2000: IFF adquirió Laboratoire Monique Rémy en Grasse, Francia, fortaleciendo su posición en ingredientes naturales para fragancias y sabores.

2018: IFF compró la empresa israelí Frutarom por \$7.1 mil millones de dólares, ampliando su presencia en el mercado global de ingredientes naturales.

2021: IFF completó una fusión con el negocio de Nutrición y Biociencias de DuPont, valorando la empresa combinada en \$45.4 mil millones de dólares y diversificando su portafolio en sectores como nutrición, enzimas y probióticos.

Posición actual en el mercado:

2025: La capitalización de mercado de IFF es de aproximadamente USD\$22.03 mil millones, reflejando un aumento del 14.76% respecto al año anterior.

Presencia global: IFF opera en más de 44 países, con instalaciones creativas, de ventas y de manufactura, atendiendo a una amplia gama de industrias, incluyendo alimentos, bebidas, cuidado personal y productos farmacéuticos.

A lo largo de su historia, IFF ha demostrado una capacidad constante para innovar y adaptarse a las demandas cambiantes del mercado, consolidándose como un líder global en los segmentos en los que participa.

Organigrama

La figura 5 – Organigrama IFF – ilustra en color verde las posiciones que cubrí en la empresa a lo largo de 8 años en los que laboré con ellos.

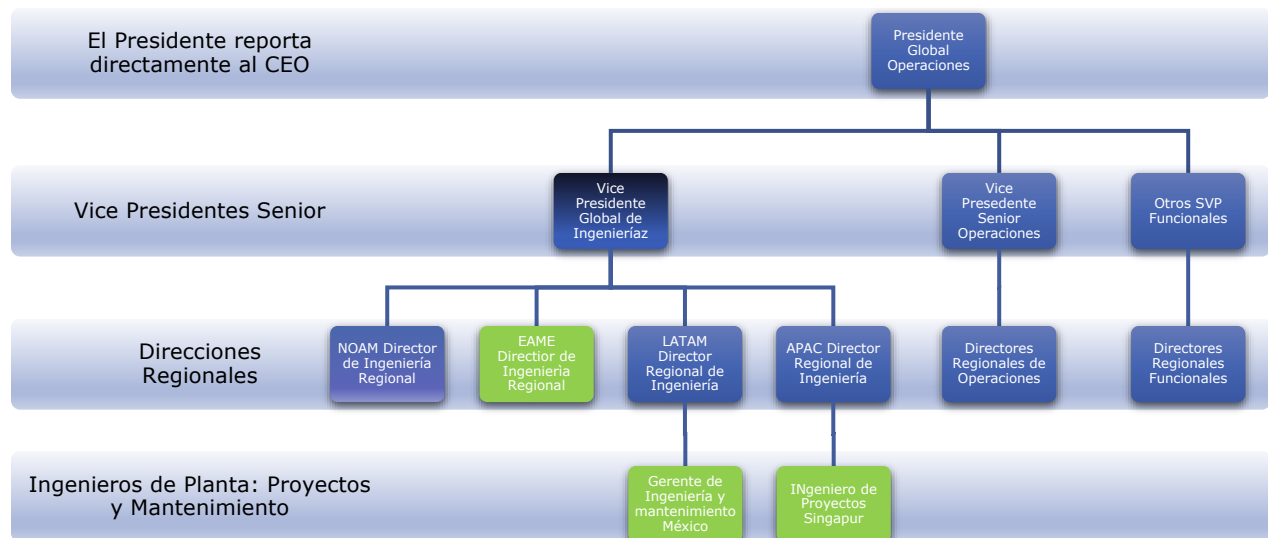


Figura 5 – Organigrama IFF

Anteriormente IFF crecía por medio de adquisiciones, por lo que los temas como proyectos de Green Field o Brownfield, no eran algo común o conocido dentro de la organización, por lo mismo la experiencia, el conocimiento, las prácticas y estándares eran algo prácticamente inexistente, previo a la inversión de la planta en Singapur en 2010, la última planta construida por IFF era la planta de Tilburg, en los Países bajos, construida hace más de 80 años; por lo tanto, era posible esperar un resultado en el que el desconocimiento en proyectos mayores de inversión con complejidad que implicaba el estar en país altamente regulado en temas de materiales para producción de sabores y fragancias, además de la legislación ambiental con controles estrictos en cuanto a temas de emisiones y descargas de agua. Para estos propósitos, trabajamos en conjunto expertos en diferentes disciplinas de ingeniería, proceso, calidad, medio ambiente, logística, regulatorio, y recursos humanos para poder crear planes de acción que cubriesen todos estos requerimientos y cumplir con las normas requerida por el gobierno desde el diseño y planeación hasta la obtención de las licencias de operación de la planta.

Conclusiones

Se cumplieron todos los objetivos estratégicos planteados en cada proyecto, optimizando recursos y garantizando la eficiencia operativa, ganando ventaja competitiva, y alcanzando o excediendo los objetivos de % IRR y ROI.

La experiencia en IFF permitió consolidar habilidades en gestión de proyectos, confiabilidad de activos y sustentabilidad, alineadas con la formación en Ingeniería Mecánica. Se aplicaron metodologías de Lean Manufacturing, TPM y Value Engineering, logrando mejoras en eficiencia y reducción de costos.

El alcanzar estos objetivos demuestra que la combinación de conocimientos técnicos, alineados con una estructura sólida para la identificación de oportunidades, que pueden traer grandes beneficios económicos a la industria en la que sean aplicados, pues este tipo de estructura de concepción y ejecución de proyectos aplica no sólo para la industria alimenticia y/o química como se describe en este caso práctico, esta estructura aplica para todas las industrias en las que se requiere del liderazgo y conocimiento de los ingenieros para la implementación de soluciones tecnológicas.

Algunas de las lecciones aprendidas y que deben tomarse en cuenta para manejo de futuras situaciones similares:

- Comunicación efectiva
- Entendimiento del contexto del negocio donde se desarrolla la actividad, no solamente la parte técnica es importante
- Entendimiento financiero
- Toma de decisiones oportunas, entender el costo de oportunidad cuando se plantea un proyecto
- Asertividad en las respuestas
- Capacidad del manejo de la ambigüedad y traducirla a acciones y soluciones
- Aceptación de las limitaciones como ingeniero y entender que un equipo multidisciplinario es la base del éxito en la ejecución de un proyecto

Opinión

La carrera de Ingeniería Mecánica ha sido fundamental para alcanzar posiciones de liderazgo en el ámbito global. La Facultad de Ingeniería de la UNAM brinda una sólida formación técnica y analítica, clave para el éxito profesional.

Este informe refleja cómo la formación en Ingeniería Mecánica fue aplicada en la industria de manufactura de alimentos y fragancias, demostrando la importancia de la gestión de proyectos y la confiabilidad de activos en un entorno global.

En mi muy personal punto de vista, la Facultad de Ingeniería nos da las herramientas necesarias para poder sobresalir en el mercado laboral, no solamente a nivel nacional, sino a nivel mundial, pues afortunadamente he logrado ejecutar roles y proyectos en diversas partes del mundo, esto no hubiese sido posible sin tener las bases que me proporcionaron los profesores durante mis años de estudio en la Facultad.

Nuestros profesores, hacen un gran esfuerzo y labor al ayudarnos a desarrollar las habilidades para enfrentar el mundo laboral, de igual forma, el enfoque práctico de muchos de ellos nos da una idea de lo que viviremos más adelante en nuestra vida profesional.

Sin duda, el haber tenido esta oportunidad de estudiar en la Universidad Nacional Autónoma de México y en específico en la Facultad de Ingeniería, es algo que nunca voy a olvidar y que no cambiaría por nada, si tuviese la oportunidad de hacerlo de nuevo, definitivamente no lo dudaría ni por un segundo, ser Ingeniero Mecánico de la Máxima Casa de Estudios del País y una de las más reconocidas a nivel mundial.

Referencias

1. **Página oficial de IFF:** Información general sobre la historia, expansión y áreas de negocio. International Flavors & Fragrances - Official Website
2. **Eulerpool:** Información sobre la capitalización de mercado actual de IFF. Capitalización de mercado de IFF en Eulerpool
3. **New York Stock Exchange (NYSE):** Datos sobre la oferta pública inicial (IPO) y cotización en la bolsa. NYSE - Perfil de IFF.
4. **Artículos de adquisiciones de Bloomberg y Reuters:** Información sobre adquisiciones clave, como la fusión con DuPont y la compra de Frutarom.
5. **Comunicados de prensa de IFF:** Información oficial sobre fusiones y adquisiciones estratégicas.
6. Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition*. PMI.
7. Sullivan, W. G., Wicks, E. M., & Koelling, C. P. (2025). *Engineering Economy (18th ed.)*. Pearson.
8. International Flavors & Fragrances Inc. (2025). *About Us - Our History*. Recuperado de <https://www.iff.com/about/history/>
9. Wikipedia contributors. (2025). *International Flavors & Fragrances*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/International_Flavors_%26_Fragrances
10. FundingUniverse. (n.d.). *History of International Flavors & Fragrances Inc.*. Recuperado de <https://www.fundinguniverse.com/company-histories/international-flavors-fragrances-inc-history/>
11. Bloomberg. (2018, May 7). *IFF Joins M&A Rush in Flavorings With \$7.1 Billion Frutarom Deal*. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-07/iff-to-acquire-flavors-company-frutarom-in-7-1-billion-deal>
12. Bloomberg. (2019, December 16). *IFF Wins DuPont Nutrition Unit Over Kerry in \$26.2 Billion Deal*. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-15/iff-is-said-to-near-26-billion-deal-for-dupont-nutrition-unit>
13. Reuters. (2019, December 15). *IFF to merge with DuPont's \$26.2 billion nutrition unit*. Recuperado de <https://www.reuters.com/article/business/iff-to-merge-with-duponts-262-billion-nutrition-unit-idUSKBN1YJ0MG/>

14. IFF Investor Relations. (2021, February 1). *IFF to Complete Merger With DuPont's Nutrition & Biosciences Business*. Recuperado de <https://ir.iff.com/news-releases/news-release-details/iff-complete-merger-duponts-nutrition-biosciences-business>
15. StockAnalysis. (2025, August 27). *International Flavors & Fragrances (IFF) Market Cap & Net Worth*. Recuperado de <https://stockanalysis.com/stocks/iff/market-cap/>
16. MacroTrends. (2025, August 27). *International Flavors & Fragrances Market Cap 2010-2025 | IFF*. Recuperado de <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/IFF/international-flavors-fragrances/market-cap>
17. Yahoo Finance. (2025, August 27). *International Flavors & Fragrances Inc. (IFF)*. Recuperado de <https://finance.yahoo.com/quote/IFF/>
18. IFF Investor Relations. (2025). *Trading Statistics*. Recuperado de <https://ir.iff.com/financial-overview-trading-statistics>
19. Fortune. (2025, February 21). *IFF eyeing acquisitions again as it sells off pharma unit—but no more Frutaroms*. Recuperado de <https://fortune.com/2025/02/21/iff-eyeing-acquisitions-again-sells-pharma-unit-no-more-frutaroms/>
20. Bloomberg. (2023, November 21). *ADM Studied Potential Deal for IFF's Nourish Unit*. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-11-21/adm-said-to-have-studied-potential-deal-for-iff-s-nourish-unit>
21. Reuters. (2024, March 19). *IFF to sell pharma unit to France's Roquette in \$2.85 bln deal*. Recuperado de <https://www.reuters.com/markets/deals/international-flavors-fragrances-sell-pharma-unit-285-bln-deal-2024-03-19/>
22. Reuters. (2024, October 24). *Czech defence group CSG acquires IFF's nitrocellulose production*. Recuperado de <https://www.reuters.com/markets/deals/czech-defence-group-csg-acquires-iffs-nitrocellulose-production-germany-2024-10-24/>
23. DuPont Investors. (2019, December 15). *IFF to Merge with DuPont's Nutrition & Biosciences Business*. Recuperado de <https://www.investors.dupont.com/news-and-media/press-release-details/2019/IFF-to-Merge-with-DuPonts-Nutrition--Biosciences-Business-/default.aspx>
24. Food Dive. (2021, February 4). *IFF and DuPont Nutrition & Biosciences have merged. What's next?* Recuperado de <https://www.fooddive.com/news/iff-and-dupont-nutrition-biosciences-have-merged-whats-next/594445/>
25. Encyclopedia.com. (n.d.). *International Flavors and Fragrances, Inc.*. Recuperado de <https://www.encyclopedia.com/economics/economics-magazines/international-flavors-and-fragrances-inc>