



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Formulación de Proyectos

Guía didáctica





Facultad Ciencias Económicas y Empresariales

Formulación de Proyectos

Guía didáctica

Carrera

PAO Nivel

Economía

VII

Autora:

Tania Paola Torres Gutiérrez

Reestructurada por:

Max Alejandro Arias Monteros



E C O N _ 3 0 4 5



Formulación de Proyectos



Guía didáctica



Tania Paola Torres Gutiérrez



Reestructurada por:



Max Alejandro Arias Monteros



Diagramación y diseño digital



Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital -978-9942-39-303-6

Año de edición: octubre, 2021

Edición: primera edición reestructurada en junio 2025 (con un cambio del 5%)

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatante. No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. Datos de información | 9 |
| 1.1 Presentación de la asignatura..... | 9 |
| 1.2 Competencias genéricas de la UTPL..... | 9 |
| 1.3 Competencias del perfil profesional | 9 |
| 1.4 Problemática que aborda la asignatura | 10 |
| 2. Metodología de aprendizaje | 11 |
| 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje..... | 13 |
| Primer bimestre | 13 |
| Resultado de aprendizaje 1: | 13 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 13 |
| Semana 1 | 14 |
| Unidad 1. Conceptos básicos..... | 14 |
| 1.1. Introducción..... | 14 |
| 1.2. Importancia de los proyectos..... | 17 |
| 1.3. Tipos de proyectos..... | 18 |
| 1.4. Viabilidad vs. factibilidad..... | 19 |
| 1.5. Plan – programa – proyecto | 21 |
| Actividades de aprendizaje recomendadas | 23 |
| Autoevaluación 1..... | 23 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 24 |
| Semana 2 | 24 |
| Unidad 2. El ciclo del proyecto | 24 |
| 2.1. Introducción..... | 24 |
| 2.2. Preinversión | 27 |
| 2.3. Ejecución | 27 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 29 |
| Semana 3 | 29 |
| Unidad 2. El ciclo del proyecto | 29 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4. Operación..... | 29 |
| 2.5. Evaluación ex post | 30 |
| Actividades de aprendizaje recomendadas | 32 |
| Autoevaluación 2..... | 33 |
| Resultado de aprendizaje 2: | 35 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 35 |
| Semana 4 | 35 |
| Unidad 3. Identificación de proyectos..... | 35 |
| 3.1. Introducción..... | 35 |
| 3.2. Proceso de identificación de proyectos | 36 |
| 3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)..... | 39 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 41 |
| Semana 5 | 41 |
| Unidad 3. Identificación de proyectos..... | 41 |
| 3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)..... | 41 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 42 |
| Semana 6 | 42 |
| Unidad 3. Identificación de proyectos..... | 42 |
| 3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)..... | 42 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 45 |
| Semana 7 | 45 |
| Unidad 3. Identificación de proyectos..... | 45 |
| 3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)..... | 45 |
| Actividades de aprendizaje recomendadas | 46 |
| Autoevaluación 3..... | 46 |
| Resultado de aprendizaje 1 y 2:..... | 48 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 48 |
| Semana 8 | 48 |
| Actividades finales del bimestre | 48 |

| | |
|---|----|
| Segundo bimestre..... | 49 |
| Resultado de aprendizaje 3: | 49 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 49 |
| Semana 9 | 49 |
| Unidad 4. Estudio de mercado | 50 |
| 4.1. Introducción..... | 50 |
| 4.2. Identificación del bien o servicio..... | 52 |
| 4.3. La demanda..... | 53 |
| 4.4. La Oferta | 56 |
| 4.5. Demanda vs. oferta..... | 58 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 59 |
| Semana 10 | 59 |
| Unidad 4. Estudio de mercado | 59 |
| 4.6. El precio | 59 |
| 4.7. Comercialización..... | 60 |
| 4.8. Recopilación de la información..... | 62 |
| 4.9. Tamaño muestral | 63 |
| 4.10. Conclusiones del estudio de mercado | 65 |
| Actividades de aprendizaje recomendadas | 66 |
| Autoevaluación 4..... | 67 |
| Resultado de aprendizaje 4: | 69 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 69 |
| Semana 11 | 69 |
| Unidad 5. Estudio técnico | 70 |
| 5.1. Introducción..... | 70 |
| 5.2. Tamaño | 71 |
| 5.3. Localización | 75 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 81 |
| Semana 12 | 81 |

| | |
|---|------------|
| Unidad 5. Estudio técnico | 81 |
| 5.4. Ingeniería del proyecto..... | 81 |
| 5.5. La organización y marco legal | 85 |
| 5.6. Conclusiones del estudio técnico | 89 |
| Actividades de aprendizaje recomendadas | 89 |
| Autoevaluación 5..... | 90 |
| Resultado de aprendizaje 5: | 92 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 92 |
| Semana 13..... | 92 |
| Unidad 6. Estudio económico..... | 92 |
| 6.1. Introducción..... | 92 |
| 6.2. Presupuesto de inversiones | 93 |
| 6.3. Financiamiento..... | 94 |
| 6.4. Valor de recuperación de las inversiones fijas y el capital de trabajo | 95 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 95 |
| Semana 14..... | 95 |
| Unidad 6. Estudio económico..... | 95 |
| 6.5. Determinación de costos..... | 95 |
| 6.6. Ingresos | 99 |
| 6.7. Punto de equilibrio | 99 |
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 103 |
| Semana 15..... | 103 |
| Unidad 6. Estudio económico..... | 103 |
| 6.8. Estados financieros | 103 |
| 6.9. Conclusiones del estudio económico..... | 110 |
| Actividades de aprendizaje recomendadas | 111 |
| Autoevaluación 6..... | 111 |
| Resultado de aprendizaje 3 a 5:..... | 113 |

| | |
|--|------------|
| Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... | 113 |
| Semana 16 | 113 |
| Actividades finales del bimestre | 113 |
| 4. Solucionario | 114 |
| 5. Referencias bibliográficas | 120 |
| 6. Anexos | 122 |





1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Vivencia de los valores universales del humanismo de Cristo.
- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso e implicación social.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

1.3 Competencias del perfil profesional

Aportar a los procesos productivos de los sectores estratégicos mediante la investigación sobre las actividades económicas en un contexto regional y nacional.

1.4 Problemática que aborda la asignatura

Esta asignatura aborda la problemática de la capacidad de crecimiento de una economía en función de la dimensión y la calidad de las inversiones que tengan lugar en ella. Por tanto, en palabras de Miranda (2022), es importante seleccionar aquellos proyectos que garanticen mayor crecimiento económico y bienestar para la comunidad en un contexto de recursos escasos y necesidades ilimitadas, en el que los proyectos son una herramienta indispensable para la toma de decisiones tanto a nivel estatal como privado. En consecuencia, se requiere la necesaria conexión entre los planes nacionales de desarrollo y los proyectos de inversión, de manera que haya coherencia en los esfuerzos de aceleración del desarrollo y la eficiencia en la asignación de recursos.





2. Metodología de aprendizaje

Estimado estudiante, debido a que la naturaleza de la asignatura es eminentemente práctica, para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos, se han considerado dos metodologías de aprendizaje: *Aprendizaje Basado en Análisis de Estudio de Caso* y *Aprendizaje Basado en Proyectos*.

En específico, el Aprendizaje Basado en Análisis de Estudio de Caso se utilizará para abordar y conocer acerca del Enfoque del Marco Lógico (EML), la metodología más utilizada por la mayoría de las agencias de cooperación internacional para la planificación y gestión de proyectos de desarrollo. En este sentido, con base en un estudio de caso, el estudiante podrá conocer las técnicas que componen la metodología del EML y su aplicación práctica mediante la herramienta de la Matriz de Marco Lógico (MML) que resume toda la información relevante sobre un proyecto.

Asimismo, mediante esta metodología de aprendizaje usted podrá conocer, comprender y aplicar la metodología para realizar un estudio de mercado, técnico y económico enfocado a la evaluación de proyectos, es decir, formular un proyecto. En general, se prevé que el hecho de buscar una comprensión e interpretación completa del caso, así como de las decisiones y posibles puntos de vista de su actor, genere un aprendizaje activo, que trascienda los límites del propio espacio de enseñanza-aprendizaje, y sirva para generar soluciones, contrastarlas e, incluso, ejercitarse en procedimientos de solución (De Miguel, 2005).

Complementariamente, el aprendizaje basado en proyectos permitirá enfocar la aplicación de la formulación de un proyecto, mediante el desarrollo de tareas. En este caso, cada estudiante desarrollará, a partir de una idea de proyecto propuesta, el estudio de mercado, técnico y económico de forma suscita. Se trata de una estrategia metodológica activa en la que el alumno se enfrenta a situaciones de la vida real, con el fin de garantizar aprendizajes que culminan con

una propuesta de un proyecto de inversión con validez social. En este proceso, el alumnado investiga, comparte, interactúa, planifica, toma decisiones y evalúa. En este contexto, "la innovación que supone que la realización de proyectos como estrategia de aprendizaje radica no en el proyecto en sí mismo, sino en las posibilidades que supone su realización para poner en práctica y desarrollar diferentes competencias" (De Miguel, 2005, p. 99).





3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1:

Identifica las diferentes etapas que recorre un proyecto desde que se concibe como una idea hasta que se materializa en una obra o acción concreta.

Estimado estudiante, este resultado de aprendizaje, se alcanzará a través de las unidades 1 y 2 del primer bimestre. El objetivo de la Unidad 1 es introducirlo en los conceptos básicos acerca de los proyectos, esto es, su definición, importancia, tipología y la diferencia entre la viabilidad y factibilidad de un proyecto. Los contenidos que se exponen en este apartado son tomados de diversos autores, debido a que estos no se hallan contenidos en la bibliografía básica. Por su parte, la Unidad 2 lo conducirá a través del ciclo del proyecto y en la especificidad de cada una de las etapas que lo integran: preinversión, ejecución, operación y evaluación, ex post. Se trata, por tanto, de conocer el proceso que cumple un proyecto desde la concepción de una idea hasta cuando se convierte en una empresa debidamente consolidada y en operación día a día.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Unidad 1. Conceptos básicos

1.1. Introducción

Estimado estudiante, como lo mencioné en la parte introductoria de este documento, la necesidad de contar con un suficiente número de proyectos de inversión correctamente formulados y evaluados desde el punto de vista privado y social es particularmente importante para los países en desarrollo como el nuestro, debido a que la capacidad de crecimiento de una economía no depende exclusivamente de la dimensión de la inversión que pueda realizarse, sino también de la calidad de esta.

En este contexto, resulta primordial que los proyectos sean contextualizados dentro de los planes de desarrollo nacional, regional, provincial y local, para garantizar su coherencia en los esfuerzos de aceleración del desarrollo y la eficiencia en la asignación de los recursos. A ello hay que agregar, el protagonismo que adquiere el sector empresarial, creativo, innovador, generador de empleo, en general competitivo dentro y fuera de las fronteras nacionales, que contribuya de esta manera con el desarrollo. De ahí la necesidad de formar gestores de proyectos y emprendedores de empresa, con sensibilidad local y visión global, que como cita Miranda (2022), movilicen recursos y voluntades, facilitando una mejor asignación de recursos al servicio del desarrollo y el bienestar.

A partir de estos lineamientos, en primer lugar, resulta imprescindible conocer que un proyecto es la base racional de la decisión de crear una unidad productiva de bienes o servicios. Ello exige que su estudio se realice de manera técnica e interdisciplinaria, tomando en consideración todos los factores que participan y afectan al proyecto.

De acuerdo con Baca Urbina (2022) “un proyecto se define como la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana” (p. 1). En este sentido, puede

haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano, en ámbitos como la educación, salud, ambiente, cultura, etc.

Para Méndez (2020):

Un proyecto de desarrollo es el análisis cuidadoso de una idea que puede surgir de una persona o grupo de personas del sector público o privado y en cualquier sector de la economía, para crear una unidad productiva de bienes y/o servicios en beneficio tanto de los interesados en la idea y de la población a la cual va dirigido el proyecto (p. 3).

Por su parte, desde una concepción más amplia, el proyecto constituye:

La unidad operativa del desarrollo (nacional, regional, local, institucional o empresarial), y se expresa como medio para la solución de problemas o aprovechamiento de oportunidades; para atender necesidades sentidas de la población, como mecanismo para la concertación y gestión de recursos; para la coordinación de acciones interinstitucionales en actividades de interés común y, desde luego, como instrumento de control de gestión que permita verificar la eficacia social de los planes y programas, obviamente, como herramienta previa necesaria para respaldar los planes de negocios encaminados a la creación de empresas (Miranda, 2022, p. 8).

En este contexto, las fuentes de ideas de proyectos se hallan en necesidades, problemas u oportunidades. Analicemos cada uno de estos casos.

- a. **De una necesidad**, como un plan o una solución que se presenta a una necesidad que requiere atenderse.

Ejemplo:

Elaboración de un nuevo producto de una planta ya existente.

- b. **De un problema**, como una propuesta de inversión destinada a la solución de un problema.

Ejemplo:

Sustitución de maquinaria por obsolescencia o capacidad insuficiente.

c. **De la oportunidad**, de aprovechar una situación favorable.

Ejemplo:

Ampliación de la capacidad instalada y desarrollos tecnológicos.

En consecuencia, el proyecto facilita el tránsito de una situación actual no satisfactoria a una situación futura deseable (Miranda, 2022).

Según lo sugiere Méndez (2020), los emprendimientos que surgen como respuesta a necesidades, en general, desarrollan actividades comerciales relativamente “sencillas” y fáciles de imitar. En contraposición, para desarrollar emprendimientos que surgen a partir de la identificación de oportunidades, los temas de educación e investigación son cruciales, porque se puede generar riqueza con valores agregados.

El autor destaca el hecho de que los emprendimientos de base tecnológica se fundamentan en el conocimiento, la investigación y la tecnología; y que se caracterizan por gozar del respaldo de un *know how*. A partir de esto, solo están en capacidad de competir con quienes cuenten con igual o mayor nivel de conocimientos especializados.

Para ampliar esta perspectiva de la innovación en los proyectos, lo invito a revisar el [Anexo 1. Características que diferencian a los proyectos planos de los proyectos innovadores](#), según Méndez (2020).

Estimado estudiante, lo animo a revisar dos ejemplos propuestos por Méndez (2020) en la página 16 de [Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores](#), para mejorar la comprensión de iniciativas emprendedoras en torno a una necesidad.

- Caso 1. Empresa prestadora de servicios; y a una oportunidad.
- Caso 2. Empresa de alta tecnología.

Basados en estos lineamientos, es importante considerar que un proyecto bien estructurado y evaluado sugiere sobre la conveniencia o no de una inversión, pero no implica en ningún momento que al invertir el dinero estará exento de riesgo, pues el futuro siempre es incierto y por esa razón el dinero siempre se arriesgará.

Adicionalmente, conviene tener presente la visión integrada del concepto de proyecto que exige una sólida proyección hacia el futuro, así como también criterios económicos, financieros, administrativos y técnicos.

Si bien hasta ahora ya podríamos inferir por qué son importantes los proyectos, analicémoslos más específicamente en el apartado siguiente.

1.2. Importancia de los proyectos

Marco Elías Contreras (1991), indica que la importancia de los proyectos se puede sustentar desde dos puntos de vista: por constituirse en un elemento básico para la toma de decisiones, y por las repercusiones que pueda causar su ejecución y operación. Revisemos a continuación cada uno de estos.

A. Por constituirse en un elemento básico para la toma de decisiones

La solución a un problema o necesidad no es única; por el contrario, casi siempre se logran encontrar numerosas alternativas que pueden contribuir a resolver las dificultades o a cambiar las condiciones existentes. Sin embargo, cada alternativa de solución requiere el empleo de diversos recursos, en diferente cantidad, calidad e intensidad, lo cual exige realizar inversiones que varían de una opción a otra y que pueden arrojar distintos resultados en cuanto al logro de los objetivos propuestos.

Es aquí donde se empieza a establecer la importancia de los proyectos, ya que, mediante la comparación entre las alternativas existentes y el análisis amplio de situaciones pasadas y actuales, así como la prospección hacia el futuro, se puede llegar a la selección de la mejor alternativa, o de aquella que permita el logro óptimo de los resultados para la solución de la problemática existente.

En este sentido, el proyecto se convierte en elemento básico para la toma de decisiones, al recomendar la solución técnica más adecuada e indicar los resultados que se esperan obtener con su implementación y operación.

Los análisis que se realizan a través del proyecto permiten establecer las posibilidades de éxito o las posibilidades de fracaso, ya que por más completo que sea un estudio, no se elimina el riesgo que conlleva la realización de una inversión, debido a que el futuro siempre presenta algún grado de incertidumbre en variables económicas, sociales y tecnológicas. A pesar de esto, un proyecto bien formulado y evaluado se constituye en la base más sólida para el suministro de las pautas necesarias para seleccionar el camino que ha de seguirse.

B. Por las repercusiones que pueda causar su ejecución y operación

De otra parte, la importancia de un proyecto también se establece por la forma como contribuye a la solución de los problemas existentes, al desarrollo económico y social de una región o del país, y en general por todos los beneficios que pueda producir tanto para los propietarios del proyecto como para la comunidad en la cual tienen influencia sus actividades (pp.18-21).

Estimado alumno, corresponde ahora conocer, ¿cómo se clasifican los proyectos?, o, dicho de otra forma, ¿con base en qué criterios se da su tipología?

1.3. Tipos de proyectos

Existen diversos enfoques para clasificar los proyectos; sin embargo, considero que uno de los más completos es el que plantea Germán Arboleda (2013), en torno a los criterios: carácter, sector de la economía, objetivo del proyecto, ejecutor, área de influencia y tamaño. Continuando con su aprendizaje, le invito a revisar el siguiente módulo didáctico, qué implicaciones conlleva cada uno de ellos.

Tipos de proyectos

1.4. Viabilidad vs. factibilidad

Murcia et al. (2019), sugiere que repetidamente estos dos términos se manejan sin diferenciación, cuando responden a preguntas diferentes, por lo que conviene aclarar sus conceptos.

La **viabilidad** de un proyecto está relacionada con la posibilidad de implementación y operación del proyecto, por lo que responde a la pregunta, ¿se puede o no se puede llevar a cabo el proyecto? Esto es, hablar de la existencia de las condiciones para llevar a cabo el proyecto, por ejemplo, considerando los recursos financieros requeridos, las condiciones legales existentes.

Por su parte, la **factibilidad** debe recomendarse desde los puntos de vista de mercado, técnico, financiero, económico y social; y, en los casos que lo amerite ambiental y de género, es decir, corresponde a los estudios preventivos. Por tanto, responde a la pregunta: ¿debe o no se debe llevar a cabo el proyecto?

Bajo estos lineamientos, pueden ocurrir uno de estos tres escenarios:

1. Que un proyecto sea viable y también factible.
2. Que un proyecto sea viable pero no factible.
3. Que un proyecto no sea viable, en cuyo caso ya no corresponde evaluar su factibilidad.

Veamos un ejemplo generado con la ayuda de la inteligencia artificial. **Caso:** *Proyecto para la construcción de una planta de reciclaje de plástico en una ciudad mediana.*

Respecto a la viabilidad o frente a la pregunta, ¿se puede o no se puede llevar a cabo el proyecto? Debe analizarse si existen los recursos y condiciones necesarias para implementar el proyecto.

- **Técnica:** ¿Existen tecnologías disponibles y probadas para procesar el plástico reciclado? Rta. Sí, existen máquinas accesibles que pueden realizar el reciclaje de forma eficiente.
- **Financiera:** ¿Hay suficiente capital para la construcción y operación inicial? Rta. Sí, el proyecto cuenta con financiamiento de un banco y aportes de inversores.
- **Legal:** ¿Es permitido por la legislación local? Rta. Sí, la normativa local promueve este tipo de iniciativas con incentivos fiscales.
- **Organizacional:** ¿Existe un equipo competente para gestionar el proyecto? Rta. Sí, hay un equipo con experiencia en gestión de residuos y reciclaje.

Por tanto, podemos concluir que el proyecto se puede llevar a cabo porque tiene los recursos, tecnología y respaldo legal necesarios.

Complementariamente, desde la factibilidad, ¿debe o no debe llevarse a cabo el proyecto? Corresponde analizar si es conveniente o recomendable realizar el proyecto considerando los resultados de los estudios de preinversión.

- **Mercado:** ¿existe una demanda insatisfecha que la planta de reciclaje atenderá? Rta. Sí, existe y se ha medido.
- **Técnico:** ¿tenemos la capacidad técnica para montar la planta de reciclaje?, ¿existe suficiente materia prima en la ciudad? Rta. Sí, tenemos la capacidad técnica.
- **Económico:** ¿cuáles son las inversiones en las que debemos incurrir?, ¿cuáles son los costos e ingresos que resultarán de la operación de la planta? Rta. Es posible estimar todos estos rubros.
- **Evaluación financiera:** ¿el proyecto es rentable? Rta. Sí, es financieramente rentable.
- **Impacto Social:** ¿Beneficiará a la comunidad local? Rta. Si, generará 50 empleos directos y contribuirá a la sensibilización sobre el reciclaje.

- **Impacto Ambiental:** ¿El proyecto generará un beneficio ambiental significativo? Rta. Sí, reducirá la cantidad de plástico en vertederos en un 40%.

A partir de estas respuestas podemos concluir que el proyecto debe llevarse a cabo porque aporta beneficios económicos, sociales y ambientales importantes.

En términos de los escenarios propuestos, debido a que este proyecto es viable y también factible corresponde al primer escenario; pero, si los resultados del estudio de mercado no hubieran permitido identificar una demanda insatisfecha, el proyecto no habría sido factible, con lo que se cumpliría el escenario dos. Finalmente, si no existiera suficiente capital para la construcción y operación inicial del proyecto, ni siquiera hubiera sido viable, pero factible, lo que nos lleva al escenario tres.

1.5. Plan – programa – proyecto

Méndez (2020) refiere que un plan es un instrumento que se elabora a partir de un diagnóstico, que da una visión de conjunto para el futuro desarrollo económico y social, y requiere de un proceso de concertación de diversos actores en el contexto nacional, regional, provincial, municipal y local. En este sentido, un plan nacional establece objetivos y prioridades sociales, y determina estrategias que señalan pautas para una mejor asignación de los recursos.

El plan se especifica para un período definido, y opera a través de programas, que permiten asignar responsabilidades específicas y recursos para ejecutar en un período de tiempo determinado.

Por su parte, los programas se conforman y concretan con proyectos, razón por la que estos constituyen la unidad operativa de los planes, como se señaló anteriormente.

La Figura 1 representa de manera esquemática la relación existente entre estos elementos.

Figura 1

Relación plan – programa – proyecto



Nota. Torres, T., 2024.

Ahora veamos un ejemplo:

- PLAN: Plan de Desarrollo Regional
- PROGRAMA: Programa de conservación de suelos, bosques y fauna silvestre.
- PROYECTO: Proyecto de Control de explotación y movilización de la madera.

A partir de estas conceptualizaciones, es posible entender que el éxito en la ejecución de los planes de desarrollo depende en gran medida de la adecuada selección de proyectos y de los correspondientes programas sectoriales. Es por ello que se espera una deliberada coordinación vertical, que se inicia en el plan, que compromete los programas sectoriales y regionales, y se materializa con los proyectos específicos (Miranda, 2022). Sin embargo, para ello se precisa tomar en cuenta dos componentes fundamentales: las políticas y los presupuestos. Las primeras determinan la capacidad de toma de decisiones legitimada en los mecanismos de acceso al poder, en tanto que los segundos señalan los recursos disponibles y potenciales necesarios para alcanzar los objetivos de desarrollo establecidos en el plan.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que hemos finalizado la primera unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.

1. Sugiero que realice un cuadro sinóptico sobre la clasificación de los proyectos: un cuadro sinóptico, representa una buena estrategia para organizar el contenido de manera sencilla y condensada.

Nota: conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

2. Por último, desarrolle la autoevaluación 1 para verificar que ha comprendido los contenidos hasta ahora abordados. En caso de que los resultados sean insatisfactorios, es recomendable volver a dar un vistazo a la unidad para mejorar su comprensión.



Autoevaluación 1

Conteste con una V o F, si el enunciado que se propone es verdadero o falso, respectivamente.

1. () Un proyecto es la base racional de la decisión de crear una unidad productiva de bienes o servicios.
2. () Un proyecto se identifica a partir de una necesidad, problema u oportunidad.
3. () Desde un enfoque de inversión privada, un proyecto es la unidad operativa del desarrollo.
4. () La viabilidad y factibilidad de un proyecto son conceptos diferentes.
5. () Los proyectos se clasifican según los criterios de eficiencia y oportunidad.

6. () Un análisis lo más completo posible sobre un proyecto, implica que al invertir, el dinero no correrá ningún riesgo.
7. () De acuerdo con su tamaño, los proyectos pueden ser: locales, regionales o multinacionales.
8. () Un proyecto solamente se realiza con ánimo de lucro.
9. () Los proyectos no se realizan solamente para productos nuevos.
10. () La importancia de los proyectos radica en las repercusiones que trae consigo su ejecución y operación.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 2

Unidad 2. El ciclo del proyecto

2.1. Introducción

Estimado estudiante, resulta necesario iniciar esta unidad con algunos elementos introductorios sobre el ciclo de los proyectos, entre los cuales deseo destacar lo siguiente:

- La capacidad de crecimiento de una economía depende de la calidad de las inversiones que en ella se realicen, más que de la dimensión de las mismas, por lo que resulta importante contar con instrumentos idóneos que permitan identificar los proyectos de inversión y seleccionar aquellos que garanticen mayor crecimiento económico y bienestar para la comunidad.
- Cualquier tipo de inversión debe analizarse cuidadosamente, pues supone la movilización de recursos hacia su realización. Ello debe cumplirse a través del proceso de gestión de proyectos, entendido como la

identificación, formulación, evaluación, negociación, gerencia y evaluación *ex post* de proyectos.

- A cada etapa y fases del **ciclo del proyecto**, corresponde una decisión, y a medida que se avanza de una a otra etapa, la decisión que se toma se basa en informaciones cada vez más detalladas y de mayor elaboración sobre la factibilidad del proyecto, lo que significa un creciente compromiso de recursos financieros.
- En conclusión, el ciclo del proyecto señala las diferentes fases que recorre el proyecto desde que se concibe una idea hasta que se materializa en una obra o acción concreta. Estas fases son: la preinversión, la inversión o ejecución, funcionamiento u operación; y, lo que se suele denominar como la evaluación *ex post*.

La figura 2 representa el ciclo del proyecto, ilustrando cada una de sus fases en orden secuencial. A partir del apartado 2.2 desarrollaremos de forma resumida cada una de estas fases.

Figura 2

El horizonte del proyecto



Nota. Tomado de Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental (p. 8) [Ilustración], por Miranda, J., 2022, MM Editores, CC BY 4.0.

Al respecto cabe señalar que, mientras el **ciclo** del proyecto contempla la fase de preinversión, el **horizonte** del proyecto no incorpora esta fase, y la razón de ello radica en que los estudios de preinversión como lo sugiere su propio

nombre, se realizan antes de la inversión, debido a que tienen la misión de simular anticipadamente los acontecimientos de todo orden que se presentarán en las diferentes etapas anotadas.

Adicionalmente, si bien la elaboración de los estudios de preinversión tiene un costo (seguramente alto en proyectos de alguna complejidad), estos valores no aparecen en ninguna etapa del horizonte, por lo tanto, no son considerados para la evaluación del proyecto, de hecho, no interesa la decisión que finalmente se tome. Es claro que estos se asumieron antes de tomar la decisión de ejecutar o no ejecutar el proyecto, por lo tanto, no son pertinentes para la evaluación.

Por último, las entradas de dinero (flechas hacia arriba) y salidas de dinero (flechas hacia abajo) en diferentes momentos del horizonte del proyecto, constituyen el «flujo de caja» resultante cuantitativo de la formulación y elemento básico para la evaluación del proyecto. Estos son tres aspectos muy importantes que le sugiero tome en cuenta.

Veamos, a continuación, la secuencia:

Figura 3

Secuencia del proyecto



Nota. Torres, T., 2022.

2.2. Preinversión

De acuerdo con Miranda (2022) esta fase comprende cinco etapas, las que en general se refieren a todos los estudios que se precisa adelantar antes de tomar la decisión formal de canalizar o no recursos hacia algún objetivo particular. Las etapas son en orden secuencial: identificación, selección, formulación, evaluación, *ex ante* y negociación.

Estimado estudiante, ahora le invito a profundizar sus conocimientos a través de la siguiente infografía:

[Etapas de la preinversión](#)

2.3. Ejecución

Según Miranda (2022) es básicamente una etapa de movilización de recursos tanto monetarios como humanos como financieros y físicos, con el propósito de garantizar los medios idóneos para el cumplimiento posterior del objetivo

social de la empresa. Se trata, pues, de un proceso de transformación que utiliza diversos insumos para entregar una nueva capacidad, que pueden ser las instalaciones de una fábrica, un embalse para riego, una campaña de vacunación masiva, una nueva oficina de recaudo de impuestos, un taller de mantenimiento de vehículos, las instalaciones de un centro de recreación o de atención de salud, el montaje de una planta termoeléctrica para atender las necesidades de energía para el desarrollo de una región, la construcción, dotación y equipamiento de un hospital regional, etc., en fin, la dotación de una nueva capacidad instalada para la economía. Es de tal dimensión e importancia esta etapa que se suele diseñar y montar un andamiaje organizativo especial denominado “gerencia del proyecto”.

El período de implementación del proyecto, o de realización, se inicia en el momento en que, con base en la evaluación, se toma la decisión de ejecutar el proyecto y termina cuando finaliza la ejecución y la empresa queda lista para iniciar operaciones. Involucra dos etapas principales: consecución de autorizaciones y financiamiento, y ejecución del proyecto.

En este período usted como inversionista solicitará y obtendrá las autorizaciones que sean necesarias ante entidades gubernamentales, ya sean de nivel nacional, departamental o municipal, con el fin de iniciar las construcciones y obras complementarias.

Si no cuenta con todos los recursos financieros necesarios para el proyecto, deberá entrar a negociar los correspondientes préstamos de tal manera que pueda disponer del dinero en el momento en que se necesite. Las actividades encaminadas a la obtención de autorizaciones oficiales y del financiamiento necesario, se pueden desarrollar simultáneamente.

Tan pronto haya obtenido las autorizaciones y asegurado el financiamiento, puede iniciar la ejecución del proyecto. En esta etapa materializa lo planteado en el estudio técnico del proyecto: adquiere terrenos e inmuebles, realiza las obras físicas como construcciones, adecuaciones y obras complementarias, adquiere e instala los equipos, adquiere materias primas, desarrolla programas, métodos y procedimientos para la producción, lleva a cabo



programas de capacitación de personal para la operación de maquinaria y equipos y efectúa las pruebas correspondientes hasta que la planta, instalaciones y personal queden listos para iniciar operaciones. En síntesis, en este período se realizan las inversiones, o sea, que se efectúan los aportes de los grandes desembolsos que permitirán la ejecución de las acciones necesarias para dejar el proyecto a punto de operar.

Resulta necesario, además, montar un sistema de información con el fin de establecer una acción de planeación y seguimiento que garantice la cabal realización de los compromisos adquiridos por los contratistas y su relación con la firma propietaria, de tal manera que auspicie la coordinación entre las diferentes unidades participantes y permita el control y revisión de las acciones y la toma oportuna de decisiones.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 3

Unidad 2. El ciclo del proyecto

2.4. Operación

El período de operación comenzará cuando usted decida poner en marcha el proyecto y finalizará cuando se dé término definitivo al mismo. Comprende dos grandes etapas que se desarrollan casi simultáneamente: la relacionada con las actividades de producción y la de comercialización (Miranda, 2022).

Con el período de operación se iniciará el ciclo de vida útil de su proyecto, o sea, que empezarán las actividades de procesamiento, transformación o adecuación, tendiente a la elaboración y obtención del bien o a la prestación del servicio.

Durante todo el período de operación tendrá que realizarla en forma permanente, actividades de aprovisionamiento de materias primas e insumos en general, transformación de materias primas, distribución, promoción y

venta de productos, así como actividades de tipo administrativo tendientes a planear, organizar y controlar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas para las distintas unidades de la empresa.

Mediante la comercialización, sus productos llegarán al mercado para ser vendidos a los clientes. Se utilizarán canales específicos de distribución y puntos de venta para facilitar al máximo el acceso de los clientes o usuarios del producto. Cuando los productos son servicios, generalmente la producción de estos y su entrega al cliente se efectúan en forma simultánea.

Durante la vida útil del proyecto se presenta su consolidación y desarrollo para el cumplimiento de sus objetivos, por lo que cabe en esta etapa como en el momento de finalización o terminación del proyecto, analizar y evaluar los resultados obtenidos y compararlos con los que había pronosticado en los estudios de factibilidad, mediante la llamada evaluación *ex post*.

2.5. Evaluación *ex post*

Esta etapa corresponde a un proceso que se lleva a cabo durante la etapa de operación del proyecto, y al término del mismo, con la finalidad de verificar los impactos y resultados de la operación frente a lo programado inicialmente, en general. En este sentido, permite:

1. Detectar posibles desviaciones respecto a la programación inicial del proyecto que sean resultado de problemas en la ejecución.
2. Sugerir las acciones correctivas que se estimen convenientes.
3. Guiar la formulación y elaboración de nuevos proyectos.

Miranda (2022) propone los siguientes indicadores *ex post*.

- Indicador de Costos (IC)

Compara los costos entre la situación anterior y la posterior, esto es, la diferencia porcentual entre los presupuestos previstos inicialmente y los desembolsos realmente contabilizados para la ejecución del proyecto.

Tanto el flujo de los Gastos Reales como el de los Gastos Previstos se calculan a valores presentes, aplicando una tasa adecuada de actualización.

$$IC = \frac{\text{Gastos reales}}{\text{Gastos previstos}} - 1$$

Si $IC = 0$, programa de desembolsos bien concebidos.

Si $IC > 0$, sobrecosto.

Si $IC < 0$, costos por debajo de lo presupuestado.

- Indicador de Cumplimiento Temporal (ICT)

Implica establecer la diferencia porcentual entre el plazo programado inicialmente para la ejecución del proyecto y el tiempo que finalmente se empleó.

$$ICT = \frac{\text{Plazo real}}{\text{Plazo programado}} - 1$$

Si $ICT = 0$, el proyecto fue bien programado.

Si $ICT > 0$, se presentaron retrasos.

Si $ICT < 0$, se ocupó menos del tiempo programado.

- Indicador de Eficiencia (IE)

Resulta de la comparación porcentual entre el Valor Presente Neto antes (teniendo en cuenta los flujos que aparecen en el estudio de factibilidad), y el Valor Presente Neto después (con base en los flujos realmente contabilizados).

$$IE = \frac{VPN_{ex\ post}}{VPN_{ex\ ante}} - 1$$

Si $IE = 0$, el proyecto fue eficiente.

Si $IE > 0$, eficiencia mayor que la prevista.

Si $IE < 0$, el proyecto no fue eficiente.

- Indicador de Cobertura (ICob)

Procura establecer la relación entre el número de personas que se pretendía beneficiar (ex ante), y el número de personas que efectivamente se beneficiaron con el proyecto (ex post).

$$ICob = \frac{\text{Beneficiarios}_{\text{ex post}}}{\text{Beneficiarios}_{\text{ex ante}}} - 1$$

Si $ICob = 0$, atendió el número de personas previstas.

Si $ICob < 0$, atendió menos de las personas previstas.

Si $ICob > 0$, atendió más de las personas previstas.

- Indicador de Déficit (ID)

Consiste en comparar el porcentaje de personas que carecen del servicio con el número de beneficiarios realmente amparados por este; es decir, establecer la medida en que contribuyó el proyecto a la reducción del déficit.

$$ID = \frac{\text{Número de personas sin atender}}{\text{Número de personas atendidas}}$$

Si $ID > 1$, las personas sin atender son más que las atendidas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que hemos finalizado la segunda unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.

1. Revise con detenimiento. ¿Cuáles son los estudios que conforman un análisis de preinversión?
2. Elabore un cuadro sinóptico acerca del ciclo del proyecto.

Nota: conteste la actividad en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

3. Intente resolver la autoevaluación 2 para verificar que ha comprendido los contenidos hasta ahora abordados. En caso de que los resultados

sean insatisfactorios, es recomendable volver a dar un vistazo a la unidad para mejorar su comprensión.



Autoevaluación 2

Escoja, de entre las alternativas que se presentan, la opción correcta. Analice los siguientes enunciados y elija la respuesta correcta.

1. Cuál de las siguientes fases no debe incluirse en el horizonte de un proyecto:
 - a. Preinversión.
 - b. Inversión.
 - c. Operación.

2. El elemento básico para la evaluación de un proyecto es:
 - a. Estudio de factibilidad.
 - b. Estudio preliminar.
 - c. El flujo de caja.

3. La secuencia de los estudios que contemplan la factibilidad de un proyecto es:
 - a. Mercado – técnico – evaluación.
 - b. Técnico - mercado – económico – evaluación.
 - c. Mercado – técnico - económico – evaluación.

4. La vida útil de un proyecto se cumple en la fase de:
 - a. Preinversión.
 - b. Ejecución.
 - c. Operación.

5. La evaluación ex post de un proyecto se realiza:
 - a. Una vez que el proyecto ha finiquitado.



- b. Antes de poner en marcha el proyecto.
- c. Durante la operación del proyecto.

Para cada una de las aseveraciones siguientes, elija la V si es verdadera o la F si es falsa.

6. () El ciclo y horizonte del proyecto denotan las diferentes etapas que recorre el proyecto desde que se concibe la idea hasta que se materializa en su obra o acción concreta.
7. () Los estudios de prefactibilidad y factibilidad se diferencian en cuanto a la profundidad con que se abordan los aspectos técnicos del proyecto, se debe a que en el segundo caso se hace un análisis más cuidadoso.
8. () El estudio de factibilidad implica estrictamente utilizar fuentes primarias de información.
9. () La evaluación financiera determina la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista de la economía.
10. () La evaluación ex ante y ex post, utilizan los mismos índices de evaluación.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 2:

Conoce y aplica el enfoque del marco lógico para la gestión de proyectos.

Estimado estudiante, la Unidad 3 enfoca ampliamente la identificación de proyectos, pues esta fase constituye, quizás, el ejercicio más complejo en la preparación de un estudio de preinversión. Para hacerlo se pone el énfasis en la estructura del sistema de planeación: plan – programa y proyecto; en el diagnóstico de la situación actual no satisfactoria y, en el enfoque del marco lógico (EML).

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 4

Unidad 3. Identificación de proyectos

3.1. Introducción

En el contexto de los sistemas de planeación (plan – programa - proyecto), el gestor de proyectos tiene la tarea de proponer alternativas de solución a problemas, necesidades o aprovechamiento de oportunidades con base en información del medio y diagnósticos, buscando armonizar las orientaciones y políticas públicas de mayor espectro con los requerimientos de las comunidades (Miranda, 2022).

Tales diagnósticos constituyen precisamente el inicio del proceso de identificación del problema, carencia u oportunidad, cuya descripción y explicación de sus aspectos específicos y características relevantes es

imprescindible para el planteamiento de las posibles alternativas de solución. En consecuencia, a partir del diagnóstico, el proyecto es el mecanismo que facilita el tránsito entre una situación no deseada y una deseable.

Para cerrar esta unidad, se aborda el enfoque del **marco lógico** que facilita la concepción, los estudios de preinversión, la ejecución, operación y evaluación *ex post* de proyectos (Miranda, 2022).

Seguidamente, nos enfocaremos en el proceso de identificación de proyectos cuyo punto de partida es el diagnóstico.

3.2. Proceso de identificación de proyectos

El proceso de identificación de proyectos inicia con información del entorno acerca de la realidad que se pretende transformar mediante proyectos de inversión.

Con este objetivo en mente, es preciso definir con claridad y precisión el problema o necesidad a resolver, recolectando y analizando toda la información disponible. Para ello, Miranda (2022) sugiere combinar los datos que permitan identificar la situación en que se encuentra la población objetivo en las áreas establecidas como de interés de la política social y contrastarla con la percepción que tiene esa población con respecto a sus necesidades, lo cual lleva a la participación de la comunidad tanto en la identificación del problema como en la elaboración del diagnóstico y en el planteamiento de soluciones.

El diagnóstico de acuerdo con este autor es el primer paso para la identificación de un proyecto, dado que tiene dos propósitos:

- a. **La descripción:** caracterización del problema, su incidencia y afectación sobre la población objetivo.
- b. **La explicación:** o sea, la estructura causal de las variables o situaciones que determinan el problema. Esto permite establecer cuál es su magnitud y la dimensión de su solución, para alcanzar una situación deseable. (p. 41).

Como resultado de lo anterior, se puede identificar un amplio abanico de necesidades/problemas de la población de referencia para proceder con su priorización y posterior selección, esto es, la SELECCIÓN del problema, necesidad u oportunidad que dará origen al proyecto objeto de estudio, proceso que corresponde cumplir a las instancias correspondientes, sean gobernantes, planificadores o gestores de proyectos. A su vez, este proceso de selección conduce a la formulación del problema.

Por su parte, formular el problema implica DESCRIBIR LA SITUACIÓN ACTUAL Y SU EVOLUCIÓN, lo cual permite clarificar las principales acciones que se deben llevar a cabo para solucionar el problema o necesidad, es decir, generar alternativas de solución.

Para describir cada alternativa se deberá tener en cuenta los beneficios que se esperan generar mediante el proyecto y los beneficiarios de este, principalmente, lo que nos lleva a determinar la POBLACIÓN DIRECTAMENTE AFECTADA POR EL PROBLEMA, que implica distinguir entre: población de referencia, población afectada y población objetivo. Como lo ilustra la Figura 4, la población de referencia es una medida de la población global; la población afectada es una parte de la población de referencia, afectada directamente por la carencia o el problema, y, la población objetivo corresponde a la parte de la población afectada para la cual se plantea el proyecto.

Figura 4
Población directamente afectada por el problema



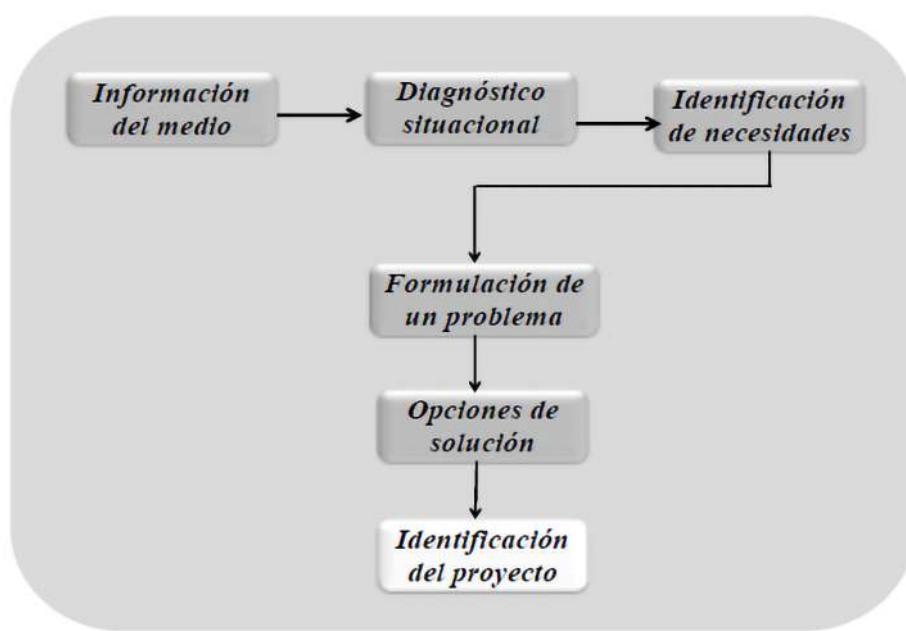
Nota. Torres, T., 2022.

A continuación, corresponde determinar la ZONA DE INFLUENCIA, considerada la zona geográfica que resulta afectada por el problema, por tanto, determinar la población directamente afectada, conlleva simultáneamente a conocer tal zona.

El proceso termina con la identificación del proyecto conducente a modificar situaciones o transformar realidades hacia estados deseables, como resultado de escoger la mejor alternativa entre todas las posibilidades existentes, esto a partir de los resultados de formulación y evaluación ex ante al que debe someterse cada alternativa. La Figura 5 ilustra el proceso completo de identificación referido.

Figura 5

Proceso de identificación de proyectos



Nota. Adaptado de Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental [Ilustración], por Miranda, J., 2022, MM Editores, CC BY 4.0.

Por último, es preciso tomar en cuenta los siguientes criterios que pueden servir para la selección de bienes o servicios, citados por Germán Arboleda (2003):

- El bien o servicio satisface una necesidad actualmente no servida. Esta situación puede deberse a:
 - Nadie conoce la forma de elaborar el bien o prestar el servicio que satisfaga la necesidad.
 - La necesidad no ha sido ni reconocida ni plenamente caracterizada.
 - La necesidad no existe
 - El bien o servicio atiende un mercado existente en el cual la demanda es superior a la oferta.
 - El bien o servicio puede competir exitosamente con bienes o servicios similares, debido a un diseño mejorado, o un precio más bajo.

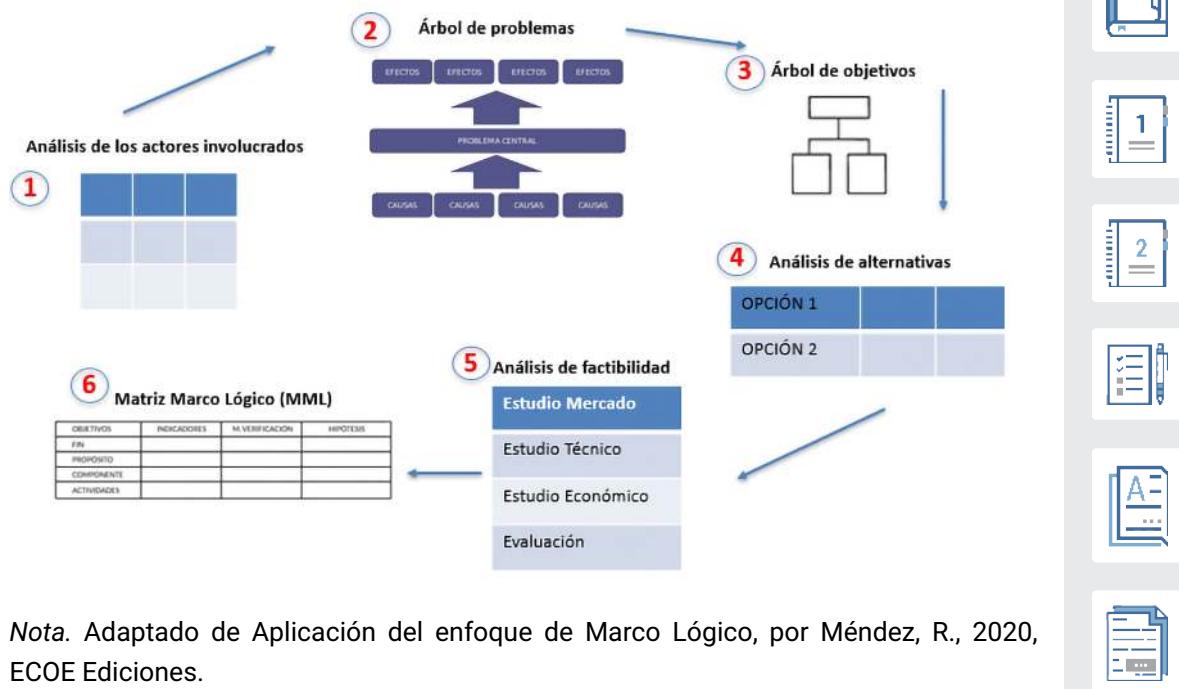
3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)

3.3.1. Introducción

El **marco lógico** permite la estructuración sistemática y coherente de los diversos componentes de un proyecto, como tal, concentra toda la información necesaria para la ejecución, seguimiento y evaluación de este en un solo cuadro, usando una terminología uniforme, que reduce la ambigüedad y facilita la comunicación entre todos los involucrados. La siguiente figura evidencia la estructura:

Figura 6

Aplicación del enfoque de marco lógico



Nota. Adaptado de Aplicación del enfoque de Marco Lógico, por Méndez, R., 2020, ECOE Ediciones.

Las bondades de esta herramienta son muchas, entre las que merece destacarse que este enfoque permite un diseño que satisface tres exigencias fundamentales en torno a la calidad en un proyecto de desarrollo o de inversión: coherencia, viabilidad y evaluabilidad (Miranda, 2022).

Coherencia porque enlaza y hace converger armónicamente las distintas etapas del ciclo del proyecto; **viabilidad** por cuanto facilita los estudios de preinversión dando seguridad y **confiabilidad** sobre las conclusiones que determinan la decisión de ejecutar o no el proyecto, arrojando adicionalmente datos útiles para aplicar instrumentos de seguimiento y monitoreo tanto en la ejecución como durante la operación.

3.3.2. Herramientas analíticas

Las herramientas analíticas del marco lógico son de dos tipos:

- **Herramientas de diagnóstico**

- Análisis de involucrados.
- Análisis de problemas.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 5

Unidad 3. Identificación de proyectos

3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)

3.3.2. Herramientas analíticas

Estimado/a estudiante, en esta semana, continuamos con el estudio de las herramientas analíticas. Se espera que, al finalizar la semana, pueda reconocer la utilidad de las herramientas analíticas y aplicarlas de manera adecuada para resolver problemas concretos relacionados con su campo de estudio.

- **Herramientas de identificación**

- Análisis de objetivos.
- Estudio de alternativas.

Ello obedece a que la situación actual se diagnostica mediante la identificación de los agentes involucrados y el análisis de problemas. En tanto que la situación futura deseada se clarifica mediante la precisión del objetivo específico y el análisis de alternativas, lo que en adelante permitirá construir la Matriz de Marco Lógico (MML).

Las especificidades de cada una de estas herramientas pueden revisarse entre las páginas 413 y la 427 del texto de Méndez (2016). Sugiero poner especial atención a las tablas contenidas en estas páginas, relativas a:

- Análisis de actores involucrados.
- Análisis de problemas.
- Análisis de objetivos.
- Análisis de alternativas.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 6

Unidad 3. Identificación de proyectos

3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)

3.3.3. Matriz de Marco Lógico (MML)

Como herramienta, el enfoque de marco lógico es presentado como una matriz de cuatro por cuatro (Figura 12-14 del texto de Méndez, 2016, p.230), es decir, se halla conformada por cuatro columnas que proveen la siguiente información:

1. Un resumen narrativo de los objetivos y actividades.
2. Indicadores (metas específicas a ser alcanzadas).
3. Medios de verificación.
4. Supuestos (factores externos que implican riesgos).

Por su parte, las cuatro filas presentan información sobre objetivos, indicadores, medios de verificación y supuestos, en diferentes momentos de la vida del proyecto.

1. Al final, el proyecto contribuye significativamente después de que el proyecto ha estado en operación.
2. El propósito (una hipótesis) logrado cuando el proyecto se ha completado.

3. Los componentes producidos durante la ejecución.
4. Las actividades requeridas durante la ejecución para producir los componentes.

Mientras la “**lógica vertical**” se ocupa de la coherencia interna del proyecto, la lógica horizontal asegura su viabilidad en el contexto global del ámbito del proyecto. Así, la conjunción de las dos lógicas, vertical y horizontal, configura un esquema donde la condición necesaria es el objetivo específico, la condición suficiente, los supuestos y la conclusión, el objetivo de desarrollo que se alcanza junto con otros proyectos (Miranda, 2022).

De manera general, a continuación, se describen cada uno de los elementos antes indicados:

Fin u objetivo general

Es una declaración sobre cómo el proyecto o programa contribuirá a la solución del problema a nivel de sector o a nivel nacional.

Propósito u objetivo específico

Es una declaración del impacto directo que se espera del proyecto. Es una hipótesis del desarrollo sobre el impacto o beneficio que el proyecto trata de alcanzar. El propósito es el impacto directo obtenido como resultado de utilizar los componentes.

Componentes

Son los resultados tangibles del proyecto. Exponen claramente los bienes y servicios que el ejecutor del proyecto es requerido por contrato a completar o producir, y deben ser expresados como trabajo completado.

Actividades

Incluyen lo que el ejecutor debe realizar a fin de producir cada uno de los componentes del proyecto. Las actividades son listadas en orden cronológico para producir cada componente.

Indicadores

Proporcionan la base para el monitoreo y la evaluación del proyecto. Muestran cómo puede ser medido el desempeño de un proyecto.

Especifican de manera precisa cada objetivo. Establecen metas para medir en qué medida se ha cumplido un objetivo.

Un buen indicador debe tener cuatro atributos: especificidad, cantidad, calidad y tiempo. Veamos estos atributos mediante ejemplos.

a. Objetivo especificado

Los pequeños agricultores mejoran el rendimiento del arroz.

b. Cantidad

900 pequeños agricultores (2 hectáreas o menos) aumentan el rendimiento promedio de arroz en un 30 %.

c. Calidad

900 pequeños agricultores (2 hectáreas o menos) aumentan el rendimiento promedio de arroz en un 30 % manteniendo la misma calidad de la cosecha de 1995.

d. Tiempo

900 pequeños agricultores (2 hectáreas o menos) aumentaron el rendimiento promedio de arroz en un 30 % entre octubre de 1998 y octubre de 1998, manteniendo la misma calidad de la cosecha de 1995.

Medios de verificación

Permiten encontrar referencias claras a fuentes de información, que verifican la existencia de indicadores objetivos. No todas las fuentes de información en esta columna tienen que ser expresadas en forma de estadística. La producción de ciertos componentes puede ser verificada por inspección visual



del especialista encargado en la representación. La ejecución del presupuesto puede ser verificado por recibos sometidos para reembolso o como justificación del abastecimiento del fondo rotativo.

Supuestos

Un supuesto es cualquier suceso importante que esté fuera del control del ejecutor del proyecto. Puede ser derivado del análisis de involucrados, del árbol de objetivos o de cualquier fuente de información sobre las condiciones del entorno del proyecto. Esto incluye condiciones externas que pueden tener impacto sobre la ejecución del proyecto. En este sentido, la columna de supuestos provee una forma racional de listar los riesgos varios que el proyecto probablemente confronte. Los supuestos son escritos en forma de condiciones positivas, como un objetivo.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 7

Unidad 3. Identificación de proyectos

3.3. Enfoque del Marco Lógico (EML)

3.3.4. Caso de estudio

Estimado estudiante, para comprender de mejor manera la aplicación del enfoque del marco lógico mediante la herramienta de la matriz del marco lógico, le invito a revisar el estudio de caso: Proyecto regional para el fortalecimiento de la organización de los adultos mayores de bajos ingresos y/o sin ingresos de la Región Andina, páginas 170-177, 177, disponibles en el documento: [El enfoque del Marco Lógico: 10 casos prácticos](#).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que hemos finalizado la segunda unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.

1. La Figura 12-19 del texto de Méndez (2016) contiene el Caso de una asociación de mujeres y café, en términos del Fin u objetivo general, Propósito u objetivo específico, Productos o resultados y actividades. A partir de estos elementos de la MML intente plantear los indicadores, al menos uno para cada elemento.

Nota: Por favor complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

2. Intente resolver la autoevaluación 3 para verificar que ha comprendido los contenidos hasta ahora abordados. En caso de que los resultados sean insatisfactorios, es recomendable volver a dar un vistazo a la unidad para mejorar su comprensión.



Autoevaluación 3

Señale con una V o una F, según si las aseveraciones que constan a continuación, son verdaderas o falsas.

1. () El plan opera a través de programas, y estos se conforman y concretan con proyectos.
2. () Un plan nacional establece objetivos y prioridades sociales, y determina estrategias que señalan pautas para una mejor asignación de los recursos.
3. () El éxito en la ejecución de los proyectos de desarrollo depende en gran medida de la adecuada selección de planes y de los correspondientes programas sectoriales.
4. () La participación activa de la comunidad debe darse en la identificación del problema hasta en la elaboración del diagnóstico.

5. () La población objetivo corresponde a la población de referencia que requiere los servicios del proyecto para solucionar el problema identificado.
6. () Los criterios que garantizan una identificación adecuada de proyectos son la pertinencia, oportunidad, conveniencia e integralidad.
7. () El marco lógico es una herramienta para fortalecer el diseño, la ejecución y la evaluación de proyectos.
8. () Las herramientas de identificación del EML son el análisis de involucrados y el análisis de problemas.
9. () La lógica vertical de la MML se ocupa de la coherencia interna del proyecto.
10. () Un buen indicador debe tener cuatro atributos: especificidad, cantidad, calidad y tiempo.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 1 y 2:

- Identifica las diferentes etapas que recorre un proyecto desde que se concibe como una idea hasta que se materializa en una obra o acción concreta.
- Conoce y aplica el enfoque del marco lógico para la gestión de proyectos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, una vez que hemos finiquitado el primer bimestre, lo invito a preparar su evaluación final, revisando los temas abordados hasta ahora. Si todavía tiene alguna inquietud al respecto, no dude en contactarse con sus docentes para aclararla.

Verifique las fechas previstas para la presentación de sus evaluaciones.





Segundo bimestre



Resultado de aprendizaje 3:

Aplica la metodología para realizar un estudio de mercado enfocado a la evaluación de proyectos.

A través de la comprensión y aplicación de la metodología de un estudio de mercado, los estudiantes podrán identificar y analizar factores clave como la demanda, oferta (competencia), precios y comercialización.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 9

Estimado estudiante, en el segundo bimestre de esta asignatura abordaremos los temas inherentes a la formulación de proyectos, iniciando con el estudio de mercado. Además de las cuestiones teóricas acerca de este estudio y sus componentes se ilustran con un estudio de caso su aplicación práctica, por ello es imprescindible que revise el proyecto: **Análisis de factibilidad para instalar una empresa productora de mermeladas**. Al terminar esta primera parte, usted deberá tener una clara visión de las condiciones actuales del mercado de mermeladas, que permitan decidir sobre la conveniencia de instalar esta empresa, en esta primera etapa, desde el punto de vista de su demanda potencial.

Cabe señalar que este caso llega inclusive a evaluarse, aunque solamente desde la perspectiva financiera, por lo que darle continuidad durante la asignatura de evaluación de proyectos, puede resultar de gran utilidad.

Unidad 4. Estudio de mercado

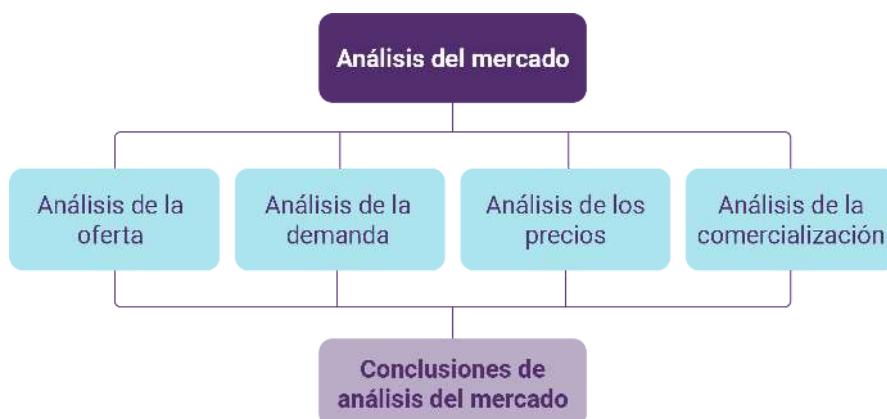
4.1. Introducción

Estimado estudiante, en el capítulo 3 del texto de Méndez (2016) hallará, de manera explícita, información acerca de cada uno de los componentes del estudio de mercado, motivo por el que en esta unidad nos enfocaremos en destacar algunas cuestiones relevantes de cada componente. Además, usted, en calidad de estudiante de economía, está ya familiarizado con muchos de los conceptos relacionados con esta temática, en especial demanda y oferta, revisados en la asignatura de microeconomía, principalmente.

Conviene, entonces, tener en mente que la estructura del análisis de mercado se puede ilustrar, como lo muestra la figura 7.

Figura 7

Estructura del análisis de mercado



Nota. Adaptado de Evaluación de Proyectos (p. 13) [Ilustración], por Baca, G., 2022, México, Ed. McGraw – Hill, CC BY 4.0.

En correspondencia con esta estructura, Baca Urbina (2022), plantea que los objetivos del estudio de mercado son los siguientes:

- a. Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado.
- b. Determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.
- c. Conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.
- d. Dar una idea al inversionista del riesgo que su producto o servicio corre de ser o no aceptado en el mercado (p. 25).

En este contexto, es primordial ante todo resaltar el hecho de que “la realización del estudio de mercado para un bien o un servicio tiene enorme importancia en la formulación del proyecto, ya que será la base a partir de la cual se podrán continuar los restantes estudios”. Los datos que suministra se constituyen en requisitos indispensables para el estudio técnico y en consecuencia económica del proyecto.

De la confiabilidad y calidad que se logre alcanzar en el estudio de mercado, dependerá en alto grado, la consistencia de los resultados que se obtengan en los estudios posteriores del proyecto y por consiguiente tendrá mucho que ver con las consecuencias de las decisiones que se tomen respecto a la implementación y operación del mismo.

Estimado estudiante, en coherencia con el planteamiento de Miranda (2022), respecto a que “es bien importante comenzar cualquier estudio de mercado con la descripción clara e inequívoca del producto o servicio, caracterizándolo en tal forma que su identificación no permita confusión alguna” (p. 90), este será nuestro punto de partida, en el análisis de cada uno de los componentes del estudio de mercado.

4.2. Identificación del bien o servicio

En términos simples, el producto es el resultado natural del proceso productivo. Caracterizarlo, va a permitir orientar debidamente las actividades que se irán a desarrollar posteriormente. Por consiguiente, se debe hacer una descripción detallada de los bienes o servicios que se van a producir/ prestar, para lo que debe tomarse en consideración siguiendo a Miranda (2022), los aspectos siguientes:

- Usos
- Usuarios
- Presentación
- Composición
- Características físicas
- Producto principal, secundario, subproducto y deshechos
- Sustitutos
- Complementarios
- Bien de capital, intermedio o final
- Fuente de abastecimiento de insumos
- Sistema de distribución
- Precios y costos

Resulta importante, que tal caracterización del producto se realice con aspectos de normatividad técnica y jurídica. Desde el punto de vista técnico, la caracterización implica una estandarización que permita lograr y mantener un control de calidad con la que se fabrican los productos, mientras que jurídicamente tiene que ver con el diseño de pólizas o garantías cuyo cumplimiento es de interpretación jurídica.

Ello nos conducirá a conocer ¿cuál es el negocio?

Figura 8

Marcas de productos y sus servicios



Procesa alimentos

Brinda a la familia
salud y nutrición



Brinda emociones



Comercializa libros

Ofrece conocimiento

Nota. Tomado de *Nestle Logo* [Ilustración], por 100Marcas, 2015, [100 marcas](#); de *Movistar Logo* [Ilustración], por 100Marcas, 2023, [100marcas](#); y de *Logotipo de McGraw Hill PNG transparente* [Ilustración], por Stock Png, s.f., [stickpng](#), CC BY 4.0.

Una vez descrito el producto, se debe identificar y establecer las características de los clientes, usuarios o consumidores que estarían interesados en adquirirlo. Estos pueden ser personas, empresas, instituciones u organizaciones en general, que forman parte del mercado el cual debe ser delimitado y descrito, con el fin de fijar la cobertura real del proyecto y facilitar los análisis posteriores. El conocimiento detallado del usuario o consumidor y de algunos condicionantes del mercado, pueden inducir a un rediseño del producto con el fin de satisfacer de manera más adecuada la necesidad que se piensa atender.

Una consideración importante en este tema es que el estudio de mercado de un bien o servicio depende en gran medida de sí su condición de bien de consumo, intermedio o de capital, por lo que debe prestarse interés a ello.

4.3. La demanda

Conviene ir revisando el concepto de demanda según Baba Urbina (2022):



La **demand**a es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

Ahora corresponde analizar qué factores pueden potenciar o limitar tal requerimiento, cuya respuesta se halla en el nivel de satisfacción que busca el individuo, su capacidad adquisitiva, el precio del bien y/o servicio, la oferta de productos similares, el costo de bienes sustitutos, el estímulo de la publicidad utilizada, entre otros.

4.3.1. Clasificación de la demanda

Otra cuestión importante es considerar que, de acuerdo con la probabilidad de acceso, la demanda puede clasificarse como:

1. Demanda potencial

De acuerdo con Méndez (2020) “es la demanda global que al satisfacer determinadas condiciones se puede convertir en demanda real” (p. 81). Así, si estamos determinando la demanda de locales comerciales para un parque industrial en una ciudad y en los trabajos de campo se encontró que, de las 750 pequeñas y medianas empresas identificadas, el 80 % manifestaron estar interesadas en vincularse al parque industrial, se podría deducir en principio que existe una demanda potencial para el proyecto de 600 empresas (p. 81).

2. Demanda real o efectiva

Es la demanda con la que debe trabajarse en el estudio de prefactibilidad o de factibilidad. Retomando el ejemplo anterior propuesto por Méndez (2020), de las 600 empresas interesadas, solo el 40 % cuenta parcialmente con recursos propios para hacer su inversión en el parque industrial, pero sí se les ofrece una línea de crédito atractiva tomarían la decisión de invertir en el proyecto. En este caso, se puede inferir que, si se da la condición de una línea de crédito atractiva para las pequeñas y medianas empresas, se contaría con una demanda real de 240 empresas (p. 82).

3. Demanda aparente

"Es la demanda probable en la cual no se incluyen factores como existencia de inventarios, pérdidas o mermas en la comercialización" (Méndez, 2020, p. 82).

En este sentido, el objetivo principal que se pretende alcanzar con el análisis de la demanda es determinar los factores que afectan el comportamiento del mercado y las posibilidades reales de que el producto o servicio resultante del proyecto pueda participar efectivamente en ese mercado (Sapag Chain, 2014).



El análisis de la demanda comprende la demanda actual y la demanda futura, debiendo para ello acudir al comportamiento histórico de la demanda, mediante información secundaria y a la aplicación de métodos de proyección.

4.3.2. Métodos de proyección

Mendez (2016), indica que los cambios futuros, tanto de la oferta como de la demanda, pueden conocerse con cierta exactitud si se usan herramientas como el análisis de regresión que tiene como finalidad mostrar cómo se relacionan las variables. Otra forma de hacerlo es mediante las tasas de crecimiento.

En los siguientes anexos se presentan ejemplos de proyección de la demanda utilizando distintos métodos, como la regresión con dos variables, el método de mínimos cuadrados y las tasas de crecimiento

- [Anexo 2. Proyección de la demanda mediante la regresión con dos variables y mínimos cuadrados ordinarios \(MCO\).](#)
- [Anexo 3. Proyección de la demanda mediante tasas de crecimiento.](#)

Adicionalmente, el texto de Méndez (2016), contiene algunos ejercicios resueltos que le permitirán ampliar su conocimiento respecto de este tema.

Lo animo a revisarlo entre las páginas 81 y 104 de [Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores.](#)

4.4. La Oferta

Según Barca Urbina (2022) la oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado (p.54)

4.4.1. Tipos de oferta

En relación con el número de oferentes se reconocen tres tipos (Baca Urbina, 2022):

- a. Oferta competitiva o de mercado libre cuando los productores se encuentran en circunstancias de libre competencia, sobre todo debido a que existe tal cantidad de productores del mismo artículo, que la participación en el mercado está determinada por la calidad, el precio y el servicio que se ofrecen al consumidor. También se caracteriza porque generalmente ningún productor domina el mercado.
- b. Oferta oligopólica, caracterizada porque el mercado se encuentra dominado por solo unos cuantos productores. El ejemplo clásico es el mercado de automóviles nuevos. Ellos determinan la oferta, los precios y normalmente tienen acaparada una gran cantidad de materia prima para su industria. Tratar de penetrar en ese tipo de mercados no solo es riesgoso, sino que en ocasiones hasta resulta imposible.
- c. Oferta monopólica Es en la que existe un solo productor del bien o servicio y, por tal motivo, domina por completo el mercado e impone calidad, precio y cantidad. Un monopolista no es necesariamente un productor único. Si el productor domina o posee más de 95% del mercado siempre impondrá precio y calidad. (p.55)

4.4.2. Análisis de la oferta

El análisis implica abordar cuestiones relativas a los proveedores, el régimen de mercado y el régimen de mercado de insumos (Miranda, 2022).

Respecto a los proveedores, el análisis debe contemplar los aspectos siguientes:

- Número de productores.
- Localización.
- Capacidad instalada y utilizada.
- Calidad y precio de los productos.
- Planes de expansión.
- Inversión fija y número de trabajadores.

Si bien esta caracterización no es precisamente una tarea fácil, el censo económico realizado en el país en 2010 cuyos resultados se pueden revisar en la página del INEC, aporta valiosa información al respecto. Lo invito a revisarla.

Respecto al análisis de régimen de mercado permite su caracterización como una estructura de competencia perfecta, monopólica u oligopólica. Sin embargo, para la mayoría de los productos el mercado resulta polipólico, en el que hay tantos productores que ninguno lo domina, y donde, por tanto, se entiende que puede vender con facilidad una gran cantidad de productos.

Según Baca Urbina (2022), resulta riesgoso tratar de introducirse a un mercado oligopólico, donde generalmente hay un grupo muy cerrado de productores que en ocasiones ya tiene acaparada la materia prima, aunque este tipo de mercado es de productos muy especializados y de alta tecnología, como los bienes de capital.

Por último, en cuanto el régimen de mercado de insumos es importante porque permite conocer con algún grado de detalle las condiciones en que la oferta de los factores que participan en la producción del bien o prestación del servicio se presentan, esto es, para identificar si se trata de una situación de competencia o de monopsonio (único comprador).

En cuanto a la proyección de la oferta, esta se realiza utilizando los métodos de proyección descritos en la demanda.

4.5. Demanda vs. oferta

Avancemos ahora con el análisis de La *demandas potencial Insatisfecha* que de acuerdo con Baca Urbina (2022) corresponde a:



La cantidad de bienes o servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo.

Según este autor su cálculo se realiza con una simple diferencia, año a año, del balance oferta – demanda, siempre que se cuente con los datos de ambas variables, lo que además permitirá proyectarla para el futuro. No obstante, generalmente esto no es así, por lo que entonces debe buscarse información que permita dar una clara idea del riesgo en que incurría un nuevo productor al tratar de penetrar un mercado determinado.

DEMANDA vs. OFERTA

$$\text{DÉFICIT} = \text{DEMANDA} - \text{OFERTA}$$

En general, en condiciones reales no existe el mercado satisfecho saturado, es decir, aquel en que ya no se puede vender un solo artículo más, por lo que debe tomarse en cuenta que el que la demanda potencial insatisfecha no pueda calcularse, no significa que esta no existe.

[El Anexo 4. Cálculo de la demanda insatisfecha](#), contiene un ejemplo con este cálculo para un proyecto de un acueducto del Municipio Puerto Mojado. No pase por alto revisarlo.



Unidad 4. Estudio de mercado

4.6. El precio

El precio es el valor, expresado en dinero, de un bien o servicio ofrecido en el mercado, así como uno de los elementos fundamentales de la estrategia comercial en la definición de la rentabilidad del proyecto, pues es el que define en última instancia el nivel de ingresos (Arboleda, 2013).

Siguiendo a Baca Urbina (2022) las modalidades empleadas para su fijación son las siguientes:

- a. Estructura de costos de la empresa más un margen de utilidad. Este porcentaje de ganancia adicional es el que conlleva una serie de consideraciones estratégicas.
- b. La demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país.
- c. La reacción de la competencia.
- d. El comportamiento de los revendedores.
- e. La estrategia de mercadeo.
- f. El control de precios que todo gobierno puede imponer sobre los productos de la canasta básica.

Como puede verificarse, no existe un método ni un criterio único para establecer o determinar el precio de un producto. En la práctica se utilizan diversos métodos, criterios y procedimientos que tratan de conciliar las diversas variables que influyen sobre el comportamiento del mercado y que en esencia tienen en cuenta la demanda asociada a distintos niveles de precio, los costos y los precios que tiene la competencia para productos iguales y sustitutos. [El Anexo 5. Cálculo del precio](#), muestra dos ejercicios de cálculo de precio agregando un porcentaje a los costos unitarios totales, sugiero revisarlos.

El estudio de los precios es de fundamental importancia tanto para las fases siguientes del proyecto como para el futuro mismo de la empresa que se va a constituir. Igualmente, ocurre cuando la unidad empresarial está en funcionamiento y se propone el lanzamiento de nuevos productos, la ampliación de la capacidad instalada, ...

En cuanto a la proyección de los precios, esta se puede hacer desde dos puntos de vista:

- En **términos corrientes**, tomando en consideración la inflación, de tal manera que el precio unitario del bien o servicio se ve modificado año por año y en forma de progresión geométrica por la tasa inflacionaria que se vaya a presentar en el país y en la actividad económica en que se esté operando; y.
- En **términos constantes**, es decir, asumiendo precios constantes en el tiempo, con lo cual se facilita la realización de cálculos.

4.7. Comercialización

La última etapa del estudio de mercado consiste en lo relativo al movimiento de bienes y servicios entre productores y usuarios. En palabras de Baca Urbina (2022) la *comercialización* “es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar”, p. 64. Por su parte, el *canal de comercialización* es la “ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria”, p.65.

4.7.1. Estructura de los canales de comercialización

Existen varios tipos de canales de acuerdo con el número de actores que intervienen en el proceso de comercialización:

Según Baca Urbina (2022), los canales de distribución para productos de consumo popular son los siguientes:

a. Productores – consumidores.

Ej. Ventas por teléfono.

b. Productores – minoristas – consumidores.

Ej. Supermercados, gasolineras.

c. Productores – mayoristas - minoristas – consumidores.

Ej. Agencias de viaje.

d. Productores – agentes - mayoristas - minoristas – consumidores.

Ej. Franquicias de mercado, importadores exclusivos.

4.7.2. Márgenes de comercialización

“El margen de comercialización es una medida del costo de comercialización en cada etapa del proceso” (Miranda, 2022, p. 106). Matemáticamente, se define como la diferencia entre el precio que paga el consumidor y el valor que recibe el productor.

$$MC = P_c - P_p$$

MC = margen de comercialización

P_c = precio del consumidor

P_p = precio del productor

En términos relativos:

$$MC = \frac{P_c - P_p}{P_p} \cdot 100$$

4.7.3. Selección de canales de comercialización

Baca Urbina (2022) presenta un listado de aspectos que podrían considerarse para montar una red de comercialización de un bien o un servicio.

- a. Cobertura del mercado.
- b. Control sobre el producto.
- c. Costos.

4.7.4. Promoción y publicidad

La promoción y publicidad permiten que los bienes o servicios se conozcan impulsando su consumo o utilización, lo que genera un valor agregado que debe costearse dentro del presupuesto respectivo.

Una última consideración por hacer para cerrar este tema es que la comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor. Esta actividad debe conferir al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que busca con la compra.

A continuación, y con la finalidad de facilitar su entendimiento sobre el estudio de mercado, he introducido dos apartados que sugiero revisar, se trata de la recopilación de la información y el muestreo. Veamos cada uno de ellos.

4.8. Recopilación de la información

El análisis del mercado se realiza sobre la base de fuentes de información primarias y secundarias, temáticas que el texto no trata explícitamente, pero a las que hace constante referencia, y que considero necesario explicar.

Una fuente primaria de información es la que proviene del propio usuario o consumidor del producto. Esta se puede hacer de tres formas: observando directamente la conducta del usuario, a través del método de experimentación o aplicando cuestionarios.

Una de las fuentes de información primaria más utilizada es sin lugar a dudas los cuestionarios, cuya aplicación requiere de un procedimiento de muestreo y determinación del tamaño de la muestra previa, sobre él presento información relevante enseguida, que sugiero amplíe acudiendo a un texto de estadística o de investigación de mercados.

Las fuentes secundarias de información, reúnen información escrita que existe sobre el tema, ya sean estadísticas del gobierno, libros, datos de la propia empresa y otras. Son de dos tipos: ajenas a la empresa o provenientes de la empresa.

La utilización de unas o de otras, dependerá del nivel de profundidad del estudio del que se trate. Así, y como se citó anteriormente, a nivel de estudios preliminares basta con acudir a fuentes secundarias, en tanto que, a nivel de factibilidad, es mejor apoyarse en fuentes primarias, lo que no significa que su utilización excluya a las secundarias. Es decir, un estudio de mercado puede sustentarse al mismo tiempo en fuentes primarias (encuestas) como secundarias (estadísticas).

4.9. Tamaño muestral

Dado que usted conoce la teoría del muestreo debido a que cursó la asignatura de estadística, en este apartado me limito a compartir algunas ideas fundamentales direccionaladas a la evaluación de proyectos.

- **La muestra:**

Es un subconjunto de la población que se utiliza por economía de recursos y tiempo, implica definir la unidad de análisis y requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros.

La Figura 9 es una representación de lo señalado.

Figura 9

Población y muestra



Nota. Tomado de *Tamaño de muestra. Conoce qué es el tamaño de muestra y cómo afecta tu investigación, y aprende a calcularlo correctamente* [Ilustración], por QuestionPro, s.f., [questionpro](#), CC BY 4.0.

• **El proceso implica:**

1. Definir la unidad de análisis (casos): individuos, organizaciones, etc.
2. Delimitar la población: conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones (segmento).
3. Seleccionar la muestra, esto es:
4. Calcular un tamaño de muestra representativo de la población
5. Seleccionar los elementos muestrales (casos) de manera que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos.

• **Para el cálculo del tamaño de la muestra deben definirse:**

Tamaño del universo: población a encuestar
Error máximo aceptable: error potencial de que la muestra no sea representativa de la población. Los más comunes: 5% y 1%. **Porcentaje estimado de la muestra:** probabilidad de ocurrencia del fenómeno. Las posibilidades a partir de esto son "p" de que sí ocurra y "q" de que no ocurra ($p + q = 1$). Si no hay estudios previos que orienten estas probabilidades, los porcentajes son $p=50\%$, $q=50\%$

Nivel deseado de confianza: Porcentaje de "acertar en la representatividad de la muestra". Generalmente, son del 95% y 99%

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N-1)+Z^2pq}$$

Donde:

N = población total

Z = distribución normalizada. Si Z=1.96 el porcentaje de confiabilidad es de 95%

p = proporción de aceptación deseada para el producto

q = proporción de rechazo

E = porcentaje deseado de error

- **Seleccionar los elementos muestrales (casos) implica:**

¿Cómo y de dónde vamos a elegir los casos? La respuesta se halla en el muestreo estratificado (segmentos), por conglomerados o clústeres (encapsulados geográficamente) o sistemático.

Sugiero que revise el [Anexo 6. Cálculo de muestra](#), en donde cito un ejemplo que puede servirle de ayuda. Además, puede consultar el libro "[Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores](#)" de Méndez (2016) para ampliar este tema, entre las páginas 106 – 112.

Finalmente, sobre la elaboración de cuestionarios hay amplia bibliografía que puede revisarse; sin embargo, el [Anexo 7. Ejemplo de cuestionario](#), contiene un modelo que invito a revisar.

4.10. Conclusiones del estudio de mercado

Una vez desarrollado el estudio de mercado, sus resultados deben mostrar los aspectos positivos y negativos encontrados a lo largo de la investigación. En específico, y en forma numérica, debe decirse cuál es la magnitud del mercado potencial que existe para el producto o servicio que se pretende ofertar. La conclusión debe referirse a si se recomienda continuar con el estudio o si lo mejor es detenerse por falta de mercado o por cualquier otra causa (Baca Urbina, 2016).

Tenga presente que, aunque la cuantificación de la oferta y la demanda pueda obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de fuentes primarias, ya que proporcionan información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otra fuente de datos.

Existen algunos programas estadísticos informáticos como el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), con capacidad de trabajar con bases de datos de gran tamaño, que vale la pena aprender a utilizar. Lo invito a hacerlo.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que hemos finalizado la cuarta unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.

1. Elabore un cuadro sinóptico acerca de cada una de las etapas que conforman el estudio de mercado y sus diferentes componentes, de manera que comprendan el proceso general y la complementariedad de cada parte.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

2. Revise el Estudio de Mercado para el caso de estudio referido disponible en el EVA.
3. Intente resolver la autoevaluación 4 para verificar que ha comprendido los contenidos hasta ahora abordados. En caso de que los resultados sean insatisfactorios, es recomendable volver a dar un vistazo a la unidad para mejorar su comprensión.





Autoevaluación 4

Señale con una V o una F, según si las aseveraciones que constan a continuación, son verdaderas o falsas.

1. () El estudio de mercado consta de cuatro variables: oferta, demanda, demanda insatisfecha y comercialización.
2. () Uno de los objetivos del estudio de mercado es ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado.
3. () Los datos que suministra un estudio de mercado se constituyen en requisitos indispensables para el estudio técnico y en consecuencia económico del proyecto.
4. () La demanda potencial es con la que debe trabajarse en el estudio de prefactibilidad o de factibilidad.
5. () Las estadísticas del gobierno son un ejemplo de una fuente de información primaria.
6. () Una de las formas de fijación de precios es la competencia.
7. () Si no es posible calcular la demanda insatisfecha para un producto o servicio, debe interpretarse que esta no existe.
8. () Cuando en la proyección de precios se toma en consideración la inflación, nos referimos a los precios corrientes.
9. () La comercialización y el canal de comercialización tienen la misma connotación.
10. () Las agencias de viaje ejemplifican el canal: productores – minoristas – consumidores.

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 4:

Aplica la metodología para realizar un estudio técnico enfocado a la evaluación de proyectos.

Este resultado de aprendizaje está diseñado para que los estudiantes adquieran una comprensión profunda de las metodologías necesarias para llevar a cabo un estudio técnico exhaustivo. A través de este aprendizaje, los estudiantes serán capaces de identificar y analizar aspectos clave como la viabilidad técnica, los recursos necesarios, la tecnología disponible, los requisitos de infraestructura y los posibles desafíos técnicos que puedan surgir durante la implementación del proyecto. Al dominar estas metodologías, los estudiantes podrán tomar decisiones informadas sobre la ejecución y la sostenibilidad técnica de los proyectos, contribuyendo así al desarrollo de soluciones efectivas y eficientes en su futuro profesional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 11

Estimado estudiante, el análisis técnico complementa al estudio de mercado en la medida que aborda todo cuanto tiene que ver con el funcionamiento y operatividad del proyecto. Como antes, además de las cuestiones teóricas acerca de este estudio y sus componentes, daremos continuidad al estudio de caso planteado sobre el **Análisis de factibilidad para instalar una empresa productora de mermeladas**, para comprender su aplicación práctica, por ello es imprescindible que revise el proyecto.

Unidad 5. Estudio técnico

5.1. Introducción

Estimado estudiante, después de haber elaborado con éxito el estudio de mercado, corresponde emprender las actividades relacionadas con la recopilación, organización y análisis de la información de tipo técnico.

Este estudio es imprescindible por cuanto permitirá conocer si el proyecto es técnicamente factible y en qué forma se pondrá en funcionamiento.

Involucra la definición de aspectos como: tamaño, localización, procesos de producción, infraestructura física y distribución de la planta; además, incluye los aspectos administrativos básicos, tanto para la inversión física como para la operación del proyecto. En este sentido, “todo el andamiaje financiero del proyecto, que corresponde a la estimación de las inversiones, los costos e ingresos, además de la identificación de las fuentes, está montado en gran parte en el resultado de los estudios técnicos” (Miranda, 2022, p. 124).

En consideración de que las particularidades técnicas de cada proyecto son normalmente muy diferentes entre sí, y ante la especialización requerida para cada una de ellas, las temáticas correspondientes a esta unidad tienen por objetivo dar un marco de referencia metodológico que, aunque general, tiene aplicación en cualquier tipo de estudio. Como antes, además de las cuestiones teóricas acerca de este estudio y sus componentes, daremos continuidad al estudio de caso planteado sobre el *Análisis de factibilidad para instalar una empresa productora de mermeladas*, para comprender su aplicación práctica, por ello es imprescindible que revise este proyecto en su EVA.

En este contexto, los aspectos fundamentales mínimos que debe incluir este tipo de estudio constan en la figura 10.

Figura 10

Estructura del estudio técnico



Nota. Adaptado de Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental [Infografía], por Miranda, J., 2017, MM Editores, CC BY 4.0.

Iniciaremos ahora revisando los aspectos más relevantes de cada uno de los componentes del estudio técnico.

5.2. Tamaño

De acuerdo con Sapag Chain et al., (2014):

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría

generar su implementación. De igual manera, la decisión que se tome respecto del tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por venta. (p. 135)

En este contexto, por tamaño del proyecto entenderemos:



La capacidad de producción en un período de referencia. Técnicamente, la capacidad es el máximo de unidades (bienes o servicios) que se puede obtener de unas instalaciones productivas por unidad de tiempo.

Por lo tanto, si se dice que el tamaño de una fábrica de colchones es de 10000 al año, se debe especificar el número de días al año y el número de horas al día en que se proyecta hacer trabajar la fábrica para lograr esta capacidad de producción. Es decir, el tamaño de un proyecto es una función de la capacidad de producción, del tiempo y de la operación en conjunto.

Es muy importante que usted tome en cuenta los siguientes términos respecto a la capacidad del proyecto, definidos por Miranda (2022).

Figura 11

Capacidad del proyecto



Nota. Adaptado de Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental [Infografía], por Miranda, J., 2017, MM Editores, CC BY 4.0.

Por ejemplo, un hotel puede tener 100 habitaciones disponibles, lo que constituye la capacidad de diseño, expresada en días de permanencia de los pasajeros. Si 10 de estas habitaciones quedan constantemente reservadas para atender clientes especiales o ante una mayor permanencia de algunos pasajeros, la capacidad instalada es de 90 habitaciones. Si el promedio de ocupación ha sido, por problemas de demanda o de capacidad de respuesta del establecimiento, de 72 camas, esta es la capacidad utilizada del hotel.

Miranda (2022), indica que, en la medida en que se pueda penetrar al mercado y se mejore la eficiencia empresarial, se irá incrementando la capacidad utilizada hasta llegar al tope dado por la capacidad instalada (p. 125). En este sentido, el que la empresa utilice en determinado porcentaje la capacidad máxima disponible, dependerá del tamaño del mercado que se cubra, así como de la eficiencia empresarial, pudiendo tener una utilización temporal de las instalaciones o equipos por encima de la capacidad instalada o, por el contrario, un empleo fraccionado de estos, siempre y cuando el diseño técnico lo permita.



Estimado estudiante, tenga en cuenta que, para evaluar un proyecto, tanto la estimación de los costos de funcionamiento como la de los beneficios se deben calcular con base en la capacidad utilizada.

Por otra parte, es imposible desarrollar un método estandarizado para determinar de manera óptima la capacidad de una planta productiva, dada la complejidad del proceso y la enorme cantidad de procesos productivos (Baca, 2022).

Miranda (2022), identifica los factores que condicionan el tamaño de un proyecto como los siguientes:

- El tamaño del mercado.
- Costos y aspectos técnicos.
- Disponibilidad de insumos y servicios técnicos.
- Localización del proyecto.

- Financiamiento.

En específico, de acuerdo con Méndez (2022), el estudio del mercado arroja información clave para tratar de definir cuál es el límite máximo para el tamaño del proyecto, pudiendo presentarse las siguientes situaciones:

- a. **Cuando el tamaño de la planta o de la empresa es mayor que el tamaño del mercado.** En este caso se presenta un alto riesgo en la decisión de implantar el proyecto, por los altos costos que puede implicar una capacidad subutilizada y por los costos de oportunidad para otros proyectos que pueden ser sacrificados en igualdad de condiciones.
- b. **Cuando el proyecto tiene un tamaño similar al del mercado.** En este caso puede implementarse el proyecto; sin embargo, debe hacerse un cuidadoso análisis de competitividad y definir estrategias de consolidación en el mercado, pues cualquier disminución de la demanda puede afectar la estabilidad de la empresa.
- c. **Cuando el tamaño del proyecto es menor que el del mercado.** Es la situación de menos riesgo porque permite incursionar organizadamente en segmentos de interés y analizar más al cliente o los usuarios para ofrecer bienes y/o servicios con características de calidad, oportunidad y precio (p. 198).

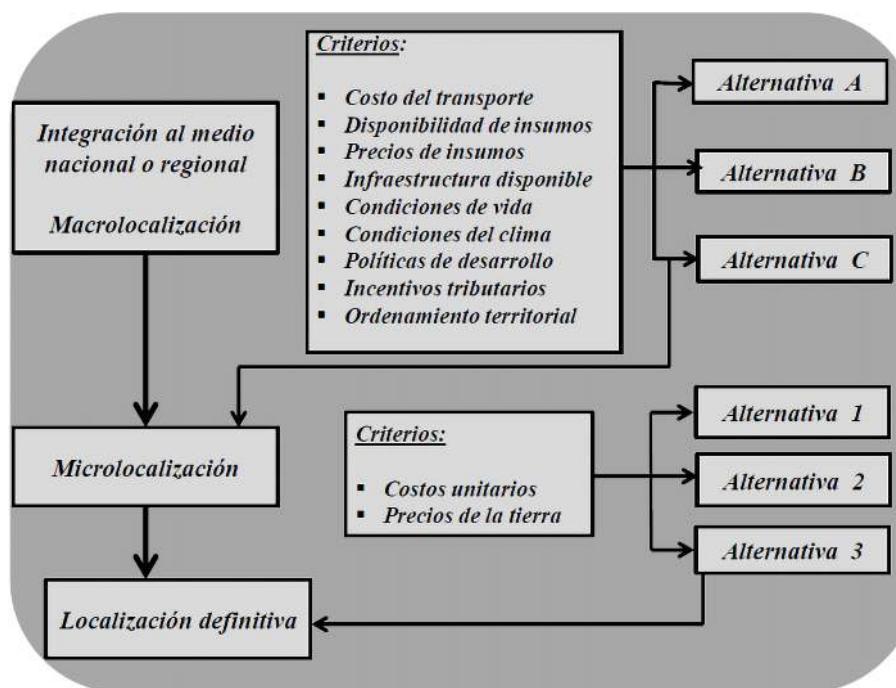
Un aspecto muy importante que debemos tomar en cuenta para cerrar este tema son las **economías de escala**. Usted recordará que en Microeconomía revisamos este tema, por lo cual me limito a recordarle que, el costo unitario de operación de una empresa o industria es más pequeño en plantas de gran escala o tamaño, debido a que los costos de construcción, de equipos y de la mano de obra no son directamente proporcionales al tamaño o capacidad de la planta. Luego, las economías de escala pueden ser de naturaleza tecnológica y pecuniaria. Lo animo a revisar estos temas, pues le permitirán comprender de mejor forma su relación con este tema.

5.3. Localización

Este estudio tiene por objetivo analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicará el proyecto, buscando que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) o el costo unitario mínimo (criterio social).

Si usted revisa la figura 12, podrá verificar que el estudio de localización comprende pasos sucesivos de aproximación, que van desde un enfoque al nivel nacional o regional (macro localización), hasta identificar una zona urbana o rural (micro localización), para finalmente identificar un sitio preciso.

Figura 12
Proceso de localización de un proyecto



Nota. Adaptado de Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental [Infografía], por Miranda, J., 2017, MM Editores, CC BY 4.0.

De acuerdo con Miranda (2022), el estudio de ubicación de un proyecto supone, en principio, la existencia de varias alternativas posibles, que serán calificadas teniendo en cuenta la importancia relativa de factores como los costos de transporte tanto de insumos como de productos, la disponibilidad de insumos y sus condiciones de precio, entre otros. Para el efecto, pueden aplicarse métodos como el cualitativo por puntos, que asigna una valoración cuantitativa a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes alternativas o sitios, ponderando factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Veamos cómo.

En primer lugar, se sugiere seguir el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos:

- a. Desarrollar una lista de factores relevantes.
- b. Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- c. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- d. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- e. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de la máxima puntuación.

Supongamos que se tiene los datos que se muestran en la tabla 1 y se desea elegir entre los sitios A y B.

Tabla 1*Ejemplo de método cualitativo por puntos*

| | | Sitio A | | Sitio B | |
|--------------------------|---------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|
| Factor relevante | Peso asignado | Calificación | Calificación ponderada | Calificación | Calificación ponderada |
| Materia prima disponible | 0.33 | 5.0 | 1.65 | 4.0 | 1.32 |
| Mano de obra disponible | 0.25 | 7.0 | 1.75 | 7.5 | 1.875 |
| Costo de los insumos | 0.20 | 5.5 | 1.1 | 7.0 | 1.4 |
| Costo de la vida | 0.07 | 8.0 | 0.56 | 5.0 | 0.35 |
| Cercanía del mercado | 0.15 | 8.0 | 1.2 | 9.0 | 1.35 |
| Suma | 1.00 | | 6.26 | | 6.295 |

Nota. Tomado de Evaluación de Proyectos, por Baca, G., 2016, McGraw–Hill.

La opción para escoger sería la alternativa B por tener la mayor puntuación ponderada. La ventaja de este método es que es sencillo y rápido, pero su principal desventaja es que tanto el peso asignado, como la calificación que se otorga a cada factor relevante, dependen exclusivamente de las preferencias del investigador y, por tanto, podrían no ser reproducibles.

Entre los factores que se pueden considerar para realizar la evaluación del lugar donde localizar una unidad productiva, se hallan:

- Proximidad y disponibilidad del mercado.
- Proximidad y disponibilidad de materias primas.
- Medios de transporte.
- Disponibilidad y servicios públicos.

- Influencia del clima.
- Mano de obra.
- Otros factores.

Para comprender mejor este tema, revisemos el ejercicio que plantea Miranda (2022) para instalar un cultivo intensivo de flores con destino a la exportación, entre las páginas 139 y 140.

Supongamos que un grupo de inversionistas está interesado en ubicar una zona cercana a la Capital, para instalar un cultivo intensivo de flores con destino a la exportación. Los estudios preliminares han arrojado ciertos datos que pueden orientar a los expertos encargados de determinar la ubicación definitiva:

- Se precisa un suministro suficiente y confiable de agua potable.
- La energía eléctrica es necesaria para ciertos procesos técnicos complementarios de conservación.
- El transporte hacia el país de destino es por vía aérea.
- Se trata de un proceso intensivo en mano de obra.
- El transporte hacia el aeropuerto es estratégico en el proceso de exportación.
- La inversión en terreno es bien significativa porque se precisa de un área suficientemente amplia.
- La calidad de la tierra determina en gran parte el nivel de productividad de la empresa, y son altos los índices de calidad exigidos por los compradores.
- La coordinación con los agentes externos supone un sistema de comunicación adecuado, sin embargo, existe una oficina administrativa en el centro de la Capital.
- La región ha disfrutado en los últimos años de cierta seguridad social.
- Los índices de accidentalidad en las vías se han venido incrementando como consecuencia del crecimiento del parque automotor.

Los datos anteriores han sido incorporados en la Tabla , que muestra la calificación de cada una de las diferentes alternativas:

De los valores de la tabla adjunta podemos extractar las siguientes conclusiones:

- Las condiciones de C resultan muy poco favorables para la instalación del proyecto, por lo tanto, se debe descartar.
- Los puntajes obtenidos por F y S resultan muy similares, se recomienda entonces introducir nuevos factores discriminantes y calificar de nuevo estas dos localidades. (Descartando los factores: calidad del servicio aeroportuario, por depender del aeropuerto y no de ninguna de las tres localidades, y seguridad vial, porque los dos municipios han obtenido el mismo puntaje).
- Si después de esta nueva ronda resultare calificaciones similares se tendrá que apelar a criterios cualitativos, que permitan fijar el emplazamiento definitivo. (La lista de chequeo ofrece un catálogo amplio de factores que eventualmente se pueden considerar).

Tabla 2*Calificación de las alternativas de localización*

| Factores de localización | Puntaje | F | C | S |
|------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|
| Abastecimiento de agua | 100 | 80 | 60 | 70 |
| Servicio de energía | 80 | 50 | 55 | 55 |
| Calidad del servicio aeroportuario | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Disponibilidad de mano de obra | 50 | 40 | 30 | 25 |
| Distancia al aeropuerto | 40 | 5 | 10 | 30 |
| Precio de la tierra | 70 | 60 | 10 | 50 |
| Calidad de la tierra | 70 | 50 | 30 | 60 |
| Comunicaciones | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Clima social | 30 | 30 | 20 | 20 |
| Seguridad vial | 15 | 20 | 15 | 20 |
| Total | 525 | 375 | 270 | 370 |

Nota. Tomado de Evaluación de Proyectos (p. ?), por Baca, G., 2016, McGraw–Hill.

Para terminar, es necesario tomar en cuenta que en el Ecuador los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), instrumentos técnicos normativos que se aplican a una determinada unidad territorial, que tienen, entre otros objetivos, identificar y organizar las actividades humanas en el territorio, entre ellas las empresariales, por ejemplo, determinando los usos del suelo como urbanos y no urbanos, y dentro de los primeros para vivienda y comercio. En nuestro país, toda la normativa acerca de este tema puede consultarse en el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD).



Unidad 5. Estudio técnico

5.4. Ingeniería del proyecto

El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta con base en el perfil de necesidades y expectativas de los clientes. Ello implica, la descripción técnica del producto o servicio, la descripción del proceso de producción, la adquisición de equipo y maquinaria, y determinar la distribución óptima de la planta.

La magnitud y complejidad del análisis de ingeniería se relaciona directamente con las características del proyecto y la magnitud de la inversión, siendo imprescindible contar con el apoyo de personas competentes en el área técnica específica del proyecto (Méndez, 2020).

Abordemos cada uno de los componentes de un estudio de ingeniería en el contexto de los proyectos de inversión.

5.4.1. Descripción técnica del producto o servicio

Si bien en el estudio de mercado se determinó el producto o servicio en función de sus usos, cualidades, precio y ventajas frente a otros similares o sustitutos, corresponde ahora definirlo en función de los materiales y procesos involucrados para su prestación o elaboración. Hacerlo de esta manera permitirá identificar con claridad las materias primas e insumos que se necesitan, así como los equipos básicos asociados a los procesos de producción y orientar acerca del tipo de personal que se requiere.

5.4.2. Identificación y selección de procesos

El proceso productivo, entendido como el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir del insumo; se halla representado en la tabla 3.

Tabla 3
Proceso productivo

| Estado inicial | Proceso transformador | Producto final |
|---|---|---|
| Insumos | Proceso | Productos |
| Son aquellos elementos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final. | Conjunto de operaciones que realizan el personal y la maquinaria para elaborar el producto final. | Bienes finales resultado del proceso de transformación. |
| Suministros | Equipo productivo | Subproductos |
| Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación. | Conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador. | Bienes obtenidos no como objetivo principal del proceso de transformación, pero con un valor económico. |

Nota. Tomado de Evaluación de Proyectos (p. 90), por Baca, G., 2016, McGraw-Hill.

Los procesos se describen en diagramas de flujo de proceso que suministran una visión global de las etapas que conforman el ciclo de producción o prestación del servicio y permiten analizar las operaciones para planear o mejorar el orden de distribución del proceso. En el [Anexo 8. Simbología de un diagrama de proceso](#) de esta guía, puede revisar la simbología que se utiliza para efectuar este tipo de diagrama. Lo invito a hacerlo.

Estimado estudiante, sugiero que preste especial atención a las siguientes consideraciones respecto de este tema:

- La tecnología de fabricación que el investigador seleccione en esta parte del estudio debe entenderse como el conjunto de conocimientos técnicos,

equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función.

- Para tal elección, deben tomarse en consideración los resultados del estudio de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y la cantidad que se requieren, factores que influyen en la decisión.
- La flexibilidad de los procesos y de los equipos para procesar varias clases de insumos, es de vital importancia, pues esto ayudará a evitar tiempos muertos y a diversificar fácilmente la producción en un momento dado.
- Otro aspecto importante es la adquisición de equipo y maquinaria que analizamos seguidamente.

5.4.3. Adquisición de maquinaria y equipo

Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores. Lo invito a revisar la siguiente infografía para conocer más acerca de este tema.

[Adquisición de maquinaria y equipo](#)

El número de máquinas o equipos dependerá de la capacidad de producción requerida para atender un mercado; y en términos de la oferta, el mercado está condicionado por la disponibilidad de materias primas.

Méndez (2022), propone la siguiente ecuación de capacidad de producción.

Capacidad de Producción (CP) = producción de cada máquina por unidad de tiempo por tiempo de operación por coeficiente de eficiencia.

• Ecuación A:

Número de máquinas requeridas = piezas por hora para cubrir necesidades de producción / piezas por hora y por máquina.

• **Ecuación B:**

Número de máquinas requeridas = tiempo de operación por hora y por máquina / piezas por hora y por máquina.

Estimado estudiante, le sugiero revisar el ejercicio del [Anexo 9. Ejemplo de cálculo de número de maquinarias](#), de la guía, en donde se aplican estas ecuaciones.

5.4.4. Distribución de la planta

El propósito de la distribución de la planta es asegurar las adecuadas condiciones de trabajo para permitir una operación eficiente del proyecto, teniendo en cuenta las normas de seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Esto se logra mediante el empleo racional del espacio disponible, la ubicación más conveniente del personal, la disposición de trabajo en forma secuencial y continua y las condiciones que garanticen la realización de un control efectivo de las actividades.

La distribución en planta no solo se hace cuando se proyecta realizar una construcción nueva. También se debe realizar cuando se va a utilizar instalaciones ya existentes como oficinas, bodegas, locales, etc.

En todo caso, cualquiera que sea la manera en que se haya realizado una distribución de la planta, afecta al manejo de los materiales, la utilización del equipo, los niveles de inventario, la productividad de los trabajadores, e inclusive la comunicación de grupo y la moral de los empleados. Tal distribución está supeditada a:

- El tipo de producto.
- El tipo de proceso productivo.
- El volumen de producción.

Por tanto, según se trate de una distribución por proceso o producto, los objetivos son diferentes. Veamos, ¿por qué?

La distribución por proceso tiene como finalidad reducir al mínimo posible el costo del manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de los productos.

Por su parte, la distribución por producto busca aprovechar al máximo la efectividad del trabajador, agrupando el trabajo secuencial en módulos de operación que producen una alta utilización de la mano de obra y de equipo, con un mínimo de trabajo ocioso.

Por último, una vez que se ha logrado llegar a una proporción de la distribución ideal de la planta, sigue la tarea de calcular las áreas de cada departamento o sección de planta, para plasmar ambas cosas en el plano definitivo de la planta. Si bien a continuación se mencionan las principales áreas que normalmente existen en una empresa, pueden consultarse, si se considera pertinente, la base de cálculo en cada caso.

1. Recepción de materiales y embarques del producto terminado.
2. Almacenes.
3. Departamento de producción.
4. Control de calidad.
5. Servicios auxiliares.
6. Sanitarios.
7. Oficinas.
8. Mantenimiento.
9. Área de tratamiento o disposición de desechos contaminantes.

5.5. La organización y marco legal

Para Miranda (2022) la **Gerencia de Proyectos**, un término que hace referencia a todas las actividades que deben llevarse a cabo tanto en la etapa de ejecución como de operación. Analicemos las particularidades en cada caso.

La gerencia de la ejecución tiene como misión materializar el proyecto en las mejores condiciones posibles. Se requiere, para ello, discriminar entre el proceso de planeación de la ejecución y la ejecución propiamente dicha.

Además, conviene tomar en cuenta las etapas que recorre el proyecto durante la ejecución:

- A. Necesidad de ejecutar el proyecto.
- B. Estudio y aceptación de propuestas.
- C. Adjudicación y realización de la propuesta aceptada.
- D. Entrega del proyecto a satisfacción.

Por su parte, la **administración de la operación** precisa garantizar la consecución y óptima utilización de los recursos, el manejo acertado del personal, las relaciones con los beneficiarios y, especialmente, la generación de utilidades que permitan su reinversión y por ende su sostenibilidad.

Los aspectos administrativos de la operación del proyecto se especifican a partir de las siguientes funciones:

- Función técnica o de producción.
- Función financiera.
- Función de recursos humanos.
- Función de mercadeo.
- Investigación y desarrollo.

El detalle de cada una de estas debe ser revisado acudiendo al texto, entre sus páginas 158 y 163. Finalmente, resulta necesario indicar que, tanto a la fase de ejecución, como de operación, corresponden las funciones administrativas de planeación, organización, coordinación y control, así como una **estructura organizativa**.

En el caso de la ejecución se requiere una estructura administrativa, para coordinar y llevar a cabo los procesos de contratación sugeridos para garantizar la puesta en marcha del proyecto, incluido el de gestión para la

financiación de la inversión. En tanto que, para la fase de operación, tal estructura es diferente a la anterior, pues tiene que ver más con el aparato burocrático de la empresa que tendría a cargo el funcionamiento del proyecto.

En cuanto a la **estructura jurídica**, la primera decisión es el tipo de sociedad por constituir, lo que se relaciona con la misión de la nueva unidad productiva y los intereses de los socios.

En el Ecuador, hay cinco tipos de compañías de comercio que pueden formarse sobre las que le animo a ampliar sus conocimientos consultando a la bibliografía especializada:

- La compañía en nombre colectivo.
- La compañía en comandita simple y dividida por acciones.
- La compañía de responsabilidad limitada.
- La compañía anónima.
- La compañía de economía mixta.

La selección de una u otra forma legal de organización depende de diversos factores como la capacidad de inversión que tengan los interesados en el proyecto, el límite de responsabilidad que se estime conveniente, la forma como se desean distribuir las utilidades, el acceso que se pueda tener a recursos externos, los impactos de la reforma tributaria y por supuesto, la filosofía con que se ha concebido el proyecto (Méndez, 2020).

Por último, y complementariamente a la personería jurídica que se adopte, conviene conocer algunas leyes relevantes relacionadas con diferentes aspectos del proyecto, según Baca (2022), con el fin de que la empresa aplique óptimamente sus recursos y alcance las metas que se ha fijado.

Mercado

- Legislación sanitaria sobre los permisos que deben obtenerse, la forma de presentación del producto, sobre todo en el caso de alimentos.
- Elaboración y funcionamiento de contratos con proveedores y clientes.
- Permisos de vialidad y sanitarios para el transporte del producto.

Localización

- Estudios de posesión y vigencia de los títulos de bienes raíces.
- Litigios, prohibiciones, contaminación ambiental, uso intensivo de agua en determinadas zonas.
- Apoyos fiscales por medio de exención de impuestos, a cambio de ubicarse en determinada zona.
- Gastos notariales, transferencias, inscripción en Registro Público de la Propiedad y el Comercio.
- Determinación de los honorarios de los especialistas o profesionales que efectúen todos los trámites necesarios.



Estudio técnico

- Transferencia de tecnología.
- Compra de marcas y patentes. Pago de regalías.
- Aranceles y permisos necesarios en caso de que se importe alguna maquinaria o materia prima.
- Leyes contractuales, en caso de que se requieran servicios externos.



Administración y organización

- Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al finalizar el ejercicio.
- Prestaciones sociales a los trabajadores. Vacaciones, incentivos, seguridad social, ayuda a la vivienda, etc.
- Leyes sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo.



Aspecto financiero y contable

- La Ley del Impuesto Sobre la Renta exige lo concerniente a: tratamiento fiscal, sobre depreciación y amortización, método fiscal para valuación de inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuentas incobrables, impuestos por pagar, ganancias retenidas, gastos que puedan deducirse de impuestos y los que no están sujetos a esta política, etc.



- Si la empresa adquiere un préstamo de alguna institución crediticia, hay que conocer las leyes bancarias y de las instituciones de crédito, así como las obligaciones contractuales que de ello se deriven.

5.6. Conclusiones del estudio técnico

El objetivo de este estudio es determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado.

El estudio técnico no es un estudio aislado y como puede verificarse no se refiere exclusivamente a cuestiones relacionadas con la producción del proyecto. Como se indicó, en el momento de elegir la tecnología que se empleará, hay que tomar en cuenta los resultados de la investigación de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y cantidad que se requieren. De igual manera, debe procederse respecto del estudio organizacional para dimensionar y cuantificar la inversión que deberá realizarse en oficinas, bodegas, y otras inversiones de tipo administrativo y gerencial.

Los aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se implementa el proyecto, por tanto, es importante realizar las estimaciones respectivas de la mejor forma posible.

Por último, la estructura administrativa de una empresa debe ser dinámica, pues se debe dotar a la organización de la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios de la empresa.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que hemos finalizado la quinta unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.

1. Elabore un cuadro sinóptico acerca de cada una de las etapas que conforman el estudio técnico y sus diferentes componentes, de

manera que comprenda el proceso general y la complementariedad de cada parte.



Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.



Autoevaluación 5

Señale con una V o una F, según si las aseveraciones que constan a continuación, son verdaderas o falsas.:

1. () El estudio técnico de un proyecto implica determinar: el tamaño óptimo y localización óptima de la planta, la ingeniería del proyecto y el análisis administrativo y legal.
2. () El tamaño del proyecto incidirá sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad.
3. () La capacidad utilizada corresponde a la capacidad máxima disponible permanentemente.
4. () La situación de menor riesgo respecto al tamaño de un proyecto es cuando el tamaño del proyecto es menor que el del mercado.
5. () El objetivo general de la localización óptima de un proyecto es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta.

6. () La ingeniería del proyecto debe resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta con base en el perfil de necesidades y expectativas de los clientes.
7. () La tecnología de fabricación se limita a los equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función.
8. () La administración de la operación tiene como misión materializar el proyecto en las mejores condiciones posibles.
9. () En la fase de operación la estructura administrativa tendrá a cargo el funcionamiento del proyecto.
10. () La función técnica o de producción corresponde a uno de los aspectos administrativos de la ejecución del proyecto.

[Ir al solucionario](#)





Resultado de aprendizaje 5:

Construye el estado de resultados sobre el que se aplican los distintos criterios de evaluación de proyectos.

Para alcanzar el resultado de aprendizaje en esta última Unidad, abordaremos los elementos y la información necesarios a aplicar en el análisis económico. En particular, usted aprenderá a construir el estado de resultados sobre el que posteriormente aplicará los distintos criterios de evaluación de proyectos. Como hasta ahora, además de las cuestiones teóricas acerca de este estudio y sus componentes, daremos continuidad al estudio de caso planteado sobre el **Análisis de factibilidad para instalar una empresa productora de mermeladas**, para comprender su aplicación práctica, por ello es imprescindible que revise el proyecto.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



Semana 13

Unidad 6. Estudio económico

6.1. Introducción

Según lo cita Baca Urbina (2022) “una vez que el investigador concluye el estudio hasta la parte técnica, se habrá dado cuenta de que existe un mercado potencial por cubrir y que no existe impedimento tecnológico para llevar a cabo el proyecto” (p. 192).

Complementariamente, el análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la puesta en marcha del proyecto, de allí que la organización de la información recopilada hasta ahora

resulta fundamental. En síntesis, el estudio económico comprende la definición de las inversiones, costos e ingresos requeridos para la operación del proyecto durante su vida útil, que permitirán estructurar los flujos netos de efectivo respectivos, sobre los que en última instancia aplicaremos los criterios de evaluación de proyectos.

A continuación, pondremos el énfasis en las cuestiones más relevantes de cada uno de los elementos que componen el estudio económico, debido a que el texto los aborda ampliamente.

6.2. Presupuesto de inversiones

Las inversiones se realizan, en su mayoría, antes de la puesta en marcha del proyecto; sin embargo, algunas inversiones se pueden realizar en el período de operación, ya sea porque es preciso renovar algún activo desgastado o porque se hace necesario incrementar la producción ante expectativas en el crecimiento de la demanda.

En el período de ejecución del proyecto se realizan fundamentalmente tres grupos de inversiones:

1. Inversiones fijas: construcciones, maquinaria, equipos, ...
2. Inversiones diferidas: estudios previos, capacitaciones, permisos de funcionamiento, ...
3. Capital de trabajo: efectivo, inventarios, productos en proceso, terminados,
...

Estimado estudiante, sírvase revisar el libro “[Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores](#)” de Méndez (2016) entre las páginas 255 y 256, en donde encontrará información ampliada sobre cada grupo.



Estimado estudiante, una cuestión importante a tener en cuenta es que las inversiones fijas y diferidas generan costos de depreciación y amortización, respectivamente, rubros que representan costos de los que nos ocuparemos más adelante.

6.3. Financiamiento

Una vez establecido el presupuesto de inversiones, debe compararse con los recursos disponibles, teniendo como resultado el plan de financiamiento respectivo.

Si el resultado es requerir un préstamo, entonces deberemos consultar con las entidades correspondientes el valor de las respectivas amortizaciones por período, en función del monto, el tiempo e interés convenidos.

Baca Urbina (2022) describe cuatro alternativas para pagar un préstamo, a partir del siguiente ejemplo:

Al iniciar sus operaciones, una empresa pide prestados de \$20 000 000 a una institución bancaria, a una tasa preferencial de interés del 36.5 %, y le conceden un plazo de cinco años para cubrir el adeudo. El interés que se paga se capitaliza anualmente sobre saldos insoluto (p.186). Los métodos para cubrir el adeudo, así como la forma de calcular cada uno, tanto en lo referente al capital como a los intereses, son:

1. *Pago de capital e intereses al final de los cinco años.*
2. Pago de interés al final de cada año, y de interés y todo el capital al final del quinto.
3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los cinco años.
4. Pago de intereses y una parte proporcional del capital (20 % cada año) al final de cada uno de los cinco años.

Estimado estudiante, el [Anexo 10. Resolución del caso de alternativas de financiamiento](#) de esta guía contiene la resolución de este ejercicio a partir de la aplicación de estas alternativas. No pase por alto revisarlo.

6.4. Valor de recuperación de las inversiones fijas y el capital de trabajo

Según Méndez (2016), en el período de liquidación se deben cuantificar los valores de salvamento o de recuperación de las inversiones efectuadas en la etapa de ejecución del proyecto, utilizando una de las siguientes opciones:

- a. Tomar como valor de recuperación el valor registrado en los libros contables en la fecha de liquidación, descontando la depreciación acumulada que corresponda. Tal valor es el más bajo en comparación con los siguientes métodos.
- b. Con base en la experiencia previa de proyectos similares, pueden aplicarse los siguientes porcentajes: entre el 20 % y el 30 % de las inversiones fijas como porcentaje de recuperación, a excepción de los terrenos que se recuperan en su totalidad; 0 % de las inversiones diferidas debido a que estas se amortizan en el período de operación, y para el capital de trabajo: 100 % si está relacionado con costos del proyecto, y un 80 % si está relacionado con cartera.
- c. Tomar en cuenta el valor comercial de los activos fijos al momento de liquidar el proyecto, corregido por su efecto tributario. La página 268 de este texto amplía este cálculo.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Unidad 6. Estudio económico

6.5. Determinación de costos

Baca Urbina (2022) define al costo como un “desembolso en efectivo o en especie, hecho en el pasado (costos hundidos) [1], en el presente (inversión), en el futuro (costos futuros) o en forma virtual (costo de oportunidad) [2] (p. 193).

Por su parte, si los egresos están relacionados con la producción, como sucede con el pago de mano de obra directa, se definen como **costo**, en tanto que, si no están directamente asociados a la producción, como el pago de mano de obra indirecta, entonces se definen como un **gasto** (Murcia, et al. 2019, p.314).

Miranda (2022) clasifica a los costos en cuatro grandes grupos a partir de los costos de producción: de fabricación, administrativos, de ventas y financieros. Las particularidades de cada uno se detallan enseguida:

6.5.1. Costos de producción

Ocurren durante la operación del proyecto, y reflejan las determinaciones realizadas en el estudio técnico, por tanto, se trata de costos ligados más directamente a la producción del bien o a la prestación del servicio (*costos de fabricación*); *costos administrativos* propios de la organización de la empresa; costos causados por efecto del impulso de las *ventas*, y finalmente los *costos financieros* generados por el uso del capital ajeno.

6.5.1.1. Costos de fabricación

Los costos de fabricación se vinculan directamente con la elaboración del producto o la prestación del servicio. Suelen clasificarse en: costo directo, gastos de fabricación y otros gastos.

a. Costo directo

Está constituido por la materia prima, los materiales directos, la mano de obra directa (obreros) con sus respectivas prestaciones. Para algunos proyectos específicos se podrán incluir otros materiales directos cuando no se puedan identificar plenamente como materia prima.

b. Gastos de fabricación

Están constituidos por materiales indirectos y mano de obra indirecta con sus respectivas prestaciones. Estos gastos se caracterizan por la dificultad de identificar su presencia en cada unidad de producción o de servicio.

- c. Otros gastos indirectos: depreciaciones de edificaciones, equipos, muebles, vehículos y otras instalaciones ligadas directamente al proceso de producción o prestación del servicio; servicios básicos; mantenimiento; seguros; impuestos; amortización de diferidos y otros.

6.5.1.2. Costos administrativos

Conformados por sueldos del personal administrativo, prestaciones, depreciaciones administrativas y amortización de diferidos, seguros, impuestos y otros.

6.5.1.3. Gastos de ventas

Se pueden clasificar en dos grandes ramas: los gastos de comercialización y los gastos de distribución.

6.5.2. Costos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo.



Estimado estudiante, una cuestión relevante que considerar es que *los activos fijos se deprecian, mientras que, los activos diferidos o intangibles se amortizan*.

La depreciación consiste en la reducción anual de los activos fijos que ocurre por su uso, el paso del tiempo y la obsolescencia. Por su parte, la amortización significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión. En uno u otro caso, su aplicación tiene como base la ley tributaria de cada país. Pero, ¿qué pretende el gobierno con esto y cuál es el beneficio del usuario o causante? Baca Urbina (2022), indica lo siguiente:



Suponga que se adquiere un bien por \$200 como parte de la inversión de una empresa. En el momento de la compra se paga el valor total de ese equipo. El objetivo del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión sea recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo y el terreno). Esto lo logra el inversionista haciendo un cargo llamado costos por depreciación y amortización. La inversión y el desembolso de dinero ya se realizó en el momento de la compra, y hacer un cargo por el concepto mencionado implica que en realidad ya no será desembolsado ese dinero; entonces, se está recuperando. Al ser cargado un costo sin hacer el desembolso, se aumentan los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos y, por otro, es dinero en efectivo disponible (p. 197).

La cantidad a recuperar cada año y los años que se tardará en recuperar todo el valor del bien dependerá de la ley tributaria que se aplique en cada país, y para su cálculo se utilizan varios métodos, en los cuales debe considerarse el tiempo y horizonte del proyecto. Estos costos deben registrarse en el período de operación del proyecto, es decir, a partir del año 1.

Veamos a continuación un ejemplo, aplicando el método de depreciación en línea recta.

El ingenio azucarero MALCA adquiere una maquinaria "X" por un valor de 25000 dólares. Calcular el valor anual de depreciación.

Paso 1.- Calcular el valor a depreciar.

$$\text{Valor a depreciar} = \text{valor del activo} - \text{valor residual (10 \%)}.$$

$$\text{Valor a depreciar} = 25000 - 2500 = \$22950.$$

(Se considera el 10 % del valor del activo como valor residual).

Paso 2.- Calcular el valor anual de depreciación.

Si consideramos que este tipo de activo tiene un período de vida útil de 10 años, entonces tenemos:

Depreciación = valor a depreciar / vida útil. Depreciación = 22950/10 = \$2295.

Ahora, revisemos un ejemplo de amortización.

Si las inversiones en activos diferidos de una empresa (estudios de factibilidad, diseño de planos, patentes, permisos de funcionamiento, ...) ascienden a \$6915, los dividendos durante los cinco años (período permitido por la legislación ecuatoriana para amortizar los diferidos) son de \$1383.

Esto cuando:

$$AD = \frac{Ci}{n}$$

Donde, AD es la Amortización de Diferidos, Ci el Valor del Activo Diferido y n el Tiempo Estimado de Aprovechamiento del Activo Diferido.

6.6. Ingresos

Como lo refiere Miranda (2022) los ingresos provienen de las ventas del producto o la prestación del servicio o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa, o también por los rendimientos financieros producidos por la colocación de excesos de liquidez. (p.216).

Estimado estudiante, conviene que tenga presente que los ingresos se calculan como el producto del precio unitario de venta multiplicado por la cantidad vendida ($P * Q$), de allí que, la estimación de este rubro depende de la calidad y rigor del estudio de mercado, donde definimos hábitos de consumo y capacidad financiera de los potenciales clientes y analizamos los precios del mercado mediante el análisis de los proveedores actuales.

6.7. Punto de equilibrio

En punto de equilibrio corresponde al punto en el cual los ingresos son iguales a los costos de producción o prestación de un servicio" (Méndez, 2020, p. 363).

Baca Urbina (2022), plantea algunas Ventajas (V) y Desventajas (D) del punto de equilibrio:

V: Permite determinar el punto de partida de los beneficios.

D: No se toma en cuenta la inversión inicial.

V: Permite calcular el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas.

D: Es inflexible en el tiempo (se calcula para unos costos dados).

V: Calcula y determina volúmenes de producción y precios para diferentes productos.

D: Es difícil determinar con cierta exactitud si ciertos costos son fijos o variables.

El cálculo del punto de equilibrio puede hacerse gráficamente y matemáticamente, y requiere identificar los **costos fijos**, es decir, aquellos en que incurre la empresa en un período, haya o no producción, como los arriendos; y los **costos variables**, aquellos que varían directamente con el volumen de producción de bienes y/o servicios como materias primas (Méndez, 2020).

Los cálculos matemáticos pueden realizarse de diferentes formas, según consta en la tabla 4.

Tabla 4
Cálculo del punto de equilibrio

| Descripción | Relación |
|--|---------------------------|
| En función de capacidad instalada (%) | $PE = CF / (IT - CV)$ |
| En función de cantidades por producir (Q) | $PE = CF / (Pu - CVu)$ |
| En función de volumen de ventas (\$) | $PE^* = CF / (1 - CV/IT)$ |
| En función de número de días al año (días) | $PE = PE^* / (VT/N)$ |

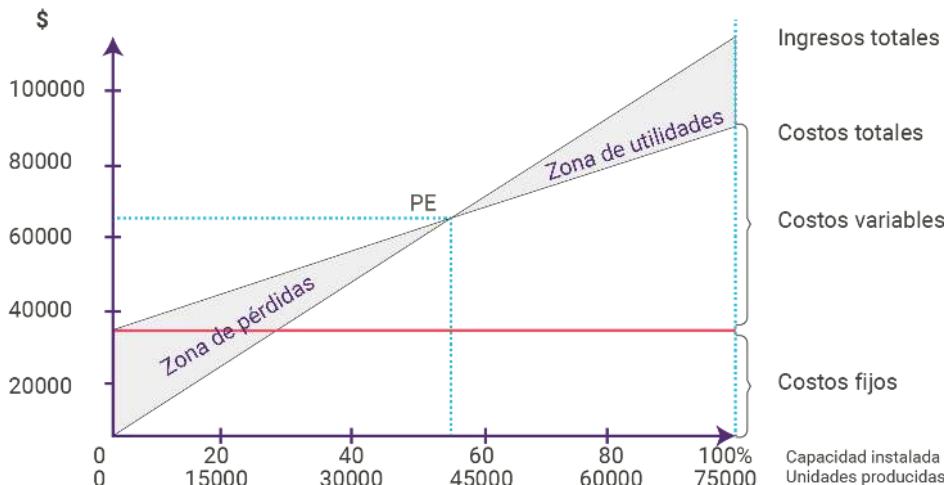
Nota. Tomado de Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores (p. 364), por Méndez J., 2020, Bogotá. MM Editores.

- Pu = precio unitario
- CVu = costo variable unitario
- VT = ventas totales
- N = número de días al año

Por otra parte, la figura 13 ilustra su representación gráfica.

Figura 13

Punto de equilibrio



Nota. Adaptado de Como Calcular el Punto de Equilibrio en Excel: Medir la Rentabilidad de la empresa (Video), por Sin Límites, C., 2021, [YouTube](#).

Gráficamente, se puede llegar a la misma conclusión. Como se evidencia en un sistema de coordenadas; en el eje de las abscisas se estructuran dos escalas: a) de 0 a 100 con intervalos de 10 en 10 la capacidad instalada y b) el valor total de la producción anual prorrteado en 10 partes. En el eje de las ordenadas se anotan los valores monetarios correspondientes.

Si observamos la figura anterior, tenemos los siguientes resultados:

- PE = 40.000 unidades (en unidades producidas)
- PE = 65.000 USD (ingresos por conceptos de ventas)
- PE = 55% (utilización de la capacidad instalada)

También sugiero revisar el Ejemplo 10-3 que se plantea en el libro “[Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores](#)” de Méndez (2016) en la página 316 y que se encuentra desarrollado.

[1] Un costo hundido es aquel en el que ya se ha incurrido, independientemente de si se realiza o no el proyecto. No tienen efecto para propósitos de evaluación.

- [2] Para medir la conveniencia de tomar la alternativa más indicada entre varias, es preciso conocer el costo de oportunidad de las alternativas existentes, por lo tanto, el CO se origina al tomar una determinada decisión, lo cual provoca la renuncia de otro tipo de alternativa que pudiera ser considerada a llevar a cabo una decisión.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

Unidad 6. Estudio económico

6.8. Estados financieros

Para Murcia et al., (2019), "los estados financieros son los reportes de los cambios económicos y financieros que experimentan las empresas a una fecha o periodo determinado" (p. 310). A continuación, se revisan el balance general y el estado de resultados.

6.8.1. Balance General

Es un estado financiero que representa la situación financiera de la empresa a una fecha determinada; por tanto, se trata de un estado financiero estático, conformado por las cuentas: activos, pasivos y patrimonio. La igualdad fundamental del balance es:

$$\text{ACTIVO} = \text{PASIVO} + \text{PATRIMONIO}$$

El **activo** representa cualquier pertenencia material o inmaterial; mientras que, el **pasivo** significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros. Por su parte, el **patrimonio** representa la participación de los propietarios en la empresa. La Tabla 5 muestra, el esquema de un balance general.



Tabla 5
Balance general esquematizado

| Tipo | Infografía |
|-------------------|--|
| Activos | <ul style="list-style-type: none">• Activo fijo• Activo diferido• Capital de trabajo• Otros activos |
| Pasivos | <ul style="list-style-type: none">• Corrientes• Mediano y largo plazo |
| Patrimonio | <ul style="list-style-type: none">• Capital• Superávit• Utilidad neta del ejercicio |

Nota. Torres, T., 2024.

6.8.2. Estado de resultados

El estado de resultados calcula la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto. Para ello, es necesario basarse en la ley tributaria, en específico, considerar la determinación de ingresos y costos deducibles de impuestos.

Estimado estudiante, conviene tener presente que, los **flujos netos de efectivo o de caja** difieren si el financiamiento del proyecto ocurre con recursos propios o con financiamiento externo.

Veamos de forma resumida el caso de con recursos propios de las tablas 6 y 7; y con financiamiento Tablas 8 y 9.

Tabla 6*Flujo neto de caja con recursos propios (precios constantes)*

| Rubros | Ejecución* | Vida útil de proyecto (años) | | | | |
|---------------------|------------|------------------------------|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Flujo de inversión | | | | | | |
| Flujo de producción | | | | | | |
| FLUJO NETO DE CAJA | | | | | | |

Nota. Torres, T., 2024.

Corresponde al año de implementación del proyecto, por tanto, incluye solo el monto de las inversiones que se registra con signo negativo. El flujo de inversión contempla a su vez los rubros de inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo.

Por su parte, el flujo de producción se obtiene de la siguiente forma:

Tabla 7*Flujo de producción (recursos propios)*

| Flujo | Concepto |
|--------------|-----------------------------------|
| + | Ingresos |
| - | Costos |
| = | Utilidad bruta antes de impuestos |
| - | impuesto a la renta (25%) |
| = | Utilidad después de impuestos |
| - | Reserva legal (10%) |
| = | Utilidad por distribuir |
| + | Depreciaciones |
| + | Amortización de diferidos |
| + | Reserva legal |
| = | FLUJO DE PRODUCCIÓN |

Nota. Los porcentajes de impuesto a la renta y reserva legal corresponden a los vigentes para Ecuador. Torres, T., 2024.

Tabla 8*Flujo neto de caja con financiación (precios constantes)*

| Rubros | Ejecución* | Vida útil de proyecto (años) | | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Flujo de inversión ajustado | | | | | | 5 |
| Flujo de producción ajustado | | | | | | |
| FLUJO NETO DE CAJA AJUSTADO | | | | | | |

Nota. Adaptado de Gestión de proyectos (p. 224), por Miranda, J., 2020, MMEditores.

En este caso, al flujo de inversión original se incorporan los recursos del crédito según consta enseguida.

Tabla 9
Flujo de inversión más financiamiento

| Rubros | Ejecución | Vida útil de proyecto (años) | | | | |
|------------------------------------|-----------|------------------------------|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Flujo original de inversión | | | | | | |
| (+) Recursos de crédito | | | | | | |
| (-) Amortización crédito | | | | | | |
| Interés del periodo de instalación | | | | | | |
| FLUJO AJUSTADO DE INVERSIÓN | | | | | | |

Nota. Adaptado de Gestión de proyectos (p. 243), por Miranda, J., 2020, MMEditores.

Por su parte, el flujo de producción se obtiene de la siguiente forma:

Tabla 10
Flujo de producción (financiamiento)

| Flujo | Concepto |
|-------|--|
| + | Ingresos |
| - | Costos |
| = | Utilidad bruta antes de impuestos |
| - | Intereses del crédito |
| - | amortización |
| = | Margen ajustado antes de impuestos |
| - | impuesto a la renta (25 %) |
| = | Utilidad después de impuestos |
| - | Reserva legal (10 %) |
| = | Utilidad por distribuir |
| + | Amortización intereses período instalación |
| + | Amortización de diferidos |
| + | Reserva legal |
| + | Depreciaciones |
| = | Flujo ajustado de producción |

Nota. Torres, T., 2024.

En síntesis, **el flujo de caja** se constituye por:

1. Cuatro elementos básicos: inversiones, ingresos y costos de operación, el momento en que ocurren estos ingresos y costos, y el valor de desecho o salvamento del proyecto.
2. Los ingresos y costos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja.

3. El flujo de caja se expresa en momentos. El momento cero reflejará todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto.
4. El horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto. Los años de referencia más comunes son como mínimo 5 años y como máximo 10.
5. El valor de salvamento o valor de desecho o residual de un activo fijo es aquel que se espera tenga el activo al finalizar el tiempo de vida útil.
6. Finalmente, respecto a la proyección de costos e ingresos durante el horizonte de vida del proyecto, debe definir entre precios constantes y corrientes, lo que abordamos enseguida.

6.8.3. Precios constantes y precios corrientes

Al preparar los presupuestos de inversión, costos y e ingresos, se precisa elegir sobre el uso de precios corrientes o el empleo de precios constantes. Al respecto Miranda (2022) indica que:

En resumen, si se quiere tener un diagnóstico financiero real del proyecto, o se pretende utilizar el estudio a manera de guía en su seguimiento para efectos de control, especialmente en el período de instalación o ejecución, se recomienda la utilización de "precios corrientes", aplicando tasas diferenciales de inflación a los componentes de las inversiones, los costos de producción y las ventas; ya que sería un tanto inconsecuente, aplicar una tasa global de inflación cuando se estiman erogaciones o ingresos afectados distintamente por el fenómeno. Los costos de los materiales de construcción, por ejemplo, pueden tener una presión inflacionaria diferente a los costos laborales. Por otro lado, cuando se quiere garantizar un cálculo de rentabilidad confiable, se recomienda aplicar la metodología de los "precios constantes", o sea, precios que representan el poder adquisitivo del momento de la formulación del proyecto. (p.201)

En resumen, si las proyecciones se realizan en precios constantes, la proyección de costos e ingresos se hará a partir del año elegido como base, en general, el año en que se hace la evaluación. En consecuencia, entre un año y otro mantendremos constantes los precios de este año para los productos al

estimar ingresos, y los precios de los rubros de los costos en que debamos incurrir, al estimar costos. Lo que podría variar entre un año y otro serán las cantidades de ventas para los ingresos, y de los rubros para los costos. No obstante, esto no aplica para las cuentas de naturaleza especial como depreciaciones, amortizaciones y gastos financieros, los cuales deben integrarse al estado de resultados tal como son calculados año a año.

El libro "[Formulación y evaluación de proyectos- enfoque para emprendedores](#)" de Méndez (2016) propone algunos ejemplos en los que precios corrientes se convierten en precios constantes, y también se realizan proyecciones en el tiempo en precios corrientes. Lo animo a revisarlos entre las páginas 312 y 315.

6.9. Conclusiones del estudio económico

Estimado estudiante, llegado a este punto es importante tener claridad en que tanto el componente de inversiones como el presupuesto de costos, gastos e ingresos, recogen la información de los estudios de mercado y técnico, que ha sido expresada en términos económicos como insumos clave para la evaluación del proyecto.

En este sentido, una vez que hemos determinado el estado de resultado proforma, debido a que lo hemos proyectado en el tiempo de acuerdo con la vida útil del proyecto, esto es, para los años de operación u funcionamiento previstos, ya sea en términos corrientes o constantes, estamos en condiciones de evaluarlo desde el punto de vista financiero, económico y social, a partir de los indicadores correspondientes en cada caso.

Una vez que hemos finalizado esta última Unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimado estudiante, una vez que hemos finalizado esta última unidad, sugiero las siguientes actividades de aprendizaje, para afianzar los contenidos abordados.

1. Elabore un cuadro sinóptico acerca de cada una de las partes que conforman el estudio económico y sus diferentes componentes, de manera que comprenda el proceso general y la complementariedad de cada parte.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.

2. Revise el Estudio Económico del caso de estudio referido en el EVA.
3. Revise también el siguiente documento: [Estudio Económico – Financiero](#), el cual enfoca el estudio económico – financiero de un proyecto mediante un ejemplo.
4. Intente resolver la autoevaluación 6 para verificar que ha comprendido los contenidos hasta ahora abordados. En caso de que los resultados sean insatisfactorios, es recomendable volver a dar un vistazo a la unidad para mejorar su comprensión.



Autoevaluación 6

Escoja, de entre las alternativas que se presentan, la opción correcta:

1. () El estudio económico consiste en expresar en términos monetarios: todas las determinaciones realizadas en el estudio de mercado.
2. () Todos los proyectos incurren en costos financieros.
3. () Los activos fijos, intangibles y el capital de trabajo constituyen la inversión inicial de un proyecto.
4. () El punto de equilibrio permite evaluar la rentabilidad de una inversión.

5. () Los costos de producción resultan a partir de las determinaciones realizadas en el estudio técnico.
6. () Los cargos de depreciación y amortización permiten la recuperación de la inversión por vía fiscal.
7. () Costo y gasto tienen la misma connotación.
8. () Los errores en el costeo de producción generalmente son atribuibles a errores de cálculo en el estudio técnico.
9. () El capital de trabajo, aunque es parte de la inversión inicial, no está sujeto a la depreciación y amortización, dada su naturaleza líquida.
10. () Si el financiamiento del proyecto ocurre con recursos propios o con financiamiento externo, no tiene incidencia alguna en los flujos netos de efectivo o de caja.

[Ir al solucionario](#)



Resultado de aprendizaje 3 a 5:

- Conoce, comprende y aplica la metodología para realizar un estudio de mercado enfocado a la evaluación de proyectos.
- Conoce, comprende y aplica la metodología para realizar un estudio técnico enfocado a la evaluación de proyectos.
- Construye el estado de resultados sobre el que se aplican los distintos criterios de evaluación de proyectos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

Actividades finales del bimestre

Estimado estudiante, una vez que hemos finiquitado el segundo bimestre, lo invito a preparar su evaluación final, revisando los temas abordados hasta ahora. Si todavía tiene alguna inquietud al respecto, no dude en contactarse con sus docentes para aclararla.

Verifique las fechas previstas para la presentación de sus evaluaciones.





4. Solucionario

Autoevaluación 1

| Pregunta | Respuesta | Retroalimentación |
|----------|-----------|--|
| 1 | V | Un proyecto es precisamente la base racional de la decisión de crear una unidad productiva de bienes o servicios. |
| 2 | V | El reconocimiento de problemas, oportunidades o necesidades ofrece la posibilidad de identificar proyectos. |
| 3 | F | Un proyecto es la unidad operativa del desarrollo desde un enfoque de inversión pública. |
| 4 | V | La viabilidad responde a la pregunta: ¿se puede o no se puede llevar a cabo el proyecto? Por su parte, la factibilidad responde a la pregunta: ¿se debe o no se debe llevar a cabo el proyecto? |
| 5 | F | Los criterios de clasificación de los proyectos son el carácter, el sector, los objetivos, el ejecutor, el área de influencia y el tamaño. |
| 6 | F | El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre se arriesgará. |
| 7 | F | De acuerdo con su tamaño, los proyectos se clasifican en pequeños, medianos, grandes o macroproyectos. |
| 8 | F | Los proyectos se realizan con y sin ánimo de lucro. |
| 9 | V | Los proyectos se realizan tanto para proyectos nuevos como para empresas que ya están operando y que requieren, por ejemplo, sustituir maquinaria obsoleta. |
| 10 | V | La importancia de los proyectos se justifica desde dos puntos de vista: por constituirse en un elemento básico para la toma de decisiones y por las repercusiones que pueda causar su ejecución y operación. |

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 2

| Pregunta | Respuesta | Retroalimentación |
|----------|-----------|--|
| 1 | a | La preinversión forma parte del ciclo, pero no del horizonte del proyecto. |
| 2 | c | El flujo de caja es el resultante cuantitativo de la formulación del proyecto y el elemento básico para la evaluación ex ante del proyecto. |
| 3 | c | Esta es la secuencia correcta considerando que el estudio de factibilidad es un estudio sistemático. |
| 4 | c | La vida útil de un proyecto inicia con la etapa de operación. |
| 5 | a | La evaluación ex post del proyecto se cumple como su nombre lo sugiere una vez que el proyecto ha finiquitado. |
| 6 | V | El ciclo y horizonte del proyecto denotan las diferentes etapas que recorre el proyecto desde que se concibe la idea hasta que se materializa en su obra o acción concreta. |
| 7 | V | Los estudios de prefactibilidad y factibilidad se diferencian en cuanto a la profundidad con que se abordan los aspectos técnicos del proyecto, debido a que en el segundo caso se hace un análisis más cuidadoso. |
| 8 | F | El estudio de factibilidad puede combinar fuentes primarias y secundarias de información. |
| 9 | F | La evaluación financiera determina la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista del inversionista privado. |
| 10 | F | La evaluación ex ante y ex post utilizan sus propios criterios de evaluación. |

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 3

| Pregunta | Respuesta | Retroalimentación |
|----------|-----------|--|
| 1 | V | El plan opera a través de programas, y estos se conforman y concretan con <i>proyectos</i> . |
| 2 | V | Un plan nacional establece objetivos y prioridades sociales, y determina estrategias que señalan pautas para una mejor asignación de los recursos. |
| 3 | F | El éxito en la ejecución de los planes de desarrollo depende en gran medida de la adecuada selección de PROYECTOS y de los correspondientes programas sectoriales. |
| 4 | F | La participación activa de la comunidad debe darse tanto en la identificación del problema como en la elaboración del diagnóstico, hasta el planteamiento de soluciones. |
| 5 | F | La población objetivo corresponde a la parte de la población afectada para la cual se plantea la solución del problema. |
| 6 | V | Los criterios que garantizan una identificación adecuada de proyectos son la pertinencia, oportunidad, conveniencia e integralidad. |
| 7 | V | El Marco Lógico es una herramienta para fortalecer el diseño, la ejecución y la evaluación de proyectos. |
| 8 | F | Las herramientas de identificación del EML son el análisis de objetivos y el estudio de alternativas. |
| 9 | V | La lógica vertical de la MML se ocupa de la coherencia interna del proyecto. |
| 10 | V | Un buen indicador debe tener cuatro atributos: especificidad, cantidad, calidad y tiempo. |

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 4

| Pregunta | Respuesta | Retroalimentación |
|----------|-----------|---|
| 1 | F | El estudio de mercado consta de cuatro variables: oferta, demanda, precios y comercialización. |
| 2 | V | Uno de los objetivos del estudio de mercado es ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado. |
| 3 | V | Los datos que suministra un estudio de mercado se constituyen en requisitos indispensables para el estudio técnico y, en consecuencia, económico del proyecto. |
| 4 | F | La demanda REAL es con la que debe trabajarse en el estudio de prefactibilidad o de factibilidad. |
| 5 | F | Las estadísticas del gobierno son un ejemplo de una fuente de información SECUNDARIA. |
| 6 | V | Correcto. Es importante analizar como referencia los precios actuales de los proveedores actuales. |
| 7 | F | No es correcto asumir que la demanda insatisfecha para un producto o servicio no existe, cuando esta no puede calcularse. |
| 8 | V | Cuando en la proyección de precios se toma en consideración la inflación, nos referimos a los precios corrientes. Es importante esta distinción respecto de los precios constantes. |
| 9 | F | La <i>comercialización</i> es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. En tanto que, un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales. |
| 10 | F | Las agencias de viaje ejemplifican el canal: Productores – mayoristas - minoristas – consumidores. |

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 5

| Pregunta | Respuesta | Retroalimentación |
|----------|-----------|---|
| 1 | V | El estudio técnico de un proyecto implica determinar: el tamaño óptimo y localización óptima de la planta, la ingeniería del proyecto y el análisis administrativo y legal. |
| 2 | V | El tamaño del proyecto efectivamente incidirá sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad. |
| 3 | F | Es la CAPACIDAD INSTALADA la que corresponde a la capacidad máxima disponible permanentemente. |
| 4 | V | La situación de menor riesgo respecto al tamaño de un proyecto es cuando el tamaño del proyecto es menor que el del mercado. |
| 5 | V | El objetivo general de la localización óptima de un proyecto es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta. |
| 6 | V | La ingeniería del proyecto debe resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta con base en el perfil de necesidades y expectativas de los clientes. |
| 7 | F | La tecnología de fabricación que el investigador seleccione en esta parte del estudio debe entenderse como el conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función. |
| 8 | F | La administración de la EJECUCIÓN tiene como misión materializar el proyecto en las mejores condiciones posibles. |
| 9 | V | En la fase de operación, la estructura administrativa tendrá a cargo el funcionamiento del proyecto. |
| 10 | F | La función técnica o de producción corresponde a uno de los aspectos administrativos de la operación del proyecto. |

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 6

| Pregunta | Respuesta | Retroalimentación |
|----------|-----------|---|
| 1 | F | El estudio económico consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones realizadas en el estudio TÉCNICO. |
| 2 | F | No todos los proyectos incurren en costos financieros. |
| 3 | V | Los activos fijos, intangibles y el capital de trabajo constituyen la inversión inicial de un proyecto. |
| 4 | F | El punto de equilibrio NO permite evaluar la rentabilidad de una inversión. |
| 5 | V | Los costos de producción resultan a partir de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. |
| 6 | V | Los cargos de depreciación y amortización permiten la recuperación de la inversión por vía fiscal. |
| 7 | F | Costo y gasto NO tienen la misma connotación. |
| 8 | V | Los errores en el costeo de producción generalmente son atribuibles a errores de cálculo en el estudio técnico. |
| 9 | V | El capital de trabajo, aunque es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización, dada su naturaleza líquida. |
| 10 | F | Si el financiamiento del proyecto ocurre con recursos propios o con financiamiento externo, tiene incidencia en los flujos netos de efectivo o de caja. |

[Ir a la autoevaluación](#)



5. Referencias bibliográficas

Arboleda, G., (2013). Proyectos. Identificación, formulación, evaluación y gerencia. Editorial Alfaomega.

Baca G., (2022). Evaluación de Proyectos. Novena edición. México, Ed. McGraw – Hill.

Contreras Buitrago, M. E. (1991). Formulación y evaluación de proyectos empresariales. <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/fed80d27-a530-49ad-b209-0f4fe010913f>

Contreras, E. (2004). Evaluación social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica. CEPAL. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11362/5603>

Gómez, A. (2011). Evaluación social de proyectos de inversión. Primera edición. Cámara Argentina de la Construcción.

Gómez Orea, D., y Gómez Villarino, M., (2020). Evaluación de impacto ambiental. Editorial Mundi – Prensa.

Lira Briceño, P. (2020). Evaluación de proyectos de inversión: guía teórica y práctica. Ed. Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupl/172630?page=1>. Consultado en: 14 Nov 2024 <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupl/172630>

Méndez, J. (2022). Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores. Décima edición. Bogotá: MM Editores.

Méndez, J. (2016). Formulación y evaluación de proyectos-enfoque para emprendedores. Sexta edición. Bogotá: MM Editores. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupl/130459?page=1>. Consultado en: 14 Nov 2024 <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaupl/130459>

Miranda, J. J. (2022). Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental. Décima edición. MM Editores.

Miranda, J. J. (2017). Gestión de Proyectos. Identificación, Formulación, Evaluación Financiera, Económica, Social y Ambiental. Décima edición. MM Editores.

Murcia, J., Díaz, F., Medellín., V., Santana, L., Oñate, G., Rodríguez, S., Rojas, R. y Rodríguez, G. (2019), Formulación y criterios de evaluación. Editorial Alfaomega.

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., Sapag Puelma, J. (2014). Preparación y evaluación de proyectos. Sexta edición. Editorial Pearson



6. Anexos

Anexo 1. Características que diferencian a los proyectos planos de los proyectos innovadores

(Tabla tomada del libro: *Formulación y evaluación de Proyectos de autoría de Rafael Méndez*)

Tabla 1

Diferencias entre Proyectos Planos e Innovadores

| ASPECTOS POR EVALUAR | PROYECTOS PLANOS | PROYECTOS INNOVADORES |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|
| Tipo de idea | Plana | Innovadora |
| Nivel de complejidad | Bajo | Medio y alto |
| Mercados | Locales | Nacionales e Inter |
| Posibilidad de crecimiento | Baja | Alta |
| Relación con la investigación | Baja o nula | Alta |
| Visión del negocio | A corto plazo | A mediano y largo plazo |
| Capacidad para atraer inversionistas | Baja | Alta |
| Rentabilidad | Baja | Alta |
| Posibilidad de imitar a corto plazo | Alta | Baja |
| Relación con la tecnología | Baja | Alta |
| Posibilidad de diversificación | Baja | Alta |
| Horizonte del proyecto | Corto | Largo |
| Integración con otras disciplinas | Monodisciplinaria o personal | Interdisciplinaria |
| Fuente de la idea | Necesidad | Oportunidad |
| Calidad de los empleos generados | Personal con bajo nivel de competencias | Personal altamente competente |
| Transferencia de impuestos | Baja | Alta |
| Impacto en el desarrollo regional | Bajo | Alto |

Nota. Tomado de *Formulación y evaluación de Proyectos de autoría [Tabla]*, por Rafael Méndez, 2020, [bibliotecaupl](#)

Anexo 2. Proyección de la demanda mediante la regresión con dos variables y mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

(Tomado del libro: *Formulación y Evaluación de Proyectos* de Marco Contreras Buitrago)

Un estudio realizado por una empresa que analiza las posibilidades de ofrecer “salchichas” en el mercado nacional arrojó los siguientes datos acerca del comportamiento de la demanda de este producto en la década de los años ochenta.

Tabla 1
Datos de la demanda de salchichas

| Año | Cantidad | Año | Cantidad |
|------|----------|------|----------|
| 1980 | 3.599 | 1985 | 7.790 |
| 1981 | 3.924 | 1986 | 8.897 |
| 1982 | 5.383 | 1987 | 10.034 |
| 1983 | 5.366 | 1988 | 10.368 |
| 1984 | 6.728 | 1989 | 11.148 |

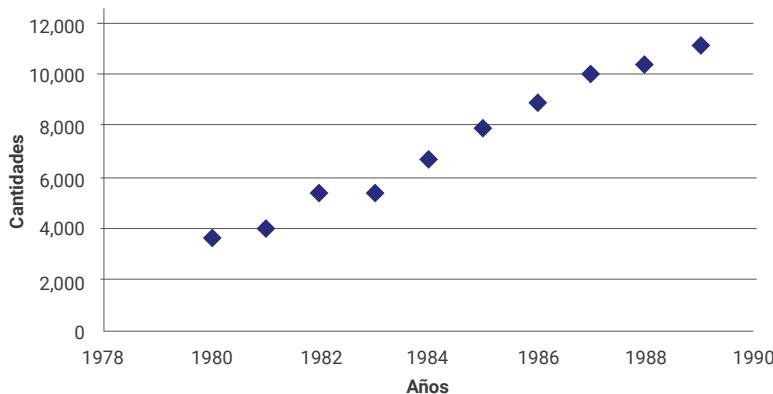
Nota. Tomado de *Formulación y evaluación de proyectos empresariales* [Tabla], por Contreras Buitrago, 1991, [lasalle](#)

Los datos anteriores fueron expresados en miles de kilogramos (toneladas).

El estudio fue realizado en 1991 y se hicieron proyecciones para los primeros cinco años de vida útil del proyecto (1992 a 1996), para lo cual se efectuaron los siguientes pasos:

Se graficaron los pares de datos para establecer si su comportamiento se asemeja a una línea.

Dispersión de puntos

Figura 1*Gráfica de la demanda de salchichas*

Nota: Tomado de *Formulación y evaluación de proyectos empresariales* [Figura], por Contreras Buitrago, 1991, [lasalle](#)

Al observar la dispersión se estableció una tendencia lineal, o sea que los puntos se encuentran más o menos ajustados a una línea recta, por lo cual se procedió a hallar la relación que ajustara dichos puntos para que realmente se comportaran como línea recta, mediante el método de los mínimos cuadrados.

Tabla 2*Datos para hallar el método de los mínimos cuadrados*

| Años | x | y | x2 | xy | Y2 |
|------------|----|--------|-----|---------|-------------|
| 1980 | -9 | 3599 | 81 | -32391 | 12.192.580 |
| 1981 | -7 | 3924 | 49 | -27468 | 15.397.776 |
| 1982 | -5 | 5383 | 25 | -26915 | 28.976.689 |
| 1983 | -3 | 5366 | 9 | -16098 | 28.793.956 |
| 1984 | -1 | 6728 | 1 | -6728 | 45.265.984 |
| 1985 | 1 | 7790 | 1 | 7790 | 60.684.100 |
| 1986 | 3 | 8897 | 9 | 26691 | 79.156.609 |
| 1987 | 5 | 10034 | 25 | 50170 | 100.681.156 |
| 1988 | 7 | 10368 | 49 | 72576 | 107.495.424 |
| 1989 | 9 | 11148 | 81 | 100332 | 124.277.904 |
| Sumatorias | 0 | 73.237 | 330 | 147.959 | 603.682.399 |

Nota: Tomado de *Formulación y evaluación de proyectos empresariales* [Tabla], por Contreras Buitrago, 1991, [lasalle](#)

$$b = \frac{\sum(xy) - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum(x^2) - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$b = \frac{147959 - \frac{(0)(73237)}{10}}{330 - \frac{(0)^2}{10}} = \frac{147959}{330}$$

$$\underline{b = 448,36}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

$$a = \frac{73237 - 7342(0)}{10} = \frac{73237}{10}$$

$$\underline{a = 7323,7}$$

Una vez calculada la pendiente de la recta y el intercepto, se procedió a hallar el coeficiente de correlación.

$$R = \frac{bSx}{Sy}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{330}{10} - (0)^2}$$

$$\underline{Sx = 5.7445}$$

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2}$$

$$Sy = \sqrt{\frac{603.682.399}{10} - \left(\frac{73327}{10}\right)^2}$$

$$\underline{Sy = 2594,54}$$

$$R = \frac{448,36 \times 5,7445}{2594,54} = 0,992$$

Este coeficiente indica que existe altísima correlación entre las variables tiempo y demanda, por lo tanto, la primera variable puede considerarse como un buen predictor por lo cual se procedió a hacer las proyecciones para los cinco primeros años del proyecto.

Ecuación:

$$y = a + bx$$

$$y = 7323,7 + 448,36x$$

$$y_{92} = 7323,7 + 448,36 \times 15 = 14049,10$$

$$y_{93} = 7323,7 + 448,36 \times 17 = 14945,82$$

$$y_{94} = 7323,7 + 448,36 \times 19 = 15842,54$$

$$y_{95} = 7323,7 + 448,36 \times 21 = 16739,26$$

$$y_{96} = 7323,7 + 448,36 \times 23 = 17635,98$$

Con lo cual se puede elaborar el cuadro de la demanda proyectada para las salchichas.

Tabla 3

Demandta proyectada para las salchichas

| Año | Demandta Total |
|------|----------------|
| 1992 | 14049,10 |
| 1993 | 14945,82 |
| 1994 | 15842,54 |
| 1995 | 16739,26 |
| 1996 | 17635,98 |

Nota. Tomado de *Formulación y evaluación de proyectos empresariales* [Tabla], por Contreras Buitrago, 1991, [lasalle](#)

Anexo 3. Proyección de la demanda mediante tasas de crecimiento

(Tomado del libro: *Formulación y Evaluación de Proyectos de Marco Contreras Buitriago*)

La proyección a partir de tasas de crecimiento poblacional se puede emplear en aquellos proyectos en los cuales se facilita calcular a partir del conocimiento del volumen de la población existente en el área correspondiente al mercado del producto, ya sea porque toda la población se considere consumidora potencial del bien o usuaria del servicio, o, porque se ha establecido un porcentaje de ella como demandante. En este caso es usual que se haya hecho el cálculo de un coeficiente que permita establecer el número de unidades demandadas a partir de la población proyectada, teniendo en cuenta el consumo per cápita por período.

Conocida la tasa de crecimiento de la población para la zona en la cual se ubica el proyecto y teniendo en cuenta que los incrementos en ella tienen un comportamiento geométrico, es fácil calcular la población para los años venideros, a partir de la ecuación:

$$P_n = P_0(1 + r)^n$$

En donde:

P_n = población para el año n

P₀ = población inicial (año base, es conocida)

r = tasa de crecimiento de la población

n = número de años transcurridos entre el año base (0) y el que se va a calcular (n)

Cuando no se conoce la tasa de crecimiento poblacional, ésta se puede calcular a partir de los datos arrojados por los dos últimos censos de población. Para ello se despeja r en la ecuación anterior.

Los fundamentos teóricos y matemáticos para la comprensión de los procedimientos a emplear podrán ser profundizados en un texto de Matemáticas Financieras, por lo cual es conveniente revisarlo en caso de que se presenten dudas.

En el ejemplo siguiente se ilustra la aplicación de este método:

En un proyecto para suministro de energía eléctrica a habitantes de la zona rural del municipio de San Bernardo, se realizaron varios ejercicios de proyección para demostrar la magnitud de la necesidad sentida por la comunidad. Uno de ellos consistió en estimar la población total esperada para los años 1991 a 1995. Para ello se consultaron los datos arrojados por los dos últimos censos:

Tabla 1

Datos del último censo

| Censo | Población | | |
|-------|-----------|----------|-------|
| | Total | Cabecera | Resto |
| 1973 | 9670 | 2329 | 7341 |
| 1985 | 11646 | 2923 | 8723 |

Nota: Tomado de *Formulación y evaluación de proyectos empresariales* [Tabla], por Contreras Buitrago, 1991, [lasalle](#)

El cálculo de la tasa de crecimiento de la población total se hizo tomando los totales arrojados por los censos y reemplazando en la ecuación:

$$P_n = P_0(1 + r)^n$$

$$11646 = 9670(1+r)^{12} \quad \text{reemplazando}$$

$$\frac{11646}{9670} = (1+r)^{12} \quad \text{Despejando}$$

$$1.20434 = (1+r)^{12}$$

$$1.016 = 1 + r$$

$$0.0156 = r$$

Esto indica que la población total del municipio de San Bernardo creció a una tasa del 1.565 anual durante los años comprendidos entre 1973 y 1985.

La proyección se hizo bajo el supuesto de que la población continuaría creciendo en los siguientes años a la misma tasa.

Año 1991:

$P_n = ?$

$P_0 = 11646$, la población del último censo se convierte ahora en la población inicial, para proyectar.

$n = 6$, años transcurrido entre 1985 y 1991

$r = 0.0156$

Por tanto, se reemplaza en la ecuación:

$$P_n = P_0(1 + r)^n$$

$$P_{1991} = 11646(1 + 0.0156)^6$$

$P_{1991} = 12779$ que es la población proyectada para 1991

De la misma forma se calculan los valores para los años siguientes.

Anexo 4. Cálculo de la demanda insatisfecha

El Municipio Puerto Mojado cuenta con una población de 15000 habitantes al año 2020, y posee un acueducto con capacidad de 2500 m³/día en promedio. El consumo per cápita de agua es de aproximadamente 200 litros/día

La tasa de crecimiento estimada de la población se ha estimado en 2% para los próximos 20 años.

Se pide calcular la demanda insatisfecha para los próximos 20 años.

Tabla 1

Tasa de crecimiento poblacional

| AÑO | POBLACIÓN | DEMANDA PROYECTADA | OFERTA | DÉFICIT |
|------|-----------|--------------------|--------|---------|
| [1] | [2] | [3] | [4] | |
| 2020 | 15000 | 3000 | 2500 | 500 |
| 2021 | 15300 | 3060 | 2500 | 560 |
| 2022 | 15606 | 3121 | 2500 | 621 |
| 2023 | 15918 | 3184 | 2500 | 684 |
| 2024 | 16236 | 3247 | 2500 | 747 |
| 2025 | 16561 | 3312 | 2500 | 812 |
| 2026 | 16892 | 3378 | 2500 | 878 |
| 2027 | 17230 | 3446 | 2500 | 946 |
| 2028 | 17575 | 3515 | 2500 | 1015 |
| 2029 | 17926 | 3585 | 2500 | 1085 |
| 2030 | 18285 | 3657 | 2500 | 1157 |
| 2031 | 18651 | 3730 | 2500 | 1230 |
| 2032 | 19024 | 3805 | 2500 | 1305 |
| 2033 | 19404 | 3881 | 2500 | 1381 |
| 2034 | 19792 | 3958 | 2500 | 1458 |
| 2035 | 20188 | 4038 | 2500 | 1538 |
| 2036 | 20592 | 4118 | 2500 | 1618 |
| 2037 | 21004 | 4201 | 2500 | 1701 |
| 2038 | 21424 | 4285 | 2500 | 1785 |
| 2039 | 21852 | 4370 | 2500 | 1870 |

| | | | | |
|------|-------|------|------|------|
| 2040 | 22289 | 4458 | 2500 | 1958 |
|------|-------|------|------|------|

Nota.

Estos valores se obtienen con el siguiente procedimiento:

[1] Requiere proyectar el crecimiento poblacional a partir del año 2020:
 $15000 * 1,02 = 15300$ y así sucesivamente.

[2] Implica primero unificar la unidad de medida del consumo de agua, esto es, de litros a metros cúbicos, utilizando la fórmula de Excel:

=+CONVERTIR(200;"l";"m^3")

Y entonces, el equivalente a 200 litros/día son $0,2 \text{ m}^3$

Para obtener la demanda proyectada multiplicamos [2] *0,2; $15000 * 0,2 = 3000$

[3] La oferta es un dato dado igual a la capacidad del acueducto de $2500 \text{ m}^3/\text{día}$ en promedio.

[4] = [3] - [2]

Anexo 5. Cálculo del precio

(Ejercicios tomados confines académicos del libro: PROYECTOS. Formulación, evaluación y control de autoría de Germán Arboleda Méndez)

Para el cálculo del precio que se vaya a asignar al bien o servicio se pueden emplear varios métodos numéricos, algunos de los cuales se describen a continuación.

AGREGANDO UN PORCENTAJE A LOS COSTOS UNITARIOS TOTALES

En este caso se determina un margen, el cual puede ser sobre los precios o sobre los costos.

Si el margen es sobre el precio unitario de venta, p:

$$p = Kp + c \quad (A)$$

donde

p = precio unitario de venta

K = margen sobre el precio

c = costo unitario

A partir de (A) se obtiene:

$$p = \frac{c}{1-K}$$

Si el margen es sobre el costo unitario:

$$p = c + mc$$

$$p = c (1+m)$$

En donde m es el margen sobre los costos

EJEMPLO 1:

Si el costo unitario de un producto es \$150, ¿cuál debe ser el precio de venta si el criterio es tener un margen sobre los costos de 30%? ¿A cuánto equivale este margen si se expresa en términos del precio?

SOLUCIÓN:

Precio de venta:

$$p = c(1+m)$$

$$p = 150(1 + 0,30)$$

$$p = 195 \text{ dólares}$$

Valor del margen sobre el precio:

$$p = \frac{c}{1-K}$$

$$195 = \frac{150}{1-K}$$

$$1 - K = 150/195 = 0.769$$

$$K = 0.2308$$

$$K = 23.08\%$$

MEDIANTE UN MODELO DE MAXIMIZACIÓN DE UTILIDADES

Exige llevar a cabo un análisis estadístico que permita definir, en cada caso en particular, la expresión matemática correspondiente a la función de demanda, que puede ser del siguiente tipo:

$$Q = ap + By + Cp + d Pu \quad (\text{A})$$

Donde:

Q = cantidad producida

p = precio unitario de venta

Y = ingreso o renta del consumidor, per cápita

P = población

Pu = gasto en publicidad

Además, es necesario conocer la función de costos totales, C, correspondiente a las cantidades que pueden producirse en cada período. Esta función puede ser de la forma:

$$C = Vq + F \quad (\text{B})$$

Donde:

C: costos totales correspondientes a una producción Q

v: costo unitario variable

F: costos fijos

Para un período dado se pronostican Y, P y Pu, lo que implica que en dicho período la expresión (A) se convierte en:

$$Q = ap + K \quad (C)$$

Donde K es una constante.

La función de utilidad, U, se define como sigue:

$$U = I - C \quad (D)$$

Donde:

I = ingresos

C = costos

$$\text{Pero: } I = Qp \quad (E)$$

Al reemplazar (B y E) en (D):

$$\begin{aligned} U &= Qp - (vQ + F) \\ U &= Qp - vQ - F \end{aligned} \quad (F)$$

Al reemplazar (C) en (F):

$$\begin{aligned} U &= (ap + K)p - v(ap + K) - F \\ U &= ap^2 + Kp - vap - vk - F \end{aligned}$$

El precio que maximiza esta función se obtiene al igualar a cero su derivada con respecto a p:

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dp} &= 2ap + K - va \\ p &= \frac{va - K}{2a} \end{aligned} \quad (G)$$

Este modelo teórico supone que todas las variables se mantienen en el mismo nivel durante el proceso de estudio del efecto del precio sobre las ventas.

EJEMPLO 2:

Si la función demanda de un producto es:

$$Q = 250p + 3200$$

y la función de costos totales es:

$$C = 12Q + 11500$$

¿Cuál es el precio que maximiza las utilidades?

SOLUCIÓN:

Al examinar las funciones demanda y costos totales se obtiene:

v : costo unitario variable = 12 dólares

$$a = 250$$

$$K = 3200$$

Al reemplazar en la expresión (G) se tiene:

$$p = \frac{va - K}{2a} = \frac{12(-250) - 3200}{2(-250)}$$

p = 12.4 dólares es el precio óptimo.

Otra forma de resolver el problema es:

$$U = I - C$$

pero

$$I = Qp = (-250p + 3200) p$$

Por lo tanto:

$$U = (-250p + 3200) p - [12(-250p+3200) + 11500)]$$

$$U = -250p^2 + 3200p + 3000p - 38400 - 11500$$

$$U = -250p^2 + 6200p - 49900$$

El precio que maximiza esta función utilidad se obtiene al igualar a cero su derivada con respecto a p:

$$\frac{dU}{dp} = -500p + 6200 = 0$$

$$p = \frac{6200}{500} = 12.4 \text{ dólares}$$

Anexo 6. Cálculo de muestra

Una empresa productora de productos de consumo masivo requiere conocer el consumo promedio por familia de un determinado artículo de primera necesidad, en la provincia de Napo, que tiene una población de 103 697 habitantes de acuerdo con el último censo efectuado en el año 2010. De acuerdo con los datos censales, cada familia tiene un promedio de 3,78 miembros. Determine el número de casos (tamaño de la muestra) utilizando los siguientes parámetros: nivel de confianza 95% y un margen de error muestral del 5%.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{E^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Dado que lo que se requiere conocer es el consumo promedio por familia y no por habitante, lo primero a determinar es el número de familias de la provincia de Napo, en este caso, el valor de N.

$$N = \frac{103697}{3,78} = 27433,0688 \text{ familias}$$

$$n = \frac{27433,0688(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(27432,0688)+(1,96)^2(0,5)(0,5)} = 378,87 \text{ familias}$$

Este número de encuestas deberá distribuirse por barrio y de acuerdo con su peso poblacional para que los resultados obtenidos sean representativos.

Anexo 7. Ejemplo de cuestionario

Ejemplo de cuestionario

(Tomado del CD ROM de apoyo al libro: *Formulación y evaluación de proyectos. Enfoque para emprendedores de Rafael Méndez*)

ENCUESTA SOBRE LA SITUACION LABORAL DE LOS EGRESADOS DE
INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA

UNIVERSIDAD ABC.

NOMBRE: _____

EMPRESA: _____

DIRECCION: _____ AÑO EN QUE EGRESO: _____ TEL: E-mail: _____

1. ¿En qué área de la organización trabaja usted?

ADMINISTRACION _____

DOCENCIA _____

PRODUCCIÓN _____

FINANCIERA _____

COMERCIAL Y/O _____

MERCADEO _____

OTRO _____

2. ¿Qué cargo desempeña?

3. Su cargo pertenece en la organización a:

ALTA GERENCIA _____

GERENCIA MEDIA _____

JEFE DE SECCIÓN _____

OTRO _____

4. ¿Hace cuanto trabaja usted en esta empresa? _____

5. Su nivel de ingresos está (en salarios mínimos legales vigentes)

- | | |
|----------------|-------|
| 1 SML – 3 SML | _____ |
| 3 SML - 4 SML | _____ |
| 4 SML - 6 SML | _____ |
| 6 SML - 9 SML | _____ |
| 9 SML – 12 SML | _____ |
| Más de 12 SML | _____ |

6. En su opinión ¿los Ingenieros Industriales son bien remunerados en Colombia?

SI _____ NO _____

7. En su desempeño profesional ¿qué importancia ha tenido ser egresado de la Universidad ABC?

8. ¿En qué áreas cree usted que están mejor preparados los Ingenieros Industriales de la Universidad ABC?

9. ¿En qué áreas considera usted que el Ingeniero Industrial de la Universidad ABC tiene deficiencias en su formación profesional?

10. Tomando como base su experiencia laboral ¿qué recomendaría cambiar en la formación profesional del Ingeniero Industrial de la Universidad ABC?

Anexo 7. Simbología de un diagrama de proceso

Tabla 1.

Simbología de un diagrama de proceso

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | RESULTADO QUE PREDOMINA |
|--|---|-------------------------|
| OPERACIÓN  | Se presenta cuando intencionalmente se modifican las características físicas o químicas de un objeto, se monta o se desmonta de otro objeto, se da o recibe información, se planifica a cálculo o se prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje | Produce o realiza |
| TRANSPORTE  | Se presenta cuando se desplaza un objeto de un lugar a otro, excepto cuando el movimiento hace parte de la operación en el puesto de trabajo durante una operación o inspección. | Desplaza |
| PRODUCCIÓN  | Se presenta cuando se examina un objeto o información para identificar y/o verificando cuanto a calidad o cantidad | Verifica |
| ESPERA  | Se da cuando sin intención alguna, no se puede ejecutar mediante la próxima acción planteada | Interfiere |
| ALMACENAJE  | Tiene lugar cuando se guarda o protege un objeto de un traslado no autorizado. | Guarda |
| ACTIVIDAD COMBINADA  | Se presenta cuando simultáneamente se realizan actividades en un mismo puesto de trabajo | |

Nota. Tomado de *Formulación y evaluación de Proyectos de autoría [Tabla]*, por Rafael Méndez, 2020, [bibliotecaptl](#)

Anexo 8. Ejemplo de cálculo de número de maquinarias

(Tomado de libro: *Formulación y evaluación de proyectos. Enfoque para emprendedores de Rafael Méndez*)

Una vez analizado el mercado y las posibilidades de inversión de un grupo de empresarios de la ciudad de Duitama, se vio la conveniencia de producir 4000 piezas/semana de cierto producto y al evaluar la disponibilidad tecnológica se encontró que la maquinaria más atractiva es la que entrega 10 piezas/hora máquina. Se requiere determinar cuántas máquinas se requieren si en la planta se trabajan 40 horas/semana y el coeficiente de piezas buenas/hora es del 90%.

Aplicando la ecuación A se tiene:

$$\frac{4000 \text{ piezas}}{\text{semana}} * \frac{1 \text{ semana}}{40 \text{ horas}} = \frac{100 \text{ piezas}}{\text{hora}}$$

Reemplazando en la ecuación A se tiene:

$$\text{No. de máquinas} = \frac{100 \text{ piezas / hora}}{10 \text{ piezas / hora - máquina}} = 10 \text{ máquinas}$$

Si el 10% son defectuosas, entonces

$$\text{No. de máquinas} = 10 \text{ máquinas} * 1,10 = 11 \text{ máquinas}$$

Aplicando la ecuación B se tiene:

$$\frac{4000 \text{ piezas}}{\text{semana}} * \frac{1 \text{ semana}}{40 \text{ horas}} = \frac{100 \text{ piezas}}{\text{hora}} \therefore \text{tiempo por pieza-máquina para cubrir las necesidades de producción}$$

$$\frac{1 \text{ hora}}{100 \text{ piezas - máquina}} = \frac{0,01 \text{ hora}}{\text{pieza - máquina}}$$

$$\text{Ahora, si una maquina produce } \frac{10 \text{ piezas}}{\text{hora}} \therefore \frac{1 \text{ hora}}{10 \text{ piezas}} = \frac{0,1 \text{ hora}}{\text{pieza}}$$

$$\text{Reemplazando en B se tiene } \frac{0,1 \text{ hora / pieza}}{0,01 \text{ hora / pieza - máquina}} = 10 \text{ máquinas}$$

$$\text{Si el 10% son defectuosos, entonces: No. máquinas} = 10 \text{ máq.} * 1,10 = 11 \text{ máquinas}$$

Anexo 10. Resolución del caso de alternativas de financiamiento

(Tomado con fines académicos del libro: *Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina*)

1. Pago de capital e intereses al final de los cinco años, esto es que, al final de ese periodo el pago de una suma total será:

$$\text{Pago de fin de año} = \text{Pago a principal} + \text{Intereses}$$

Si se designa por F a esa suma futura por pagar, a P como la cantidad prestada u otorgada en el presente (tiempo cero), a i como interés cargado al préstamo y a n como el número de periodos o años necesarios para cubrir el préstamo, la fórmula empleada es:

$$F = P(1 + i)^n$$

Si sustituimos los valores:

$$F = 20\,000\,000(1 + 0,365)^5 = \$94\,774\,800$$

de esta suma, \$20 000 000 corresponden al pago de capital o principal; mientras que, \$74 774 800 al pago de intereses.

2. Pago de interés al final de cada año, y de interés y todo el capital al final del quinto año como se muestra enseguida.

Tabla 1

Interés anual

| Año | Interés | Pago de fin de año | Deuda después del pago |
|-----|-----------|--------------------|------------------------|
| 0 | | | 20 000 000 |
| 1 | 7 300 000 | 7 300 000 | 20 000 000 |
| 2 | 7 300 000 | 7 300 000 | 20 000 000 |
| 3 | 7 300 000 | 7 300 000 | 20 000 000 |
| 4 | 7 300 000 | 7 300 000 | 20 000 000 |
| 5 | 7 300 000 | 27 300 000 | 0 |

Nota.

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los cinco años. Para hacer este cálculo primero es necesario determinar el monto de la cantidad igual que se pagará cada año, mediante la siguiente fórmula:

$$A = p \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n + 1} \right]$$

donde A (anualidad) es el pago igual que se hace cada fin de año.

Sustituyendo valores:

$$A = 20\,000\,000 \left[\frac{0.365(1+0.365)^5}{(1+0.365)^5 - 1} \right] = \$9\,252\,530$$

con esto se construye la tabla de pago de la deuda para determinar qué parte de A = \$9 252 530 pagada cada año corresponde a capital e interés.

Tabla 2
Pago de deuda

| Año | Interés | Pago de fin de año | Pago a principal | Deuda después del pago |
|-----|-----------|--------------------|------------------|------------------------|
| 0 | | | | 20 000 000 |
| 1 | 7 300 000 | 9 252 530 | 1 952 530 | 18 047 471 |
| 2 | 6 587 327 | 9 252 530 | 2 665 203 | 15 382 268 |
| 3 | 5 614 528 | 9 252 530 | 3 638 002 | 11 744 266 |
| 4 | 4 286 657 | 9 252 530 | 4 965 873 | 6 778 393 |
| 5 | 2 474 113 | 9 252 530 | 6 778 416 | 23 |
| | | | | 20 000 024 |

Nota.

Los intereses se obtienen al multiplicar por 0.365, que es la tasa de interés cobrada, por la columna de deuda después de pago del año anterior, es decir, por el saldo insoluto o deuda no pagada. El pago de principal o de capital se obtiene restando a cada anualidad \$9 252 530 el pago de interés de ese mismo año. Se observa que la suma del pago a principal de cada uno de los años es de \$20 000 000, lo que significa que el resto pagado en todos los años es atribuible sólo a intereses.

4. Pago de intereses y una parte proporcional del capital (20% cada año) al final de cada uno de los cinco años. En este caso, en la columna del pago hecho a principal aparecerá cada año la cantidad de 4 000

000, que es 20% de la deuda total. Los intereses pagados serán sobre saldos insoluto.

Tabla 3
Pago de intereses

| Año | Interés | Pago a capital | Pago anual | Deuda después del pago |
|-----|-----------|----------------|------------|------------------------|
| 0 | | | | 20 000 000 |
| 1 | 7 300 000 | 4 000 000 | 11 300 000 | 16 000 000 |
| 2 | 5 840 000 | 4 000 000 | 9 840 000 | 12 000 000 |
| 3 | 4 380 000 | 4 000 000 | 8 380 000 | 8 000 000 |
| 4 | 2 920 000 | 4 000 000 | 6 920 000 | 4 000 000 |
| 5 | 1 460 000 | 4 000 000 | 5 460 000 | 0 |

Nota.

El método de pago que elija una empresa dependerá de la tasa interna de rendimiento que esté ganando. De hecho, para la institución financiera los cuatro planes son equivalentes, pues si alguno le representara una desventaja lo eliminaría de inmediato. No hay que olvidar que el pago de una deuda es sólo una parte de la operación total (Baca Urbina, 2022, p.187).