MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

Introducción

Dentro del estudio técnico de un plan de negocios, uno de los momentos más delicados consiste en determinar con qué recursos materiales va a operar el proyecto. En esa parte entran la maquinaria, el equipo principal, el equipo auxiliar, las herramientas, el mobiliario técnico y, en algunos casos, el software especializado o la infraestructura tecnológica. No se trata simplemente de hacer una lista de cosas por comprar. Lo que está en juego es mucho más importante: elegir correctamente la base física y tecnológica que permitirá que el negocio produzca, atienda clientes, mantenga calidad y opere con eficiencia.

En la práctica, muchos proyectos fallan no porque la idea sea mala, sino porque su maquinaria y su equipamiento no corresponden con la escala del negocio, con el proceso de producción o con el tipo de mercado al que quieren atender. A veces se invierte demasiado en equipos sobredimensionados; otras veces se compra lo más barato sin considerar mantenimiento, capacidad, compatibilidad o crecimiento futuro. Los materiales de estudio técnico de la UAEH y otros programas universitarios coinciden en que la selección de maquinaria y equipamiento forma parte de la ingeniería del proyecto y debe vincularse con la descripción del proceso, la distribución de planta, la capacidad y la estructura operativa.

Para estudiantes de Negocios Internacionales, este tema tiene además una dimensión estratégica. La maquinaria y el equipamiento no solo afectan la producción interna; también pueden definir la capacidad de cumplir pedidos, mantener estándares de calidad, adaptarse a normas internacionales, reducir costos logísticos y responder a cambios del mercado. Dicho de otro modo, la decisión sobre equipos no pertenece únicamente al área técnica; también condiciona la competitividad del negocio.

Desde la perspectiva didáctica, esta lección no está pensada para que el estudiante memorice conceptos como si fueran piezas aisladas.

La intención es que aprenda a **evaluar, comparar, justificar y seleccionar** maquinaria y equipamiento con criterios más completos: técnicos, económicos, operativos y comerciales.

1. ¿Qué se entiende por maquinaria y equipamiento?

En un proyecto de negocio, la maquinaria puede entenderse como el conjunto de medios mecánicos, eléctricos, electrónicos o automatizados que participan directamente en la transformación del producto o en la prestación principal del servicio. El equipamiento, en cambio, abarca un espectro más amplio: incluye equipos auxiliares, herramientas, dispositivos de control, mobiliario técnico, equipo de transporte interno, sistemas de cómputo y otros recursos necesarios para que la operación funcione correctamente. Los materiales revisados para estudio técnico consideran la maquinaria y el equipo como parte de los requerimientos básicos de la planta, junto con instalaciones, proceso y distribución física.

Diferencia básica

Elemento	Qué incluye	Ejemplo
Maquinaria	Equipos que participan directamente en la producción o servicio principal	Envasadora, extrusora, horno industrial
Equipo	Recursos complementarios para operar, controlar o apoyar el proceso	Básculas, bandas, computadoras, racks
Herramientas	Instrumentos de apoyo manual o técnico	Llaves, calibradores, cuchillas
Mobiliario técnico	Elementos de soporte para áreas operativas o administrativas	Mesas de acero, escritorios, archiveros
Infraestructura tecnológica	Software, terminales, sistemas de monitoreo o control	ERP, lectores de código, sistema POS

No todo lo que se compra para operar es maquinaria, pero todo debe justificarse dentro del estudio técnico.

2. ¿Por qué es importante definir bien la maquinaria y el equipamiento?

La selección de maquinaria y equipo es crucial porque incide en:

- la capacidad de producción;
- la calidad del producto;
- la productividad;
- los costos de operación;
- el nivel de inversión inicial;
- la seguridad del proceso;
- el mantenimiento;
- y la posibilidad de crecimiento futuro.

A partir de la descripción del proceso, deben resolverse decisiones relativas a la adquisición de equipo, maquinaria y distribución de planta, precisamente porque estos elementos determinan el funcionamiento de la operación.

Relación directa con otras partes del plan

La maquinaria y el equipamiento deben guardar coherencia con:

- el tamaño del proyecto;
- el proceso productivo;
- la demanda esperada;
- la localización de la planta;
- el financiamiento disponible;
- y la organización del negocio.

Ejemplo sencillo

Si un negocio de salsas artesanales estima vender 2,000 frascos al mes, no tendría sentido iniciar con una línea industrial pensada para producir 100,000. Del mismo modo, si espera abastecer supermercados y exportar en el corto plazo, quizá no baste con una operación manual.

3. Objetivos del análisis de maquinaria y equipamiento

Cuando este tema se incorpora al estudio técnico, normalmente persigue estos objetivos:

1. Definir los equipos necesarios para realizar el proceso.
2. Comprobar que la tecnología elegida sea compatible con la escala del proyecto.
3. Evitar compras innecesarias o insuficientes.
4. Determinar requerimientos de instalación, operación y mantenimiento.
5. Estimar la inversión técnica inicial.
6. Relacionar el equipo con la productividad, la calidad y la competitividad.
7. Evaluar si conviene comprar, rentar, arrendar o subcontratar.
8. Proyectar la posibilidad de ampliación o modernización futura.

4. Factores que deben considerarse al seleccionar maquinaria y equipo

Los programas universitarios y materiales técnicos consultados suelen señalar varios factores relevantes para la adquisición y evaluación de maquinaria y equipo, entre ellos: proveedor, precio, dimensiones, capacidad, flexibilidad, mano de obra necesaria, costo de mantenimiento, consumo de energía e infraestructura requerida.

4.1 Capacidad

La capacidad del equipo debe ser congruente con el volumen de producción o servicio proyectado. Un error frecuente es comprar equipo “por si algún día crece el negocio”, sin analizar si ese crecimiento es realista en el corto plazo.

Preguntas clave

- ¿Cuánto puede producir el equipo por hora, turno o día?
- ¿La capacidad coincide con la demanda esperada?
- ¿Generará capacidad ociosa o saturación?

Ejemplo

Una máquina con capacidad de 5,000 unidades por hora puede ser excelente técnicamente, pero financieramente irracional para una microempresa que apenas está validando mercado.

4.2 Precio o costo de adquisición

El costo es un factor importante, pero no debe ser el único. El equipo más barato no siempre es el más conveniente. También debe evaluarse:

- su rendimiento,
- durabilidad,
- costo de mantenimiento,
- consumo energético,
- refacciones,
- capacitación,
- y vida útil.

Idea clave

Comprar barato puede salir caro si el equipo falla, consume demasiado o no cumple con los estándares del proyecto.

4.3 Flexibilidad

La flexibilidad se refiere a la capacidad del equipo para adaptarse a cambios en:

- presentaciones,
- volúmenes,
- formatos,
- líneas de producto,
- o variaciones del proceso.

Ejemplo

Una empacadora que solo funciona con un tipo de envase puede ser útil hoy, pero volverse una limitación si el negocio diversifica su oferta.

En Negocios Internacionales

La flexibilidad es especialmente valiosa cuando la empresa debe ajustar presentaciones para distintos mercados, idiomas o normas de empaque.

4.4 Dimensiones e instalación

No basta con saber cuánto cuesta una máquina. También hay que revisar:

- espacio físico requerido;
- peso;
- requerimientos eléctricos;
- ventilación;
- nivel de ruido;
- condiciones de seguridad;
- facilidad de acceso para instalación y mantenimiento.

Ejemplo

Un negocio puede comprar una máquina adecuada en capacidad, pero descubrir que no cabe en el local o que necesita una instalación eléctrica especial que no había contemplado.

4.5 Mantenimiento

Toda máquina implica mantenimiento preventivo y correctivo. Por eso deben analizarse:

- frecuencia de mantenimiento;
- disponibilidad de refacciones;
- costo de reparación;
- soporte técnico;
- capacitación para operación.

Riesgo frecuente

Comprar equipos importados sin revisar si existen técnicos, piezas o soporte local.

4.6 Proveedor

El proveedor no solo se evalúa por precio, sino también por:

- reputación;
- tiempos de entrega;
- garantía;
- disponibilidad de capacitación;
- soporte técnico;
- facilidad para conseguir refacciones;
- experiencia en el sector.

Tabla guía de evaluación de proveedor

Criterio	Pregunta orientadora
Precio	¿Es competitivo y razonable?
Garantía	¿Qué cubre y por cuánto tiempo?
Soporte técnico	¿Existe asistencia local o remota?
Refacciones	¿Se consiguen fácilmente?
Tiempo de entrega	¿Cuánto tarda en surtirse?
Capacitación	¿Incluye entrenamiento al personal?

4.7 Consumo de energía y operación

Un equipo puede parecer conveniente al momento de compra, pero resultar costoso durante su uso por:

- consumo eléctrico elevado;
- uso de agua;
- combustible;
- insumos complementarios;
- o tiempos muertos prolongados.

Idea clave

El análisis no debe centrarse solo en cuánto cuesta comprar la máquina, sino en cuánto cuesta operarla durante años.

4.8 Mano de obra requerida

La maquinaria elegida también determina el tipo y cantidad de personal necesario.

Debe revisarse

- si requiere operador especializado;
- si puede ser usada por personal capacitable;
- si reduce o incrementa la mano de obra;
- si exige supervisión constante.

Ejemplo

Una línea automatizada puede reducir personal operativo, pero aumentar la necesidad de técnicos en mantenimiento y control.

4.9 Compatibilidad con el proceso

La maquinaria debe encajar con el flujo general del proceso. No sirve elegir equipos de forma aislada si luego no se integran entre sí.

Ejemplo

En una línea de envasado, la llenadora, la tapadora y la etiquetadora deben operar a ritmos compatibles. De lo contrario, aparecerán cuellos de botella.

4.10 Seguridad y normatividad

La selección de equipo también debe considerar:

- seguridad del operador;
- cumplimiento de normas;
- materiales permitidos;
- estándares del sector;
- requisitos de higiene, inocuidad o calidad.

Esto es especialmente relevante en alimentos, farmacéuticos, cosméticos, químicos y productos destinados a exportación.

5. Criterios de decisión: comprar, rentar, arrendar o subcontratar

La decisión técnica no siempre consiste en comprar maquinaria propia. En algunos proyectos puede ser más razonable:

- **rentar** equipo por temporada o por proyecto;
- **arrendar** maquinaria para evitar una inversión inicial tan alta;
- **subcontratar** parte del proceso con maquila o terceros;
- **comprar** cuando la estabilidad y el volumen lo justifican.

La SBA recuerda que al calcular costos de arranque deben incluirse equipos y suministros, lo cual ayuda a vincular esta decisión con la planeación financiera del negocio.

Comparación didáctica

Opción	Ventaja principal	Riesgo o limitación
Comprar	Mayor control y propiedad	Requiere inversión alta
Rentar	Menor compromiso inicial	Puede salir caro a largo plazo
Arrendar	Facilita acceso a tecnología	Pago continuo y condiciones contractuales
Subcontratar	Reduce inversión y complejidad inicial	Menor control sobre calidad y tiempos

Ejemplo

Una marca nueva de snacks puede iniciar con maquila externa y después, si el mercado responde, invertir en su propia línea de producción.

6. Maquinaria y equipamiento según el tipo de negocio

No todos los proyectos requieren la misma lógica de equipamiento. Conviene que el estudiante observe cómo cambia según el giro.

6.1 Negocios industriales

Requieren:

- maquinaria principal de transformación;
- equipos auxiliares;
- transporte interno;
- control de calidad;
- almacenamiento.

6.2 Negocios comerciales

Requieren:

- mobiliario;
- equipos de exhibición;

- sistema de punto de venta;
- básculas;
- computadoras;
- cámaras de seguridad;
- anaqueles.

6.3 Negocios de servicios

Requieren:

- equipo tecnológico;
- mobiliario funcional;
- software;
- herramientas de atención;
- infraestructura digital o de comunicación.

6.4 Negocios digitales

Aunque no tengan planta industrial, también necesitan equipamiento:

- computadoras;
- servidores o nube;
- software especializado;
- cámaras, micrófonos, terminales;
- sistemas de gestión y respaldo.

Idea clave

Toda empresa tiene equipamiento. Lo que cambia es su naturaleza, su función y su peso dentro del proceso.

7. Aplicación en Negocios Internacionales

En proyectos con vocación internacional, la maquinaria y el equipamiento deben evaluarse también desde su impacto en:

- calidad uniforme;
- capacidad de exportación;

- cumplimiento regulatorio;
- empaque adecuado para transporte;
- etiquetado y trazabilidad;
- tiempos de entrega;
- adaptación a mercados.

Ejemplo

Una empresa que desea exportar miel debe revisar si su equipo de envasado:

- garantiza cierre hermético;
- permite etiquetado bilingüe;
- mantiene inocuidad;
- y puede trabajar con presentaciones exigidas por el mercado destino.

Otro ejemplo

Una empresa textil que quiere vender a cadenas en otro país debe analizar si su maquinaria permite mantener tallas, costuras, acabados y volúmenes consistentes.

8. Ejemplos aplicados

Ejemplo 1. Empresa de salsas artesanales

Maquinaria principal: olla industrial, mezcladora, llenadora, tapadora, etiquetadora. Equipo auxiliar: mesas de acero, básculas, racks, termómetro, selladora. Decisión clave: iniciar con línea semiautomática y no totalmente automatizada, para evitar sobredimensionar la inversión.

Ejemplo 2. Consultoría en comercio exterior

Aunque no es manufactura, también requiere equipamiento:

- computadoras de alto rendimiento,
- software de gestión documental,
- impresoras,
- escáneres,
- plataforma de videoconferencia,
- respaldo en la nube.

Lección para el estudiante: un negocio de servicios también necesita justificar técnicamente su equipo.

Ejemplo 3. Tienda online de productos exportables

Requiere:

- equipo de cómputo,
- sistema de inventarios,
- impresora de etiquetas,
- lector de códigos,
- anaqueles,
- material de embalaje,
- báscula de paquetería.

9. Casos reales

Caso 1. Tesla

Tesla ha seguido ampliando y optimizando sus instalaciones productivas, lo que muestra que la maquinaria y el equipamiento no son decisiones estáticas, sino parte de una estrategia de capacidad y eficiencia. Sus reportes financieros describen expansión de líneas y plantas como parte de su capacidad operativa futura.

Caso 2. Nike

Nike trabaja con una red global de manufactura y abastecimiento, lo cual evidencia que la maquinaria y el equipamiento deben analizarse también en función de proveedores, estándares y capacidad de respuesta. Aunque no toda la producción es propia, la lógica técnica sigue siendo esencial para sostener calidad y volumen.

Caso 3. Mercado Libre

En un negocio digital, el “equipamiento” no desaparece; cambia de forma. Infraestructura logística, centros de fulfillment, sistemas de clasificación, escáneres y tecnología de seguimiento son parte de la base operativa que sostiene el servicio. Esto ayuda a mostrar que la selección técnica también existe en modelos de negocio no industriales

Referencia:

Baca Urbina, G. (2022). Evaluación de proyectos (9.ª ed.). McGraw Hill.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2026). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Recuperado de: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110556/Reg_LGEEPA_MEIA.pdf

Gitman, L. J. & Zutter, C. J. (2016). Principios de administración financiera (14.ª ed.). Pearson Educación.

Gobierno de México (s. f.). Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/definicion-y-objetivo-de-la-evaluacion-del-impacto-ambiental

Gobierno de México (s. f.). Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental

Horngren, C. T., Datar, S. M. & Rajan, M. V. (2012). Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial (14.ª ed.). Pearson Educación.

Morales Castro, A. & Morales Castro, J. A. (2009). Proyectos de inversión: Evaluación y formulación. McGraw Hill.

Ramírez Padilla, D. N. (2013). Contabilidad administrativa: Un enfoque estratégico para competir (9.ª ed.). McGraw Hill.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2022). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional. Gobierno de México. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/698811/Guia_MIA-Regional-enero-2022.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2019). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad regional. Gobierno de México. Recuperado de: https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R. & Sapag Puelma, J. M. (2014). Preparación y evaluación de proyectos (6.ª ed.). McGraw Hill.

Torres Hernández, Z. (2014). Administración de proyectos. Grupo Editorial Patria.

Secretaría de Economía. (s. f.). Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. Gobierno de México. Recuperado de: https://platiica.economia.gob.mx/normalizacion/normas-oficiales-mexicanas/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2022). Guías de impacto ambiental. Gobierno de México. Recuperado de: https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental