



Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción

Víctor Yepes Piqueras



EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Víctor Yepes Piqueras

Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción

**EDITORIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**

Los contenidos de esta publicación han sido revisados por el Departamento de Ingeniería de la Construcción y de Proyectos de Ingeniería Civil de la UPV

Colección Académica

Para referenciar esta publicación utilice la siguiente cita: YEPES PIQUERAS, V. (2015) *Coste, producción y mantenimiento de maquinaria para construcción*. Valencia: Universitat Politècnica de València

© Víctor Yepes Piqueras

© 2015, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València
distribución: Telf.: 963 877 012 / www.lalibreria.upv.es / Ref.: 0402_04_01_01

Imprime: Byprint Percom, sl

Impreso en papel Creator Silk



ISBN: 978-84-9048-301-5

Impreso bajo demanda

Queda prohibida la reproducción, distribución, comercialización, transformación y, en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de la totalidad o de cualquier parte de esta obra sin autorización expresa y por escrito de los autores.

Impreso en España

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1 MECANIZACIÓN DE LAS OBRAS | 9 |
| 1.1 Clasificación de las máquinas empleadas en construcción | 10 |
| 1.2 Adquisición y renovación de la maquinaria | 11 |
| 1.2.1 Alquiler frente a la compra de maquinaria | 13 |
| 1.2.2 El arrendamiento financiero o “leasing” | 14 |
| 1.3 La depreciación de los equipos y su cotización | 15 |
| 1.4 La vida económica de la maquinaria | 17 |
| 1.5 Selección de máquinas y equipos | 19 |
| 1.5.1 Elementos condicionantes de la elección | 19 |
| 1.5.2 Métodos de selección por rentabilidad económica | 20 |
| 2 COSTES DE EXPLOTACIÓN DE LA MAQUINARIA | 23 |
| 2.1 Estructura del coste | 23 |
| 2.1.1 Costes horarios fijos y variables | 25 |
| 2.1.2 Coste intrínseco y complementario de una máquina. | 25 |
| 2.2 Costes de propiedad | 27 |
| 2.2.1 Amortización | 27 |
| 2.2.2 Cargas indirectas | 34 |
| 2.3 Costes de operación | 35 |
| 2.3.1 Lubricantes y combustibles | 35 |
| 2.3.2 Averías y reparaciones | 37 |
| 2.3.3 Costes de neumáticos | 38 |
| 2.3.4 Costes de operador | 38 |
| 3 DISPONIBILIDAD, FIABILIDAD Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.. | 41 |
| 3.1 Disponibilidad de los equipos | 41 |
| 3.1.1 Distribución del tiempo de permanencia en obra | 41 |
| 3.1.2 Disponibilidad de una máquina | 43 |
| 3.1.3 Disponibilidad de un conjunto de máquinas trabajando en cadena. | 44 |
| 3.1.4 Disponibilidad de un conjunto de máquinas iguales trabajando en paralelo | 45 |
| 3.1.5 Caso general: disponibilidad de varias máquinas principales trabajando en cadena con máquinas auxiliares | 45 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 3.2 | Fiabilidad de los equipos | 46 |
| 3.2.1 | Fiabilidad y avería | 46 |
| 3.2.2 | Curva de fiabilidad de una máquina | 47 |
| 3.2.3 | Fiabilidad de los sistemas | 49 |
| 3.2.4 | Tipos de ensayos de fiabilidad para la distribución exponencial | 50 |
| 3.3 | Mantenimiento y reparación de los equipos | 52 |
| 3.3.1 | Planificación y programación del mantenimiento | 53 |
| 3.3.2 | Reparaciones | 55 |
| 3.3.3 | Previsión de repuestos | 55 |
| 3.3.4 | Mantenimiento del motor | 56 |
| 3.3.5 | Engrase y limpieza. | 57 |
| 3.3.6 | Conservación de neumáticos y orugas | 58 |
| 3.4 | Parques de maquinaria y gestión de inventarios | 58 |
| 3.4.1 | Componentes del coste de un sistema de inventarios | 58 |
| 3.4.2 | Modelos de demanda y gestión de existencias | 59 |
| 3.4.3 | La organización de la sección de maquinaria | 61 |
| 4 | ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCCIÓN DE LOS EQUIPOS | 63 |
| 4.1 | Introducción a la productividad y el rendimiento | 63 |
| 4.2 | Estudio del trabajo | 65 |
| 4.2.1 | Estudio de métodos | 65 |
| 4.2.2 | Medición del trabajo | 70 |
| 4.3 | Producción de los equipos | 77 |
| 4.3.1 | Rendimiento y factores de producción | 77 |
| 4.3.2 | La producción tipo | 78 |
| 4.3.3 | Factores que determinan la producción de un equipo | 80 |
| 4.3.4 | Producción de un equipo de máquinas trabajando en cadena | 83 |
| 4.3.5 | Producción de un equipo de máquinas iguales trabajando en paralelo | 83 |
| 4.3.6 | Producción de un equipo formado por varias máquinas principales iguales trabajando en cadena con un equipo de máquinas auxiliares iguales. | 85 |
| 5 | BIBLIOGRAFÍA | 87 |
| 6 | CUESTIONES DE AUTOEVALUACIÓN | 91 |
| 7 | PROBLEMAS | 107 |
| 8 | TESAURO | 149 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 9 | APÉNDICES | 151 |
| 9.1 | Tabla de distribución exponencial. Función de fiabilidad | 151 |
| 9.2 | Distribución de Poisson: probabilidad de “x” ocurrencias o menos | 152 |
| 9.3 | Factor de aprovechamiento en función de la disponibilidad intrínseca (columnas) y el índice de paralizaciones (filas) | 153 |
| 9.4 | Factor de utilización en función de la disponibilidad intrínseca (columnas) y el índice de paralizaciones (filas) | 154 |
| 9.5 | Factor de disponibilidad en función de la disponibilidad intrínseca (columnas) y el índice de paralizaciones (filas) | 155 |

Capítulo 1

Mecanización de las obras

La mecanización del trabajo en cualquier obra civil o de edificación es totalmente necesaria desde la perspectiva técnica, económica, humana e incluso jurídica. Las máquinas, que nacieron con el propósito de liberar al hombre de las tareas más penosas, se han convertido en herramientas para producir más, más barato y con mejor calidad. Han permitido abreviar la realización de labores que en otros tiempos parecían imposibles y, por consiguiente, han conseguido acelerar la acción del hombre sobre su entorno más inmediato. La adjudicación de un contrato de obras suele requerir de la empresa constructora la disposición de la maquinaria adecuada que garantice los plazos, las calidades y la seguridad. Además, determinadas unidades de obra no pueden ejecutarse sin el uso de la maquinaria, tales como las inyecciones, el pilotaje, los dragados, cimentaciones por aire comprimido, etc. En otros casos, la fabricación manual de hormigones, compactaciones de tierras, etc., no podría satisfacer las elevadas exigencias de los pliegos de condiciones técnicas vigentes.

La maquinaria ha cambiado rápidamente con las innovaciones tecnológicas. Se ha derivado hacia la especialización, evolucionando unas hacia el gigantismo para obtener grandes producciones, mientras otras se han convertido en diminutas y versátiles. En otros casos se ha buscado la polivalencia del trabajo en equipos pequeños y medianos. Los medios informáticos han auxiliado y mejorado los sistemas de los equipos. La maquinaria va siendo cada vez más fiable, segura y cómoda para el operador, facilitándole las labores de conservación. En general se observa una preocupación creciente por la seguridad, el medio ambiente y la calidad.

Con todo, las máquinas suponen fuertes inversiones para las empresas constructoras, que si bien son menores en las obras de edificación, mayores en las obras de carreteras e hidráulicas, son importantísimas en las obras portuarias. El **índice de inversión** en maquinaria, calculado como la relación entre el valor anual de adquisición de la misma y la obra total anual, oscila entre el 3 y el 13%. Se estima entre el 13% y el 19% el **índice de mecanización** -valor del parque de maquinaria respecto a la producción anual- de las firmas constructoras.

1.1 Clasificación de las máquinas empleadas en construcción

Aunque existen múltiples criterios para clasificar las máquinas, en las Figuras 1 y 2 se presenta una ordenación de los distintos equipos empleados tanto en edificación como en obra civil.

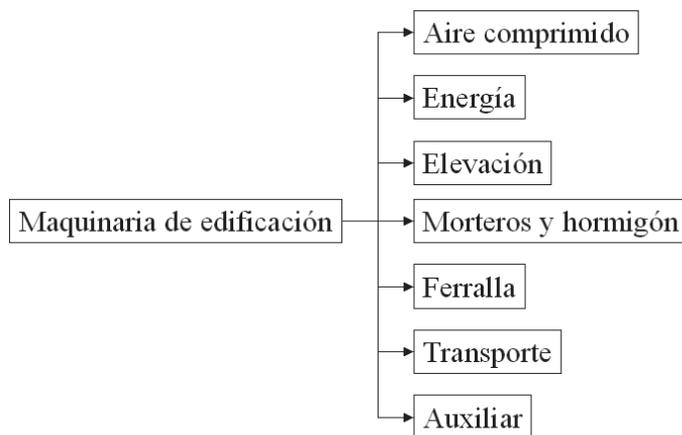


Figura 1.- Clasificación de la maquinaria de edificación

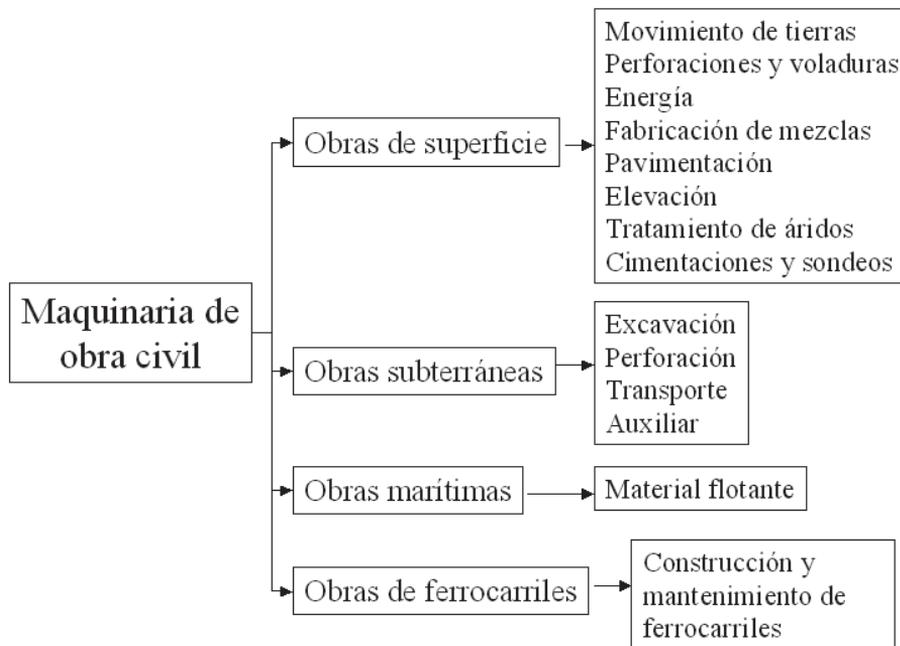


Figura 2.- Clasificación de la maquinaria de obra civil

Otra posible agrupación de la maquinaria es la que utiliza la Hacienda Pública para la clasificación de contratistas:

Grupo 1.- Material de bombeo, aire comprimido, sondeos y cimentaciones.

Grupo 2.- Material de producción y transformación de energía.

Grupo 3.- Maquinaria de movimiento de tierras.

Grupo 4.- Maquinaria de transporte.

Grupo 5.- Maquinaria de elevación.

Grupo 6.- Maquinaria de construcción de firmes.

Grupo 7.- Maquinaria de machaqueo y clasificación de áridos.

Grupo 8.- Maquinaria de hormigonado y edificación.

Grupo 9.- Maquinaria para construcción de ferrocarriles.

Grupo 10.- Material flotante.



Imagen 1. Maquinaria de movimiento de tierras: dúmper articulado

1.2 Adquisición y renovación de la maquinaria

La adquisición de maquinaria puede motivarse, bien por la implantación de un proceso nuevo, por la mejora de otro ya existente, por el incremento de la capacidad de producción, o simplemente por una sustitución periódica de otra máquina similar que llegó al término de su vida económica. El problema de la renovación de los equipos es independiente de la dimensión de las organizaciones. Las empresas pequeñas deben afrontar el reemplazamiento de los equipos con el mismo rigor que las grandes, so pena de soportar serios problemas de descapitalización y de incrementos en los costes de producción.

El conocimiento de las causas que provocan la pérdida de valor de las máquinas proporciona las pautas para su renovación, que dependerán, en gran medida, de las disponibilidades y circunstancias de la empresa. El envejecimiento de los equipos, una producción baja o unos costes elevados y el mercado de maquinaria nueva y usada son algunos de los criterios que deberían guiar a la empresa en la toma de decisiones cara a la adquisición de una máquina. Además, deben considerarse otros factores como el estado general de la economía, el futuro de la empresa y sus necesidades inmediatas, los objetivos a largo plazo y la selección de los medios adecuados para sus logros. Sin embargo, la realidad es que la necesidad concreta que surge en una obra es la que plantea la adquisición de una nueva máquina.



Imagen 2. Planta de aglomerado asfáltico en caliente

Las alternativas a la compra de un equipo nuevo son la gran reparación, el alquiler, el arrendamiento financiero y la compra de máquinas usadas. Siempre que la empresa pueda abordar la adquisición de un nuevo equipo, es la rentabilidad económica durante la vida útil la que decide la opción más adecuada en cada caso. Como variantes a la adquisición de equipos para grandes obras, en ocasiones se compran los equipos para una obra y se venden a terceros cuando se termina, o bien se adquieren con el compromiso de recompra por parte del vendedor. Con ello se evita que estos equipos graven al parque de maquinaria por su falta de empleo. Como se comprobará más adelante, una máquina parada supone pérdidas importantes para la empresa.

La maquinaria propia representa para la empresa un mayor potencial y prestigio; sin embargo, supone un mayor capital inmovilizado, el riesgo de paralización si no existe suficiente obra, la necesidad de contar con un parque o servicio de maquinaria y el riesgo de personal excedente

cuando se paran las máquinas. La compra de maquinaria nueva puede realizarse al contado, si existe excedente de tesorería, o bien mediante financiación, que es lo habitual, con las ventajas de la deducibilidad fiscal parcial de los pagos y la conservación del capital circulante (no inmoviliza recursos). Una alternativa puede ser el alquiler o el arrendamiento financiero. Con todo, es la política de inversiones de la empresa la que en última instancia toma las decisiones, pues hay que tener en cuenta las oportunidades de contratación y el pleno empleo de los equipos así como el plan de financiación de las inversiones.

1.2.1 Alquiler frente a la compra de maquinaria

Una opción interesante frente a la compra de maquinaria consiste en alquilar aquellas máquinas más comunes y disponibles en el mercado. El alquiler permite laminar las puntas de trabajo en las obras y evita la posesión de máquinas paradas en momentos de recesión. Por otro lado, la competencia existente entre las empresas dedicadas al alquiler permite encontrar buenos precios en el mercado.



Imagen 3. Maquinaria auxiliar, habitual en alquiler: Autovolquete

También existen otras motivaciones que aconsejan el alquiler frente a la compra: la carencia de suficientes recursos financieros en la empresa, una cartera escasa o heterogénea de obras, la dispersa geográfica de las obras, una baja utilización de las máquinas, la carencia de mano de obra cualificada o cuando la oferta de equipos en alquiler es alta. De forma similar al alquiler, existen pequeños subcontratistas que cuentan con máquinas y subcontratan una parte de la obra (voladura, movimiento y compactación de tierras, extensión de firme, etc.).

El alquiler puede realizarse con conductor (maquinaria de movimiento de tierras, compactación, etc.) o bien sin conductor (generadores eléctricos, compresores, etc.). El periodo de alquiler puede ser por horas o por varios meses. También se puede facturar por horas de funcionamiento o por horas de permanencia en obra.

En la Figura 3 se representa la influencia del coste de la maquinaria con su utilización. El alquiler resulta interesante siempre que los costes lo aconsejen, lo cual está relacionado con un bajo grado de utilización de la maquinaria. En empresas pequeñas o medias se puede considerar el alquiler de una máquina cuando no sobrepase las 1,000 horas de trabajo anuales.

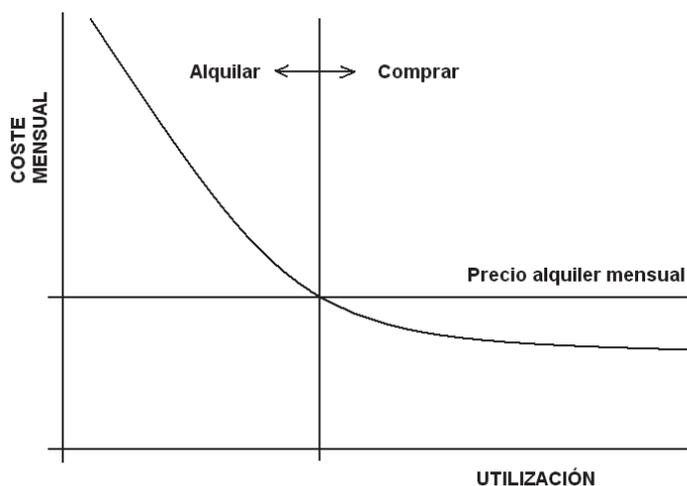


Figura 3.- Conveniencia de alquiler frente a compra

1.2.2 El arrendamiento financiero o “leasing”

El arrendamiento financiero o *leasing* es una operación mercantil financiera consistente en la adquisición por la compañía de *leasing* del equipo elegido por el cliente, y la simultánea cesión de uso de este bien durante un tiempo determinado por un precio distribuido en cuotas periódicas. La duración de la operación coincide generalmente con la vida económica del elemento patrimonial o con su período de amortización fiscal, sin que en ese plazo se pueda rescindir el contrato por ninguna de las partes. Al final del período, el cliente tiene una opción de compra por el precio convenido. También puede devolver a la empresa arrendadora el equipo ya viejo, o bien prorrogar el contrato, aunque entonces las cuotas se reducen considerablemente, pues el equipo está fiscalmente amortizado. Este plazo suele ser en bienes móviles entre dos y cinco años. Cuando el proveedor del equipo coincide con la sociedad que realiza la operación de *leasing*, se denomina *lease-back*.

El *leasing* puede ser neto o de mantenimiento. Si es **neto**, los gastos de mantenimiento y reparación, los seguros y los impuestos serán por cuenta del usuario del equipo. En cambio, si es de **mantenimiento**, dichos gastos corren por cuenta de la empresa arrendadora.

Existen dos tipos de *leasing*. En el **leasing financiero** el arrendador es una institución financiera y en el **operativo** suele ser un fabricante, un distribuidor o un importador de equipos. La diferencia radica en que el primero no es revocable y el segundo depende de la voluntad del arrendatario. El *leasing* operativo generalmente se basa en equipos estandarizados para evitar el riesgo de obsolescencia y pérdidas en caso de renovación por parte del arrendatario.

También podemos distinguir el **leasing** respecto al **renting**. El *renting* es un contrato de arrendamiento ordinario sin opción de compra. Se trata de un alquiler a largo plazo con pago de rentas fijas, con plazos entre 12 y 60 meses. No hay reflejo en el balance, lo cual significa una deducibilidad del 100% de los pagos como gasto del ejercicio.

Existen ciertas ventajas de este tipo de operaciones frente a la compra:

- 1) Ventajas económicas: la amortización acelerada que permite el *leasing* fomenta la renovación de los equipos, paliando su riesgo de obsolescencia.
- 2) Ventajas financieras: No se inmovilizan recursos para comprar maquinaria ni sobrecarga de las líneas de crédito. Además el préstamo tradicional no financia el activo al 100%.
- 3) Ventajas fiscales: Las cuotas pagadas a la sociedad de *leasing* son gastos deducibles, lo que permite una amortización acelerada.

Entre los inconvenientes se puede citar el elevado coste, pues se incluye, entre otros conceptos, la amortización del equipo, el interés del capital invertido, los gastos de administración de la empresa arrendadora y una prima que cubra el riesgo de que a la empresa *leasing* le falle el cliente. Tampoco se dispone de un *leasing* para cualquier tipo de máquina, sino sólo para unas determinadas.

1.3 La depreciación de los equipos y su cotización

La maquinaria, como bien de equipo que constituye el patrimonio de una empresa, pierde valor al colaborar en el proceso productivo y por el mero transcurso del tiempo. Esta merma de los activos de la empresa se denomina **depreciación**, y las causas pueden ser las siguientes:

1.- Depreciación material: La maquinaria pierde valor a medida que presta los servicios que le son propios, es la denominada depreciación funcional. El mero transcurso del tiempo también devalúa los bienes de equipo, a veces incluso más que si estuvieran trabajando con normalidad, es la depreciación física. Una adecuada política de mantenimiento reducirá o retrasará la depreciación de las máquinas, pero nunca la eliminará.

2.- Depreciación por obsolescencia: Es la merma que sufre una máquina cuando, incluso siendo nueva, queda anticuada por no ser competitiva frente a otras. Una de las principales causas es la competencia entre fabricantes. Esta pérdida puede deberse a:

- **Obsolescencia tecnológica:** La innovación y los avances técnicos motivan la aparición continua de nuevas máquinas que cumplen la misma función de las existentes, pero con mayor eficiencia, produciendo con costes más bajos, ofreciendo mayor seguridad, siendo de más fácil manejo, etc. Si el ahorro de costes es suficiente, a la empresa le convendrá renovar o cambiar el equipo anticuado antes de terminar su vida técnica.
- **Obsolescencia por variaciones en la demanda:** Una máquina excelente para un determinado nivel de producción, puede no ser rentable en otro nivel.
- **Obsolescencia por alteración en la retribución de algún factor productivo:** Ante subidas del precio de la mano de obra o de determinado tipo de combustible, puede ser rentable aumentar la automatización o cambiar el tipo de máquina.

3.- Depreciación por agotamiento, caducidad o siniestro: Determinadas empresas, como las mineras, pierden elementos de su activo al "agotarse" el recurso natural que están explotando. En otras puede extinguirse la autorización administrativa para la gestión de una infraestructura (autopista, túnel, etc.), con lo que ciertos bienes de producción se devaluarán. Otras máquinas construidas para un trabajo específico deben amortizarse al acabarlo. Asimismo, un siniestro deprecia de forma brusca el valor del equipo.

Si se conociera exactamente la depreciación de un equipo podríamos estimar en cada momento su **cotización** en el mercado o **valor de reventa**. Sin embargo este valor fluctúa según las condiciones locales y circunstancias específicas de cada caso, de modo que el precio depende de lo que un comprador esté dispuesto a pagar. Un ciclo de recesión económica, por ejemplo, propicia el aumento del mercado de segunda mano de la maquinaria y equipos de obra.

La cotización del equipo depende del número de años de servicio, de las horas trabajadas hasta el momento, de las que le restan para llegar a su obsolescencia, de la naturaleza de las tareas realizadas y de las condiciones en que se ha usado. La antigüedad es, en numerosas ocasiones, el factor que más influye en la cotización del equipo, por ser el dato más fiable. El abandono de la fabricación de determinados modelos es una circunstancia que hace bajar la cotización de los equipos. Si la máquina pertenece a una gran firma internacional, se garantiza cierta confianza en su valor de reventa.

Bajo un punto de vista estadístico, y puesto que el valor de reventa es decreciente, entre otros, con los años de servicio n , y con las horas trabajadas H , cabe ajustar una curva por mínimos cuadrados a los valores de mercado V_n que relacionan dichos parámetros con el valor inicial del equipo V_0 y su cotización en el año n . Una función que se ajusta razonablemente a dichas cifras es la exponencial, donde K , a y b son constantes que deben determinarse:

$$\frac{V_n}{V_0} = K \cdot a^n \cdot b^H \quad (1)$$

Esta expresión generaliza la deducida al suponer que la velocidad de desvalorización de un equipo por su uso es proporcional, en cada momento dado, a su coste real.

El **valor de residual** o **de desecho**, es aquel que le queda a la máquina una vez se agota su vida útil o programada. Cuando la máquina está obsoleta, el valor de desecho es el de su chatarra. Puede alcanzar el 10-20% del valor de adquisición. No obstante ello, no se aconseja excluir de la amortización este valor residual, pues es posible que pueda ayudar a suplir el sobrecoste de las novedades incorporadas a la nueva máquina. Si aun así se considera el valor de desecho, se ajustará éste de forma descendente para anular el efecto de la inflación.

1.4 La vida económica de la maquinaria

El cociente entre los gastos acumulados a origen respecto a las horas trabajadas por una máquina es elevado al principio, poco después de su adquisición. Al envejecer la máquina, los costes por reparaciones y sustituciones de piezas son cada vez mayores. Por tanto existe un punto intermedio donde la relación de los costes acumulados respecto a las horas trabajadas es mínima. Dicho punto define la **vida económica** de un equipo, y es en ese momento cuando debería ser sustituido. La relación entre los costes horarios de una máquina a lo largo del tiempo se ha representado en la Figura 4.

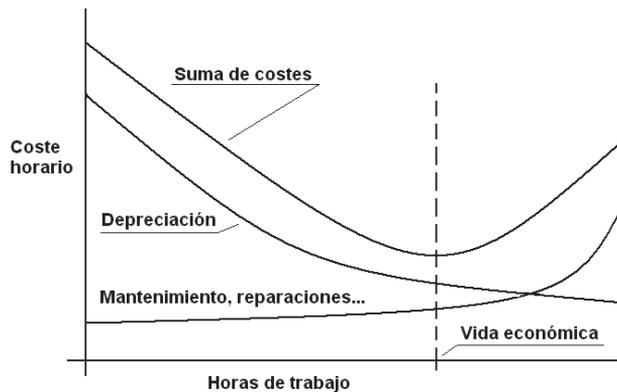


Figura 4.- Variación de los costes del equipo

Los contratistas que no registran los costes horarios pueden usar sus máquinas más allá de su vida económica, con lo que sus costes unitarios de producción serán mayores a los de su competencia. El reconocimiento y el tratamiento sistemático de la renovación de los bienes de equipo proporciona a las empresas amplias ventajas, reduciendo:

- Los costes de conservación.
- Los costes de producción, salvando la competencia.
- Las pérdidas por chatarra o retoques.
- Las demoras y tiempos perdidos.

La vida económica óptima varía con la máquina y su trabajo, y es independiente de su vida técnica o física. Así, un equipo puede superar la vida económica y seguir funcionando correctamente, o bien puede retirarse antes por obsolescencia. Ahora bien, es absurdo pretender que una máquina trabaje indefinidamente. Al cabo de cierto tiempo, los gastos de mantenimiento y de recuperación incrementan considerablemente el coste. Un cuidado concienzudo y las revisiones generales sistemáticas retrasan la fecha de su inutilización, pero invariablemente llega el día en que conviene desembarazarse de la máquina; sobre todo cuando el riesgo de fallo en alguna pieza esencial, por exceso de fatiga, se hace inadmisibles. A los equipos de obras públicas se les exige una fiabilidad elevada y si la empresa no quiere deshacerse de la máquina, se dispondrá ésta en reserva, después de revisarla a fondo.

Los **costos horarios de reparación** siguen una curva ascendente con las horas acumuladas de trabajo. Si se disponen de datos históricos sobre los costes totales de reparaciones R_H , para un número H de horas trabajadas, se pueden ajustar los coeficientes λ , μ y ρ de la siguiente parábola:

$$\frac{R_H}{H} = \lambda \cdot H^2 + \mu \cdot H + \rho \quad (2)$$

A los costes propios de la máquina, deberían sumarse los de otros equipos obligados a parar cuando el primero de ellos se detiene por una avería. Esta circunstancia evidencia cierto recorte de la vida económica de aquellas máquinas de las cuales dependen otras. También sugiere la duplicidad de estos equipos y su trabajo en paralelo.

Al representar la acumulación de los costes a origen en relación con el tiempo, aparece una línea quebrada tal y como queda representada en la Figura 5. La recta que desde el origen de coordenadas es tangente a la curva de los costes acumulados representa la mínima pendiente y por tanto el mínimo coste horario posible. En la Figura 5 el valor alcanza su mínimo para el ángulo BOX. El punto B señala el límite de la vida económica. Considerando que la mano de obra, los consumos y las reparaciones, se pagan a muy diferentes precios en los distintos países, se comprueba que el óptimo económico varía de unos a otros.

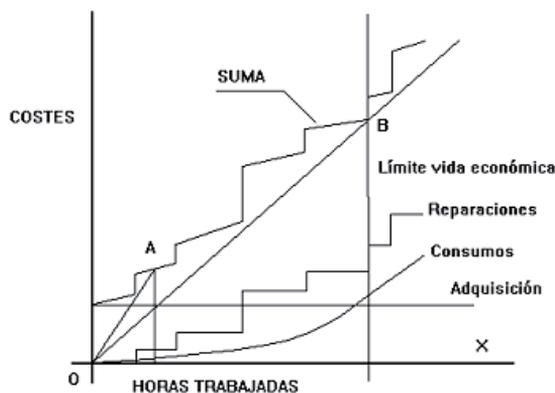


Figura 5.- Método gráfico para determinar el coste horario mínimo

Cada máquina tiene su vida económica. 10,000 horas pueden ser adecuadas para un tractor sobre orugas, pero en una bomba de hormigón estacionaria dicha vida se reduce a la mitad. Algunos autores estiman una vida económica de 6,000, 10,000 o 16,000 horas de trabajo, según se trate de material, pesado o extraordinariamente pesado.

Para seguir leyendo haga click aquí