



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS  
MARIÁTEGUI  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, EMPRESARIALES Y  
PEDAGÓGICAS**

**INGENIERIA COMERCIAL**

**TESIS**

**EVALUACIÓN FUNCIONAL DE REEMPLAZO DE EQUIPOS  
APLICADA A UNA EMPRESA DE ALQUILER DE MAQUINARIA  
PESADA**

**PRESENTADA POR:**

**BACHILLER. ARENAS VALDIVIA BRYAN ANDRE**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
COMERCIAL**

**MOQUEGUA – PERU**

**2017**

## **INDICE DE CONTENIDO**

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
INDICE DE CONTENIDO .....	v
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN .....	16
CAPÍTULO I .....	18
MARCO METODOLÓGICO.....	18
1.1. Descripción de la realidad problemática: .....	18
1.1.1. Funcionamiento Macro de una empresa de Renta de Activos.....	18
1.1.2. Descripción de procesos y variables presentes en el funcionamiento macro de la renta de Activos. ....	19
1.2. Definición del Problema: .....	20
1.2.1. Problema General: .....	20
1.3. Objetivos de la investigación.....	21
1.3.1. Objetivo General.....	21
1.3.2. Objetivo Especifico.....	21
1.4. Justificación y limitación de la investigación .....	21
1.4.1. Justificación .....	21
1.4.2. Limitación .....	22

1.5. Variable.....	22
1.6. Hipótesis de la investigación .....	22
1.6.1. Hipótesis General.....	22
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEÓRICO.....	23
2. Marco Teórico.....	23
2.1. Antecedentes de la investigación.....	23
2.2. Definiciones:.....	23
2.3. Descripción Tractor Sobre orugas Caterpillar D8T.....	25
2.4. Dimensiones Tractor sobre orugas Caterpillar D8T.....	27
2.1.1. Datos del Equipo (Ficha técnica – Anexo 08 , Ta.01).....	28
2.1.2. Simulación Flujo de Caja previsto en 05 años (desde año 2012 a 2017) .....	28
2.1.2.1. Costo de Operación - Mantenimiento Preventivo.....	28
2.1.2.2. Simulación Cambio de componentes.....	31
2.1.2.2.1. Sistema Eléctrico .....	31
2.1.2.2.1.1. Motor de Arranque.....	31
2.1.2.2.1.2. Alternador .....	31
2.1.2.2.1.3. Baterías .....	32
2.1.2.2.1.4. Costo Total Sistema Eléctrico.....	32
2.1.2.2.2. Sistema de Combustible.....	33
2.1.2.2.2.1. Inyectores.....	33

2.1.2.2.3. Carrileria .....	33
2.1.2.2.3.1. Cadenas.....	33
2.1.2.2.4. Segmentos de Sproket.....	34
2.1.2.2.5. Rodillos Superiores / Inferiores .....	34
2.1.2.2.6. Ruedas guía anterior / posterior .....	35
2.1.2.2.7. Zapatas.....	35
CAPÍTULO III.....	36
RESULTADOS.....	36
3.1. Resumen Costo de operación - mantenimiento. ....	36
3.2. Costo de Posesión .....	37
3.2.1. Valor Total de Adquisición. (Vt).....	37
3.2.2. Depreciación. (D).....	37
3.2.4. Vida Económica en Horas (Ve) .....	38
3.2.10. Tarifa del Mercado.....	39
3.2.11. Comparativo punto óptimo de reemplazo de equipos.....	39
CAPÍTULO IV.....	41
DISCUSIÓN .....	41
CONCLUSIÓN.....	43
RECOMENDACIONES.....	45
BIBLIOGRAFIA .....	50

## INDICE DE TABLAS

Tabla. 01 Datos del equipo .....	28
Tabla.02. Simulación de numero de eventos en la vida económica de 05 años .....	28
Tabla. 03 Eventos en una vida económica de 05 años .....	29
Tabla. 04 Eventos en una vida económica de 10000 hrs .....	31
Tabla 05 Costo            total            previsto            mantenimiento            Preventivo previsto.....	30
Tabla. 06 Simulación de Proyección de costo por cambio de motor de arranque ..	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Tabla. 07 Simulación de Proyección de costo por cambio de alternador .....	31
Tabla. 08 Simulación de Proyección de costo por cambio de baterías .....	32
Tabla. 09 Costo Total sistema Eléctrico .....	32
Tabla. 10 Simulación de Proyección de costo por cambio de Inyectores .....	33
Tabla. 11 Simulación de Proyección de costo por cadenas .....	33
Tabla. 12 Simulación de Proyección de costo por sproket .....	34
Tabla. 13 Simulación de Proyección de costo Rodillos superiores / Inferiores .....	34
Tabla. 14 Simulación de Proyección de costo Rueda guía anterior / posterior .....	35
Tabla. 15 Simulación de Proyección de costo Zapatas .....	35
Tabla. 16 Resumen Costo de Mantenimiento .....	37
Tabla 17 Resumen Costo de Posesión .....	38

Tabla. 18 Tarifa interna .....	39
Tabla. 19 Proyección equipo a Reemplazar a 05 años.....	39
Tabla. 20 Proyección de Reemplazo de equipos 12 años o 16000 horas.....	40

## INDICE DE FIGURAS

Fig. 01 Acarreo .....	26
Fig. 02 Escarificación .....	26
Fig. 03 Corte .....	27
Fig. 04 Dimensiones Tractor sobre orugas Caterpillar D8T .....	27
Fig. 05 Flujo funcionamiento empresa de renta de Activos .....	18
Fig. 06 Formula de Costo de Inversión .....	20
Fig. 07 Formula de Costo de Depreciación .....	21
Fig. 08 Formula Costo de Seguros .....	21
Fig. 09 Valor de rescate .....	21
Fig. 10 Costo de mantenimiento .....	43
Fig. 11 modelo máximo utilidad.....	44

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 01: Esquema del Informe Final de la Tesis propuesto .....	50
Anexo 05 : Condiciones de Alquiler.....	51
Anexo 09 : Cotizacion de mantenimiento Preventivo Tractor sobre Orugas D8T .....	52
Anexo 10: Cotización motor de Arranque .....	53
Anexo 11: Cotización Alternador .....	54
Anexo 12: Cotización de Baterías.....	55
Anexo 13: Cotización de Inyectores .....	56
Anexo 14 : Cotización de carrileria .....	57
Anexo 15: Extracto de Contrato (vida útil de carrileria en horas).....	59
Anexo 16: Informe Técnico de tasación .....	60
Anexo 17: Cotización de Alquiler Tractor sobre orugas D8T.....	61
Anexo 18 : Tabla costo acumulado.....	62
Anexo 19: Calculo Valor Comercial Tractor sobre orugas D8T año 2012 .....	63
Anexo 20: Metodología de Coste Mínimo.....	64
Anexo 21: Método máxima Utilidad .....	65
Anexo 22: Método de Periodo de Recuperación .....	66



## **RESUMEN**

La necesidad de las empresas constructoras y mineras tradicionales por mantener una flota moderna y disponible que no pertenezca a su lista de activos ha generado una nueva opción en el mercado como es la del alquiler.

Esta necesidad se debe a que en la actualidad los proyectos no ofrecen un tiempo prudente para la inversión en equipos que estén a la vanguardia de la tecnología.

El perfil de este negocio es mantener un contrato establecido en base a horas de uso. Un acuerdo de valorización con un número mínimo de horas de uso que permitirá al empresario de alquiler cubrir sus costos de posesión y mantenimiento.

Con el monto valorizado el empresario de alquiler debe asegurar el correcto funcionamiento del equipo y cumplir con las normas de seguridad y medio ambiente exigidos en proyectos de minería y construcción.

Este negocio se sostiene en base a la calidad de servicio, estado de maquinaria, marca de maquinaria y tarifa.

Comercialmente es un mercado agresivo para los empresarios que no tienen nexos con los fabricantes de equipos. En esta posición los empresarios pretenden mantener una continuidad en el mercado en base a la tarifa, el conocimiento técnico en mantenimiento y el tiempo de respuesta en la atención logística resultante de las necesidades del mantenimiento de la maquinaria.

Las empresas de alquiler de equipos tienen como fin mantener la continuidad en sus relaciones comerciales para tener el retorno de su inversión en el menor tiempo posible.

El conocimiento en la aplicación y funcionamiento del equipo permitirá que se implemente una adecuada estructura de costos que permita ser competitivos y el negocio sea sostenible en el tiempo.

La evaluación funcional del reemplazo de equipos es la gestión en el alquiler de equipos tanto en mantenimiento como en aplicación del mismo.

Reemplazo oportuno asegurara que el costo de inversión este cubierto y genere la utilidad planeada

La condición del equipo es vital para lograr un valor de reventa que se suma a la utilidad generada por el alquiler.

**Palabras Claves:** Reemplazo, equipos , alquiler, maquinaria , pesada.

## **ABSTRACT**

The need for traditional construction and mining companies to maintain a modern and available fleet that is not on their list of assets has generated a new option in the market such as rent.

This need is due to the fact that at present the projects do not offer a prudent time for the investment in equipment that is to the guard of the technology.

The profile of this business is to maintain a contract based on hours of use. A valuation agreement with a minimum number of hours of use that will allow the rental entrepreneur to cover their costs of possession and maintenance.

With the amount appreciated the rental entrepreneur must ensure the correct operation of the equipment and comply with the safety and environmental standards required in mining and construction projects.

This business is based on quality of service, state of machinery, machinery brand and tariff. Commercially it is an aggressive market for the entrepreneurs who do not have nexus with the equipment manufacturers. In this position the entrepreneurs intend to maintain a continuity in the market based on the tariff, the technical knowledge in maintenance and the time of response in the logistic attention resulting from the needs of the maintenance of the machinery.

Equipment rental companies aim to maintain continuity in their business relationships to have the return of their investment in the shortest possible time.

Knowledge in the application and operation of the equipment will allow the implementation of an adequate cost structure that allows to be competitive and the business is sustainable over time.

The functional evaluation of equipment replacement is the result of management in the rental of equipment both in maintenance and in application of it.

Timely replacement will ensure that the investment cost is covered and generates the planned utility

The condition of the equipment is vital to achieve a resale value that is added to the profit generated by the rent.

Keywords: Replacement, equipment, rental, machinery, heavy

## INTRODUCCIÓN

Para fines de la presente tesis se tomará como objeto de análisis el reemplazo funcional de 01 tractor sobre oruga modelo D8T marca Caterpillar, aplicando la condición del equipo, vida útil, vida económica en horas y años, costo de posesión, operación y mantenimiento.

De otro lado en la actualidad muchas de las empresas de explotación y de producción, como es el caso del sector de la minería, han optado una nueva política de trabajo, el reemplazo de obtener maquinaria pesada en compra, por el alquiler, pues hoy en día, el mercado de alquiler de maquinaria pesada habría crecido aproximadamente 15% durante cada uno de los últimos cinco años, impulsado por el desarrollo de los sectores, minería, no dejando de lado, otros sectores.

Una de las razones de la expansión de este tipo de negocio obedece a que cada vez menos clientes apuestan por invertir su capital en la compra de maquinaria para ejecutar sus proyectos porque les resulta más rentable arrendar un equipo.

En este sentido, el 70% de las empresas dedicadas al sector minería apuesta por alquilar maquinaria para ejecutar proyectos, mientras que solo el 30% restante opta por la compra de estos equipos.

“La mayoría de constructoras invierten su capital de trabajo en otros aspectos, como estudios de factibilidad y capital humano para incrementar su rentabilidad. En varios casos, es mucho más rentable alquilar, que comprar maquinaria

En este trabajo de investigación se encuentra enfocado en dar a un análisis sobre la competencia en este rubro ( de la minería) que solo genera mayor demanda para una misma oferta recayendo en el precio que para estas circunstancias es más agresivo de lo esperado donde el mayor beneficiado es el cliente ya que no tendrá costo de inversión, depreciación, seguros, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de ser el caso y cumplirá con

su proceso productivo tanto en construcción o minería, con equipo de última tecnología, pocas horas de uso y años, asegurando una alta disponibilidad y evitando paradas en sus procesos atribuibles al estado de los activos.

Asimismo, nuestro trabajo se encuentra estructurado en el primer Capítulo el desarrollo del planteamiento del problema de la investigación acompañado de la descripción de la realidad problemática, el funcionamiento Macro de una empresa de renta de Activos—11, la Descripción de procesos y variables presentes en el funcionamiento macro de la renta de Activos, al Definición del problema, los Objetivos de la investigación, Justificación y limitación de la investigación, limitación, variables, Limitación, Hipótesis de la investigación

El segundo capítulo se desarrolló el Marco Teórico, donde se enfocó en los antecedentes, el análisis del equipo de la maquinaria pesada.

Finalmente se arribó a las conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO I

## MARCO METODOLÓGICO.

### 1.1. Descripción de la realidad problemática:

#### 1.1.1. Funcionamiento Macro de una empresa de Renta de Activos.

La grafica 05 líneas abajo muestra el funcionamiento macro de una empresa de renta de Activos Fijos (Por fines técnicos reemplazaremos el termino equipos por Activos o Activos Fijos)

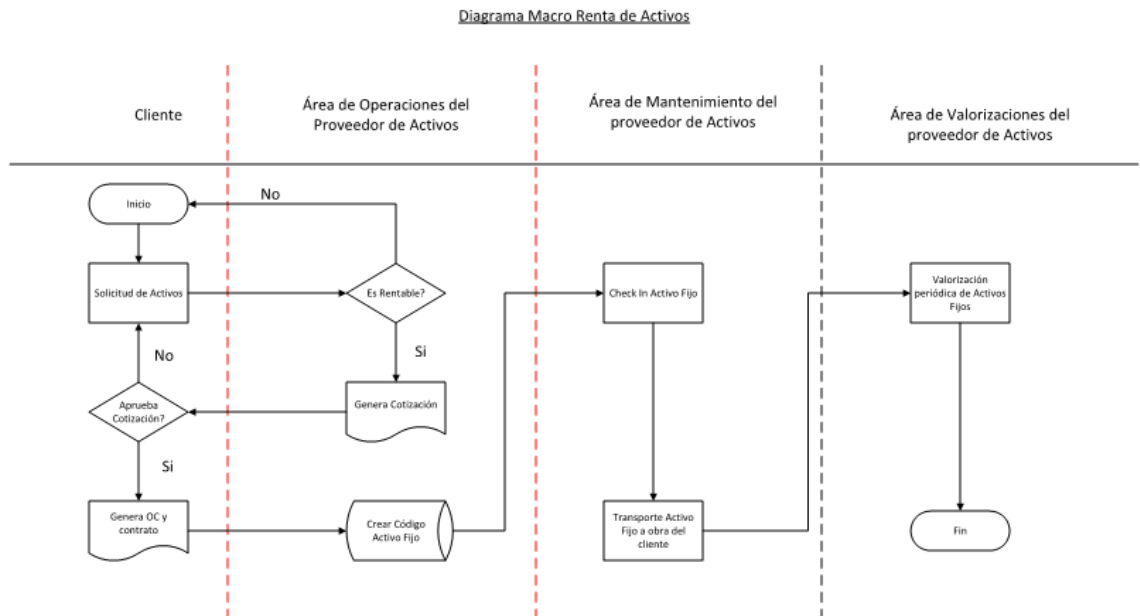


Fig. 05

## **1.1.2. Descripción de procesos y variables presentes en el funcionamiento macro de la renta de Activos.**

1.1.2.1. Solicitud de Activos: En la actualidad los clientes que normalmente son empresas mineras y constructoras definen sus presupuestos basados en:

1.1.2.1.1. Condiciones generales: Esta sección hace referencia en líneas generales a la documentación (Póliza de seguro, certificado de operatividad, opacidad, etc.), disponibilidad, movilización, desmovilización de activos y responsabilidad del soporte mecánico en obra.

1.1.2.1.2. Elementos de cambio o desgaste: Dependiendo de las condiciones en la obra (tipo de terreno, clima, estado de vías, pericia del operador, aplicación y exposición del equipo) el cliente define la responsabilidad del costo de los elementos de desgaste paramentando la duración en horas, si los elementos de cambio y desgaste estuviesen por debajo del parámetro el cliente será responsable del proporcional del costo por el desgaste prematuro.

1.1.2.1.3. Condiciones para el operador: En esta sección se define contractualmente quien se hará cargo de la alimentación, alojamiento, transporte interno y por descanso de los operadores de los activos solicitados.

1.1.2.1.4. Acuerdos para el servicio de mantenimiento: Identifica la responsabilidad de la cantidad de técnicos y camionetas estarán en la operación para la atención de los activos y asegurar la disponibilidad acordada.



1.1.2.1.5. Otros: Pacta acuerdos económicos (crédito, tarifa, tipo de tarifa, etc.), fecha y ubicación del proyecto (CAT, D8T, 2016)

## 1.2. Definición del Problema:

### 1.2.1. Problema General:

¿Cuál es el tiempo oportuno para el reemplazo de equipos para una empresa de alquiler de maquinaria pesada en la ciudad de Arequipa.?

La competencia entre empresas del mismo rubro y diferenciadas por el grado de especialización, conocimiento y cultura empresarial se muestran en un mismo peldaño por la tarifa que se tiene en el mercado, esto obliga a las empresas formales y con visión a ser eficientes en el reemplazo de activos, de no ser oportunos el costo de mantenimiento mermara la utilidad generada por el alquiler al igual que el valor de rescate considera como parte de la utilidad. La competencia en este rubro solo genera mayor demanda para una misma oferta recayendo en el precio que para estas circunstancias es más agresivo de lo esperado donde el mayor beneficiado es el cliente ya que no tendrá costo de inversión, depreciación, seguros, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de ser el caso y cumplirá con su proceso productivo tanto en construcción o minería, con equipo de última tecnología, pocas horas de uso y años, asegurando una alta disponibilidad y evitando paradas en sus procesos atribuibles al estado de los activos.

Líneas abajo las fórmulas de los costos de posesión.

$$\text{Costo de inversion} = \frac{\text{Valor total de Adquisicion} + \text{Valor de Rescate}}{\text{Taza de interes anual}}$$

Fig. 06

$$\text{Costo Depreciacion} = (\text{Valor Total de Adquisicion} - \text{Valor de Rescate}) * \left( \frac{\text{Años de Antigüedad del Activo}}{\text{Vida economica en años}} \right)$$

Fig. 07

$$\text{Costo de Seguros} = \text{Valor Total de Adquisicion} * \text{Taza de seguro Anual}$$

Fig. 08

$$\text{Valor de Rescate} = \text{Valor total de adquisicion} * \text{Valor Residual}$$

Fig. 09

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar el reemplazo oportuno de equipos para una empresa de alquiler de maquinaria pesada en la ciudad de Arequipa .

#### **1.3.2. Objetivo Especifico**

- Determinar el costo de operación y mantenimiento mediante el método de costo mínimo.
- Determinar la utilidad del alquiler de maquinaria pesada mediante el método de máxima ganancia

### **1.4. Justificación y limitación de la investigación**

#### **1.4.1. Justificación**

Se tiene 01 tractor modelo D8T marca Caterpillar de año de fabricación 2012 que están operando intermitentemente por fallas no detectables al sentido humano, este estado recae en el incumplimiento contractual con el cliente en el porcentaje de la Disponibilidad ofrecido, por ende el monto a

valorizar por horas de uso es menor al esperado, la imagen de la empresa decae ya que el cliente no llega a cumplir con sus objetivos por desperfectos atribuibles al equipo y limita la posibilidad del incremento de la flota en obra.

#### **1.4.2. Limitación**

Por ser documentos de manejo restringido no se podrá anexar documentación como la factura de compra del tractor, la valorización de los mismos, la información del presente análisis se dará en base a los datos presentes en los cuadros de control.

#### **1.5. Variable**

Variable	Dimensiones
Reemplazo de equipos	Método del Costo Mínimo
	Método Máxima Ganancia

#### **1.6. Hipótesis de la investigación**

##### **1.6.1. Hipótesis General.**

El reemplazo oportuno de equipos para una empresa de alquiler de maquinaria pesada en la ciudad de Arequipa es de 05 años

## CAPÍTULO II.

### MARCO TEÓRICO

#### 2. Marco Teórico.

##### 2.1. Antecedentes de la investigación.

Simularemos los pasos necesarios para el reemplazo oportuno de 01 tractores modelo D8T marca Caterpillar funcionalmente esto quiere decir que nos ajustaremos a las exigencias del cliente solicitando un equipo que cuente con máximo 05 años de antigüedad y cumpla con los fines esperados, depreciaremos el equipo simulando el plan de mantenimiento preventivo, cambio de componentes y comparando el resultado con la tasación realizada por el Dealer de marca (Guevara, 2016)

Para esto iniciaremos el análisis del costo de operación y posesión

- Costo de Operación, es el costo resultante de la sumatoria del mantenimiento preventivo y correctivo (cambio de piezas)
- Costo de Posesión, Es el costo que se desprende inherente a la aplicación del equipo
- La sumatoria del costo de operación más el de posesión nos dará la tarifa interna.

##### 2.2. Definiciones:

2.2.1. Bulldozer: hojas de acero resistentes a la tracción fija al chasis del tractor mediante unos largueros y unos cilindros hidráulicos, quedando esta perpendicular al movimiento de la máquina. Los movimientos de la hoja son por tanto

de tilt (inclinación lateral) y pitch (inclinación con respecto al eje vertical)

2.2.2. Valor de Rescate: Es aquel valor que la empresa fija por la maquinaria al término de su vida útil

2.2.3. Valor de Reventa: Oferta comercial latente en el mercado

2.2.4. Acarreo (Fig.01): Acción de trasladar material de un punto a otro

2.2.5. Escarificación (Fig. 02): Acción de profundizar una herramienta verticalmente y someterla a tracción.

2.2.6. Corte (Fig. 03): Acción de someter el bulldozer al contacto con el terreno y dejar el mismo bajo un nivel controlado

2.2.7. Valorización: Acuerdo de pago contractual dosificado en plazos de tiempo.

2.2.8. Costo de Posesión: El costo de posesión es todo lo que demande la adquisición del equipo

2.2.9. Vida económica en horas: Tiempo estimado en horas que el equipo estará en condiciones de generar satisfacción

2.2.10. Vida económica en años: Tiempo estimado en años que el equipo estará en condiciones de generar satisfacción

2.2.11. Activos Fijos: Equipos codificados alfanuméricamente que mediante los dígitos se distinga clase, tipo y aplicación del equipo

2.2.12. Disponibilidad: Ratio que identifica la capacidad que tiene el equipo para ser utilizado.

2.2.13. Movilización y Desmovilización: Acción de transporte al equipo de un punto a otro.

2.2.14. Valor total de adquisición, Es el costo de adquisición más el financiamiento.

2.2.15. Costo de Inversión, Se refiere al valor total de adquisición más el valor de rescate sobre la tasa de interés anual

2.2.16. Costo de depreciación, Es el costo en el que incurre el valor total de adquisición al pasar del tiempo considerando la vida económica en años, horas y el valor de rescate

2.2.17. Valor Residual, Es la expectativa económica porcentual que tiene el inversionista al término de la vida económica del activo.

### **2.3. Descripción Tractor Sobre orugas Caterpillar D8T.**

El principio de funcionamiento consiste en desplazar la tierra o material a mover mediante una cuchilla u hoja, solidaria con la máquina, que es accionada por el empuje de esta.

El tractor sobre oruga Caterpillar D8T posee un largo historial de versatilidad, productividad y valor de reventa únicos en su categoría. Gracias a la calidad excepcional que demuestra en una amplia variedad de aplicaciones como: acarreo, escarificación, nivelación de acabado difícil.

(Cat-CM20170420, 2016)



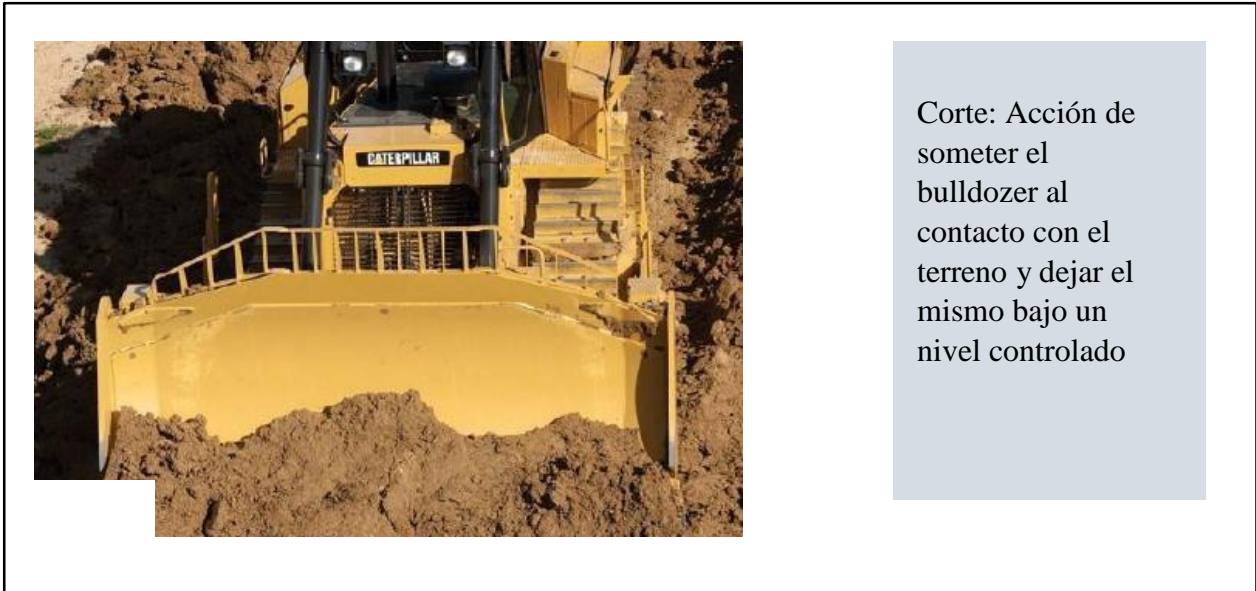
**Fig. 01**

Acarreo (Fig.01):  
Acción de  
trasladar material  
de un punto a  
otro



**Fig. 02**

Escarificación  
(Fig. 02): Acción  
de profundizar  
una herramienta  
verticalmente y  
someterla a  
tracción.



Corte: Acción de someter el bulldozer al contacto con el terreno y dejar el mismo bajo un nivel controlado

Fig. 03

#### 2.4. Dimensiones Tractor sobre orugas Caterpillar D8T

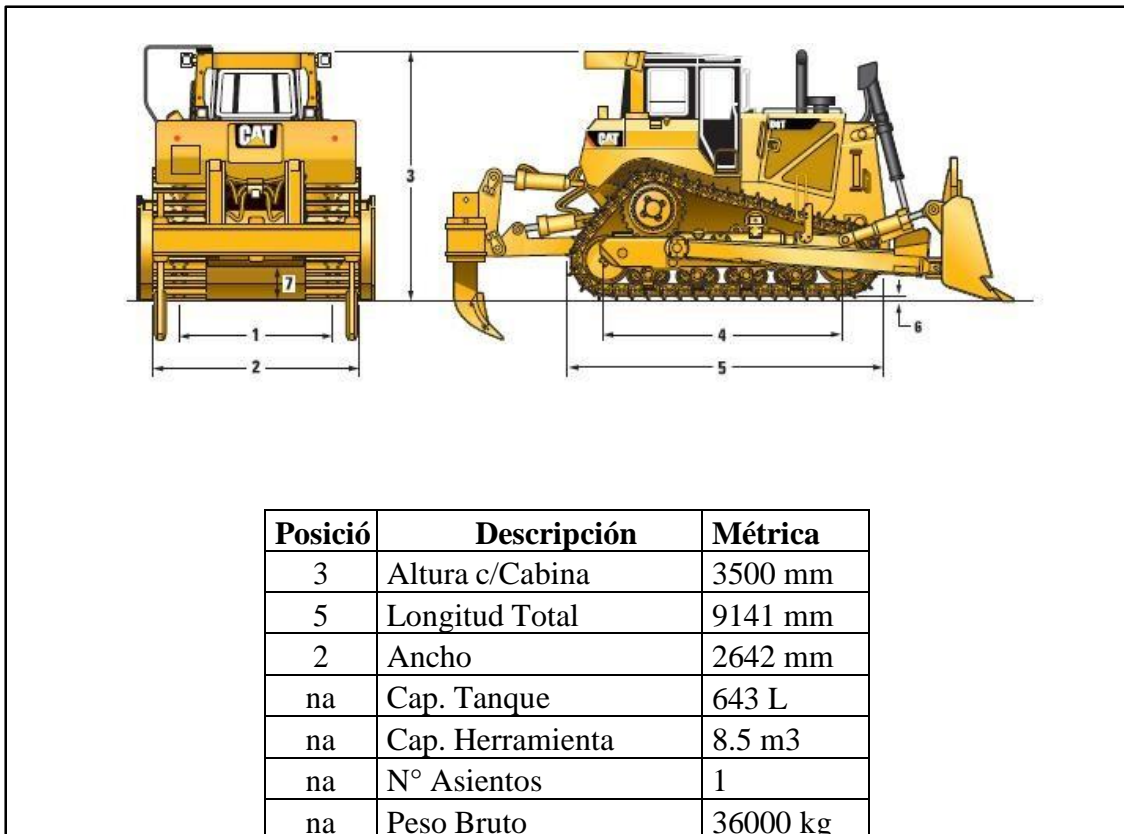


Fig. 04



**2.1.1. Datos del Equipo (Ta.01)**

**(Cat-CM20170420, 2016)**

**TRACTOR**

MARCA	CATERPILLAR	MODELO	D8T	AÑO	2012
SERIE MAQ.	J8B03412	SERIE MOTOR	TXG05466	CAP / POT	310

**Ta. 01**

**2.1.2. Simulación Flujo de Caja previsto en 05 años (desde año 2012 a 2017)**

**2.1.2.1. Costo de Operación - Mantenimiento Preventivo.**

2.1.2.1.1. Simulación de número de eventos en la vida económica de  
(CATERPILLAR COMPANY (anexo\_09), 2018)

05 años o 10000 hrs. Los mantenimientos preventivos se realizan con una frecuencia de 250 hrs. (Ta.02).

250	250	500	1000	2000	4000
0	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
250	X				
500		X			
750	X				
1000			X		
1250	X				
1500		X			
1750	X				
2000				X	
2250	X				
2500		X			
2750	X				
3000			X		
3250	X				
3500		X			
3750	X				
4000					X
4250	X				

4500		X			
4750	X				
5000			X		
5250	X				
5500		X			
5750	X				
6000				X	
6250	X				
6500		X			
6750	X				
7000			X		
7250	X				
7500		X			
7750	X				
8000					X
8250	X				
8500		X			
8750	X				
9000					
9250	X				
9500		X			
9750	X				
10000				X	
10250	X				
10500		X			
10750	X				

Ta. 02

Del análisis se tiene el siguiente resumen de eventos en una vida económica de 05 años como muestra la tabla 03 (Ta.03):

MP_1	22
MP_2	11
MP_3	4
MP_4	3
MP_5	2

Ta. 03

Para los fines de mantener una vida económica de 10000 horas el cuadro se mantendrá como se muestra en la tabla 04 (Ta.04) asumiendo 200 horas mínimas de alquiler por mes.

MP_1	21
MP_2	10
MP_3	4
MP_4	4
MP_5	2

Ta.04

El costo de mantenimiento preventivo previsto en 10000 hrs o 5 años será como muestra la tabla 05(Ta.05) **(CATERPILLAR COMPANY (anexo\_09), 2018)**

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x</b>	<b>Costo Total</b>
MP_1	21	\$ 215.92	\$ 4,534.40
MP_2	10	\$ 522.85	\$ 5,228.50
MP_3	4	\$ 1,141.20	\$ 4,564.82
MP_4	3	\$ 1,247.16	\$ 3,741.47
MP_5	2	\$ 1,747.16	\$ 3,494.32

**TOTAL \$ 21,563.51**

Ta. 05

## 2.1.2.2. Simulación Cambio de componentes

### 2.1.2.2.1. Sistema Eléctrico

#### 2.1.2.2.1.1. Motor de Arranque

El motor de arranque es el componente encargado de hacer girar el motor diésel y permite que el equipo encienda, simularemos la cantidad de reemplazos en 10000 hrs o 5 años en la tabla 06 (Ta.06), siendo la frecuencia de cambio cada 3000 hrs. (CATERPILLAR COMPANY (anexo\_10), 2018)

Tip	Cantidad	Costo x Tipo	Costo Total
CC_	3	\$ 1,812.91	\$ 5,438.73

Ta. 06

#### 2.1.2.2.1.2. Alternador

El alternador tiene la función de ser un generador de corriente que permite abastecer al equipo de energía eléctrica. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 07 (Ta.07). siendo la frecuencia de cambio cada 3000 hrs (CATERPILLAR COMPANY (anexo 11), 2018)

Tip	Cantidad	Costo x Tipo	Costo Total
CC_	3	\$ 2,453.64	\$ 7,360.92

Ta. 07

### 2.1.2.2.1.3. Baterías

Las baterías se consideran acumuladores de energía eléctrica. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 08 (Ta.08). Siendo la frecuencia de cambio cada 3000 hrs. (CATERPILLAR COMPANY (anexo\_12), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
CC_	3	\$ 1,555.78	\$ 4,667.34

Ta. 08

### 1.1.2.2.1.4. Costo Total Sistema Eléctrico.

El costo total del sistema eléctrico en la tabla 09 (Ta.09)

<b>Descripcion</b>	<b>Cambio</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
Motor de Arranque	3	\$ 1,812.91	\$ 5,438.73
Alternador	3	\$ 2,453.64	\$ 7,360.92
Baterías (x par)	3	\$ 1,555.78	\$ 4,667.34

**Total \$ 17,466.99**

Ta. 09

## 2.1.2.2.2. Sistema de Combustible

### 2.1.2.2.2.1. Inyectores

Los inyectores pulverizan el combustible y están sincronizados con el momento de admisión del motor. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 10 (Ta.10). siendo la frecuencia de cambio cada 3000 hrs. (CATERPILLAR COMPANY (anexo\_13), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
CC_	3	\$ 6,966.48	\$ 20,899.44

Ta. 10

### 2.1.2.2.3. Carrileria

#### 2.1.2.2.3.1. Cadenas.

Las cadenas permiten el traslado del tractos tienen contacto con las rueda guía y sproket el motivo del reemplazo se debe al momento de tracción en el traslado. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 11 (Ta.11). siendo la frecuencia de cambio cada 5000 hrs (CATERPILLAR COMPANY (anexo\_14), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
CC_1	4	\$ 10,447.78	\$ 41,791.12

Ta. 11

#### 2.1.2.2.4. Segmentos de Sproket

Los segmentos de sproket transfieren la energía motriz a las cadenas y permiten el traslado del equipo. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 12 (Ta.12). siendo la frecuencia de cambio cada 2500 hrs

(CATERPILLAR COMPANY (anexo\_14), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
Sproket	20	\$ 179.57	\$ 3,591.40
Pernos	100	\$ 2.52	\$ 252.00
Tuercas	100	\$ 2.18	\$ 218.00
Arandelas	100	\$ 1.78	\$ 178.00
<b>Total</b>			<b>\$ 4,239.40</b>

Ta. 12

#### 2.1.2.2.5. Rodillos Superiores / Inferiores

Permiten se deslice la cadena además de servir como guía de la misma para mantener alineadas las cadenas. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 13 (Ta.13). siendo la frecuencia de cambio cada 2500 hrs.

(CATERPILLAR COMPANY (anexo\_14), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
Rodillo Doble pestaña	32	\$ 843.38	\$ 26,988.16
<b>Total</b>			<b>\$ 26,988.16</b>

Ta. 13

#### 2.1.2.2.6. Ruedas guía anterior / posterior

La función primordial es mantener la tensión en la cadena y el alineamiento de la misma. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 14 (Ta.14). siendo la frecuencia de cambio cada 5000 hrs

(CATERPILLAR COMPANY (anexo\_14), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x Tipo</b>	<b>Costo Total</b>
Ruedas Guia anterior	4	\$ 4,289.93	\$ 17,159.72
Ruedas Guia posterior	4	\$ 3,848.63	\$ 15,394.52

Ta. 14

**Total \$ 32,554.24**

#### 2.1.2.2.7. Zapatas.

Mantiene contacto con el terreno y ejercen el momento de tracción y son responsables del traslado. Simularemos su reemplazo en 10000 hrs o 5 años, como muestra la tabla 15 (Ta.15). siendo la frecuencia de cambio cada 2500 hrs

(CATERPILLAR COMPANY (anexo\_14), 2018)

<b>Tip</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo x</b>	<b>Costo Total</b>
Pernos	1376	5.11	7031.36
Tuercas	1376	1.76	2421.76
Pernos Master	16	5.71	91.36
Pernos Master	16	7.77	124.32
Zapatras 22"	352	119.87	42194.24

Ta. 15

**Total \$ 51,863.04**



## CAPÍTULO III RESULTADOS

### 3.1. Resumen Costo de operación - mantenimiento.

La tabla 16 (Ta.16) mostrará el costo total por mantenimiento, el costo de mantenimiento hora proyectado a las 10000 horas será de \$21.74 dólares americanos incrementará un 4% anual.

Descripcion	Cambios	Costo x Tipo	Costo Total
Motor de Arranque	3.00	\$ 1,812.91	\$ 5,438.73
Alternador	3.00	\$ 2,453.64	\$ 7,360.92
Baterias (x par)	3.00	\$ 1,555.78	\$ 4,667.34
Inyectores	3.00	\$ 6,966.48	\$ 20,899.44
Cadenas	4.00	\$ 10,447.78	\$ 41,791.12
Sproket	20.00	\$ 179.57	\$ 3,591.40
Pernos	100.00	\$ 2.52	\$ 252.00
Tuercas	100.00	\$ 2.18	\$ 218.00
Arandelas	100.00	\$ 1.78	\$ 178.00
Rodillo Doble pestaña	32.00	\$ 843.38	\$ 26,988.16
Ruedas Guia anterior	4.00	\$ 4,289.93	\$ 17,159.72
Ruedas Guia posterior	4.00	\$ 3,848.63	\$ 15,394.52
Pernos	1,376.00	\$ 5.11	\$ 7,031.36
Tuercas	1,376.00	\$ 1.76	\$ 2,421.76
Pernos Master Corto	16.00	\$ 5.71	\$ 91.36
Pernos Master Largo	16.00	\$ 7.77	\$ 124.32
Zapatas 22"	352.00	\$ 119.87	\$ 42,194.24
		<b>Total</b>	\$ 195,802.39
		Vida Eco. En horas	10,000.00
<b>Repuestos</b>		<b>Costo \$/hra</b>	<b>\$ 19.58</b>
		<b>Total</b>	\$ 21,563.51
		Vida Eco. En horas	10,000.00
Mantenimiento Preventivo		Costo \$/hra	\$ 2.16
		Costo Total Operación	\$ 21.74

Tipo	Cantidad	Costo x Tipo	Costo Total
MP_1	21	\$ 215.92	\$ 4,534.40
MP_2	10	\$ 522.85	\$ 5,228.50
MP_3	4	\$ 1,141.20	\$ 4,564.82
MP_4	3	\$ 1,247.16	\$ 3,741.47
MP_5	2	\$ 1,747.16	\$ 3,494.32

**Ta. 16**

**(Ferreyros(anexo\_15), Contrato Marco, 2016)**

### **3.2. Costo de Posesión**

#### **3.2.1. Valor Total de Adquisición. (Vt)**

Es el precio del mercado de una maquinaria sumados a los costos que demanden la adquisición.

VA = 602,300.00 Dólares Americanos.

#### **3.2.2. Depreciación. (D)**

Es el costo resultante de la disminución del valor por el uso del equipo la fórmula utilizada está representada en la Fig.07.

D = 542,070.00 Dólares Americanos.

#### **3.2.3. Vida Económica en Años (N)**

Se define como el periodo en el que el equipo trabaja con un rendimiento económicamente justificable. Por fines teóricos y llegar al valor comercial se considera N = 5.

### 3.2.4. Vida Económica en Horas (Ve)

Se define como el periodo en el que el equipo trabaja con un rendimiento económicamente justificable. Por fines teóricos y llegar al valor comercial se considera  $V_e = 10,000$

### 3.2.5. Costo de Inversión (I)

Es costo que considera el valor de los intereses en el tiempo está representada en la Fig.06

$$I = 26,501.20 \text{ Dólares Americanos}$$

### 3.2.6. Costo de Seguro (S)

Es la resultante de la multiplicación del Valor de Adquisición por la tasa de seguro ( $k = 3\%$ ) anual.

$$S = 18,069.00$$

### 3.2.7. Valor de Residual (Vr)

Es equivalente al 10% del valor total de adquisición

$$R = 60,230.00$$

### 3.2.8. Costo Total de Posesión proyección a 05 años de vida útil

considerando la oferta de alquiler Tabla 17. (Fernando Guevara, 2016)

Equipo	Tarctor Sobre Orugas	Año de Fabricacion	2012
Marca	Caterpillar	Año Actual	2017
Modelo	D8T	N° Serie	J8803412
Moneda	Dolares		

Nomenclatura	Descripción	Costo Total	Costo Hora
D	Costo Depreciación US\$	\$ 542,070.00	\$ 54.21
I	Costo Inversión	\$ 26,501.20	\$ 2.65
S	Costo Seguros	\$ 18,069.00	\$ 1.81
AA	Años de Antigüedad del equipo	5	
Vt	Valor total de adquisición	\$ 602,300.00	
Ve	Vida Económica en horas	10000	
N	Vida Económica en Años	\$ 5.00	
Vr	Valor residual %	0.1	
Vc	Valor Comercial	\$ -	
Vre	Valor de Rescate US\$	60230	
i	Taza de Interés Anual	\$ 0.04	
s	Taza de Seguro Anual %	0.03	
k	Factor	\$ 0.00	
HPM	Hrs Prom Mes	166.67	
HPA	Horas Promedio Año	\$ 2,000.00	
Go	Grado de Operatividad	0	
	<b>Total</b>		<b>\$ 58.66</b>

Ta. 17

### 3.2.9. Tarifa interna.

La tarifa interna no será más que la sumatoria del costo de posesión y operación.

Descripcion		\$/Hra
Costo de Posecion	\$	58.66
Costo de Operación	\$	<u>21.74</u>
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>80.40</b>

Ta. 18

### 3.2.10. Tarifa del Mercado

La tarifa del mercado está constituida por competencia del mercado. La tarifa ofrecida de este equipo será de 99.00 dolares americanos

**(Ferrreyros Corporacion, 12)**

### 3.2.11. Comparativo punto óptimo de reemplazo de equipos

En la tabla a continuación compararemos el flujo de mantener el equipo en una proyección de 05 años o 10000 horas y de 12 años o 16000 horas y definiremos la mejor opción por el valor de la utilidad.

La Utilidad, se generará de la diferencia de la tarifa del mercado menos el costo de posesión más el de operación.

Proyección equipo a Reemplazar a 05 años o 10000 horas

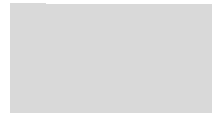
Año	Costo de Posecion Anual	Costo de Operación Anual	Valorizacion Anual	Utilidad
1	\$ 117,320.00	\$ 43,480.00	\$ 198,000.00	\$ 37,200.00
2	\$ 117,320.00	\$ 45,219.20	\$ 198,000.00	\$ 35,460.80
3	\$ 117,320.00	\$ 47,027.97	\$ 198,000.00	\$ 33,652.03
4	\$ 117,320.00	\$ 48,909.09	\$ 198,000.00	\$ 31,770.91
5	\$ 117,320.00	\$ 50,865.45	\$ 198,000.00	\$ <u>29,814.55</u>
			<b>Total</b>	<b>\$167,898.30</b>

Ta. 19

- Proyección de Reemplazo de equipos 12 años o 16000 horas

Año	Costo de Posecion		Costo de Operación		Valorizacion		Utilidad	
		Anual		Anual	Anual.....	Anual		Anual
1	\$	33,800.00	\$	43,480.00	\$ 198,000.00		\$	120,720.00
2	\$	33,800.00	\$	45,219.20	\$ 198,001.00		\$	118,981.80
3	\$	33,800.00	\$	47,027.97	\$ 198,002.00		\$	117,174.03
4	\$	33,800.00	\$	48,909.09	\$ 198,003.00		\$	115,293.91
5	\$	33,800.00	\$	50,865.45	\$ 198,004.00		\$	113,338.55
6	\$	33,800.00	\$	52,900.07			\$	-86,700.07
7	\$	33,800.00	\$	55,016.07			\$	-88,816.07
8	\$	33,800.00	\$	57,216.71			\$	-91,016.71
9	\$	33,800.00	\$	59,505.38			\$	-93,305.38
10	\$	33,800.00	\$	61,885.60			\$	-95,685.60
11	\$	33,800.00	\$	64,361.02			\$	-98,161.02
12	\$	33,800.00	\$	66,935.46			\$	-100,735.46
					<b>Total</b>	\$	<b>-68,912.02</b>	

Ta. 20



## **CAPÍTULO IV**

### **DISCUSIÓN**

Acerca de los costos de una maquina pesada como es el caso de un tractor modelo D8T marca Caterpillar, funcionalmente esto quiere decir que al ajustarse a las exigencias del cliente solicitando un equipo que cuente con máximo 05 años de antigüedad y cumpla con los fines esperados, depreciaremos el equipo simulando el plan de mantenimiento preventivo, cambio de componentes y comparando el resultado con la tasación realizada por el Dealer de marca.

Para esto se efectuó un análisis del costo de operación y posesión. Acompañado de otros costos de Operación, resultante de la sumatoria del mantenimiento preventivo y correctivo (cambio de piezas). Costo de Posesión, Es el costo que se desprende inherente a la aplicación del equipo. La sumatoria del costo de operación más el de posesión nos dará la tarifa interna.

De otro lado, siguiendo esta política de alquiler de un equipo, da lugar al Ahorro en la inversión asociada a la compra y su mantenimiento. Esta es una de las principales ventajas del alquiler de maquinaria, ya que comprar este tipo de máquinas suele ser bastante caro, por no hablar de las revisiones periódicas y las reparaciones.

- Ahorro en gastos de almacenamiento. La maquinaria requiere disponer de un gran espacio para guardarla mientras no se está utilizando. Esto se traduce en un gasto fijo más que podemos ahorrarnos con el alquiler.
- Disponibilidad de máquinas siempre revisadas y a punto para trabajar. Tendrás la seguridad que la máquina se encuentra en las mejores condiciones. En Fervalls Lloguers, por ejemplo, revisamos frecuentemente nuestras máquinas para tenerlas siempre a punto.
- Maquinaria de última tecnología. Con el alquiler siempre tendrás a tu disposición la última tecnología en maquinaria gracias a la continua renovación de la flota. En el caso de la compra, en cambio, esto es más difícil.

- Comodidad de transporte y recogida. Con el alquiler, además, tienes la ventaja de tener la maquinaria que necesites en el lugar y momento que quieras. En Fervalls Lloguers, por ejemplo, te traemos la maquinaria y la recogemos cuando ya no la necesitas.
- Pago por uso. Te aseguras que pagas justo por lo que necesitas, ni más ni menos y te ahorras la incerteza de no saber si amortizarás o no la maquinaria.

El arrendamiento puro se entiende como el uso o goce temporal de un bien, con la característica de que no es un instrumento para financiar la adquisición de equipo y la arrendadora no contrae obligación alguna de enajenar el bien.

Los beneficios financieros que ofrece son un factor de peso a la hora de discernir entre comprar o rentar. De entrada, permite conservar intacto el flujo de caja, respetar el capital de trabajo y liberar líneas de crédito, al tiempo que brinda acceso a equipo nuevo, tecnología de punta, disponibilidad inmediata del bien y la opción de renovarlo al término del contrato.

De este modo, el empresario no tiene que desembolsar capital para operar un bien, ni tiene que registrar una deuda que altere su situación financiera.

A lo anterior se suma otra ventaja: La deducibilidad de impuestos.

“El arrendamiento puro se registra 100% como un gasto, por lo tanto es totalmente deducible. Esto no ocurre con el arrendamiento financiero, ya que los registros contables son diferentes. Un detalle importante es que el arrendamiento puro, no incrementa los índices de apalancamiento de las empresas, por no ser considerado un pasivo”, aclara Manuel Sanz, director de Ventas de CSI Leasing.

Finalmente, se agrega el tema operativo, el cual se caracteriza por la disponibilidad inmediata de equipo de vanguardia cuyo mantenimiento y garantías corren a cargo de la empresa arrendadora, lo que libera de engorrosas cargas al arrendador.

## CONCLUSIÓN.

Método Coste mínimo.

Se centra en minimizar los costos de operación y mantenimiento. Como muestra la gráfica a medida que pasa el tiempo el costo de mantenimiento incrementa (Figura 10.). Al mantener el equipo por 12 años incrementaremos el costo total en 28% , por encima de lo que costaría si se reemplaza el activo a los 5 años.

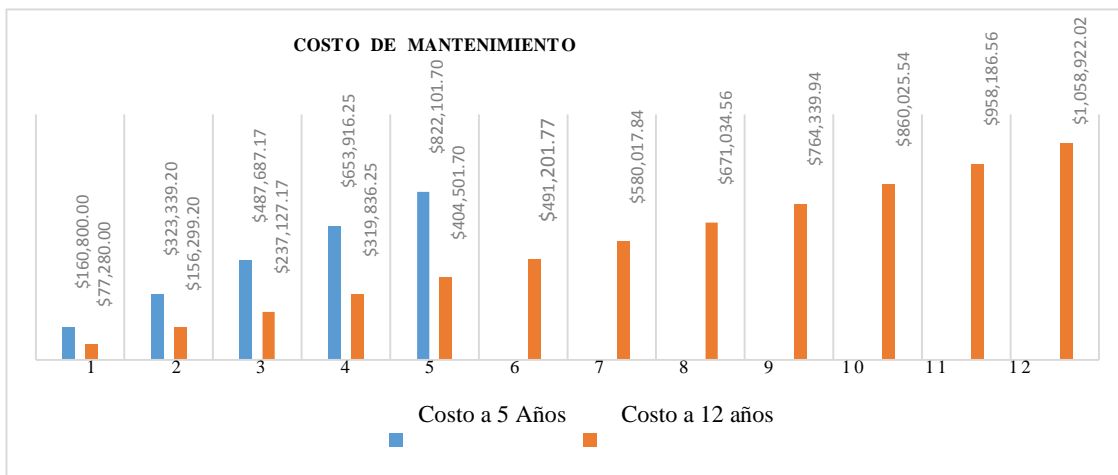


Fig. 10



## Método Máxima Ganancia

Se basa en la maximizar la utilidad en el equipo. Como muestra la gráfica 11 a partir del sexto año el equipo merma la utilidad de los años anteriores debido a que no valoriza y sigue generando costo de posesión no es atractivo para el mercado por la antigüedad del mismo.

De mantener el equipo por 12 años , la utilidad será negativa .

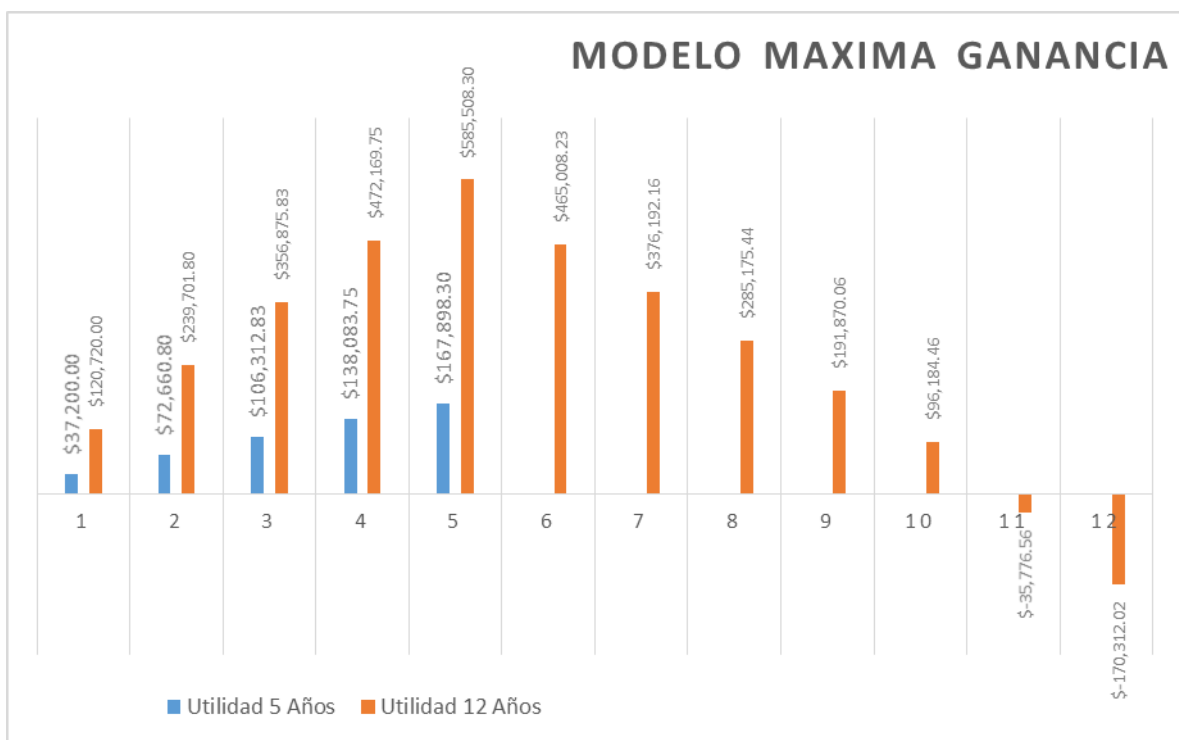


Fig. 11

## **RECOMENDACIONES**

Método Coste Mínimo.

Ubicar el equipo en proyectos que ofrezcan la mayor cantidad de horas mínimas por mes, es decir buscar que el equipo llegue a las 10000 horas antes de los 05 años disminuyendo así el costo de propiedad.

Método Máxima Utilidad.

Mantener el equipo dentro de las exigencias del mercado esto permitirá continuidad del negocio y asegura la depreciación en el tiempo estimado.

## BIBLIOGRAFIA

- Average Annual Cumulative Costs of the Current Trucks. (s.f.). *Anexo 17 TABLE 3.8*.
- CAT. (14 de Febrero de 2016). *D8T*. Recuperado el 24 de Marzo de 2018, de [https://www.cat.com/es\\_US/products/new/equipment/dozers/large-dozers/18582378.html](https://www.cat.com/es_US/products/new/equipment/dozers/large-dozers/18582378.html)
- CAT. (19 de Octubre de 2016). *L/HR GARANTIZADOS*. Recuperado el 27 de Marzo de 2018, de [https://www.cat.com/es\\_MX/campaigns/awareness/liters-ph-guarantee.html?utm\\_content=text&utm\\_source=google&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=americassouth\\_lhr&utm\\_term=spanish\\_peru](https://www.cat.com/es_MX/campaigns/awareness/liters-ph-guarantee.html?utm_content=text&utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=americassouth_lhr&utm_term=spanish_peru)
- Cat. (08 de setiembre de 2016). *Tractor de cadenas Manual de Instrucciones*. Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/CM20170420-47085-59951>
- CAT. (19 de Marzo de 2016). *TRACTORES TOPADORES D8T*. Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de [https://www.cat.com/es\\_US/products/new/equipment/dozers/large-dozers/18582378.html](https://www.cat.com/es_US/products/new/equipment/dozers/large-dozers/18582378.html)
- Cat. (s.f.). Average Annual Cumulative Costs of the Proposed Trucks. *Cat TABLE 3.9 ANEXO 18*, 04- 20.
- Cat-CM20170420. (14 de Abril de 2016). *Principio de funcionamiento*. Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de <https://s7d2.scene7.com/is/content/Caterpillar/CM20170420-47085-59951>
- CATERPILLAR COMPANY (anexo 11). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.  
Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>
- CATERPILLAR COMPANY (anexo\_09). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.  
Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>

CATERPILLAR COMPANY (anexo\_10). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.

Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>

CATERPILLAR COMPANY (anexo\_12). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.

Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>

CATERPILLAR COMPANY (anexo\_13). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.

Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>

CATERPILLAR COMPANY (anexo\_14). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.

Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>

CATERPILLAR COMPANY(anexo\_14). (01 de 01 de 2018). *CAT PART STORE*.

Obtenido de CAT PART STORE: <https://parts.cat.com/es/catcorp>

dddd. (2016). ddd. *ddd*, 19.

Fernando Guevara. (2016). *Calculo valor comercial (anexo\_19)*. Arequipa.

Ferreyros. (10 de Mayo de 2017). Ficha técnica. *Folleto Trimestral*, 14. Recuperado el 2018

Ferreyros(anexo\_15), Contrato Marco. (12 de 11 de 2016). Contrato Marco - Ferreyros.

*Contrato Marco - Ferreyros*. Arequipa, Arequipa, Peru.

Ferreyros Corporacion. (07 de 02 de 12). Cotizacion Tractor D8T (anexo\_17). *CO036-12 EQUIPOS ATENUZ S.A.* Lima, Lima, Lima.

Guevara, F. (03 de Febrero de 2016). *Informe Tècnico de Tasaciòn (Anexo\_16)*.

Arequipa-Peru. Recuperado el 25 de Marzo de 2018, de

<http://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/118845-Caterpillar-comprometido-con-el-exito-de-sus-clientes.html>

Komatsu. (16 de Junio de 2015). *EQUIPOS Y REPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA*. Recuperado el 25 de Marzo de 2018, de

<http://maquinarias.komatsu.pe/?gclid=Cj0KCQjwqsHWBRDsARIsALPWMEOD>

SAchhQ3lWHmjlq5bXaRAOvy\_fs\_BeJHKfjxWKkEKSbNYK5Kk2JQaAjQaEA  
Lw\_wcB

Ministerio de Vivienda y construcción del Perú. (13 de Mayo de 2007). *RESOLUCION MINISTERIAL N°126-2007-VIVIENDA*. Obtenido de RM N°126-2007-

VIVIENDA:

[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/valuaciones/normas\\_interes/R\\_N\\_T.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/valuaciones/normas_interes/R_N_T.pdf)

Ministerio de Vivienda y construcción del Perú. (05 de 12 de 2012). *RESOLUCION MINISTERIAL N°266-2012*. Obtenido de RESOLUCION MINISTERIAL N°266-

2012:

[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/valuaciones/normas\\_interes/RM-266-2012-VIVIENDA-MODIFICA-RNT.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/valuaciones/normas_interes/RM-266-2012-VIVIENDA-MODIFICA-RNT.pdf)

S.A, San Martín Contratistas Generales. (14 de Abril de 2016). Propuesta de Alquiler (Anexo\_05). Lima, Lima, Perú: EA\_rev.

SERVICES, C. E. (11 de Junio de 2016). *CÓMO USAR LA GESTIÓN DE EQUIPOS PARA MEJORAR LOS MÁRGENES*. Recuperado el 25 de Marzo de 2018, de [https://www.cat.com/es\\_US/support/operations/cat-connect-solutions/cat-emsolutions/overview.html](https://www.cat.com/es_US/support/operations/cat-connect-solutions/cat-emsolutions/overview.html)

tecsup. (2017). Gestión de Reemplazo de Equipos. Análisis Económico para Decisiones de Reemplazo de Equipos . (Anexo 16- pag. 03).

Tecsup-Arequipa. (2017). Método de coste mínimo (anexo\_20). *Gestión reemplazo de equipos*, 8 de 45.

Tecsup-Arequipa. (2017). Método de Período de Recuperación. *Gestión de reemplazo de equipos*, 18 de 45.

Tecsup-Arequipa. (2017). Mètode màxima Ganancia (Anexo\_21). *Gestión reemplazo de equipos*, 14 de 45.