

el entretenimiento preventivo de la maquinaria y del material

sinopsis

El poder confiar en el funcionamiento correcto de una máquina se basa en la garantía que sus diversos sistemas ofrezcan de no presentar fallos ni averías durante la realización del trabajo.

La apreciación del margen de seguridad depende de la evaluación personal que pueda efectuarse sobre las pruebas y controles previos de los diversos mecanismos, por lo que siempre deben seguirse las instrucciones dadas por la casa suministradora, así como aquellas que sean fruto de la experiencia y buen juicio de los usuarios. El «qué hay que hacer» y «cómo hay que hacerlo» deben ser unas normas genéricas para cada máquina y que se observen fielmente, sin dejar que la apreciación personal de un individuo sea la que decida acerca de las diversas operaciones de control que hay que realizar, ya que esta decisión sería demasiado subjetiva y, por ende, expuesta a no formar un conjunto equilibrado de operaciones de revisión y control.

capítulo V

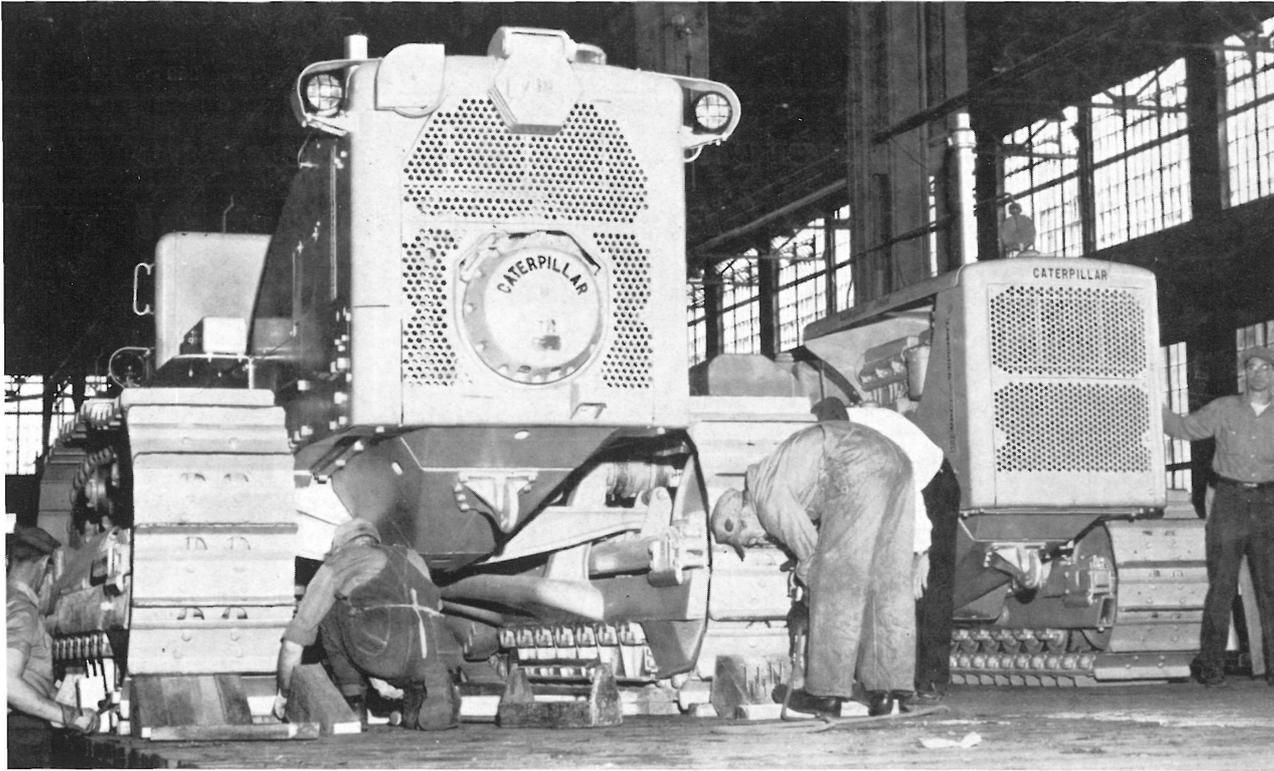
Consideraciones generales sobre el control previo

En cualquier máquina existe un cierto número de componentes mecánicos, equipos eléctricos, indicadores y sistemas auxiliares, en los que es preciso poder confiar para tener la garantía de un funcionamiento correcto y eficaz. Si alguna de las partes falla puede ocurrir, bien que se disponga en el momento oportuno, y en el lugar necesario, del personal y de los medios precisos; o bien que resulte imposible proceder a la reparación del desperfecto, en cuyo caso los perjuicios derivados del mismo pueden ser importantes e incluso trascendentales.

La evaluación de la importancia del control previo se efectúa por regla general de una forma muy subjetiva, hasta el punto de que las revisiones que sufre un avión nos parecen generalmente muy adecuadas, y estimamos lógicas las mismas, y hasta un poco exageradas, cuando las compañías propietarias del mismo nos muestran como propaganda de sus servicios las atenciones de que hacen objeto a sus aviones. Sin embargo, cuando vamos a emprender el vuelo de uno de estos aparatos pensamos que se debía hacer menos uso del mismo y emplear mucho más tiempo en revisiones y comprobaciones, las cuales estimamos como muy escasas y someras ante nuestra «preocupación». Esto ocurre porque sabemos que si, por desgracia, sobreviene un fallo en vuelo, no existe posibilidad de que en el momento oportuno y en aquel lugar preciso llegue un equipo con el material idóneo para remediar la avería, y el perjuicio, para nosotros, va a ser irreparable. Cuando el que se embarca es otro, las revisiones previas nos resultan las más adecuadas, porque a pesar de seguir con la misma certeza de que su reparación es imposible, sin embargo el daño ocasionado, aunque muy triste, nos parece menor que en el caso anterior, por lo cual nuestro subconsciente valora mejor, en su justo medio, la importancia de los controles previos.

Cuando el daño previsible se reduce únicamente a una disminución del rendimiento, tal y como sucede generalmente cuando se trata de maquinaria, existe una posibilidad, real o estimada de reparación «in situ», y entonces todos los trabajos de control previo nos parecen incluso exagerados y excesivos, ya que no vemos de una forma palpable e inmediata su utilidad y sí, en cambio, el entorpecimiento y el gasto inicial que suponen; por tanto, debemos hacer un verdadero esfuerzo para estimar debidamente su necesidad y su rendimiento.

Es un error, bastante común, en las operaciones previas de comprobación y control, subestimar parte de los componentes y no darles la importancia debida. Si no fueran necesarios no estarían allí, y es por otro lado muy difícil considerar de una forma equitativa y ecuánime el entretenimiento preventivo que corresponde a cada máquina, y aún, dentro de un tipo determinado, la proporcionalidad correcta relativa a cada sistema. Parece un poco exagerado y reiterativo afirmar estas premisas, pero corrientemente estamos viendo cómo cada uno de nosotros da diferente importancia a los diversos sistemas de su automóvil: unos se preocupan de los neumáticos, otros del encendido, otros de la carburación, y para otros



lo más importante es el aspecto exterior del vehículo. Por lo tanto, si esto sucede con máquinas, a veces idénticas, y de cuyo estado de funcionamiento depende directamente nuestro propio bienestar, es comprensible que no se pueda juzgar como una exageración el exceso de insistencia sobre aquellos que tengan a su cargo el entretenimiento preventivo y las comprobaciones y controles previos de la maquinaria, ya que será muy difícil que en todos los casos se estén realizando estas operaciones ni con la frecuencia ni con la importancia exacta y necesaria para cada máquina y cada tipo de trabajo.

La probabilidad de alcanzar todas las posibilidades de éxito en un trabajo depende muy directamente de las comprobaciones previas realizadas antes de comenzarlo. Las diferentes partes de un proceso de control deben planearse para que sean tan seguras y completas como sea posible, además de realizarse por el orden adecuado y con la mayor perfección posible. Normalmente las firmas suministradoras de maquinaria facilitan, con los diversos modelos, una relación de operaciones que sirve como guía al indicar, «qué es lo que hay que hacer» y «cómo hay que hacerlo». Los registros escritos son una ayuda importante para sucesivos perfeccionamientos en las operaciones de control (fig. 1), así como para investigar las causas que han podido ser origen de funcionamientos incorrectos.

Los principios económicos fundamentales que deben regir el empleo de maquinaria, implican que las operaciones previas de comprobación deben poder ser efectuadas en forma breve y sencilla, proporcionando, por otra parte, la certidumbre casi absoluta de un funcionamiento previsible correcto. No cabe duda de que una revisión eficaz y segura requiere personal que sepa lo que está haciendo.

Debido a la complejidad de los diversos tipos de maquinaria, el número de pruebas posibles se puede casi considerar como ilimitado y, por lo tanto, es difícil analizar los diferentes procesos de comprobación desde un punto de vista general.

Sin embargo, las pruebas deberán dividirse según los distintos sistemas en:

- comprobación de los depósitos, fuentes de energía, lubricantes, refrigeradores, etc.;
- revisión de las respuestas estáticas y dinámicas de los servos y mecanismo de transmisión;

2



4

- comprobaciones eléctricas entre puntos;
- ajustes de puesta a cero y postura tope de la herramienta de trabajo;
- control de los dispositivos de seguridad, luces, frenos, etc.;
- inspección física;
- control de los indicadores.

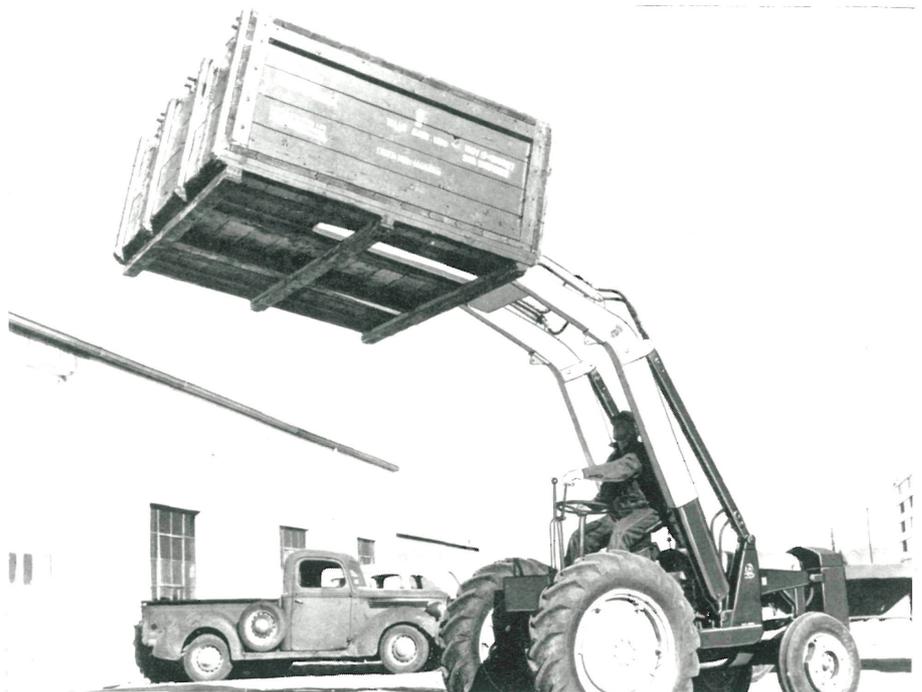
Aunque las operaciones anteriores se señalen en diversos apartados, se comprende fácilmente que en muchos casos algunas serán innecesarias y en otros modelos se efectuarán varias de ellas simultáneamente.

La inspección física, por ser la operación más sencilla y generalmente la más económica, debe obligarse a que se lleve por el operador de una forma continuada, tanto antes de comenzar los trabajos como durante la realización y el cese de los mismos. En realidad, el operador debe estar continuamente observando la aparición de cualquier síntoma que denote la aparición de una avería o algún entorpecimiento (figura 2).

La mayoría de los puntos a observar vendrán indicados en las instrucciones pertinentes a cada máquina, y aparte de esto, la costumbre y la práctica del operario harán



3





5

que la experiencia de éste resulte un arma de dos filos, ya que le será por una parte más fácil observar la aparición de una anomalía, a la vez que una familiaridad excesiva con la máquina originará un exceso de confianza y una probabilidad muy baja de detectar cualquier irregularidad que aparezca de forma paulatina y progresiva.

Los extremos que deberán ser objeto de una inspección más cuidada y continua, pueden ser:

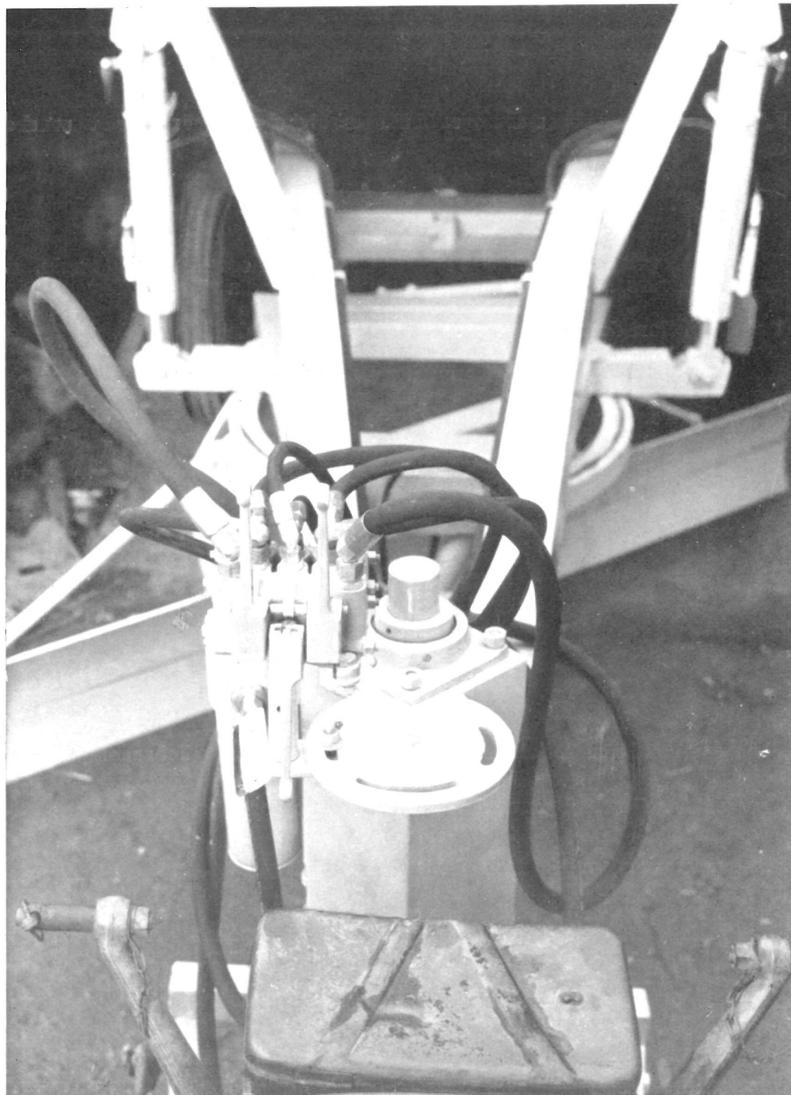
- aislamientos agrietados y cables eléctricos defectuosos;
- adecuada fijación de cables y enrollamientos de los mismos;
- existencias de fugas, las cuales se pueden detectar observando la capacidad de cualquier depósito, circuito, neumático, etc., para conservar una presión fijada, las cuales pueden localizarse posteriormente mediante la aplicación de soluciones jabonosas;
- roturas, cortes y deterioros en tuberías, ruedas, etc.;
- aparición de ruidos anormales. Ver el capítulo II, del número 161; III y IV de los 168 y 169 de esta revista;
- observar la existencia de roturas, abolladuras, etc.
- verificar que las diversas sujeciones y montajes sean correctos;
- comprobar todos aquellos que estén fijados por la casa constructora o que aconseje la experiencia y el buen juicio del operador.

Independientemente de estas revisiones directas y sencillas por parte del operario existen máquinas que, por su complejidad de funcionamiento y por el número de las mismas de que se disponga, aconsejen el empleo de una consola de pruebas portátil para la revisión de algunos de sus sistemas.

Estas mesas de prueba pueden ser construidas, por las mismas firmas usuarias, mediante el empleo de circuitos y lámparas piloto que permiten la fácil y repetida ejecución de controles del tipo «Sirve» o «No sirve». Estas pruebas permiten estimar, mediante el encendido de una lámpara piloto de cierto color, si el circuito comprobado es útil o no, lo que elimina las apreciaciones cuantitativas y personales del operador para ver si los resultados son o no aceptables.

El mayor inconveniente de las consolas de prueba es que, por una parte, son difíciles de idear con objeto de que sirvan para comprobaciones múltiples y lo más numerosas y completas posibles, y por otra parte, que los circuitos de prueba pueden ser, a su vez, víctimas de averías que hagan incorrecto su funcionamiento. De todas formas, si están bien proyectadas para un modelo determinado permiten en los casos correspondientes obtener conclusiones exactas en un mínimo intervalo de tiempo.

Otra forma de comprobar «las reacciones» de la máquina, es mediante la ejecución de un trabajo simulado; esto que podríamos denominar «un vuelo de prueba», permite formar una idea concreta y acertada de la respuesta dinámica de los diferentes sistemas mecánicos de la máquina, si bien las conclusiones que se obtengan no serán completamente exactas, ya que resultará muy difícil, o casi imposible, por regla general, poder reproducir exactamente las condiciones de trabajo en las que se van a realizar las tareas, además del riesgo que supone la aparición de una avería con la máquina sometida a un esfuerzo, lo cual redundaría en una agravación considerable del daño. Estas pruebas reales no deberán efectuarse, por tanto, si no se tiene la casi certeza previa de un funcionamiento correcto y únicamente se intenta conseguir con ellas la corroboración de nuestras suposiciones.



6

Es evidente que existe una tendencia cada vez mayor a facilitar al máximo las operaciones de manejo de las máquinas, como consecuencia de los esfuerzos, cada vez mayores, que se las exigen (figs. 4 y 5) y que obligan a hacer más cómodo y sencillo el gobierno por parte del operario para poder lograr rendimientos más altos.

El desarrollo más complejo cada día, de sistemas de mando, hidráulico, eléctrico, mecánico y neumático, redunda por una parte en facilitar los mandos, pero obliga a un mayor entretenimiento y a una sensibilidad mayor por parte del operador para no sobrecargar la capacidad operativa de la máquina.

Es tan importante la característica funcional de sentir la carga (fig. 3), que diversas firmas constructoras han investigado estadísticamente las preferencias de los usuarios con objeto de equipar sus modelos con los sistemas más requeridos. Esta labor de exploración ha tenido como consecuencia un retorno parcial, en algunas máquinas, a sistemas mecánicos mixtos que, en conjunción con servomecanismos hidráulicos (fig. 6) y neumáticos, permiten disponer de las ventajas de potencia, facilidad de manejo y sensibilidad, si bien todo ello se logra a costa de un aumento en la complejidad de los diversos tipos y, como consecuencia, de los trabajos necesarios de comprobación, mantenimiento y control previos.

M. CHINCHILLA

L'entretien préventif de l'équipement mécanique et du matériel

Chapitre V. Considérations générales sur le contrôle préalable

Le fait de pouvoir se fier au fonctionnement correct d'un engin, se base sur la garantie offerte par ses divers systèmes de ne pas présenter d'arrêts ni d'avaries lors de la réalisation du travail.

L'appréciation de la marge de sécurité dépend de l'évaluation personnelle qu'il est possible de se faire grâce aux essais et aux contrôles préalables des divers mécanismes. Pour cela il est indispensable de suivre les instructions fournies par le fabricant, ainsi que celles qui découlent de l'expérience et du bon jugement des usagers. Le «que faut-il faire?» et le «comment faut-il le faire?» doivent être des normes génériques pour chaque engin à observer fidèlement, sans laisser que l'appréciation personnelle d'un individu soit celle qui décide des diverses opérations de contrôle à réaliser. Cette décision serait trop subjective et, par suite, risquerait de ne pas former un ensemble équilibré d'opérations de révision et de contrôle.

Preventive maintenance of machinery and equipment

Chapter V. General remarks on control before use

The measure of confidence that the reliability of a machine inspires depends on the probability that each partial system shall function without failure.

The determination of the margin of safety depends on personal judgement based on the initial tests and controls to be carried out on the various mechanisms. Consequently the instructions provided by the manufacturers should always be followed, as well as tests that are the result of sound practical experience in the past. The habit of «what should be done», and «how should it be done» should be general rules for each type of machinery and ought to be carefully followed. It should not be left to the personal judgement of a particular person what kind of tests and safety precautions to undertake. Such a procedure would be too subjective, and would not constitute a balanced set of overhauling tests to control correctly the state of efficiency of the machine.

Vorbeugende Pflege von Maschinen und Material

V. Kapitel. Allgemeine Betrachtungen über die Prüfung von Maschinen

Das Vertrauen zu einer Maschine basiert auf der Garantie, die die verschiedenen Mechanismen gegen Zwischenfälle während der Arbeit bieten.

Das Festsetzen einer Sicherheitsgrenze hängt von der persönlichen Einschätzung der Prüfungs- und Kontrollergebnisse der verschiedenen Mechanismen ab, weshalb genauestens die Instruktionen der Lieferfirmen zu beachten sind. Das «was ist zu tun» und «wie soll es getan werden» muss in Form von allgemeingültigen Vorschriften für jede Maschine vorhanden sein, die strengstens eingehalten werden und nicht zulassen, dass die Entscheidungen eines Einzelnen für die Kontrolle massgebend ist. Denn diese Entscheidung wäre zu subjektiv und könnte leicht aus der einheitlichen Gruppe von Revisions- und Kontrollmassnahmen herausfallen.