

## MANTENIMIENTO TOTAL DE LA MÁQUINA DE ORDEÑO SEGÚN SOLOMAMITIS

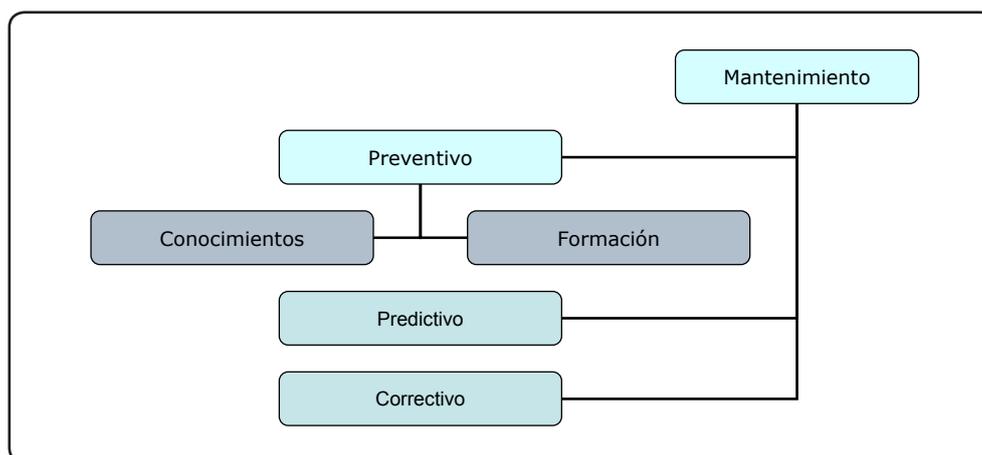
*Equipo Solomamitis*

### INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de un sistema de ordeño debe permitir que las inversiones realizadas se mantengan hasta la amortización e incluso más allá si fuera posible. Para poder conseguirlo es necesario establecer un protocolo de revisiones, que permita controlar los costes de la explotación y mejore las condiciones de habitabilidad tanto de los trabajadores como de los animales.

### ¿QUÉ ENTENDEMOS COMO MANTENIMIENTO?

- Podemos verlo desde tres puntos de vista distintos con resultados económicos variables. Por un lado el mantenimiento como mecanismo correctivo, por otro como preventivo y por último como predictivo.
- En todos los casos su función primordial sería que la instalación y todos sus instrumentos trabajen eficazmente; sin embargo existen diferencias que afectan a la organización laboral y económica así un mantenimiento correctivo actúa sobre problemas ya creados, con mayor o menor grado de ineficiencia económica pero sobre todo con bastante ineficacia laboral.
- Si nuestro objetivo es preservar las instalaciones de ordeño, es necesario anticiparse para que esto pueda realizarse. No sólo el técnico tiene que tener conocimientos teóricos y prácticos sobre el instrumental de ordeño, también hay que conseguir implicar al productor y los empleados. **Gastar dinero y tiempo en mantener aquello de lo que desconocemos su uso es una tarea difícil.**



**TIPOS DE MANTENIMIENTO:**

- Correctivo
- Preventivo
- Predictivo
- TPM
- **Mantenimiento Total Solomamitis (Mts)**

**CORRECTIVO:**

Las averías son reparadas cuando ya se han producido, por tanto afecta al rendimiento de la máquina así como al confort de las ubres durante el ordeño.

**PREVENTIVO:**

Se establece un periodo para los cambios o reparaciones. Su objetivo es evitar las averías.

Para llevarlo a cabo es necesario:

- Inventario del material a reemplazar.
- Procedimiento de trabajo.
- Historial de los equipos.
- Control de los materiales que se van a usar.
- Elaboración de un programa de trabajo que implica a la empresa que realiza el trabajo o al personal de mantenimiento de la propia explotación.

**PREDICTIVO :**

Sería la aplicación de un mantenimiento Preventivo basado en una experiencia previa en la explotación, que permita adelantar los periodos de reemplazo y por tanto “predecir” la duración de un material en la propia instalación. El conocimiento real de la instalación de ordeño permite modificar los plazos del mantenimiento preventivo y mejora la rentabilidad de la explotación.

**TPM**

**Total productive maintenance (TPM) o Mantenimiento productivo total**, se trata de un sistema desarrollado en Japón, en los años '70, siendo su objetivo reducir las pérdidas y paradas, así como garantizar la calidad del producto reduciendo al mínimo los costes.

Para ello se asigna el mantenimiento al personal en función de la complejidad. En una explotación ganadera las operaciones más sencillas (cambio de pezoneras, membranas de los retiradores,...) pasarían al personal de mantenimiento de la explotación mientras que las más complejas, serían adjudicadas a empresas externas de mantenimiento.

Se trata de conseguir una mejora continua eliminando las pérdidas que existen en cualquier proceso productivo; estas pérdidas se podrían dividir en tres:

- Pérdidas en la maquinaria.
- Pérdidas en mano de obra.
- Pérdidas en materia prima (leche).

Aplicando TPM podemos tener un Mantenimiento autónomo o profesional; el primero (autónomo) correspondería a las actividades que deben realizar los trabajadores de la explotación a diario y que permitan aplicar adecuadamente el mantenimiento preventivo. Es necesario formación en higiene y rutinas. El segundo (profesional) corresponde a la empresa contratada para tareas más complejas. Debe adaptarse a la organización laboral de la instalación y adaptar sus protocolos a los conocimientos adquiridos por los empleados de la explotación.

La experiencia adquirida por el Mantenimiento autónomo y profesional debe ser usada por los técnicos en calidad de leche para el diseño de nuevas instalaciones que permita reducir el tiempo de mantenimiento. El objetivo es reducir al mínimo el tiempo que está la instalación de ordeño parada sin producir.

#### **MANTENIMIENTO TOTAL SOLOMAMITIS (Mts):**

Basándonos en la experiencia TPM, desde Solomamitis hemos desarrollado un programa de Mantenimiento abierto que permita adaptarnos a cualquier momento y situación; siendo el personal de mantenimiento de la explotación quien decida los materiales a reemplazar y el momento óptimo de reemplazo.

Los tres pasos fundamentales para realizar Mts son:

- Inventario del material.
- Procedimiento de trabajo.
- Control de los materiales reemplazados.

#### **INVENTARIO DEL MATERIAL:**

Para agilizar los trabajos de mantenimiento hemos diseñado una hoja basada en los 12 meses del año que puede relacionarse con hojas de años anteriores o posteriores; siendo sencillo el seguimiento del mantenimiento a lo largo del tiempo.

PRODUCTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>PEZONERAS</b>	PEZONERAS (silicona 22mm)												
	G. LARGA DE LECHE (silicona)												
<b>COLECTOR</b>													
	JUNTA EXTERNA												
	CAMPANA												
<b>PULSACION</b>													
	G. LARGA DE VACÍO												
	G. CORTA DE VACÍO												
	JUEGO COMPLETO DE MEMBRANAS												
<b>REGULADOR</b>													
	JUEGO COMPLETO DE MEMBRANAS												
	FILTRO												
<b>MEDIDORES</b>													
	JUEGO COMPLETO DE MEMBRANAS												
<b>MM15 Y SIMIL.</b>													
	GOMAS												
<b>RETIRADORES</b>													
	JUEGO COMPLETO DE MEMBRANAS												
	VALVULA DE LAVADO (cambio completo de membranas)												
<b>UNIDAD FINAL</b>													
	VÁLVULA ANTIRETORNO												
	GOMAS ENTRADA (a la unidad final)												
<b>BOMBA DE VACÍO ( abrir anualmente)</b>													
	PALETAS												
	CORREAS ( bomba de aceite)												
<b>PLATAF. LAVADO</b>													
	DRENAJES												
	GOMAS												
<b>INYECTOR</b>													
	MEMBRANAS												

**LAS ÁREAS DE TRABAJO PARA HACER INVENTARIO SON:**

- Estructura
- Automatización
- Extracción
- Tuberías
- Unidad Final
- Sistema de lavado
- Sistema de vacío

**ESTRUCTURA:**

CENTRAL HIDRÁULICA DE  
ROTATIVA



**AUTOMATIZACIÓN:**

Inyector de lavado



Pulsación



Retirador y Medidor



Protocolos de actuación



Protocolos de actuación

**EXTRACCIÓN:**

Colector



Pezoneras



**TUBERÍAS:**

Clamp o Racor



Soporte



Protocolos de actuación



Protocolos de actuación

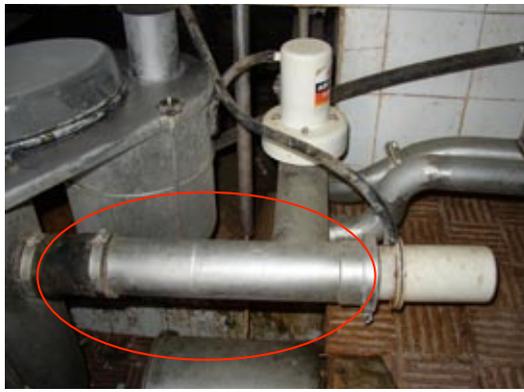
Juntas



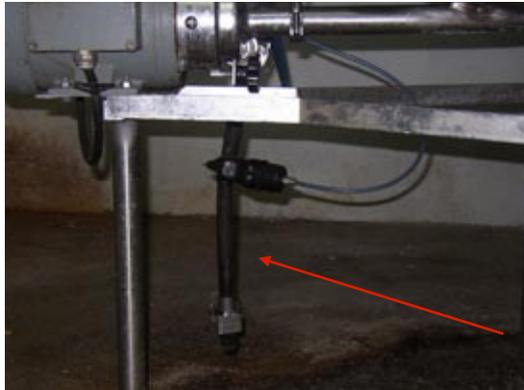
**UNIDAD FINAL:**  
Válvula Antiretorno



Entradas



Drenaje



Protocolos de actuación



**SISTEMA DE LAVADO**

Plataformas

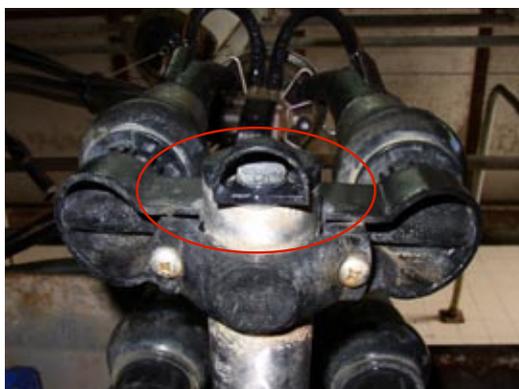


Válvula de lavado



**LAVADO**

Drenaje de plataformas de lavado



Gomas de lavado



Protocolos de actuación



### SISTEMA DE VACÍO

Vacuómetro digital



Regulador



Bomba de vacío



### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:

Para realizar rápidamente y de forma correcta el mantenimiento es necesario organizar todos los procesos de trabajo de la granja. Esto supone que el programa de mantenimiento debe adaptarse a cualquier programa de ordeño, independientemente del número de ordeñadores, frecuencia de ordeño y número de vacas en lactación.

Hay que conocer el tiempo real o aproximado necesario para realizar el ordeño y lavado de la máquina. El intervalo entre ordeños será el tiempo disponible para realizar el mantenimiento.

El número de ordeñadores y sobre todo las horas contratadas, así como las tareas externas al ordeño (si existieran) que realizan determinarán la posibilidad de realizar el mantenimiento por personal del ordeño, personal de mantenimiento de la granja o el servicio técnico.

Protocolos de actuación



La estrategia de cada explotación puede variar, algunas prefieren dedicación completa de determinado personal durante varios días, mientras otras prefieren pocas horas semanales incluidas en la distribución de tareas.

La frecuencia de ordeño también puede ser un problema para realizar el mantenimiento. Mientras un ordeño 2X permite, en la mayoría de los casos, un tiempo entre ordeños aceptable para trabajar en la renovación de material, esto no ocurre así en 3X ó 4X. En estos casos el tiempo entre ordeños puede reducirse a tan sólo unas horas (2/3h), haciendo que el mantenimiento sea una carrera a contra reloj.

Hay que establecer las pautas de cambio y renovación en el mantenimiento. Para ello se puede escoger realizar los cambios en función del tiempo real o aproximado de ordeño y lavado, o bien trabajar por número de ordeños. Recomendamos **trabajar por horas** en explotaciones con salas rápidas [eficacia de ordeño/hora y tiempos de lavado largos (más de 1 hora)], mientras que en explotaciones con baja eficacia de ordeños/hora y lavados cortos (1/2 hora) puede ser interesante trabajar por **número de ordeños**.

- Es también muy importante acometer un sistema de mantenimiento acotando las áreas de trabajo: como puede ser punto de ordeño, retirador, sistema de pulsación,...
- Además es necesario definir en conjunto (ordeñador, montador y técnico) cada concepto. Así si un cambio de material lleva asociado la limpieza de las partes que lo integran, debe conocerse, para poder organizarse laboralmente.
- Es necesario definir en conjunto (personal de mantenimiento y técnico) quién va a realizar cada tarea.

**EJEMPLO DE CONTRATO DE MANTENIMIENTO:**

PRESUPUESTO CONTRATO MANTENIMIENTO		
DURACIÓN CONTRATO (meses)		
	<b>CAMBIOS</b>	<b>SE REALIZA POR</b>
<b>GRUPO DE VACIO 1</b>	1	EMPRESA DE MONTAJE
<b>GRUPO DE VACIO 2</b>	1	EXPLORACION
<b>GRUPO DE VACIO 3</b>		
<b>ENGRASADORES</b>	12	EMPRESA DE MONTAJE
<b>REGULADOR DE VACIO</b>	2	EXPLORACION
<b>SEPARADOR DE LECHE</b>	2	EMPRESA DE MONTAJE
<b>SANITARIO</b>	2	EXPLORACION
<b>BOMBA LECHE</b>	2	EMPRESA DE MONTAJE
<b>PULSACION</b>	6	EXPLORACION
<b>COLECTOR</b>	4	EXPLORACION
<b>PEZONERAS</b>	4	EXPLORACION
<b>MANGA LECHE</b>	2	EXPLORACION
<b>TUBO CORTO LECHE</b>	4	EXPLORACION
<b>MANGA VACIO</b>	2	EXPLORACION
<b>TUBO CORTO VACIO</b>	4	EXPLORACION
<b>MEDICION</b>	4	EXPLORACION
<b>TOMAMUESTRAS</b>	1	EMPRESA DE MONTAJE
<b>REVISION LAVADO</b>		EXPLORACION
<b>ENGRASAR RETIRADORES</b>		EMPRESA DE MONTAJE
<b>SISTEMA REFRIGERACIÓN</b>		EMPRESA DE MONTAJE
<b>MANTENIMIENTO AUTORROTOR</b>	1	EMPRESA DE MONTAJE

### CONTROL DE MATERIALES REEMPLAZADOS:

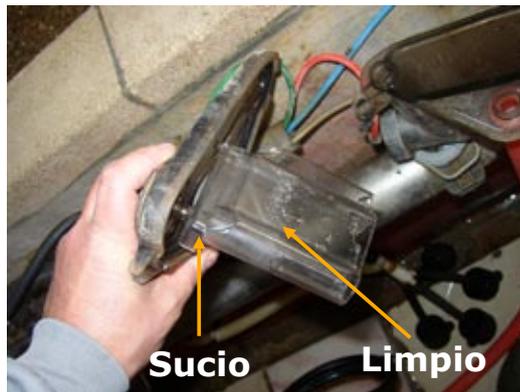
Si queremos un mantenimiento dinámico no basta con ser **preventivos** es necesario ser también **predictivos**. Para ello es necesario revisar los materiales reemplazados y comprobar el estado de los mismos. Además es importante realizar una revisión visual tanto del sistema de ordeño como de lavado, para verificar su estado entre intervalos de tiempo fijados para los cambios.

En muchas ocasiones la revisión visual nos lleva a encontrar hallazgos de mal funcionamiento que son resultado de un encadenamiento de errores de mantenimiento; quizá el ejemplo más típico sean los problemas de lavado en medidores.

Este ejemplo corresponde a un problema de lavado, sin embargo la parte en contacto con el agua si está limpia. Esto hace pensar en un problema mecánico.

**La causa puede deberse a tres problemas:**

- Válvula de lavado
- Membranas del medidor
- Drenaje de la plataforma de lavado



### VÁLVULA DE LAVADO:



Esta conexión manda vacío a la válvula de lavado

Válvula de lavado rota



No llega vacío que levante la membrana del medidor.

Protocolos de actuación



Sin vacío no se mueve la membrana.



No se eleva la plataforma



Suciedad



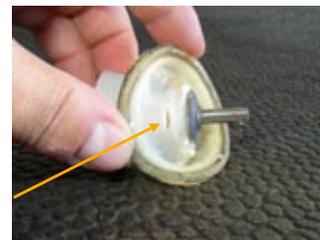
Suciedad

MEMBRANAS DEL MEDIDOR 1:



La membrana no responde y se mantiene abierta durante todo el lavado.

Rotura que impide actuar



No sube el nivel del agua en el medidor y por tanto no llega a cubrirlo entero.

Protocolos de actuación

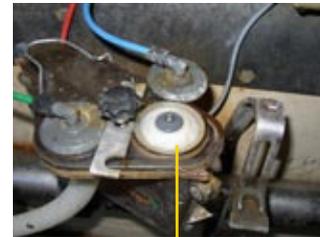


**MEMBRANAS DEL MEDIDOR 2:**

La membrana no responde por mal estado



El vacío llega correctamente desde la válvula de lavado



La campana no se levanta

**DRENAJES:**

Excesiva entrada de aire que disminuye el caudal de agua.



Entrada excesiva a través del drenaje



No hay velocidad de agua en el colector y el medidor no se llena.

**PROBLEMAS DE LAVADO EN MEDIDORES:**

Tres fallos de mantenimiento pueden provocar el mismo problema. A menudo están los tres presentes, de ahí la importancia de inventariar el material previamente.



## CÓMO MEJORAR LOS RESULTADOS:

**Localizar los puntos débiles** a través de una revisión visual previa.

**Localizar los puntos clave:** aquellos que influyen en el rendimiento de leche. Tanto en flujo medio o máximo como en Kg de leche (como es la Bomba de vacío, Regulador y Colector).

**Definir el periodo necesario para recoger resultados técnicos** (dependerá de nuestro objetivo).

- Mantener en buen estado el material: cambiamos el material para evitar averías, aunque no tenga reflejo ni en la producción ni en datos de calidad de leche.
- Mantener y mejorar la producción: cambiamos el material sólo cuando se vean alteraciones en la producción o en la calidad de la leche.
- Un material cambiado a tiempo no ofrece dudas sobre su funcionamiento, si existiera un problema en la granja este no sería la causa. Esta tranquilidad es un valor añadido al control de los costes del material.
- Controlar los costes de producción: Conocer de antemano los costes de mantenimiento de la sala de ordeño permitirá organizarse y evitar sobresaltos. No realizar mantenimiento o reducirlo al mínimo, no favorecerá la producción ni la economía de la explotación a largo plazo. En una sala el mantenimiento viene determinado por el material que hemos adquirido y por las horas de trabajo. Si queremos controlar los costes es importante adelantarse y establecer el calendario de mantenimiento como una premisa más en la adquisición de la sala; así sabremos la repercusión por litro durante los años de funcionamiento.

**Aprender para futuras salas.** Si hay materiales cuyo coste de mantenimiento es alto y además tenemos que emplear un tiempo en su reposición ha llegado el momento de plantearnos el reemplazarlo por materiales que no necesiten mantenimiento. Esto no es posible con partes de goma como las pezoneras, pero sí se puede evitar en las entradas de la Unidad Final, Medidores o uniones de tuberías entre otros materiales. Por tanto, la adquisición de una nueva sala da pie a:

- reducir los costes y el tiempo de mantenimiento
- comprobar antes de la adquisición qué tiene mayor repercusión posterior en los costes de mantenimiento.

## CONCLUSIÓN:

Nuestro objetivo debe ser adelantarnos a cualquier problema, aunque inicialmente sólo nos preocupe que nada esté en mal estado. Debemos prepararnos para el paso siguiente que es asegurar la producción.

Toda la información que se puede adquirir con la práctica diaria es fruto de la colaboración con lo ordeñadores y los montadores. No hay que olvidar que ambos aportan la observación diaria y unir estos datos a la experiencia técnica da nuevas oportunidades de trabajo a todos.