

# ASORA

MADERA & TECNOLOGÍA

CASA FOA 2017

## En todos los estilos de vida está presente la madera

La principal muestra nacional de diseño e interiorismo puso en primer plano la versatilidad y el refinamiento que aporta la madera en sus múltiples variantes.

■ El rol de la cadena madera-muebles en el desarrollo argentino

■ FIMAR planteó el desafío de una mayor competitividad sectorial

■ Egger Group llega al país con planes de crecimiento e inversiones

**Editor y Propietario**

ASORA

**Director periodístico**

Roberto Luis Minoli

**Secretario de Redacción**

Alberto Pelagallo

**Coordinación General**

José Vázquez

**Comisión Directiva**

**Presidente:** Osvaldo Kovalchuk

**Secretario:** Nora Reznik

**Prosecretario:** Cristian Ariel Gómez

**Tesorero:** Armando Chichiarelli

**Protesorero:** Osvaldo Frund

**Vocales titulares:** Jorge Göttert, Fernando Capdevila,  
Marcos Ciani, Oscar Desiderio

**Vocales Suplentes:** Jorge Prieto, Daniel Gantesti,  
Guido Parisotto

**Comisión Revisora de Cuentas:** Edgardo Picotto,  
Marcelo Arcasti

**Grupo de Preservación Industrial de la Madera**

**Coordinador:** Ing. Guillermo Malavasi

ASORA Revista, es una publicación de la Asociación de Fabricantes y Representantes de Máquinas, Equipos y Herramientas para la Industria Maderera.

ASORA: Bernardo de Irigoyen 972 - P3

(C1072AAT) Buenos Aires - Argentina

Tel./Fax: (+54-11) 5235-0011/12/13/14

E-mail: revista@asora.org.ar • www.asora.org.ar

Registro de la Propiedad Intelectual N° 5055034

ISSN 0328-8803

es marca registrada N° 1.695.346/345

ASORA Edición: Emede S.A., Madame Curie 1101, Quilmes, Buenos Aires

Se permite la reproducción total o parcial del material publicado en ASORA bajo la condición expresa de citar la fuente, debiendo enviar al editor copia del material utilizado. ASORA no se responsabiliza de las opiniones y artículos técnicos firmados, quedando todos ellos bajo la expresa responsabilidad de los autores.



La certificación de ASORA a su "Sistema de Gestión de la Calidad IRAM-ISO 9001:2008" alcanza también a FITECMA y a la edición de ASORA Revista.



El papel de esta revista proviene de bosques gestionados de forma sustentable y fuentes controladas.



ASORA Revista es miembro fundador de la Asociación Internacional de Revistas de la Industria de la Madera y el Mueble.



Circulación verificada.  
6.000 ejemplares.  
N° de inscripción 265.

[www.asorarevista.com.ar](http://www.asorarevista.com.ar)

8 ■ NOTA DE TAPA

CASA FOA 2017:  
En todos los estilos  
de vida está presente  
la madera



20 ■ FORESTOINDUSTRIA

La industria de la madera y el mueble en el rompecabezas del desarrollo argentino

28 ■ EMPRESAS

Egger Group desembarca con planes de crecimiento para el mercado argentino y la región

36 ■ FERIAS

FIMAR Buenos Aires planteó el desafío de la competitividad para la industria del mueble

42 ■ INTERNACIONAL

Aumento de la producción y pronósticos positivos animan a la industria del mueble

54 ■ FORESTOINDUSTRIA

Proyecto busca implementar la reducción de pérdidas en el mantenimiento de una planta

62 ■ CONSTRUCCIÓN

Madera laminada de pino da forma a una estructura premiada en concurso mundial

70 ■ TÉCNICA

Un software abierto permite analizar respuestas estáticas y dinámicas en pisos de madera

OTRAS SECCIONES

6 ■ EDITORIAL

26 ■ EMPRESAS & NEGOCIOS

34 ■ I+D+I

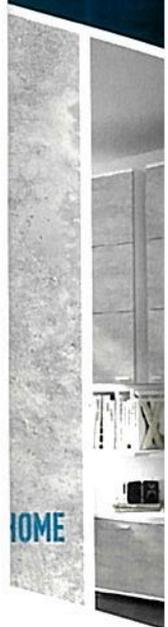
46 ■ MERCADOS & TENDENCIAS

76 ■ NOTICIAS

86 ■ CALENDARIO FERIAL

FA  
melan

NUEV  
URE



AV. DEL LIB

[www.asorarevista.com.ar](http://www.asorarevista.com.ar)



# Proyecto busca implementar la reducción de pérdidas en el mantenimiento de una planta

■ Por Ing. José Luis Nucera\*

Con la globalización de las economías la rentabilidad de las empresas se ve altamente afectada por una agresiva competencia, por lo cual deben desarrollarse herramientas para mejorar de forma continua el desempeño de las operaciones, de manera de mejorar la eficiencia.

Uno de los caminos es la implementación de nuevas tecnologías, lo que conduce a tener áreas de mantenimiento cada vez más especializadas sin perder flexibilidad en los recursos humanos. La necesidad de especialización requiere tener personal más entrenado y con mayor capacidad de análisis.

En una economía tan competitiva la única manera de mantener o mejorar la rentabilidad es a través de la reducción de costos. Los costos están compuestos en cada etapa del proceso por una serie de gastos, algunos de los cuales son tareas que aportan valor a la conversión de la materia prima en el producto terminado y otros son gastos que no aportan a dicha conversión. El aporte de cada gasto debemos medirlo de acuerdo a como apalanca a esa conversión o como impulsa al producto hacia la salida de planta, tareas que pueden parecer normales e inevitables pero que debemos detectarlas y verlas como pérdidas en las que se incurre en ese proceso de conversión.

## El concepto Lean para mantenimiento

Podemos traducir *Lean* como esbelto, liviano o sin grasa; conceptualmente es dejar solo esas tareas que aportan valor al trabajo. Tal el nombre adoptado por este proyecto, que pretende mostrar una aplicación de conceptos básicos de

valor a las tareas de mantenimiento, no en el enfoque clásico de como la falta de mantenimiento afecta la productividad de la planta, sino en las pérdidas que se producen en el mismo sector de mantenimiento.

En este enfoque los trabajos son más dependientes de la experiencia o método de realización que tiene la persona

encargada. Así, el proyecto parte de la hipótesis que no existen dos organizaciones iguales, menos en áreas de mantenimiento. Aun cuando las plantas tengan instalaciones similares, hay factores técnicos, de planificación, de infraestructura, culturales, etc., que las afectan de diferente manera, por lo que podemos considerar que tienen comportamiento propio. Por lo tanto, debemos utilizar herramientas adaptadas a cada organización.

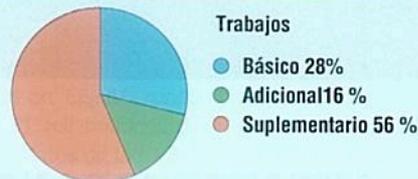
- **Métodos:** La metodología propuesta se basa en la capacitación sobre las técnicas de estudio de trabajo, su composición y detección de pérdidas para comprender la metodología. Luego mediante ejemplos prácticos se incorporan estas herramientas a la forma de pensar y encarar los trabajos por parte de los técnicos u operarios mediante reuniones grupales periódicas para compartir la experiencia de los logros.

### Planilla 1: Trabajo cambio de rotula en el brazo de un chiper

**Proceso:** Cambio eje brazo ch2 mesa 1.2.3  
**PROPUE:** Tener un eje armado con rotulo lista

**B= Básico** - Aporta valor al producto  
**A= Adicional** - No aporta valor pero es necesario  
**S= Suplementario** - Consume recurso y no aporta valor

Peso	Descripción	Tipo y tiempo de trabajo			Tipo de desperdicio	Simbología
		B	A	S		
	Inspección de materiales		20			
1	Bloqueo de equipo		10			
2	Confección de PTS		5			
3	Traslado de Herramientas al sector		15			→ transporte
4	Limpieza del equipo		15	30	sobre producción	● demoras
5	Desarme del brazo y eje cónico	30		120	transporte por movimiento	→ transporte
6	Desarma brazo	20				● operación
7	Traslado del eje al taller			5	transporte	
8	Recuperar brazo y armar por el nuevo eje			60	sobreproducción	
9	Traslado del taller al ch2 el eje			10	transporte	
10	Armado de brazo y rotula	20				● operación
11	Intervención en la alineación encender la UH	10				→ transporte
12	Alineación	20			perdida por defecto	
13	Ajuste de cono	15				
14	Prueba de equipo apertura y cierre		10			● operación combinada
15	Desbloqueo de equipo		10			→ transporte
16	Retroalimentación al supervisor		10			
	Cantidad de horas	115	65	225		
	Porcentaje	28%	16%	56%		



- **Recursos y materiales:** Los principales recursos para llevar adelante la implementación del sistema son las personas, el clima de trabajo, el tiempo para reuniones y lograr el involucramiento de los participantes. Esto último es condición necesaria para el éxito. El liderazgo de los responsables de las áreas también es pilar del éxito, junto con un buen análisis de implementación previo que permitirá invertir menos energía y evitar errores.

#### Desarrollo del método Lean

##### - **Composición del trabajo**

Lo primero que debemos comprender es como está compuesto el trabajo. Para ello debemos tener claridad en dos conceptos que suelen confundirse:

- El producto del mantenimiento es lo que necesitamos para optimizar la productividad de nuestra planta: por ejemplo, recibir el equipo limpio, calibrado, confiable, etc.

- El proceso de realización de las tareas, entendiendo cada operación de reparación o estandarización y como se compone el paso a paso de las mismas.

De esta forma podremos comprender qué operaciones aportan valor al producto confiabilidad y cuáles son necesarias para el proceso de mantenimiento. Confundir estos conceptos limitará los resultados que obtendremos, ya sea por poner energía en temas que no aportan valor o por mantener tareas que no son necesarias dentro de nuestro proceso. En la mayoría de los procesos estudiados el trabajo está ocupado por tareas que no aportan valor y que son prescindibles; estas tareas deben ser detectadas y eliminadas. Las mejoras logradas permiten romper paradigmas, temores y contar con más tiempo para volver a revisar el proceso después de la implementación de mismas o en la próxima realización del mismo trabajo.

En esta etapa podemos empezar a dar mayor autonomía a los equipos, ya que apartados los temores y disfrutando de los logros cambia su estructura de pensamiento y comienza a necesitar de autonomía para llevar adelante sus tareas. Este es el momento de reforzar la estandarización, porque lo que no se documentó adecuadamente corre el

riesgo de perderse ante cambios en el equipo o la conducción.

##### - **Pérdidas**

Lean se basa en el estudio de las siete pérdidas clásicas, por lo que debemos interpretarlas en el campo específico de mantenimiento:

##### **Por sobre-producción:**

Podemos entenderlo como un sobre mantenimiento, esto es realizar más mantenimiento que el mínimo necesario para la confiabilidad del proceso y durabilidad del equipo. Es fundamental definir el mantenimiento que nos garantice el mínimo costo global de operación. Por ejemplo: ¿cuándo, por

qué, cómo cambiamos una pieza? La respuesta no es la misma en cualquier planta, ni siquiera es la misma en todos los equipos de la planta. Un ejemplo muy común en la industria es el cambio de filtros de circuitos hidráulicos realizados por tiempo, un cambio que haremos a ciegas ya que –tal vez– el filtro sature muy rápido o bien tarde años en saturarse y lo estamos cambiando prematuramente. En este caso estamos haciendo un sobre mantenimiento.

En muchos trabajos la preparación previa de materiales puede evitar trabajos suplementarios que no es necesario realizar durante la parada. Esto podemos considerarlo sobre producción ▶



**HERRAWIDIA S.A.**  
Herramientas de corte con metal duro

**Trabajamos para que su máquina siga produciendo en su máxima potencia**

[www.herrawidia.com.ar](http://www.herrawidia.com.ar)

freud CMT ACECO freud CMT ACECO freud CMT ACECO

25 de Mayo 459 / 73 (B1870BZI) // Avellaneda // Buenos Aires // Argentina  
Tel.: (54-11) 4201-4440 línea rotativa // Fax: (54-11) 4201-5708 // e-mail: [info@herrawidia.com.ar](mailto:info@herrawidia.com.ar)

durante la detención. Veamos un trabajo de cambio de rótula en el brazo de un *chipper* analizado por el técnico que lo realiza. Cuando concluyó la mejora le preguntamos qué le pasó durante la experiencia de realizar el estudio de su trabajo y aquí la respuesta: "Existen desperdicios en todas las etapas del trabajo, desde el envío de materiales hasta la ejecución de las tareas. Se podían realizar mejoras, muchas de ellas con cambios sencillos. Cada vez que se realiza una mejora y se vuelve a analizar el proceso, se descubre que todavía se puede seguir mejorando".

**Por transporte:**

En este caso son pérdidas en las que incurrimos por el traslado de personas, herramientas, repuestos, partes de equipos, etc. En ocasiones podemos encontrarnos en trabajos rutinarios en los que el transporte es mayor que el mismo trabajo. Un profesional está entrenado para distinguir cuando esta pérdida es necesaria y cuando podemos evitarla o reducirla aplicando distintas técnicas. La planificación de las tareas es muy importante en este aspecto.

En ocasiones podemos encontrarnos con que para realizar un trabajo recorreremos kilómetros de distancia que pueden reducirse. En el ejemplo de la figura el mecánico responsable encontró que de los 510 minutos promedio que le llevaba el proceso de alineación de una máquina había 155 minutos que perdía caminando y subiéndolo y bajándolo a la sala de control. Esto podía reemplazarse por un mando en la zona de trabajo, lo cual también le permitía realizar el mismo con mayor seguridad y sin necesidad de tener un ayudante de manera permanente. Al no necesitar trasladarse redujo el trabajo en un 30% del tiempo.

El tiempo de traslado de herramientas y búsqueda de repuestos faltantes siempre son pérdidas importantes: implementar sistemas de transporte de herramientas y definir dentro de los planes las herramientas y repuestos requeridas para un trabajo son formas de reducir drásticamente estas pérdidas por transporte.

**Por ineficiencias del proceso:**

La técnica utilizada al realizar un trabajo no siempre es adecuada. Por ejemplo, al pedir los materiales del día al almacén de repuestos los mismos son enviados en una bolsa donde van mez-

**Planilla 2: Reducción de tiempo por transporte**

Area	Aserraderos	B= Básico		
Sector	Línea principal	A= Adicional		
Tarea	Alineación de máquina	S= Suplementario		
Peso	OPERARIO 1	Tipo y tiempo de trabajo		
	Descripción	B	A	S
1	Bloqueo de equipo	10		
2	Confección de PTS		5	
3	Revisión de juegos y rotulas	40		
4	Limpieza del equipo		40	
	<b>Intervención en la alineación encender la UH</b>	10		
5	Armado de equipo	15		
6	Control de ceros	15		5
7	Control de medida en 150	15		5
8	Control de medida en 200	15		5
9	Control de medida en 240	15		5
10	Cerrar todos los rodillos y controlar el cero y apertura	20		10
11	Abrir todos los rodillos apagar la UH colocar la regla	10		5
12	<b>Intervención en la alineación encender la UH</b>	10		
13	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 1 con el 4	10		10
14	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 1 con el 2	10		10
15	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 1 con el 3	10		10
16	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 2 con el 4	10		10
17	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 2 con el 3	10		10
18	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 2 con el 1	10		10
19	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 3 con el 4	10		10
20	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 3 con el 5	10		10
21	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 3 con el 6	10		10
22	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 4 con el 5	10		10
23	Empezar a combinar 2 rodillos a la vez 4 con el 6	10		10
24	Desarme de equipo	10		10
25	Desbloqueo y prueba de máquina		15	
<b>Tiempo por tipo de trabajo (min)</b>		<b>295</b>	<b>60</b>	<b>155</b>
Total del tiempo operario 1 (min)		510		
Tiempo adicional operario 2 (min)		0		
<b>Horas</b>		<b>8,50</b>		
<b>Reducción de tiempo en intervención de equipo</b>		<b>4,83</b>		

cladas varias órdenes de trabajo. Al recibir la bolsa, los técnicos deben clasificar los materiales; esto lleva tiempo, se pierden materiales porque alguien los llevó por error, facilita el deterioro, etc.. Para evitar esta tarea se pide que los materiales se envíen separados por orden, con lo cual se evita tener que clasificar los mismos.

**Por defectos:**

Realizar un trabajo de manera deficiente nos llevará a re-trabajos. Uno de los pilares establecidos por Taichii Ohno al desarrollar el "sistema de producción

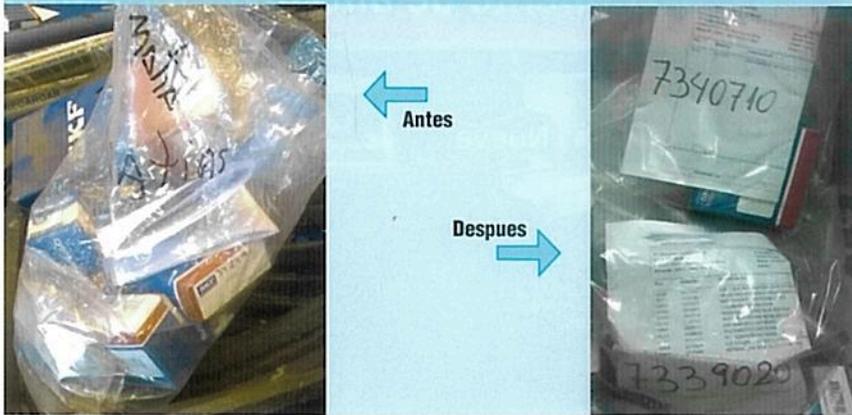
Toyota" es el "Right First Time" o hacerlo bien la primera vez. Tenemos muchos ejemplos de trabajos realizados "más o menos bien": es común en el mantenimiento de aserraderos -luego de trabajos en las máquinas de corte- comenzar con desvíos y pasar días o semanas sin poder solucionar el inconveniente. La alineación de equipos es uno de los puntos que con mayor frecuencia producen este tipo de desperdicios. Los defectos en trabajos de mantenimiento no pasan solo por el trabajo puntual, sino en dejar los equi-

MOLDURERA  
VELOCIDAD

CEPILLADO  
VELOCIDAD  
MOD

S  
AL

**Ejemplo de ineficiencias del proceso**



pos en las mismas condiciones productivas. La estandarización de las tareas definiendo los pasos, materiales y tiempo es fundamental para asegurar la correcta realización de las tareas y reducir este tipo de pérdidas.

**Por movimiento:**

Estas son de las pérdidas más difíciles de detectar por un ojo inexperto: el recurso está trabajando todo el tiempo sin descanso, pero ¿todos los movimientos que realiza son correctos? Si analizamos las operaciones de los trabajos encontramos que los tiempos más importantes del desarme y armado se dan en sacar y colocar piezas: tal vez tengamos suerte y veamos sacar o colocar tornillos con una llave combinada; ¿cuántos movimientos podemos ahorrar con una llave crique, una pistola neumática o un extractor adecuado? ¿Cuántos tornillos en planta fueron reemplazados por soldaduras? ¿Cuántos tornillos tenemos con un largo mayor del necesario?

Cada vez que se realizaba el cambio de rodamientos de un transportador la tarea demandaba casi dos días de trabajo, por lo que debía hacerse en fines de semana. Para sacar los rodamientos debía desplazarse los piñones y trasladar el eje entre dos personas al taller. Tras analizar el trabajo se definió partir el eje para poder retirar más fácilmente los rodamientos logrando completar el mismo en unas seis horas.

**Por demoras:**

Existen muchos tipos de demoras en la gestión de mantenimiento, algunas de ellas se camuflan como parte necesaria del mantenimiento, pero en la evolución del sistema afloran como verdaderas pérdidas. En ocasiones tardamos una hora en iniciar los trabajos de mantenimiento; durante este tiempo se llevaban las herramientas, preparaban los repuestos, realizaban bloqueos de energía, firmaban permisos de trabajo, etc. Esto hacía que pareciera que esa hora era parte del tiempo necesario para realizar el trabajo. Se definió que el encargado de limpieza participara de la reunión diaria de coordinación de mantenimiento: al conocer las tareas críticas y comenzar la limpieza por los equipos donde se realizarían trabajos, se redujo considerablemente esta demora y el resto de las tareas –las cuales podían adelantarse y realizarse antes de la detención de equipos– se ajusta-



CANTOS DE PVC  
 CANTOS DE MELAMINA  
 TAPA TORNILLOS  
 CANTOS DE MADERA  
 BOBINAS

Más de 100 diseños en stock permanente.

+54 11 4697 3279  
 G. Pérez 624 (B1712EVL)  
 Castelar, Bs. As. - Argentina  
 info@cantochap.com

[www.cantochap.com](http://www.cantochap.com)

ron a los nuevos tiempos. Creímos que, ahora sí, esta pérdida era necesaria. Sin embargo, si nuestro estándar de sellado de equipos fuera superior, probablemente no sería necesario limpiar al detenerse el proceso.

**Por inventario:**

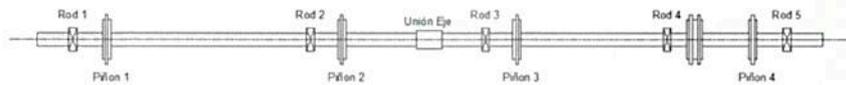
El costo de inventario es muy significativo y podemos estimarlo en el orden del 20% del valor de reposición, pero ¿quién es el dueño de esta pérdida? ¿Podemos realizar mantenimiento sin stock de repuestos? La definición del stock debe estar definida principalmente por tres variables: estrategia y calidad de planificación de mantenimiento, estrategia en los niveles de seguridad de quiebre de stock y variabilidad en los tiempos de reposición y consumos.

Por esto, los costos de inventario de repuestos deben ser imputados directamente al área de mantenimiento, así se evita que una planificación ineficiente de trabajos se oculte con repuestos en stock que ya no son solo para imprevistos, sino para trabajos que pudieron planificarse con meses de anticipación. No debiera haber repuestos en el inventario para trabajos planificados, de lo contrario la política de stock termina siendo "tenerlo para cuando lo necesitemos".

**Resultados y discusión**

En la implementación de un manteni-

**Ejemplo de ineficiencia por movimiento**



miento *Lean* tenemos que comprender que la mejora de los procesos debe redundar en una reducción de pérdidas del proceso y -en consecuencia- de costos, pero también tiene necesariamente que estar acompañada de un mejor clima organizacional que permita a las personas reducir el esfuerzo y dedicar más tiempo a pensar cómo mejorar. Esta es la principal pérdida (que no está listada): el derroche de la ca-

pacidad de aportar ideas del equipo de trabajo, en la que incurrimos a diario.

Entre los resultados alcanzados en las pruebas realizadas en diversos aserraderos, se destacan:

- Mejorar la organización y clima de trabajo.
- Reducir los tiempos de trabajo y trabajos en fin de semana.
- Evitar la repetición y reducir frecuencia de trabajos.
- Reducción de tiempos improductivos de planta.
- Aumento de tiempo entre mantenimientos.
- Reducir la carga de trabajo de futuros mantenimientos.

Así, vemos que el mantenimiento *Lean* no es una herramienta aislada sino integrada con una serie de otras técnicas que se potencian a partir de una buena planificación y un sistema de gestión que nos permitan el menor costo operativo de planta.

El mantenimiento enfocado en el control de pérdidas es una forma de conducir al equipo de mantenimiento y requiere un foco especial en el cómo, no siendo una herramienta suficiente pero sí necesaria para lograr una gestión de clase mundial. ■

\*Docente de la FCF-UNam

**Proyecto de investigación FCF-UNam**

El análisis y prueba del "Proyecto Lean para mantenimiento en aserraderos" surge con el nuevo plan estratégico de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF), de la Universidad Nacional de Misiones, que reestructuró las áreas de estudio para que se especialicen en distintas disciplinas y realicen proyectos de investigación en temas de su especialidad. Una de las áreas es Productos y Procesos Industriales.

El propósito es mostrar a los industriales que pueden mejorar la rentabilidad de su negocio apoyándose en los jóvenes profesionales que egresan de la FCF-UNam, capacitados en la aplicación de herramientas adaptadas a cada necesidad, planta e industria.

**Proyecto Lean**

- **Objetivo general:** Desarrollar un método de pensamiento Lean aplicado específicamente al sector de mantenimiento, para implantar una cultura de trabajo basada en el control de pérdidas.
- **Objetivos específicos:** Reducción de pérdidas en las tareas de mantenimiento de planta; reducción de tiempos de preparación y cambios; aumento de tiempo entre mantenimientos; optimización de los recursos de mantenimiento; reducción de la carga de trabajo de futuros mantenimientos; reducción de la tasa de falla de equipos; reducción de paros imprevistos por detección temprana de averías.

UNI

NUEVO

Imágenes con el móvil... cual per... con la n...

Todas

Imágenes fotorealistas

SIS

Sis se Mac,

De:

Al: