

MÁXIMA UTILIZACIÓN DE SUBCONJUNTOS: UN OBJETIVO EN EL LAMINADOR DE CHAPAS EN CALIENTE DE SIDERAR¹

Martín Eduardo Armando Borda²

Resumen

La metodología de utilizar los subconjuntos donde sea posible, han permitido en la Línea de Chapas en Caliente de Siderar mejorar la calidad del mantenimiento, reducir las paradas por fallas, reducir tiempos y recursos en paradas programadas, introducir importantes mejoras y disminuir costos. También facilita la mejora continua, por disponer de los tiempos necesarios para el análisis de fallas, introducción de las reformas y test de los equipos una vez implementadas. Además, al realizar en el taller parte de las tareas que se realizaban en la línea se consigue un apreciable mejoramiento en las condiciones de trabajo y seguridad.

Palabras-clave: Mantenimiento subconjuntos.

MÁXIMA UTILIZAÇÃO DE SUBCONJUNTOS: UM OBJETIVO NO LAMINADOR DE TIRAS A QUENTE DE SIDERAR

Resumo

A metodologia de utilizar os subconjuntos onde seja possível, tem permitido na Línea de Tiras a Quente de Siderar melhorar a qualidade da manutenção, reduzir as paradas por falhas, reduzir tempos e recursos nas paradas programadas, introduzir melhorias importantes e diminuir custos. Também facilita a melhora continua, por dispor dos tempos necessários para o análise das falhas, introdução das reformas e teste do equipamento uma vez executadas. Além, ao fazer na oficina parte das tarefas que estiveran feitas na linha obtem-se uma melhoria apreciaável nas condições de trabalho e segurança.

Palavras-chave: Manutenção de subconjuntos.

¹ *Contribucion técnica a 44º Seminário de Laminación – Procesos y Productos Laminados Y Revstidos, 16 al 19 de Octubre de 2007, Campos do Jordão – SP, Brasil.*

² *Ingeniero de Mantenimiento (Siderar).*

1 INTRODUCCIÓN

La Laminación en Caliente de Siderar está compuesta por cuatro hornos de recalentamiento de planchones el tipo empuje de 100 ton/h y uno nuevo doble walking beam de 300 ton/h, el Desbastador que es un tren continuo de cinco laminadores, el Terminador formado por seis stands con una velocidad máxima de 640 m/min. y dos bobinadoras de tres wrappers.

Se procesan chapas de espesores entre 1,6 y 12,5 mm. y de anchos entre 560 y 1525 mm. y la producción es de aproximadamente 22000 bobinas mensuales (240000 ton.).

Se realizan dos paradas mensuales de 16 horas para mantenimiento y cambio de rodillos de apoyo, y dos de 4 horas para trabajos menores. Total 40 horas mensuales.

Nuestro laminador es el “cuello de botella” de nuestra planta siderúrgica; es muy pequeño y de concepción antigua, por lo que sus equipos deben trabajar al límite para alcanzar los actuales niveles de producción. El nuevo horno ha incrementado notoriamente estas exigencias y las mejoras que reduzcan los tiempos improductivos son de mucha importancia. La utilización de subconjuntos es una de las herramientas que más nos ayudan en este sentido.

Además es muy importante la reducción de riesgos de accidentes.

2 DESARROLLO

2.1 Ventajas de la Utilización de Subconjuntos

2.1.1 Mejor calidad de las reparaciones

Al repararse el subconjunto en el taller:

- Se dispone de mayor tiempo, repuestos y recursos humanos.
- Permite la especialización de grupos de trabajo.
- Permite reglajes, puesta a punto, etc. con mejor calidad.
- Análisis de los deterioros.
- Ensayos no destructivos.
- Pruebas en el Taller (Figura 1).
-



Figura 1. Prueba en Taller de mesa de entrada a Terminadores (16 horas abriendo y cerrando).

2.1.2 Mayor confiabilidad

Al mejorar se la calidad de las reparaciones:

- Se reducen las paradas imprevistas del laminador.
- Disminuye la llamada “mortalidad infantil”.
- En caso de una falla imprevista se reduce el tiempo de reparación por cambiarse el subconjunto.

2.1.3 Reducción del tiempo necesario en paradas programadas

- El cambio de un subconjunto normalmente lleva un tiempo sensiblemente menor que la reparación en el lugar. Esto puede llevar muchas veces a reducir el tiempo necesario para una parada menor.
- En muchos casos (como en nuestras bobinadoras) también se reduce el tiempo de la parada mayor.

2.1.4 Introducción de mejoras en el subconjunto

- El tener el subconjunto en el taller permite la implementación de mejoras que muy probablemente no se podrían hacer en el equipo montado.
- Estas mejoras pueden en muchas ocasiones ser probadas en el mismo Taller, reduciendo el riesgo al ser implementadas en el Laminador.

2.1.5 Reducción de costos

- Los ítems anteriores llevan de por sí a una reducción de costos, pero en un Laminador como en nuestro caso en que es cuello de botella de la planta, es categórico la reducción de las paradas previstas e imprevistas.

2.1.6 Mejores condiciones de seguridad

- El cambio de un subconjunto en el Laminador normalmente debe ser más simple y seguro que una reparación en el lugar.
- La reparación en el Taller requiere menos exigencias en cuanto a tiempo y posee mejores condiciones ambientales.
- En el Taller se cuenta con las herramientas necesarias para realizar la reparación, las cuales probablemente no se dispondrían en el Laminador.

2.2 Condiciones que Deben Reunir los Subconjuntos

- Recambio periódico.
- Fácil de realizar.
- En un tiempo menor que realizando la reparación en el lugar.
- En lo posible que no necesite de ajustes o reglajes en el montaje.
- Seguro para el hombre (bajo riesgo de accidentes).

3 SUBCONJUNTOS INSTALADOS

- Cassetes de mesas de rodillos: salida de hornos y entre laminadores.
- Cabezales de desescamado.
- Tijera despuntadora.
- Rodillos de desescamadora FSB.
- Rodillos de loopers y carro extractor de bobinadoras.
- Sistema de nivelación de mesas de entrada a los laminadores terminadores.
- Mesas de entrada terminadores.
- Carros extractores de rodillos de apoyo inferiores (con celdas de carga).

- Rodillos de mesa de enfriamiento de chapas.
- Sistema de excéntricas para ajuste de abertura de pinch rolls.
- Conjunto de pinch roll superior con accionamiento neumático.
- Wrappers de bobinadora.
- Carro extractor.
- Housing de bobinadora.

3.1 Ejemplos de Subconjuntos

3.1.1 Cassetes de mesas de rodillos

Reemplazan a las mesas accionadas por un solo motor, con un eje largo y piñones cónicos (liner shaft). Este tipo de mesa es generadora de interrupciones prolongadas, sobre todo en la caída de los hornos de empuje y cuando es afectada por agua y laminilla (Figura 2).



Figura 2. Mesa de piñones cónicos.

Los cassetes individuales vienen del taller donde se arman los subconjuntos ya alineados probados. Normalmente están sujetos a una estructura plana (bancada) por cuatro bulones situados en los extremos (dos de cada lado), muy accesibles, lo cual facilita el cambio.

La falla de uno de ellos normalmente permite continuar con la producción y realizar el cambio en la próxima parada programada.

Hay varios tipos de cassetes:

- Para rodillos que soportan fuertes esfuerzos axiales como el caso de la salida de los hornos de empuje, donde el planchón que cae desliza transversalmente sobre la mesa. La estructura está preparada para soportar esos esfuerzos y posee un rodamiento axial adicional. Además el formato permite la caída de la laminilla hacia el canal (Figuras 3 y 4).

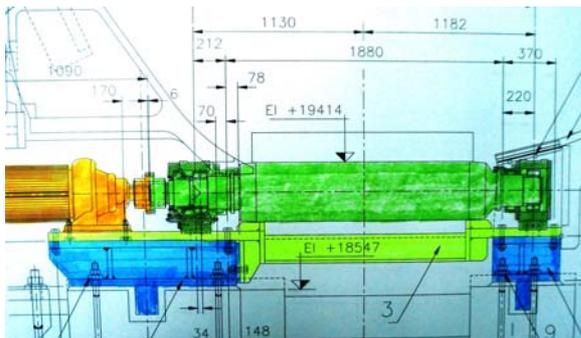


Figura 3. Casette para soportar esfuerzos axiales.

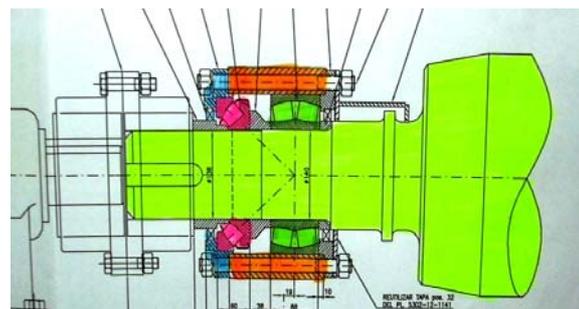


Figura 4. Detalle de la caja de rodamientos.

- Distancia entre boquillas de mismo cabezal.
- Para rodillos que están debajo de la descamadora, donde los cojinetes están sometidos al agua caliente a presión y laminilla. En estos casos se utilizan rodillos más largos, de forma que las cajas de rodamientos estén fuera de la protección de desescamado (Figuras 5 y 6).



Figura 5. Casette con rodillos largos.



Figura 6. Protección desescamado y rodillos.

- Para rodillos que solamente transportan el planchón o la chapa. En estos casos la estructura es más simple (Figura 7). Estos cassetes se estandarizan también para otros usos como el caso de un acondicionador de bobinas (Figura 8).

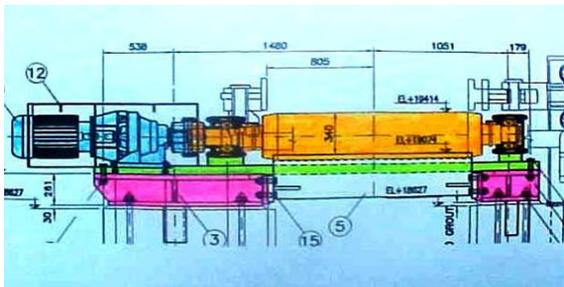


Figura 7. Casette simple.



Figura 8. Utilización en otros equipos.

3.1.2 Cabezales de desescamado

Los cabezales de desescamado son sumamente críticos por cuanto inciden directamente sobre la calidad del material que es laminado. Errores de montaje traen como consecuencia óxido de laminado y/o enfriamientos localizados que generan el defecto de “franja brillante”; por lo tanto es necesario respetar en forma muy estricta las dimensiones del proyecto en cuanto al posicionamiento de las boquillas:

- Distancia entre boquillas de mismo cabezal.
- Distancia entre boquillas y posición relativa entre cabezales superior e inferior.
- Distancia entre boquillas y el material.
- Posición relativa entre cabezales cuando se utilizan doble cabezal como en el caso de la entrada al Terminador.

La utilización de cassetes formados por el cabezal superior e inferior (Figura 9) aseguran los dos primeros puntos, mientras que el sistema de posicionamiento en el lugar aseguran los otros dos. Con esto se consigue la calidad que este trabajo requiere. Por otra parte, la colocación con el sistema de juntas "Graylock" (Figura 10) permite el cambio en un tiempo reducido.



Figura 9. Cassetes de cabezales de desescamado. **Figura 10.** Cassetes FSB con juntas "Graylock".

3.1.3 Rodillos de desescamadora FSB

Estos conjuntos de rodillos a la entrada y salida hacen de sello para el agua y laminilla y deben ser reemplazos periódicamente (Figuras 11 y 12). Al cassette se lo regula en altura, se conectan los cilindros neumáticos y se comprueba su funcionamiento en el Taller.



Figura 11 y 12. Rodillos desescamadora FSB.

3.1.4 Housing de bobinadoras

Las bobinadoras requerían una parada anual de aproximadamente diez días para su reparación (Figura 13). Con el nuevo sistema de cambio del housing completo como subconjunto los tiempos se redujeron considerablemente, además de permitir importantes mejoras que significaron una mejor calidad de bobinado y menores requerimientos de mantenimiento (Figura 14).



Figura 13. Housing viejo.



Figura 14. Housing nuevo.

3.1.4.1 Situación anterior de las bobinadoras

- Necesidad de reparaciones anuales de duración aproximada de 10 días. No siempre eran 100 % satisfactorias por el lugar y los tiempos disponibles.
- Baja confiabilidad, paradas imprevistas frecuentes.
- Necesidad de mucho mantenimiento en paradas menores.
- Wrappers:
 - Falta de indicadores de posición.
 - Deficiente sistema de sujeción de cilindros neumáticos de accionamiento.
 - Doble cilindro neumático de accionamiento de wrapper N°1 (fuerza excesiva). El cambio de uno de los dos cilindros era demorado y complicado.
 - El cambio de wrappers era también dificultoso.
 - Pernos de pivoteo que tomaban juego, provocando telescópicos en las bobinas.
 - Rodillos sujetos por abrazaderas (se aflojaban constantemente).
 - Rotura frecuente de rodamientos.
- Cilindros de accionamiento neumático del flap con fuerza insuficiente.
- Cobbles frecuentes en flap y guía de despegue del wrapper N°1.

3.1.4.2 Situación actual

En lugar de la reparación in situ se cambia todo el conjunto housing-wrappers. El mismo está fijado a la base por dieciséis bulones.

Para esto se construyó en nuestros talleres un conjunto de repuesto (Figura 15) con las siguientes ventajas:

- Menor tiempo necesario para su reparación en la parada anual: el cassette se cambia en tres días (Figura 16).



Figura 15. Construcción del housing.



Figura 16. Cambio de housing.

- Mejor calidad en la reparación :
 - Se realiza en nuestros talleres, lo que facilita el desmontaje y montaje.
 - Se puede realizar algún mecanizado si es necesario.
 - Se dispone de tiempo casi ilimitado.
- Permite reformas importantes: como las que ya fueron realizadas. Prácticamente se trata de nuevas bobinadoras.

4 RESULTADOS

En el cuadro adjunto se observan ejemplos de resultados obtenidos.

ITEM	RESULTADOS
Mesas salida de hornos.	Eliminación de paradas crónicas de 3 a 5 horas. Ver gráfico da Figura 17.
Desescamado.	Cambio de cabezales en 1 ½ hora (antes 5 horas).
Mesas entrada terminador	Eliminación de problemas de mortalidad infantil por las pruebas previas en taller. Cambio de mesa: 8 horas.
Rodillos loopers.	Antes: rotura c/ 6 meses (cambio en 1½ hora). Ahora: con eje fijo; frecuencia de cambio 2 años (en ½ hora).
Rodillos desescamadora.	Cambio del conjunto en paradas programadas: antes 10 horas; ahora 4 horas.
Housings bobinadoras	Reducción de las paradas imprevistas. Ver gráfico da Figura 18. Antes era necesario una parada anual de 10 días. Ahora se cambia en 3 días y con períodos mayores entre cambios.

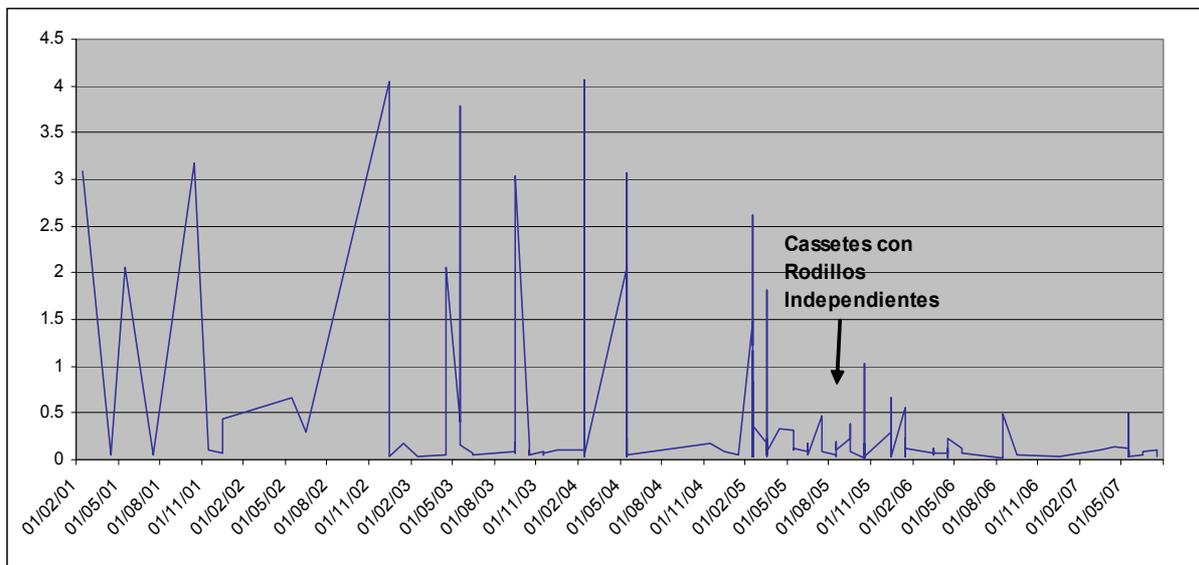


Figura 17. Mesas de salida hornos: reducción de las paradas no programadas.

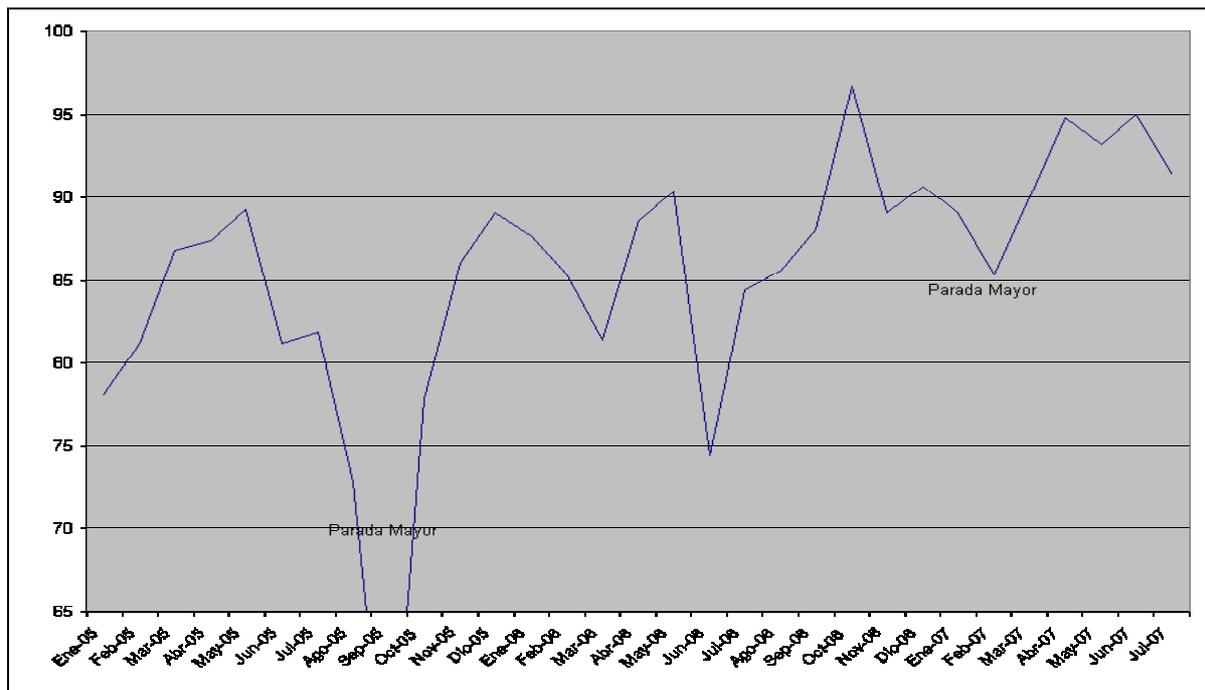


Figura 18. Índice de funcionamiento con las dos bobinadoras.

5 CONCLUSIÓN

La metodología de utilización de subconjuntos nos ha rendido beneficios en cuanto a calidad del trabajo de mantenimiento, reducción de paradas de línea programadas y no programadas, mayor seguridad para el personal, con una importante influencia en la calidad del material laminado, y que hacen que continuemos con la misma tendencia ya sea reformando los equipos existentes o en el caso de nuevos proyectos.