

2019

Factor de corrección del equipo Eberline

Práctica profesional supervisada



Introducción.

El presente informe tiene como finalidad documentar el trabajo realizado durante la práctica profesional supervisada. Dicha práctica fue realizada para la empresa Ternium Siderar, Planta Haedo, en la línea de producción HDG1 de galvanizado por inmersión.

La empresa se dedica a la producción de acero crudo, siendo el mayor fabricante de aceros planos y largos en Argentina. Cuenta con 5 plantas productivas en el país y su capacidad de producción es de 3200 miles de toneladas al año. Particularmente en la planta productiva de Haedo, cuentan con una línea de protección por galvanizado y otra línea para el conformado de perfiles orientados mayoritariamente a la construcción.

Durante el lapso comprendido de la práctica, la problemática a resolver se centró en el equipo medidor de cobertura "Eberline". La tarea de este equipo consistía en verificar que la capa de zinc depositada sobre la bobina de acero cumpliera las especificaciones dadas por receta mediante sistema, devolviendo luego este resultado a las pantallas de control. Este resultado es afectado por un factor de corrección para compensar las diferencias que surgen del método de medición del equipo.

Una vez procesadas las bobinas, se realiza en laboratorio un ensayo gravimétrico para constatar la capa de cobertura depositada y verificar que cumpla especificaciones.

Habiéndose detectado diferencias significativas entre los resultados arrojados por el equipo y los ensayos de laboratorio; y no viéndose esto reflejado en los costos de la línea, se definió rever el funcionamiento del equipo y redefinir los factores de corrección asociados a cada tipo de cobertura. Estos funcionaron correctamente hasta que ocurrió un nuevo evento con el equipo durante una parada de línea.

El trabajo entonces realizado constó de varias etapas:

- Relevamiento de información sobre factores utilizados por cobertura luego del evento
- Realizar un gráfico de frecuencias para observar patrones de funcionamiento
- Llevar a cabo pruebas para aquellas coberturas de las que no se disponían suficientes datos
- Determinar acciones futuras para el buen funcionamiento del equipo

Desarrollo.

El equipo Eberline M300 es el equipo que mide la cobertura online de la chapa en la línea HDG1.

Consta de dos cabezales (uno superior y uno inferior) que recorren ambas caras de la chapa e indican el valor de cobertura aplicado sobre ella. Realiza dos tipos de test: TST (Triple Spot Test) y Scan Continuo. En el primero de ellos, realiza mediciones en tres sectores (lado operador, centro y lado motor) dando un valor para cada uno de ellos y luego realizando el promedio de los tres; en el segundo, realiza un barrido integral de toda la chapa e indica un único valor de la cobertura.

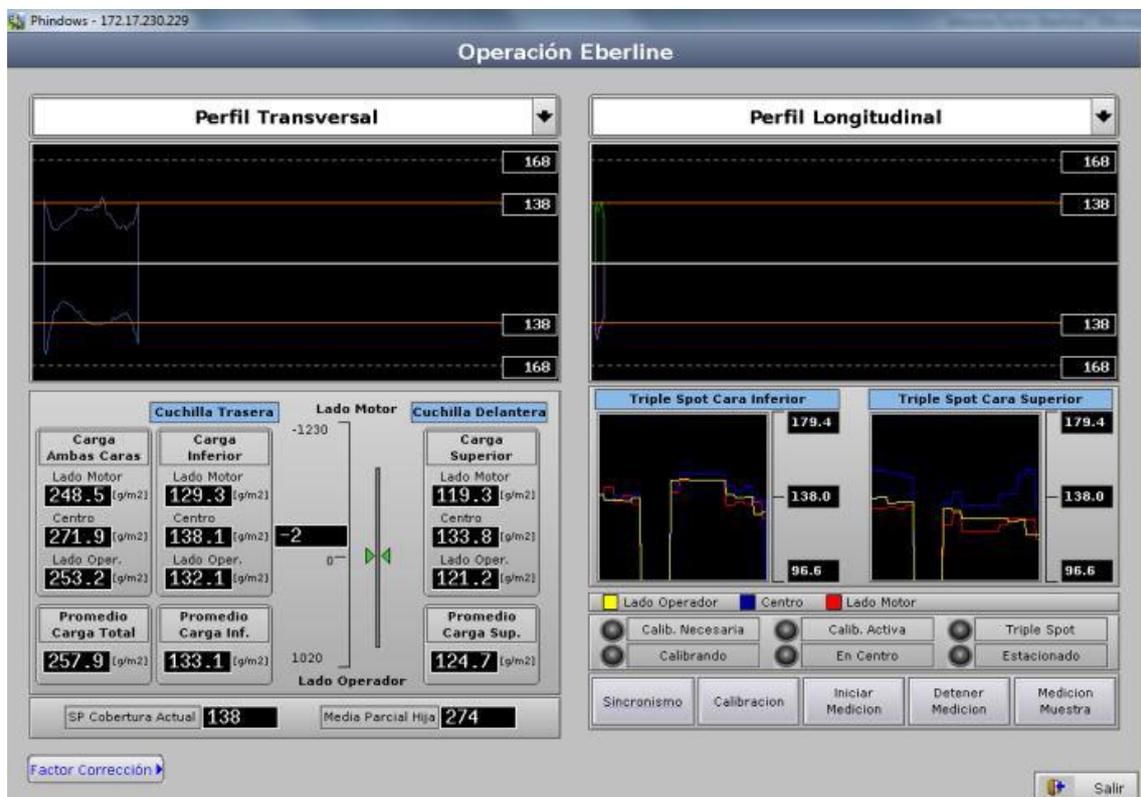


Figura 1: Pantalla control Eberline

El equipo se encuentra ubicado a unos 130 metros de la salida del pote contenedor del baño de galvanizado. A máxima velocidad de recorrido (100 metros/minuto), el tiempo de recorrido entre la salida del pote y el equipo es de 01:18 minutos mientras que a mínima velocidad (34 metros/minuto) es de 03:49 minutos. En el plano de la línea geográficamente esta es la ubicación de los puntos mencionados:

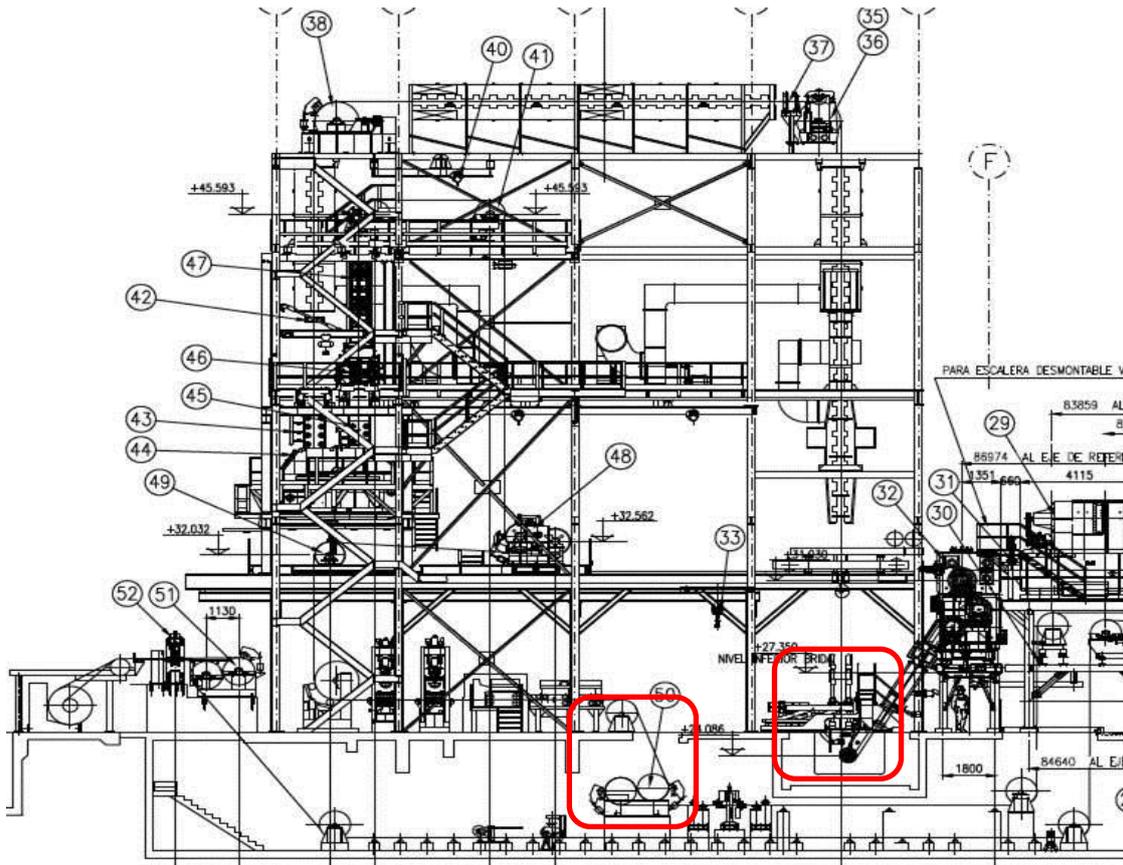


Figura 2: Ubicación en planta del pote de galvanizado y del equipo Eberline

Los valores que indica el TST, son luego contrastados con un ensayo en laboratorio denominado gravimetría y quedan registrados en Phindows. Este procedimiento se realiza diariamente, una vez por turno, y en otras ocasiones como cambio de cobertura. Se toman como aceptables (OK) aquellos que arrojen una diferencia hasta del 5% entre los valores del equipo y los valores del ensayo en laboratorio; de lo contrario se registran como NO OK y el ensayo debe repetirse nuevamente.

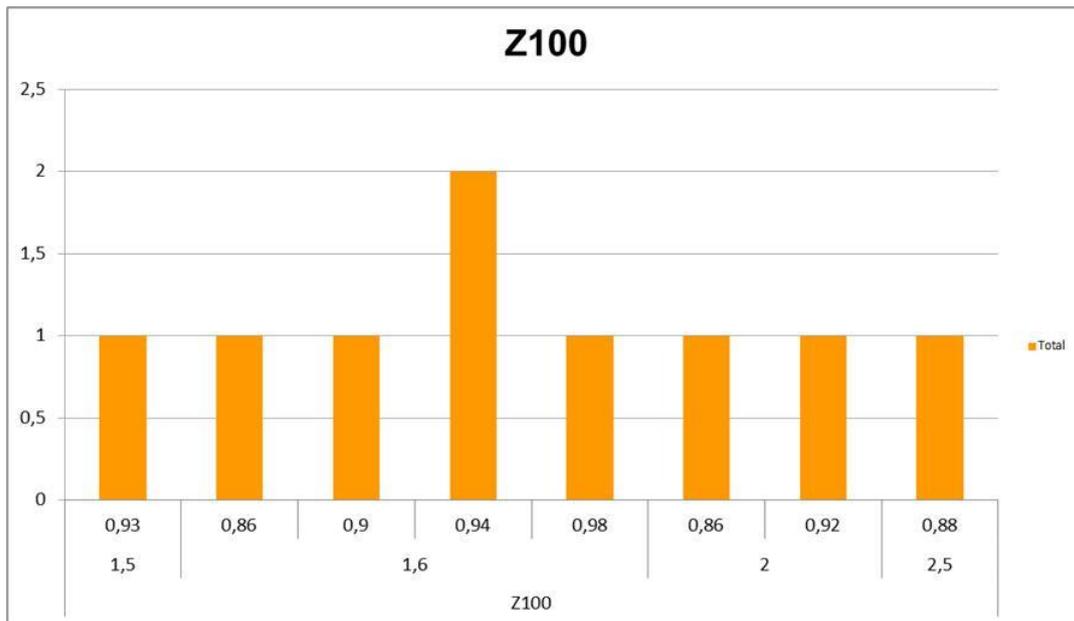
Las mediciones del equipo son afectadas por un factor de corrección. Éste ajusta de forma directa el valor que arroja el equipo para corregir las diferencias que surgen en la comparación en los registros previamente mencionados.

Al cierre del ejercicio, las curvas de performance confeccionadas indicaban una diferencia considerable entre el standard de cobertura previsto y la media del scan continuo del equipo, diferencia que no se veía reflejada en los costos de la línea. Esto provocó que se revea el funcionamiento del equipo y luego de un estudio se definieron factores de corrección adecuados a cada cobertura:

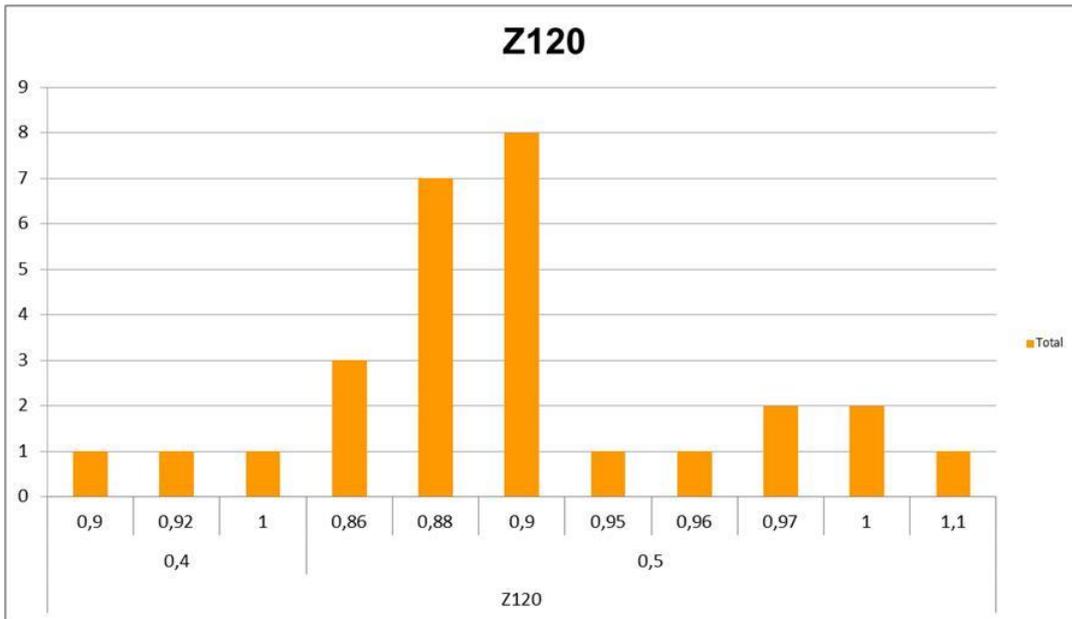
Factores	
Cobertura	Factor
Z100	0,93
Z120	0,90
Z180	0,91
Z275	0,91
>Z350	0,99

Figura 3: Tabla de factores de corrección antiguos

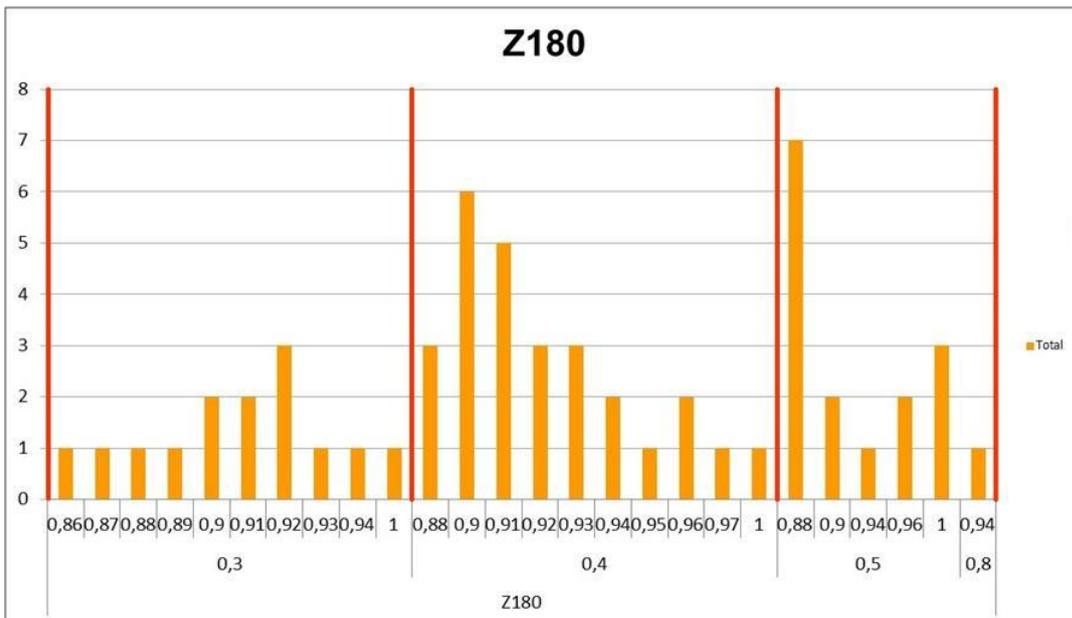
El análisis consistió en la relevación de datos mediante trendings generados en QNX6 (software de control de la línea). Las coberturas analizadas fueron Z-100, Z-120, Z-180 y Z-275; las coberturas superiores a ésta no son bien detectadas por el equipo por lo que no fueron consideradas para el análisis. El criterio de selección fue el de registrar todas aquellas bobinas cuya diferencia entre la medición del equipo y el ensayo de laboratorio fueran menores o iguales a 2%, y con ese dato poder realizar un cuadro de frecuencias de los factores más utilizados por cobertura.



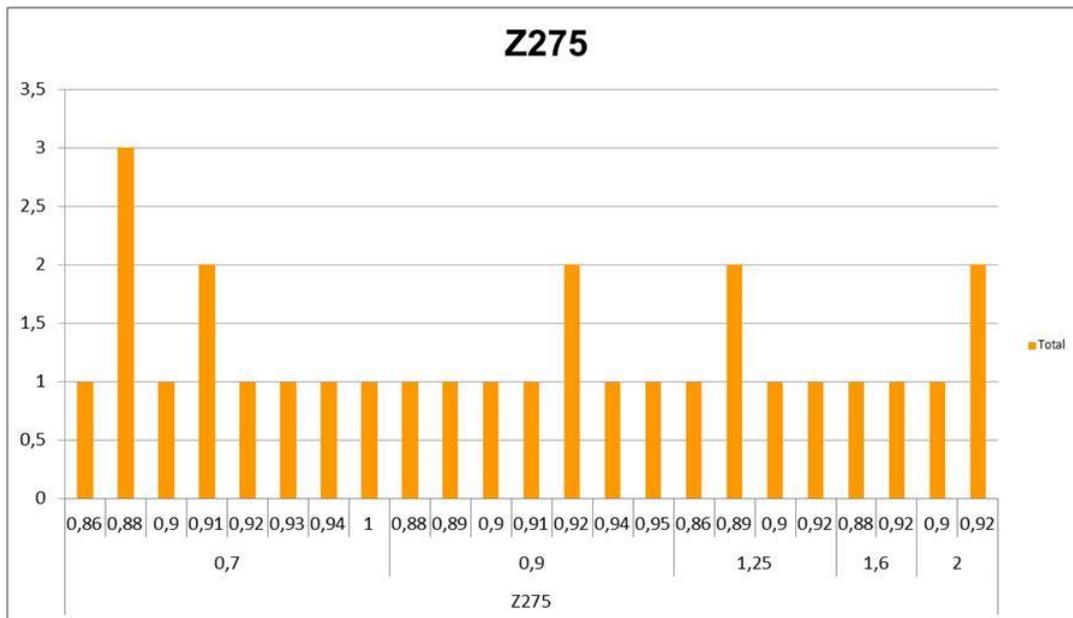
4 Gráfico de frecuencias cobertura Z100



5 Gráfico de frecuencias cobertura Z120



6 Gráfico de frecuencias cobertura Z180



7 Gráfico de frecuencias cobertura 275

Como puede verse en los gráficos, se encontró que para cada espesor dentro de cada cobertura, el factor utilizado variaba. Esto llevó a definir una tabla de factores de corrección que se abriría también para cada espesor. En los casos en los que no era tan notorio el factor a utilizar (como se ve en el gráfico de cobertura Z100) se realizaron pruebas para definir el valor que mejor ajustaba.

La nueva tabla entonces quedó definida así:

Factores Nuevos		
Cobertura	Espesor	Factor
Z100	$\leq 1,8$	0,88
	$> 1,8$	0,89
Z120	TODOS	0,89
Z180	$\leq 0,33$	0,92
	$> 0,33$ Y $\leq 0,43$	0,90
	$> 0,43$	0,88
Z275	$\leq 0,85$	0,88
	$> 0,85$ Y $\leq 1,05$	0,92
	$> 1,05$ Y $\leq 1,35$	0,89
	$> 1,35$ Y $\leq 1,75$	0,90
$> Z350$	$> 1,75$	0,91
	TODOS	0,99

Figura 8: Tabla de factores de corrección nuevos

Posterior a esto, ocurre un cambio de ruedas del equipo, siendo las nuevas de fundición con el objetivo de permitir una mayor duración de éstas frente al desgaste que sufren. Esto provoca una modificación de la distancia del cabezal del equipo al pass line, teniendo que recalcular los factores definidos.



Figura 9: Ruedas desgastadas



Figura 10: Ruedas nuevas

Junto a este evento, también se detecta un conflicto en las condiciones de uso del factor de corrección. El sistema detectaba como prioridad el cambio entre una bobina y la siguiente sin detectar si el modo era manual o automático y al pasar de uno a otro no actualizaba al valor correcto siempre que la cobertura continuara siendo la misma entre bobinas subsiguientes. Esto derivó en una nueva solicitud de modificación al sistema, ordenándole a este que cualquiera de las acciones que primero ocurriese (cambio de cobertura entre bobinas, pasaje de modo manual a automático, diferencia entre factor actual y factor automático) actualizara automáticamente el valor del factor de corrección.

Del último relevamiento de datos post cambio de ruedas surge la última tabla de factores a utilizar:

Factores Nuevos		
Cobertura	Espesor	Factor
Z100	$\leq 1,8$	0,89
	$> 1,8$	0,90
Z120	TODOS	0,88
Z180	$\leq 0,33$	0,86
	$> 0,33$ Y $\leq 0,43$	0,88
	$> 0,43$	0,86
Z275	$\leq 0,85$	0,86
	$> 0,85$ Y $\leq 1,05$	0,88
	$> 1,05$ Y $\leq 1,35$	0,88
	$> 1,35$ Y $\leq 1,75$	0,89
>Z350	$> 1,75$	0,88
	TODOS	0,99

Figura 11: Tabla de factores de corrección post cambio de ruedas

Resultados y conclusiones.

Se resolvió que para su correcto funcionamiento, el factor de corrección del equipo debe desdoblarse por espesor y no sólo por cobertura. Esto definió un nuevo tipo de tabla a utilizar.

El cambio de ruedas modifica la distancia del cabezal del equipo al pass line y por lo tanto afecta también al factor de carga.

Las condiciones de bajada/actualización del factor cuando se está operando en modo automático debieron ser actualizadas para poder operar de manera óptima.

Se sugiere como acciones futuras:

- Realizar un seguimiento del funcionamiento de los factores
- Releva los motivos del cambio de modo de operación (de automático a manual)
- Estudiar la performance de la cobertura
- Identificar el funcionamiento por el cual el equipo mide el TST