



**EQUIPAMIENTO
PARA
MATERIAL
FERROVIARIO**



1.- TÚNELES DE LAVADO CON CARROS MÓVILES.	1
2.- TÚNELES DE LAVADO AL PASO.	24
3.- TÚNELES DE LAVADO AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE.	34
4.- MESA BAJA BOGIES.	39
5.- SISTEMA DE CONTROL PARA BOGIES DE TRENES.	44
6.- PUENTE GRÚA.	47
7.- NAVES DE SOPLADO.	49
8.- NAVES DE SOPLADO AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE.	59
9.- LAVADO MANUAL DE BOGIES.	66
10.- LAVADO AUTOMÁTICO DE BOGIES AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE.	69
11.- SISTEMAS DE LAVADO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.	74
12.- OTRAS INSTALACIONES FERROVIARIAS.	78
13.- PASARELAS DE ACCESO A PANTÓGRAFOS.	84

TÚNELES DE LAVADO CON CARROS MÓVILES

TÚNEL DE LAVADO DE UNIDADES AVE

EN LAS COCHERAS DE CERRO NEGRO DE RENFE EN MADRID – Año 1.992

Con motivo de la puesta en servicio de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla, EPRI, S.A. instaló en las cocheras de Cerro Negro un túnel de lavado para las unidades AVE y locomotoras de la serie 252.

Dado que la longitud de las unidades AVE es de 200 metros, se diseñó un túnel de lavado formado por cuatro pórticos independientes que funcionan de forma sincronizada.

Cada pórtico cuenta con cuatro cepillos verticales para el lavado de los laterales del tren y con un cepillo horizontal para el lavado del morro y del techo del tren. Todos los cepillos tienen el apriete neumático con un sistema de control que mediante la lectura de la intensidad del motor del cepillo ajusta el grado de apriete.

El túnel cuenta además con un circuito cerrado de televisión para la vigilancia de la instalación, una recicladora de agua, una unidad de producción de agua osmotizada y un sistema de secado mediante toberas sopladoras.



Vista general del túnel de lavado AVE



Grupo de bombas de alta presión



Tobera de secado

TÚNEL DE LAVADO DE TRENES DE LA SERIE 5000

EN LAS COCHERAS DE LAGUNA
DE METRO DE MADRID – Año 1.995



Vista general del túnel de lavado de Laguna

Introducción.

El túnel de lavado de las cocheras de Laguna es el primer equipo de lavado que EPRI, S.A. diseña y construye para METRO DE MADRID.

Está diseñado para el gálibo de trenes de la serie 5000 y tiene una longitud de 120 metros. El lavado se realiza con el tren parado y es la instalación la que se mueve. Está compuesto por dos carros móviles que se desplazan sobre un carril de rodadura. Cada carro está alimentado eléctrica e hidráulicamente por una cadena portamangueras montada sobre el pavimento de la nave.

Como novedad a otros equipos de lavado existentes en METRO DE MADRID, EPRI, S.A. instaló una recicladora para reducir el consumo de agua.

Carros de Lavado.

Son dos estructuras móviles que soportan cada una dos cepillos para el frotado de la carrocería del tren durante los procesos de enjabonado y aclarado. Los cepillos tienen la altura de la caja del tren y son accionados por motorreductores con una velocidad de rotación de 140 rpm.

Además de los cepillos, sobre la estructura van instalados los arcos de enjabonado y aclarado con agua reciclada, los arcos de aclarado final con agua de red, el depósito de detergente con su bomba dosificadora y las bombas de alta presión para la limpieza de hombros y la lanza manual para remates.



Depósito de detergentes y bombas de alta presión

Recicladora de Agua.

Permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % del agua.

La recicladora instalada en Laguna tiene una capacidad de producción de 11 m³/h de agua. Está fabricada en chapa de acero al carbono y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 6 m³.



Recicladora de agua

El agua utilizada en el túnel de lavado es recogida por una bandeja y enviada hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta se envía a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólido mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión se eliminan mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo. El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.

Sistema de Control.

La instalación es controlada por un cuadro eléctrico de lógica de relés. El túnel tiene las funciones de avance, retroceso, enjabonado, aclarado y control de la catenaria.

Las órdenes pueden darse desde el cuadro de mando o desde las botoneras situadas en cada uno de los carros.

La comunicación entre el cuadro eléctrico y los carros se realiza mediante cables instalados en las cadenas portamangueras.



Cuadro de mando

TÚNEL DE LAVADO DE TRENES DE LA SERIE 2000 Y 5000

EN LAS COCHERAS DE FUENCARRAL
DE METRO DE MADRID – Año 1.998



Túnel de lavado de Fuencarral

Introducción.

El túnel de lavado de las cocheras de Fuencarral es el segundo equipo de lavado que EPRI, S.A. diseña y construye para METRO DE MADRID.

El concepto de la instalación es el mismo, el proceso de lavado se realiza con el tren parado y son dos carros los que se mueven a lo largo de él. Sin embargo este equipo presenta un gran avance con respecto al de las cocheras de Laguna, se han suprimido las cadenas portamangueras que alimentaban eléctrica e hidráulicamente a los carros.

El suministro eléctrico a los carros se realiza mediante sendos carriles eléctricos, el envío de señales se basa en una comunicación vía radio que elimina totalmente los cables entre los carros y el armario principal.

Para que los carros sean autónomos respecto al suministro de agua, llevan sobre su chasis unos depósitos de agua reciclada y agua de red. Estos depósitos se cargan en el punto de reposo de los carros y les permiten autonomía suficiente para realizar un lavado de tren completo.

El túnel está diseñado para el gálibo de los trenes de la serie 2000 y 5000 y tienen una longitud de 120 metros.

CARROS DE LAVADO



Carros de lavado

Carros de Lavado.

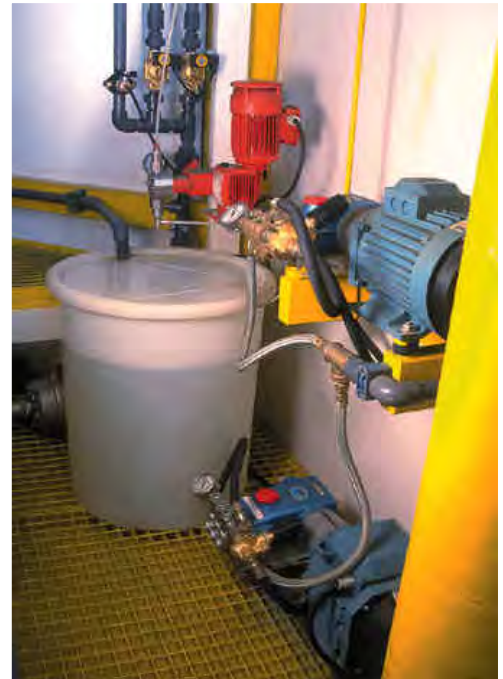
Son estructuras móviles que soportan cada una dos cepillos para el frotado de la carrocería del tren durante los procesos de enjabonado y aclarado.

Los cepillos tienen la altura de la caja del tren y son accionados por motorreductores con una velocidad de rotación de 140 rpm.

Sobre la base de los carros van situados los depósitos de agua de red y agua reciclada. Los depósitos están fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio y tienen una capacidad de 1.500 y 3.000 litros respectivamente.



Vista frontal de los depósitos de agua de red y agua reciclada de carros de lavado



Detalle de bombas de alta presión y bomba dosificadora de detergente



Llenado de depósitos de agua de red y agua reciclada

El llenado de los depósitos se realiza por dos chimeneas, una para agua de red y otra para agua reciclada sobre las que descargan sendas tuberías.

Además de los cepillos y de los depósitos, sobre la estructura van instalados los arcos de enjabonado y aclarado con agua reciclada, los arcos de aclarado final con agua de red, el depósito de detergente con su bomba dosificadora, las bombas de agua de red y agua reciclada, las bombas de alta presión para la limpieza de hombros y la lanza manual para remates.

RECICLADORA DE AGUA



Recicladora y depósito de agua reciclada

Recicladora de Agua.

Permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % del agua.

La recicladora instalada en Fuencarral tiene una capacidad de producción de 11 m³/h de agua. Está fabricada en chapa de acero al carbono y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 6 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta se envía a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólido mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión se eliminan mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.



Detalle de cuadro eléctrico de recicladora con módem GSM para telemantenimiento

SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control.

La instalación es controlada mediante autómatas programables instalados en los propios carros de lavado y en el cuadro general de la instalación.

La comunicación entre los carros y el cuadro general se realiza vía radio.

La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para enjabonar y aclarar en el mismo sentido de la marcha del tren (obteniendo un considerable ahorro de tiempo) y otro con enjabonado en un sentido y aclarado en sentido opuesto (con lo que se consigue aumentar la calidad del lavado).

Como interfase entre la instalación y el usuario, el cuadro eléctrico tiene una pantalla táctil que actúa como botonera y a la vez como pantalla visualizadora de mensajes de alarma con resultado óptimo.



Cuadro eléctrico de control



Radio-módem



Menú principal de pantalla táctil

TÚNEL DE LAVADO DE TRENES DE LA SERIE 5000 Y 6000

EN LAS COCHERAS DE PUERTA DE ARGANDA
DE METRO DE MADRID – Año 1.998



Túnel de lavado de Puerta de Arganda

Introducción.

Con motivo de la ampliación de la Línea 9 hasta Arganda del Rey, METRO DE MADRID construye las cocheras de Puerta de Arganda en Vicálvaro y dentro de ellas se instala un túnel de lavado para los trenes de la serie 5000 y 6000.

El proyecto es encargado por la UTE Línea 9 a EPRI, S.A., que diseña un equipo de las mismas características que el instalado meses antes en las cocheras de Fuencarral.

Aprovechando la mayor anchura disponible en la vía de lavado, se incrementa en 0,5 metros la anchura de los carros de lavado para aumentar la estabilidad de los equipos y disponer las bombas a una altura más accesible, que facilite las labores de mantenimiento.

El proceso de lavado se realiza con el tren parado y son dos carros los que se mueven a lo largo de él. El suministro eléctrico a los carros se realiza mediante sendos carriles eléctricos, el envío de señales se basa en una comunicación vía radio que elimina totalmente los cables entre los carros y el armario principal.

Para que los carros sean autónomos respecto al suministro de agua, llevan sobre su chasis unos depósitos de agua reciclada y agua de red, dichos depósitos se cargan en el punto de reposo de los carros y les permiten autonomía suficiente para realizar un lavado de un tren completo.

El túnel está diseñado para el gálibo de los trenes de la serie 5000 y 6000 y tiene una longitud de 120 metros.

CARROS DE LAVADO



Carros de lavado

Carros de Lavado.

Son dos estructuras móviles que soportan cada una dos cepillos para el frotado de la carrocería del tren durante los procesos de enjabonado y aclarado.

Los cepillos tienen la altura de la caja del tren y son accionados por motorreductores con una velocidad de rotación de 140 rpm.

Sobre la base de los carros van situados los depósitos de agua de red y agua reciclada. Los depósitos están fabricados en polipropileno y tienen una capacidad de 1.000 y 2.000 litros respectivamente.

El llenado de los depósitos se realiza por dos chimeneas, una para agua de red y otra para agua reciclada sobre las que descargan sendas tuberías.



Llenado de depósitos de agua de red y agua reciclada



Detalle de depósitos de agua de red y agua reciclada



Detalle de depósito de detergente y bombas de alta presión

Además de los cepillos y de los depósitos, sobre la estructura van instalados los arcos de enjabonado y aclarado con agua reciclada, los arcos de aclarado final con agua de red, el depósito de detergente con su bomba dosificadora, las bombas de agua de red y agua reciclada, las bombas de alta presión para la limpieza de hombros y la lanza manual para remates.

RECICLADORA DE AGUA



Recicladora y depósito de agua reciclada

Recicladora de Agua.

Permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

La recicladora instalada en Puerta de Arganda tiene una capacidad de producción de 11 m³/h de agua. Está fabricada en polipropileno y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 6 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta el agua es enviada a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión son eliminadas mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.

SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control.

La instalación está controlada por autómatas programables instalados en los propios carros de lavado y en el cuadro general de la instalación.

La comunicación entre los carros y el cuadro general se realiza vía radio.

La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para enjabonar y aclarar en el mismo sentido de la marcha del tren (obteniendo un considerable ahorro de tiempo) y otro con enjabonado en un sentido y aclarado en sentido opuesto (con lo que se consigue aumentar la calidad del lavado).

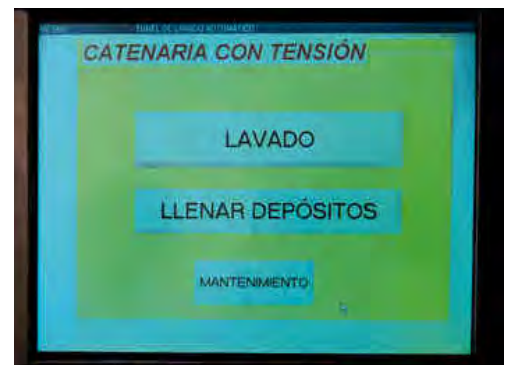
Como interfase entre la instalación y el usuario, el cuadro eléctrico tiene una pantalla táctil que actúa como botonera y a la vez como pantalla visualizadora de mensajes de alarma.



Armario de potencia y control de carro de lavado



Radio-módem



Menú inicial de pantalla táctil

TÚNEL DE LAVADO DE TRENES

EN LAS COCHERAS DEL TRIANGULO FERROVIARIO
DE METRO DE BARCELONA – Año 1.998



Túnel de lavado de Triangulo Ferroviario de Barcelona

Introducción.

Para el METRO DE BARCELONA, EPRI, S.A. diseñó y ejecutó un túnel de lavado que representaba una solución intermedia entre el túnel de las cocheras de Laguna (dotado de cadena portamangueras) y el túnel de las cocheras de Fuencarral (dotado con comunicación vía radio).

En este túnel los carros tienen unos depósitos de agua de red y agua reciclada que los hacen autónomos de un suministro continuo de agua, pero a diferencia del equipo de Fuencarral la comunicación se realiza por cable.

Dicho cable va colgado de unos carros portamangueras anclados a las paredes que delimitan el área de lavado.

El proceso se realiza con el tren parado y son dos carros los que se mueven a lo largo de él.

El túnel tiene una longitud de 70 metros.

Carros de Lavado.

Son dos estructuras móviles que soportan cada una dos cepillos para el frotado de la carrocería del tren durante los procesos de enjabonado y aclarado.

Los cepillos tienen la altura de la caja del tren y son accionados por motorreductores con una velocidad de rotación de 140 rpm.

En este equipo los cepillos tienen un sistema de apriete neumático que garantiza un perfecto ajuste del cepillo a la carrocería del tren.

Sobre la base de los carros van situados los depósitos de agua de red y agua reciclada. Los depósitos están fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio y tienen una capacidad de 1.000 y 2.000 litros respectivamente.

El llenado de los depósitos se realiza por dos chimeneas, una para agua de red y otra para agua reciclada sobre las que descargan sendas tuberías.

Además de los cepillos y de los depósitos, sobre la estructura van instalados los arcos de enjabonado y aclarado con agua reciclada, los arcos de aclarado final con agua de red, el depósito de detergente con su bomba dosificadora, las bombas de agua de red y agua reciclada.



Carro de lavado y cuadro de control

Recicladora de Agua.

Permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

La recicladora instalada tiene una capacidad de producción de 11 m³/h de agua. Está fabricada en polipropileno y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 6 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta el agua se envía a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión son eliminadas mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.



Recicladora y depósitos de agua reciclada y agua de red

Sistema de Control.

La instalación está controlada por unos autómatas programables instalados en los propios carros de lavado y en el cuadro general de la instalación.

La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para enjabonar y aclarar en el mismo sentido de la marcha del tren (obteniendo un considerable ahorro de tiempo) y otro con enjabonado en un sentido y aclarado en sentido opuesto (con lo que se consigue aumentar la calidad del lavado).

Como interfase entre la instalación y el usuario, el cuadro eléctrico de cada cuadro y el general de la instalación tienen una pantalla táctil que actúa como botonera y a la vez como pantalla visualizadora de mensajes de alarma.

TÚNEL DE LAVADO DE TRENES DE LA SERIE 2000

EN LAS COCHERAS DE HORTALEZA
DE METRO DE MADRID – Año 2.000



Túnel de lavado de Hortaleza

Introducción.

Este túnel tiene la misma configuración que el instalado en las cocheras de Puerta de Arganda.

El proceso de lavado se realiza con el tren parado y son dos carros los que se mueven a lo largo de él. El suministro eléctrico a los carros se realiza mediante sendos carriles eléctricos, el envío de señales se basa en una comunicación vía radio que elimina totalmente los cables entre los carros y el armario principal.

Para que los carros sean autónomos con respecto al suministro de agua, llevan sobre su chasis unos depósitos de agua reciclada y agua de red. Estos depósitos se cargan en el punto de reposo de los carros y les permiten autonomía suficiente para realizar un lavado de un tren completo.

El túnel está diseñado para el gálibo de los trenes de la serie 2000 y tiene una longitud de 70 metros.

CARROS DE LAVADO



Carros de lavado

Carros de Lavado.

Son dos estructuras móviles que soportan cada una dos cepillos para el frotado de la carrocería del tren durante los procesos de enjabonado y aclarado.

Los cepillos tienen la altura de la caja del tren y son accionados por motorreductores con una velocidad de rotación de 140 rpm.

En este equipo los cepillos tienen un sistema de apriete neumático que garantiza un perfecto ajuste del cepillo a la carrocería del tren.

Sobre la base de los carros van situados los depósitos de agua de red y agua reciclada. Los depósitos están fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio y tienen una capacidad de 1.000 y 2.000 litros respectivamente.

El llenado de los depósitos se realiza por dos chimeneas, una para agua de red y otra para agua reciclada sobre las que descargan sendas tuberías.

Además de los cepillos y de los depósitos, sobre la estructura van instalados los arcos de enjabonado y aclarado con agua reciclada, los arcos de aclarado final con agua de red, el depósito de detergente con su bomba dosificadora, las bombas de agua de red y agua reciclada.

RECICLADORA DE AGUA



Recicladora y depósito de agua de red en túnel de lavado de Hortaleza

Recicladora de Agua.

Permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

La recicladora instalada en Hortaleza tiene una capacidad de producción de 11 m³/h de agua. Está fabricada en polipropileno y lleva un depósito de acumulación de agua reciclada de 6 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta el agua es enviada a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión son eliminadas mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.

SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control.

La instalación está controlada por unos autómatas programables instalados en los propios carros de lavado y en el cuadro general de la instalación.

La comunicación entre los carros y el cuadro general se realiza vía radio.

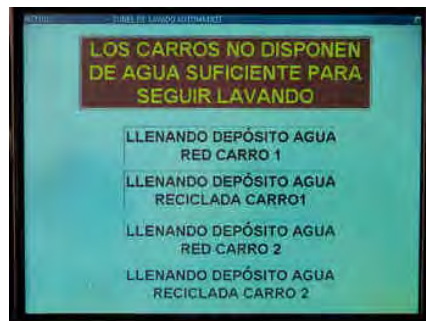
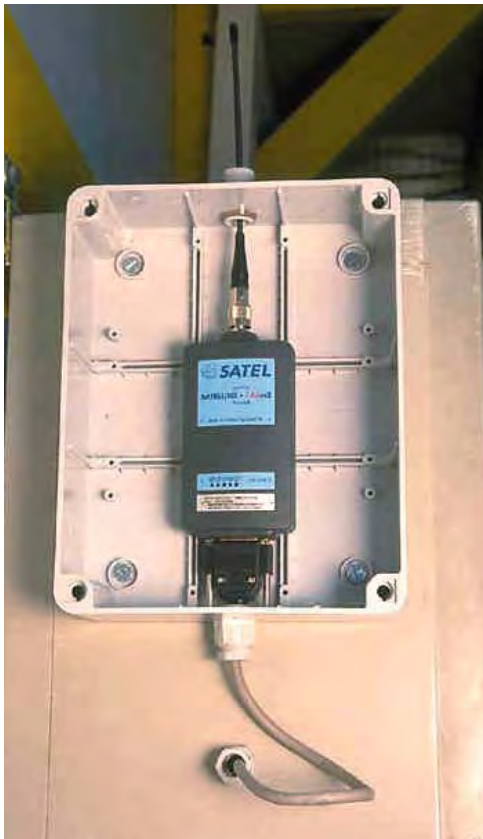
La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para trenes con equipos de aire acondicionado y otro para trenes sin él.

Como interfase entre la instalación y el usuario, el cuadro eléctrico tiene una pantalla táctil que actúa como botonera y a la vez como pantalla visualizadora de mensajes de alarma.

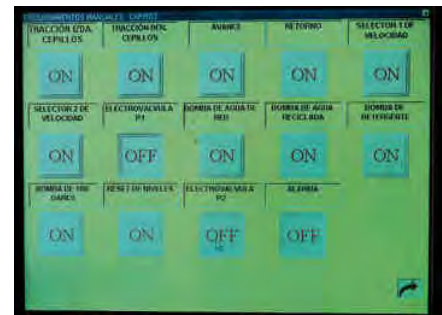


Armario general de potencia y control

Equipo de radio-módem



Menú de llenado de depósitos



Menú de mantenimiento de carros

TÚNEL DE LAVADO DE TRENES (Diferentes Series)

EN LAS COCHERAS DE VALLECAS Y VILLAVERDE
Año 2.007



Vista general de túnel de lavado

Introducción.

Con motivo del plan de ampliación de líneas de METRO, que la Comunidad de Madrid realiza durante los años 2.005 y 2.006, se instalan en las Cocheras de Vallecas y Villaverde unos túneles de lavado para trenes de galibo estrecho, que diseña y construye EPRI, S.A.

La parte principal de cada uno de éstos equipos está constituida por una pareja de cepillos verticales, un cepillo horizontal y otro cepillo también vertical, de menor tamaño que los anteriores.

Por mediación de éste conjunto de cepillos se realiza el lavado de los laterales, frontales, faldones y unión entre vagones, bien sean huecos entre estos o unión por medio de fuelles.

El proceso de lavado se realiza con el tren parado y son dos carros móviles los que se mueven a lo largo de él, desplazándose sobre unos carriles de rodadura.

El suministro eléctrico a los carros se realiza mediante carriles eléctricos aéreos, instalados en todo el recorrido de éstos; la comunicación de señales que necesitan los carros para su correcto funcionamiento se transmiten vía Wi-Fi desde el PLC general de la instalación hasta el PLC de cada carro, gracias a un módulo Wireless industrial con el que están equipados. Este sistema permite eliminar todo tipo de cableado para realizar dicho cometido.

Para que los carros sean autónomos respecto al suministro de agua, llevan sobre su chasis unos depósitos de agua reciclada y agua de red; dichos depósitos se cargan en el punto de reposo de los carros y les permiten autonomía suficiente para realizar el lavado de un tren completo.

El túnel está diseñado para trenes de galibo estrecho de diferentes series y tiene una longitud de 120 metros.

CARROS DE LAVADO



Carros de lavado



Cepillos de frontales realizando lavado

Carros de Lavado.

Consisten en dos estructuras móviles independientes, que soportan cada una cuatro cepillos (dos verticales grandes, uno vertical pequeño y otro horizontal), con los que se realiza el frotado de la carrocería y frontales del tren durante los procesos de enjabonado y aclarado.

La pareja de cepillos verticales cubren en altura desde los hombros del del tren hasta la parte inferior de la carrocería y están accionados por motorreductores con una velocidad de rotación de 140 r.p.m.

El otro cepillo vertical mas pequeño, esta ubicado en la parte inferior de la estructura móvil, siendo el encargado de realizar la limpieza de los faldones inferiores de la carrocería del tren, que como los anteriores cepillos, esta accionado por un motorreductor con una velocidad de rotación de 140 r.p.m.

El cometido del cepillo horizontal consiste en realizar la limpieza de los frontales; tiene una longitud que es la mitad de la anchura del tren (que complementado con el cepillo del otro carro cubren la totalidad del frente del tren) y están accionados por un motorreductor con una velocidad de rotación de 140 r.p.m. El cepillo se desplaza arriba y abajo por mediación de un motorreductor con freno, a una velocidad de rotación de 30 r.p.m., y tiene un movimiento de abatimiento para posicionarse y ajustarse al perfil del tren.

Sobre la base de los carros van situados los depósitos de agua reciclada y agua de red. Los depósitos están fabricados en P.R.F.V. y tienen una capacidad de 2.000 y 1.000 litros respectivamente.



Cepillos de laterales en proceso de lavado



Detalle de cepillo para faldones



Cepillo horizontal posicionándose para realizar el lavado de huecos



Cepillo horizontal iniciando el lavado de huecos



Cepillo en proceso de lavado de huecos entre vagones

El llenado de los depósitos se realiza mediante dos chimeneas, una para agua reciclada y otra para agua de red, sobre las que descargan sendas tuberías.

Como innovación, ésta instalación está dotada de la posibilidad de realizar el lavado entre la unión intermedia de los vagones que componen el convoy del tren; este proceso se ejecuta por mediación de los cepillos horizontales, que después de posicionarse, realizan un desplazamiento vertical por el hueco de unión entre vagones.



Detalle de depósito de detergente y bomba de alta presión



Llenado de depósitos de agua de red y agua reciclada

Además de los cepillos y de los depósitos, sobre la estructura van instalados los arcos de enjabonado y aclarado con agua reciclada, los arcos de aclarado final con agua de red, el depósito de detergente con su bomba dosificadora, las bombas de agua reciclada y agua de red y la bomba de alta presión de la lanza manual para remates.

SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control.

La instalación está controlada mediante autómatas programables (PLC), instalados en los propios carros de lavado y en el cuadro general de la instalación.

La comunicación entre los carros y el cuadro general se realiza vía Wi-Fi.

La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para enjabonar y aclarar en el mismo sentido de la marcha del tren (obteniendo un considerable ahorro de tiempo) y otro con enjabonado en un sentido y aclarado en sentido opuesto (con lo que se consigue aumentar la calidad del lavado).

Armario de potencia y control de carro de lavado



Como interfase entre la instalación y el usuario, el cuadro eléctrico tiene una pantalla táctil que actúa como botonera y a la vez como pantalla visualizadora de mensajes de alarma.



Pantalla táctil



Menús de pantalla táctil



Sistema de alimentación eléctrica a los carros de lavado



Comunicación vía Wi-Fi

RECICLADORA DE AGUA



Recicladora de agua procedente del lavado



Depósito de agua reciclada

Recicladora de Agua.

Permite la reutilización, en el túnel de lavado, del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

La recicladora instalada tiene una capacidad de producción de 11 m³/h de agua. Está fabricada en polipropileno y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 6 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora. Desde la arqueta, el agua se envía a la recicladora, donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar. Posteriormente las partículas en suspensión se eliminan del agua, mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo, donde se termina de descontaminar.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito y se almacena en el tanque al efecto.

TÚNELES DE LAVADO AL PASO

TÚNEL DE LAVADO AL PASO DE TRENES DE CERCANÍAS

EN LA ESTACIÓN DE RUBÍ DE F.G.C.
Año 1.995



Túnel de lavado al paso de Rubí

Introducción.

EPRI, S.A. diseña e instala en Rubí (Barcelona), un equipo de lavado al paso de trenes de cercanías de Cataluña.

En esta instalación el tren se mueve por sus propios medios a través de las distintas fases del túnel.

El túnel está formado por tres parejas de cepillos verticales con accionamiento neumático, dos para enjabonado y uno para aclarado; un arco de rociado de agua para enfriamiento de los trenes; un arco doble para la aplicación de detergentes; un arco de aclarado con agua osmotizada; un arco de aplicación de ceras y cuatro ventiladores para secado.

La instalación se completa con una recicladora de agua y una unidad de producción de agua osmotizada.

FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL DE LAVADO



Vista general de la instalación de lavado al paso

Funcionamiento del Túnel de Lavado.

El funcionamiento de la instalación es totalmente automático, el conductor sitúa el tren al comienzo del túnel donde pulsa el interruptor de puesta en marcha de la instalación, un semáforo le indica cuando debe iniciar la marcha, debiendo mantener una velocidad inferior a 5 Km/h.

Durante el avance, el tren es detectado por una serie de fotocélulas que van poniendo en marcha los distintos arcos de rociado y los cepillos.

Los cepillos se adaptan al perfil del tren mediante cilindros neumáticos que regulan la presión del pelo contra la carrocería.



Detalle de cepillo



Detalle de tobera de secado



Vista general de la zona de secado



Recicladora de agua

Tratamiento de Agua.

La instalación cuenta con una recicladora que permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

La recicladora instalada tiene una capacidad de producción de 20 m³/h de agua. Está fabricada en chapa de acero al carbono y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 10 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta el agua es enviada a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión son eliminadas mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.

Pupitre de mandos



Equipo generador de agua osmotizada



Equipo de bombeo

Sistema de Control.

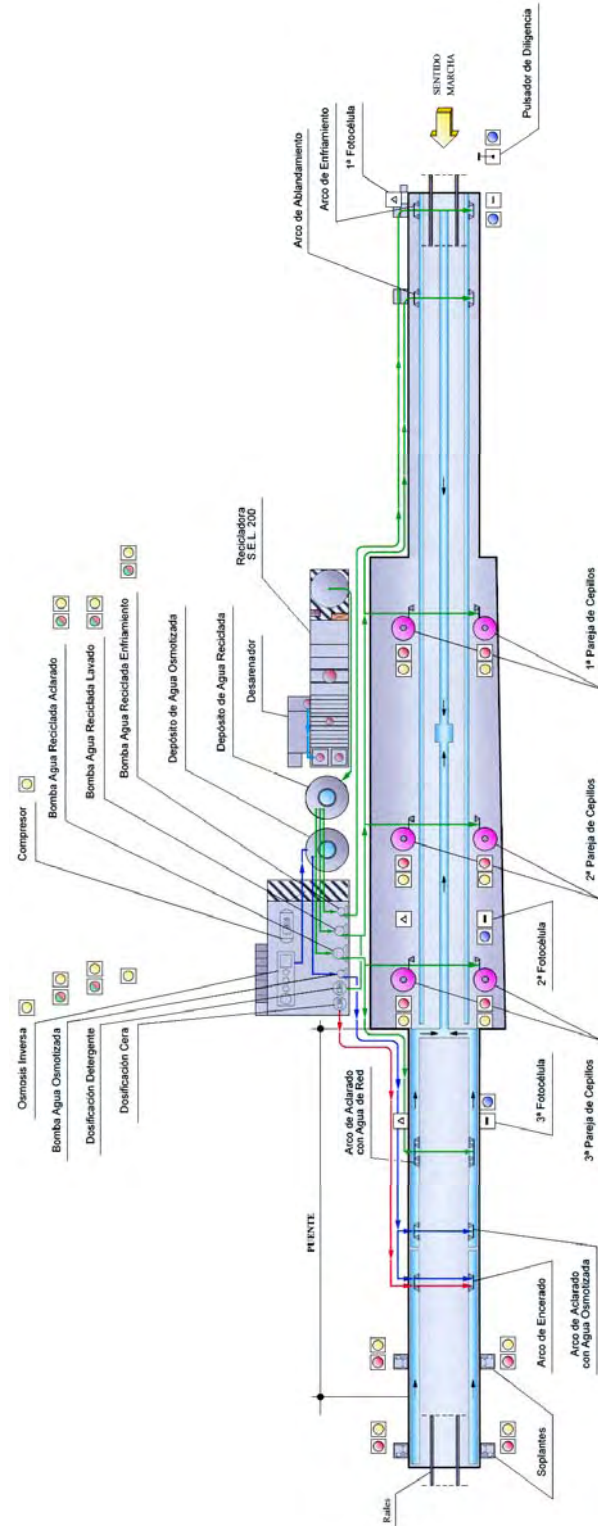
La instalación está controlada por un autómata programable instalado en el cuadro situado en la cabina de control.







La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para funcionamiento automático y otro para funcionamiento manual y de mantenimiento.

Como interfase entre la instalación y el usuario, dentro de la cabina de control hay un pupitre de mando con un diagrama sinóptico que visualiza el estado de la instalación mediante pilotos de distintos colores.

F.G.C.

Instalación de Lavado al Paso



ALARMAS		CODIGO DE COLORES	
	Baja Presión Aire Comprimido.		En Reposo / Alarma.
	Cepillos Peigrosamente Abiertos.		En Marcha.
			Térmico Saltado.
			Fotorolulla Activada.

TÚNEL DE LAVADO AL PASO DE TRENES EUROMED

EN LOS TALLERES MIT DE SAN ANDRÉS CONDAL
Año 2.009



Túnel de lavado al paso de Trenes EUROMED

Introducción.

EPRI, S.A. diseña e instala en San Andrés Condal (Barcelona), un equipo de lavado al paso de trenes EUROMED en los talleres MIT.

En esta instalación el tren se mueve por sus propios medios a través de las distintas fases del túnel.

El túnel está formado por dos parejas de cepillos verticales con accionamiento neumático; un arco de rociado de agua para enfriamiento de los trenes; un arco doble para la aplicación de detergentes; un arco de aclarado con agua reciclada y un arco final de aclarado con agua de red.

La instalación se completa con una recicladora de agua.

FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL DE LAVADO



Proceso de Lavado

Funcionamiento del Túnel de Lavado.

El funcionamiento de la instalación es totalmente automático, el conductor sitúa el tren al comienzo del túnel donde pulsa el interruptor de puesta en marcha de la instalación, tras esto debe iniciar la marcha, debiendo mantener una velocidad inferior a 5 Km/h.

Durante el avance, el tren es detectado por una serie de fotocélulas que van poniendo en marcha los distintos arcos de rociado y los cepillos.

Los cepillos se adaptan al perfil del tren mediante cilindros neumáticos que regulan la presión del pelo contra la carrocería.

Sistema de Control



Detalle de Cepillos y Arcos

TÚNEL DE LAVADO AL PASO DE TRENES TALGO

EN LOS TALLERES DEL NUDO LA SAGRERA-TRINIDAD DE SAN ANDRÉS CONDAL. Año 2.009



Túnel de lavado al paso de Trenes TALGO

Introducción.

EPRI, S.A. diseña e instala en San Andrés Condal (Barcelona), un equipo de lavado al paso de trenes EUROMED en los talleres MIT.

En esta instalación el tren se mueve por sus propios medios a través de las distintas fases del túnel.

El túnel está formado por dos parejas de cepillos verticales con accionamiento neumático; un arco de rociado para la aplicación de detergentes y un arco de aclarado con agua de red;

FUNCIONAMIENTO DEL TÚNEL DE LAVADO



Vista general de la instalación de lavado al paso



Detalle de cepillo

Funcionamiento del Túnel de Lavado.

El funcionamiento de la instalación es totalmente automático, el conductor sitúa el tren al comienzo del túnel donde pulsa el interruptor de puesta en marcha de la instalación, un semáforo le indica cuando debe iniciar la marcha, debiendo mantener una velocidad inferior a 5 Km/h.

Durante el avance, el tren es detectado por una serie de fotocélulas que van poniendo en marcha los distintos arcos de rociado y los cepillos.

Los cepillos se adaptan al perfil del tren mediante cilindros neumáticos que regulan la presión del pelo contra la carrocería.



*Detalle de Fotocélula de detección
Y señalización luminosa.*

Vista general del equipo





Recicladora de agua

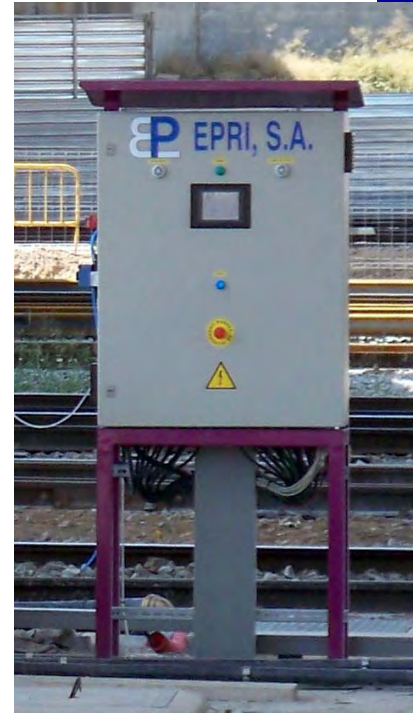
Tratamiento de Agua.

La instalación cuenta con una recicladora que permite la reutilización en el túnel de lavado del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

La recicladora instalada tiene una capacidad de producción de 20 m³/h de agua. Está fabricada en chapa de acero al carbono y tiene un depósito de acumulación de agua reciclada de 2 m³.

El agua utilizada en el túnel de lavado se recoge en una bandeja y se envía hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora, desde la arqueta el agua es enviada a la recicladora donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar; posteriormente las partículas en suspensión son eliminadas mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito.



Cuadro de control



Pupitre de mandos

Sistema de Control.

La instalación está controlada por un autómata programable instalado en el cuadro situado en la zona de control.

La instalación dispone de dos programas de lavado, uno para funcionamiento automático y otro para funcionamiento manual y de mantenimiento.

Para simplificar el manejo del equipo se ha utilizado el mismo cuadro de control para el túnel de lavado y para la recicladora.

En la zona de control también se ha instalado el compresor de aire que alimenta todo el circuito neumático.

TÚNEL DE LAVADO AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE

TÚNEL DE LAVADO AL PASO DE TRENES CON CARRO DE ARRASTRE

EN LAS COCHERAS DE CUATRO VIENTOS Y LORANCA
DE METROSUR, TRENES DE LA SERIE 7000 Y 8000
Año 2.002



Túnel de lavado al paso con carro de arrastre de Cuatro Vientos

Túnel de Lavado al Paso con Carro de Arrastre TALGO Integrado.

El túnel de lavado realizado es una instalación de lavado al paso de trenes.

Para ello el sistema está provisto de un carro de arrastre (que describiremos posteriormente), cuyo objetivo es desplazar automáticamente la unidad-tren a lo largo de un grupo de boquillas, cepillos limpiadores y sopladores fijos que permiten el prelavado, lavado, encerado y secado de las cajas que integran la unidad del tren.

Tanto los movimientos de arranque, avance y parada del carro de arrastre automático, como la programación de la activación, secuencia y duración de los diferentes equipos que integran el túnel de lavado, se controlan a través de un puesto de control local (PLC) que integra y optimiza el movimiento del carro de arrastre, con la aplicación y desplazamiento de los diferentes cepillos.

El proceso de lavado se efectúa en un túnel de aproximadamente la longitud de una caja, compuesto por un carro de arrastre de la unidad que permite que ésta se desplace a través de los distintos elementos que integran el lavado, con desplazamiento automático controlado por detectores de presencia del tren, finales de carrera y sistemas de detección que permiten la aplicación de los distintos grupos operativos que integran el túnel de lavado en las zonas requeridas, optimizando la limpieza con la geometría y características de los trenes de las series 7000 y 8000.

El recorrido es el equivalente a seis coches para unidades 7000 (aproximadamente 107 metros) y de tres cajas para unidades 8000 (aproximadamente 58 metros).

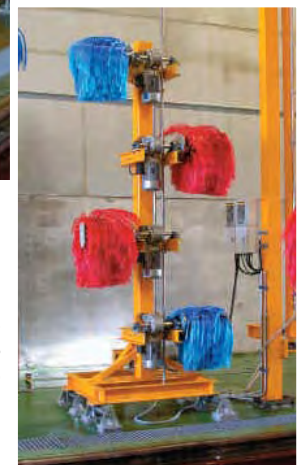
TÚNEL DE LAVADO AL PASO



Cepillos de prelavado para laterales de tren



Vista parcial del túnel



Detalle de cepillos de lavado



Cepillos de lavado para frontales de tren

Fase de encerado y secado



CARRO DE ARRASTRE PARA UNIDADES DE TRENES



Carro de arrastre

Carro de Arrastre para Unidades de Trenes.

Con el carro de arrastre para trenes de PATENTES TALGO integrado en la instalación de lavado de EPRI, S.A. se completa la automatización de la máquina de lavado.

La instalación permite el movimiento y preciso posicionamiento de cualquier vehículo ferroviario, actuando el sistema desde una botonera o desde la TPV del sistema.

El sistema está compuesto por uno o dos carros motrices que se desplazan autónomamente a lo largo de la vía. Recibe la energía mediante una cadena portacables que se extiende por toda la instalación motriz, permitiendo cualquier longitud de desplazamiento y haciéndolo adecuado para cualquier tipo de mantenimiento.

La instalación motriz en vía posee las siguientes características : velocidad máxima en carga de 1,5 Km/h. y capacidad de arrastre de 2.900 KN para una pendiente del 2 %.

EPRI, S.A. ha diseñado una modificación I + D en los carros de arrastre de TALGO, por necesidades de las propias instalaciones de lavado y soplado se ha incorporado a los carros cuatro servomotores de precisión con sus respectivos tacodinamos y encoder con el fin de automatizar totalmente la posición, recorrido y velocidad, como las rampas de aceleración y frenado de los carros de arrastre.



Diferentes pantallas táctiles de control



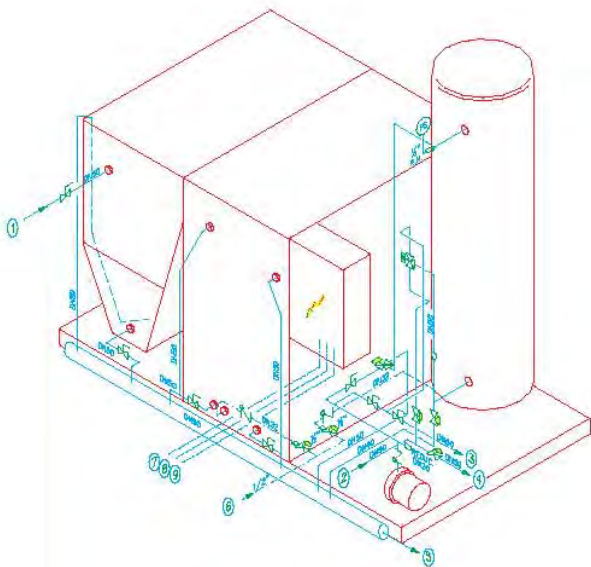
RECICLADORA DE AGUA



Recicladora de agua en el túnel de lavado al paso de Cuatro Vientos



Depósito de agua reciclada



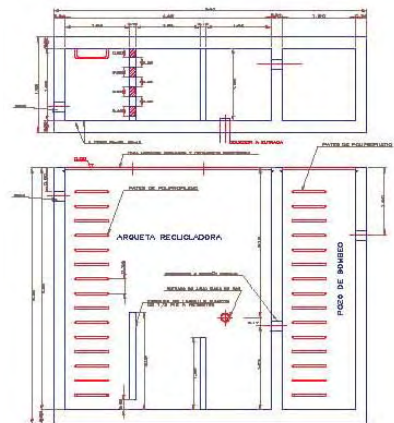
Esquema hidráulico de recicladora de agua

- ① ENTRADA AGUA SUCIA, DIBO.
- ② ENTRADA AGUA PISA, DIBO.
- ③ AGUA REEMPLAZA A RECICLAR, DIBO.
- ④ REPOSICIÓN AGUA RED, DIBO.
- ⑤ PURGA Y CONTRALAVADOS, DIBO.
- ⑥ ENTRADA AIRE COMPRIMIDO, 1/2".
- ⑦ ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA, 300V, 3F+1N+T.
- ⑧ MAQUINARIA ELÉCTRICA DE ALIMENTACIÓN DE BOMBA DE AGUA SUCIA.
- ⑨ MAQUINARIA ELÉCTRICA DE BOYA DE NIVEL DE DEPÓSITO DE AGUA SUCIA.

Recicladora de Agua.

La recicladora de la nave de soplado posee similares características a las implantadas en los carros de lavado de anteriores instalaciones de EPRI, S.A. y que se encuentran detalladas en este catálogo.

Esquema constructivo de la arqueta de la recicladora



MESA BAJA BOGIES

MESA BAJABOGIES PARA TRENES DE LA SERIE 2000

EN LAS COCHERAS DE HORTALEZA DE METRO DE MADRID – Año 2.000

Introducción.

Uno de los trabajos de mantenimiento que se realizan en las cocheras de Hortaleza es el desmontaje y montaje de bogies para su reparación, para ello es preciso una maquinaria capaz de retirar el bogie debajo del tren y llevarlo hasta una vía contigua donde pueda ser recogido para su traslado o reparación.

METRO DE MADRID encargó a EPRI, S.A. el diseño y ejecución de una mesa bajabogies que se adaptara al gálibo de los trenes de la serie 2000 y a la obra civil existente en la cochera.

La instalación está compuesta por la mesa propiamente dicha y dos gatos auxiliares de funcionamiento manual para el apoyo de la caja del tren.

Está diseñada para una carga de 30 T., una carrera de elevación de 1.600 mm. a una velocidad máxima de 0,6 m/min. y a una carrera de traslación de 5.000 mm. a una velocidad máxima de 6 m/min.



Vista general de la mesa bajabogies

ESTRUCTURA MECÁNICA



Mesa en posición elevada



Gato auxiliar

Estructura Mecánica.

La mesa consiste básicamente en una plataforma con railes UIC sobre los que se sitúa el bogie a desmontar. La plataforma está apoyada sobre cuatro columnas de elevación que a su vez están ancladas sobre un carro de traslación que se desplaza de una vía a otra vía contigua por el interior del foso existente entre ambas.

Las columnas están construidas mediante planchas de acero al carbono de 10 mm. de espesor, formando un prisma de sección rectangular en cuyo interior va situado un husillo roscado de diámetro exterior de 70 mm., paso de 10 mm. y una longitud de 2,3 metros. Cada husillo cuenta con un sistema de doble tuerca, ambas fabricadas de bronce de calidad C-322.



Mesa recogida

Detalle de husillo de elevación



Cada husillo está accionado por un motorreductor controlado de forma individual por un variador de frecuencia y un encoder para conseguir el movimiento sincronizado de las cuatro columnas.



Motor de traslación

SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control.

El funcionamiento de la instalación está controlado por un autómatas programable conectado a una pantalla táctil que hace de interfase entre el usuario y la máquina.

La mesa consta de tres programas : automático (que realiza el ciclo completo de descenso, traslado y elevación del bogie), manual (que permite establecer a voluntad del operario los movimientos que va a realizar la máquina) y mantenimiento (para ajustes y pruebas de la máquina).

La sincronización de las cuatro columnas elevadoras se realiza mediante unos encoders que envían pulsos a los variadores de frecuencia.

Una de las columnas actúa como master y las otras tres se posicionan en función de la primera.



Armario de potencia

Detalle de pantalla táctil



Menú modo de funcionamiento manual



Menú modo de funcionamiento automático

MESA BAJABOGIES PARA TRENES DE LA SERIE 7000 Y 8000

EN LAS COCHERAS DE CUATROVIENTOS DE METRO DE MADRID – Año 2.002

Con motivo de la nueva RED de METRO DE MADRID en la zona sur de la comunidad de Madrid, la CCMM, a través de MINTRA, aprueba la publicación de un concurso público que engloba el equipamiento para las nuevas cocheras de Cuatro Vientos y Loranca.

EPRI, S.A. tuvo la oportunidad de optar y ser la empresa adjudicataria de dicho concurso, en el que se incluían diferentes proyectos de maquinaria robotizada. Entre estos proyectos estaba el suministro e instalación de una mesa bajabogies para las nuevas unidades de coches de las series 7000 y 8000, que prestan su servicio a la red de METROSUR.

En Octubre de 2.002 se realiza la entrega a METRO DE MADRID la nueva mesa bajabogies para las cocheras de METROSUR en Cuatro Vientos (Madrid).



Detalle de la mesa del gato auxiliar

Esta nueva mesa realiza las tareas de montaje y desmontaje de bogies para su mantenimiento y tiene similares características mecánicas y electrotécnicas que la ubicada años atrás en las cocheras de Hortaleza, esto indica la gran versatilidad de dicha máquina para el mantenimiento de diferentes unidades de trenes.



Vista general de la mesa bajabogies

Mesa en posición elevada

SISTEMA DE CONTROL PARA BOGIES DE TRENES

EQUIPO PREDICTIVO Año 2.002

Equipo Predictivo.

Uno de los nuevos proyectos de MINTRA para el equipamiento de las cocheras de la red de METROSUR es un equipo de diagnóstico y verificación del estado de los distintos parámetros que revelan el rendimiento y funcionalidad de los motores de los bogies.

Los elementos básicos de los que consta este equipo son un sistema de elevación y rodaje, un sistema de alimentación a motores, un sistema de adquisición de datos y los cuadros eléctricos de potencia y control.

El sistema de elevación tiene cuatro cilindros hidráulicos que llevan a cabo la elevación y rodaje del bogie sometido a ensayo.



Cuadro eléctrico de potencia y control del equipo predictivo

El ensayo del bogie consiste en una toma de datos de diferentes variables : aceleración, velocidad, desplazamientos, aislamientos, corrientes y flujos en determinados puntos de bogie, permitiendo el conocimiento del estado real de sus aparatos reductores, motores, cajas de grasa, etc. ... al examinar

los espectros de las vibraciones y los eléctricos en el campo de frecuencia, observando sus curvas de tendencia y diagnosticando basándose en criterios teóricos y de la propia experiencia.



Grupo de elevación oleohidráulica

EQUIPO PREDICTIVO



Foso para equipos de elevación

La captura de datos se realiza a través de acelerómetros, pinzas de corriente, medidores de aislamiento y medidores de flujo.

El registro de las variables se hace a través de un sistema de captación de datos multicanal, que permite trabajar con entradas simultáneas, almacenándolas y tratándolas para posteriormente analizarlas.

La fuente de alimentación en corriente trifásica para el suministro eléctrico, simultánea a los dos motores de tracción del bogie, es regulable de 0-80 Hz. para tensión una máxima de salida de 1.500 V.



Control auxiliar

PUENTE GRÚA

PUENTE GRÚA

EN LAS COCHERAS DE HORTALEZA
DE METRO DE MADRID – Año 2.000



Vista general del puente grúa de Hortaleza

Como instalación complementaria a la mesa bajabogies de las cocheras de Hortaleza, EPRI, S.A. a instalado un puente grúa de la firma MANNESMANN.

Este puente tiene una capacidad de carga de 10 T., con una luz entre ejes de 5,3 metros.

La estructura del carril de rodadura ha sido diseñada conforme a la norma DIN 15018H2.

NAVES DE SOPLADO

NAVE DE SOPLADO DE TRENES DE LA SERIE 5000

EN LAS COCHERAS DE LAGUNA
DE METRO DE MADRID – Año 1.995



Vista general de la nave de soplado de Laguna

Introducción.

La nave de soplado de las cocheras de Laguna surge de la necesidad de eliminar un trabajo penoso para el personal de mantenimiento de METRO DE MADRID, como era el soplado manual de los bajos de trenes.

Analizando los trabajos de soplado manual que realizaba METRO DE MADRID y las necesidades de limpieza de los trenes, EPRI, S.A. desarrolló una instalación de soplado automático y novedoso. La filosofía de dicha instalación era lograr un proceso de soplado automático y versátil, que prescindiera de atención humana salvo para las maniobras del tren y puesta en marcha de la instalación.

El proyecto se concretó en una instalación compuesta por tres carros robotizados de soplado, un sistema de ventilación y captación de polvo y un sistema de control que le da a la instalación las características de automatización y versatilidad buscadas.

CARROS DE SOPLADO



Carro de fondos soplando motores



*Carro L1
soplando
resistencias
de frenado*

Carro L2 soplado cofres



Carros de Soplado.

La instalación cuenta con tres carros de soplado, uno para soplar los bajos del tren y dos para soplar los laterales. Los tres carros realizan la operación de soplado y simultáneamente captan mediante un ventilador helicoidal el polvo que se desprende.

El carro de fondos tiene tres ejes de movimiento robotizado para la boquilla de soplado, más un cuarto movimiento de elevación. Se desplaza por el interior del foso de la nave de soplado introduciendo las boquillas de soplado por las rejillas de ventilación de los motores y los cofres de mecanismos.

Los carros de laterales tienen un eje de movimiento robotizado cada uno, más un movimiento de elevación, desplazándose por el andén de la nave de soplado mientras va realizando el soplado de los cofres del tren.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Instalación de Ventilación.

La filosofía del sistema de ventilación se basa en la idea de una captación localizada del polvo allí donde se produce y a la vez hacer un tratamiento del volumen total de la nave de soplado, ya que la operación de soplado tiene lugar en toda su longitud.

Los caudales principales vienen definidos por la necesidad de tener una buena velocidad de aire para la captación de polvo en las toberas de los carros de soplado, estableciéndose para cada uno un caudal de 14.400 m³/h., con lo que se obtiene un caudal total de aire para la captación localizada de 43.200 m³/h. Como refuerzo a la aspiración localizada se instala una aspiración general con un caudal de 19.800 m³/h. distribuida a lo largo de la nave, con rejillas en el foso de la vía.

El caudal aspirado pasa por un filtro de vía húmeda. En dichos filtros el aire cargado de polvo se mezcla a contracorriente con una ducha de agua. El agua arrastra hacia abajo el polvo que queda depositado en el fondo del depósito de agua del filtro y que posteriormente se extrae mediante una draga. El aire limpio pasa por un separador de gotas antes de salir del filtro, para evitar el arrastre de agua al exterior.



Filtro de vía húmeda

El 88 % del aire filtrado se introduce nuevamente en la nave de soplado mediante un ventilador de recirculación, así se consigue en toda la longitud de la nave una corriente descendiente de aire que favorece la captación de polvo.

El 12 % restante es expulsado al exterior por otro ventilador que también realiza la función de extractor de vapores cuando en la nave se realiza el lavado manual de bogies.

El aire que expulsado es repuesto por un ventilador de admisión que aspira aire del exterior y lo introduce en la nave, también hay que considerar el aporte de aire comprimido durante el soplado y las infiltraciones que se producen por las puertas y aberturas del cerramiento de la nave.

SISTEMA DE CONTROL



Cuadro de control

Dando los valores adecuados a las variables se puede configurar el proceso de soplado de la manera que se estime más conveniente para conseguir un resultado óptimo.

Sistema de Control.

El sistema de control gestiona el funcionamiento del conjunto de la instalación: carros de soplado y instalación de ventilación.

El sistema de control está compuesto por un autómata programable, como racks de electrónica de control de motores de pasos y servomotores. Como interfase entre la instalación y el usuario tiene un ordenador personal a través del cual el operario da órdenes a la instalación.

El sistema de control almacena en memoria hasta 40 zonas de soplado para el carro de fondos y 5 para los carros de laterales. Cada zona está definida por una serie de variables editables por el usuario de la instalación. Estas variables son: punto de inicio de la zona, punto final de la zona, velocidad de soplado, elevación de la boquilla de soplado, inclinación de las boquillas en el plano horizontal, inclinación de las boquillas en el plano vertical y tiempo de soplado.

NAVE DE SOPLADO DE TRENES DE LA SERIE 2000 Y 5000

EN LAS COCHERAS DE FUENCARRAL
DE METRO DE MADRID – Año 1.998



Vista general de la nave de soplado de Fuencarral

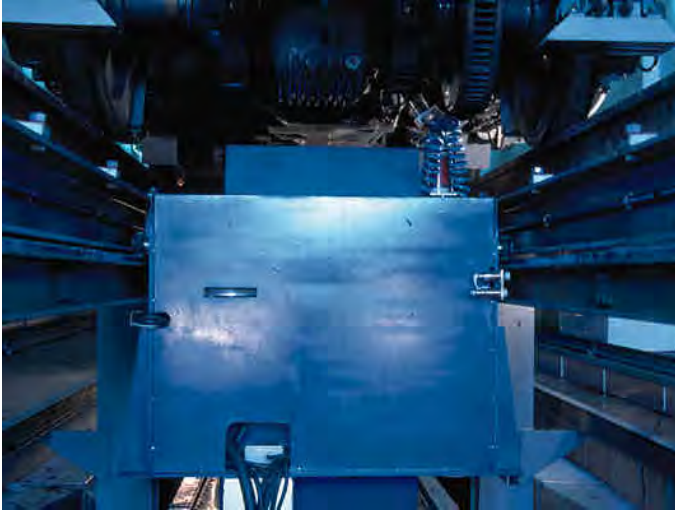
Introducción.

Comprobada la eficacia de la nave de soplado de las cocheras de Laguna, METRO DE MADRID decide instalar una nueva nave de soplado durante la reforma de las cocheras de Fuencarral.

Partiendo del diseño de la nave de Laguna, se proyectó una nueva instalación en la que se rediseñaron totalmente los carros de laterales, se realizaron mejoras en las protecciones de los elementos mecánicos del carro de fondos y en el acoplamiento de las bocas de expulsión a los conductos de aspiración, se instala un silenciador para el ventilador de recirculación se substituye el teclado del ordenador por una pantalla táctil.

En su diseño también se tubo en cuenta la necesidad de que la instalación fuera fácilmente adaptable para soplar trenes de la serie 2000 y 5000.

CARROS DE SOPLADO



Carro de fondos soplando motores



Carro L1 soplando cofres

Carros de Soplado.

La instalación consta de tres carros de soplado, uno para soplar los bajos del tren y dos para soplar los laterales.

Los tres carros realizan la operación de soplado y simultáneamente captan mediante un ventilador helicoidal el polvo que se desprende.

El carro de fondos tiene tres ejes de movimiento robotizado para la boquilla de soplado, más un cuarto movimiento de elevación, desplazándose por el interior del foso de la nave de soplado introduce las boquillas de soplado por las rejillas de ventilación de los motores y en los cofres de mecanismos.

Los carros de laterales tienen un eje de movimiento robotizado cada uno, más un movimiento de elevación, desplazándose por el andén de la nave de soplado mientras va realizando el soplado de los cofres del tren.

*Carro L2 y
carro de fondos*



INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Instalación de Ventilación.

La filosofía del sistema de ventilación se basa en la idea de una captación localizada del polvo allí donde se produce y a la vez hacer un tratamiento del volumen total de la nave de soplado, ya que la operación de soplado tiene lugar en toda su longitud.

Los caudales principales vienen definidos por la necesidad de tener una buena velocidad de aire para la captación de polvo en las toberas de los carros de soplado, estableciéndose para cada uno un caudal de 14.400 m³/h., con lo que se obtiene un caudal total de aire para la captación localizada de 43.200 m³/h. Como refuerzo a la aspiración localizada se instala una aspiración general con un caudal de 19.800 m³/h. distribuida a lo largo de la nave, con rejillas en el foso de la vía.

El caudal aspirado pasa por unos filtro de vía húmeda. En dichos filtros el aire cargado de polvo se mezcla a contracorriente con una ducha de agua. El agua arrastra hacia abajo el polvo que queda depositado en el fondo del depósito de agua del filtro y que posteriormente se extrae mediante una draga. El aire limpio pasa por un separador de gotas antes de salir del filtro, para evitar el arrastre de agua al exterior.



Filtro de vía húmeda



Ventilador de recirculación en cabina insonorizada

El 88 % del aire filtrado se introduce nuevamente en la nave de soplado mediante un ventilador de recirculación, así se consigue en toda la longitud de la nave una corriente descendente de aire que favorece la captación de polvo.

El 12 % restante es expulsado al exterior por otro ventilador que también realiza la función de extractor de vapores cuando en la nave se realiza el lavado manual de bogies.

El aire que expulsado es repuesto por un ventilador de admisión que aspira aire del exterior y lo introduce en la nave, también hay que considerar el aporte de aire comprimido durante el soplado y las infiltraciones que se producen por las puertas y aberturas del cerramiento de la nave.



Sala de ventiladores

Silenciador en impulsión de ventilación de recirculación



SISTEMA DE CONTROL

Sistema de Control.

El sistema de control gestiona el funcionamiento del conjunto de la instalación : carros de soplado e instalación de ventilación.

El sistema de control está compuesto por un autómata programable, así como de racks de electrónica de control de motores de pasos y servomotores. Como interfase entre la instalación y el usuario tiene un ordenador personal, a través del cual el operario da las órdenes a la instalación.

El sistema de control almacena en su memoria hasta 40 zonas de soplado para el carro de fondos y 5 para los carros de laterales. Cada zona está definida por una serie de variables editables por el usuario de la instalación. Estas variables son : punto de inicio de la zona, punto final de la zona, velocidad de soplado, elevación de la boquilla de soplado, inclinación de las boquillas en el plano horizontal, inclinación de las boquillas en el plano vertical y tiempo de soplado.



Armario de control y pantalla táctil

Dando los valores adecuados a las variables se puede configurar el proceso de soplado de la manera que se estime más conveniente para conseguir un resultado óptimo.

Armario de potencia

NAVE DE SOPLADO DE TRENES DE LA SERIE 5000

EN LAS COCHERAS DE HORTALEZA
DE METRO DE MADRID – Año 2.003



Vista general de la nave de soplado de Hortaleza



*Filtro de
vía húmeda*

Con motivo de la expansión de la red de METRO, se hizo necesaria una nueva nave de soplado en las cocheras de Hortaleza, de características similares a la implantada años atrás.

NAVES DE SOPLADO AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE

NAVE DE SOPLADO DE TRENES AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE

EN LAS COCHERAS DE METRO EN FUENCARRAL (2.003), CANILLEJAS (2.004) Y SACEDAL (2.004)

La instalación de soplado automático de bajos está compuesta por los siguientes elementos :

- ▶ Carro de arrastre.
- ▶ Conjunto de boquillas de soplado de aire acondicionado.
- ▶ Conjunto de boquillas de soplado de cofres y lateral de bogies.
- ▶ Conjunto de boquillas de soplado de fondos.

El sistema capta el polvo que se genera durante el proceso de soplado, descargando al exterior de la nave el aire aspirado una vez filtrado. Está formado por una red de conductos de aspiración y un ventilador de aspiración.

La red de aspiración está formada por una serie de conductos circulares fabricados en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor. Estos conductos parten de cada una de las bocas de aspiración (laterales, fondos y aire acondicionado) y se unen en un único conducto que lleva al filtro situado en el exterior de la nave.



Vista general de la nave de soplado de Fuencarral

Las bocas de aspiración se han diseñado de manera que la velocidad de captación este entre 20 y 25 m/sg., obteniéndose así un caudal de 15.000 m³/h. para cada boca de aspiración de laterales, 7.500 m³/h. para cada boca de aspiración de fondos y 6.160 m³/h. para cada una de las tres bocas de aspiración de la zona de aire acondicionado.

La instalación tiene un ventilador centrífugo de simple oído para la aspiración, con las siguientes características :

- ▶ Caudal : 63.200 m³/h.
- ▶ Presión estática : 315,5 mm.c.a.
- ▶ Potencia de motor : 70 kW.
- ▶ Velocidad : 1.500 rpm.
- ▶ Nivel de ruido a 1 metro de la carcasa : 86,0 dB (A).
- ▶ Nivel de ruido a 1 metro de la boca de aspiración : 97,5 dB (A).



NAVE DE SOPLADO

Nave de Soplado.

El ventilador está situado en el exterior de la nave, montado sobre una bancada antivibratoria y alojado en una cabina insonorizada. La aspiración del ventilador está conectada a la salida del filtro y la impulsión tiene un silenciador de descarga libremente a la atmósfera.

El sistema de filtración está compuesto por un equipo de filtrado de vía húmeda. El equipo tiene forma cilíndrica y en su interior se producen las distintas etapas de filtración. En el punto medio del filtro está la sección separadora de partículas, encima de esta sección se encuentra la boca difusora de agua y por último en la parte inferior del filtro está el separador de gotas y el depósito de agua.

Para la extracción del polvo se instala una draga, que lleva dos cadenas de arrastre conectadas entre sí a través de ángulos que son movidos por un par de piñones y accionados por un motorreductor. El equipo también consta de una bomba para la recirculación del agua. Estos equipos van instalados en el nivel inferior del torreón de ventilación.

El aire entra en la unidad de manera tangencial al cuerpo del filtro, lanzando las partículas de polvo hacia las paredes y produciéndose la mezcla con el agua. En esta primera fase las partículas de mayor tamaño son arrastradas hacia el depósito de agua, el resto pasa por el separador de partículas, donde se produce una mezcla con el agua en régimen muy turbulento, las partículas absorben el agua y caen a la base del equipo.



Exterior de la nave con el filtro de vía húmeda

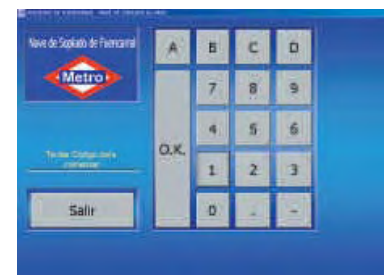
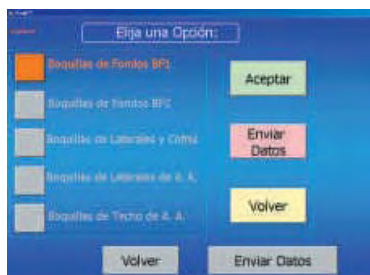
Dada la imposibilidad de dividir las unidades de las series 7000 y 8000, se plantea la necesidad de realizar una instalación de soplado automático al paso. En esta instalación es el tren el que se mueve a lo largo de la nave de soplado, en la cual se encuentran las boquillas de soplado y el sistema de captación de polvo.

El tren es arrastrado y posicionado por un carro de arrastre, a su paso se van soplado los cofres, los motores y las rejillas de aire acondicionado situadas en su parte superior.

A lo largo del tren se definen una serie de zonas de soplado, en cada una de estas zonas las boquillas realizan el soplado a una velocidad y unos movimientos determinados.

Se realiza una captación localizada justo en el punto en donde se desprende.

Se ha optado por realizar un control exclusivamente automático de la instalación. Su funcionamiento siempre estará condicionado a la ausencia de tensión en catenaria.



Diferentes pantallas táctiles

NAVE DE SOPLADO DE TRENES AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE

EN LAS COCHERAS DE HORTALEZA, VALLECAS Y VILLAVERDE DE METRO DE MADRID – Año 2.007

Introducción.

Con motivo del plan de ampliación de líneas de METRO, que la Comunidad de Madrid realiza durante los años 2.005 y 2.006, se instalan en las Cocheras de Hortaleza (Línea 1), Vallecas y Villaverde, unas naves de soplado de trenes al paso con carros de arrastre para trenes de galibo estrecho, que diseña y construye EPRI, S.A.

La instalación de soplado automático de bajos está compuesta por los siguientes elementos :

- ▶ Carro de arrastre.
- ▶ Conjunto de boquillas de soplado de cofres y laterales de bogies.
- ▶ Conjunto de boquillas de soplado de fondos.
- ▶ Conjunto de boquillas de soplado de sistemas aire acondicionado.
- ▶ Sistema de captación y filtrado del polvo.



Vista general de la nave de soplado

Detalle de carro de arrastre

El sistema capta el polvo que se genera durante el proceso de soplado, descargando al exterior de la nave el aire aspirado una vez filtrado. Está formado por una red de conductos de aspiración y un ventilador de aspiración.



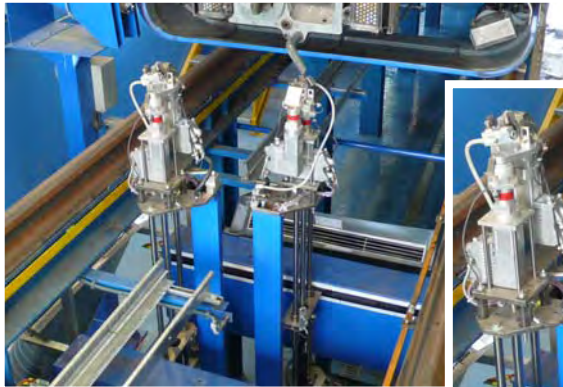
Distribución de conductos de aspiración

La red de aspiración está formada por una serie de conductos circulares helicoidales fabricados en chapa de acero galvanizado de 0,8 mm. de espesor. Estos conductos parten de cada una de las bocas de aspiración (laterales, fondos y aire acondicionado) y se unen en un único conducto que lleva al filtro situado en el exterior de la nave.

Las bocas de aspiración se han diseñado de manera que la velocidad de captación esté entre 20 y 25 m/sg., obteniéndose así un caudal de 7.500 m³/h. para cada una de las dos bocas de aspiración de laterales, 7.500 m³/h. para cada una de las cuatro bocas de aspiración de fondos y 6.000 m³/h. para cada una de las tres bocas de aspiración de la zona de aire acondicionado.



Bocas de aspiración de laterales y fondos



Boquillas de soplado de fondos



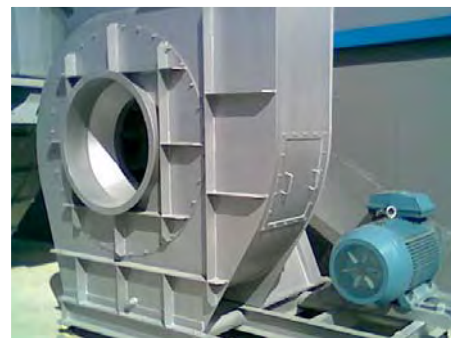
Detalle de cabezal con boquillas de soplado

Boquillas de soplado de laterales



La instalación tiene un ventilador centrífugo de simple oído para la aspiración, con las siguientes características :

- ▶ Caudal : 63.000 m³/h.
- ▶ Presión estática : 315,5 mm.c.a.
- ▶ Potencia de motor : 70 kW.
- ▶ Velocidad : 1.500 rpm.
- ▶ Nivel de ruido a 1 metro de la carcasa : 86,0 dB (A).
- ▶ Nivel de ruido a 1 metro de la boca de aspiración : 97,5 dB (A).



Ventilador centrífugo de aspiración

Sistema de Control.

La nave de soplado dispone de una serie de armarios, pupitres y botoneras, para el control de la instalación.



Armario general

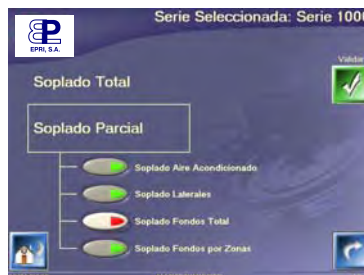
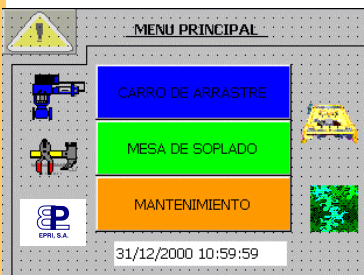
Armario general.

Este armario integra todo lo necesario para el control del funcionamiento de la instalación; en su interior alberga el autómata y el PC , para gobernar el funcionamiento de la maquina. En el frontal de este armario se dispone de una pantalla desde la que se ofrece al operario de la maquina diversas utilidades.

Pupitre.

El pupitre de operación dispone de una botonera, integrada con los mandos y señalizaciones mas básicas de la maquina, que son fundamentalmente los requeridos para su arranque y rearme de distintas protecciones; además, este pupitre también tiene instalada una pantalla, que como la anterior ofrece al operario de la maquina diversas utilidades.

También se dispone de diversas botoneras de seguridad, distribuidas por la instalación.



Diferentes pantallas táctiles

NAVE DE SOPLADO

Sistema de Filtración.

El ventilador está situado en el exterior de la nave, montado sobre una bancada antivibratoria y alojado en una cabina insonorizada. La aspiración del ventilador está conectada a la salida del filtro y la impulsión tiene un silenciador de descarga libre a la atmósfera.

El sistema de filtración está compuesto por un equipo de filtrado de vía húmeda. El equipo tiene forma cilíndrica y en su interior se producen las distintas etapas de filtración. En el punto medio del filtro está la sección separadora de partículas, encima de esta sección se encuentra la boca difusora de agua y por último en la parte inferior del filtro está el separador de gotas y el depósito de agua.

Para la extracción del polvo se instala una draga, que lleva dos cadenas de arrastre conectadas entre sí a través de perfiles angulares que son movidos por un par de piñones y accionados por un motorreductor. El equipo también consta de una bomba para la recirculación del agua. Estos equipos van instalados en el nivel inferior del torreón de ventilación.

El aire entra en la unidad de manera tangencial al cuerpo del filtro, lanzando las partículas de polvo hacia las paredes de este y produciéndose la mezcla con el agua. En esta primera fase las partículas de mayor tamaño son arrastradas hacia la base inferior del filtro, el resto pasa por el separador de partículas, donde se produce una mezcla con el agua en régimen muy turbulento, las partículas absorben el agua y caen a la base del equipo.

Carro de Arrastre.

Dado que estas instalaciones se utilizarán para el soplado de unidades formadas por coches de las series 2000 A, 2000 B y 3000, se plantea la necesidad de realizar una instalación de soplado automático al paso. En esta instalación es el tren el que se mueve a lo largo de la nave de soplado, en la cual se encuentran las boquillas de soplado y el sistema de captación de polvo.



Exterior de la nave con el filtro de vía húmeda

El tren se arrastra y posiciona mediante un carro de arrastre; a su paso se van soplado los cofres, los motores y las rejillas de aire acondicionado situadas en su parte superior.

A lo largo del tren se definen una serie de zonas de soplado; en cada una de estas zonas las boquillas realizan el soplado a una cierta velocidad y con unos movimientos determinados.

Se realiza una captación localizada de polvo justo en el punto en donde se desprende.

Se ha optado por realizar un control exclusivamente automático de la instalación. Su funcionamiento siempre estará condicionado a la ausencia de tensión en catenaria.



Diferentes pantallas táctiles

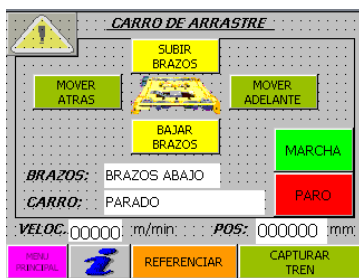
Panel Móvil.

Se dispone de la posibilidad de utilizar un panel móvil con el fin de establecer las posiciones de las boquillas de fondo en función de los trenes a limpiar. De hecho, el panel da la posibilidad de poder mover todos y cada uno de los ejes de la mesa de soplado, avanzar y retroceder el carro de arrastre, así como la opción de capturar un tren.

Con el fin de garantizar la seguridad del operario, este panel dispone de dos (2) pulsadores con el fin de tener las dos manos siempre ocupadas a la hora de manipular los diferentes elementos de la instalación, una seta de emergencia, así como un actuador anti-pánico que actúa de forma equivalente a una seta de emergencia.

Este panel dispone de un apantalla táctil en color, capaz de visualizar textos y gráficos, ya sean fijos o variables.

PANEL MOVIL



Diferentes pantallas táctiles

LAVADO MANUAL DE BOGIES

LAVADO MANUAL DE BOGIES

EN LAS COCHERAS DE SACEDAL Y HORTALEZA
DE METRO DE MADRID – Año 2.000

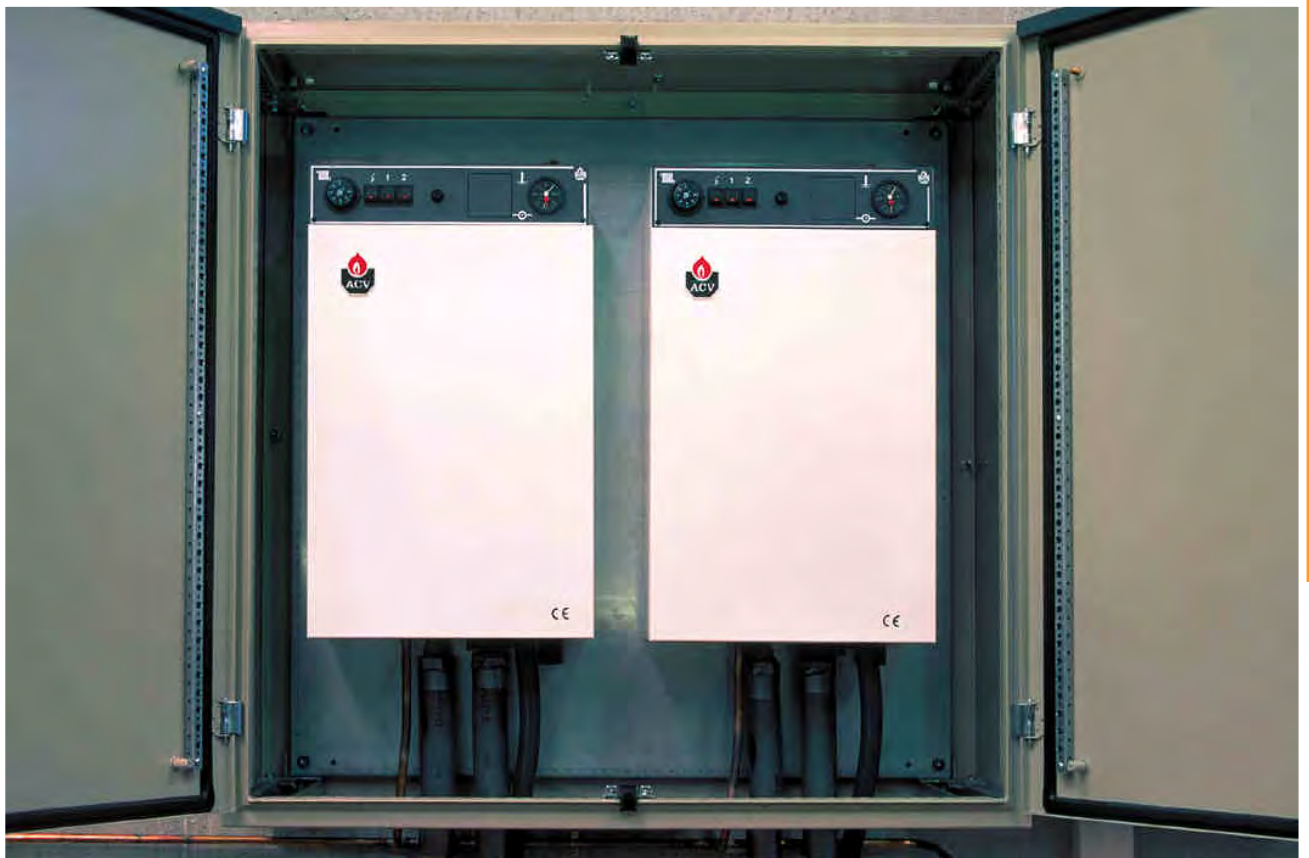


Lavado manual de bogies en las cocheras de Hortaleza

Introducción.

Para el lavado de bogies es preciso un suministro continuo de una disolución desengrasante a una temperatura de 60 °C.

EPRI, S.A. a instalado en las cocheras de Sacedal y Hortaleza sendos equipos para la generación de agua caliente y dosificación de detergente.



Calderas eléctricas para producción de agua caliente



Cuadro eléctrico de control

Los equipos están compuestos por dos calderas eléctricas de 24 Kw. cada una, que calientan el agua de un depósito interacumulador. La temperatura del depósito está controlada mediante una válvula de 3 vías accionada por un servomotor. El agua del depósito es presurizada a un máximo de 20 bar y distribuida por una red de tuberías a lo largo de la vía de lavado de bogies.

El equipo es capaz de suministrar de manera instantánea y permanente un caudal de 13 l/min. de agua caliente a 60 °C, con una presión regulable de entre 7 y 18 bar y una concentración máxima de detergente del 18 %.

LAVADO AUTOMÁTICO DE BOGIES AL PASO CON CARRO DE ARRASTRE

LAVADO AUTOMÁTICO DE BOGIES CON CARRO DE ARRASTRE

EN LAS COCHERAS DE METRO EN
FUENCARRAL (2.003),
CANILLEJAS (2.004) Y SACEDAL (2.004)



Lavado automático de bogies con carro de arrastre

La instalación tiene como objeto el lavado automático de bogies de las unidades formadas por coches 7000 y 8000.

La instalación está compuesta por un equipo para la producción de agua caliente con detergente a media presión y unos arcos de boquillas para la proyección de agua caliente con detergente y agua fría para aclarado.

El lavado se realiza al paso, siendo arrastrado el tren por el carro de arrastre de la nave de soplado. El funcionamiento de la instalación de lavado automático ha de ser coordinado con el de la instalación de soplado.

La instalación está compuesta por los siguientes elementos :

- ▶ *Sistema de producción de agua caliente.*
- ▶ *Arcos de proyección.*
- ▶ *Cuadro eléctrico de control.*
- ▶ *Recicladora de agua.*

El sistema es capaz de producir 6.000 litros de agua caliente a 50 °C en un tiempo máximo de 4 horas.

El agua producida se almacena en un depósito de 6.000 litros de capacidad útil, fabricado en acero inoxidable AISI-304, calorifugado exteriormente con lana de roca de 40 mm. de espesor y revestido con chapa de aluminio.

El depósito cuenta en su parte inferior con un intercambiador de calor de haz tubular en acero inoxidable AISI-304 y tiene fondo cónico para permitir una fácil limpieza.

Se emplea una caldera eléctrica de 86 kW. con cuerpo de calefacción en acero, aislada con espuma de poliuretano expandido. La caldera lleva un interruptor de mando, termostato de mando, termostato de seguridad y temporizador para puesta en marcha en cascada de potencias.

Una bomba recirculadora hace pasar el agua calentada por la caldera mediante el circuito primario del intercambiador de calor situado en el depósito de 6.000 litros.

La regulación de la temperatura se hace mediante una válvula de 3 vías motorizada que está comandada por un regulador de temperatura que recibe la lectura de la temperatura del depósito mediante una sonda PT-100.

El depósito cuenta con un termostato de seguridad que corta el funcionamiento de la caldera en caso de fallo del control de temperatura.

LAVADO AUTOMÁTICO DE BOGIES CON CARRO DE ARRASTRE

EN LAS COCHERAS DE METRO DE MADRID EN
HORTALEZA (Línea 1), VALLECAS Y VILLAVERDE
Año 2.007



Lavado automático de bogies con carro de arrastre

Introducción.

La instalación tiene por objeto el lavado automático de bogies de trenes de galibo estrecho Series 2000 A, 2000 B y 3000, estando ubicada dentro de la misma nave donde se encuentra el equipo de soplado, que diseña y construye EPRI, S.A.

La instalación está compuesta por un equipo para la producción de agua caliente con detergente a media presión, unos arcos de boquillas para la proyección de agua caliente con detergente y agua fría para aclarado, un cuadro eléctrico de control y una recicladora de agua.

El lavado se realiza al paso, siendo arrastrado el tren por el carro de arrastre de la nave de soplado. El funcionamiento de la instalación de lavado automático ha de estar coordinado con el de la instalación de soplado.



*Sistema de producción
de agua caliente*



*Detalle de bomba
vertical y dosificación
de detergente*

El calentamiento del agua se realizará mediante por mediación de un conjunto compuesto por una caldera eléctrica y un depósito de almacenamiento de agua reciclada.

El sistema es capaz de producir 4 m³ de agua caliente a 50 °C en un tiempo máximo de 4 horas.

Se emplea una caldera de 86 Kw. con cuerpo de calefacción en acero, aislada con espuma de poliuretano expandido (que permite calentar el agua hasta una temperatura de 90 °C, pero esta regulada para evitar fallos en el sistema). La caldera lleva un interruptor de mando, termostato de mando, termostato de seguridad y temporizador para puesta en marcha en cascada de potencias.

El depósito interacumulador para agua reciclada, es vertical con una capacidad de 4.000 litros, fabricado en acero galvanizado calorifugado mediante poliuretano de 50 mm., y terminación en funda de PVC con cremalleras.

Una bomba de recirculación hace pasar el agua caliente por la caldera, a través de un serpentín que recorre el interior del depósito de acumulación de agua reciclada, transmitiéndole el calor a esta.

La regulación de la temperatura se realiza mediante una válvula de 3 vías motorizada, que está comandada por un regulador de temperatura que recibe la lectura del depósito mediante una sonda PT-100 y que indica cuando el agua ha alcanzado la temperatura deseada.

El depósito cuenta con un termostato de seguridad que corta el funcionamiento de la caldera en caso de fallo del control de temperatura.

El sistema también está equipado con una bomba vertical en acero inoxidable de potencia 5,5 Kw. y presión 22 bar, para la alimentación del agua a los arcos de boquillas de enjabonado de los bogies, previa mezcla con el detergente, mediante una bomba dosificadora.



Arcos de boquillas para enjabonado de bogies con agua caliente



Arcos de boquillas para aclarado de bogies con agua fría

Diferentes pantallas táctiles



RECICLADORA DE AGUA



Recicladora de agua procedente del lavado

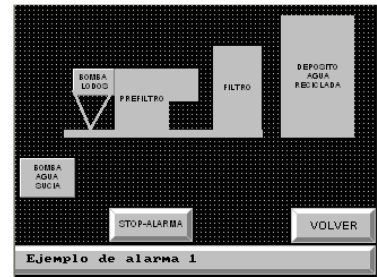
Recicladora de Agua.

Permite la reutilización, en el lavado de bogies, del agua procedente de lavados anteriores, consiguiendo una capacidad de reutilización de hasta el 80 % de agua.

El agua utilizada en el lavado de bogies se recoge mediante una canaleta ubicada en el fondo del foso, llegando hasta una arqueta desarenadora y desengrasadora. Desde la arqueta, el agua se envía a la recicladora, donde se realiza primeramente una separación de sólidos mediante un separador lamelar de flujo ascendente, posteriormente se realiza una separación de las grasas, los aceites y los hidrocarburos mediante un segundo grupo lamelar de flujo descendente. Posteriormente las partículas en suspensión se eliminan del agua, mediante flotación y aireación; por último el agua pasa por un filtro de arena y carbón activo, donde se termina de descontaminar.

El agua reciclada se esteriliza mediante la dosificación de hipoclorito y se almacena en el inter-acumulador de 4 m³.

La instalación incluye caudalímetros con totalizador, para cuantificar las cantidades consumidas de agua reciclada y agua de red, también lleva un totalizador con las horas de funcionamiento de la recicladora.



SISTEMAS DE LAVADO DE EQUIPOS DE AIRE ACODICIONADO

SISTEMAS DE LAVADO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

COCHERAS DE METRO DE MADRID, S.A. EN CANILLEJAS, HORTALEZA, MIGUEL HERNÁNDEZ, VALLECAS Y VILLAVERDE – Año 2.006



Vista general de lavado de aire acondicionado

El equipo de lavado de aire acondicionado está concebido, en muchos casos, como instalación situada dentro de la misma nave donde se ubica el equipo de lavado, previa a la utilización de dicho equipo; pero también se puede utilizar de forma individualizada, en cualquier tipo de cochera.

El lavado de elementos de aire acondicionado se realiza en púlpitos desde donde se tiene acceso a la cubierta de los vehículos con ausencia de tensión en la catenaria y mediante la instalación de un lavado a presión, dotado de las correspondientes conducciones de agua y aire comprimido hasta las zonas de trabajo establecidas, dotándolas de tomas de tipo acoplamiento rápido. En la parte superior de la instalación, se recoge un sistema de ventilación / extracción de los vapores generados en la zona de trabajo.



El posicionamiento de los vehículos en la zona de lavado se realiza mediante el sistema de arrastre instalado para el túnel de lavado o mediante la propia movilidad del tren. Ambos equipos (instalación y sistema de arrastre) están debidamente comunicados, asegurándose que no se abre ningún acceso, ni se pone en funcionamiento ningún equipo de la instalación teniendo tensión en la catenaria.

Por seguridad del personal que explote la instalación, los trabajos que se realicen en los púlpitos y pasarelas, dependerán de que no exista corriente en catenaria, los accesos a los púlpitos, pasarelas o cabecera de escalera se abrirán con la misma llave, siendo norma el uso independiente de las puertas de acceso a los techos de los trenes para cada limpieza realizada.

La instalación está constituida por los siguientes elementos :

- ▶ *Equipo compacto de producción de agua caliente con sistema de acumulación.*
- ▶ *Grupos de presión.*
- ▶ *Sistema de dosificación de detergente.*
- ▶ *Pulsadores de selección.*
- ▶ *Red de tuberías.*
- ▶ *Sistema de proyección de fluidos (lanzas y pistolas).*
- ▶ *Sistema de aspiración de vapores.*
- ▶ *Cuadro eléctrico de potencia y control.*
- ▶ *Sistema de seguridad.*



Grupos de presión y dosificación de detergente



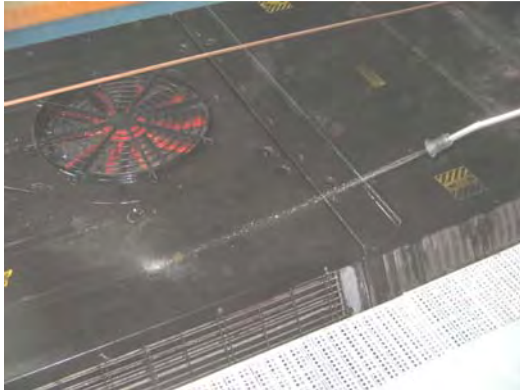
Equipo compacto de producción de agua caliente, con sistema de acumulación



Pulsadores de selección



Sistema de proyección de fluidos (lanza y pistolas)



Prelavado con agua de red



Lavado con agua caliente y detergente



Sistema de aspiración de vapores



Equipo de aire acondicionado antes del proceso de lavado



Equipo de aire acondicionado después del proceso de lavado

OTRAS INSTALACIONES FERROVIARIAS

LAVADO AUTOMÁTICO DE BOGIES

EN LAS COCHERAS DE MÁLAGA Y VILANOVA I LA GELTRÚ – Año 1.993



Vista general de la instalación automática de lavado de bogies

Para poder realizar el mantenimiento y las reparaciones de los bogies de las unidades ferroviarias, se requiere que dicho material se encuentre en un estado de limpieza aceptable, para que el personal de mantenimiento pueda acceder de forma cómoda a las distintas fases de desmontaje y sustitución.

La labor manual de limpieza del bogie requiere un alto grado de meticulosidad, al tener muchas zonas piezas ocultas y con difícil acceso, además de necesitar el empleo de productos cáusticos y de agua a alta temperatura; estos dos aspectos conducen a realizar una labor realmente penosa y de alto coste de personal.

EPRI, S.A. ha diseñado y fabricado unas instalaciones automáticas de lavado de bogies que permite realizar dicha labor con la única asistencia de una persona de control.

La instalación es capaz de lavar bogies de distintas dimensiones, así como piezas sueltas del material de los bogies.

Consta principalmente de :

- ▶ *Cabina totalmente hermética con acceso controlado.*
- ▶ *Sistema automático de canalización de agua de lavado y aclarado.*
- ▶ *Unidad automatizada de arcos móviles, utilizando motor de traslación, y con boquillas fijas y orientables.*
- ▶ *Sistema de extracción de vapores.*
- ▶ *Grupo de bombeo de agua a la cabina, de alto caudal y media presión.*
- ▶ *Dos bombas de retorno de agua de lavado y aclarado, de funcionamiento automático.*

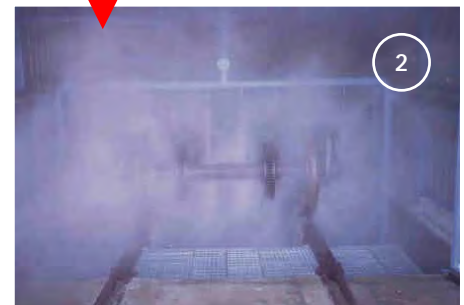
Detalle de rótulas de arcos móviles



- ▶ *Un depósito de agua caliente, con producto detergente y mezclador para homogeneizar el agua durante el proceso de depuración.*
- ▶ *Un intercambiador de contacto directo, con quemador a gasóleo o gas.*
- ▶ *Un depósito de agua fría de aclarado.*
- ▶ *Equipamiento eléctrico y de instrumentación necesario para la correcta automatización de la instalación.*



Entrada del bogie sucio



Proceso de lavado



Salida del bogie limpio



Filtración de gruesos del proceso de lavado



Sistema automático de canalización de agua

MÁQUINA DE VACIADO DE W.C. DE TRENES



Máquina para vaciado de W.C. con válvula manual



Detalle de compresor-depresor eléctrico

Máquina de Vaciado de W.C. de Trenes con Válvula de Cinco Vías Manual.

Cerro Negro (Madrid), San Andrés y Hospitalet (Barcelona), León, Granada y Almería.

Durante varios años se ha suministrado a RENFE máquinas de vaciado de W.C. para trenes, compuestas por una cuba de acero de 2.500 litros de capacidad, un compresor-depresor eléctrico y una válvula de cinco vías manual de selección de trabajo.

El principio de funcionamiento de la máquina se basa en la generación de un vacío de $-0,8$ bar en el interior de la cuba; al conectar la cuba al depósito del W.C. del tren, su contenido se aspira hacia la cuba.

Después de varios procesos de vaciado y una vez llena la cuba, se puede vaciar bien por gravedad o presurizando hasta 1 bar. Para ello se emplea el compresor-depresor.

La máquina se transporta fácilmente, gracias a que va montada sobre ruedas, e inclusive puede utilizarse en puntos donde no haya alimentación eléctrica si previamente se le ha realizado el vacío en el depósito.



Detalle de cerramiento para protección de la máquina



Detalle general de la máquina



Cuba de acero y conexiones



Detalle de conexiones de aspiración y vaciado

Máquina de Vaciado de W.C. de Trenes con Válvula de Cinco Vías Automática.

Estación de Francia (Barcelona), Lérida, Zaragoza, Figueras y Portbou (Gerona), Tortosa y Mora la Nova (Tarragona)

Durante diversos años se suministra a RENFE máquinas de vaciado de W.C. de trenes, compuestas por una cuba de acero de 2.500 litros de capacidad, un compresor-depresor eléctrico, válvula automática neumática de cinco vías y compresor neumático para accionamiento de válvula.

Una vez llena la cuba se puede vaciar, bien por gravedad o presurizando hasta 1 bar. Para ello se emplea el compresor-depresor.

Todas las funciones de la válvula de cinco vías, se realizan de forma automática, evitando la necesidad de la presencia del operario.

El principio de funcionamiento de la máquina se basa en la generación de un vacío de - 0,8 bar en el interior de la cuba; al conectar la cuba al depósito del W.C. del tren su contenido se aspira hacia la cuba.



Máquina de vaciado de W.C.

Cuadro eléctrico y luces de comunicación



Detalle de compresor-depresor, compresor neumático y filtros

Estación de Santa Apolónia (Lisboa)

En el año 2.006 se suministra a CP-CAMINHOS DE FERRO PORTUGUESES, E.P. una máquina de vaciado de W.C. de trenes de las mismas características que las descritas anteriormente.

La instalación está dotada de un trazado longitudinal de tuberías de acero inoxidable, de 3" de diámetro, con una longitud de 135 metros, teniendo 9 ramificaciones correspondientes a los puntos de descarga de los trenes, con válvula de corte y elementos de conexión UIC para manguera.



Máquina de vaciado de W.C.



Detalle de válvula automática

Máquina de Vaciado de W.C. de Trenes Autónoma.

Alcázar de San Juan (Ciudad Real) y Jaén.

En los años 2.002 y 2.003 se suministró a RENFE, dos máquinas de vaciado de W.C. totalmente autónomas. La máquina en si está montada sobre un camión de pequeñas dimensiones con caja basculante, que aporta una movilidad total al equipo y está compuesta de una cuba de acero de 700 litros de capacidad y un compresor-depresor eléctrico.

El principio de funcionamiento de la máquina se basa en la generación de un vacío de $-0,6$ bar en el interior de la cuba, al conectar la cuba al depósito del W.C. del tren su contenido se aspira hacia la cuba.

Una vez llena la cuba se puede vaciar, bien por gravedad o presurizando hasta $0,8$ bar. Para ello se emplea el compresor-depresor.



Vista general de máquina de autónoma



Detalle de conexiones de aspiración y vaciado



Detalle de compresor, válvula y cuadro eléctrico

CESTAS DE TRANSPORTE DE PERSONAL

COCHERAS DE MONCLOA Y ARGÜELLES DE METRO DE MADRID – Años 1.998 / 1.999



Vista lateral de la cesta y puertas de acceso

Son equipos auxiliares para el acceso del personal de mantenimiento a pantógrafos de ferrocarriles, especialmente indicados para áreas de trabajo con poco espacio, en las que no es posible la instalación de plataformas fijas elevadas. Este tipo de equipos pueden ser adaptados a otras aplicaciones en las que se requiere trabajar en altura.



Vista general de la cochera



Detalle de carril eléctrico

Plataforma de estacionamiento



Cuadro de mandos

PASARELAS DE ACCESO A PANTÓGRAFOS

PASARELAS DE ACCESO A PANTÓGRAFOS

EN LAS COCHERAS DE ALUCHE Y CANILLEJAS
DE METRO DE MADRID – Años 1.999 / 2.001



Vista general de la nave de pasarelas

Introducción.

Desde el año 1.999 EPRI, S.A. ha estado instalando en distintas cocheras de METRO DE MADRID pasarelas para acceso a pantógrafos, encargándose EPRI, S.A. de la fabricación de las estructuras, el montaje de las mismas y del diseño y ejecución del sistema de control de puertas.

ESTRUCTURA METÁLICA



Detalle general de la estructura



Detalle de escalera



Pasarela

Vista frontal



Estructura Metálica.

Las estructuras metálicas de las pasarelas han sido realizadas según las especificaciones de METRO DE MADRID en materia de seguridad.

Todas las pasarelas tienen suelo de tramex antideslizante con malla inferior electrosoldada para impedir la caída de objetos al nivel inferior. Las barandillas son de 1,20 metros de altura, con rodapié de 150 mm. y todos los pilares de apoyo de la estructura que se encuentran en pasos de personas están franjeados en amarillo-negro.

SISTEMA DE CONTROL



Posición de armario en pasarela



Armario de control



Interior del armario de control



*Frontal de armario
y baliza luminosa*

Sistema de Control.

La apertura de las puertas de acceso al techo del tren de las pasarelas de acceso están controladas mediante un autómatas programable.

Mediante este sistema se garantiza que sólo es posible la apertura cuando no hay tensión en catenaria. Además cuando alguna puerta está abierta, el sistema impide el funcionamiento del seccionador de la catenaria.

PASARELAS DE DOBLE ALTURA DE ACCESO A PANTÓGRAFOS

EN LAS COCHERAS DE SACEDAL - Año 2.008



Vista general de la pasarela

Introducción.

En el año 2.007 EPRI, S.A. comenzó a instalar para METRO DE MADRID, S.A. en la cochera de Sacedal, 2 pasarelas metálicas de 2 alturas y 100 metros de longitud, equipadas con tomas de fuerza, tomas neumáticas, tomas de aspiración, pescantes giratorios para el desmontaje y bajada de los pantógrafos de los trenes y un sistema de seguridad para controlar el acceso al techo de los trenes.

Para evitar posibles caídas en la zona de bajada del conductor, se han instalado 2 puertas correderas que habrán de ser abiertas solo para el descenso del conductor.

Las estructuras metálicas de las pasarelas han sido realizadas según las especificaciones de METRO DE MADRID en materia de seguridad, así como respecto a los gálibos de trenes a respetar.



Jaulas de Protección Aérea

Estas pasarelas además cuentan con unas plataformas a nivel del techo de los trenes, denominadas "jaulas" de protección aérea, cuya misión es proteger a los operarios que hayan accedido al techo de los trenes de posibles caídas.

Sistema de Control.

La apertura de las puertas de acceso al techo del tren de las pasarelas de acceso están controladas mediante un autómata programable.

Mediante este sistema se garantiza que sólo es posible la apertura cuando no hay tensión en catenaria. Además cuando alguna puerta está abierta, el sistema impide el funcionamiento del seccionador de la catenaria.



Armario secundario de control y baliza luminosa/sonora