



LIMPIEZA ACUOSA DE PARTES

Las Mejores Prácticas Ambientales para la Reparación de Autos • Abril 2002



¿Cuál es el problema con los solventes?

Los alcoholes minerales son el tipo de solvente más comúnmente usado para la limpieza de partes debido a su propiedad para disolver rápidamente aceites, grasa, tierra, carbón quemado y lubricantes pesados. Aunque son eficientes en tareas de limpieza, los alcoholes minerales presentan problemas significativos al medio ambiente y salud humana, tales como:

- Los alcoholes minerales contienen compuestos orgánicos volátiles (VOCs), que contribuyen a la formación de smog y puede ser tóxico si se inhala.
- Los alcoholes minerales se evaporan rápidamente, lo que presenta problemas de exposición a los trabajadores difíciles de controlar
- Las unidades de limpieza con solventes son consideradas las fuentes de mayor generación de residuos peligrosos en las instalaciones
- En algunas partes del país se ha restringido el uso de solventes para operaciones de limpieza de partes

El uso de solventes genera problemas innecesarios para el medio ambiente, la salud de los trabajadores e incendios potenciales para su compañía. Minimice sus costos y responsabilidades reglamentarias al cambiar a soluciones acuosas.

¿Qué es un limpiador con solución acuosa y cómo trabaja?

Los limpiadores acuosos operan con soluciones a base de agua, que a diferencia de aquellas unidades que utilizan solventes derivados del petróleo, son generalmente no inflamables y contienen muy pocas o ninguna cantidad de VOCs. En vez de disolver la grasa y los sólidos, los limpiadores acuosos utilizan calor, agitación y acción de jabón para reducir el tamaño de las partículas. Aunque limpian de manera diferente, los limpiadores acuosos son tan buenos como los solventes.

Para los propósitos de este boletín, los limpiadores acuosos se definen como aquellos que utilizan soluciones a base de agua que contienen menos del 5% (50 gramos por litro) de VOCs. Se han formulado cientos de soluciones acuosas y se encuentran ampliamente comercializadas. El Distrito para el Manejo de la Calidad de Aire de la Costa Sur de California ha preparado y mantiene disponible una lista de soluciones acuosas certificadas que contienen menos de 5% de VOCs; esta lista también se puede encontrar en Internet en www.aqmd.gov/tao/cas/prolist.html. La información contenida en este boletín se obtuvo como resultado de estudios en más de 20 unidades de limpieza acuosa en uso en más de 30 talleres en California.

ELIMINANDO MITOS EN LA LIMPIEZA ACUOSA

Mitos

❶ Las unidades para limpieza acuosa no limpian las partes tan bien como las unidades con solventes.

❷ Es un problema la oxidación de partes.

❸ La limpieza con agua es cara.

❹ Los residuos de las unidades con agua son difíciles de manejar

Hechos

Las unidades para limpieza acuosa equipadas con gabinetes de aspersión pueden limpiar partes consideradas difíciles tales como los baleros.

El uso de inhibidores de oxidación en limpiadores acuosos reduce la posibilidad de oxidación. La oxidación puede minimizarse aún más mediante el secado de partes inmediatamente después de su limpieza.

La mayoría de los talleres pueden ahorrar dinero mediante: 1) el uso de sistemas de gabinetes de aspersión para reducir mano de obra y 2) maximizando la vida útil de la solución acuosa.

Los residuos acuosos con lodo requieren de su disposición en menos de tres veces por año. El aceite flotante removido de la solución puede reciclarse junto con el aceite usado. Los filtros usados pueden disponerse o almacenarse para su reciclado junto con los filtros de aceite usados.

Tipos de unidades de limpieza acuosa

Los equipos para limpieza empleados se consideran críticos para un trabajo exitoso cuando se usan soluciones acuosas debido a que éstos emplean dos importantes mecanismos en sus procesos: fuerza mecánica y calor. Dos tipos de unidades de limpieza acuosa que se pueden usar en la mayoría de los talleres de reparación de autos- lavadero microbiano de superficie y gabinetes de aspersión- se describen a continuación. La mayoría de los talleres pueden satisfacer todas sus necesidades de limpieza al usar estos dos tipos de unidades. Especialmente los talleres que limpian muchas transmisiones y carburadores pueden tratar con el uso de unidades ultrasónicas y de inmersión (no cubiertas aquí). Para información sobre todos los tipos de unidades de limpieza acuosa, ver el boletín "Estudios de Casos en Limpieza Acuosa de Partes".

Gabinetes de aspersión:

Para grandes cantidades de lodo o grandes volúmenes de partes

Los gabinetes de aspersión acuosos limpian las partes mediante la aplicación en aspersión de solución a altas temperaturas y alta presión en un gabinete cerrado. Los gabinetes de aspersión se pueden conseguir en un amplio rango de capacidades que van desde pequeñas a extremadamente grandes.



Aplicaciones

- Partes con grandes cantidades de tierra o difíciles de remover
- Cantidades de partes de moderadas a muy grandes
- Tamaño de partes de medianas a grandes
- - Reparaciones y reconstrucciones de trabajos pesados

Aspectos importantes

- Solución calentada de 130 a 190°F
- Operaciones para remoción de aceite
- Concentración de la solución se mantiene entre 10 y 15%

Ventajas

- Reducción significativa en mano de obra
- Alta eficiencia en trabajos de limpieza
- Disponibles grandes capacidades para limpieza
- Bajos costos para manejo de residuos comparado con unidades con solvente

Desventajas

- Costos moderados a altos

Consideraciones en la Selección de la Unidad

- Potencia de la bomba, presión de aspersión, flujo y número de boquillas (presiones más altas de aspersión y mayor cobertura resultan en mejores trabajos de limpieza)
- Se requiere frecuentemente una toma de 220 voltios
- Un ajustador de temperatura ayuda a optimizar el trabajo de limpieza
- El aislamiento de las unidades mejora la eficiencia de energía

Costo: US\$1,700 a US\$5,500

Lavaderos microbianos de superficie:

Mejores para limpieza rápida y ligera

Los lavaderos microbianos de superficie se usan para limpieza manual de partes de la misma manera que se emplean los lavaderos convencionales con solvente. Los microbios presentes en la solución acuosa degradan los aceites y contaminantes orgánicos significativamente, alargando la vida de la solución. Además, los microbios son seguros y no representan riesgos para los técnicos. Los lavaderos de superficie con solución acuosa sin microbios también se pueden conseguir, aunque estas unidades requieren cambios de solución con mayor frecuencia, lo que puede incrementar los costos operativos en relación con las unidades con microbios.

Aplicaciones

- Mantenimiento preventivo y limpieza ligera
- Partes con ligera a moderada concentración de tierra
- Pequeñas cantidades de partes
- Partes para inmediata reposición en un vehículo

Aspectos importantes

- Solución calentada de 110 a 120°F
- Filtración disponible para remover sólidos
- Los microbios degradan aceites contaminantes, alargando la vida de la solución

Ventajas

- Baja inversión en relación con otras unidades de limpieza acuosa
- Poca solución usada o sin residuos
- No reseca o agrieta las manos de los técnicos

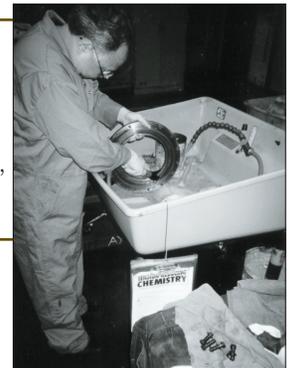
Desventajas

- Puede requerir mayor esfuerzo de tallado que con solventes
- Dificultad para limpiar grandes cantidades de tierra o muy adherida
- El mantener los microbios vivos requiere entrenamiento apropiado de los trabajadores

Consideraciones en la Selección de la Unidad

- Asegúrese de que la unidad se encuentra a una altura confortable para los trabajadores
- Los lavaderos de mayor tamaño permiten la limpieza de partes más grandes
- Las bombas con alta presión mejoran la acción de limpieza
- Los trabajadores pueden reaccionar negativamente a ciertos olores

Costo: US\$1,000 a US\$1,500



Maximizar la vida de la solución acuosa

Las soluciones acuosas para limpieza duran más que los solventes. El maximizar la vida de estas soluciones le permite ahorrar dinero y reducir la compra de sustancias químicas y se reduce el costo de disposición de residuos. Para maximizar la vida de la solución acuosa, usted debe:

Usar tecnología con microbios en lavaderos de superficie. Las soluciones para estas unidades presentan una larga vida y mediante uso apropiado raramente requieren su disposición.

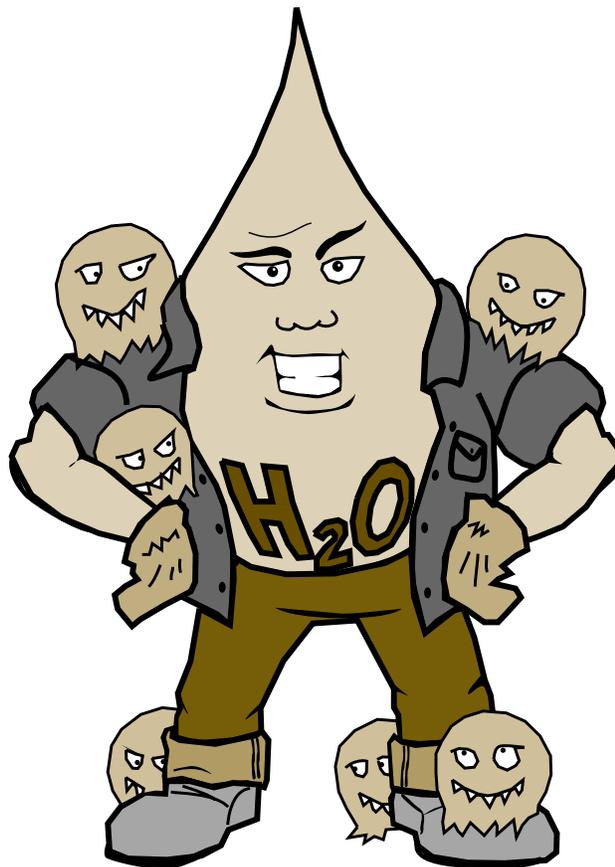
Filtrar la solución. Los filtros, generalmente cartuchos, se usan para remover sólidos de tamaños pequeños (50 micras).

Remoción de aceite flotante. Muchas soluciones acuosas se tornan grises o cafés durante su uso pero esta decoloración no afecta el trabajo de limpieza. No cambie la solución sólo por que aparente estar sucia.

Cambie la solución sólo cuando sea necesario. Cambie la solución cuando note resultados de menor calidad. No cambie la solución con base en un calendario. Siempre disponga de la solución de manera apropiada.

Mantenga la concentración de la solución. Adicione los productos químicos que sean necesarios para mantener las propiedades de la solución. Algunos proveedores le pueden proporcionar equipos de medición de concentración fáciles de usar y así determinar cuando se requiere agregar productos químicos.

Recicle su solución utilizando microfiltración. Algunos proveedores ofrecen servicios de reciclado en el sitio con microfiltración para remover contaminantes, lo que elimina la generación de solución como residuo y su disposición.



El matar sus microbios puede resultar en un olor desagradable, acumulación de aceite en la solución o limpiezas de baja calidad. Asegúrese de mantener sus microbios vivos y contentos

Consejos para la Selección de la Unidad

Revise Referencias: Obtenga y revise referencias de los proveedores para determinar la eficiencia de la unidad de limpieza y los requerimientos de mantenimiento en otros talleres.

Pruebe la Unidad: Consiga a prueba la unidad y soluciones acuosas antes de hacer su compra. La mayoría de los proveedores le permiten a los talleres un período de demostración de las unidades que va de 2 a 4 semanas sin costo alguno.

vida de la solución

"He utilizado la misma solución en el lavadero microbiano de superficie con microbios por dos años y medio y aún se mantiene fuerte."

—Ted Patterson

Ed's Auto Clinic, Fremont, California

Mantenga sus microbios contentos

Mantenga la temperatura de la solución: No desconecte su lavadero microbiano de superficie, aún durante la noche. Los microbios, en su mayoría requieren de un ambiente calentado para sobrevivir.

No use aerosoles sobre la unidad: Los solventes de los aerosoles y de otras fuentes pueden afectar la población de microbios y contaminar la solución.

Dé tiempo a que los microbios se ajusten al nuevo medio: Los microbios se adaptarán al tipo de sólido que están removiendo. Si la solución con microbios no limpia efectivamente a la primera, dé tiempo a que los microbios se adapten y digieran los sólidos nuevos.

No sobrecargue la unidad: No agregue aceite o sólidos de desecho a la unidad. Sobrecargas repentinas de aceites y grasas puede dañar los microbios. Las partes con grandes cantidades de estos compuestos deben limpiarse previamente usando una tela o toalla.

Monitoree la acumulación de lodo y aceite: Los sólidos gradualmente se acumulan en el fondo de la solución, disminuyendo la calidad de la limpieza, lo que requiere de su remoción en un período de varios años. Asimismo, una capa de aceite se puede acumular en la parte superior de la solución. Si la unidad no tiene sistema de aeración, esta acumulación puede ser significativa como para sofocar los microbios, por lo que debe ser removida.

Manejo de residuos de limpieza acuosa

La generación de residuos de soluciones acuosas deben manejarse como se describe a continuación.

Solución usada. La soluciones de limpieza acuosa usadas en limpieza pueden clasificarse como residuo peligroso después de un uso intensivo debido a la concentración de metales tales como cadmio, cobre, plomo y zinc que pueden exceder los límites estatales o federales. Por tal razón las instalaciones para el mantenimiento de flotillas deben utilizar siempre una compañía acreditada para la disposición y manejo de los residuos. Muchas de estas compañías analizarán las soluciones usadas para determinar si son o no peligrosas. Los costos de disposición variarán de acuerdo con las características del residuo y los volúmenes generados, pero generalmente oscilará de US\$2 a US\$4 por galón si se determina que es residuo peligroso y de US\$1 a US\$2 si es considerado no peligroso. A menos que usted consiga permiso del operador del sistema de drenaje usted podrá descargar la solución al drenaje o en un sistema séptico.

Filtros usados: Los filtros usados pueden reciclarse junto con aquellos provenientes del aceite de motor, con el permiso de un reciclador. Consulte un reciclador de aceites para saber si puede manejar sus filtros. Algunos recicladores recibirán filtros si estos contienen corazas de metal como los filtros para aceite de motor, ya que algunos estados prohíben el manejo de filtros de soluciones acuosas mezclados con filtros de aceite. En caso de no poder reciclarse junto con los filtros de aceite, los filtros usados en las soluciones acuosas deberán manejarse y disponerse como residuos peligrosos es a través de una compañía autorizada. Consulte su agencia ambiental estatal para saber si hay reglas o consideraciones especiales a estos filtros usados.

Aceite flotante. El aceite flotante removido de las soluciones acuosas puede ser manejado junto con el aceite usado para ser reciclado. La mayoría de los recicladores aceptarán el aceite removido junto con aceite de motor siempre y cuando no esté contaminado con solventes.

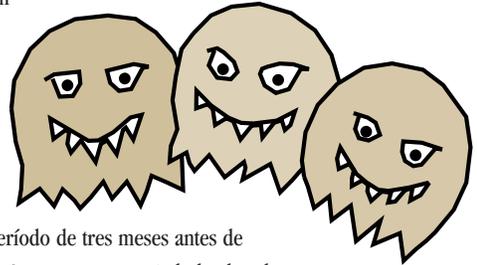
Manejo simple de lodos

En las unidades acuosas de limpieza acuosa con equipos de filtrado no debe haber acumulación de lodos, pero las unidades sin filtración pueden acumular lodo en el fondo. Este lodo puede disponerse de manera conjunta con la solución usada. La mayoría de las compañías autorizadas para manejo de residuos pueden aceptar cierto porcentaje de sólidos en la solución usada. Si el lodo se separa de la solución, éste no debe disponerse como un simple residuo sólido a no ser que se haya analizado y determinado que es no peligroso.

Acuerdos de alquiler de servicio completo

Conveniencia por un costo. La mayoría de los talleres para la reparación de autos prefieren contar con un servicio completo que los libere de problemas y ofrezca el manejo de residuos de una compañía que maneja solventes. Aunque algunos proveedores de unidades de limpieza acuosa ofrecen servicios similares incluyendo el manejo de residuos, la mayoría no lo hace generalmente porque no se considera necesario. Ésto se debe a que:

- La soluciones acuosas duran mucho más que los solventes por lo que no se requiere su cambio tan frecuente. Aun con mucha demanda, un gabinete de aspersión puede realizar limpiezas eficientes por un período de tres meses antes de requerir cambio de solución. Con un uso apropiado los lavaderos microbianos de superficie pueden limpiar eficientemente por varios años antes de requerir cambio de solución.
 - El servicio a las unidades acuosas requiere poco esfuerzo y tiempo.
- ¡El autoservicio para unidades de limpieza acuosa puede resultar más fácil de lo que piensa!



4

Los Lavaderos Microbianos de Superficie Generan:

Solución Gastada

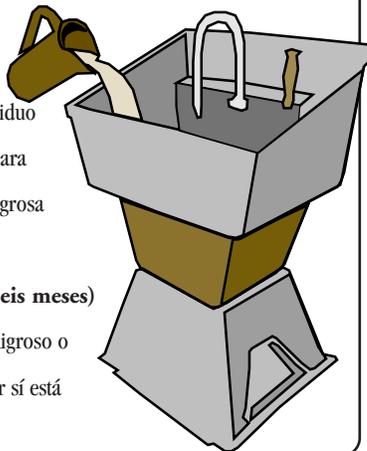
(cada varios años)

- Se envía fuera del sitio como residuo peligroso o se toma una muestra para determinar si la solución es no peligrosa

Filtros Usados

(de cada tres semanas a cada seis meses)

- Su disposición como residuo peligroso o junto con filtros de aceite de motor sí está permitido



Los Gabinetes de Aspersión Generan:

Solución Gastada

cada mes o cada seis meses

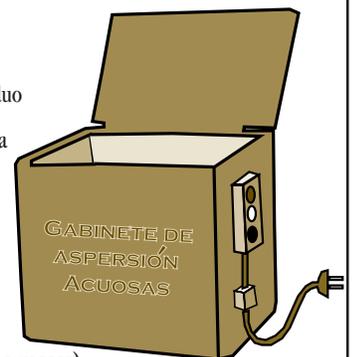
- Se envía fuera del sitio como residuo peligroso o se toma una muestra para determinar si la solución es no peligrosa

- Incluye lodos

Remoción de Aceite

(de cada dos semanas a cada dos meses)

- Reciclado con aceite de motor usado



manejo de residuos

"Los únicos residuos que genera nuestro lavadero microbiano de superficie son filtros, los cuales se reemplazan tres veces al año."

—Bruce Ackerman

Tabla de costos para limpieza acuosa

Use esta tabla para estimar los costos y ahorros asociados con el cambio de solventes a limpieza acuosa. Esta tabla puede ser usada para estimar los costos de la conversión de una o más unidades con solvente a lavaderos microbianos de superficie, de gabinete de aspersión o ambas.

La muestra de cálculos que se proporciona son de un taller con dos unidades con solventes que se convirtieron a un lavadero microbiano de superficie, el cual maneja 40% de la carga de limpieza original, y un gabinete de aspersión, el cual maneja el otro 60%. Los valores proporcionados en la columna de muestra sirven sólo como un ejemplo, debido a que los costos reales varían de acuerdo con las condiciones específicas de cada taller.

COSTOS ACTUALES DE LIMPIEZA CON SOLVENTES (unidades alquiladas con servicio):	su instalación	muestra
A Número de unidades con solvente alquiladas		2
B Costos actuales por visita de servicio por unidad		US\$159
C Número de veces de servicio por unidad por año		6
D Costos de servicio anual total (A x B x C)		US\$1,908
E Costo de electricidad empleada por año por unidad		US\$280
F Costo total de electricidad (A x D)		US\$560
G Mano de obra por carga por hora en el taller		US\$50
H Número total de horas mano de obra de limpieza por semana		5
I Costo total mano de obra anual (G x H x 52)		US\$13,000
J Costo total anual por limpieza con solvente (D + F + I)		US\$15,468
CONVERSIÓN A UNIDADES DE LIMPIEZA CON LAVADEROS MICROBIANOS DE SUPERFICIE	su instalación	muestra
K Número de lavaderos microbianos por comprarse		1
L Precio de la unidad		US\$1,295
M Costo total de las unidades (K x L)		US\$1,295
N Costo por galón de limpiador acuoso		US\$6
O Uso estimado en galones de limpiador acuoso por año		48
P Costo de limpiador acuoso por año (N x O)		US\$288
Q Costo por reemplazo de filtro		US\$10
R Número de filtros reemplazados por año		4
S Costo total por filtros reemplazados (Q x R)		US\$40
T Costo de electricidad usada por año por unidad		US\$300
U Número total de horas mano de obra por semana		2
V Costo total anual mano de obra (G x U x 52)		US\$5,200
W Costo total de operación y mantenimiento por unidad [(P + S + T) x K + V]		US\$5,828
CONVERSIÓN A UNIDADES DE LIMPIEZA CON GABINETES DE ASPERSIÓN	your facility	sample
X Número de gabinetes de aspersión por comprarse		1
Y Precio por gabinete de aspersión		US\$3,000
Z Costo total de los gabinetes de aspersión (X x Y)		US\$3,000
AA Costo por galón de solución acuosa		US\$6
BB Galones de solución acuosa usada por año		48
CC Costo anual de la solución acuosa (AA x BB)		US\$288
DD Costo para disposición por galón de solución usada (incluye lodos)		US\$3
EE Galones de solución por gabinete de aspersión		35
FF Número de cambios de solución por año		2
GG Costo total de disposición de solución usada (DD x EE x FF)		US\$210
HH Costo de electricidad por año por unidad		US\$500
II Número de horas de limpieza por semana (reducida en 80%)		0.6
JJ Costo total mano de obra anual (G x II x 52))		US\$1,560
KK Costo total por operación y mantenimiento [(CC + GG + HH) x X + JJ]		US\$2,558
RESULTADOS		
LL Costo total de unidades (lavadero y de aspersión) (M + Z)		US\$4,295
MM Ahorros totales (incluye mano de obra) (J - W - KK)		US\$7,082
NN Período de recuperación en años (LL/MM)		0.6

Estudio de caso:
Larry's Autoworks

Larry's Autoworks es un taller para reparación de autos con servicio completo que cuenta con 6 técnicos y 14 bahías. Previamente Larry's usó 12 horas de mano de obra por semana para limpieza de partes con dos unidades con alcoholes minerales a las que se les daba servicio cada 6 semanas. En enero de 1998, Larry's reemplazó estas unidades con gabinetes de aspersión acuosa grandes EMC Modelo 100 que las compró usadas de un proveedor y otro lavadero microbiano de superficie EcoClean Bioflow20. Larry's desarrolló el 90 % de la limpieza de partes en la unidad de gabinete de aspersión, la cual redujo la mano de obra en 60%. Larry's usó el lavadero de superficie sólo para limpiar partes pequeñas o piezas con pintura en la superficie que pudieran resultar dañadas en el gabinete de aspersión. La solución y lodos del gabinete se disponen como una corriente de residuos separada cada 6 meses por una compañía autorizada. La unidad microbiana no ha requerido disposición de la solución en casi 16 meses de uso continuo. Su propietario Larry Moore dice: "El gabinete de aspersión ha mejorado nuestra productividad así como la labor de limpieza. La usamos también para mantener limpio nuestro equipo, dando como resultado un taller limpio".



El gabinete de aspersión que Larry's Autoworks compró usado en US\$1,600 desarrolla el 90% de su limpieza de partes

"Nuestra gabinete de aspersión redujo nuestro trabajo de la limpieza 60%, aumentando nuestra total productividad"
—Larry Moore
Larry's Autoworks
Mountain View, California

Estudio de caso:
Auto Electric and Fuel

Auto Electric and Fuel cuenta con tres técnicos, realiza limpieza de partes pequeñas y ligeras y anteriormente usaba una unidad con alcoholes minerales con servicio cada 8 semanas. El taller contrataba los trabajos de limpieza grandes de una organización de limpieza con vapor. El taller cambió a un lavadero microbiano de superficie EcoClean Bio Flow20 en la primavera de 1997 y aún no ha tenido que disponer de la solución usada. El taller limpia las piezas impregnadas con tierra difícil de remover primero colocando las piezas en un contenedor pequeño que a su vez se coloca en el lavadero de superficie. El taller tiene ahorros ahora de US\$940 por año usando limpieza acuosa, y el período de recuperación para la unidad se estima en 1.5 años. El propietario del taller dice: "La solución es buena y tibia, mucho más agradable para las manos de los técnicos que los solventes. La unidad cumple con nuestras necesidades muy bien."

costo total

"Al eliminar los servicios programados por la compañía para el manejo de solventes, aborramos una significativa suma de dinero. Estimamos US\$940 en ahorros por año al usar limpieza acuosa

—Doug Mueller

Auto Electric and Fuel, Concord, California

6

Comparación de Costos en Limpieza de Partes

Resumen de costos de Larry's

<u>2 Unidades con Solventes</u>	<u>Gabinete de Aspersión</u>	<u>Lavadero Microbiano</u>
Costos anuales	Costos anuales	Costos anuales
Manejo de residuos (contrato)US\$1,260	Precio de compraUS\$1,600	Precio de compraUS\$1,300
Electricidad (estimada) .US\$1,400	Sustancias químicasUS\$75	Sustancias químicasUS\$325
Mano de obraUS\$31,200	Disposición solución y LodosUS\$425	FiltrosUS\$60
Costo TotalUS\$33,860	Electricidad (Estimada) .US\$3,100	ServicioUS\$289
	Mano de obraUS\$11,232	Electricidad (Estimada) . .US\$360
	Costo totalUS\$16,432	Mano de obraUS\$3,120
		Costo totalUS\$5,454

Inversión Total: US\$2,900 • Ahorros Anuales: US\$14,874 • Período de Recuperación = 0.2 años

Case study:

Glenmoor Auto Repair

Glenmoor Auto Repair es un taller para reparación de autos de servicio completo que cuenta con dos técnicos para un promedio de 15 vehículos por día.

Previamente, Glenmoor alquiló un lavadero de superficie con solventes que se utilizó una hora por semana para limpieza de partes y recibió servicio cada 16 semanas. En septiembre de 1998, Glenmoor inició una prueba con una unidad de gabinete de aspersión acuosa pequeña ENC Jetsink y otro lavadero microbiano de superficie EcoClean Bio Flow20 y ambas unidades tuvieron resultados positivos de limpieza. Al principio Glenmoor adquirió el gabinete de aspersión y actualmente lo usa para la limpieza del 95 % de sus partes. El gabinete de aspersión reduce la mano de obra hasta en un 80%. Aproximadamente 25 galones (con lodo) de solución usada se manda a disposición cada 6 meses a una compañía autorizada. El otro 5% de las partes de limpieza de Glenmoor son trabajos ligeros que se desarrollan en el lavadero de superficie. Aunque Glenmoor pudiera realizar estas labores pequeñas mediante el uso de toallas o trapos o su lavador de frenos acuoso, finalmente decidió comprar el lavadero de superficie por conveniencia. Esta unidad requiere el reemplazo de filtro cada 6 meses y no ha generado solución usada en más de 9 meses de uso continuo. El período de recuperación en Glenmoor por reemplazar las unidades con solventes por una de lavadero de superficie y otra de gabinete de aspersión es de 1.8 años. Si Glenmoor sólo hubiera adquirido el gabinete de aspersión, el período de recuperación hubiera sido menor a un año. El propietario Gary Raver dice: "El gabinete de aspersión limpia las partes tan bien que brillan. A nuestra gente les gusta usar ambas unidades."



Glenmoor Auto Repair utiliza un gabinete de aspersión pequeño y barato cuyo costo es de US\$1,700. Ellos envían las piezas grandes a una empresa para limpiarlos con vapor.

Seleccione el tipo correcto de unidad para su taller

La mayoría de los talleres requieren de más de un tipo de unidad acuosa para sus necesidades de limpieza. Por ejemplo, un taller puede mantener una serie de estaciones de limpieza de lavadero microbiano de superficie para operaciones de limpieza y reemplazo, así como una unidad central de gabinete de aspersión para la limpieza de partes grandes o difíciles. Si en el taller se da servicio a transmisiones o carburadores y no subcontratan la limpieza de partes, puede adquirir unidades de limpieza acuosa especializadas tales como las ultrasónicas, para responder a estas necesidades especiales.

Comparación de Costos en Limpieza de Partes

Resumen de costos de Glenmoor

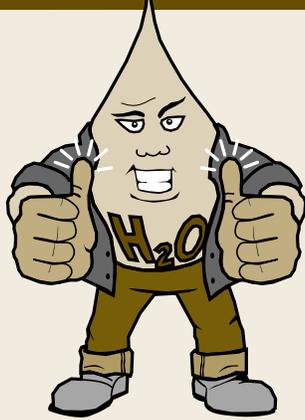
<u>1 Unidad con Solventes</u>	<u>Gabinete de Aspersión</u>	<u>Lavadero Microbiano</u>
Costos anuales	Costos anuales	Costos anuales
Manejo de residuos (contrato)US\$690	Precio de compraUS\$1,700	Precio de compraUS\$1,300
Electricidad (estimada) . .US\$120	Sustancias químicasUS\$24	Sustancias químicasUS\$24
Mano de obraUS\$2,600	Disposición de solución y lodosUS\$240	FiltrosUS\$20
Costo TotalUS\$3,410	Electricidad (estimada) . .US\$480	Electricidad (estimada) . .US\$360
	Mano de obraUS\$494	Mano de obraUS\$130
	Costo TotalUS\$2,938	Costo TotalUS\$1,834

"Mi gabinete de aspersión limpia las partes tan bien que brillan."

—Gary Raver
Glenmoor Auto Repair
Fremont, California

Inversión Total: US\$3,000 • Ahorros Anuales: US\$1,638 • Periodo de recuperación = 1.8 años

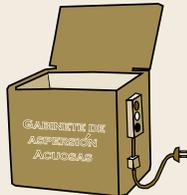
Lo que debe y no debe hacer con unidades de limpieza acuosa



Hacer



Secar las piezas inmediatamente después de limpiarlas para prevenir oxidación



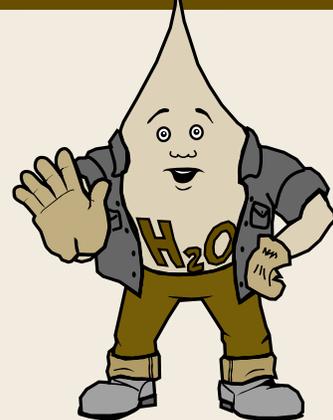
Operar unidad en demostración antes de su compra



Remueva el aceite flotante para alargar la vida de la solución



Utilice filtración para alargar la vida de la solución



No hacer



No descargue la solución usada al drenaje



No contamine la solución acuosa con solventes de aerosol



No emplee soluciones con más de 5% de VOCs

Las agencias ambientales de su gobierno estatal o local tienen información adicional sobre el cumplimiento y oportunidades de prevención de la contaminación para los talleres de reparación de autos y las operaciones de mantenimiento de flotilla en su estado o en su área. Para obtener información sobre asuntos de cumplimiento reglamentario de California comuníquese a la Oficina Regional del Departamento del Control de Sustancias Tóxicas (DTSC por sus siglas en inglés) más cercana llamando al 1-800-728-6942. También, usted puede consultar el sitio web de la Agencia de Protección Ambiental de California (CAL EPA por sus siglas en inglés) www.calepa.ca.gov para tener enlaces con las Agencias Reglamentarias de California. Para obtener copias adicionales "El Equipo de Herramientas de la Prevención de la Contaminación, Las Mejores Prácticas para la Reparación de Autos" (número de publicación 627) o "El Equipo de Herramientas de la Prevención de la Contaminación, Las Mejores Prácticas para el Mantenimiento de Flotillas" (número de publicación 628) comuníquese a "La Oficina de Prevención de la Contaminación y Desarrollo de Tecnología (OPPTD por sus siglas en inglés) del DTSC" al (800)700-5854. Los videos que acompañan a "Ganancias por Medio de la Prevención" están disponibles en el mismo número de teléfono para cualquier reparación de auto. La OPPTD del DTSC ofrece además asistencia técnica y recursos de prevención de la contaminación a negocios y agencias del gobierno. La versión electrónica de las hojas de datos se puede encontrar en www.dtsc.ca.gov/PollutionPrevention/Vehicle_Service_Repair.html.

La mención de marcas registradas, productos o servicios no presenta y no debe ser interpretado como una aprobación, aval o recomendación oficial de la DTSC.

*Primero impresión por el Departamento de Control de Sustancias Tóxicas (DTSC), Abril 2002.

