

## **RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE FOSO ENTERRADO DE TK'S DE COMBUSTIBLE EN ESTACIONES DE SERVICIO.**

### **DESCRIPCION GENERAL:**

Para el enterrado de tanques (TK'S) metálicos para almacenamiento de combustibles en estaciones de servicio, cumpliendo las normativas de la Ley 13660 art. 224 y 347, la Resolución 1296/2008 y las reglamentaciones N° 404 y 419 de la Secretaría de Energía, luego de analizar "in situ" las condiciones del suelo y las tareas que se realizan, se emiten las siguientes Recomendaciones:

### **OBJETIVO:**

La impermeabilización de los fosos de TK'S cumple la doble función de proteger el suelo circundante y las napas freáticas de posibles pérdidas y filtraciones de combustibles como consecuencia del deterioro de los contenedores metálicos, tuberías y/o conectores.

A su vez, la impermeabilización del foso no permite el ingreso de aguas freáticas, servidas y humedad presente en el suelo, que combinado con los elementos químicos, minerales y orgánicos de la tierra provocan una degradación de la protección (galvanizado, pintura, etc.) de la superficie metálica del TK, acortándose la vida útil y su estanqueidad.

### **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:**

El foso puede ser excavado ex profeso o ser el resultado del desenterrado de TK'S deteriorados.

En ambos casos, el foso debe ser perfilado a las medidas que correspondan a los nuevos TK'S .

Considerando que en la mayoría de los casos, la napa freática se encuentra por encima del nivel del piso del foso y por consiguiente, la presencia del agua no permitirá un adecuado trabajo de impermeabilización, se recomiendan los siguientes pasos:

- 1) Limpieza y perfilado del foso
- 2) Excavación de foso de bombeo en un ángulo del piso, cuya profundidad será la suficiente como para utilizar una bomba sumergible. En caso que el caudal de la freática supere la capacidad de la bomba utilizada, es conveniente realizar otro pozo de bombeo en el ángulo opuesto del primero, acondicionando las pendientes del piso en dirección de ambos.
- 3) Las bombas deberán funcionar permanentemente hasta el momento que se finalice la impermeabilización.
- 4) Los suelos drenados por depresión de napa (según los puntos 2 y 3), generalmente tienen un bajo CBR (California Bearing Ratio) lo que provocará colapsos de suelo por efectos de la nueva carga a los que será sometido. Estos colapsos generarán tensiones y estiramientos a la geomembrana impermeabilizante que, en algunos casos, puede disminuir su resistencia mecánica y su capacidad como barrera hidráulica. Estos colapsos pueden continuar a medida que se rellene el foso y se ejecute el pavimento superior, generándose grietas, hundimientos, además de desalienar a los tanques, sus tuberías y conectores (items generadores de eventuales fugas de combustibles).

A fin de evitar esta situación, se recomienda el mejoramiento del valor soporte del piso del foso. Para tal fin puede utilizarse el método de confinamiento celular **GEOWEB**, descrito en folletera adjunta.

- 5) Sobre la superficie de las paredes verticales y el piso (reforzado, si fuese el caso) se colocará un geotextil **Bidim®** RT 10 que se solapará 50 cm entre paños. En el perímetro superior del foso se extenderá horizontalmente un mínimo de 1,50 m y luego se clavará al suelo con estacas o varillas como sostén provisorio.

Sobre el geotextil colocado se aplicará la geomembrana **FlexPlan** H.U.V. de 0,8 mm de espesor (ver especificaciones adjunta). Esta geomembrana cumple las normativas indicadas al inicio del presente ya que NO PROPAGA EL FUEGO.

Las uniones entre paños de geomembrana se efectuarán por soldadura con aire caliente. A los efectos de disminuir los trabajos de soldadura en obra, se recomienda que los paños sean presoldados en fábrica (ejemplo: 3 paños por la longitud de cada rollo). De esta manera el soldado será un 70% en fábrica y 30% en obra aproximadamente.

La geomembrana deberá estar floja (sin tensiones) y deberá presentar arrugas (omegas) en la superficie del piso.

Los fosos de bombeo (con la bomba en su interior) también serán recubiertos con la suficiente flojedad para que cuando se extraiga la bomba, la geomembrana apoye sobre el sustrato sin tensiones (la superficie del foso de bombeo no está mejorada y por lo tanto es más colapsible que el piso)

- 6) Sobre el perímetro superior del foso, la geomembrana avanzará horizontalmente un mínimo de 1,50 m y se clavará provisoriamente con las mismas estacas o varillas descriptas en punto 5
- 7) Terminadas las tareas de impermeabilización, a modo de prueba hidráulica, se detendrá el bombeo y se permitirá que el agua por debajo eleve a la misma. **No deberá ingresar agua al recinto**, vigilando especialmente las soldaduras en obra y los ángulos que se hayan realizado.

En caso de ingreso de agua, se deprimirá la napa y se reparará la filtración, repitiéndose la prueba hidráulica.

Las soldaduras verticales (paredes) y horizontales (piso) se inspeccionarán visualmente, y no deberán presentar pliegues, bocas de pescado o desprendimientos (ver EPA 530/SW-91/051)

Las reparaciones se realizarán utilizando parches de la misma geomembrana.

Se aplica el geotextil **Bidim**<sup>®</sup> RT 10 sobre la geomembrana **FlexPlan** H.U.V. siguiendo los mismos pasos indicados en el punto 5.

- 8) En los casos en que el caudal de la freática sea de una importancia tal que permita la flotación de los TK`S y el relleno de suelo correspondiente, se recomienda la construcción de una losa de carga de un espesor calculado previamente que se oponga a la presión hidráulica presente. Esta losa se construirá en hormigón sobre **directamente sobre el paquete de impermeabilización**, tomando para ello los recaudos necesarios para no cortar la geomembrana con palas, varillas, etc.. Todos estos trabajos se realizan con el bombeo activado, retirándose las bombas en último momento (al llegar a la zona con el hormigonado).

Sobre esta losa de carga se fijarán por inserto los anclajes de los sunchos de los TK`S.

A En caso de no ser necesario la aplicación de la losa de carga, se procederá a la colocación de los muertos de fijación de sunchos y la capa de apoyo de los TK`S según especificación. **Los muertos se apoyarán directamente sobre el paquete impermeabilizante**. Las bombas serán retiradas en último momento (al llegar a la zona con el relleno)

- 9) Cuando se comiencen las tareas indicadas en punto 8, deberán retirarse las estacas o varillas de anclaje perimetral provisorio. Esta tarea es previa al cargado o relleno del foso y es necesario para que el paquete impermeabilizante (geotextil – geomembrana – geotextil) pueda desplazarse para adaptarse a las irregularidades del sustrato o en prevención de pequeños asentamientos o colapsos inducidos por la carga (TK`S y relleno)
- 10) En todas las tareas descriptas precedentemente, deberán respetarse las reglas del arte la impermeabilización y se vigilará especialmente el cuidado necesario en la actuación de los gremios de la construcción que se incorporan para la terminación de la instalación de los TK`S y el relleno del foso.

## RESUMEN:

Se recomienda que cada uno de los pasos indicados sean controlados por un responsable de la tarea realizada y que no se inicie el siguiente paso hasta tanto no se haya inspeccionado y aprobada la tarea realizada.

A tal fin se recomienda la aplicación de la metodología Control de Calidad y Aseguramiento de Calidad(QA/QC) y que consiste en emplanillar por secuencias las tareas de cada punto, indicando la fecha, situación climática, fecha de iniciación, fecha de terminación, interrupciones, m<sup>2</sup> realizados, materiales utilizados y nombre del responsable. Esta planilla firmada por el responsable será transferida al siguiente responsable, el cual comenzará las tareas correspondientes al punto en construcción.

Cumplimentados los puntos necesarios, estas planillas formarán parte la documentación de la obra y permitirán un efectivo seguimiento de la Calidad y Aseguramiento.

Con respecto a los materiales utilizados (geomembrana, geotextil, soldadura en fábrica, etc.) se recomienda que los mismos estén identificados por partida de fabricación o importación, debiéndose exigir que cada uno de ellos entregue una hoja de características técnicas certificadas. Estos elementos formarán parte de la documentación de obra.

Se recomienda también que la geomembrana **FlexPlan** H.U.V. para impermeabilización y el geotextil **Bidim**<sup>®</sup> RT 10 para protección, sean controlados por el comitente. Para ello se solicitarán muestras de partidas elegidas al azar, las cuales serán ensayadas en laboratorio ajeno al fabricante. Esta documentación formará parte de la documentación de obra, y sus resultados deberán ser iguales o superiores a las especificaciones certificadas.

La normativa técnica a aplicar, es la siguiente:

- Geotextil **BIDIM** RT 10 : Las indicadas en especificaciones certificadas.
- Geomembrana **FlexPlan** H.U.V. : Las indicadas en especificaciones certificadas.
- Soldaduras geomembrana : EPA 530/SW-91/051 –Technical Guidance Document Inspection Techniques for the Fabrication of Geomembrane Field Seams.
- Cementos : Grado comercial
- Capacidad portante de suelos : CBR (California Bearing Ratio)
- Confinamiento celular : Recomendaciones **GEOWEB** (Presto Products)