

Prácticas Recomendadas para la Instalación de Sistemas de Almacenamiento Subterráneo de Líquidos



*Parte interior de la portada.
Esta página se ha dejado
intencionalmente en blanco.*

Prácticas Recomendadas para la Instalación de Sistemas de Almacenamiento Subterráneo de Líquidos



Otras publicaciones del PEI de referencia disponibles Ordénalas en línea en www.pei.org/rp

- PEI/RP200, *Recommended Practices for Installation of Aboveground Storage Systems for Motor Vehicle Fueling*
- PEI/RP300, *Recommended Practices for Installation and Testing of Vapor-Recovery Systems at Vehicle Fueling Sites*
- PEI/RP300esp., *Prácticas Recomendadas para la Instalación y Prueba de Sistemas de Recuperación de Vapores en Instalaciones de Abastecimiento de Combustible para Vehículos*
- PEI/RP400, *Recommended Procedure for Testing Electrical Continuity of Fuel Dispensing Hanging Hardware*
- PEI/RP500, *Recommended Practices for Inspection and Maintenance of Motor Fuel Dispensing Equipment*
- PEI/RP500esp., *Prácticas Recomendadas para la Inspección y el Mantenimiento de Equipos de Suministro de Combustible para Motores*
- PEI/RP600, *Recommended Practices for Overfill Prevention for Shop-Fabricated Aboveground Tanks*
- PEI/RP700, *Recommended Practices for Design and Maintenance of Fluid Distribution Systems at Vehicle Maintenance Facilities*
- PEI/RP800, *Recommended Practices for Installation of Bulk Storage Plants*
- PEI/RP900, *Recommended Practices for the Inspection and Maintenance of UST Systems*
- PEI/RP900esp., *Prácticas Recomendadas para la Inspección y el Mantenimiento de Sistemas de Tanques de Almacenamiento Subterráneo -UST-*
- PEI/RP1000, *Recommended Practices for the Installation of Marina Fueling Systems*
- PEI/RP1100, *Recommended Practices for the Storage and Dispensing of Diesel Exhaust Fluid (DEF)*
- PEI/RP1200, *Recommended Practices for the Testing and Verification of Spill, Overfill, Leak Detection and Secondary Containment Equipment at UST Facilities*
- PEI/RP1300, *Recommended Practices for the Design, Installation, Service, Repair and Maintenance of Aviation Fueling Systems*
- PEI/RP1400, *Recommended Practices for the Design and Installation of Fueling Systems for Emergency Generators, Stationary Diesel Engines and Oil Burner Systems*
- PEI/RP1500, *Recommended Practices for the Design, Installation, Operation and Maintenance of Compressed Natural Gas Vehicle Fueling Facilities*
- PEI/RP1600, *Recommended Practices for the Design, Installation, Operation and Maintenance of Liquefied Natural Gas Vehicle Fueling Facilities*
- PEI/RP1700, *Recommended Practices for the Closure of Underground Storage Tank and Shop-Fabricated Aboveground Storage Tank Systems*

PRÓLOGO

Estas *Prácticas Recomendadas para la Instalación de Sistemas de Almacenamiento Subterráneo de Líquidos* han sido elaboradas como un servicio a la industria por parte del Petroleum Equipment Institute. Esta práctica recomendada es verdaderamente un documento de la industria, ya que los miembros del PEI, los reguladores ambientales, ingenieros de compañías petroleras, asociaciones profesionales del sector petrolero, etc., han tenido la oportunidad de revisar y hacer observaciones sobre la publicación previa, con el mismo nombre. El texto representa las visiones consensuadas del Comité de Instalación de Tanques del PEI, conformado por los siguientes miembros:

Blake Bammer, Chairman

JF Petroleum Group
Morrisville, North Carolina

Carl E. Bayliss, II

B C & C LLC
Winchester, Virginia

Chris Collura

Guardian Fueling Technologies
Jacksonville, Florida

Ryan Haerer

U.S. Environmental Protection Agency
Washington, DC

Gina M. Jaimes

McCon Building and Petroleum Services, Inc.
Fate, Texas

Michael Mizicko

Western Pump, Inc.
San Diego, California

David J. Piercey

JD2 Environmental, Inc.
West Chester, Pennsylvania

Peter Rollo

DNREC-Tank Management Branch
New Castle, Delaware

Jimmy Spiros

Neumayer Equipment Co.
Saint Louis, Missouri

Bret Swan

Minnesota Petroleum Service Inc.
Minneapolis, Minnesota

Como consultor para el Comité estuvo Kevin Henderson, Kevin Henderson Consulting LLC, 59 Summit Place, Brandon, MS, 39042.

El Comité de Instalación de Tanques del PEI reconoce las contribuciones a las ediciones pasadas de este documento por parte de las siguientes personas: Leland M. Freeman, John G. Dzwonczyk, O. L. Everett, John P. Hartmann, Maurice J. Hubbard, Frank Johnson, Marcel Moreau, J. H. Prentiss Jr., Robert Renkes, Patrick M. Ryan, Jerry A. Thomas, Howard Upton y George H. Watkins.

El PEI agradece la revisión de la versión en español por parte de Luis Barriga, OPW Fueling Components, A Dover Company, West Chester, OH, Estados Unidos y José Gabriel Fonseca Mora, FOMMOR S.A., Desamparados de Alajuela, Costa Rica.

El presente documento sustituye y reemplaza la anterior práctica recomendada titulada, *Recommended Practices for Installation of Underground Liquid Storage Systems*, PEI/RP100-2017.

Cualquier pregunta o comunicación relacionada con el presente documento debe ser enviada únicamente a las Oficinas Principales del PEI, dirigida al Comité de Instalación de Tanques del PEI.

Petroleum Equipment Institute
P.O. Box 2380
Tulsa, OK 74101-2380
Teléfono: + 1 (918) 494-9696
Fax: +1 (918) 491-9895

Email: RP@pei.org
www.pei.org
© 2020 Petroleum Equipment Institute

Ninguna parte de este documento puede ser reproducida sin el permiso del PEI.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El Comité de Instalación de Tanques del PEI ha tomado todas las medidas para garantizar la exactitud y veracidad de la información contenida en el presente documento. Sin embargo, el Comité, su consultor y el Petroleum Equipment Institute no hacen ninguna representación, promesa o garantía en conexión con la publicación de estas prácticas recomendadas. Mediante este descargo de responsabilidad el PEI rechaza expresamente cualquier obligación o responsabilidad por la pérdida o daño derivado del uso de estas prácticas recomendadas; por la violación de cualquier regulación federal, estatal o municipal con la cual puedan entrar en conflicto estas prácticas; o por la violación de cualquier patente derivada de su uso.

CONTENIDO

Prólogo	iii
---------------	-----

SECCIONES

	Página
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objeto	1
1.3. Alcance	1
1.4. Fuentes	1
1.5. Uso de otras prácticas recomendadas del PEI	1
1.6. Importancia de los instaladores competentes	2
1.7. Planos escritos.....	2
1.8. Condiciones inesperadas.....	2
1.9. Problemas de corrosión.....	2
1.10. Regulaciones	2
2. Manejo de Materiales	3
2.1. Cuidado en el manejo de tanques	3
2.2. Descarga, levantamiento y descenso.....	3
2.3. Almacenamiento de tanques	3
2.4. Almacenamiento de tuberías y equipos	3
3. Inspección de Preinstalación y Pruebas de Tanques	5
3.1. Inspección en la preinstalación	5
3.2. Pruebas de tanques en la preinstalación.....	5
3.3. Pruebas de preinstalación de tanques de doble pared.....	6
3.4. Pruebas de preinstalación en tanques compartimentados	7
3.5. Pruebas intersticiales alternativas	7
3.6. Tanque de doble pared con intersticio lleno de líquido	7
3.7. Tanque de doble pared con vacío en el intersticio.....	7
4. Excavaciones	8
4.1. Excavaciones	8
4.2. Ubicación de la excavación.....	9
4.3. Profundidad de excavación, cimiento y relleno.....	9
4.4. Cubierta en áreas sujetas a tráfico.....	9
4.5. Cubierta en áreas no sujetas a tráfico	10
4.6. Profundidades máximas de enterramiento	10
4.7. Manejo de material de excavación.....	10
4.8. Seguridad en el área de trabajo	10
4.9. Excavación de tanques usados	10
5. Relleno.....	11
5.1. General	11
5.2. Lastrado	11
5.3. Manejo del agua	11
5.4. Material de relleno para tanques de acero, de fibra de vidrio (acero recubierto con fibra de vidrio) y revestidos.....	11
5.5. Disposición de relleno para tanques de acero, de fibra de vidrio y revestidos	12
5.6. Material de relleno para tanques de fibra de vidrio	13

5.7.	Disposición de relleno para tanques de fibra de vidrio	13
5.8.	Compactación.....	13
5.9.	Medición de deflexión del tanque.....	13
5.10.	Geotextil de filtración	13
5.11.	Equipos de soporte durante la construcción	13
6.	Anclaje.....	14
6.1.	General	14
6.2.	Requisitos de excavación	14
6.3.	Condiciones de hoyo húmedo	14
6.4.	Tipos de anclaje.....	15
6.5.	Correas.....	15
6.6.	Aislamiento eléctrico.....	15
6.7.	Métodos de sujeción.....	16
7.	Contención de Derrames y Prevención de Sobrellenado	17
7.1.	Objeto	17
7.2.	Contención de derrames	17
7.3.	Prevención de sobrellenado.....	17
7.3.1.	Alarmas	18
7.3.2.	Dispositivos de cierre de flujo	18
7.4.	Instalación de dispositivos de sobrellenado.....	18
8.	Contención Secundaria	19
8.1.	Objeto	19
8.2.	Contenedores de derrame de doble pared	19
8.3.	Tanques de doble pared.....	19
8.4.	Tubería de doble pared.....	19
8.5.	Sumideros de contención	20
8.5.1.	Sumideros en la parte superior del tanque.....	20
8.5.2.	Sumideros de dispensador.....	20
8.5.3.	Sumideros de transición.....	20
8.5.4.	Pruebas de sumideros de contención	20
8.6.	Consideraciones de seguridad	21
9.	Detección de Fugas	22
9.1.	Objeto	22
9.2.	Detección de fugas en tanques de doble pared	22
9.2.1	Monitoreo intersticial de tanques de fibra de vidrio y de acero.....	22
9.2.1.1.	Monitoreo intersticial manual de tanques de fibra de vidrio y de acero	22
9.2.1.2.	Monitoreo intersticial electrónico de tanques de fibra de vidrio y de acero	22
9.2.2	Monitoreo intersticial de tanques de fibra de vidrio.....	22
9.2.2.1.	Monitoreo intersticial manual de tanques de fibra de vidrio	22
9.2.2.2.	Monitoreo intersticial electrónico de tanques de fibra de vidrio	23
9.3.	Detección de fugas en tuberías de doble pared.....	23
9.3.1	Monitoreo intersticial de la tubería.....	24
9.3.1.1.	Monitoreo intersticial manual de la tubería	24
9.3.1.2.	Monitoreo intersticial electrónico de la tubería	24
9.4.	Sumideros de contención de doble pared	24
9.4.1	Monitoreo intersticial manual de sumideros de contención de doble pared	24
9.4.2	Monitoreo intersticial electrónico de sumideros de contención de doble pared	25
9.5.	Detectores de fugas de línea automáticos	25
9.6.	Tubería de dispensador satélite	25
9.7.	Válvula cheque bajo la bomba.....	25

10. Tuberías y Conexiones	26
10.1. Requisitos generales de sistemas de tubería	26
10.2. Materiales de las tuberías	26
10.3. Prácticas en el manejo de tuberías	26
10.4. Disposición de la tubería y zanjas.....	26
10.5. Relleno y compactación de tuberías	27
10.6. Conectores flexibles	27
10.7. Juntas de rosca.....	27
10.8. Tuberías metálicas.....	28
10.9. Tuberías de fibra de vidrio	28
10.10. Tuberías flexibles	29
10.11. Sumideros de contención	29
10.12. Tubería de ventilación.....	30
10.13. Tubería de llenado.....	30
10.14. Bomba sumergible.....	30
10.15. Tubo de succión	30
10.16. Válvulas de cierre de emergencia	30
10.17. Tanques acoplados y tubería de sifón	31
10.18. Tubería de recuperación de vapores.....	31
10.19. Puerto de medición de agua	32
10.20. Identificación de escotillas.....	32
11. Pruebas de tubería.....	33
11.1. Pruebas de tubería primaria.....	33
11.1.1. Prueba inicial de tubería para tuberías de pared simple	33
11.1.2. Prueba inicial de tubería para tuberías coaxiales.....	33
11.1.3. Monitoreo durante la construcción	33
11.1.4. Pruebas posconstrucción	33
11.2. Pruebas de tubería de contención secundaria	33
11.2.1. Prueba inicial para tubería secundaria	33
11.2.2. Monitoreo durante la construcción	34
11.2.3. Prueba de integridad final para tubería secundaria.....	34
12. Sistemas de Protección Catódica.....	35
12.1. Requisitos generales	35
12.2. Aplicabilidad	35
12.3. Sistemas instalados en fábrica para tanques	35
12.4. Revestimientos dieléctricos.....	35
12.5. Aislamiento eléctrico.....	35
12.6. Ánodos galvánicos para tuberías.....	36
12.7. Sistemas de corriente forzada	36
12.8. Estaciones de prueba	37
12.9. Cableado y conexiones eléctricas	37
12.10. Tubería.....	37
12.11. Protección de la tubería.....	38
12.12. Revestimientos aplicados en campo	38
12.13. Otros componentes.....	38
12.14. Inspección y pruebas	38
13. Instalación Eléctrica	40
13.1. Importancia del trabajo eléctrico.....	40
13.2. Requisitos generales.....	40
13.3. Sistemas de detección de fugas y protección catódica	40

14. Pruebas	41
14.1. Pruebas del sistema	41
14.2. Sistemas de protección catódica	42
14.3. Resultados de las pruebas	42
14.4. Otras pruebas	42
15. Documentación y Capacitación	43
15.1. Dibujos detallados de construcción	43
15.2. Documentación de componentes	43
15.3. Listas de verificación de instalación	43
15.4. Inspecciones y mantenimientos programados	43
15.5. Capacitación	43
Apéndice A: Cálculos de Flotación y Anclaje	44
A.1. Objeto	44
A.2. Peso de los materiales	44
A.3. Área de tanque reflejada	44
A.4. Desplazamiento del tanque	44
A.5. Placa de concreto reforzado a nivel de subrasante	44
A.6. Profundidad de enterramiento hasta la parte superior del tanque	44
A.7. Volumen y peso de la sobrecarga	45
A.8. Idoneidad de fuerzas restringentes	45
A.9. Cálculo de factor de seguridad	46
A.10. Efecto de añadir 1 pie a la profundidad de enterramiento	46
A.11. Aplicabilidad	46
Apéndice B: Contexto: Protección Catódica	47
B.1. Corrosión galvánica	47
B.2. Corrosión por corrientes parásitas	47
B.3. Tasa de corrosión	47
B.4. Revestimientos	47
B.5. Protección catódica	48
B.6. Sistemas de corriente forzada	48
B.7. Ánodos galvánicos	48
B.8. Material de relleno para ánodos	48
B.9. Selección de ánodos de magnesio	48
B.10. Cálculo de la vida del ánodo	49
B.11. Cantidad de pies de tubería de acero revestida que se puede proteger con un ánodo galvánico	49
B.12. Factores de ajuste para ánodos instalados en paralelo	50
Apéndice C: Material de Referencia	51