

Mantenimiento y reparación de tuberías

Ministerio de Minas y Energía
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Occidental Oil & Gas Corporation y
Environmental Protection Agency, USA

7 de octubre de 2005



Methane to Markets

Mantenimiento y reparación de tuberías:

Agenda

- Pérdidas de metano en el mantenimiento de tuberías
- Recuperación del metano por medio de
 - **Hot taps**
 - **Forro compuesto**
- Pérdidas del metano en trabajos grandes de reparación de tuberías
- Recuperación del metano por medio de
 - **Bombeo de tuberías**
- Preguntas



Pérdidas de metano en el mantenimiento de tuberías: Métodos actuales

- El metano es ventilado en preparación del mantenimiento de tuberías o al hacer nuevas conexiones
- Se bloquea la sección linear más pequeña posible de la tubería se despresuriza a la atmósfera
- “ El trabajo caliente ” puede requerir el purgando de la tubería con gas inerte
- Estas prácticas causan emisiones de metano
 - Pérdida de ventas
 - Interrupción del servicio y molestias al cliente
 - Gastos por la evacuación del sistema de tuberías existentes



Hot Taps

Conexión de tuberías sin interrupciones



Certified Williamson Industries Technician performing a hot tap with a 760 Tapping Machine as part of a 12" Stopple application.

Un técnico certificado de Williamson Industries utilizando la maquina Tapping 760 como parte de la aplicación de un tapón de 12 pulgadas.

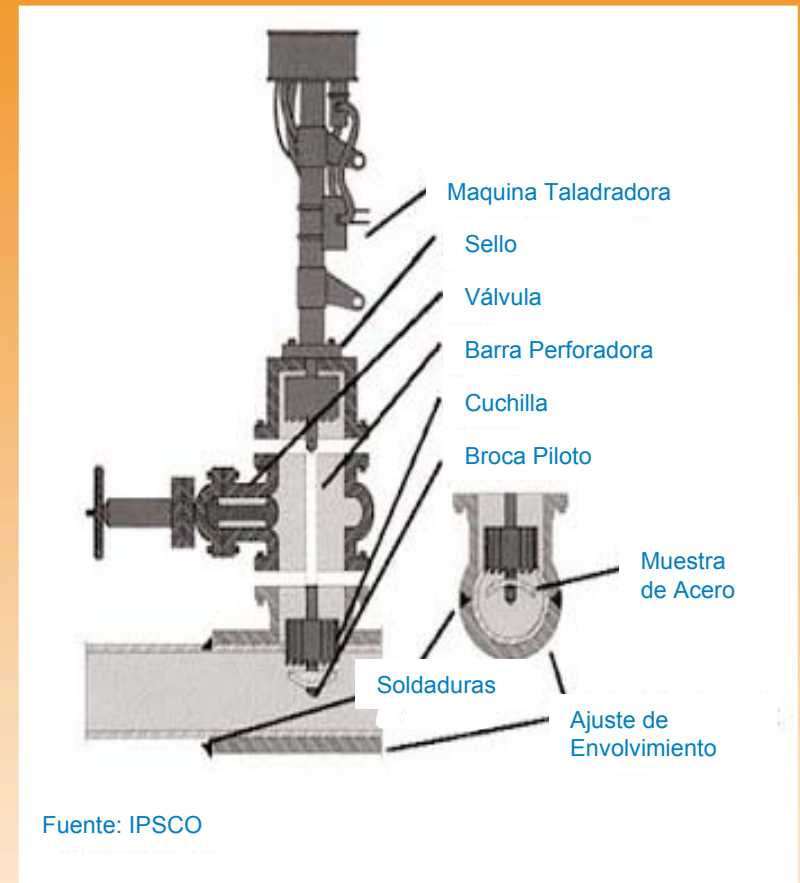


Methane to Markets

Fuente: Williamson Industries Inc.

Instrucciones para el hot tapping

- Conectar el ajuste y la válvula permanente en la tubería en servicio
- Instalar la maquina de Hot Tap en la válvula
- Hacer el hot tapping y extraer la muestra de acero a través de la válvula
- Cerrar la válvula y remover la maquina de de hot tap
- Colocar la nueva rama de la tubería



Esquema de la maquina hot tap



Beneficios de hot tapping

- Sistema de operación continua – Se evitan los cierres e interrupciones del servicio
- No gas es ventilado a la atmósfera
- Se evita cortar, realinear y soldar las secciones de la tubería
- Disminución en costos de planeamiento y coordinación
- Aumento en la seguridad del trabajador



Forro compuesto

Tecnología de
reparación
permanente de
tuberías en
servicio



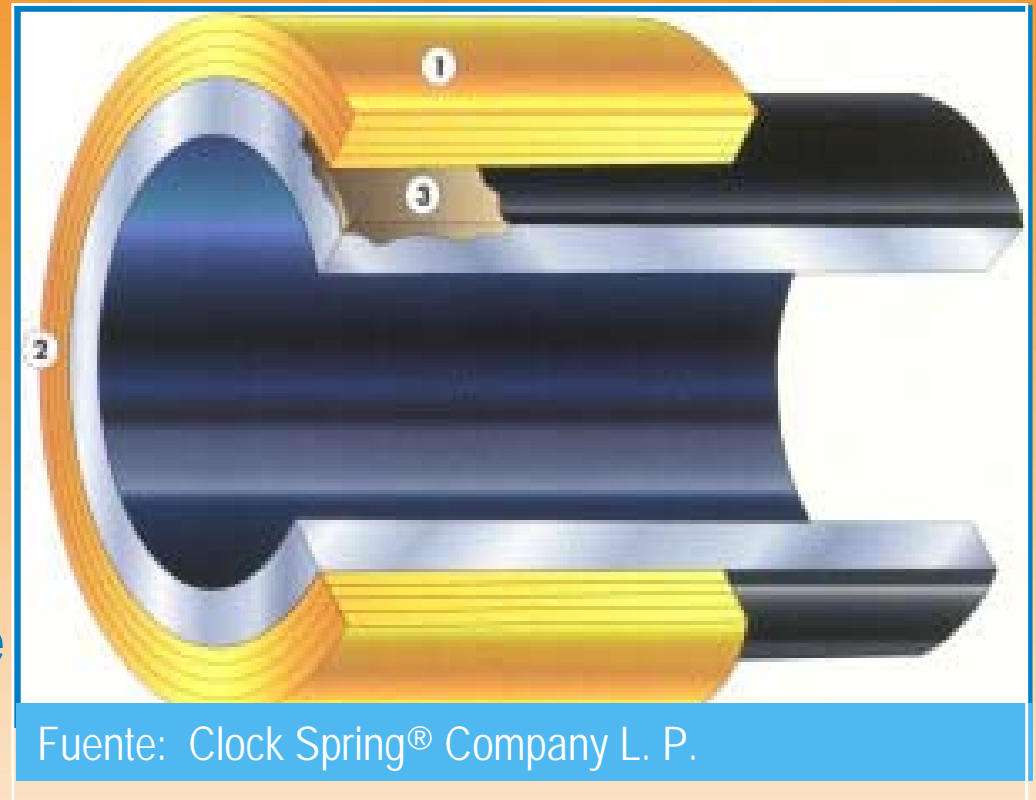
Fuente: Duke Energy



Methane to Markets

Forros compuestos: ¿Qué son?

- 1) Un compuesto de fibra de vidrio o resina de poliéster de gran resistencia
- 2) Un sistema de pegamento adhesivo o de resina
- 3) Un compuesto de material de relleno de transferencia de carga de alta resistencia a la compresión



Instalación de forros compuestos

- Luego de excavar y preparar la tubería
 - Rellenar los defectos externos con material de relleno
 - Envolver ocho capas de forro compuesto alrededor del tubo con aplicación de adhesivo entre las capas
 - Típicamente el forro compuesto del se debe extender 2” mas allá de la falla
 - Cubrir la tubería reparada luego del tiempo necesario para que cure
- Reducir la presión mejora la calidad de la reparación



Fuente: Armor Plate



Lecciones aprendidas de forros compuestos

- Comprobadas reparaciones permanentes de fallas externas
- Reparaciones temporales para fallas internas
- Metodología de reparación para tuberías en servicio
- Ideal para reparaciones urgentes y rápidas
- Evita interrupciones del servicio
- Rentable
- Requiere de personal entrenado pero no especializado
- No requiere equipos especiales de soldadura y levantamiento
- Minimiza preocupaciones de acceso
- No hay demoras por espera de la manga de acero
- Continúa con la protección catódica



La experiencia de Columbia con los forros Clock Spring®

- Se probó Clock Spring® en una tubería de 24 pulgadas de diámetro con falla exterior
- La tubería tenía una desviación en el diámetro de 75% y una falla de 6 pies
- Columbia usó 87 juegos de forros Clock Spring® de cuatro pulgadas y 150 juegos de rellenos para reparar la falla
- Los forros Clock Spring® superaron ciclos de presión de 15 minutos a presiones de hasta 1800 psig



Contactos para forros compuestos

- epa.gov/gasstar
- Vendedores de juegos de forros compuestos
 - Armor Plate, Inc.
 - <http://www.armorplateonline.com>
 - The Clock Spring® Company L.P.
 - <http://www.clockspring.com>
 - The StrongBack Corporation
 - <http://www.strongbackcorp.com>
 - WrapMaster, Inc.
 - <http://www.wrapm.com>



Perdidas de metano en reparaciones mayores

- No es siempre posible reparar una tubería sin cortarla
- Reparaciones mayores requieren seccionar el área de reparación y soplar el gas hacia la atmósfera
- Reparaciones mayores
 - Defectos internos
 - Reparación de fugas
 - Instalar conexiones grandes



Bombeo de tuberías

Reduciendo
emisiones cuando
se corta la tubería



Fuente: Duke Energy



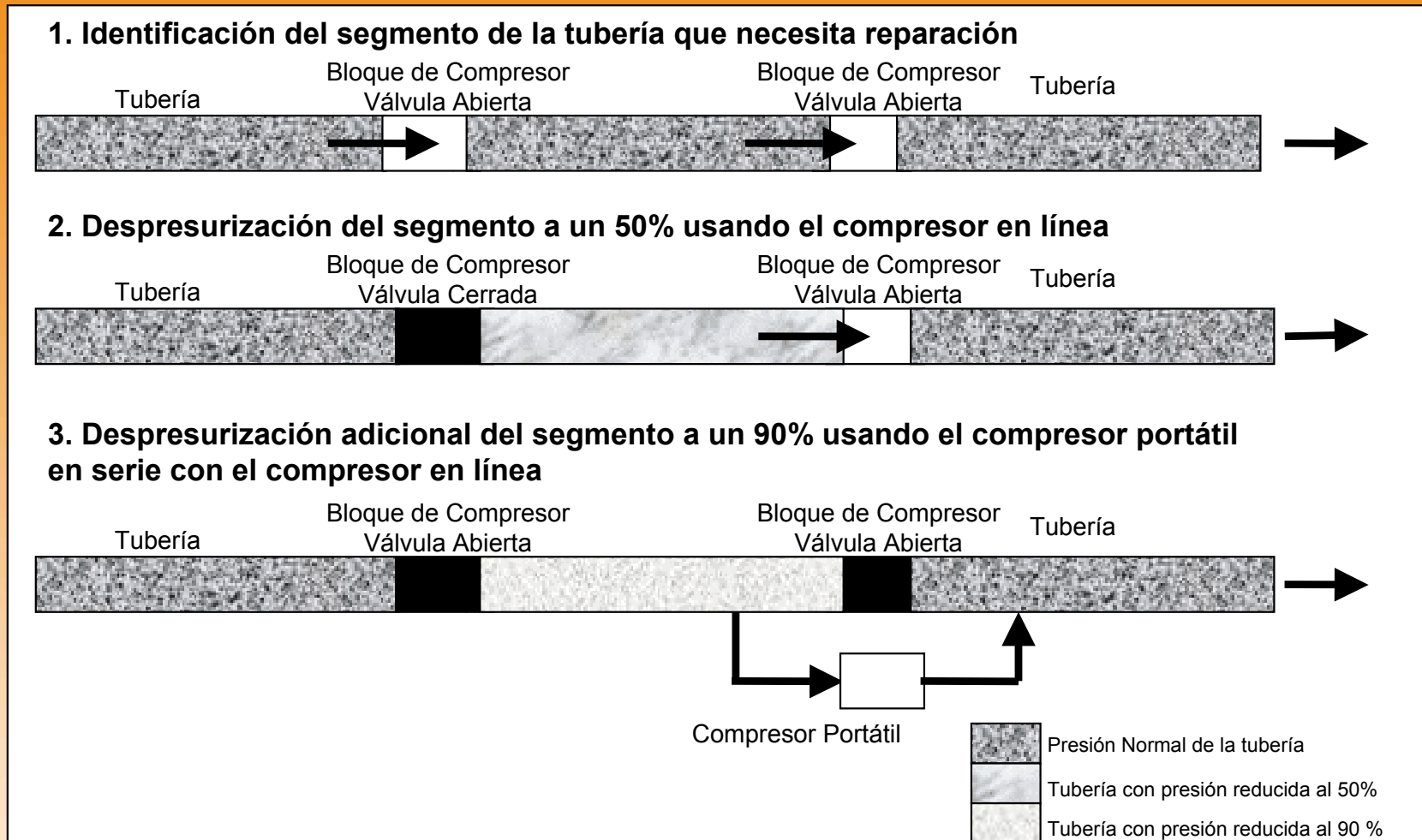
Methane to Markets

Recuperación de metano en bombeo de tuberías

- Usar compresores en línea para “bajar” la presión a la mínima presión de succión
- Usar compresores portátiles para “bajar” aun mas la presión
- Los costos son justificados mediante el reembolso inmediato por ahorro de gas
- Cerca del 90% del gas normalmente ventilado es recuperable



Secuencia de los eventos de despresurización



Equipo para bombeo de tuberías

- Compresor en línea
 - Típicamente tiene una relación de compresión de 2 a 1
 - Bloqueando la válvula corriente arriba reduce la presión de la tubería a límites seguros para el mantenimiento
- Compresor Portátil
 - Típicamente tiene una relación de compresión de 5 a 1
 - Puede ser usada junto con el compresor en línea para reducir aun mas la presión en la sección de la tubería
 - Se justifica solo cuando se trabaja en múltiples secciones de la tubería (por ejemplo largas secciones de mantenimiento, mantenimiento de estaciones de válvulas cuando no es factible utilizar tapones)



Finanzas para el bombeo de tuberías

- Calcular la cantidad del gas ventilado al despresurizar la tubería
- Calcular la cantidad del gas salvado con los compresores en línea
- Calcular la cantidad del gas ahorrado con los compresores portátiles
 - **Considerar el costo del compresor portátil**
 - **Costos de operación y mantenimiento del compresor portátil**
 - **Considerar los costos de combustible del compresor portátil**
- Calcular el ahorro anual



Contactos

- **Roger Fernandez, U.S. EPA**
(202) 343-9386
fernandez.roger@epa.gov
- **Don Robinson, ICF Consulting**
(703) 218-2512
drobinson@icfconsulting.com
- **Pagina internet del programa:**
www.methanetomarkets.org



Preguntas

- ¿Hasta qué punto aplicaría usted estas prácticas?
- ¿Cómo se pueden mejorar o alterar estas prácticas para el uso en sus operaciones?
- ¿Cuales son las barreras (tecnológicas, económicas, falta de información, regulativas, de mano de obra, etc.) que le previenen aplicar estas prácticas?

