Fameim S.A.

PLANTA INDUSTRIAL
25 de Mayo 1730 (B2900LIJ) San Nicolas
Pcia de Buenos Aires. Argentina
Tel. +54 3364- 461919 / 460661 / 447374
Fax: +54 3364 - 461859

OFICINA COMERCIAL
Camacua 421 2º Piso , Oficina 204
Olivos (B1636FTA) Pcia de Bs As. Argentina
Tel. (54-11) 4717-2624 Fax: (54-11) 4717-1616
info@fameim.com
www.fameim.com

1. ÍNDICE.

1	ÍNDICE	1
2	OBJETO	1
3	ALCANCE	1
4	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS(No Aplicable)	-
5	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	1
6	DESARROLLO	2
7	REGISTROS (No Aplicable)	-
8	SEGURIDAD	10
9	ANEXOS	11
10	REVISIONES	11

2. OBJETO.

Establecer un método de aplicación para las mantas termocontraibles **FAMEIM,** que incluye:

- Preparación de la superficie.
- Aplicación de pintura epoxi.
- Aplicación de la manta termocontraible.

3. ALCANCE.

Mantas termocontraibles **FAMEIM** de la Línea Mastic en sus versiones con epoxi PXME 30, PXME 60 y sin epoxi, PXM 50, PXM 80, PXMA, PXME 60 AE.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Norma NAG 108:2009 - Grupo H- Subgrupo H.1.
- SIS - Especificaciones técnicas de preparación de superficie.
-NAG 100 - Normas Argentinas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías.
- DIN EN 12068:99.

FAMEIM S.A.
JAVIER BONETTO
Jefe de Calidad

ENRIQUE M. PECHIN
JEFE DE PLANTA
FAMEIM S.A.

PREPARO **REVISO Y APROBÓ**

Este documento pertenece a FAMEIM S.A. Su contenido, total o parcial, no puede ser usado, copiado, reproducido o transferido bajo cualquier medio o procedimiento, sin previa autorización por escrito de la empresa.

6. DESARROLLO.

6.1. Condiciones a tener en cuenta

a- Si *la superficie de la cañería presenta aceite o grasa, realizar su lavado con solventes NO grasos. (Métodos y Recomendaciones según Norma SSPC-SP1).*

b- *Retirar con cincel salpicaduras de la cañería y Eliminar con elemento de desbaste .crestas o bordes afilados de los cordones de soldadura.*

c- *La limpieza mecánica deberá extenderse alrededor de 20 cm a ambos extremos del revestimiento integral, retirándose toda partícula o incrustación que pudiese estar alojada en el mismo.*

d- *Achaflanar / Biselar los bordes del Revestimiento Integral con el fin de evitar dejar aire atrapado o se produzca el corte de la manta termocontraible cuando se realiza su instalación.*

e- *La cañería arenada / granallada deberá permanecer como mínimo 3ºC por encima del punto de rocío y entre las tarea de limpieza y aplicación de la manta termocontraible no deberá transcurrir más de 4 horas.*

f- Si la humedad relativa ambiente supera al 85 % el tiempo máximo de exposición de la cañería disminuirá a 2 horas

g- *Eliminar con trapos limpios, plumeros, cepillos, etc el polvo que pudiese depositarse sobre la pintura epoxi que haya sido expuesta a la intemperie.*

6.2. Preparación de Superficies

6.2.1. Arenado / Granallado *Aplicable a mantas termocontraible* ***con epoxi PXME 30, PXME 60****.*
Métodos y Recomendaciones SSPC-SP-5 / NACE Nº1

La preparación de la superficie para este caso consiste en la aplicación de abrasivos (arenas / granallas) para alcanzar un grado definido de limpieza de la superficie de acero, antes de la aplicación de la pintura y el posterior revestimiento anticorrosivo.

La limpieza de la superficie y la altura del perfil o anclaje dependerán del tamaño, la forma, el tipo y la dureza de las partículas abrasivas (arena / granalla), como así también de la velocidad y ángulo de impacto, dureza de la superficie, la cantidad de abrasivo aplicado, el reciclaje y el mantenimiento adecuado de las mezclas o granulometrías en caso de aplicarse.

A fin de alcanzar un estándar adecuado, se brinda para el caso de las arenas una clasificación orientativa según su granulometría, la cual nos permitirá lograr una limpieza de superficie y perfil de anclaje adecuado. Ver tabla Nº 1

TABLA Nº 1		
CLASIFICACION	TAMAÑO DE MALLA	PERFIL DE ANCLAJE (VALORES APROXIMADOS)
Arena Fina (0,125 a 0,250) mm	**80**	**37 micrones**
Arena muy gruesa (1,0 a 2,0) mm	**12**	**70 micrones.**
Granalla de acero	**14**	**90 micrones.**

Nota: Valores tomados de Subsurface Geology in Petroleum (Exploration de John D Haun y l.w. le roy (1956)

En el caso de realización de la limpieza por chorro de arena, deberá emplearse aire comprimido limpio y seco, para ello la contratista o empresa deberá emplear Separadores de humedad, separadores de aceite, trampas u otros equipos que puedan ser considerados necesarias para cumplir con este requisito.

Sera considerada satisfactoria la limpieza de la superficie una vez alcanzado el criterio de aceptación establecido para este caso.

Criterio de Aceptación:

1- *Las capas de laminación, óxido y partículas extrañas se quitaran de una manera tan correcta que sólo aparezcan ligeras manchas o rayas.*
2- *Grado Final: Sa 2 ½.*
3- *Perfil de anclaje recomendado (50 - 100) micrones.*

6.2.2. Cepillado. *Aplicable a las mantas termocontraibles* ***PXM 50, PXM 80, PXMA, PXME 60 AE.*** *SSPC-SP-3 (Limpieza con herramientas manuales mecánicas)*

La limpieza con herramientas mecánicas es un método de acondicionamiento de superficies mediante el empleo de herramientas manuales con el fin de remover toda escama de laminación suelta, herrumbres, pintura envejecida u objetos extraños que estén adheridos a la superficie.

Realizada minuciosamente la limpieza de la superficie, esta deberá presentar un aspecto como el definido en el Criterio de Aceptación.

Criterio de Aceptación:

1- *Después de quitar el polvo, la superficie deberá estar libre de aceite visible, grasa, suciedad, óxido, recubrimientos viejos, cascarillas de laminación, productos de corrosión u otras partículas extrañas, debiendo presentar un claro brillo metálico.*
2- *Grado Final: St 3.*
3- *Perfil de anclaje recomendado (25) micrones.*

6.3. Aplicación de la pintura epoxi.

Calentar la zona de la cañería de acero a recubrir hasta una temperatura de (50 - 60) ºC.

Mezclar los componentes de la pintura epoxi (Resina A + Endurecedor B), hasta homogeneizar la misma (tiempo aproximado 40 segundos).

Volcar la pintura en la cañería desnuda y esparcir con una esponja únicamente sobre la parte metálica, hasta lograr un espesor uniforme, mínimo de 100 micrones de película húmeda.
Es aconsejable, durante el pintado realizar mediciones de espesores de película húmeda (tipo peine), como mínimo en 3 puntos equidistantes del perímetro de la cañería.

Secado de la Pintura

Puede actuarse mediante dos métodos:

1- A temperatura ambiente. (Enfriado natural sin intervención).
2- Con Aporte de calor, para ello con un soplón realizar movimientos circulares rápidos sobre la pintura, evitando un sobrecalentamiento localizado. En un tiempo estimado de 2 a 4 minutos y/o al alcanzar una temperatura de (110 - 120) °C, la pintura debe estar seca al tacto.

Es aconsejable verificar en puntos equidistantes de la cañería, que la pintura se encuentre seca, previo a la aplicación de la manta termocontraible.

La pintura mantiene inalterables sus cualidades aun después de 24 horas de aplicada.

Recomendaciones:

- NO superar los 150 micrones de espesor, ya que la capa superficial secara al tacto, en tanto que la que está en contacto con el caño lo realizara más lento, generando inconvenientes en caso de aplicarse inmediatamente la manta termocontraible.

El tiempo de vida útil al efectuar el mezclado de los dos componentes dependerá del tiempo en que se desarrolle el proceso y la temperatura ambiente, en tabla Nº 02 se brindan valores indicativos a tener en cuenta:

TABLA Nº 02	
Vida Útil	**TEMPERATURA**
(15 – 20)minutos	(35 – 45) ºC
(21 – 30)minutos	(20 – 30) ºC
(31 – 35) minutos	(10 – 20) ºC

Cuando la temperatura ambiente es baja, puede efectuar un flameado muy suave del pote "A" o resina (de color) *para facilitar su mezclado*.

6.3. Aplicación de la manta termocontraible.

6.3.1. Calentamiento de la Cañería

Calentar la cañería *en el rango de* temperatura indicada en Tabla Nº 03.

Calentar ambos extremos del revestimiento integral, hasta observar un pequeño cambio de brillo o coloración en el mismo.

TABLA Nº 03						
Tipo	**PXME 30**	**PXME 60**	**PXM 50**	**PXMA**	**PXME 60 AE**	**PXM 80**
Temperatura	(60 - 80)ºC					(80-90)ºC

Los termómetros *empleados* deben poseer **Certificación de Calibración.**

Los tiempos de calentamiento varían con el diámetro del caño, el espesor de la pared y principalmente con las condiciones de temperatura ambiente que imperen en el lugar, por lo que este para estos casos se aconseja:

a) PARA CLIMAS CALIDOS:
Puede suceder que por radiación solar (según el horario de aplicación), la superficie a revestir alcance por sí sola la temperatura especificada. En éste caso, se deberá evitar el flameado del caño, o hacerlo sólo en los lugares que no alcancen la temperatura indicada.

b) PARA CLIMAS FRIOS:
Al realizarse el flameado puede verificarse que la temperatura en algunos sectores de la cañería continúe aun fuera de los parámetros indicados; Entonces se deberá proceder a realizar un nuevo flameado hasta lograr la temperatura.

- Los efectos provocados por el viento pueden ser minimizados con el empleo de Carpas.

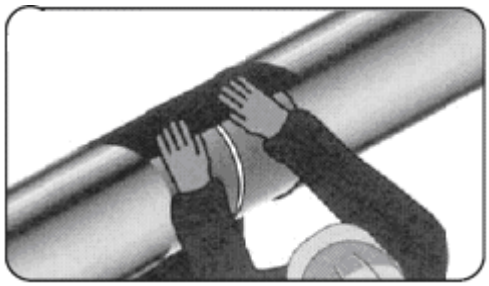
6.3.2. Colocación de la MANTA TERMOCONTRAIBLE.

Paso 1

Retirar parcialmente el film desmoldante

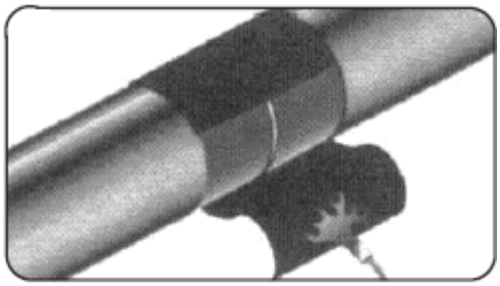
Nota: Se recomienda en climas fríos calefaccionar las mantas previo a su desenrollamiento, ya que podría manifestarse una separación backing / adhesivo.

Paso 2



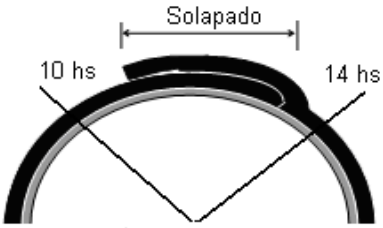
- Centrar la manta sobre la zona a revestir
- Realizar el solapado entre las posiciones 10 y 14 horas de las agujas del reloj.
- Presionar con rodillo la zona de contacto.

Paso 3

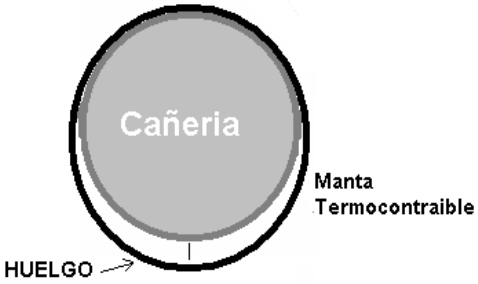


Colocar la manta alrededor del caño, retirando e film desmoldante.
Calentar el extremo a solapar.
Adherir, asegurando la distancia de solapado y e huelgo.

Paso 4



LARGOS DE SOLAPADO	
∅ cañería	**Solapa recomendada**
∅ ≤ 18”	(50 – 100) mm
∅ > 18”	(100 – 150) mm



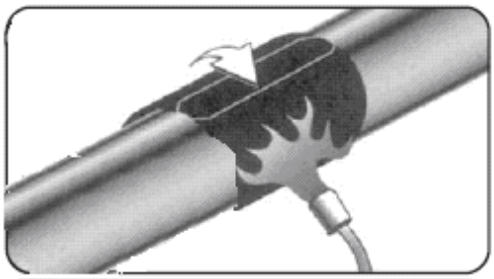
HUELGO Ø ≤ 10” (1 a 2) cm
Ø > 10” (4) cm

Nota:

a- *En caso de revestir cañerías de diámetro mayor a 10 pulgadas es aconsejable realizar la preparación, calentamiento y aplicación de la manta entre dos operarios (enfrentados).*

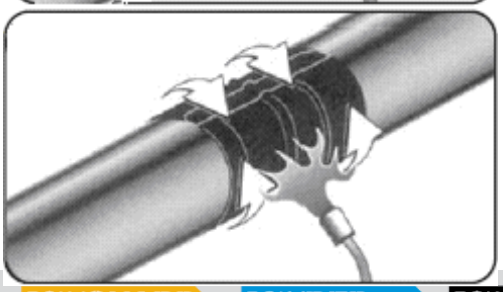
b- *Realizar la instalación del sello según 6.4.*

Paso 5



Comenzar el calentamiento en el centro de la manta.
Realizar movimientos de vaivén desde la parte baja hacia arriba e inversa hasta lograr la contracción de un anillo central.

Paso 6

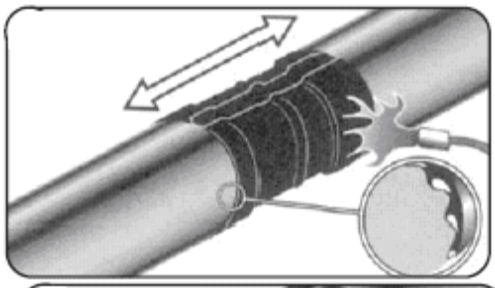


Continuar con el calentamiento circunferencial desde el centro hacia uno de los lados, evitando la formación de burbujas.

De igual manera calentar el lado restante

Nota: Puede presentarse en ocasiones que el viento tenga el sentido de la línea de tendido, en estos caso es aconsejable iniciar la contracción desde el extremo de donde proviene el mismo a fin de evitar la oclusión de burbujas de aire.

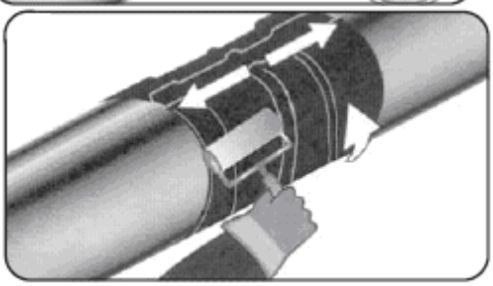
Paso 7



Finalizar el calentamiento al observar que el adhesivo asoma en los bordes de la manta.

Finalizar aportando calor de llama sobre toda la manta a fin de lograr una adherencia uniforme

Paso 8



Si se observan burbujas de aire atrapado, con el rodillo desplazar la misma hacia el sello y luego hacia el borde hasta expulsar el aire.

Siempre pasar el rodillo a ambos lados del cordón de soldadura.

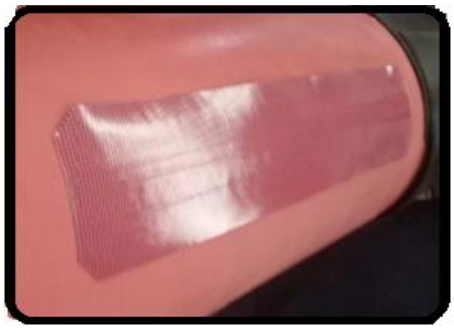
Nota: La tapada de la manta termocontraible debe efectuarse en un periodo lo más breve posible, pero si ocurriese que la tubería tenga que permanecer más de 40 días sin bajarse en zanja y taparse, es aconsejable recubrir la manta termocontraible con un manto protector mecánico, el cual *también será de utilidad para la bajada y tapada.*

6.4. Colocación del sello

Paso 1

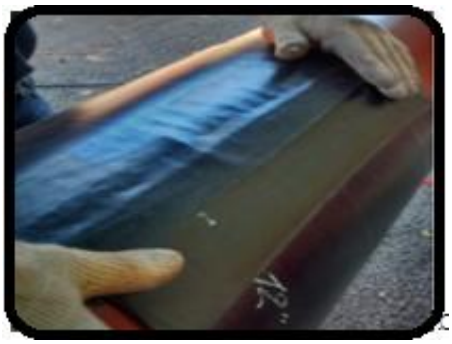
Calentar la superficie tramada con fuego fuerte. No excesivo).

Paso 2



Detener el calentamiento al observar que el adhesivo toma un color brillante.

Paso 3



Adherir repartiendo la mitad al sello en el extremo o solapa de la manta termocontraible.

Pasar la mano por toda su extensión verificando su adherencia.

En caso de observar desprendimientos volver a calentar el adhesivo y adherirlo nuevamente

Notas:

a) Si con la instalación del sello se generan arrugas u ondulaciones menores en la manta, esto no tendrá influencia ni afectara la calidad del revestimiento.

b) La importancia de los sellos se limita a evitar el deslizamiento de la manta durante su contracción, por lo que se recomienda especial atención al realizar la colocación de los mismos.

c) La exposición a intemperie por períodos largos puede ocasionar desprendimientos parciales de los sellos. Este comportamiento no perjudica la calidad de la protección brindada por la manta, ya que luego del enfriamiento el cierre no tiene influencia sobre el conjunto.

d) Si eventualmente se producen levantamientos parciales de los sellos, se recomienda calentar nuevamente la zona despegada y adherir nuevamente.

e) Para la aplicación de mantas de ancho de 0,60 metros se pueden emplear dos (2) sellos de 0,45 metros de ancho, estos deberán estar superpuestos respetando el ancho nominal de la manta.

6.6. Reemplazo de mantas termocontraibles.

En el caso de que la manta se encuentre fría, se deberá calentar previamente toda la superficie hasta ablandar el material a remover.
Retirar la totalidad de la manta evitando que el adhesivo se queme durante el calentamiento.
Distribuir con espátula el adhesivo en las zonas donde se observe la pintura epoxi.
Colocar la nueva manta antes de que se pierda la temperatura del sustrato, respetándose la temperatura preestablecida *para la aplicación***.**
Si hubiese algún daño en la capa de epoxi se deberá retirar el adhesivo en su totalidad, arenar nuevamente la superficie y aplicar pintura epoxi y la manta.

6.6. Reparación de Mantas termocontrailbes

Dicha reparación es aplicable solo a daños menores o iguales a 100 cm^2
Para dicha reparación se deben utilizar los materiales como: FILLER y Parche PA, los cuales se instalaran según PO GST 007 de FAMEIM S.A

6.7. Inspección y testeo.

- Inspección visual (según 6.7.1)
- Detección de fallas (según 6.7.2)
- Verificación de adherencia.(según 6.7.3)

6.7.1. Inspección visual.

SOLDADURA.

Es aconsejable que antes de realizar la colocación de la manta el cordón de soldadura responda a las características / normas vigentes

LIMPIEZA DE SUPERFICIES
Según los puntos 6.2.

PINTURA EPOXI.
- La superficie de acero debe estar completamente revestida.
- NO debe recubrirse el revestimiento original / fabrica.
- Debe presentar una superficie lisa sin globos o corrimientos.
- Verificar el espesor como mínimo en 3 puntos equidistantes del perímetro del caño

MANTA APLICADA.
- La manta esta en completo contacto con la superficie recubierta.
- La NO existencia de burbujas de Aire atrapadas.
- El adhesivo ha fluido en ambos extremos de la manta.
- La NO existencia de rotura u orificio en la superficie.

6.7.2. Detección de fallas.
- El voltaje máximo de detección recomendado es de 20 kilovoltios.
- No se deben observar chispas en todo su recorrido

6.7.3. Verificación de adherencia.

Cortar una tira rectangular de 25 o 50 mm (1 a 2) pulgadas de ancho sobre la manta aplicada, desde el eje medio (90º) hasta la mitad de la zona inferior (180º) haciendo que el elemento de corte penetre hasta el metal.(Imagen 6.7.3.1.)

Retirar 15 mm de la parte superior de esta faja tratando de separar el adhesivo de la superficie con la ayuda de una trincheta / destornillador. Una vez obtenida una punta libre de la tira tratar de retirar manualmente ejerciendo tracción con un ángulo de 45 grados

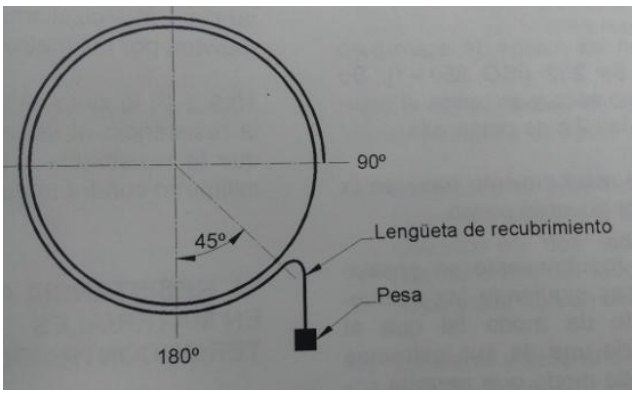


Imagen 6.7.3.1.

Colgar la pesa correspondiente de acuerdo a los valores detallados en TABLA Nº 04 y realizar el ensayo a una temperatura de (20 ± 5) °C.

TABLA Nº 4			
Ancho de Corte de la tira	**Carga sobre Acero (con o sin Epoxi)**	**Carga sobre revestimiento Integral**	**Desprendimiento en 60 segundos**
25 mm	2,55 kg	1 Kg	10 mm
50 mm	5,10 Kg	2 Kg	10 mm

NOTA: Este ensayo podrá llevarse a cabo en otros sectores del caño pero para ello se deberá medir la adherencia con un dinamómetro, el cual deberá mantener la carga preestablecida constante según tabla durante el intervalo de tiempo de ensayo

6.8. Bajada y Tapada.

Es aconsejable según norma realizar *la tapada* de la manta termocontraible en un periodo lo más breve posible, ya que esa es su finalidad, pero si la tubería debería permanecer más 40 días *a la intemperie, es conveniente recubrir la manta* con un manto protector mecánico, el cual además será de utilidad durante *el desarrollo de estos procesos*.

6.9. Entrenamiento.

El contratista, bajo requerimiento del comprador o iniciativa propia, podrá solicitar asistencia técnica en el área para la demostración del método de aplicación.
Este servicio estará encuadrado dentro de los lineamientos del procedimiento de Asistencia Técnica.

6.10. Condiciones de Almacenamiento Embalaje y Entrega

- Mantener el producto en su envase original.
- No estibar cajas a más de 1,6 metros de altura.
- No exponer luz solar directa, nieve, polvo u otros elementos del medio ambiente.
- En Depósitos y Bodegas evitar temperaturas mayores a 35ºC (95ºF) o menores a (+5 ºC) (41ºF).

8. SEGURIDAD.

- Guantes.
- Protector Ocular y
- Elementos de seguridad vigentes de acuerdo a los requerimientos del cliente

9. ANEXOS.

9.1. **Elementos necesarios para la aplicación de mantas (mínimos).**

- Antorcha / Soplón. - Garrafa o tubo de gas. -Regulador de gas. – Manguera.

Características	∅nom. del caño ≤ 8”	∅nom. del caño > 8”
Tamaño de antorcha (*)	80000 BTU/h (23445 W)	170000 BTU/h (49822 W)
Llama (*)	Moderada de llama azul	moderada a alta de llama azul
Regulación de Presión (*)	2 kg/cm^2	2 kg/cm^2

(*) Valores indicativos

- Cuchillo tipo cutter o trincheta.
- Rodillo
- Termómetro certificado.
- *Dinamómetro de carga o Pesas certificadas.*
- Solvente no graso de uso permitido.
- Medidor de espesores de Película húmeda (Tipo peine).
- Esponjas, etc.

10. REVISIONES.

Estado	Fecha	Autor	Modificaciones
21	21.05.19	GQ	Secciones 6