



*DISTRIBUIDORA DE GAS DEL CENTRO S.A.
DISTRIBUIDORA DE GAS CUYANA S.A.*

MANUAL DE MATERIALES

A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING”


ESPECIFICACION Nº A6

TUERCA HEXAGONAL PARA UNIONES BRIDADAS

GERENCIA DE INGENIERÍA

ÁREA DE CCMYG

Versión Inicial (Rev. 0)
04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES	
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.	

HISTORIA DE REVISIONES

Revisión	Descripción	Fecha
0	Versión Inicial.	04/12/15

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15


	MANUAL DE MATERIALES
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

TABLA DE CONTENIDO

Página

1 – INFORMACION GENERAL.....	5
1.1 Alcance.....	5
1.1.1 General.....	5
1.1.2 Particular.....	5
1.2 Generalidades.....	6
1.2.1 Definiciones.....	6
1.3 Denominación General / Denominación Inglesa.....	6
1.4 Denominación Comercial (Prescripción).....	6
1.5 Imagen de Ejemplo.....	6
1.6 Especificaciones anteriores DGC o GDE.....	6
2 – INFORMACION NORMATIVA.....	7
2.1 Norma de Especificaciones Dimensionales Generales.....	7
2.1.1 Tipo de Rosca.....	7
2.1.2 Relaciones dimensionales y geométricas.....	8
2.1.2.1 Ancho entre caras.....	8
2.1.2.2 Espesor de la tuerca.....	8
2.2 Norma de Especificaciones Generales del Material.....	9
2.2.1 Requerimientos Químicos.....	9
2.2.2 Requerimientos Mecánicos.....	10
2.3 Referencias Normativas.....	10
2.4 Exclusiones, Alternativas, Excepciones, Prohibiciones, Advertencias.....	10
3 – TIPOLOGIA Y CLASIFICACIONES.....	11
3.1 Cantidad y diámetro según NPS y Serie de la brida.....	11
4 – REQUERIMIENTOS DE ECOGAS.....	12
5 – ENSAYOS.....	12
6 – INFORMACION PARA RECEPCION Y CONTROL:.....	12
6.1 Código SAP Almacén.....	12
6.2 Marcado.....	12
6.3 Certificados.....	12
6.4 Marcas Aceptadas.....	12

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15




MANUAL DE MATERIALES

A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

6.5 Controles de Recepción.....	13
6.5.1 Control dimensional.....	13
6.5.2 Inspección visual.....	13
6.5.3 Inspección de documentación.....	13
6.5.4 Otros controles.....	13
6.6 Forma de entrega por parte de proveedores y/o contratistas.....	13
6.7 Defectos más frecuentes.....	13
7 – CONDICIONES DE SERVICIO.....	13
7.1 Rangos de Presión y Temperatura.....	13
7.1.1 Presión.....	13
7.1.2 Temperatura.....	14
8 – INFORMACION RELATIVA AL USO Y MONTAJE.....	14
8.1 Ajuste de uniones bridadas.....	14
9 – INFORMACION PARA SSA.....	14
9.1 Riesgos asociados al elemento.....	14

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

1. INFORMACION GENERAL:

1.1 Alcance:

1.1.1 **General:**

La presente especificación describe los requerimientos mínimos de proyecto y provisión de **TUERCA HEXAGONAL PARA UNIONES BRIDADAS** que serán exigidas por Ecogas a contratistas, proveedores, o cualquier actor relacionado con la compañía que se encuentre involucrado en el manejo, selección, o instalación de dicho elemento.

El cumplimiento de los requisitos mínimos y los materiales incluidos en esta especificación o en cualquiera otra a la que se haga referencia, no eximirá al fabricante de su responsabilidad de proporcionar un material con la máxima fiabilidad en relación al código de diseño o los códigos que rigen a nuestra industria.

Cualquier desviación o excepción a esta especificación deberá ser solicitada por escrito, como parte de un legajo que incluya los fundamentos del proveedor al respecto. Esta solicitud será revisada y respondida por escrito, previo a su incorporación como parte de cualquier pliego o contrato.

Cualquier observación al contenido de la presente especificación deberá remitirse al sector Control de Calidad de Materiales y Gas, quien evaluará la misma y, de ser necesario, actualizará el documento en las etapas de revisión indicadas por el Sistema de Gestión de Materiales (SGM). Estas revisiones podrán contemplar ítems surgidos del mecanismo planteado en el párrafo anterior.

1.1.2 **Particular:**

El tipo de tuerca a que refiere esta especificación es el denominado *Tuercas Hexagonales Pesadas (Heavy Hexagonal Nuts)* por ASME B.18.2.2. Esta referencia parte de la Tabla 1C de ASME B16.5 – Recomendaciones Dimensionales de Tornillería para Bridas (leer punto 2.4 del presente trabajo).

Las tuercas hexagonales objeto de la presente especificación deben utilizarse en conjunto con espárragos ASTM A193 2B para apretar uniones bridadas.

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15



MANUAL DE MATERIALES

A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

1.2 Generalidades:

Las tuercas hexagonales pesadas se usan, en conjunto con espárragos roscados, para sujetar uniones bridadas de cañería y accesorios con extremos bridados. Recordamos que los elementos que componen una unión bridada son:

- bridas ASME B16.5 construidas en acero ASTM A105
- juntas metálicas o no metálicas, según se especifique
- espárragos ASTM A193 2B.
- tuercas hexagonales ASTM A194 2H(objeto de la presente especificación)

1.2.1 Definiciones:

Espárrago: pasador o perno, roscado a todo lo largo de su cuerpo.

Tuerca: elemento que consta de un cuerpo con forma adecuada para su ajuste (hexagonal o cuadrado), con un agujero roscado cuya rosca interior se atornilla a un elemento macho, también roscado, que se introduce a la misma (en este caso, un espárrago).

Asiento de la tuerca o superficie de apoyo de la tuerca: superficie anular, formada en la tuerca, que sirve de apoyo de la misma. El asiento es la cara de contacto, por lo tanto define la posición correcta de una tuerca.

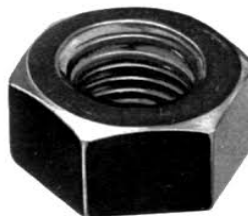
1.3 Denominación General / Denominación inglesa:

Tuerca Hexagonal Pesada / Heavy Hexagonal Nut.

1.4 Denominación Comercial (Prescripción):

Tuerca hexagonal ASTM A194 grado 2H. - Ø nominal (interior de la rosca, coincide con el Ø exterior del espárrago). Esta forma de denominación se justifica en ASME B18.2.2 2.6.

1.5 Imagen de Ejemplo:




1.6 Especificaciones anteriores DGC o GdE:

T010 – Tuerca Hexagonal.
RG-M-04-050-A

Ambas deberán usarse como material de guía.

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado			Fecha última revisión
Aprobado			04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

2 INFORMACION NORMATIVA:

2.1 Norma de Especificaciones Dimensionales Generales:

ASTM A194 9. Dimensiones. Las tuercas serán de forma hexagonal, y sus dimensiones deberán corresponderse con lo indicado por ANSI B18.2.2.

2.1.1 Tipo de Rosca:

ASTM A194 9.2. La rosca de la tuerca debe respetar norma ANSI B1.1.

ASME B18.2.2 Roscas. Las roscas deben ser ANSI B 1.1 Clase 2B (Roscas internas), del sistema UN.

ASME B16.5 Tabla 1C Recomendaciones dimensionales para tornillería de bridas. Esta tabla establece la recomendación de empleo de rosca hembra ASME B1.1 Clase 2B course series (UNC) cuando se emplean espárragos y tuercas de acero al carbono.

Esta indicación se repite en ASME B31.8 831.222 e) 1) y 2) y f), y en NAG 100 Sección 147 2.1 a) 4) i) y ii).

La rosca bajo esta norma se denomina Rosca Americana de Paso Unificado Corriente o Normal (UNC, según especificación), y tiene las siguientes características:

- Rosca paralela (cilíndrica, recta)
- Truncado de crestas y raíces plano.
- Angulo de los flancos: 60°.
- Diámetro nominal y paso se expresan en pulgadas.

La denominación se realiza de la siguiente manera:

¼" - 8 UNC – 2B

Debe leerse como:

{	<p>Diámetro nominal (diámetro mayor más próximo en pulgadas): ¼"</p> <p>Hilos por pulgadas (tpi): 8</p> <p>Sistema de rosca: UNC – Rosca Nacional Unificada. La “C” refiere a “Coarse Series”, según se indica en MSS SP-44 Punto 9.3 y normativa complementaria.</p> <p>Tolerancia o Serie según ASME B1.1: 2B (aplica a tuercas)</p>
---	--

En caso de controversias o casos no listados, favor recurrir a ASME B16.5 TABLE 1.C

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15



MANUAL DE MATERIALES

A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

2.1.2 Relaciones dimensionales y geométricas:

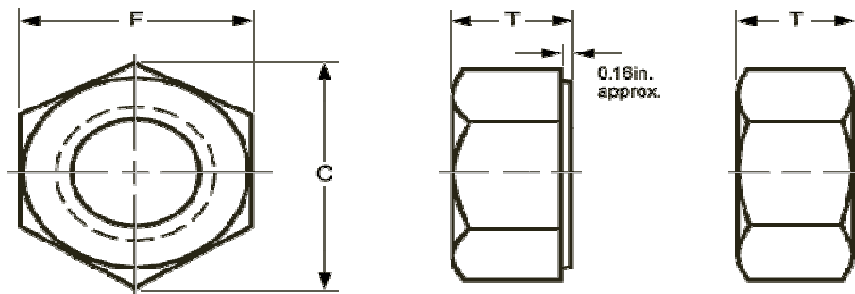
Se encuentran descritas en ANSI B18.2.2 Tuercas Cuadradas y Hexagonales (ASTM A194 3.3 Series). Esta norma cubre los datos dimensionales generales para los tipos de tuercas cuadradas y hexagonales en pulgadas. Se respetarán los valores de ASME B18.2.2 Tabla 9 Dimensiones de tuercas hexagonales pesadas.

2.1.2.1 Ancho entre caras (F), indicador del Ancho de Llave de Tuerca:

Es la distancia medida, perpendicular al eje de la tuerca, entre dos lados opuestos de la tuerca.

2.1.2.2 Espesor de la tuerca (T):

Es la distancia, medida paralela al eje de la tuerca, entre la superficie de apoyo y la cara opuesta.



Nominal Size	Ancho entre caras (F)			Ancho entre vértices (C)		Espesor (T)			Llave de Tuerca
	Básico	Max	Min	Max	Min	Básico	Max	Min	
1/2	7/8	0.875	0.850	1.010	0.969	31/64	0.504	0.464	22
5/8	1 1/16	1.062	1.031	1.227	1.175	39/64	0.631	0.587	27
3/4	1 1/4	1.250	1.212	1.443	1.382	47/64	0.758	0.710	32
7/8	1 7/16	1.438	1.394	1.660	1.589	31/64	0.885	0.833	37
1	1 5/8	1.625	1.575	1.876	1.796	63/64	1.012	0.956	42
1 1/8	1 13/16	1.812	1.756	2.093	2.002	1 7/64	1.139	1.079	46
1 1/4	2	2.000	1.938	2.309	2.209	1 7/32	1.251	1.187	51
1 3/8	2 3/16	2.188	2.119	2.526	2.416	1 11/32	1.378	1.310	60
1 1/2	2 3/8	2.375	2.300	2.742	2.622	1 15/32	1.505	1.433	65
1 5/8	2 9/16	2.562	2.481	2.959	2.828	1 19/32	1.632	1.556	75
1 3/4	2 3/4	2.750	2.662	3.175	3.035	1 23/32	1.759	1.679	79
1 7/8	2 15/16	2.938	2.844	3.392	3.242	1 27/32	1.886	1.802	89
2	3 1/8	3.125	3.025	3.608	3.449	1 31/32	2.013	1.925	98

Todas las medidas anteriores son en pulgadas (ASME B18.2.2 es una norma específica para medidas en pulgadas, así lo indica desde su título), exceptuando los tamaños de Llave de Tuerca.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15



MANUAL DE MATERIALES

A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

2.1 Norma de Especificaciones Generales del Material:

ASTM A194 cubre una variedad de tuercas de acero al carbono, acero aleado, acero inoxidable martensítico y asutenítico, en un rango que va de ¼ a 4 pulgadas de diámetro nominal. Estas tuercas son para servicio a alta presión, alta temperatura, o ambos.

Dicha norma reconoce 8 grados principales de material (1 a 8), con subgrados o tipos, denominados de manera alfanumérica con el número de grado y una o dos letras adicionales.

Previamente, ASME B31.8 en su punto 931.22 d) nos indicó que el material usado para tuercas debía ser ASTM A194 (su equivalente NAG 100 Sección 147 2.1 3) repite la indicación).

A continuación se listan los materiales contemplados por ASTM A194, en un extracto de la Tabla 1 de la norma.

Listado de Grados ASTM A194	
Grado	Material
1	Acero al carbono
2, 2HM, 2H	Acero al carbono
4	Acero aleado, carbono molibdeno
3	AISI 501
6	AISI 410
6F	AISI 416 con azufre, AISI 416 con selenio
7, 7M	AISI 4140, 4142, 4145, 4140H, 4142H, 4145H
8, 8A	AISI 304
8C, 8CA	AISI 347
8M, 8MA	AISI 316
8T, 8TA	AISI 321
8F, 8FA	AISI 303 con azufre, AISI 303 con selenio
8P, 8PA	AISI 305 con carbono restringido
8N, 8NA	AISI 304N

Los métodos de manufactura de los espárragos ASTM A194 2H se indican en el punto 5 de la Manufactura, párrafos 5.1, 5.4, 5.4.1, 5.4.2, 5.5.


2.1.1 Requerimientos Químicos:

ASTM A194 GRADO 2H – Acero al carbono (Extracto Tabla 1 de la norma)	
Elemento	Contenido
Carbono (%)	0.040 min
Fósforo (%)	0.040 max
Azufre (%)	0.050 max

La adición intencional de Bi, Se, Te, y Pb no está permitida en este grado.

Análisis de producto: las determinaciones individuales a veces varían respecto de los límites especificados en la tabla. Diferentes determinaciones de un mismo elemento en una colada no

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES	
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.	

deberían variar fuera de los límites mostrados en la tabla. Las tolerancias aplicables a análisis de producto se encuentran en Tablas 5 y 6 de ASTM A29, y Tabla 1 de ASTM A484.

2.1.2 Requerimientos Mecánicos:

ASTM A194 – Extracto de Tabla 2 Requerimientos de Dureza					
Grado y Tipo	Tuerca Completa			Muestra de tuerca luego del tratamiento indicado en 7.1.5.2. de la norma	
	Brinell	Rockwell			
			Escala C	Escala B	Brinell (min)
2H	248 a 352	24 a 38	179	84

2.2 Referencias Normativas:

ASTM A194 – Tuercas de acero al carbono y acero aleado para tornillos para alta presión y alta temperatura.

ASME/ANSI B18.2.2 – Tuercas cuadradas y hexagonales.

ASME B31.8 831.22 – Bolting.

ASME B16.5 Tabla 1C – Recomendaciones dimensionales para tornillería de bridas.

ASME B16.5 Tabla 2 – Rangos de presión y temperatura para materiales del grupo 1.1.

NAG 100 Sección 147 Bridas y sus Accesorios 2.1 Espárragos.

2.3 Exclusiones, Alternativas, Excepciones, Prohibiciones, Advertencias:

- Las tuercas deben tener doble chaflán (ASTM A194 9.1).
- Todas las dimensiones contenidas en ASME B18.2.2 se encuentran en pulgadas sin una equivalencia determinada por norma, con lo cual la conversión debe ser cuidadosa.
- Si bien el artículo ASME B16.5 Tabla 1C *Recomendaciones dimensionales para tornillería de bridas* permite el uso de tuercas hexagonales no pesadas en diámetros iguales o mayores a $\frac{3}{4}$ en acero al carbono, esta especificación establece la obligatoriedad de utilizar tuercas hexagonales pesadas.
- No debe confundirse la indicación “2B” del punto 2.1.1, nomenclatura de la tolerancia del sistema de rosca según ANSI B1.1, con el “2H”, grado del material de la tuerca, que se utiliza a lo largo de la presente especificación.

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15



MANUAL DE MATERIALES

A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

3 TIPOLOGIA Y CLASIFICACIONES

3.1 Cantidad y diámetro según NPS y Serie de la brida.:


Serie 150				
Ø Brida (inches)	Cantidad espárragos	Dimensión espárragos	Cantidad Tuercas	Diámetro Tuerca
1	4	1/2" x 2 1/2"	8	1/2
1.5	4	1/2" x 2 3/4"	8	1/2
2	4	5/8" x 3 1/4"	8	5/8
3	4	5/8" x 3 1/2"	8	5/8
4	8	5/8" x 3 1/2"	16	5/8
6	8	3/4" x 4"	16	3/4
8	8	3/4" x 4 1/4"	16	3/4
10	12	7/8" x 4 3/4"	24	7/8
12	12	7/8" x 4 3/4"	24	7/8

Serie 300				
Ø Brida (inches)	Cantidad espárragos	Dimensión espárragos	Cantidad Tuercas	Diámetro Tuerca
1	4	5/8" x 3"	8	5/8
1.5	4	3/4" x 3 1/2"	8	3/4
2	8	5/8" x 3 1/2"	16	5/8
3	8	3/4" x 4 1/4"	16	3/4
4	8	3/4" x 4 1/2"	16	3/4
6	12	3/4" x 4 3/4"	24	3/4
8	12	7/8" x 5 1/2"	24	7/8
10	16	1" x 6 1/4"	32	1
12	16	1 1/8" x 6 3/4"	32	1 1/8

Serie 600				
Ø Brida (inches)	Cantidad espárragos	Dimensión espárragos	Cantidad Tuercas	Diámetro Tuerca
1	4	5/8" x 3 1/2"	8	5/8
1.5	4	3/4" x 4 1/4"	8	3/4
2	8	5/8" x 4 1/4"	16	5/8
3	8	3/4" x 5"	16	3/4
4	8	7/8" x 5 3/4"	16	7/8
6	12	1" x 6 3/4"	24	1
8	12	1 1/8" x 7 3/4"	24	1 1/8
10	16	1 1/4" x 8 1/2"	32	1 1/4
12	20	1 1/4" x 8 3/4"	40	1 1/4

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

4 REQUERIMIENTOS DE ECOGAS:

- Grado 2H
- Recubrimiento resistente a la corrosión
- Obligatoriedad rosca hexagonal pesada

5 ENSAYOS

Las normas coinciden en exigir los siguientes ensayos:

- Análisis de producto (composición química)
- Dureza
- Cargas de prueba.

Este último ensayo surge de lo indicado en el punto 7.2 de ASTM A194 y de la Tabla 3 de la misma. Su cumplimiento por parte de las tuercas debe constar por escrito en el certificado del producto.

6 INFORMACION PARA RECEPCION Y CONTROL

6.1 Código SAP Almacén

En codificación.

6.2 Marcado

Todas las tuercas deberán llevar inscripto: (ASTM A194 12. Marcado)

- Marca del fabricante.
- Grado 2H.

6.3 Certificado:

Según el punto ASTM A194 13. Certificación, podrá exigirse un certificado de que las tuercas fueron construidas y ensayadas en acuerdo con la norma. Cuando se solicite, el fabricante deberá proveer un reporte de ensayos mecánicos y de composición química.


ASTM A194 6.1 y 6.2. El fabricante deber realizar un análisis de cada colada de acero usada para tuercas. Este análisis debe ajustarse a lo indicado en el punto 2.2.1. del presente trabajo.

6.4 Marcas Aceptadas:

- Industrias Delgado.
- Talleres Versailles.
- Petrobull.

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

6.5 Controles de Recepción

6.5.1 Control dimensional:

- Diámetro interior.
- Espesor de la tuerca.
- Ancho entre caras (indicador del ancho de llave de tuerca).

6.5.2 Inspección Visual:

La inspección visual deberá llevarse a cabo en ambiente correctamente iluminado y por un inspector que no presente impedimentos visuales. La inspección deberá abarcar toda la superficie externa e interna del elemento, buscando lo siguiente:

- Chaflanes
- Oxido
- Defectos residuales del proceso de manufactura.
- Rebabas, costuras, solapas, irregularidades, y demás defectos que puedan afectar a la capacidad de la tuerca a prestar servicio (ASME B18.2.2 2.5).

6.5.3 Inspección de documentación:

- Revisión del certificado de composición química y ensayos.

6.5.4 Otros controles:

- Engrane con espárrago de mismo diámetro nominal.

6.6 Forma de entrega por parte de proveedores y/o contratistas:

- Engranadas al espárrago correspondiente.
- Protegida por una película de lubricante liviano.

6.7 Defectos más frecuentes:

- Tuerca corriente, no cumple especificación ASTM A194 2H.

7 CONDICIONES DE SERVICIO


7.1 Rangos de Presión y Temperatura:

7.1.1 Presión:

Según material y serie de la brida, conforme ASME B16.5 Tabla 2-1.1.

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado			Fecha última revisión
Aprobado			04/12/15

	MANUAL DE MATERIALES
	A – ELEMENTOS PARA CAÑERÍA DE ACERO Y SISTEMAS “PIPING” A6 – Tuerca hexagonal para uniones bridadas.

7.1.2 Temperatura:

Según material y serie de la brida, conforme ASME B16.5 Tabla 2-1.1.

8 INFORMACION RELATIVA AL USO Y MONTAJE

8.1 Ajuste de uniones bridadas:

Deberá cumplirse con lo indicado en NAG 100 Sección 147 2.1 b) y en la especificación X1- Instructivo para Ajuste de Uniones Bridadas.

9 INFORMACION PARA SSA

7.1 Riesgos Asociados al Elemento

En revisión

Distribuidora de Gas del Centro S.A. - Distribuidora de Gas Cuyana S.A.

Estado		Fecha última revisión
Aprobado		04/12/15