 <p>ADOTEC</p>	MÓDULO	METROLOGÍA	<input checked="" type="radio"/>	PROFESOR
	UNIDAD II	TORQUE 3	<input type="radio"/>	ALUMNO
	GUÍA DE TRABAJO N°3	Torques	<input type="radio"/>	PRÁCTICA N° ____
			<input checked="" type="radio"/>	PPT N°3
			<input type="radio"/>	OTRO
NOMBRE			FECHA	CURSO

Esta Guía se trabaja después de haber visto el PPT N° 3 de la Unidad 2.

OBJETIVO: Aprender a realizar un apriete controlado o torquear correctamente un sistema mecánico de fijación de componentes y accesorios utilizados en industrias y en maquinaria pesada.

LUGAR: Sala o taller.

TIEMPO: 45 min.

DINÁMICA DE TRABAJO: Individual.

RECURSOS:

Presentación MMB.U2.PPT3.ADOTEC.2014. Torque.

Instrucciones:

Responda las siguientes preguntas.

1.- ¿Qué entiende Ud. por torque? señale un ejemplo.

R: Es la capacidad de una fuerza para producir un giro o rotación, como por ejemplo cuando se aprieta un perno.

2.- ¿Si Ud. tiene que apretar un perno con una llave común, qué pasa si aumenta la distancia entre el punto en que se aplica la fuerza y la cabeza del perno?

R: Al aumentar la distancia se requiere una fuerza menor para lograr el mismo efecto.

3.- ¿Cuál es la fórmula matemática que se utiliza para calcular el torque?

R: El torque t se calcula multiplicando la fuerza por la distancia o radio del círculo en donde se aplica la fuerza.

$$t = F \times r$$

4.- ¿En qué unidades de medida se expresa el torque?

R: Según el sistema de medidas en que se trabaje el torque se puede expresar en libras por pulgada, libras pie o kilogramos metro o Newton metro.

5.- Realice los siguientes cálculos de torques según los datos que se entregan.

a) Se aplica una fuerza de 10 libras a una distancia de 8 pulgadas.

R: $(10 \times 8) = 80$ libras pulgada.

b) Se aplica una fuerza de 8 libras a una distancia de 2 pies.

R: $(8 \times 2) = 16$ libras pie.

c) Se aplica una fuerza de 42 kilogramos a una distancia de 0,5 metros.

R: $(42 \times 0,5) = 21$ kilogramos metro.

d) Se aplica una fuerza de 20 Newton a una distancia de 1 metro.

R: $(20 \times 1) = 20$ newton metro.

6.- Utilizando la tabla N°1 de **Conversión de Torque** que aparece en el anexo y una calculadora, realice las siguientes conversiones.

a) Transformar 80 libras pie a libras pulgada.

R: $(80 \times 12) = 960$ libras pulgada.

b) Transformar 320 libras pulgadas a libras pie.

R: $(320 \times 0.083) = 26,56$ libras pie.

c) Transformar 240 libras pie a kilogramos metro.

R: $(240 \times 0.138) = 33,12$ kilogramos metro.

d) Transformar 100 Newton metro a libras pie.

R: $(100 \times 0.737) = 73.7$ libras pie.

e) Transformar 3,6 kilogramos metro a libras por pulgada.

R: $(3,6 \times 86,796) = 312,46$ libras por pulgada.

f) Transformar 12 kilogramos metro a newton metro.

R: $(12 \times 9,807) = 117,68$ newton metro.

7.- ¿Quién define la cantidad de torque que requiere un perno y en qué parámetros se basa?

R: El fabricante de perno y se basa en sus dimensiones y en el material que lo compone.

8.- ¿Qué factores considera un fabricante de equipos para escoger el perno que requiere una unión?

R: Debe considerar el esfuerzo a que estará sometido y la carga o peso que soportará.

9.- ¿Cómo se puede determinar qué torque se le debe aplicar a un perno?

R: Observando la información que éste tiene indicada en su cabeza y asociando este valor en una tabla de torque o bien, siguiendo las indicaciones en el manual técnico del equipo.

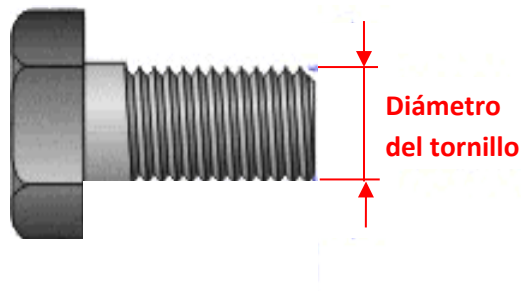
10.- ¿Cómo se conoce el grado de dureza de un perno según la norma SAE?

R: En esta norma el grado de dureza se determina por las líneas que trae marcada en su cabeza, se cuentan estas líneas y se le suma 2. Si el perno no trae ninguna marca se asume que corresponde a un perno SAE 2.

11.- ¿Qué herramienta se utiliza para aplicar un torque a un perno y qué características debe poseer esta herramienta?

R: La herramienta se conoce como llave de torque o dinamométrica y dentro de sus características principales es que posee una escala graduada dentro de un rango con las diferentes medidas de torque que puede aplicar.

12.- Indique en la siguiente figura la medida del perno que se debe considerar para buscar el torque en una tabla.



R: La medida que se debe considerar es el diámetro del tornillo en la sección donde se encuentra el hilo.

13.- Según la tabla N° 2 de **Identificación de Pernos SAE** en el anexo, determine los torques que se requieren para los siguientes pernos.

a) Un perno con 6 líneas de diámetro 7/16 pul. Exprese el torque en libras pie.

R: (6 líneas corresponde SAE 8) 60 libras pie.

b) Un perno con 3 líneas de diámetro 3/4 pul. Exprese el torque en libras pulgada.

R: (3 líneas corresponde SAE 5) 220 libras pie y al pasar a libras pulgada son 2640.

c) Un perno SAE sin líneas en su cabeza de diámetro 1 pulgada. Exprese el torque en libras pie.

R: (Sin líneas o marcas corresponde SAE 2) 282 libras pie.

d) Un perno con 6 líneas y un diámetro de 1/2 pulgada. Exprese el torque en libras pie.

R: (6 líneas corresponde SAE 8) 92 libras pie.

14.- Según la tabla N° 3 de **Comparación de Pernos SAE** en el anexo, determine las equivalencias de los siguientes pernos.

a) Un perno SAE 5 ¿A qué perno equivale de la norma DIN?

R: Equivale a un perno DIN 8.8.

b) Un perno DIN 10.8 ¿A qué perno equivale de la norma SAE?

R: Equivale a un perno SAE 8.

c) Un perno ASTM A- 325 ¿A qué perno equivale de la norma SAE?

R: Equivale a un perno SAE 5.

TABLAS ANEXAS.

TABLA N°1 CONVERSIÓN DE TORQUES.

Para convertir	En	Multiplicar por
Sistema Inglés		
libras pulgada (in lbf)	Newtons metro (N·m)	0.113
libras pulgada (in lbf)	kilogramos metro (kgf m)	0.115
libras pulgada (in lbf)	libras pie (ft lbf)	0.083
libras pie (ft lbf)	Newtons metro (N·m)	1.356
libras pie (ft lbf)	kilogramos metro (kgf m)	0.138
libras pie (ft lbf)	libras pulgada (in lbf)	12
Sistema Métrico Internacional		
Newtons metro (N·m)	libras pie (ft lbf)	0.737
Newtons metro (N·m)	libras pulgada (in lbf)	8.850
Newtons metro (N·m)	kilogramos metro (kgf m)	0.102
kilogramos metro (kgf m)	Newtons metro (N·m)	9.807
kilogramos metro (kgf m)	libras pie (ft lbf)	7.233
kilogramos metro (kgf m)	libras pulgada (in lbf)	86.796

TABLA N°2 IDENTIFICACIÓN DE PERNOS SAE Y TORQUE.














Grado de Dureza	 SAE 2	 SAE 5	 SAE 7	 SAE 8
Marcas	Sin Marcas	3 líneas	5 líneas	6 líneas
Material	Acero al carbono	Acero al carbono	Acero al carbono templado	Acero al carbono templado
TAMAÑO	Libras / pie	Libras / pie	Libras / pie	libras / pie
3/8	15	25	34	37
16	24	40	55	60
1/2	37	60	85	92
9/16	53	88	120	132
5/8	74	120	167	180
3/4	120	220	280	286
7/8	190	302	440	473
1	282	466	660	714

TABLA N°3 COMPARACIÓN DE PERNOS.

SAE Society of Automotive Engineers	DIN / ISO Deutsches Institut für Normung International Organization for Standardization	ASTM American Society for Testing and Materials
 <p>SAE GRADO 2 Acero de Bajo Carbono</p>	 <p>DIN Clase 5.8 Acero de Bajo Carbono</p>	 <p>A 394 Tipo 0</p>
 <p>SAE GRADO 5 Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente</p>	 <p>DIN Clase 8.8 Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente</p>	 <p>A 325 Tipo 1 Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente</p>
 <p>SAE GRADO 8 Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente</p>	 <p>DIN Clase 10.8 Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente</p>	 <p>A 495 Tipo 1 Acero de Medio Carbono Aleado Tratado</p>