

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología




MANUAL DE PRÁCTICAS

Caracterización de los Materiales en la
Industria Aeroespacial

Prof. Juan Antonio Ruiz Ochoa

Ing. Aeroespacial


Semestre 2020-1

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 1 / 7

ÍNDICE

Número	Práctica
	REGLAMENTO PARA USO DE LABORATORIOS Y TALLERES
1	Corrosión en Metales
2	Ensayo No Destructivo Líquidos Penetrantes
3	Electrodeposición
4	Desgaste por Fricción

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 2 / 7

REGLAMENTO PARA USO DE LABORATORIOS Y TALLERES

OBJETIVOS

- Establecer las condiciones generales y las reglas básicas de conducta asociadas al funcionamiento y al uso de los laboratorios y talleres de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC).
- Establecer lineamientos para la seguridad de los usuarios del laboratorio o taller, en el manejo adecuado de los equipos y materiales que allí se encuentren.
- Prestar un eficiente servicio a los usuarios, mediante el adecuado funcionamiento del equipo e instalaciones.

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- El presente reglamento es de observancia para todos los alumnos, y personal de Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.

Artículo 2.- Son sujetos de este reglamento todos los estudiantes que se encuentren inscritos como alumnos en cualquiera de sus programas educativos, docentes de tiempo completo y asignatura, técnicos académicos, invitados, así como personal administrativo de la “Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.”

Artículo 3.- La aplicación y vigilancia del presente reglamento compete al Director de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, a la Subdirectora, Administrador y al Coordinador de Programa Educativo, Coordinador de Tronco Común de Ingeniería.

Artículo 4.- Para los efectos de este reglamento se entiende por:

I.” FCITEC”, a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.

II. **Director**, al Director de la FCITEC;

III. **Subdirector**, al Subdirector Académico;


IV. **Administrador**, al Administrador

IV. **Laboratorio/Taller**, al área destinada para efectuar prácticas, y actividades referentes a las carreras impartidas en la FCITEC; y

V. **Comisión de Honor y Justicia**, al órgano encargado de velar por el debido cumplimiento del presente reglamento.

Artículo 5.- Corresponde al Técnico Académico responsable de laboratorio, la coordinación de las actividades referentes al uso y cuidado que debe observarse en los laboratorios de la “FCITEC.”

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 3 / 7

CAPITULO II

PROCEDIMIENTO PARA EL USO Y CUIDADO DE LOS LABORATORIOS

Artículo 6.- La entrada de los alumnos a los laboratorios será con previa programación y horarios destinados para su uso.

Artículo 7.- El alumno solo podrá acceder a los laboratorios bajo la supervisión y autorización del profesor de la materia.

Artículo 8.- El alumno deberá registrarse para ingresar a los laboratorios, previo registro y credencial vigente legible sin enmendaduras y que lo acredite como alumno de la "FCITEC".

Artículo 9.- El plantel no se hace responsable de robo, daños o percances ocasionados al material introducido por el alumno o profesor y que sea utilizado para la elaboración de proyectos de los alumnos por lo que se atenderá lo siguiente:

- a) El material podrá permanecer en el Laboratorio por un lapso no mayor a dos semanas, después de haber sido presentado en su materia.
- b) Si se requiere mayor tiempo de permanencia, deberá ser autorizado por Administración, notificando a la Subdirección Académica.
- c) De no cumplirse lo anterior, el material se dispondrá fuera del área de trabajo sin responsabilidad para "FCITEC".

Artículo 10.- Dentro de los laboratorios los docentes y los alumnos, deberán usar el equipo de seguridad adecuado para el trabajo o práctica que desempeñaran, siendo el profesor a cargo del grupo el indicado para supervisar que los alumnos cumplan con ello.

Artículo 11.- El préstamo de material, equipo y herramienta deberá realizarse conforme a la política de préstamos de la FCITEC.

Artículo 12.- Cualquier trabajo que se realice dentro de los laboratorios deberá ser supervisado por el profesor responsable de la materia.


Artículo 13.- Es responsabilidad del grupo y/o usuario(s), el dejar limpio y en buenas condiciones de uso, las instalaciones (y espacios utilizados durante la práctica) y (así como disponer para del) material que sea utilizado en cualquiera de los distintos laboratorios.

Artículo 14.- Los alumnos que hagan mal uso, en forma parcial o total el equipo y mobiliario de los laboratorios, serán sujetos a la sanción que establezca la Dirección.

Artículo 15.- El equipo y herramientas sólo deberán ser utilizados en el interior de las áreas destinadas para su uso. Tratándose de alguna actividad fuera del Taller o Laboratorio, deberá ser autorizado por la Administración.

Artículo 16.- Queda prohibido el uso de herramienta y/o equipos de laboratorio para realizar trabajos que diferentes a aquellos para los que están destinados.

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 4 / 7

Artículo 17.- Es responsabilidad del usuario, los residuos generados en sus prácticas, conforme a la “Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos”. Se deberá reportar al Técnico Académico para su correcta disposición.

CAPITULO III

DERECHOS DE LOS USUARIOS

Artículo 18.- Son los derechos de los usuarios:

- I. Tener acceso a los laboratorios el día y hora, para realizar prácticas en las asignaturas que así lo requiera, conforme a los horarios oficiales, o previa calendarización y/o agenda de su uso. El docente requerirá previa identificación.
- II. Obtener el préstamo interno del material de laboratorio necesario para realizar sus prácticas, dentro de los primeros 15 minutos de clase, previa identificación con credencial legible y vigente de la “FCITEC”, acorde a stock de materiales.
- III. Recibir por parte del Técnico Académico la orientación e información sobre el adecuado uso de los laboratorios.


CAPITULO IV

OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS

Artículo 19.- Las obligaciones de los usuarios son:

- I. Cumplir con todo lo establecido en el presente Reglamento;
- II. Abstenerse de dañar parcial o totalmente el mobiliario, así como de los materiales y equipo del laboratorio.
- III. Usar e identificar el equipo de seguridad adecuado para el trabajo o práctica que desempeñen (No proporcionado por la Universidad).
- IV. Conducirse con respeto hacia el personal administrativo, académico y estudiantil de los laboratorios;
- V. Desarrollar todas y cada una de las actividades de prácticas, dentro del área del laboratorio previamente asignada por el programa educativo respectivo.
- VI. Cuidar el mobiliario de los talleres y/o laboratorios, previamente asignada por el Programa educativo respectivo.
- VII. Hacer uso del mobiliario y equipo únicamente para los fines académicos enmarcados por la “FCITEC”.
- VIII. Por estatuto escolar se tiene tolerancia de 10 minutos para registrar su acceso así mismo registrar salida de los laboratorios al término del uso.
- IX. Resarcir daños causados al patrimonio de “FCITEC” de los que resultaren responsables siempre y cuando así lo determine la administración y subdirección académica.
- X. Abstenerse de fumar en el interior de los laboratorios.

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 5 / 7

- XI. Abstenerse de introducir alimentos, así como cualquier tipo de bebida al interior de las instalaciones;
- XII. Abstenerse de dejar basura en el interior de los laboratorios;
- XIII. Para el préstamo de materiales y equipo, se deberá referir a las políticas de préstamo;
- XIV. Abstenerse de sacar o introducir a los laboratorios, cualquier tipo de material sin previa autorización del responsable;
- XV. Abstenerse de operar cualquier máquina o equipo sin autorización y supervisión del docente o del responsable de los laboratorios y/o talleres;
- XVI. Reportar inmediatamente cualquier accidente de trabajo ocurrido en los laboratorios y/o talleres;
- XVII. Abstenerse de permanecer, dentro de los laboratorios fuera de los horarios asignados para sus respectivas prácticas, sin previa autorización.
- XVIII. Llenar la bitácora de uso diario del equipo con todos los datos solicitados en el formato.
- XIX. Para hacer uso de los laboratorios y/o talleres es necesario estar dado de alta en el seguro facultativo y presentar el comprobante de la vacuna de tétanos, cuando se le requiera.
- XX. Revisar la máquina y/o equipo antes y después de su uso, para asegurarse que se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento.
- XXI. Activar ante el IMSS su seguro facultativo, para tener acceso a los laboratorios y talleres de "FCITEC". Es responsabilidad del docente verificar que el estudiante bajo su cargo tenga activo el seguro facultativo y en el caso que corresponda comprobar que tenga la vacuna del tétanos con los refuerzos.

CAPÍTULO V

REGLAS DE SEGURIDAD


Artículo 20.- El alumno, desde el momento mismo que ingrese a las instalaciones de los laboratorios o talleres, deberá observar la seguridad en las instalaciones, debiendo actuar con cautela y prudencia en el manejo de los aparatos e instrumentos que utilice para sus prácticas, tomando en consideración que por su propia naturaleza resulta de peligro utilizarlos en forma indebida. Así mismo deberá identificar las rutas y salidas de evacuación.

Artículo 21.- Los usuarios deberán utilizar el uniforme, pantalón, zapato cerrado y accesorios de seguridad que correspondan acorde a la NOM-017-STPS-2008.

Artículo 22.- En las prácticas que se utilicen sustancias químicas, deberán tomarse las medidas de seguridad pertinentes, que serán evaluadas por el profesor responsable.

Artículo 23.- Cualquier problema identificado en el laboratorio o taller, deberá ser notificado inmediatamente al profesor titular de la materia y/o al Técnico Académico.

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 6 / 7

CAPÍTULO VI

SANCIONES

Sin menoscabo de las sanciones previstas por otros ordenamientos, los usuarios de los laboratorios y/o talleres, serán responsables por el incumplimiento de las presentes disposiciones, y serán sancionados de conformidad a lo establecido por el artículo 26 del presente Reglamento, mismas que podrán ser aplicadas en forma individual o colectiva.

Artículo 24.- A los usuarios que infrinjan las disposiciones del presente Reglamento podrán ser sujetos a las siguientes sanciones, de conformidad con la gravedad de la falta Sic. Artículo 126 & 127 del estatuto escolar:

- I. Amonestación verbal;
- II. Amonestación por escrito;
- III. Reposición;
- IV. Suspensión de los derechos de usuario; y
- V. Suspensión de los derechos académicos.

Artículo 25.- A los usuarios que infrinjan alguna de las obligaciones señaladas en el Artículo 21 del presente Reglamento se harán acreedores a las sanciones siguientes:

- I. Amonestación verbal, a las conductas señaladas en las fracciones I, III, V; VII, VIII, X y XVII;
- II. Amonestación por escrito con copia a su expediente, a las conductas señaladas en las fracciones XIII, XIV y XV;
- III. Reposición, a las conductas señaladas en las fracciones II y VII

Observando lo siguiente:

a). En caso de pérdida, destrucción total o parcial de mobiliario el alumno deberá reponer dicho material en un término no mayor de quince días naturales improrrogables o bien cuando se trate de material deberá reponerlo por otro similar; tratándose de materiales discontinuados o especiales, se tendrá que pagar el costo adicional por la dificultad que genere su reposición a los laboratorios de "FCITEC".

IV. Suspensión de los Derechos de usuario, a las conductas señaladas en las fracciones II VII y XV II observando lo siguiente:


a) Cuando se trate de material dañado a partir de la fecha de la sanción, que concluirá cuando el material dañado sea reemplazado por el usuario.

V. Suspensión de los Derechos Académicos, a las conductas señaladas en las fracciones II, XI XII y XV observando lo siguiente:

a) Será suspendido seis meses en sus derechos académicos a partir de la comisión de la falta, a partir del inicio o término del siguiente semestre.

Artículo 26.- Al finalizar cada semestre los Técnicos Académicos responsables de Talleres enviará a la Administración el listado de alumnos, académicos y otros usuarios que incumplan las condiciones de préstamo, con copia al expediente académico del alumno moroso, para que se le impongan las sanciones previstas en éste Reglamento.

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA UNIDAD VALLE DE LAS PALMAS	CÓDIGO: SG-PE-IAE
	PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERIA AEROESPACIAL	REVISIÓN No. 1
	MANUAL DE PRÁCTICAS DEL LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	PAGINA 7 / 7

Artículo 27.- A los empleados académicos y administrativos, que incurran en alguna de las faltas mencionadas en estas disposiciones, se les aplicarán las sanciones o medidas disciplinarias que procedan de acuerdo a la Ley del Trabajo de los Servidores Públicos del Estado y Municipios y la Ley de Responsabilidades de los Servidores Públicos del Estado y Municipios.

Artículo 28.- Las sanciones se impondrán tomando en consideración las condiciones personales y los antecedentes del infractor, las circunstancias en que se cometió la falta y la gravedad de la misma.

Artículo 29.- En todos los casos de responsabilidad relacionada con el uso de laboratorios, se otorgará al responsable de garantía de audiencia, ante la autoridad universitaria correspondiente.

TRANSITORIOS

ARTÍCULO PRIMERO. - El Presente Reglamento entrará en vigor a partir del periodo escolar 2018-2. Se publicará a través del órgano informativo interno de la "ECITEC".

ARTÍCULO SEGUNDO. - Las situaciones no previstas en este Reglamento serán resueltas por la Dirección de la "FCITEC".

Realizado por Dr. Juan Antonio Ruiz Ochoa Función Profesor - Investigador	Coordinado por Dr. Oscar Adrián Morales Contreras Función Coordinador de Ing. Aeroespacial.	Aprobado por M. I. Antonio Gómez Roa Función Director
--	--	--

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología



Caracterización de los Materiales en la Industria Aeroespacial

Prof. Juan Antonio Ruiz Ochoa

Práctica 1. Corrosión en Metales.

Ing. Aeroespacial

Integrantes:

Grupo: 586

Fecha:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. Aeroespacial	2009-2	11385	Caracterización de Materiales en la Industria Aeroespacial
PRÁCTICA No.	LABORATORIO	Caracterización de Materiales H04	DURACIÓN (HORAS)
1	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Corrosión en Metales	2

1 INTRODUCCIÓN

Los remaches son sujetadores que se utilizan ampliamente para obtener una unión permanente sujeta en forma mecánica. La aplicación de remaches es un método de sujeción que ofrece altas velocidades de producción, simplicidad, confiabilidad y bajo costo.

La importancia comercial del trabajo de láminas es significativa. Las tres grandes categorías de los procesos de láminas metálicas son: 1) corte, 2) doblado y 3) embutido. El corte se usa para separar láminas grandes en piezas menores, para cortar un perímetro o hacer agujeros en una pieza. El doblado y el embutido se usan para transformar láminas de metal en piezas de forma especial.

El taladrado es un tipo de maquinado en el que una broca en rotación avanza dentro de la pieza de trabajo, con lo que crea un agujero redondo.

2 COMPETENCIA

Cortar y formar una sección de lámina para obtener un producto útil, incluyendo una geometría adecuada y eficaz para el trabajo intencionado. También reconocer las herramientas utilizadas en el corte y formado de lámina para su uso correcto.

Elaboró:

Revisó:

Profesor

DICA Juan Antonio Ruiz Ochoa



Remaches

Un remache es una punta con cabeza y sin roca que se usa para unir dos o más piezas al pasar el pasador a través de orificios en las piezas y después formar (recalar) una segunda cabeza en la punta del lado opuesto. La operación de deformación se ejecuta en caliente o en frío, y utiliza el martilleo o presión estable. Una vez deformado, el remache no puede removerse, a menos que una de las cabezas se rompa. Los remaches se especifican por su longitud, diámetro, cabeza y tipo. El tipo de remache se refiere a las cinco configuraciones geométricas básicas que afectan la manera en que éste se recalcará para formar la segunda cabeza. Los cinco tipos básicos son: a) sólido, b) tubular, c) semitubular, d) bifurcado y e) de compresión, y se ilustra en la figura 1.

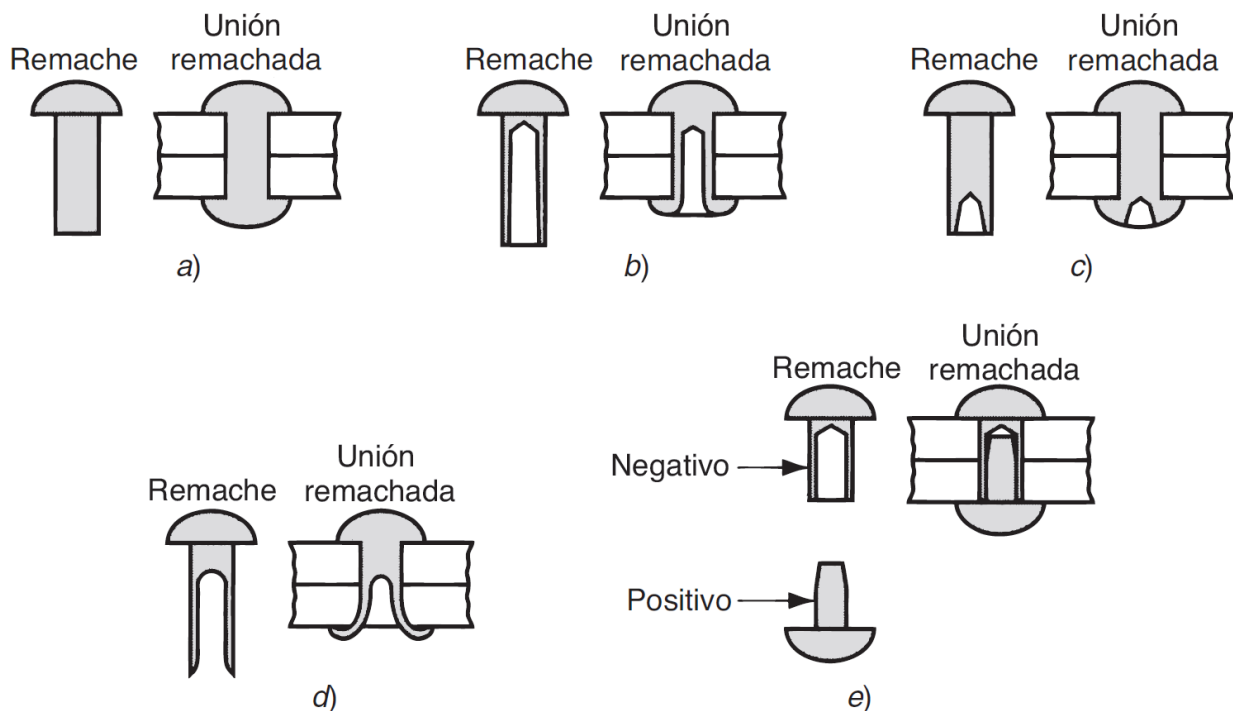


Figura 1

Las herramientas y los métodos usados en la aplicación de remaches se dividen en las siguientes categorías: 1) por impacto, en el cual un martillo neumático realiza golpes sucesivos para recalcar el remache; 2) de compresión uniforme, en el cual la herramienta para aplicar el remache efectúa una presión continua para recalcar el remache y 3) una combinación de impacto y compresión.

Corte de lámina

El corte de lámina se realiza por una acción de cizalla entre dos bordes afilados de corte.



Prácticas de laboratorio o Taller

La acción de cizalla se describe en los cuatro pasos esquematizados en la figura 2, donde el borde superior de corte (el punzón) se mueve hacia abajo sobrepasando el borde estacionario inferior de corte (el troquel). Cuando el punzón empieza a empujar el trabajo, ocurre una *deformación plástica* en las superficies de la lámina; conforme éste se mueve hacia abajo, ocurre la *penetración*, en la cual comprime la lámina y corta el metal. Esta zona de penetración es generalmente una tercera parte del espesor de la lámina. A medida que el punzón continúa su viaje dentro del trabajo, se inicia la *fractura* en éste entre los dos bordes de corte. Si el espacio entre el punzón y el troquel es correcto, las dos líneas de fractura se encuentran y el resultado es una separación limpia de trabajo en dos piezas.

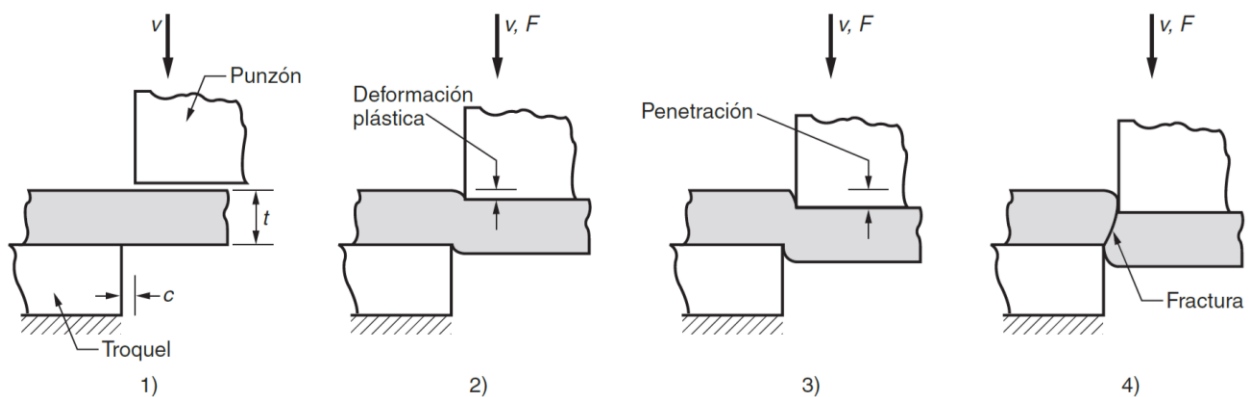


Figura 2

Doblado de lámina

En el trabajo de láminas metálicas, el doblado se define como la deformación del metal alrededor de un eje recto, como se muestra en la figura 3. Durante la operación de doblado, el metal dentro del plano neutral se comprime, mientras que el metal por fuera del plano neutral se estira. Estas condiciones de deformación se pueden ver en la figura 3b). El metal se deforma plásticamente, así que el doblado toma una forma permanente al remover los esfuerzos que lo causaron. El doblado produce poco o ningún cambio en el espesor de la lámina metálica.

Taladrado

El taladrado es una operación de maquinado que se usa para crear agujeros redondos en una pieza de trabajo. El taladrado se realiza por lo general con una herramienta cilíndrica rotatoria, llamada broca, que tiene dos bordes cortantes en su extremo. La broca avanza dentro de la pieza de trabajo estacionaria para formar un agujero cuyo diámetro está determinado por el diámetro de la broca. El taladrado se realiza en una prensa taladradora, aunque otras máquinas herramienta pueden ejecutar esta operación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

4	PROCEDIMIENTO	
A	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	<ul style="list-style-type: none">- Guantes de trabajo- Lentes de protección- Tijeras para lámina- Marcador permanente- Dobladora de lámina- Taladro- Broca para metal 1/8- Remachadora pop	<ul style="list-style-type: none">- Lámina- Remaches tipo pop 1/8- Palo de recogedor- Tornillos para madera o pernos con tuerca (para ensamblar el palo al recogedor)
B	DESARROLLO DE LA PRACTICA	
C	CÁLCULOS Y REPORTE	

5	RESULTADOS Y CONCLUSIONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

6 ANEXOS

Precauciones

- Los bordes de la lámina son punzocortantes. Utilizar guantes en todo momento al manipularla.
- Utilizar lentes de protección al doblar y cortar la lámina.

7 REFERENCIAS

Mikell P. Groover. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. México: McGraw-Hill.

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología



Caracterización de los Materiales en la Industria Aeroespacial

Prof. Juan Antonio Ruiz Ochoa

Práctica 2. Ensayo No Destructivo Líquidos Penetrantes.

Ing. Aeroespacial

Integrantes:

Grupo: 586

Fecha:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. Aeroespacial	2009-2	11385	Caracterización de Materiales en la Industria Aeroespacial

PRÁCTICA No.	LABORATORIO		DURACIÓN (HORAS)
2	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Ensayo No Destructivo Líquidos Penetrantes	2

1	INTRODUCCIÓN
<p>Consiste en aplicar un líquido coloreado o fluorescente a la superficie en estudio, el cual penetra en cualquier discontinuidad que pudiera existir debido al fenómeno de capilaridad. Después de un determinado tiempo se elimina el exceso de líquido y se aplica un revelador, el cual absorbe el líquido que ha penetrado en las discontinuidades y sobre la capa del revelador se delinea el contorno de estas.</p>	

2	COMPETENCIA
<p>Evidenciar indicaciones que representan defectos en piezas metálicas al penetrar líquidos especiales, de esta manera, se muestra una de los ensayos no destructivos que se aplican en la industria aeroespacial sin alterar las propiedades constitutivas de los materiales de la muestra del ensayo.</p>	

Elaboró:	Revisó:
Profesor DICA Juan Antonio Ruiz Ochoa	

3	FUNDAMENTO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

4	PROCEDIMIENTO	
A	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	<ul style="list-style-type: none">- Latas de Líquido Penetrante- Líquido Revelador- Probeta con grietas o poros superficiales- Agua	<ul style="list-style-type: none">- Trapos para limpieza
B	DESARROLLO DE LA PRACTICA	
C	CÁLCULOS Y REPORTE	

5	RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6	ANEXOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

Precauciones

- Los bordes de la lámina son punzocortantes. Utilizar guantes en todo momento al manipularla.
- Utilizar lentes de protección al doblar y cortar la lámina.

7 REFERENCIAS

Mikell P. Groover. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. México: McGraw-Hill.

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología



Caracterización de los Materiales en la Industria Aeroespacial

Prof. Juan Antonio Ruiz Ochoa

Práctica 3. Electrodeposición.

Ing. Aeroespacial

Integrantes:

Grupo: 586

Fecha:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. Aeroespacial	2009-2	11385	Caracterización de Materiales en la Industria Aeroespacial
PRÁCTICA No.	LABORATORIO	Caracterización de Materiales H04	DURACIÓN (HORAS)
3	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Electrodeposición	4

1 INTRODUCCIÓN

Los remaches son sujetadores que se utilizan ampliamente para obtener una unión permanente sujeta en forma mecánica. La aplicación de remaches es un método de sujeción que ofrece altas velocidades de producción, simplicidad, confiabilidad y bajo costo.

La importancia comercial del trabajo de láminas es significativa. Las tres grandes categorías de los procesos de láminas metálicas son: 1) corte, 2) doblado y 3) embutido. El corte se usa para separar láminas grandes en piezas menores, para cortar un perímetro o hacer agujeros en una pieza. El doblado y el embutido se usan para transformar láminas de metal en piezas de forma especial.

El taladrado es un tipo de maquinado en el que una broca en rotación avanza dentro de la pieza de trabajo, con lo que crea un agujero redondo.

2 COMPETENCIA

Cortar y formar una sección de lámina para obtener un producto útil, incluyendo una geometría adecuada y eficaz para el trabajo intencionado. También reconocer las herramientas utilizadas en el corte y formado de lámina para su uso correcto.

Elaboró:

Revisó:

Profesor
DICA Juan Antonio Ruiz Ochoa



Remaches

Un remache es una punta con cabeza y sin roca que se usa para unir dos o más piezas al pasar el pasador a través de orificios en las piezas y después formar (recalar) una segunda cabeza en la punta del lado opuesto. La operación de deformación se ejecuta en caliente o en frío, y utiliza el martilleo o presión estable. Una vez deformado, el remache no puede removerse, a menos que una de las cabezas se rompa. Los remaches se especifican por su longitud, diámetro, cabeza y tipo. El tipo de remache se refiere a las cinco configuraciones geométricas básicas que afectan la manera en que éste se recalcará para formar la segunda cabeza. Los cinco tipos básicos son: a) sólido, b) tubular, c) semitubular, d) bifurcado y e) de compresión, y se ilustra en la figura 1.

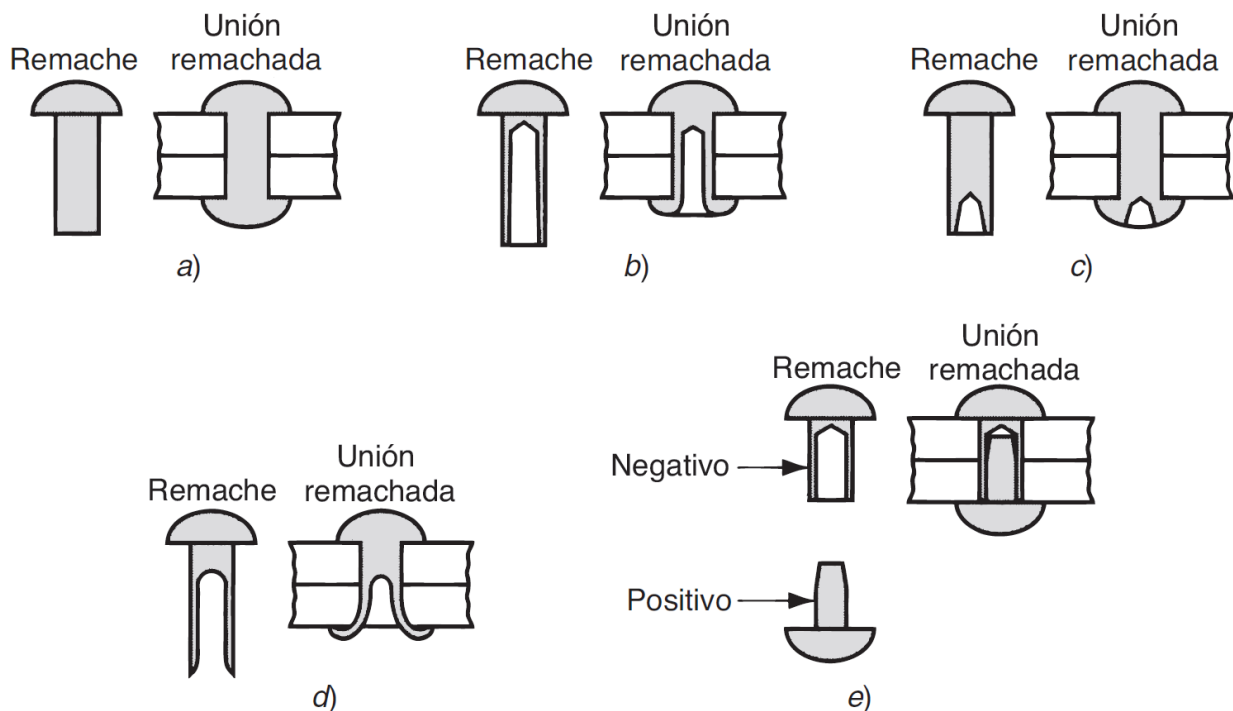


Figura 1

Las herramientas y los métodos usados en la aplicación de remaches se dividen en las siguientes categorías: 1) por impacto, en el cual un martillo neumático realiza golpes sucesivos para recalcar el remache; 2) de compresión uniforme, en el cual la herramienta para aplicar el remache efectúa una presión continua para recalcar el remache y 3) una combinación de impacto y compresión.

Corte de lámina

El corte de lámina se realiza por una acción de cizalla entre dos bordes afilados de corte.



Prácticas de laboratorio o Taller

La acción de cizalla se describe en los cuatro pasos esquematizados en la figura 2, donde el borde superior de corte (el punzón) se mueve hacia abajo sobrepasando el borde estacionario inferior de corte (el troquel). Cuando el punzón empieza a empujar el trabajo, ocurre una *deformación plástica* en las superficies de la lámina; conforme éste se mueve hacia abajo, ocurre la *penetración*, en la cual comprime la lámina y corta el metal. Esta zona de penetración es generalmente una tercera parte del espesor de la lámina. A medida que el punzón continúa su viaje dentro del trabajo, se inicia la *fractura* en éste entre los dos bordes de corte. Si el espacio entre el punzón y el troquel es correcto, las dos líneas de fractura se encuentran y el resultado es una separación limpia de trabajo en dos piezas.

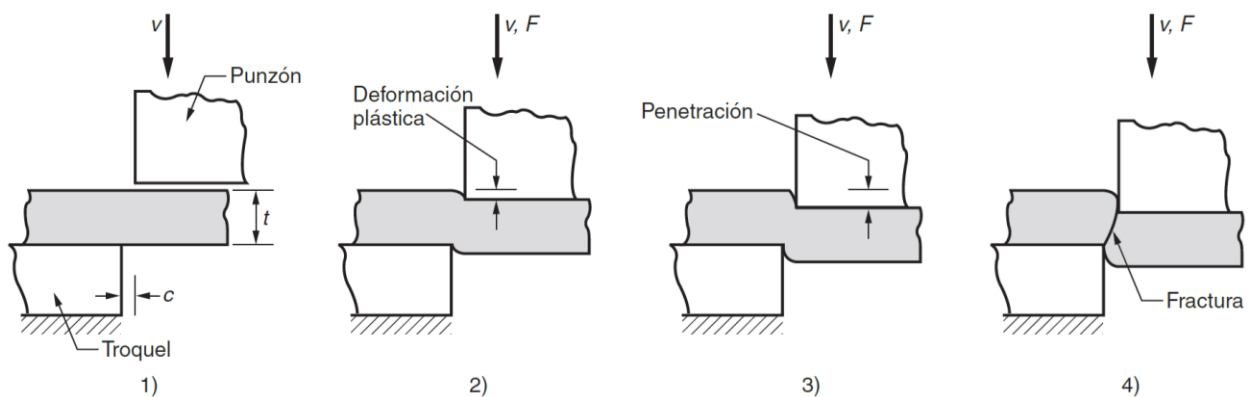


Figura 2

Doblado de lámina

En el trabajo de láminas metálicas, el doblado se define como la deformación del metal alrededor de un eje recto, como se muestra en la figura 3. Durante la operación de doblado, el metal dentro del plano neutral se comprime, mientras que el metal por fuera del plano neutral se estira. Estas condiciones de deformación se pueden ver en la figura 3b). El metal se deforma plásticamente, así que el doblado toma una forma permanente al remover los esfuerzos que lo causaron. El doblado produce poco o ningún cambio en el espesor de la lámina metálica.

Taladrado

El taladrado es una operación de maquinado que se usa para crear agujeros redondos en una pieza de trabajo. El taladrado se realiza por lo general con una herramienta cilíndrica rotatoria, llamada broca, que tiene dos bordes cortantes en su extremo. La broca avanza dentro de la pieza de trabajo estacionaria para formar un agujero cuyo diámetro está determinado por el diámetro de la broca. El taladrado se realiza en una prensa taladradora, aunque otras máquinas herramienta pueden ejecutar esta operación.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

4	PROCEDIMIENTO	
A	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	<ul style="list-style-type: none">- Guantes de trabajo- Lentes de protección- Tijeras para lámina- Marcador permanente- Dobladora de lámina- Taladro- Broca para metal 1/8- Remachadora pop	<ul style="list-style-type: none">- Lámina- Remaches tipo pop 1/8- Palo de recogedor- Tornillos para madera o pernos con tuerca (para ensamblar el palo al recogedor)
B	DESARROLLO DE LA PRACTICA	
C	CÁLCULOS Y REPORTE	

5	RESULTADOS Y CONCLUSIONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

6 ANEXOS

Precauciones

- Los bordes de la lámina son punzocortantes. Utilizar guantes en todo momento al manipularla.
- Utilizar lentes de protección al doblar y cortar la lámina.

7 REFERENCIAS

Mikell P. Groover. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. México: McGraw-Hill.

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología



Caracterización de los Materiales en la Industria Aeroespacial

Prof. Juan Antonio Ruiz Ochoa

Práctica 4. Desgaste por Fricción

Ing. Aeroespacial

Integrantes:

Grupo: 586

Fecha:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. Aeroespacial	2009-2	11385	Caracterización de Materiales en la Industria Aeroespacial
PRÁCTICA No.	LABORATORIO	Caracterización de Materiales H04	DURACIÓN (HORAS)
4	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Desgaste por Fricción	6

1 INTRODUCCIÓN

This test method describes a laboratory procedure for determining the wear of materials during sliding using a pin-on-disk apparatus. Materials are tested in pairs under nominally non-abrasive conditions. The principal areas of experimental attention in using this type of apparatus to measure wear are described. The coefficient of friction may also be determined.

2 COMPETENCIA

Ensayar en un dispositivo conocido como "pin on disk", el cual tiene disco giratorio de material con propiedades conocidas, algún otro material con cierta carga para obtener una curva de desgaste y así determinar un coeficiente de desgaste de ambas superficies de deslizamiento.

Elaboró:

Revisó:

Profesor
DICA Juan Antonio Ruiz Ochoa

3 FUNDAMENTO

Es importante considerar las pérdidas económicas que se presenta debido al desgaste de materiales. Para minimizar los costos de desgaste, es necesario analizarlo. Uno de los factores determinantes para realizar un estudio sobre el desgaste, es la velocidad de desgaste. El método pin en disco (PIN-ON-DISK) es uno entre los varios que existen para la determinación de este parámetro de desgaste.



Prácticas de laboratorio o Taller

Para la prueba de desgaste con este método se necesitan dos probetas. El primero es un pin cuyo tamaño es muy reducido, el cual es posicionado perpendicularmente a la otra pieza, que usualmente es un disco circular. La máquina de pruebas causa que el pin o el disco giren entre sí; como consecuencia de ello, se forma un camino de desgaste en el disco. El plano del disco puede ser orientado vertical u horizontalmente. Los resultados de desgaste pueden diferir según la orientación del disco.

La probeta en forma de pin se presiona sobre el disco con una carga específica, y dicha probeta, se encuentra sujeta a un dispositivo posicionador con contrapesos. Los reportes de desgaste se realizan en términos de pérdida de volumen en milímetros cúbicos. La pérdida de masa por desgaste se puede convertir en pérdida de volumen mediante la utilización de los respectivos valores de densidad de los materiales de las probetas.

En términos generales el equipo consiste en un posicionador de un pin esférico sobre un disco, el cual gira por la acción de un motor a unas determinadas revoluciones por minuto RPM. El pin se encuentra localizado a un radio R del centro del disco.

Se requiere de un motor con velocidad variable, capaz de mantener la velocidad seleccionada constante, además, debe estar montado de tal manera que las vibraciones no afecten las pruebas. Las velocidades de rotación pueden ser de 60 a 600 rpm, por lo cual, la máquina debe tener un contador de revoluciones. La balanza utilizada para medir la pérdida de masa en las probetas deberá tener una sensibilidad de por lo menos 0.1 mg.

PREPARACION DE LAS MUESTRAS.

Este método puede aplicarse a una gran variedad de materiales. El único requisito es que las probetas tengan dimensiones específicas para que puedan resistir las cargas aplicadas durante el ensayo. Los materiales a ser probados deberán tener una detallada descripción en cuanto a dimensiones, acabado superficial, tipo de material, forma, composición, microestructura, tratamientos térmicos y dureza.

La probeta pin típicamente es un cilindro y el acabado superficial deberá presentar un buen pulido.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

PARAMETROS DEL ENSAYO:

Carga: Valores de la fuerza de contacto en Newtons.

Velocidad: La velocidad relativa entre las superficies de deslizamiento en m/s.

Distancia: La distancia acumulada de deslizamiento en m.

Temperatura: La temperatura en las dos probetas en cercanía a la superficie de contacto.

Atmósfera: La atmósfera (aire del laboratorio, humedad relativa, argón, lubricante, etc) alrededor de la superficie de contacto.

4 PROCEDIMIENTO		
A	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	<ul style="list-style-type: none">- Equipo Pin on Disk- Cronómetro- Muestra lijada y pulida- Pesas graduadas- Llave allen para sujetar probeta- Balanza digital de precisión	<ul style="list-style-type: none">- Computadora
<p>Se realiza la limpieza de las muestras. Se pesan y se miden las probetas.</p> <p>Se deberá insertar el disco en el dispositivo de sujeción, de tal manera que el disco se encuentre perpendicular al eje de rotación.</p> <p>Insertar la probeta de pin en su dispositivo de sujeción, de tal manera que quede perpendicular al disco, y así se tenga el mejor contacto.</p> <p>Se aplica la carga apropiada al pin, de acuerdo a las condiciones de desgaste que se quieren medir.</p> <p>Se enciente el motor y se ajusta la velocidad (rpm) hasta el valor deseado.</p> <p>Se inicia el ensayo con las probetas en contacto sometidas a carga. La prueba se detendrá cuando se hayan completado el número de revoluciones programadas o el tiempo establecido. La prueba no deberá ser reiniciada o interrumpida.</p> <p>Extraiga las probetas y límpielas de cualquier partícula y esquiirlas presentes. Observar la presencia de protuberancias, desplazamientos de metal, decoloración, microfracturas o</p>		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

anomalías superficiales.

Se deberá medir nuevamente las probetas en cuanto a dimensiones y peso. Esta prueba se debe repetir varias veces con el propósito de tener suficientes datos que estadísticamente produzcan resultados significativos.

Para esta prueba, al no contar con el equipo para pruebas de desgaste, se usa una máquina de pulido equipada con un odómetro para medir las rpm. Sobre su plato se fijó un disco de acero sometido a tratamiento térmico. Se diseñó todo el brazo que permite el deslizamiento de la muestra que es un trozo de barra de un metal cualquiera a someterse a la prueba, desmontable, de manera que permita ser intercambiado.

B DESARROLLO DE LA PRACTICA

C CÁLCULOS Y REPORTE

5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
VALLE LAS PALMAS

Prácticas de laboratorio o Taller

6 ANEXOS

7 REFERENCIAS