



**MANUAL DE NORMAS DE SEGURIDAD E
HIGIENE EN EL LABORATORIO DE
MECÁNICA DE SUELOS Y
RESISTENCIA DE MATERIALES DE
INGENIERÍA CIVIL**

LIMA – PERÚ

2016

NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO

RECOMENDACIONES PARA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO

1. Tenga los aparatos, equipos y material de trabajo, siempre limpios.
2. Evite amontonar su espacio en la mesa con material innecesario.
3. El material a procesar utilizar lo necesario y lo que queda guardarlo con su tarjeta de identificación.
4. Se cuidadoso cuando utiliza los equipos. Acuérdesse que son calibrados y muy sensibles al movimiento.
5. Los tamices son delicados, utilizarlo con mucho cuidado.
6. Cuando utilice el mortero tener cuidado con el polvo para tamizar N° 40.
7. Los hornos eléctricos son sensibles en el momento de colocar los materiales. Abrir y cerrar con cuidado y accionar el botón de encendido con las manos secas.
8. Lea cuidadosamente las instrucciones de cada equipo existente en el Laboratorio.
9. Para las prácticas fuera del Laboratorio hacer un inventario de lo que está retirando y que devolverá al retornar al mismo.
10. Cuando coloque en una plancha calentadora instalar suavemente los matraces.
11. Cuando utilice el mercurio mucho cuidado con el contacto con la piel es toxico.
12. Al momento de recepcionar el material de vidrio, revise cuidadosamente y observe si está rajado o roto si el alumno rompe cualquier material, debe reponer uno igual.
13. Cuando utilice los moldes metálicos tener cuidado que se golpee al cuerpo.
14. Cuando active el martillo de compactación tener cuidado con los golpes, te puede dañar las manos.
15. Cuando utilice el extractor de muestras tener cuidado en la centrada de molde de compactación puede trabarse con los dedos.

16. Cuando coloque el trípode con el micrómetro tener cuidado que no se cae el agua.
17. Cuando aplique la velocidad de aplicación en las prensas hacerlo con cuidado.
18. Cuando utilice la celda de corte tener cuidado es muy pesada y puede accidentarse.
19. Cuando manipule las piedras porosas tener cuidado son frágiles.
20. Al manipular los micrómetros son sensibles manipularlo cuidadosamente.
21. Cuando accione la masa de acero tener cuidado con su integridad física.
22. No dude en preguntar al Profesor o Técnico sobre algo que no haya entendido.
23. Deje su mesa limpia, ordenada y entregue sus materiales lavados al final de la práctica.

SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

1. Disponer de implementos EPP (Botines punta de acero, Guantes de Jebe o cuero, pantalón Jean, camisa drill, Chaleco de color naranja reflectivo, lentes, mascarillas, protector auditivo).
2. Tener cuidado con los cambios bruscos de temperatura.
3. En el momento de lavado de materiales arcillosos y/o limosos utilizar guantes de jebe.
4. En el momento de triturar el material seco protegerse los ojos y nariz por el polvo existente.
5. Cuando realice un agujero con el cincel en el campo protegerse las manos con guantes de cuero de los golpes que ocasiona la comba de acero de 2,5 lbs.
6. Cuando utilice los moldes de acero y martillo manual utilizar botines de punta de acero.
7. Cuando traslade probeta y viga de concreto utilice los botines de punta de acero.

8. Tomar distancia prudente cuando se acciona la Prensa Hidráulica de 120 Toneladas.
9. En caso de contacto de la mezcla de concreto lavarse con abundante agua el cemento es alcalino ($\text{Ph} > 12$) puede irritar la piel.
10. En el momento de tallado de especímenes de bloque de arcilla y/o limosa utilizar guantes de cuero para evitar corte en el cuerpo.
11. Verificar que las conexiones eléctricas queden desenchufadas para evitar cortocircuito.
12. Lavarse las manos al final de la práctica con mucho esmero.
13. Está terminantemente prohibido fumar en esta área de la facultad.
14. Antes de abandonar el laboratorio cerciorarse de haber cerrado las llaves del agua.

CENTRIFUGA PARA LAVADO ASFALTICO (ASTM D 2172)**INDICACIONES PARA USO**

1. Se destapa la centrifuga retirar tapa interior de tazón.
2. Se coloca 1500 g. de muestra asfáltica en el tazón.
3. Se vacía un volumen de Tricloroetileno, para cubrir la mezcla contenido en el tazón.
4. Disolvemos el tricloroetileno con material de prueba.
5. Se coloca sobre el borde del tazón un disco de papel filtro y a continuación se cubre el tazón con su tapa.
6. Enchufar (220V).
7. Iníciase la centrifugación girando lentamente y aumentando gradualmente la velocidad de ensayo de 3600 RPM hasta que deje de fluir por el drenaje se apaga el dispositivo, se adiciona el disolvente y se repite el procedimiento indicado anteriormente hasta salir por el drenaje más limpio el disolvente.
8. Se desenchufa el equipo.
9. Se retira el disco de papel filtro evitando perder partículas pétreas que están adheridas.
10. Se extrae la muestra del tazón a una bandeja.
11. Se vuelve a dejar el equipo limpio e instalado.

INDICACIONES PARA USO DE BALANZA ELÉCTRICA

1. Enchufar (220V) o batería.
2. Presione botón negro parte posterior derecho pantalla digital para encender.
3. Pesar el objeto contenedor (bandeja).
4. Presione el botón (TARE) para tarar.
5. Pesar (agregados grueso, fino, cemento y agua).
6. Presione el botón (TARE) para volver a tarar.
7. Apagar con el mismo botón negro.
OJO: Capacidad Máxima = 120 Kg. (no exceder).

INDICACIONES PARA USO DE HORNO ELÉCTRICO

1. Abrir la puerta tirando la manija hacia el costado.
2. Colocar las muestras o materiales a secar.
3. Cerrar la puerta tirando la manija hacia el costado.
4. Enchufar.
5. Se verifica el encendido de pantalla digital graduada a 110 °C.
6. Dejar 18 horas de secado durante la noche.
7. Al día siguiente apagar el horno eléctrico.
8. Esperar 15 minutos para retirar los materiales o muestras seca.
9. Desenchufar.
10. Abrir y retirar el material o muestra.
11. Cerrar.

INDICACIONES PARA USO DE BALANZA ELÉCTRICA

1. Enchufar transformador (220V) o batería.
 2. Presione botón negro parte inferior derecho.
 3. Pesar el objeto contenedor (bandeja).
 4. Presione el botón (TARE) para tarar.
 5. Pesar (agregados grueso, fino, cemento y agua).
 6. Presione el botón (TARE) para volver a tarar.
 7. Apagar con el mismo botón negro.
- OJO: Capacidad Máxima = 30 Kg. (no exceder).

INDICACIONES PARA USO DE BALANZA ELÉCTRICA

1. Enchufar transformador (220V) o batería.
 2. Presione botón negro parte inferior derecho.
 3. Pesar el objeto contenedor (bandeja).
 4. Presione el botón (TARE) para tarar.
 5. Pesar (agregados grueso, fino, cemento y agua).
 6. Presione el botón (TARE) para volver a tarar.
 7. Apagar con el mismo botón negro.
- OJO: Capacidad Máxima = 15 Kg. (no exceder).

INDICACIONES PARA USO DE BALANZA ELÉCTRICA

1. Enchufar transformador (220V).
 2. Presione botón ON-ZERO-off.
 3. Pesar el objeto contenedor (bandeja).
 4. Presione el botón (TARE) para tarar.
 5. Pesar (agregados grueso, fino, cemento y agua).
 6. Presione el botón (TARE) para volver a tarar.
 7. Apagar con el mismo botón negro.
- OJO: Capacidad Máxima = 680 g. (no exceder).

MEZCLADORA DE CONCRETO DE 3 PIES³ (ASTM C 31)

INDICACIONES PARA USO

1. Pesar los agregados, cemento, agua + aditivo.
2. Humedecer la tolva con agua potable.
3. Añadir 50% de agua de mezclado en la mezcladora.
4. Añadir la totalidad de agregado grueso (piedra).
5. Añadir la totalidad de agregado fino (arena).
6. Añadir la totalidad de cemento (controlar el tiempo).
7. Enchufar con transformador (110V).
8. Apretar el botón negro encendido para el mezclado.
9. Añadir el restante de agua, solo lo necesario.
10. Tres minutos de mezclado.
11. Dos minutos de reposo.
12. Dos minutos de remezclado.
13. Apretar el botón rojo apagado y desenchufar.
14. Vaciar concreto fresco a una carretilla humedecida.
15. Después de realizar los ensayos de concreto fresco limpiar la tolva evacuando los sólidos a una carretilla.

OJO: El alumno debe disponer de implemento EPP (botines punta de acero, guantes de jebe, pantalón Jean, mandil, lentes, mascarilla, protector auditivo, casco), durante mezclado permanecer 0,80 m. En caso de contacto con el mezcla lavarse con agua el cemento es alcalino (pH>12), puede irritar la piel.

AGITADOR MECÁNICO – GRANULOMETRÍA (ASTM C 136)

INDICACIONES PARA USO

1. Con el sistema digital se programa 1 min, de agitado.
2. Se coloca juego de 6 tamices + fondo y tapa a la placa de soporte y ajustar los seguros.
3. Enchufar (220V).
4. Apretar el botón verde encendido para el agitado.
5. Esperar que se apague automáticamente.
6. Se desenchufa el equipo.
7. Se retira el juego de tamices de la placa de soporte.
8. Dejar el cordón en su sitio para el uso sub-siguiente.

OJO: Tener cuidado durante el agitado, distanciarse a 0,40 m. del equipo.

PRENSA HIDRÁULICA – COMPRESIÓN (ASTM C 39)

INDICACIONES PARA USO

1. Enchufar (220V).
 2. Encender con interruptor OFF-ON, (calentamiento durante 15 minutos).
 3. Presentar probeta cilíndrica con su base inferior + almohadilla de neopreno.
 4. Colocar base superior + almohadilla de neopreno.
 5. Prender pantalla digital botón blanco parte posterior.
 6. Corrección cero en pantalla digital con botón táctil.
 7. En bomba hidráulica activar palanca derecha de abajo para arriba (velocidad rápida) del pistón.
 8. En bomba hidráulica mover hacia arriba palanca izquierda (velocidad = 3,5 kg/cm² por segundo).
 9. Inicio de la prueba (cerrar rejilla de protección).
 10. Hasta obtener la lectura máxima en pantalla digital del ensayo, cuando la probeta de concreto falla.
 11. Desactivar las dos palancas a la vez.
 12. Apagar equipo, registrar lectura digital y retirar la probeta fallada y preparar para el siguiente ensayo.
- OJO:** Disponer de EPP, tener cuidado durante la aplicación de la carga, alejarse a 1,00 m. del equipo.
Capacidad máxima prensa 120 Tn.
Capacidad máxima de trabajo de prensa 60 Tn.

PRENSA HIDRÁULICA – FLEXIÓN - (ASTM C 78)

INDICACIONES PARA USO

1. Ajustar perilla lado derecho de la prensa.
2. Colocar la viga sobre los rodillos extremos inferiores y rodillos centrales superiores.
3. Hacer contacto la viga y la prensa con tiras de cuero.
4. Enchufar (220V).
5. Prender pantalla digital botón blanco parte posterior.
6. Corrección cero en pantalla digital con botón táctil.
7. Aplicar la carga con palanca lado derecho en forma manual hasta la falla de la viga de concreto.
8. Tomar lectura final en pantalla digital.
9. Soltar perilla lado derecho de la prensa.
10. Desenchufar equipo.
11. Retirar viga de concreto fallada.
12. Dejar preparado equipo limpio para siguiente grupo.

OJO: Disponer de EPP, tener cuidado durante la aplicación de la carga en forma manual.
Capacidad máxima de prensa 5 Tn.
Capacidad máxima de trabajo de prensa 4 Tn.

EQUIPO DE CORTE DIRECTO - (ASTM D 3080)
INDICACIONES PARA USO
<ol style="list-style-type: none">1. Tallar muestra inalterada en molde de 6 x 6 x 2 cm.2. Levantar el anillo móvil de caja de corte a 0,64 mm.3. Colocar en la parte inferior de la caja de corte la rejilla metálica, piedra porosa y papel filtro.4. Instalar en caja de corte dividido en dos mitades la muestra inalterada.5. Sobre la muestra colocar papel filtro, piedra porosa y placa de transferencia de carga.6. Colocar la caja de corte en la celda de corte.7. Presentar el marco de carga muerta.8. Colocar peso muerto (0,5; 1,0 y 2,0 kg/cm²).9. Instalar indicadores horizontal y vertical.10. Añadir agua destilada para saturar la muestra.11. Luego de 18 h. de saturación aplicar carga normal.12. Registrar la consolidación primaria de la muestra.13. Enchufar (220V).14. Con velocidad controlada registro de datos hasta E-% de 15% ó falla de la muestra inalterada.15. Apagar y desenchufar 220 V.16. Retirar muestra fallada e instalar otra muestra para carga muerta de 1,0 y 2,0 con igual procedimiento.17. Dejar preparado equipo limpio para siguiente grupo.

CONSOLIDACIÓN - (ASTM D 2435)

INDICACIONES PARA USO

1. Tallar muestra en anillo de $h=2,10$ cm. y $D=6,35$ cm.
2. Instalar en la celda de consolidación: piedra porosa, papel filtro, anillo + muestra y anillo de fijación.
3. Poner encima p. filtro, p. porosa y placa de carga.
4. Colocar marco de carga y hacer contacto carga "O".
5. En el marco de carga colocar pesar de control de expansión, y micrómetro con aprox., de 0,001".
6. Llenar con agua destilada la celda de consolidación.
7. Dejar saturar la muestra 18 horas.
8. Inicio del ensayo con ciclo de cargas efectivas: 0,10; 0,25; 0,50; 1,00 y 2,00 kg/cm².
9. Registrar datos de tiempo y lecturas del micrómetro.
10. Tiempo: 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 15,0; 30,0; 60,0; 120,0 y 1440 minutos; cada ciclo de carga efectiva.
11. Igual ciclo de descarga 1,0; 0,5; 0,25 y 0,10 kg/cm².
12. Finalizado esto, se retira la muestra de la celda, dejando limpio el equipo, mucho cuidado con las piedras porosas son muy frágiles.

OJO: Tener cuidado que ninguna persona mueva el marco de carga del consolidómetro durante el transcurso del ensayo de consolidación.

COMPRESIÓN NO CONFINADA - (ASTM D 2166)

INDICACIONES PARA USO

1. Obtener espécimen cilíndrico de suelo inalterada con diámetro = 5,60 cm. y altura = 11,20 cm.
2. Medir datos: diámetros inferior, medio y superior, altura y peso de la muestra inalterada de suelo.
3. Presentar el espécimen en prensa digital con disco base en la parte superior de la muestra de suelo.
4. Enchufar (220V).
5. Hacer contacto cero con la celda de carga leyendo pantalla digital.
6. Instalar reloj indicador de deformación vertical.
7. Aplicar a la prensa una velocidad de 1% E-%/min en forma manual.
8. Anotar datos de carga en pantalla digital por cada 0,5 E-% hasta la falla del espécimen de suelo.
9. Desenchufar (220V).
10. Retirar espécimen ensayado y medir ángulo de falla.
OJO: Disponer de EPP, tener cuidado durante la aplicación de la carga en forma manual.
Capacidad máxima prensa 1 Tn.

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) - (ASTM D 1883)

INDICACIONES PARA USO

1. Escurrir los moldes de compactación en saturación.
2. Pesarse moldes + muestras (56, 25 y 10 golpes/capa).
3. Presentar el molde de compactación centrándolo con el pistón penetración de la prensa.
4. Agregar discos circular y ranurado de 5 lb cada uno en la parte superior del molde + muestra compactada.
5. Enchufar (220V).
6. Hacer contacto cero con la celda de carga leyendo la pantalla digital.
7. Instalar reloj indicador de penetración en pulgadas.
8. Aplicar a la prensa una velocidad de 0,050 pulg/min., en forma manual.
9. Anotar datos de carga en libras en pantalla digital en 0,025"; 0,050"; 0,075"; 0,100"; 0,200"; 0,300"; 0,400" y 0,500" de penetración en pulgadas.
10. Descargar y retirar el molde + suelo compacto.
11. Repetir el mismo procedimiento para 25 y 10 golpes.

OJO: Disponer de EPP, tener cuidado durante la aplicación de la carga en forma manual.

Capacidad máxima prensa 2,3 Tn.

FOTO N° 1: EQUIPO CON SUS INDICACIONES DE USO



FOTO N° 2: INDICACIONES DE USO

CENTRÍFUGA LAVADO ASFÁLTICO



**FOTO N° 3: INDICACIONES DE USO BALANZA ELÉCTRICA DE
120 KG**



FOTO Nº 4: INDICACIONES DE USO HORNO ELÉCTRICO

