



Educación
Secretaría de Educación Pública

DGETAyCM
Dirección General de Educación
Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica
Agropecuaria y Ciencias del Mar



MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN TIPO MINISPLIT

INSTRUCTIVO TÉCNICO E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN



2026
año de
**Margarita
Maza**



MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN TIPO MINISPLIT

1. REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN Y PERFIL DE LOS EQUIPOS

Integración de Equipos

- **Participantes:** Cada estado podrá participar con un equipo integrado por **dos (2) estudiantes** inscritos en el subsistema DGETAyCM.
- **Categoría:** Mixta.
- **Asesor / Instructor:** Un docente acreditado por el plantel. Una vez iniciada la competencia, el asesor **no podrá interferir, aconsejar ni comunicarse** con los participantes. Cualquier infracción ameritará la descalificación inmediata del equipo.

2. ESTRUCTURA DE LA COMPETENCIA

Tiempo Asignado

- **Tiempo Máximo de Campo: 75 minutos** para la ejecución procedimental en el simulador o equipo asignado.
- **Tiempo para Entrega de Reporte: 15 minutos** adicionales para análisis de parámetros y llenado del Reporte Técnico Oficial (Tiempo Total: **90 minutos**).

Vestimenta y Equipo de Protección Personal (EPP Obligatorio - NOM-017-STPS)

Los estudiantes deberán presentarse uniformados desde el inicio de la prueba:

- Camisa o playera tipo Polo con el logotipo oficial del plantel.
- Pantalón de mezclilla de algodón de uso rudo (sin rasgaduras ni deshilados).
- Botas de seguridad con casquillo (dieléctrico o de poliamida) y suela antiderrapante.
- Lentes de seguridad con protección lateral (ANSI Z87.1).
- Guantes de protección para trabajos mecánicos/eléctricos (ajuste ergonómico).
- Protección auditiva (tapones tipo pino o concha) para la fase de lavado/hidrolavadora.

3. EQUIPO, HERRAMIENTA E INSUMOS REQUERIDOS

Cada equipo participante es responsable de contar con el herramental estándar calibrado y en óptimas condiciones de funcionamiento.





Herramienta y Equipamiento Eléctrico y Mecánico

- Multímetro / Amperímetro de gancho digital con puntas de prueba aisladas CAT III/IV (medición de VCA, Amp, Capacitancia en y Resistencia/Continuidad).
- Juego de manómetros (Manifold análogo o digital con mangueras de alta, baja y servicio) compatible con refrigerante R-410A / R-32 / R-22.
- Termómetro digital de contacto o infrarrojo/termopar.
- Juego de desarmadores aislados (Cruz 1, 2 de 1/4" x 6" u 8", Plano 1/4").
- Juego de llaves Allen métricas/estándar.
- Pinzas de electricista (Corte/Pelacables) y pinzas de punta aisladas.
- Escalera de cabrilla o multiposición tipo IA/II de aluminio/fibra de vidrio.

Equipo de Limpieza e Insumos Específicos

- Hidrolavadora portátil de presión regulable (< 1000 \ PSI para evitar doblar aletas de aluminio).
- Funda o bolsa protectora de mantenimiento lavable para unidad interior (con manguera de drenado).
- Cepillos de cerdas suaves de plástico, brochas de 2" y 3".
- 1 Litro de limpiador de serpentines (Coil Cleaner de base alcalina no ácida biodegradables).
- Atomizador manual o asperjadora.
- Lona protectora impermeable para piso y franelas/microfibras limpias.
- Cinchos de plástico de 4" y 8", cinta de aislar de vinilo (3M o equivalente).
- Recipiente/Cubeta para captación de agua servida.

4. SECUENCIA OPERATIVA DEL CONCURSO

La prueba práctica se evaluará bajo la siguiente secuencia estandarizada (conforme al EC1390):

1. **Inspección Previa e Identificación de Riesgos (5 min):** Verificación visual del entorno, delimitación del área, colocación de lona protectora y revisión de la fuente de alimentación.
2. **Registro de Parámetros Iniciales (Puesta en Marcha Inicial - 10 min):** Energizado del sistema, encendido por control remoto, medición y registro de Voltaje (V), Amperaje de trabajo (A), Temperatura de Inyección/Retorno (ΔT) y Presión de succión (PSI).
3. **Bloqueo y Etiquetado Eléctrico (LOTO):** Des-energización del interruptor principal antes del desensamble.
4. **Desensamble Técnico de Unidades (10 min):**





- **Unidad Interior (UI):** Retiro de filtros, carcasa frontal, baffle de aire y tarjeta electrónica/sensor (protección contra humedad).
- **Unidad Exterior (UE):** Retiro de tapa superior y rejilla de protección del condensador.
- 5. **Pruebas Diagnósticas Eléctricas (10 min):**
 - Medición de capacitancia de arranque/marcha de motor y compresor con multímetro/capacímetro ($\mu\{F\}$ reales vs. placa).
 - Verificación de apriete de bornes y estado del aislamiento de los conductores (NOM-001-SEDE).
- 6. **Proceso de Lavado y Sanitización (20 min):**
 - Colocación de la funda de mantenimiento en la UI.
 - Aplicación del *Coil Cleaner* en dilución correcta sobre serpentín de UI y UE.
 - Lavado con hidrolavadora respetando el ángulo de aplicación para no dañar las aletas del serpentín ni mojar componentes eléctricos.
 - Limpieza de la turbina/soplador, charola y manguera de drenado de condensados.
- 7. **Reensamble y Verificación de Aislamiento (10 min):** Secado, ensamble de carcasas, colocación de filtros y comprobación de rigidez dieléctrica o ausencia de tierras antes de re-energizar.
- 8. **Arranque Final, Pruebas de Operación y Cotejo de Parámetros (10 min):** Re-energizado del sistema, medición de parámetros finales (V, A, ΔT , PSI), verificación de ausencia de ruidos/vibraciones y drenaje fluido.
- 9. **Entrega de Área y Reporte Técnico Final (15 min):** Limpieza, recolección de residuos sanitarios/químicos conforme a la norma y entrega de la bitácora técnica al jurado.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y JURADO CALIFICADOR

Jurado Calificador

El jurado estará integrado por tres especialistas del sector HVAC/R de reconocido prestigio técnico o evaluadores certificados en el Estándar EC1390. Su fallo será **definitivo e inapelable**.

Criterios Principales de Desempate

En caso de empate en la puntuación del instrumento de evaluación, los factores de desempate serán:

1. **Mayor puntaje** obtenido en el apartado de **Seguridad Eléctrica y EPP**.
2. **Mayor puntaje** obtenido en el apartado de **Diagnóstico y Registro de Parámetros**.
3. **Menor tiempo empleado** en la ejecución completa de la prueba.





RÚBRICA / INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN ANALÍTICA

(Alineado al Estándar EC1390 - CONOCER y Normatividad Vigente)

Plantel: _____ Estado: _____

Nombre de los Participantes:

1. _____

2. _____

Tiempo Transcurrido: _____ min.

No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
I	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y EQUIPO DE PROTECCIÓN (NOM-017 / NOM-022)	15		
1.1	Portación completa y correcta del EPP (Lentes, botas dieléctricas, guantes, tapones auditivos durante el lavado).	5		
1.2	Aplica procedimiento de des-energización (LOTO) en el interruptor principal previo al	5		





No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
	desmontaje eléctrico.			
1.3	Protege adecuadamente la tarjeta electrónica y componentes eléctricos de la UI contra la humedad antes de lavar.	5		
II	TÉCNICA DE DESENSAMBLE Y MANIPULACIÓN DE COMPONENTES	15		
2.1	Utiliza las herramientas adecuadas para cada tipo de tornillo o candado sin dañar carcasas, plásticos o aletas.	5		
2.2	Desmonta adecuadamente los filtros, carcasa frontal y baffle de oscilación de la unidad interior.	5		
2.3	Retira cubiertas de la unidad exterior sin deformar paneles o dañar las	5		





No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
	tuberías de interconexión.			
III	DIAGNÓSTICO Y PRUEBAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS (EC1390)	20		
3.1	Realiza la descarga adecuada del capacitor previa a su desconexión y mide su capacitancia con multímetro.	5		
3.2	Compara la capacitancia medida contra el valor nominal de placa indicando si está en tolerancia	5		
3.3	Inspecciona y verifica el apriete técnico de bornes, clemas y terminales de cables de fuerza y control (NOM-001-SEDE).	5		
3.4	Revisa visualmente la presencia de fugas de aceite en uniones abocinadas	5		





No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
	y válvulas de servicio.			
IV	CALIDAD DEL LAVADO, SANITIZACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL	20		
4.1	Prepara y aplica la dilución de <i>Coil Cleaner</i> respetando las recomendaciones de seguridad y tiempo de reacción.	5		
4.2	Instala la funda de mantenimiento de la UI y el drenaje hacia el contenedor para evitar derrames en paredes o piso.	5		
4.3	Realiza el hidrolavado del serpentín respetando la distancia y ángulo perpendicular para evitar el doblado de aletas de aluminio.	5		
4.4	Limpia minuciosamente la turbina, charola de	5		





No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
	condensados y verifica que la línea de drenado esté 100% libre de obstrucciones.			
V	ENSAMBLE, ARRANQUE Y REGISTRO DE PARÁMETROS OPERATIVOS	20		
5.1	Reensambla con precisión las partes de la UI y UE garantizando la alineación, sellado y ajuste de empaques/carcasas.	5		
5.2	Conecta la instrumentación (Manifold en válvula de servicio y multímetro en línea de alimentación) de manera segura.	5		
5.3	Arranca el equipo mediante control remoto, verifica operación del compresor, ventiladores y ausencia de	5		





No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
	vibraciones/ruidos extraños.			
5.4	Toma y registra parámetros finales de operación con el equipo estabilizado: Voltaje (V), Amperaje (A), Presión (PSI) y Delta T.	5		
VI	ORDEN, LIMPIEZA Y REPORTE TÉCNICO FINAL	10		
6.1	Deja el área de trabajo completamente limpia, seca y ordenada; gestiona adecuadamente los residuos químicos/servidos.	5		
6.2	Llena con rigor técnico la Bitácora/Reporte, realizando el diagnóstico comparativo (Parámetros Reales vs. Estándar de Placa).	5		





No.	Criterio de Evaluación / Reactivo Específico	Puntos Máx.	Puntos Obtenidos	Observaciones del Evaluador
PUNTAJE TOTAL		100		

Nombre y firma del evaluador





ANEXO: FORMATO DE REPORTE TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

(Para uso obligatorio de los competidores durante la prueba)

A. DATOS GENERALES

- Fecha: _____ Plantel: _____
Equipo ID: _____
- Marca del Equipo: _____ Capacidad (BTU/TR): _____
Tipo Refrigerante: _____

B. REGISTRO DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

Parámetro / Componente	Valor Nominal (Placa)	Valor Inicial (Pre-mantenimiento)	Valor Final (Post-mantenimiento)	¿Dentro de Tolerancia ? (Sí / No)
Tensión de Alimentación (VCA)				
Corriente del Compresor (A)				
Presión de Succión (PSI)				





Parámetro / Componente	Valor Nominal (Placa)	Valor Inicial (Pre-mantenimiento)	Valor Final (Post-mantenimiento)	¿Dentro de Tolerancia ? (Sí / No)
Temp. Aire de Retorno UI	N/A			N/A
Temp. Aire de Inyección UI	N/A			N/A
Diferencial de Temp. (Delta T = {Retorno} - {Inyección})				
Capacitor de Compresor		N/A		
Capacitor de Ventilador UE		N/A		





C. DIAGNÓSTICO TÉCNICO Y OBSERVACIONES

(Describe las condiciones iniciales encontradas, anomalías detectadas en capacitores o cableado, y las acciones correctivas sugeridas):

Firma Estudiante 1: _____

Firma Estudiante 2: _____

