

3. Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial

INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 228 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes aprendan a aplicar principios físicos y matemáticos para resolver problemas, cálculos y mediciones, a fin de montar correctamente las estructuras.

De este modo, se espera que sean capaces de medir distancias, longitudes y pesos con instrumentos y equipos de metrología y pesaje, según los planos de especialidad y las características del terreno, para poder calcular pendientes, superficies, peso, fuerzas, tolerancias y rendimientos. Además, se busca que logren calcular pendientes, superficies de áreas y de elementos de la estructura, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos necesarios para montar estructuras. Se pretende que puedan llevar a cabo estos cálculos usando sus conocimientos básicos de matemática y física y de acuerdo a la información obtenida a partir de mediciones y planimetría.

Los temas claves en esta módulo se orientan a la medición de distancias y longitudes, utilizando instrumentos y equipos de metrología; como pesos y cargas, utilizando instrumentos y equipos de pesaje; y al cálculo tanto de las pendientes y superficies, como el peso de piezas y las fuerzas aplicadas.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MEDICIONES, TRAZADOS Y CÁLCULOS DE MONTAJE INDUSTRIAL		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 2 Medir y calcular pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de Matemática y Física, utilizando instrumentos y equipos de metrología.</p> <p>OA 3 Trazar el área para maniobras de montaje de estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, de instrumentación y de aislamiento, de acuerdo a los planos y los procedimientos establecidos.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p>1. Realiza mediciones de distancias, pesos y cargas, correspondientes a procesos de montaje industrial.</p>	<p>1.1 Mide distancias y longitudes de forma exacta y prolija, utilizando instrumentos y equipos de metrología, según planos de especialidad y características del terreno para poder efectuar cálculos de pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos.</p>	C	
	<p>1.2 Mide pesos y cargas de forma exacta y prolija, utilizando instrumentos y equipos de pesaje para poder efectuar cálculos de pendientes, superficies, peso, fuerzas, tolerancias y rendimientos.</p>	C	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Calcula distancias, pendientes y áreas según información obtenida por mediciones y planimetría.</p>	<p>2.1 Calcula pendientes y superficies mediante el uso de TICS u otros mecanismos, según información obtenida por mediciones y planimetría, aplicando fórmulas y conocimientos matemáticos básicos, según el tipo de obra para poder realizar el correcto montaje.</p>	<p>H</p>
	<p>2.2 Calcula áreas de terreno y superficies correspondientes a elementos de la estructura mediante el uso de TICS u otros mecanismos, aplicando fórmulas y conocimientos matemáticos básicos, según el tipo de obra para poder realizar el correcto montaje.</p>	<p>H</p>
<p>3. Calcula pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de Matemática y Física.</p>	<p>3.1 Calcula el peso de piezas y fuerzas aplicadas mediante fórmulas, conocimientos básicos de Matemática y Física, y por medio del uso de TICS u otros mecanismos, según el tipo de obra para poder realizar el correcto montaje.</p>	<p>H</p>
	<p>3.2 Calcula y verifica tolerancias según las especificaciones técnicas y las recomendaciones de los fabricantes según el tipo de obra, para poder realizar el correcto montaje y evitar colapsos.</p>	<p>B</p>
	<p>3.3 Calcula rendimientos según las especificaciones técnicas, información del fabricante y experiencia y de acuerdo al tipo de obra, para poder realizar el correcto montaje y evitar sobrecostos.</p>	<p>B J L</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>4. Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de acuerdo a los requerimientos del proyecto y los procedimientos establecidos.</p>	<p>4.1 Selecciona herramientas y equipos a utilizar para realizar el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, según los planos, los procedimientos establecidos y/o requerimientos del proyecto.</p>	<p>B</p>
	<p>4.2 Realiza emplazamiento del proyecto en el terreno de forma óptima, trabajando de forma conjunta y respetando plazos establecidos y estándares de calidad, para poder ejecutar el posterior trazado del área para maniobras de montaje, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p>	<p>B D</p>
	<p>4.3 Delimita y verifica de forma prolija el área a trazar, utilizando los instrumentos topográficos y los planos de montaje o las especificaciones técnicas propias del proyecto.</p>	<p>B C</p>
	<p>4.4 Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades como estructuras metálicas, hormigones prefabricados y calderería, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto, apoyado por personal de todas las áreas de montaje.</p>	<p>B</p>
<p>5. Realiza el trazado de la infraestructura del proyecto según los planos y las especificaciones técnicas y de acuerdo a los procedimientos establecidos.</p>	<p>5.1 Realiza el trazado para montaje de estructuras metálicas, caldererías, equipos mecánicos y hormigones prefabricados, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p>	<p>B</p>
	<p>5.2 Realiza en forma prolija el trazado para montaje de ductos y cañerías, sistemas eléctricos, instrumentación y aislamiento, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p>	<p>B C</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Trazado de área de maniobras
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>4. Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de acuerdo a los requerimientos del proyecto y a los procedimientos establecidos.</p>	<p>4.1 Selecciona herramientas y equipos a utilizar para realizar el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, según los planos, los procedimientos establecidos y/o los requerimientos del proyecto.</p> <p>4.2 Realiza emplazamiento del proyecto en el terreno de forma óptima, trabajando de forma conjunta y respetando plazos establecidos y estándares de calidad, para poder ejecutar el posterior trazado del área para maniobras de montaje según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p> <p>4.3 Delimita y verifica de forma prolija el área a trazar, utilizando los instrumentos topográficos y los planos de montaje o las especificaciones técnicas propias del proyecto</p> <p>4.4 Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, como estructuras metálicas, hormigones prefabricados y calderería, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto, apoyado por personal de todas las áreas de montaje.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Elabora un texto guía que considera preguntas a resolver, orientadas a:
 - Los tipos de instrumentos que se necesitan para realizar un trazado de calidad.
 - El tipo de herramientas para realizar el trazado.
 - Los cálculos que tiene que hacer para traspasar las medidas desde el plano y sus indicaciones técnicas a un sector del patio del liceo.
 - Características, dimensiones, formas de traslado de los elementos que se van a montar.
 - Espacios apropiados para acopiar materiales, para que se mueva la maquinaria, instalaciones de las oficinas, etc.

Recursos:

- › Texto guía.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Basándose en el texto guía seleccionan los instrumentos análogos y digitales propios de la especialidad, tales como el nivel, el taquímetro, el flexómetro, la huincha de medir y las herramientas para marcar el trazado. Consideran el espacio necesario para maniobrar la maquinaria de transporte de los elementos del montaje y el acopio de materiales, según su utilización y distribución indicada en el plano. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none">› Nivel de agua.› Nivel topográfico.› Flexómetro metálico o digital.› Huincha de medir.› Taquímetro.› Lienzas.› Estacas.› Polvo para marcar o equipos para trazar.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Una vez realizado el trazado, solicita a los y las estudiantes hacer una autoevaluación de lo ejecutado. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Solicita que indiquen cuáles son fallas o errores que pudieron observar, tanto en sus trazados como en los generados por sus compañeros.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Levantamiento y replanteo de mediciones
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	4 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
1. Realiza mediciones de distancias, pesos y cargas, correspondientes a procesos de montaje industrial.	1.1 Mide distancias y longitudes de forma exacta y prolija, utilizando instrumentos y equipos de metrología, según los planos de especialidad y las características del terreno, para poder efectuar cálculos de pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía Metodología de proyecto

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	Docente: <ul style="list-style-type: none"> › Genera un texto guía con las indicaciones para la actividad a realizar. Recursos: <ul style="list-style-type: none"> › Texto guía. › Nivel de ingeniero. › Huinchas de medir de distintos diámetros.
EJECUCIÓN	Docente: <ul style="list-style-type: none"> › Realiza una introducción al tema. › Separa al curso en grupos de tres personas. › Indica la estructura a montar y cuál será el emplazamiento de esta en el patio del liceo. Estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> › Proceden a realizar este trabajo en el patio del liceo; se basan en lo solicitado en el texto guía para ubicar el emplazamiento. › Realizan las mediciones de replanteo y levantamiento de medidas en terreno, a fin de asegurar el montaje correcto. › Determinan los útiles y herramientas a utilizar. Recursos: <ul style="list-style-type: none"> › Texto guía. › Nivel de ingeniero. › Huinchas de medir de distintos diámetros.
CIERRE	Docente: <ul style="list-style-type: none"> › Solicita a los grupos exponer sus apreciaciones y dificultades frente al trabajo exigido.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>4. Realiza el trazado del área para maniobras de montaje, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y a los procedimientos establecidos.</p>	<p>4.1 Selecciona herramientas y equipos a utilizar para realizar el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, según los planos, los procedimientos establecidos y/o los requerimientos del proyecto.</p> <p>4.2 Realiza emplazamiento del proyecto en el terreno de forma óptima, trabajando de forma conjunta y respetando plazos establecidos y estándares de calidad, para poder ejecutar el posterior trazado del área para maniobras de montaje, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p> <p>4.3 Delimita y verifica de forma prolija el área a trazar, utilizando los instrumentos topográficos y los planos de montaje o las especificaciones técnicas propias del proyecto.</p> <p>4.4 Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades como estructuras metálicas, hormigones prefabricados y calderería, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto apoyado por personal de todas las áreas de montaje.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>D Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p> <p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo con los plazos establecidos y los estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>

3.

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad de evaluación práctica.</p> <p>Los y las estudiantes desarrollan las indicaciones entregadas en el texto guía, según las que deberán realizar un trazado del terreno para el montaje de una estructura, el que será medido, replanteado y revisado por el docente siguiendo los parámetros indicados en lista de chequeo.</p>	<p>Lista de chequeo:</p> <ul style="list-style-type: none">› Identifica los instrumentos a utilizar según la función que estos realizan.› Utiliza los instrumentos o de forma correcta.› Es prolijo en la utilización de los instrumentos .› Las mediciones realizadas fueron hechas de forma correcta.› Trabaja eficientemente en equipo.› Desarrolla la totalidad del trabajo.› Expone claramente sus resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Argüelles, A. R. (1981). *Cálculo de estructuras*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.

Benito, J. y Carretero, J. (2010). *Principios Básicos de Estructuras Metálicas*. Madrid: Collado Villalba.

Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.

Fraioli, L. (2002). *Historia de la ciencia y de la tecnología: El siglo de la ciencia*. Ciudad de México: Diana.

Fuentes, A. (2004). *Tecnología y ciencia*. Montevideo: Arquetipo.

Gay, A. y Álvarez, A. (2000). *Algo más sobre la tecnología*. Buenos Aires: INET.

Gerling, H. (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta*. Barcelona: Reverté.

Guinot, S. (2007). *Tecnología aplicada*. Móstoles. Madrid: Grupo Cultural.

Hernández, E. y Vacas, J. (1997). *Problemas de Estructuras metálicas: Cálculo de secciones y piezas metálicas (según NBE-EA-95)*. Madrid: Editorial Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Larburu, A. N. (1990). *Calderería técnica*. Madrid: Paraninfo.

Nonnast, R. (2008). *El proyectista de estructuras metálicas*. Madrid: Paraninfo Cengage Learning.

Torroja, E. (1976). *Fundamentos para el cálculo de estructuras lineales planas*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Patronato "Juan de la Cierva" de Investigación Técnica.

Varios autores. (1998). *Mecánica de taller*. Madrid: Cultural de ediciones.

Sitios web recomendados

Protubsa. (2014). *Especialista en tubos y barras de acero*. Recuperado de: <http://www.protubsa.com/tubos-y-barras-de-acero/descarga-de-catalogos-y-utilidades/>

Díaz, E. (2010). *Tratado de trazados y desarrollos de calderería*. Recuperado de: <http://www.amazon.com/TRATADO-DE-TRAZADOS-DESARROLLOS-CALDERER%C3%8DA/dp/8426715575>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).