



Ministerio de Capital Humano
República Argentina

Secretaría
de Educación

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica

Banco Federal de Proyectos Tecnológicos

Propuestas de Aprendizaje Basado en Proyectos

Título del proyecto

Manos a la obra: diseño y construcción de un elevador de tijera hidráulico portátil para tareas de mantenimiento en instalaciones eléctricas y luminarias escolares.

Autor/a

Marcos Alan Romero

Escuela

Dr. Juan Segundo Fernández, Obra de Don Bosco (ETP)

Localidad

San Isidro

Jurisdicción

Buenos Aires

Familia profesional

Electromecánica

Áreas de implementación

Mecánica, Hidráulica, Electricidad y Seguridad Laboral



Contexto y destinatarios

La institución, el entorno formativo y el problema que da origen al proyecto

La propuesta está destinada a estudiantes de 7° año de la escuela Dr. Juan Segundo Fernández, Obra de Don Bosco en San Isidro (ETP), de orientación Electromecánica, en el espacio curricular de Emprendimiento Productivo, articulado con Prácticas Profesionalizantes y los talleres de Mecánica, Electricidad, Hidráulica y Neumática. Los 4 cursos de 30 alumnos (en cada curso) ya cursaron contenidos de hidráulica básica, instalaciones eléctricas y normas de higiene y seguridad laboral. La institución enfrenta un problema real: el mantenimiento de luminarias e instalaciones en altura (gimnasio, SUM, pasillos) se realiza con escaleras, sin un equipo de elevación seguro, lo que da origen y sentido genuino al proyecto.

Fundamentación

Relevancia para la ETP y enfoque pedagógico

El presente proyecto se sustenta en el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) articulado con la formación por capacidades, lineamiento central de la ETP en Argentina. Este enfoque propone que el conocimiento se construya a partir de un problema auténtico, situado en el contexto institucional, y que el estudiante recorra un proceso completo de indagación, diseño, producción y evaluación. El problema que da origen al proyecto es concreto y verificable: el personal de mantenimiento y los docentes deben acceder periódicamente a luminarias e instalaciones eléctricas en altura mediante escaleras manuales, sin ningún dispositivo de elevación certificado, lo que constituye un riesgo laboral concreto. Frente a esta situación, se propone que los estudiantes diseñen, calculen y construyan un elevador de tijera hidráulico portátil, integrando saberes de mecánica (mecanismos, resistencia de materiales), hidráulica (principio de Pascal, caudal, presión), electricidad (motores, bombas, tableros de mando) e higiene y seguridad (trabajo en altura, izaje de cargas, EPP). Desde la formación por capacidades, el proyecto busca desarrollar capacidades transversales como la resolución de problemas técnicos, el pensamiento tecnológico, el trabajo colaborativo, la comunicación técnica y el compromiso con la seguridad, que el Marco de Referencia para la orientación Electromecánica del INET define como núcleo de la formación. El prototipo construido puede quedar disponible como herramienta de uso real para el mantenimiento escolar, otorgando un sentido de trascendencia y utilidad social.

Objetivos y aprendizajes

Capacidades a desarrollar

Se espera que los estudiantes logren:

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional





- Aplicar principios de hidráulica y mecánica en el diseño y cálculo de un mecanismo de elevación tipo tijera.
- Diseñar e implementar un sistema eléctrico de mando seguro para el accionamiento del elevador.
- Planificar y gestionar un proyecto técnico, administrando tiempos, materiales y recursos disponibles.
- Resolver problemas técnicos concretos que surjan durante el diseño, la construcción y las pruebas del prototipo.
- Aplicar normas de higiene y seguridad en el trabajo durante todo el proceso de construcción y prueba.
- Trabajar de manera colaborativa, asumiendo y sosteniendo roles dentro de un equipo de trabajo.
- Comunicar de forma clara y con vocabulario técnico adecuado el proceso y los resultados del proyecto.

Contenidos

Organización por ejes de saber

- Hidráulica básica: principio de Pascal, presión, caudal, componentes de un circuito oleohidráulico (cilindro, bomba, mangueras, válvulas).
- Mecanismos y resistencia de materiales: cinemática del mecanismo de tijera, cálculo de esfuerzos y selección de perfiles metálicos.
- Electricidad y electrotecnia: motores eléctricos, bombas eléctricas, tableros de mando, protecciones (térmica, parada de emergencia).
- Higiene y seguridad en el trabajo: trabajo en altura, izaje y elevación de cargas, uso de EPP, normativa vigente.
- Dibujo técnico: bocetos, planos y representación gráfica del prototipo.
- Gestión de proyectos: planificación, presupuesto, distribución de roles y documentación del proceso.
- Comunicación técnica: elaboración de informes, bitácora de taller y defensa oral del proyecto.

Secuencia de enseñanza

Etapas y actividades

Etapas de inicio (Semanas 1 y 2 — 8 horas de taller)

El propósito de esta etapa es instalar el problema como motor del proyecto, activar saberes previos y organizar los equipos de trabajo.

Actividad 1 — Presentación de la situación problemática (2 hs, modalidad grupo total)

El docente presenta fotografías y un breve relevamiento realizado en la propia institución sobre cómo se accede actualmente a las luminarias e instalaciones en altura del gimnasio y los pasillos, señalando los riesgos observados (uso de escaleras manuales, ausencia de anclajes, trabajo sin EPP adecuado). La consigna de apertura es: “Como técnicos

Esta obra está bajo una licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)





electromecánicos, ¿qué solución le propondrían a la institución para resolver este problema de forma segura?”. Se habilita un espacio de lluvia de ideas oral, registrada en el pizarrón por el docente. Estrategia docente: preguntas abiertas que problematizan (“¿qué pasaría si...?”, “¿qué normas se estarían incumpliendo?”), sin adelantar la solución técnica, para sostener el protagonismo del grupo en la definición del problema.

Actividad 2 — Investigación guiada en pequeños grupos (3 hs, modalidad grupal, 4 integrantes por equipo)

Cada equipo investiga, con guía de búsqueda entregada por el docente, qué es un elevador de tijera hidráulico, qué tipos existen (fijos, portátiles, manuales, eléctricos), qué normativa de seguridad e higiene aplica al trabajo en altura y al izaje de cargas, y qué componentes hidráulicos y eléctricos intervienen. Consigna de trabajo: elaborar un afiche o presentación breve de cinco minutos con los hallazgos principales. Tiempo estimado: 2 hs de investigación y 1 hs de puesta en común. Estrategia docente: circula entre los equipos formulando preguntas de repregunta (“¿esa fuente es confiable?”, “¿qué presión mencionan los fabricantes?”), sin resolver por ellos, y lleva un registro anecdótico de las intervenciones de cada estudiante como primer insumo de evaluación diagnóstica.

Actividad 3 — Definición de la consigna del proyecto y conformación de equipos (3 hs, modalidad grupal)

El docente formaliza la consigna definitiva: “Diseñar, calcular y construir un prototipo de elevador de tijera hidráulico portátil, con capacidad y altura definidas por el equipo dentro de un rango dado, que permita elevar a una persona de forma segura para tareas de mantenimiento de luminarias e instalaciones eléctricas”. Se conforman seis equipos de cuatro integrantes, asignando roles rotativos (coordinación, seguridad, documentación, compras/recursos), y se entrega una planilla de planificación (cronograma propio del equipo, lista de materiales tentativa, presupuesto estimado). Estrategia docente: acompaña la distribución de roles cuidando la heterogeneidad de saberes previos dentro de cada equipo, y presenta la rúbrica de evaluación que se usará durante todo el proyecto, para que el criterio de logro sea explícito desde el inicio.

Etapas de desarrollo — Diseño (Semanas 3 y 4 — 8 horas de taller)

Actividad 4 — Boceto y cálculo estructural (4 hs, modalidad grupal con instancias individuales de cálculo)

Cada equipo bocetea el mecanismo de tijera a escala, define la carga a elevar (peso de una persona más margen de seguridad) y calcula, con acompañamiento docente, los esfuerzos sobre los brazos de la tijera y el perfil metálico necesario. Consigna: entregar un boceto acotado y una memoria de cálculo simplificada. Estrategia docente: trabaja en pequeños grupos de consulta rotando por las mesas (formato taller), modela en el pizarrón un ejemplo de cálculo análogo sin resolver el caso propio de cada equipo, y utiliza preguntas de andamiaje (“¿qué pasa si la carga se aplica en el extremo del brazo en lugar del centro?”) para que los propios estudiantes detecten errores de diseño.



Actividad 5 — Diagrama del circuito hidráulico y eléctrico, presupuesto (4 hs, modalidad grupal)

Los equipos seleccionan el cilindro hidráulico, la bomba (manual o eléctrica según el diseño elegido) y diagraman el circuito de mando eléctrico, incluyendo los dispositivos de seguridad obligatorios (parada de emergencia, protección térmica, válvula de descarga). En paralelo elaboran el presupuesto de materiales, cotejando con los recursos disponibles en el taller. Consigna: entregar plano hidráulico, esquema eléctrico unifilar y presupuesto cerrado, para su aprobación docente antes de iniciar la construcción. Estrategia docente: instancia de “aprobación de diseño” tipo checkpoint, individual por equipo, donde el docente revisa el diseño con una lista de cotejo técnica y autoriza o solicita ajustes antes de habilitar el paso a la etapa de construcción, evitando así errores costosos en materiales.

Etapas de desarrollo — Construcción (Semanas 5 a 7 — 18 horas de taller)

Actividad 6 — Armado de la estructura metálica (6 hs, modalidad grupal, trabajo de taller)

Los equipos cortan, ajustan y sueldan los perfiles metálicos del mecanismo de tijera según el diseño aprobado, utilizando las herramientas del taller (amoladora, soldadora, taladro). Consigna: respetar las medidas del plano aprobado y registrar en la bitácora cualquier ajuste realizado respecto del diseño original. Estrategia docente: supervisión activa y continua por razones de seguridad, demostraciones puntuales de técnicas de soldadura cuando sea necesario, y verificación del uso correcto de EPP como condición no negociable para continuar el trabajo.

Actividad 7 — Montaje del sistema hidráulico (6 hs, modalidad grupal)

Cada equipo monta el cilindro hidráulico, la bomba, las mangueras y la bancada de sujeción, siguiendo el plano hidráulico aprobado. Consigna: realizar el montaje y una primera prueba de estanqueidad sin carga. Estrategia docente: acompaña con preguntas de diagnóstico ante pérdidas o fallas (“¿dónde ubicaste la conexión más floja?”), promoviendo que el propio equipo identifique la causa antes de intervenir directamente, y reserva la intervención directa solo ante riesgos de seguridad inminentes.

Actividad 8 — Instalación del sistema eléctrico de mando (6 hs, modalidad grupal)

Los equipos instalan el tablero de mando, cableado, protecciones y el dispositivo de parada de emergencia, siguiendo el esquema eléctrico aprobado. Consigna: entregar el circuito armado y una lista de cotejo de seguridad eléctrica completa antes de energizar el sistema. Estrategia docente: exige la verificación conjunta docente-estudiante antes de dar tensión al circuito por primera vez, como instancia formativa explícita sobre responsabilidad profesional en instalaciones eléctricas.

Etapas de desarrollo — Ajuste y prueba (Semanas 8 y 9 — 8 horas de taller)

Actividad 9 — Pruebas parciales y ajustes (4 hs, modalidad grupal)

Cada equipo realiza pruebas de funcionamiento sin carga y luego con cargas progresivas (peso muerto equivalente), registrando resultados en la bitácora y ajustando el mecanismo, el circuito hidráulico o el eléctrico según lo observado. Estrategia docente: guía la lectura de



los resultados de las pruebas con preguntas orientadas a la causalidad técnica (“¿por qué se frenó a media carrera?”), fomentando el diagnóstico autónomo antes de sugerir soluciones.

Actividad 10 — Prueba de carga final y verificación normativa (4 hs, modalidad grupal, con instancia individual de checklist)

Los equipos realizan la prueba de carga definitiva bajo supervisión docente directa, con los estudiantes usando EPP, y completan la lista de cotejo de seguridad e higiene de forma individual, verificando cada punto sobre su propio prototipo. Estrategia docente: rol de garante de seguridad, deteniendo cualquier prueba que no cumpla los requisitos mínimos, transformando esa decisión en una instancia de aprendizaje sobre criterios profesionales de habilitación de equipos.

Etapas de cierre (Semana 10 — 4 horas de taller)

Actividad 11 — Demostración funcional y defensa oral (3 hs, modalidad grupal con exposición individual dentro del equipo)

Cada equipo realiza una demostración funcional del elevador ante el resto del curso, docentes invitados y, si es posible, personal de mantenimiento de la institución, explicando las decisiones de diseño, los cálculos realizados, los problemas enfrentados y cómo fueron resueltos. Cada integrante expone la parte del proceso vinculada a su rol. Estrategia docente: modera la instancia, formula preguntas de profundización a cada expositor y habilita preguntas del público, registrando evidencias para la evaluación sumativa.

Actividad 12 — Coevaluación, autoevaluación y cierre institucional (1 hs, modalidad individual y grupo total)

Los estudiantes completan de forma individual una autoevaluación y una coevaluación de sus compañeros de equipo, y participan de una puesta en común final sobre lo aprendido y el destino institucional del prototipo. Estrategia docente: cierra el proyecto con una devolución grupal e individual, destacando tanto los logros técnicos como el proceso de trabajo colaborativo sostenido a lo largo de las diez semanas.

Recursos y materiales

Elementos necesarios para el desarrollo

Taller y herramientas:

- Taller de mecánica equipado: soldadora, amoladora, taladro de banco y portátil, herramientas manuales, prensa de banco.
- Gabinete/banco de electricidad con instrumental de medición (multímetro, pinza amperométrica).

Materiales de construcción:

- Perfiles metálicos, bulones y bujes para el mecanismo de tijera.
- Cilindro hidráulico, bomba (manual o eléctrica), mangueras, aceite hidráulico, válvulas.



- Motor/bomba eléctrica, tablero de mando, pulsadores, parada de emergencia, protección térmica, cableado.
- Elementos de protección personal (EPP):
- Guantes, antiparras, calzado de seguridad, protección auditiva para tareas de soldadura y corte.

Recursos didácticos y digitales:

- Guías de investigación, planillas de planificación y bitácora de taller (ver Anexos).
- Software de dibujo técnico de uso libre (por ejemplo, herramientas de dibujo 2D/3D disponibles en la institución).
- Planillas de cálculo para presupuesto y verificación de esfuerzos.

Bibliografía y normativa de referencia:

- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N.º 19.587 y su reglamentación.
- Marco de Referencia para la orientación Electromecánica (INET, Consejo Federal de Educación).
- Manuales técnicos de hidráulica y neumática de uso habitual en el taller institucional.

Estrategia de evaluación

Qué, cómo y cuándo se evalúa

La evaluación se concibe como un proceso continuo, coherente con el enfoque de formación por capacidades, y no se limita al prototipo final. Se evalúan tanto los aprendizajes conceptuales y procedimentales (hidráulica, mecánica, electricidad, seguridad e higiene) como las capacidades transversales (resolución de problemas, trabajo en equipo, comunicación técnica y compromiso con la seguridad). El qué (criterios): aplicación de conceptos de hidráulica y mecánica, correcto funcionamiento y seguridad del sistema eléctrico de mando, desempeño en el trabajo en equipo y sostenimiento del rol, cumplimiento de las normas de higiene y seguridad, y calidad de la comunicación técnica oral y escrita. El cómo (instrumentos): observación directa y registro anecdótico, listas de cotejo técnicas en los checkpoints, rúbrica de evaluación de capacidades sobre la demostración final y la defensa oral, bitácora o portfolio de taller, e instancia de autoevaluación y coevaluación. El cuándo (tres momentos): evaluación diagnóstica en el inicio, evaluación formativa continua durante el desarrollo (checkpoints, supervisión y bitácora) y evaluación sumativa en el cierre (demostración funcional, defensa oral y lista de cotejo de seguridad). Evidencias: boceto y memoria de cálculo aprobados, plano hidráulico y esquema eléctrico aprobados, bitácora de taller, listas de cotejo de seguridad, registro de la demostración final y la defensa oral, y planillas de autoevaluación y coevaluación.



Cronograma de implementación

Distribución temporal del proyecto

El proyecto se implementa a lo largo de diez semanas consecutivas, con una carga total aproximada de cincuenta horas de taller, distribuidas según el siguiente detalle:

Etapa	Semana	Horas de taller	Actividad principal
Inicio	1	4 hs	Presentación del problema, indagación de saberes previos y conformación de equipos.
Inicio	2	4 hs	Investigación guiada, definición de la consigna y planificación inicial del proyecto.
Desarrollo – Diseño	3	4 hs	Bocetos, cálculo de cargas y esfuerzos, selección de mecanismo de tijera.
Desarrollo – Diseño	4	4 hs	Diagrama del circuito hidráulico y eléctrico, selección de componentes, presupuesto.
Desarrollo – Construcción	5	6 hs	Corte, armado y soldadura de la estructura metálica de tijera.
Desarrollo – Construcción	6	6 hs	Montaje del sistema hidráulico (cilindro, bomba, mangueras) y bancada.
Desarrollo – Construcción	7	6 hs	Instalación del sistema eléctrico de mando y dispositivos de seguridad.
Desarrollo – Ajuste y prueba	8	4 hs	Pruebas parciales, detección de fallas, ajustes mecánicos e hidráulicos.
Desarrollo – Ajuste y prueba	9	4 hs	Pruebas de carga progresivas, verificación de normas de seguridad e higiene.



Cierre	10	4 hs	Demostración funcional, defensa oral, coevaluación, autoevaluación y cierre institucional.
--------	----	------	--

Bibliografía

Referencias en formato normalizado

Anexos

Rúbricas, listas de cotejo e instrumentos

Anexo I — Rúbrica de evaluación del proyecto

Criterio	Logrado (3)	En proceso (2)	Inicial (1)
Aplicación de conceptos de hidráulica y mecánica	Selecciona y calcula correctamente componentes, justifica decisiones técnicas.	Aplica los conceptos con ayuda docente o con errores menores.	No logra justificar ni calcular los componentes principales.
Instalación eléctrica y sistema de mando	El circuito de mando funciona correctamente y con dispositivos de seguridad.	El circuito funciona pero con fallas menores o falta algún dispositivo de seguridad.	El circuito no funciona o presenta riesgos eléctricos.
Trabajo en equipo y roles	Cumple su rol, colabora y resuelve conflictos de forma autónoma.	Cumple su rol con intervención ocasional del docente.	No cumple el rol asignado ni colabora con el equipo.
Seguridad e higiene en el trabajo	Usa EPP y aplica normas de seguridad en todas las tareas.	Usa EPP y normas de seguridad de forma parcial o con recordatorios.	No respeta las normas de seguridad e higiene.
Comunicación técnica	Documenta y presenta el proyecto con lenguaje técnico claro y preciso.	Presenta el proyecto con imprecisiones en el lenguaje técnico.	No logra comunicar el proceso ni los resultados técnicos.

Anexo II — Lista de cotejo de seguridad e higiene y calidad técnica

- Realizó el boceto y cálculo estructural antes de comenzar la construcción.
- Seleccionó correctamente el cilindro hidráulico y la bomba según la carga a elevar.
- Armó la estructura de tijera respetando las medidas de diseño.
- Instaló el sistema hidráulico sin pérdidas de aceite.

Esta obra está bajo una licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)





- Instaló el tablero de mando con protecciones eléctricas (térmica, parada de emergencia).
- Realizó las pruebas de carga en presencia del docente.
- Utilizó el equipo de protección personal (EPP) durante toda la actividad.
- Documentó el proceso en el portfolio/bitácora del proyecto.

Anexo III — Guía de bitácora de taller (a completar por cada equipo)

- Fecha y horas de trabajo.
- Integrantes presentes y rol desempeñado en la jornada.
- Tareas realizadas y decisiones técnicas tomadas.
- Problemas detectados y cómo fueron resueltos.
- Materiales utilizados y pendientes para la próxima jornada.

Anexo IV — Guía para la defensa oral final

- Presentar el problema que dio origen al proyecto y la solución adoptada.
- Explicar los cálculos y decisiones de diseño del mecanismo de tijera.
- Describir el sistema hidráulico y eléctrico implementado, incluyendo los dispositivos de seguridad.
- Relatar al menos un problema técnico enfrentado durante la construcción y cómo se resolvió.
- Reflexionar sobre el trabajo en equipo y el aprendizaje personal obtenido.

Uso de la IA

Declaración de uso de inteligencia artificial

¿Qué servicio/modelo de IA se ha utilizado? Se utilizó el modelo Claude, de Anthropic, en su versión de asistente conversacional disponible en Claude.ai. ¿Para qué fue utilizada? La IA se utilizó como herramienta de apoyo para estructurar y redactar el documento de planificación didáctica a partir de las consignas de la cátedra y del problema técnico propuesto (la construcción de un elevador de tijera hidráulico portátil para tareas de mantenimiento eléctrico escolar). El proceso consistió en aportar el tema, el contexto institucional y el nivel educativo; a partir de esa información, la IA propuso una organización del proyecto en etapas, diseñó la secuencia de actividades con sus tiempos y elaboró los instrumentos de evaluación (rúbrica y lista de cotejo) de los Anexos. La totalidad del contenido generado queda sujeta a revisión, ajuste y validación por parte del docente responsable, quien decide su implementación efectiva en el aula.



Ministerio de Capital Humano
República Argentina

**Secretaría
de Educación**

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica