

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA FORTALECER COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES

Training plan to strengthen professional competencies in the execution of residential and industrial electrical installations

Plano de treinamento para aprimorar as habilidades profissionais na execução de instalações elétricas residenciais e industriais

Lic. Jaime Patricio Flores Cruz ^{1*}, <https://orcid.org/0009-0007-0072-5473>

Lic. Pedro Francisco Ramos Santarrosa ², <https://orcid.org/0009-0001-8858-2492>

MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro ³, <https://orcid.org/0000-0001-8733-9610>

Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

*Autor para correspondencia. email jpfloresc@ube.edu.ec

Para citar este artículo: Flores Cruz, J. P., Ramos Santarrosa, P. F. y Montes de Oca Celeiro, R. A. (2026). Plan de capacitación para fortalecer competencias profesionales en la ejecución de instalaciones eléctricas residenciales e industriales. *Maestro y Sociedad*, 23(3), 2802-2814. <https://maestroysociedad.uo.edu.ec>

RESUMEN

Introducción: La investigación aborda el fortalecimiento de competencias profesionales en instalaciones eléctricas residenciales e industriales en estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Atahualpa (Ambato, Ecuador), ante la brecha documentada entre la formación técnica y las demandas del sector productivo, evidenciada por la obsolescencia del 63,6% del equipamiento de talleres y la ausencia total de convenios con empresas del sector eléctrico local. **Materiales y métodos:** Se empleó un enfoque mixto descriptivo-propositivo con diseño secuencial explicativo en tres fases: diagnóstico mediante cuestionario Likert (20 ítems, $\alpha=0,87$) aplicado a 35 estudiantes y entrevistas semiestructuradas a 11 docentes técnicos; diseño de un Plan de capacitación articulado en cinco componentes secuenciados; y validación por cinco expertos mediante escala 1-5 en cuatro criterios (pertinencia, coherencia, suficiencia, aplicabilidad). **Resultados:** El diagnóstico reveló que el 56,4% de los estudiantes presenta nivel bajo de competencia general, con déficits críticos en manejo de tecnología digital (65,7% nivel bajo) y conocimiento normativo de seguridad (60,0% nivel bajo); el 81,8% de los docentes considera que la formación no responde al mercado laboral. La validación por expertos arrojó un promedio de 4,5/5 y un nivel de acuerdo del 92%, superando los umbrales establecidos. **Discusión:** Los hallazgos confirman los planteamientos del enfoque socioformativo de Tobón (2013) y los lineamientos UNESCO (2022) para EFTP, evidenciando que la obsolescencia de infraestructura y la falta de vinculación productiva limitan el desarrollo de competencias verificables, coincidiendo con estudios previos en contextos latinoamericanos que documentan estas brechas estructurales. **Conclusiones:** El Plan de capacitación constituye una respuesta viable y contextualizada para reducir la brecha formativa en la Unidad Educativa Atahualpa, articulando cinco componentes que abordan de manera sistémica la actualización de infraestructura, la incorporación de simuladores digitales, los proyectos didáctico-productivos, la capacitación docente continua y la vinculación formal con el sector eléctrico-productivo de Tungurahua.

Palabras clave: bachillerato técnico, competencias técnicas, formación técnica profesional, instalaciones eléctricas, plan de capacitación.

ABSTRACT

Introduction: This research addresses the strengthening of professional skills in residential and industrial electrical installations among students of the Technical Baccalaureate at the Atahualpa Educational Unit (Ambato, Ecuador), given the documented gap between technical training and the demands of the productive sector. This gap is evidenced by the obsolescence of 63.6% of workshop equipment and the complete absence of agreements with companies in the local electrical sector. **Materials and methods:** A descriptive-propositive mixed-methods approach with a sequential explanatory

design was used in three phases: diagnosis using a Likert questionnaire (20 items, $\alpha=0.87$) applied to 35 students and semi-structured interviews with 11 technical teachers; design of a training plan articulated in five sequenced components; and validation by five experts using a 1-5 scale based on four criteria (relevance, coherence, sufficiency, applicability). Results: The diagnostic assessment revealed that 56.4% of students exhibit a low level of general competence, with critical deficits in digital technology skills (65.7% low level) and regulatory knowledge of security (60.0% low level). 81.8% of teachers believe that the training does not meet the demands of the labor market. Expert validation yielded an average score of 4.5/5 and a 92% agreement rate, exceeding the established thresholds. Discussion: These findings confirm the socio-formative approach proposed by Tobón (2013) and the UNESCO guidelines (2022) for TVET, demonstrating that outdated infrastructure and a lack of productive linkages limit the development of verifiable skills. This aligns with previous studies in Latin American contexts that document these structural gaps. Conclusions: The training plan constitutes a viable and contextualized response to reduce the skills gap at the Atahualpa Educational Unit, articulating five components that systematically address infrastructure upgrades, the incorporation of digital simulators, didactic-productive projects, ongoing teacher training, and formal collaboration with the electrical-productive sector of Tungurahua.

Keywords: technical high school, technical skills, vocational technical training, electrical installations, training plan.

RESUMO

Introdução: Esta pesquisa aborda o fortalecimento das habilidades profissionais em instalações elétricas residenciais e industriais entre alunos do Ensino Técnico da Unidade Educacional Atahualpa (Ambato, Equador), considerando a lacuna documentada entre a formação técnica e as demandas do setor produtivo. Essa lacuna é evidenciada pela obsolescência de 63,6% dos equipamentos de oficina e pela completa ausência de convênios com empresas do setor elétrico local. Materiais e métodos: Foi utilizada uma abordagem mista descritiva-propositiva com delineamento explicativo sequencial em três fases: diagnóstico por meio de questionário Likert (20 itens, $\alpha=0,87$) aplicado a 35 alunos e entrevistas semiestruturadas com 11 professores técnicos; elaboração de um plano de formação articulado em cinco componentes sequenciais; e validação por cinco especialistas utilizando uma escala de 1 a 5 baseada em quatro critérios (relevância, coerência, suficiência e aplicabilidade). Resultados: A avaliação diagnóstica revelou que 56,4% dos alunos apresentam baixo nível de competência geral, com déficits críticos em habilidades em tecnologia digital (65,7% baixo nível) e conhecimento regulatório de segurança (60,0% baixo nível). 81,8% dos professores acreditam que a formação não atende às demandas do mercado de trabalho. A validação por especialistas obteve uma pontuação média de 4,5/5 e um índice de concordância de 92%, superando os limites estabelecidos. Discussão: Esses achados confirmam a abordagem socioformativa proposta por Tobón (2013) e as diretrizes da UNESCO (2022) para a EPT (Educação e Formação Técnica e Profissional), demonstrando que infraestrutura obsoleta e a falta de vínculos produtivos limitam o desenvolvimento de habilidades verificáveis. Isso está em consonância com estudos anteriores em contextos latino-americanos que documentam essas lacunas estruturais. Conclusões: O plano de formação constitui uma resposta viável e contextualizada para reduzir a lacuna de competências na Unidade Educacional de Atahualpa, articulando cinco componentes que abordam sistematicamente a modernização da infraestrutura, a incorporação de simuladores digitais, projetos didático-produtivos, formação contínua de professores e colaboração formal com o setor eletro-produtivo de Tungurahua.

Palavras-chave: ensino técnico, competências técnicas, formação técnico-profissional, instalações elétricas, plano de formação.

Recibido: 5/4/2026 Aprobado: 16/6/2026

INTRODUCCIÓN

La Educación y Formación Técnica y Profesional (EFTP) se ha consolidado como eje estratégico del desarrollo económico y social en el plano internacional. Desde la Estrategia UNESCO 2022-2029, este subsistema educativo trasciende la simple habilitación laboral para convertirse en mecanismo de adaptación permanente frente a los cambios del aparato productivo, con incidencia directa en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4 y 8, que reconocen en la EFTP una vía para garantizar educación de calidad y trabajo digno (UNESCO, 2022). A escala global, alrededor de 267 millones de jóvenes de entre 15 y 24 años carecen de empleo, educación o formación, cifra que revela la urgencia de sistemas formativos capaces de articular conocimiento técnico con competencias verificables en contextos reales de trabajo (UNESCO, 2021). Esta demanda se agudiza en el sector eléctrico, donde la automatización, la digitalización de procesos y la vigencia de normativas de seguridad industrial exigen perfiles profesionales actualizados que los modelos tradicionales de enseñanza técnica difícilmente producen.

En América Latina, la brecha entre la formación técnica y las exigencias del mercado laboral constituye un problema estructural documentado en múltiples sistemas educativos. Organismos como el SITEAL-UNESCO y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) identifican como limitaciones recurrentes la obsolescencia

de los equipos e infraestructuras educativas, las metodologías excesivamente teóricas y la escasa articulación con los actores productivos locales (SITEAL, 2023). En países como Ecuador, Colombia y Chile, las políticas de EFTP han intentado revertir esta tendencia mediante planes nacionales de vinculación institución-empresa, actualización curricular y certificación de competencias laborales; sin embargo, persisten limitaciones relacionadas con la especialización docente, el acceso a recursos pedagógicos pertinentes y la desconexión entre los contenidos impartidos y las innovaciones tecnológicas del sector productivo (Coloma et al., 2023). La región enfrenta así el reto de formar técnicos con capacidades reales de inserción laboral en un entorno donde la transformación digital avanza más rápido que los ciclos de renovación de la infraestructura educativa.

Ecuador ha desarrollado iniciativas concretas para fortalecer el Bachillerato Técnico como modalidad formativa articulada con la matriz productiva nacional. La Constitución de la República del Ecuador, en sus artículos 26 y 27, establece que la educación es un derecho y un deber ineludible e inexcusable del Estado, orientado al pleno desarrollo de la personalidad y a la preparación para el trabajo. Sobre esa base constitucional, el Plan Nacional de Educación y Formación Técnica Profesional, presentado en 2022 con la participación conjunta del Ministerio de Educación, el Ministerio del Trabajo y la SENESCYT, establece seis ejes de acción entre los que destacan la calidad y pertinencia formativa, la empleabilidad y la vinculación entre el sistema educativo y el sector productivo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022). El Acuerdo Interministerial de octubre de 2023 reforzó este marco al regular el procedimiento de inserción laboral de bachilleres técnicos y establecer mecanismos de certificación de competencias laborales. No obstante, estudios realizados en instituciones técnicas del país evidencian que las limitaciones en el equipamiento de los talleres, la ausencia de simuladores digitales y la falta de convenios con empresas locales siguen siendo obstáculos reales para el desarrollo de competencias verificables, particularmente en figuras profesionales del área eléctrica (Rimisp, 2019).

La Unidad Educativa Atahualpa, institución fiscal ubicada en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, oferta el Bachillerato Técnico en la figura profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas (IEME), con una población de 285 estudiantes distribuidos en jornadas matutina y vespertina. La institución cuenta con planta docente técnica conformada por ingenieros y tecnólogos especializados, con una relación aproximada de un docente por cada 25 a 30 estudiantes en las áreas prácticas, lo que garantiza supervisión directa en talleres. Sin embargo, el diagnóstico realizado en el marco de esta investigación identificó que el 63,6 % de los equipos disponibles en los talleres tiene una vida útil vencida de más de diez años, y que ninguno de los 11 docentes técnicos del área mantiene convenios activos con empresas del sector eléctrico local. Esta realidad institucional refleja la brecha estructural entre la infraestructura formativa disponible y las competencias que el mercado laboral de la provincia de Tungurahua demanda en el área de instalaciones eléctricas residenciales e industriales.

Las competencias técnicas profesionales constituyen el núcleo formativo de la EFTP y se definen como el conjunto integrado de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a una persona desempeñarse con eficacia en situaciones reales del mundo laboral (Tobón, 2013). Desde el enfoque socioformativo, Tobón concibe la competencia no como un logro aislado, sino como un proceso dinámico de formación integral que articula el saber, el saber hacer y el saber ser en función de los retos del contexto productivo y social (Tobón et al., 2015). Esta concepción supera las visiones conductistas centradas en destrezas aisladas y propone en cambio el desarrollo de actuaciones integrales ante problemas reales, lo que resulta particularmente pertinente en la formación técnica del área eléctrica, donde la ejecución segura de una instalación residencial o industrial requiere no solo dominio procedimental, sino comprensión normativa, juicio técnico y responsabilidad profesional (Tobón, 2013).

En el campo de las instalaciones eléctricas, las competencias profesionales esperadas abarcan al menos cuatro dimensiones verificables: dominio conceptual de los sistemas eléctricos de baja y media tensión; habilidades prácticas para la ejecución, conexión y mantenimiento de circuitos; conocimiento y aplicación de normativas de seguridad eléctrica vigentes; y manejo de tecnologías digitales de simulación como Proteus y AutoCAD Electrical (UCuencaTec, 2025). Estas dimensiones no se desarrollan de manera espontánea: requieren entornos de aprendizaje equipados, docentes actualizados y experiencias formativas que reproduzcan las condiciones del contexto laboral real o simulado. Cuando alguno de estos elementos falta, como ocurre en instituciones con talleres obsoletos y sin vinculación productiva, las brechas competenciales se acumulan y comprometen la empleabilidad de los egresados.

El aprendizaje basado en la práctica, respaldado por los planteamientos de la UNESCO sobre formación dual y por la orientación metodológica del Ministerio de Educación del Ecuador para el Bachillerato Técnico,

reconoce el taller como espacio pedagógico central de la EFTP (UNESCO, 2015; Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). La formación dual, entendida como la alternancia entre el centro educativo y el entorno productivo, constituye la estrategia más eficaz para transferir competencias técnicas a contextos reales, dado que permite al estudiante enfrentar problemas auténticos bajo supervisión experta. Esta orientación es coherente con el modelo de Unidades Educativas de Producción impulsado por el Ministerio de Educación del Ecuador, que concibe los proyectos didáctico-productivos como mecanismo para complementar la formación técnica, desarrollar competencias de gestión y establecer vínculos reales con el sector productivo local (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023).

La capacitación docente continua en nuevas tecnologías eléctricas resulta igualmente indispensable dentro de este marco pedagógico. Un docente que no domina las herramientas digitales de simulación ni conoce las normativas eléctricas actualizadas difícilmente puede orientar al estudiante hacia el desempeño que el mercado laboral exige. Este principio se alinea con el eje de fortalecimiento de capacidades docentes identificado por el SITEAL como uno de los ejes estratégicos de las políticas de EFTP en América Latina (SITEAL, 2023). Por tanto, cualquier plan de capacitación orientado a fortalecer competencias estudiantiles debe contemplar, de manera paralela y articulada, la actualización del cuerpo docente en contenidos técnicos y en metodologías activas de enseñanza.

La obsolescencia tecnológica educativa constituye uno de los factores más documentados en la literatura sobre calidad de la EFTP en contextos latinoamericanos. Rimisp (2019) describe cómo las instituciones de bachillerato técnico en Ecuador han enfrentado históricamente un desfase entre los contenidos y equipos disponibles y las innovaciones tecnológicas del aparato productivo, situación que se agrava cuando no existen mecanismos formales de vinculación con el sector empresarial. Este desfase no es simplemente instrumental: afecta la pertinencia de toda la oferta formativa, dado que los estudiantes adquieren habilidades sobre tecnologías ya superadas por el mercado. La incorporación de simuladores digitales como Proteus y AutoCAD Electrical representa una estrategia costo-efectiva para reducir esta brecha cuando la renovación física de equipos no es viable en el corto plazo, ya que permite practicar en entornos virtuales que replican con fidelidad las condiciones reales de trabajo eléctrico (González, 2023).

Los marcos normativos ecuatorianos vigentes establecen con claridad el perfil de egreso esperado para la figura profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, incluyendo competencias para instalar y proyectar sistemas eléctricos de baja y media tensión en residencias e industrias (UCuencaTec, 2025; Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). La distancia entre ese perfil normativo y los niveles de competencia diagnosticados en la Unidad Educativa Atahualpa define con precisión el objeto de intervención de la presente investigación: no se trata de una reforma curricular, sino del diseño de un plan de capacitación que, dentro del marco institucional existente, active los recursos formativos necesarios para que los estudiantes alcancen el desempeño técnico que su figura profesional exige.

Frente a esa brecha documentada entre lo que el perfil normativo exige y lo que las condiciones institucionales actuales permiten producir, y considerando que ni la renovación curricular ni el trabajo docente aislado son suficientes para cerrarla, la investigación plantea su pregunta central: ¿Cómo fortalecer las competencias profesionales en la ejecución de instalaciones eléctricas residenciales e industriales de los estudiantes del Bachillerato Técnico en la figura de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas de la Unidad Educativa Atahualpa, cantón Ambato, período 2025-2026?

La investigación responde a una necesidad formativa documentada y verificable. El 81,8 % de los docentes técnicos consultados considera que la formación actual no responde a las exigencias del sector eléctrico local, mientras que el 54,3 % de los estudiantes presenta nivel bajo en habilidades prácticas de taller y el 65,7 % en manejo de tecnología digital. Estos datos, sumados a la obsolescencia del 63,6 % del equipamiento disponible y a la ausencia total de convenios con el sector productivo, configuran un problema cuya atención no puede postergarse si se espera que los egresados del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Atahualpa sean empleables en el mercado laboral de Tungurahua. El aporte investigativo consiste en un plan de capacitación contextualizado, validado por expertos, que integra la actualización de recursos físicos y digitales con la vinculación productiva y el fortalecimiento docente, elementos que investigaciones anteriores han abordado de manera separada pero que esta propuesta articula de forma sistémica.

La pregunta formulada orienta la investigación hacia una respuesta de carácter propositivo: no basta con describir las brechas ni con señalar sus causas, sino que se requiere una intervención pedagógica estructurada, viable dentro del marco institucional existente y sustentada en los referentes teóricos y normativos revisados.

En ese sentido, el estudio asume como tarea central el diseño de una herramienta formativa que responda de manera directa y verificable a las condiciones específicas diagnosticadas en la Unidad Educativa Atahualpa.

El objetivo de la investigación es diseñar un Plan de capacitación para fortalecer las competencias profesionales en la ejecución de instalaciones eléctricas residenciales e industriales de los estudiantes del Bachillerato Técnico en la figura de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas de la Unidad Educativa Atahualpa, cantón Ambato, período 2025-2026.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto que combinó técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una caracterización integral del problema diagnosticado (Hernández-Sampieri et al., 2014). El componente cuantitativo permitió medir los niveles de competencia técnica de los estudiantes mediante frecuencias y porcentajes, mientras que el componente cualitativo, aplicado a través de entrevistas semiestructuradas y fichas de observación, recogió la percepción docente sobre el estado del equipamiento y las estrategias pedagógicas vigentes. Esta complementariedad metodológica responde a la naturaleza del objeto de estudio: las competencias profesionales son fenómenos complejos que no se agotan en datos numéricos, sino que requieren interpretación contextual para ser comprendidos en su dimensión pedagógica real.

El tipo de investigación fue descriptivo-propositivo de campo. Descriptivo porque caracterizó el estado actual de las competencias técnicas de los estudiantes y las condiciones formativas de los talleres sin manipular variables; propositivo porque, a partir de ese diagnóstico, derivó una propuesta de intervención pedagógica articulada y validada. El trabajo de campo se realizó directamente en la Unidad Educativa Atahualpa durante el período lectivo 2025-2026, lo que garantiza la pertinencia contextual de los datos obtenidos y de la propuesta resultante.

El diseño e implementación de un Plan de capacitación articulado en cinco componentes secuenciados, sustentado en el enfoque socioformativo de Tobón (2013) y en los lineamientos de la UNESCO para la EFTP (2022), fortalecerá las competencias profesionales en la ejecución de instalaciones eléctricas residenciales e industriales de los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Atahualpa, cantón Ambato, período 2025-2026.

El método analítico-sintético constituyó el eje del procesamiento teórico de la investigación. En su fase analítica, se descompusieron los referentes conceptuales en sus elementos constitutivos: el enfoque socioformativo de Tobón (2013) fue examinado en sus dimensiones de saber, saber hacer y saber ser, identificando cuáles de ellas presentaban mayores déficits en el contexto institucional; los lineamientos de la UNESCO (2022) para la EFTP fueron analizados en función de sus tres prioridades estratégicas, extrayendo aquellas con incidencia directa en la formación eléctrica de nivel secundario; y los marcos normativos del Ministerio de Educación del Ecuador fueron revisados para establecer el perfil de egreso esperado en la figura profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas como referente evaluativo del diagnóstico. La fase sintética tradujo esos elementos en criterios de diseño instruccional precisos: qué debe contener cada componente del plan, en qué secuencia debe operar y qué brecha diagnóstica específica debe atender, asegurando que la propuesta respondiera a causas identificadas y no a supuestos externos al problema.

El método deductivo-inductivo operó en dos direcciones complementarias. Desde los principios generales de la EFTP establecidos por organismos internacionales se derivaron criterios de diseño instruccional aplicables al contexto específico de Ambato; a su vez, los hallazgos particulares del diagnóstico institucional permitieron formular conclusiones sobre las condiciones generales de la formación técnica eléctrica en instituciones similares del país. El método de modelación sustentó el diseño estructural del Plan de capacitación, al permitir representar de manera esquemática y secuenciada la lógica de los cinco componentes, sus relaciones de interdependencia y los indicadores de desempeño esperados en cada fase.

El diseño adoptado fue secuencial explicativo en dos fases. La primera fase, de carácter diagnóstico, se orientó a describir y explicar las causas de las brechas competenciales identificadas; la segunda fase, propositiva, tradujo ese diagnóstico en una intervención pedagógica estructurada. Este diseño es coherente con el problema científico planteado, dado que no basta con describir el déficit competencial: es necesario comprender sus causas para que la propuesta resultante tenga pertinencia real y no se limite a una enumeración de actividades desconectadas del contexto.

Las competencias profesionales técnicas se definen operacionalmente, siguiendo a Tobón (2013), como

la actuación integral del estudiante ante situaciones laborales reales, medida en cuatro dimensiones: (1) dominio conceptual de instalaciones eléctricas de baja y media tensión; (2) habilidades prácticas en taller; (3) conocimiento de normativas de seguridad eléctrica vigentes; y (4) manejo de tecnología digital y simuladores. Cada dimensión fue evaluada con cinco ítems de un cuestionario Likert de cinco niveles, con escala de 1 (nunca/muy deficiente) a 5 (siempre/muy competente).

La población estuvo conformada por los 285 estudiantes matriculados en el Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Atahualpa en el período lectivo 2025-2026, distribuidos en las jornadas matutina y vespertina, más el cuerpo docente técnico del área de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, integrado por 11 docentes especializados con una relación de atención de un docente por cada 25 a 30 estudiantes en los espacios de práctica.

La muestra se seleccionó mediante muestreo intencional y quedó conformada por 35 estudiantes de tercer año de Bachillerato Técnico en la figura profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, y los 11 docentes técnicos del área, para un total de 46 participantes. Los criterios de inclusión fueron: estar matriculado o ejercer docencia activa en la figura profesional correspondiente durante el período de estudio, y haber firmado el consentimiento informado. Se excluyeron estudiantes con matrícula irregular o con asistencia menor al 70 % en el período diagnóstico.

Para el diagnóstico con estudiantes se aplicó un cuestionario estructurado con escala Likert de cinco niveles (1 = nunca/muy deficiente; 5 = siempre/muy competente), organizado en cuatro dimensiones: dominio conceptual de instalaciones eléctricas, habilidades prácticas en taller, conocimiento de normativas de seguridad eléctrica y manejo de tecnología digital y simuladores. El instrumento constó de 20 ítems distribuidos equitativamente entre las cuatro dimensiones, con cinco ítems por dimensión. Para la evaluación de la confiabilidad del instrumento se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, que arrojó un valor de $\alpha = 0,87$, indicativo de consistencia interna alta.

Con los docentes se combinaron dos instrumentos: una guía de entrevista semiestructurada de 12 preguntas orientadas a explorar la percepción docente sobre el estado del equipamiento, las estrategias pedagógicas empleadas y el nivel de vinculación con el sector productivo local; y una ficha de observación directa de los talleres que registró el estado funcional y la antigüedad de los equipos disponibles, el tipo de herramientas accesibles para práctica estudiantil y la existencia o ausencia de recursos digitales de simulación. Los aspectos éticos de la investigación incluyeron la firma de consentimiento informado por todos los participantes, la garantía de anonimato en el tratamiento de los datos y la aprobación del protocolo por las autoridades de la Unidad Educativa Atahualpa.

La siguiente tabla 1 resume los instrumentos, su aplicación y los indicadores evaluados:

Tabla 1 Instrumentos, participantes e indicadores del diagnóstico		
Instrumento	Aplicado a	Indicadores evaluados
Cuestionario Likert (20 ítems)	35 estudiantes	Dominio conceptual, habilidades prácticas, conocimiento normativo, manejo digital
Entrevista semiestructurada (12 preguntas)	11 docentes técnicos	Estado del equipamiento, estrategias pedagógicas, vinculación productiva
Ficha de observación de talleres	11 talleres/espacios técnicos	Antigüedad y funcionalidad de equipos, disponibilidad de simuladores
Juicio de expertos (escala 1-5, 4 criterios)	5 expertos	Pertinencia, coherencia, suficiencia, aplicabilidad de la propuesta

Nota. Elaboración propia (2025).

La Tabla 1 resume la correspondencia entre cada instrumento, la población a la que se aplicó y los indicadores evaluados, mostrando cómo el diagnóstico de las competencias estudiantiles, el de las condiciones institucionales y la validación de la propuesta se articulan en una sola secuencia metodológica.

El estudio se desarrolló en tres fases secuenciadas. La Fase 1, de diagnóstico institucional, comprendió la revisión documental del currículo vigente de la figura profesional, la aplicación del cuestionario a los 35 estudiantes y la realización de las entrevistas y fichas de observación con los 11 docentes; los datos cuantitativos se procesaron mediante estadística descriptiva con cálculo de frecuencias y porcentajes por dimensión, mientras que los datos cualitativos se analizaron mediante categorización temática. La Fase 2, de diseño de la propuesta, tradujo los hallazgos diagnósticos en los cinco componentes del Plan de capacitación, asegurando que cada componente respondiera a una brecha específica identificada en la fase anterior; en esta etapa se empleó el método de modelación para estructurar la secuencia lógica de los componentes y

sus relaciones de interdependencia. La Fase 3, de validación, sometió la propuesta al juicio de cinco expertos con perfil complementario: dos docentes del área técnica con más de ocho años de experiencia en EFTP, dos especialistas en didáctica técnico-profesional y un representante del sector eléctrico-productivo local; los criterios de evaluación fueron pertinencia, coherencia, suficiencia y aplicabilidad, con un umbral de validez establecido en promedio igual o superior a 4,0 y nivel de acuerdo igual o superior al 85 %.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en correspondencia con las tres fases de la ruta metodológica: diagnóstico con estudiantes, diagnóstico con docentes y validación de la propuesta por expertos.

Fase diagnóstica -Estudiantes

El cuestionario aplicado a los 35 estudiantes de tercer año reveló déficits competenciales consistentes en las cuatro dimensiones evaluadas. La distribución de niveles por dimensión se presenta a continuación.

En la dimensión de dominio conceptual de instalaciones eléctricas, 16 estudiantes (45,7 %) se ubicaron en nivel bajo, 11 (31,4 %) en nivel medio y únicamente 8 (22,9 %) alcanzaron nivel alto. Estos datos indican que menos de un cuarto de la muestra domina los fundamentos conceptuales que su figura profesional exige al egreso del bachillerato técnico.

La dimensión de habilidades prácticas en taller concentró los resultados más críticos del diagnóstico. Diecinueve estudiantes (54,3 %) reportaron nivel bajo, 10 (28,6 %) nivel medio y solo 6 (17,1 %) nivel alto. Más de la mitad de los participantes no alcanza el umbral mínimo de desempeño práctico esperado para una figura profesional orientada precisamente a la ejecución de instalaciones eléctricas en contextos reales.

El conocimiento de normativas de seguridad eléctrica presentó el segundo déficit más pronunciado: 21 estudiantes (60,0 %) en nivel bajo, 9 (25,7 %) en nivel medio y 5 (14,3 %) en nivel alto. Este hallazgo adquiere relevancia particular porque el desconocimiento de las normativas de seguridad no constituye únicamente una brecha académica, sino un riesgo operativo real para cualquier egresado que acceda al mercado laboral sin esta competencia consolidada.

En la dimensión de manejo de tecnología y simuladores digitales, los resultados fueron los más desfavorables del estudio: 23 estudiantes (65,7 %) en nivel bajo, 8 (22,9 %) en nivel medio y 4 (11,4 %) en nivel alto. Solo 1 de cada 9 estudiantes maneja con suficiencia herramientas digitales de simulación eléctrica, lo que refleja directamente la ausencia de estos recursos en los talleres institucionales.

Tabla 2 Niveles de competencia técnica por dimensión- Estudiantes (n = 35)

Dimensión	Nivel bajo n (%)	Nivel medio n (%)	Nivel alto n (%)
Dominio conceptual	16 (45,7%)	11 (31,4%)	8 (22,9%)
Habilidades prácticas en taller	19 (54,3%)	10 (28,6%)	6 (17,1%)
Conocimiento normativo-seguridad	21 (60,0%)	9 (25,7%)	5 (14,3%)
Manejo de tecnología digital	23 (65,7%)	8 (22,9%)	4 (11,4%)
Promedio general	19,75 (56,4%)	9,5 (27,2%)	5,75 (16,4%)

Nota. Escala Likert 1-5: nivel bajo = 1-2; nivel medio = 3; nivel alto = 4-5. Elaboración propia (2025).

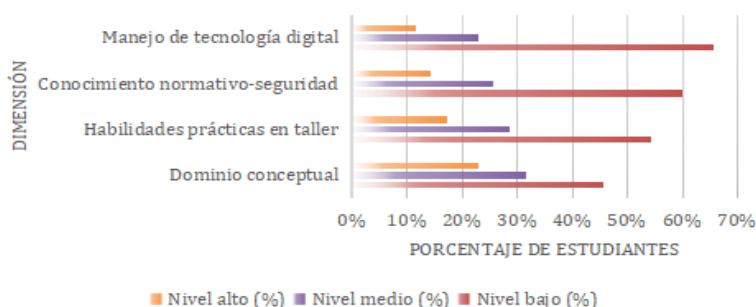


Gráfico 1 Diagnóstico de competencia técnica por dimensión

Nota. Escala Likert 1-5. Nivel bajo = 1-2 | Nivel medio = 3 | Nivel alto = 4-5. Elaboración propia (2025).

El promedio general indica que el 56,4 % de los estudiantes se ubica en nivel bajo de competencia técnica,

el 27,2 % en nivel medio y solo el 16,4 % alcanza nivel alto. Tomados en conjunto, estos datos confirman que las cuatro dimensiones del perfil de egreso presentan brechas significativas que no se distribuyen de manera aislada: un estudiante con bajo dominio conceptual también tiende a reportar bajo desempeño práctico y escaso manejo normativo, lo que sugiere un déficit formativo de base y no un problema puntual en una sola área.

Fase diagnóstica-Docentes

Las entrevistas semiestructuradas y las fichas de observación aplicadas a los 11 docentes técnicos del área permitieron caracterizar las condiciones formativas desde la perspectiva del cuerpo docente y del estado real de la infraestructura. Respecto al equipamiento de los talleres, la ficha de observación registró que solo 2 de los 11 espacios técnicos evaluados (18,2 %) contaban con equipos con menos de cinco años de antigüedad. Siete talleres (63,6 %) operaban con equipos cuya vida útil superaba los diez años, y 2 (18,2 %) no disponían de equipos funcionales para práctica real en el momento del diagnóstico. Este escenario confirma que la mayoría de los estudiantes realiza sus prácticas con tecnología que no corresponde a la que encontrarán en el mercado laboral actual.

En cuanto al uso de simuladores digitales, 10 de los 11 docentes (90,9 %) declararon desconocer o no utilizar regularmente herramientas como Proteus o AutoCAD Electrical en sus clases. Solo 1 docente (9,1 %) reportó uso ocasional de simulación digital, y ninguno la empleaba de forma sistemática como recurso pedagógico planificado. Al cruzar este dato con los resultados estudiantiles en la dimensión de manejo tecnológico, la relación entre la ausencia del recurso docente y el déficit estudiantil resulta directa e inequívoca.

Sobre la vinculación con el sector productivo, los 11 docentes (100 %) confirmaron que la institución no mantiene ningún convenio activo con empresas del sector eléctrico local. Ningún estudiante ha realizado pasantías técnicas en empresas del área durante el período analizado. Esta ausencia total de articulación productiva implica que la formación se desarrolla exclusivamente dentro del espacio institucional, sin acceso a contextos reales de trabajo que permitan transferir y verificar las competencias adquiridas.

Frente a la pregunta sobre la correspondencia entre la formación actual y las exigencias del mercado laboral, 9 docentes (81,8 %) consideraron que la formación ofrecida no responde a las demandas del sector eléctrico de la provincia de Tungurahua. Los 2 docentes restantes (18,2 %) señalaron que existe una correspondencia parcial, acotada a los contenidos conceptuales básicos pero no a las habilidades prácticas ni a las competencias digitales.

Tabla 3 Condiciones formativas diagnosticadas- Docentes técnicos (n = 11)

Indicador	Resultado
Equipos con vida útil vencida (>10 años)	7 talleres (63,6%)
Equipos funcionales actualizados (<5 años)	2 talleres (18,2%)
Talleres sin equipos funcionales	2 (18,2%)
Uso regular de simuladores digitales	1 docente (9,1%)
Convenios activos con sector productivo	0 (0%)
Formación no responde al mercado laboral	9 docentes (81,8%)

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación y entrevista semiestructurada. Elaboración propia (2025).

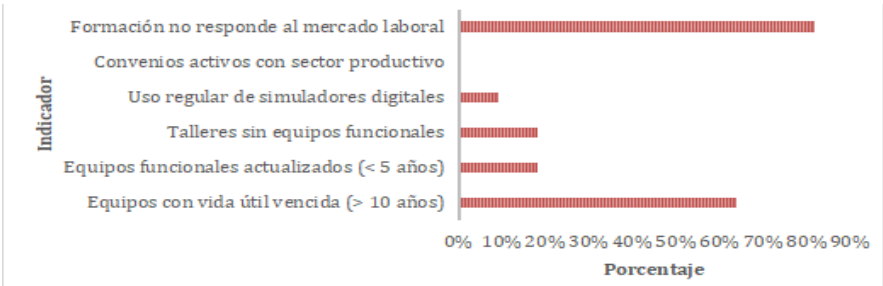


Gráfico 2 Diagnóstico de condiciones formativas

Nota. Datos obtenidos de ficha de observación y entrevista semiestructurada. Elaboración propia (2025).

PROPUESTA

A partir de los hallazgos de las dos fases diagnósticas, se diseñó la Propuesta: "Plan de capacitación para fortalecer competencias profesionales en la ejecución de instalaciones eléctricas residenciales e industriales", articulado en cinco componentes secuenciados. Cada componente responde a una causa específica identificada en el diagnóstico y opera sobre al menos una de las dimensiones competenciales deficitarias.

El plan surge del cruce entre los hallazgos del diagnóstico y las condiciones reales de la institución. No se diseñó como un modelo ideal, sino como una respuesta ajustada a lo que la Unidad Educativa Atahualpa puede implementar con los recursos humanos, físicos y de gestión disponibles en el período 2025-2026. Esto implica reconocer que algunos componentes, particularmente los que dependen de alianzas externas, tendrán tiempos de concreción distintos a los que dependen exclusivamente de decisiones pedagógicas internas.

Se plantea como objetivo principal de la propuesta, fortalecer las competencias profesionales en la ejecución de instalaciones eléctricas residenciales e industriales de los estudiantes del Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Atahualpa mediante un plan de capacitación de cinco componentes secuenciados, con orientación didáctico-productiva y vinculación progresiva con el sector eléctrico local.

Componente 1. Actualización progresiva del equipamiento técnico

Responde al hallazgo más estructural del diagnóstico: el 63,6 % de los talleres opera con equipos cuya vida útil supera los diez años, lo que explica directamente que el 54,3 % de los estudiantes presente nivel bajo en habilidades prácticas. Propone una estrategia de actualización por prioridades mediante tres vías: solicitudes formales a la Dirección Distrital de Educación con sustento en el diagnóstico realizado, gestión de donaciones o préstamos de equipos con empresas del sector eléctrico en el marco del Componente 5, y habilitación de equipos parcialmente funcionales recuperables con mantenimiento técnico básico.

Componente 2. Implementación de simuladores digitales como recurso pedagógico

Garantiza que todos los estudiantes tengan experiencias de práctica técnica durante el período de transición, en respuesta directa al déficit más severo del diagnóstico: el 65,7 % en nivel bajo en manejo de tecnología digital. Se incorporan Proteus y AutoCAD Electrical como herramientas pedagógicas planificadas. Contempla la instalación de ambos programas en los equipos informáticos disponibles, la elaboración de guías de práctica digital por nivel de dificultad progresiva y el diseño de una secuencia didáctica que articule la simulación virtual con la práctica física. Su implementación requiere como condición previa que los docentes hayan recibido al menos la formación básica del Componente 4.

Componente 3. Proyectos didáctico-productivos orientados a la comunidad

Traslada la formación fuera del aula sin depender de convenios empresariales formales mediante el desarrollo de proyectos técnicos reales de pequeña escala: instalación o revisión de sistemas eléctricos básicos en espacios de la propia institución o en dependencias comunitarias del cantón, ejecutados por los estudiantes bajo supervisión directa de los docentes técnicos. Cada proyecto se documenta con memoria técnica elaborada por los estudiantes, lo que desarrolla también la dimensión de dominio conceptual al exigir la justificación por escrito de las decisiones técnicas tomadas durante la ejecución.

Componente 4. Capacitación docente continua

Establece un programa semestral de actualización docente organizado en tres módulos. El primer módulo aborda el manejo pedagógico de Proteus y AutoCAD Electrical para la enseñanza de circuitos eléctricos, en respuesta al 90,9 % de docentes que no emplea simuladores regularmente. El segundo módulo cubre la actualización en normativas de seguridad eléctrica vigentes aplicables a instalaciones residenciales e industriales, dado que el 60,0 % de los estudiantes presentó nivel bajo en conocimiento normativo, déficit que refleja la brecha formativa del cuerpo docente en esta dimensión. El tercer módulo trabaja metodologías activas para la enseñanza técnica con énfasis en aprendizaje basado en proyectos. Los módulos se desarrollan en jornadas de trabajo entre pares dentro de la institución, complementadas con recursos de formación en línea de acceso libre.

Componente 5. Vinculación formal con el sector productivo

Responde a la brecha diagnóstica más severa: el 100 % de los docentes confirmó la ausencia total de convenios activos con empresas del sector eléctrico local. Propone tres acciones concretas: levantamiento de un directorio de empresas eléctricas activas en el cantón Ambato con capacidad de recibir pasantes técnicos, elaboración de una propuesta formal de convenio institucional con criterios de evaluación del estudiante en contexto laboral, y realización de al menos dos jornadas de visita técnica por período lectivo como vinculación inicial mientras se consolidan los convenios de pasantía. La progresión es deliberadamente gradual: visitas técnicas primero, pasantías después, convenios formales como horizonte de mediano plazo.

El plan se implementa en tres etapas durante el período 2025-2026, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4 Estructura de implementación del Plan de capacitación por etapas

Etapas	Período	Actividades principales	Componentes activados
Etapa 1 Preparación	Mes 1	Socialización del plan con autoridades y docentes.	C1 (inicio), C2 (inicio), C5 (inicio)
		Instalación de Proteus y AutoCAD Electrical.	
		Levantamiento de directorio de empresas eléctricas locales.	
		Diagnóstico de equipos susceptibles de mantenimiento técnico.	
Etapa 2 Ejecución	Meses 2 al 5	Desarrollo de módulos de capacitación docente (C4).	C1, C2, C3, C4, C5 (todos activos)
		Implementación de simuladores en clases técnicas (C2).	
		Diseño y ejecución de primeros proyectos didáctico-productivos (C3).	
		Gestión de reposición de equipos prioritarios (C1).	
		Jornadas de visita técnica a empresas (C5).	
Etapa 3 Evaluación	Mes 6	Aplicación del cuestionario de competencias a la misma muestra (n=35).	Todos los componentes en evaluación
		Comparación de resultados antes-después.	
		Sistematización de lecciones aprendidas.	
		Ajuste del plan para el siguiente período lectivo.	

Nota. C1-C5 = Componentes 1 al 5 del Plan de capacitación. Elaboración propia (2025).

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

La propuesta fue sometida al juicio de cinco expertos con perfil complementario: dos docentes del área técnica con más de ocho años de experiencia en EFTP, dos especialistas en didáctica técnico-profesional y un representante del sector eléctrico-productivo local de la provincia de Tungurahua. Los criterios de evaluación empleados fueron pertinencia, coherencia, suficiencia y aplicabilidad, medidos en escala de 1 a 5.

Tabla 5 Resultados del juicio de expertos por criterio de evaluación

Criterio	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Promedio
Pertinencia	5	5	4	5	4	4,6
Coherencia	5	4	5	4	5	4,6
Suficiencia	4	4	4	5	4	4,2
Aplicabilidad	5	4	4	5	5	4,6
Promedio por experto	4,75	4,25	4,25	4,75	4,5	4,5

Nota. Escala 1-5. Umbral de validez: promedio $\geq 4,0$ y acuerdo $\geq 85\%$. DE = desviación estándar. Elaboración propia (2025).

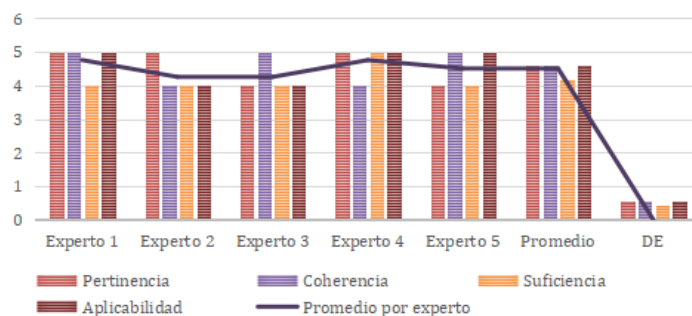


Gráfico 3 Validación de la propuesta por juicio de expertos (n=5)

Nota. Elaboración propia (2025). Perfil de expertos: 2 docentes técnicos EFTP (>8 años experiencia) / 2 especialistas en didáctica técnico-profesional / 1 representante del sector eléctrico-productivo local (Tungurahua)

El promedio general de validación fue de 4,5 sobre 5, superando el umbral de 4,0 establecido en el diseño metodológico. El nivel de acuerdo entre los cinco expertos alcanzó el 92 %, por encima del 85 % requerido. Los criterios con puntuación más alta fueron pertinencia, coherencia y aplicabilidad (4,6 cada uno), lo que indica que los expertos reconocen que la propuesta responde directamente al problema diagnosticado, que sus componentes guardan relación lógica entre sí y que resulta aplicable al contexto institucional. El criterio de suficiencia obtuvo el promedio más bajo (4,2; DE = 0,45), aunque igualmente por encima del umbral, lo que sugiere que algunos expertos consideran que los cinco componentes podrían complementarse con indicadores de seguimiento más detallados en fases posteriores de implementación.

DISCUSIÓN

Los resultados del diagnóstico son coherentes con los planteamientos del enfoque socioformativo de Tobón (2013), quien define la competencia técnica como una actuación integral que articula el saber, el saber hacer y el saber ser frente a problemas reales del contexto productivo. Los datos obtenidos en la Unidad Educativa Atahualpa revelan que las cuatro dimensiones del perfil competencial evaluado presentan déficits simultáneos y no aislados: el 56,4 % de los estudiantes se ubica en nivel bajo de competencia general, lo que indica que la brecha no es puntual en una sola dimensión sino sistémica. Esto confirma la advertencia de Tobón (2013) respecto a que los enfoques formativos centrados en la transmisión de contenidos teóricos, sin articulación con desempeños prácticos verificables, producen perfiles de egreso que no responden a las exigencias del mundo laboral. Cuando el taller carece de equipos funcionales y el docente no emplea simuladores digitales, el saber hacer queda suspendido en un nivel declarativo que nunca se transfiere a la acción técnica real.

La relación entre los hallazgos y los lineamientos de la UNESCO (2022) para la EFTP resulta igualmente directa. La Estrategia UNESCO 2022-2029 establece que la formación técnica debe adaptarse de manera continua a los cambios del aparato productivo y garantizar competencias verificables para el trabajo digno. El dato de que el 90,9 % de los docentes no utiliza simuladores digitales de manera regular, sumado a la ausencia total de convenios con empresas del sector eléctrico, coloca a la institución en una posición opuesta a los estándares internacionales de calidad para la EFTP. El desfase entre lo que la estrategia internacional propone y lo que la realidad institucional ofrece no es atribuible exclusivamente a factores de voluntad pedagógica: responde a condiciones estructurales de recursos y políticas locales que el Plan de capacitación diseñado busca atender dentro de los márgenes de lo que la institución puede gestionar en el corto y mediano plazo.

El aprendizaje basado en la práctica, reconocido tanto por la UNESCO (2015) como por el Ministerio de Educación del Ecuador en el modelo de Unidades Educativas de Producción, asume que el taller es el espacio pedagógico central de la EFTP. Los resultados de la dimensión de habilidades prácticas, donde el 54,3 % de los estudiantes se ubicó en nivel bajo, son la consecuencia más directa y predecible de operar con el 63,6 % de los equipos con vida útil vencida. No hay aprendizaje práctico sostenible sobre infraestructura obsoleta. Este hallazgo es consistente con lo documentado por Rimisp (2019) para el contexto ecuatoriano, donde la obsolescencia de equipos e infraestructuras educativas figura como uno de los factores que más limitan la calidad formativa del bachillerato técnico, particularmente en instituciones alejadas de los grandes centros urbanos del país.

Los hallazgos de esta investigación convergen con los de González (2023), quien en un estudio realizado en el contexto ecuatoriano encontró una correlación significativa mediante el coeficiente de Pearson entre el uso del software Proteus y la mejora del aprendizaje de circuitos electrónicos en el bachillerato técnico, señalando que la simulación previa combinada con la práctica física produce una comprensión más profunda de los conceptos eléctricos que cualquiera de los dos recursos de forma aislada. Este hallazgo respalda el Componente 2 del Plan de capacitación diseñado: la incorporación de Proteus y AutoCAD Electrical no sustituye la práctica con equipos reales, sino que la complementa y, en el contexto de la Unidad Educativa Atahualpa, la hace posible mientras se gestiona la actualización progresiva del equipamiento físico.

Un punto de divergencia parcial con la literatura se encuentra en la dimensión de conocimiento normativo. El estudio de Coloma et al. (2023) señala que las limitaciones en la especialización docente y en el acceso a recursos pedagógicos inciden en la calidad formativa, pero no profundiza en el conocimiento de normativas de seguridad eléctrica como dimensión específica de riesgo. Los presentes resultados, donde el 60,0 % de los estudiantes alcanzó nivel bajo en esta dimensión, sugieren que el déficit normativo constituye un problema de mayor magnitud de la que la literatura general sobre EFTP suele reportar para este nivel educativo. Esta especificidad del área eléctrica, donde el desconocimiento normativo no es solo una deficiencia académica sino un factor de riesgo laboral real, justifica que el Componente 4 del plan incluya la capacitación docente en normativas actualizadas como uno de sus ejes obligatorios.

La novedad de esta investigación reside en la articulación sistémica de cuatro elementos que la literatura precedente ha abordado de manera independiente: actualización de infraestructura, integración de simuladores digitales, proyectos didáctico-productivos comunitarios y vinculación con el sector productivo, todo ello articulado bajo un programa institucional de capacitación docente que actúa como eje habilitante. Ninguno de esos elementos resulta suficiente por sí solo: la secuencia de los cinco componentes es, precisamente, la contribución metodológica del estudio.

La validación del Plan de capacitación con un promedio de 4,5 sobre 5 y un nivel de acuerdo del 92 % entre los expertos consultados confirma que la propuesta es pertinente, coherente y aplicable al contexto específico de la institución. El criterio de suficiencia, que obtuvo el promedio más bajo con 4,2, señala una

dirección de mejora concreta: en fases de implementación posteriores será necesario desarrollar indicadores de seguimiento más detallados para cada componente, especialmente para los Componentes 3 y 5, que dependen de la gestión de alianzas externas cuya concreción está sujeta a variables que la institución no controla completamente.

La colaboración entre instituciones educativas y el sector productivo, documentada como factor crítico para la inserción laboral de egresados técnicos por Cedeño-Rodríguez y Rodríguez-Borges (2020), aparece en este estudio como la brecha más severa del diagnóstico: cero convenios activos en una institución con 285 estudiantes en bachillerato técnico. La formalización de estos vínculos, contemplada en el Componente 5 del plan, no es un complemento deseable sino una condición necesaria para que los egresados de la figura profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas puedan demostrar sus competencias en contextos reales antes de su inserción laboral definitiva.

La principal limitación metodológica de esta investigación es el tamaño de la muestra estudiantil: 35 participantes representan el 12,3 % de la población total, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otras instituciones con características similares aunque no idénticas. Los datos son sólidos para el diagnóstico y la propuesta contextualizada de la Unidad Educativa Atahualpa, pero deben interpretarse con cautela como representación del problema en el Bachillerato Técnico del cantón Ambato en su conjunto. Una segunda limitación es que los datos de la fase diagnóstica son de corte transversal: no permiten establecer si los déficits competenciales identificados se han profundizado o atenuado en años recientes. Estudios longitudinales posteriores, una vez implementado el plan, permitirán evaluar su efectividad real con evidencia antes-después.

CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado en la Unidad Educativa Atahualpa confirmó que el 56,4 % de los estudiantes de tercer año del Bachillerato Técnico en la figura profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas presenta niveles bajos de competencia técnica en las cuatro dimensiones evaluadas, con las brechas más pronunciadas en el manejo de tecnología digital (65,7 % nivel bajo) y en el conocimiento de normativas de seguridad eléctrica (60,0 % nivel bajo). Estos déficits se derivan de condiciones formativas estructurales documentadas: obsolescencia del 63,6 % del equipamiento de los talleres y ausencia total de convenios con el sector productivo local.

El diseño del Plan de capacitación articulado en cinco componentes secuenciados responde de manera directa y específica a cada causa identificada en el diagnóstico. Los Componentes 1 y 2 atienden la brecha de infraestructura física y digital; el Componente 3 traslada la formación al contexto productivo mediante proyectos didáctico-productivos; el Componente 4 fortalece las capacidades del cuerpo docente, incluyendo la actualización en normativas de seguridad, como condición habilitante de los demás; y el Componente 5 formaliza la vinculación con el sector eléctrico-productivo de Tungurahua. La secuencia no es arbitraria: cada componente crea las condiciones para que el siguiente opere con eficacia.

La validación por cinco expertos arrojó un promedio de 4,5 sobre 5 y un nivel de acuerdo del 92 %, superando los umbrales establecidos. Pertinencia, coherencia y aplicabilidad obtuvieron 4,6 cada una (DE = 0,55), confirmando que los cinco componentes responden al problema diagnosticado con lógica interna sólida y resultan aplicables al contexto institucional. El criterio de suficiencia, con 4,2 (DE = 0,45), orienta hacia la incorporación de indicadores de seguimiento más detallados en las fases de implementación.

El enfoque socioformativo de Tobón (2013) y los lineamientos de la UNESCO para la EFTP (2022) sustentan tanto el diagnóstico como la propuesta: sin entornos de aprendizaje equipados, sin docentes actualizados y sin vínculos reales con el sector productivo, el desarrollo de competencias técnicas profesionales queda reducido a declaraciones curriculares que los estudiantes no pueden transferir a situaciones reales de trabajo. El Plan de capacitación diseñado constituye una respuesta viable, contextualizada y validada para reducir esa brecha en la Unidad Educativa Atahualpa durante el período 2025-2026.

REFERENCIAS

Cedeño-Rodríguez, L. J., & Rodríguez-Borges, C. G. (2020). Vínculo Universidad y Sociedad: Su importancia para afrontar los cambios en la sociedad. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 4(7 Ed. esp.), 56-72. <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/65>

Coloma, C., Quishpe, R., & Velasco, M. (2023). Limitaciones en la formación técnica ecuatoriana: especialización docente, recursos pedagógicos y articulación productiva. *Arandu UTIC*, 13(1), 255-270. <https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.1914>

González, L. R. (2023). El software Proteus para la enseñanza en el Bachillerato Técnico. *Polo del Conocimiento*, 8(10), 1245-1262. <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6478>

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). Plan Nacional de Educación y Formación Técnica Profesional. MinEduc-MDT-SENESCYT. <https://educacion.gob.ec/se-presento-el-plan-de-educacion-y-formacion-tecnica-profesional/>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Bachillerato Técnico: Unidades Educativas de Producción y modelo de vinculación con el sector productivo. <https://educacion.gob.ec/bachillerato-tecnico/>

Rimisp — Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. (2019). Ecuador impulsa la educación técnica para reducir la pobreza y potenciar el desarrollo sostenible. <https://rimisp.org/ecuador-impulsa-la-educacion-tecnica-para-reducir-la-pobreza-y-potenciar-el-desarrollo-sostenible/>

SITEAL-UNESCO. (2023). Educación y formación técnica y profesional en América Latina: marcos normativos, gobernanza y políticas de articulación. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional

Tobón, S. (2013). Formación integral y competencias. *Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4.ª ed.). Ecoe Ediciones.

Tobón, S., González, L., Nambo, J., & Antonio, J. (2015). La socioformación: un estudio conceptual. *Paradigma*, 36(1), 7-29. <https://www.scielo.org/ve/pdf/pdg/v36n1/art02.pdf>

UCuencaTec — Universidad de Cuenca. (2025). Técnico Superior en Instalaciones Eléctricas: perfil de egreso y competencias. <https://www.ucuenca.edu.ec/ofertaacademica/ucuencatec/>

UNESCO. (2015). Recomendación relativa a la enseñanza y formación técnica y profesional (EFTP). <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-concerning-technical-and-vocational-education-and-training-tvet>

UNESCO. (2021). ¿Qué es la EFTP? Centro Internacional UNESCO-UNEVOC. <https://unevoc.unesco.org/home/Que+es+la+EFTP>

UNESCO. (2022). Transformar la educación y formación técnica y profesional para transiciones exitosas y justas: Estrategia de la UNESCO 2022-2029. <https://es.unesco.org/EFTP-ALC>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Lic. Jaime Patricio Flores Cruz, Lic. Pedro Francisco Ramos Santarrosa, MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.