

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Computadores

CE1108 - Compiladores e Intérpretes

Informe de Atributos del Egresado

Análisis de Impacto y Aplicación de Ingeniería

Proyecto Final: LogoTEC

Equipo de Desarrollo:

Christian Navarro Ellerbrock

Jorge Gutiérrez Vindas

Bryan Feng Feng

Mauricio Luna Acuña

Profesor Guía:

Ing. Marco Hernández Vásquez

Cartago, Costa Rica
20 de Noviembre, 2025

Análisis Detallado de Atributos del Curso

El proyecto LogoTEC representa la culminación de múltiples disciplinas de la ingeniería. No se limita a la traducción de software, sino que abarca la integración de sistemas ciberfísicos complejos. A continuación, se presenta el desglose de competencias aplicadas según los estándares de acreditación.

Atributo del Egresado	Aplicación Técnica en la Solución	Impacto Social y Global	Retroalimentación y Aprendizaje
<p>Conocimiento de ingeniería:</p> <p><i>Capacidad para aplicar los conocimientos a nivel universitario de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de la Ingeniería y conocimientos especializados para la solución de problemas complejos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matemáticas Aplicadas: Implementación de cinemática directa para transformar comandos polares (ángulo/distancia) en coordenadas cartesianas (x, y) sobre el lienzo. Uso de lógica booleana y aritmética modular en la evaluación de expresiones. ▪ Ciencias de la Computación: Aplicación de Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales para el diseño de la gramática libre de contexto (ANTLR). Uso de grafos (AST) y optimización de código intermedio (LLVM IR). ▪ Fundamentos de Electrónica: Cálculo de divisores de voltaje para la interfaz lógica (3.3V vs 5V) del módulo Bluetooth HC-05. Análisis de carga y corriente para el dimensionamiento del Puente H (L298N) y condensadores de desacople. 	<p>El proyecto reduce la abstracción tecnológica. Al demostrar que conceptos matemáticos abstractos (como vectores y grafos) pueden generar arte físico tangible, se fomenta la vocación ingenieril en etapas tempranas.</p> <p>Además, valida el uso de hardware de propósito general (Arduino) para tareas de precisión, reduciendo la dependencia de equipos industriales costosos para la educación técnica.</p>	<p>Se comprendió la diferencia crítica entre la teoría y la práctica en sistemas embebidos.</p> <p>La teoría indicaba que los motores deberían funcionar con la fuente compartida, pero los principios de <i>Electromagnetismo</i> (ruido inductivo) y <i>Análisis de Circuitos</i> (caída de tensión por carga) nos obligaron a rediseñar la etapa de potencia.</p> <p>Aprendimos a aislar etapas lógicas de etapas de potencia, un conocimiento fundamental en ingeniería mecatrónica.</p>

Atributo del Egresado	Aplicación Técnica en la Solución	Impacto Social y Global	Retroalimentación y Aprendizaje
<p>Persona ingeniera y el mundo (PM):</p> <p><i>Analiza y evalúa el impacto ambiental, desarrollo sostenible, economía, salud, seguridad y marcos legales al resolver problemas complejos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de Ciclo de Vida: Se evaluó el impacto del peso en el consumo energético. El problema de los marcadores (excesivamente grandes) obligaba a los motores a operar en zona de saturación, drenando la batería ineficientemente. ■ Diseño Sostenible: Se migró de una solución de "fuerza bruta" (3 marcadores pesados) a una solución optimizada (1 marcador ligero intercambiable), priorizando la eficiencia energética sobre la redundancia de materiales. ■ Seguridad Operativa: Implementación de protocolos de parada de emergencia por software y hardware para evitar sobrecalentamiento de baterías en caso de bloqueo mecánico (stall). 	<p>Economía Circular: El proyecto promueve la filosofía "Open Hardware", permitiendo que cualquier escuela repare el dispositivo con piezas genéricas en lugar de desecharlo por falta de repuestos propietarios.</p> <p>Impacto Ambiental: Al optimizar el código (LLVM) para reducir ciclos de CPU y aligerar el chasis, se extiende la vida útil de las baterías, reduciendo la huella de desechos electrónicos a largo plazo.</p>	<p>La experiencia con los marcadores fue reveladora. Intentamos usar marcadores de pizarra estándar, pero su gran tamaño y peso impedían el movimiento fluido del robot y el cambio de color.</p> <p>Esto nos enseñó que el sobredimensionamiento en ingeniería no es solo un error estético, sino un problema de sostenibilidad: usar más material del necesario requiere más energía para moverse, genera más fricción y reduce la vida útil del sistema. La "solución óptima" es la que hace más con menos.</p>