

**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
<b>Conocimiento de ingeniería:</b> <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>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Matemáticas Aplicadas:</b> Implementación de cinemática directa para transformar comandos polares (ángulo/distancia) en coordenadas cartesianas (<math>x, y</math>) sobre el lienzo. Uso de lógica booleana y aritmética modular en la evaluación de expresiones.</li><li>▪ <b>Ciencias de la Computación:</b> 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).</li><li>▪ <b>Fundamentos de Electrónica:</b> 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.</li></ul>	<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><b>Persona ingeniera y el mundo (PM):</b>  <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"> <li>■ <b>Análisis de Ciclo de Vida:</b> 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 inefficientemente.</li> <li>■ <b>Diseño Sostenible:</b> 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.</li> <li>■ <b>Seguridad Operativa:</b> Implementación de protocolos de parada de emergencia por software y hardware para evitar sobrecalentamiento de baterías en caso de bloqueo mecánico (stall).</li> </ul>	<p><b>Economía Circular:</b> 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><b>Impacto Ambiental:</b> 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 <b>sobredimensionamiento</b> 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>