LINEAS DE INVESTIGACION

CRITERIOS GENERALES

1. IDENTIFICACION DE LA LINEA	
Nombre de la línea	**Tecnología de la información y sistemas de control**

2. DESCRIPCION DE LA LINEA	
Antecedentes (entre 200 y 250 palabras)	El impacto de la tecnología de la información y sistemas de control en la sociedad en los últimos cincuenta años del desarrollo humano es innegable en las más diversas áreas del conocimiento y de desarrollo social. Las áreas del conocimiento son impactadas por el desarrollo tecnológico, mejorando la calidad de los servicios e incluso generando nuevos. La Universidad Técnica de Ambato tiene amplia experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación en temas relacionados con la línea de investigación propuesta. Con más de quince proyectos de investigación en sistemas de información y control automático, y más específicamente, en temas de desarrollo de sistemas de información, seguridad informática, monitoreo de activos, procesamiento digital, robótica y CloudIT, la universidad cuenta con una producción científica en el área en la que se distinguen más de cincuenta artículos en revistas indexadas del área y más de sesenta y cinco artículos SCOPUS en temas relacionados con la línea de investigación que se propone. En el claustro de docentes se cuenta con líderes científicos que dirigen proyectos de investigación en esta área y que coordinan el trabajo de investigación de conjunto con el desarrollo de tesis de pregrado y posgrado, con impacto en la formación profesional en la región.

Justificación (Entre 200- 300)	El acceso a información oportuna y el desarrollo de sistemas de control constituyen un área de investigación activa y de auge creciente a nivel mundial. La estrategia de acumulación, distribución y redistribución, del Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021), propone una gestión del "conocimiento común y abierto". La gestión del conocimiento (visto como un bien público) expresa un principio según el mandato constitucional y es económicamente más eficiente que los modelos cerrados. En este sentido, la investigación en tecnología de la información y sistemas de control es pertinente y una necesidad de la sociedad en que vivimos. El desarrollo en esta área, teniendo en cuenta la realidad y necesidades específicas en el contexto ecuatoriano, con un impacto potencial en el área y en la arena internacional es totalmente pertinente. También es relevante el estudio de la influencia negativa del desarrollo tecnológico sobre la sociedad; en este sentido, diversos estudios reconocen aspectos negativos del desarrollo tecnológico. Entre estos, la pérdida de privacidad y el posible acceso a información sin autorización, con los consecuentes daños potenciales a sectores fundamentales de las áreas más diversas del desarrollo de la sociedad. Aun cuando se acepta que los beneficios potenciales son muy superiores, es pertinente estudiar además los efectos negativos de la tecnología de la información y sistemas de control con la responsabilidad que tiene la universidad ante la sociedad para la que trabaja.

2. DESCRIPCION DE LA LINEA	
Ubicación del contexto (de 50 a 75 palabras)	La Provincia de Tungurahua se encuentra en las Zona 3, y es netamente industrial, abarcando industrias como: textiles, del calzado, del cuero, carroceras, manufactureras, lácteas, agrícolas, entre otras; por lo que la industria local y nacional requiere del aporte de la Universidad Técnica de Ambato y de sus investigadores para el desarrollo de ciencia y tecnología en el área de tecnologías de la información y sistemas de control.
Identificación del área de estudio (100 a 200 palabras)	El desarrollo de las tecnologías de la información y sistemas de control tiene influencia en las más diversas áreas del desarrollo humano, desde equipos médicos, industria y sociedad. De acuerdo a la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE - UNESCO, este dominio se encuentra en el área de Ciencias y de Ingeniería, Industria y construcción, teniendo como sub Áreas a: **48 Informática** **Informática:** Concepción de sistemas, programación informática, procesamiento de datos, redes, sistemas operativos - elaboración de programas informáticos solamente (el material y equipo se deben clasificar en el sector de la ingeniería).

	52 Ingeniería y profesiones afines: Dibujo técnico, mecánica, metalistería, electricidad, electrónica, telecomunicaciones, ingeniería energética y química, mantenimiento de vehículos, topografía.
Relación del área de estudio con la problemática académica, técnica, económica y social de la institución y región (entre 100 y 150)	Ante la necesidad de la Ingeniería, Industria y construcción de contar con desarrollos en el área de las tecnologías de la información y los sistemas de control de desarrollo local, que tenga en cuenta las condiciones específicas de la región y las mejores prácticas de acuerdo a políticas y condiciones naturales existentes, la Universidad Técnica de Ambato, como academia, tiene la obligación de vincularse con la sociedad y dar solución a la problemática técnica, económica y social de la zona 3, de la región y del país, tanto con sus investigadores, así como con el aporte de sus laboratorios que permiten generar tecnología y desarrollar investigación formativa y generativa, cuyos resultados servirán para el desarrollo industrial y social, incrementando y mejorando la producción y también su economía, mejorando las condiciones de vida de la comunidad local y del país.

3. OBJETIVOS Y DESAFIOS DE LA LINEA	
Que se espera resolver (100 a 200)	• Desarrollar la capacidad de implementación de sistemas de gestión de información y de control que respondan a las necesidades de las entidades públicas y privadas de la región. • Implementar algoritmos eficientes para modificar el comportamiento de sistemas de control en Ingeniería a través de la computación y el accionamiento. • Desarrollar las tecnologías en las áreas de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Industrial, Comunicaciones, Transporte y la Fabricación utilizando sistemas avanzados de control clásico y moderno. • Diseñar e Implementar Sistemas eficientes de control multi-variable para aplicaciones Industriales y Domésticas. • Evaluar el impacto de los sistemas de información y control en la sociedad.

Cuáles serán los aportes (100 a 150)	Diseño e implementación de sistemas de información y de control con impacto el desarrollo local, regional, nacional e internacional en las más diversas áreas del desarrollo humano. Específicamente: • Diseño de sistemas de información. • Metodologías de control del ciclo de vida del software. • Patrones de diseño de programación. • Arquitecturas de software en la nube. • Sistemas inteligentes. • Inteligencia artificial. • Aprendizaje de máquina. • Implementación de sistemas de comunicación industrial. • Internet de las cosas. • Prototipo de sistemas de control. • Desarrollo de sistemas de control robustos. • Sistemas de producción flexibles. • Evaluación de calidad de sistemas. • Teorías y tendencias del diseño de sistemas de información y control.
Cuáles serán los retos (50 a 100)	Adaptar el comportamiento de los sistemas a los requerimientos reales de la sociedad moderna, garantizando que las soluciones propuestas sean asimiladas con naturalidad y que tengan el mejor desempeño en la solución de problemas cotidianos relevantes. Específicamente: • Responder de manera asertiva con la gestión del diseño y sistemas de producción a la transformación de la matriz productiva. • Innovar en el diseño e implementación de sistemas de información en los más diversos contextos de la sociedad. • Aportar al sector empresarial público y privado en materia de soluciones de informatización de la gestión y los sistemas de control.

4. ESTADO DEL ARTE	
	La tecnología de la información (TI, o más conocida como IT por su significado en inglés: information technology) es la aplicación de ordenadores y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos, con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas. Los sistemas de control se refieren al uso de algoritmos y retroalimentación en sistemas de

Conceptos fundamentales (de 400 a 500 palabras)	ingeniería. En su forma más simple, un sistema de control es un dispositivo en el que una cantidad detectada se utiliza para modificar el comportamiento de un sistema a través de la computación y el accionamiento de actuadores [1]. La visión moderna del control ve la retroalimentación como una herramienta para la gestión de la incertidumbre. Al medir el funcionamiento de un sistema, compararlo con una referencia y ajustar las variables de control disponibles, podemos hacer que el sistema responda correctamente incluso si su comportamiento dinámico no es exactamente conocido o si las perturbaciones externas tienden a hacer que responda incorrectamente [7]. La retroalimentación es una característica esencial en los sistemas de información, ya que deben funcionar de forma fiable y eficiente en una variedad de condiciones. Es precisamente este aspecto de la gestión de información y del control para asegurar la robustez ante la incertidumbre lo que explica por qué los sistemas de control de retroalimentación están a nuestro alrededor en el mundo tecnológico moderno; están en nuestros hogares, automóviles, fábricas, sistemas de comunicación, sistemas de transporte, militares y espaciales [8]. Es importante recalcar que existen dos clases comunes de sistemas de control, sistemas de lazo abierto [9] y sistemas de lazo cerrado [10]. Port un lado, en los sistemas de control de lazo abierto, la salida se genera dependiendo únicamente de la entrada; mientras que por otro lado, en los sistemas de lazo cerrado la salida depende de las consideraciones y correcciones realizadas por la retroalimentación. Un sistema de lazo cerrado es llamado también sistema de control con realimentación. Los sistemas de control más modernos en ingeniería automatizan procesos sobre la base de muchos parámetros y reciben el nombre de controladores de automatización programables (PAC) [11]. Además, en la metodología de desarrollo de sistemas de control se requiere realizar un proceso especializado que consiste en el modelado, análisis, diseño y finalmente las pruebas y validación. El proceso de modelado de sistemas de control se refiere a la obtención de un conjunto de funciones matemáticas que permiten representar, al menos de forma aproximada, el comportamiento de las variables de mayor interés del sistema bajo estudio. El tratamiento matemático basado en ecuaciones diferenciales, Transformada de Laplace y Transformada Z juega un papel muy importante en el proceso de modelado que luego continuará con el análisis dinámico de sistemas de diverso orden y el diseño considerando la estabilidad, errores en régimen permanente, lugar de las raíces y control proporcional, integral derivativo [12].
Bibliografía	1. R. M. Murray, K. J. Astrom, S. P. Boyd, R. W. Brockett, and G. Stein. Future directions in control in an information-rich world. IEEE Control Systems, 23(2), 20-33. 2003.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CONSEJO UNIVERSITARIO

Básica (de 10 a 20 citas)	2. S. G. Gupta, M. M. Ghonge, and P. M. Jawandhiya. Review of unmanned aircraft system (UAS). International journal of advanced research in computer engineering & technology (IJARCET), 2(4), pp-1646. 2013. 3. R. D. Braun, Z. R. Putnam, B. A. Steinfeldt, M. J. Grant. Advances in inertial guidance technology for aerospace systems. In AIAA Guid-ance, Navigation, and Control Conference. Boston: AIAA (pp. 1-18). 2013. 4. L. Wang, M. Törngren, and M. Onori. Current status and advancement of cyber-physical systems in manufacturing. Journal of Manufacturing Systems, 37(Part 2), 517-527. 2015 5. D. Beneroso, T. Monti, E. T. Kostas, and J. Robinson. Microwave pyrolysis of biomass for bio-oil production: Scalable processing concepts. Chemical Engineering Journal. 2017. 6. A. Farmer, V. Williams, C. Velardo, S. A. Shah, L. M. Yu, H. Rutter, and M. Hardinge. Self-Management Support Using a Digital Health System Compared With Usual Care for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Randomized Controlled Trial. Journal of medical Internet research, 19(5). 2017. 7. W.Wu . Model-Based Design for Effective Control System Development. IGI Global. 2017. 8. L. Su, and G. Chesi. Robust stability analysis and synthesis for uncertain discrete-time networked control systems over fading channels. IEEE Transactions on Automatic Control, 62(4), 1966-1971. 2017. 9. J. Liu, T. A. Nondahl, P. B. Schmidt, S. Royak, and T. M. Rowan. Generalized Stability Control for Open-Loop Operation of Motor Drives. IEEE Transactions on Industry Applications, 53(3), 2517-2525. 2017. 10. B. Kovatchev, P. Cheng, S. M. Anderson, J. E. Pinsker, F. Boscari, B. A. Buckingham, and D. Chernavvsky. Feasibility of long-term closed-loop control: a multicenter 6-month trial of 24/7 automated insulin delivery. Diabetes technology & therapeutics, 19(1), 18-24. 2017.

	11. N. Mohammed, and K. A. Danapalasingam. Design and Control of Online Battery Energy Storage System Using Programmable Logic Controller. In International Conference of Reliable Information and Communication Technology (pp. 496-504). Springer, Cham. 2017. 12. S. Geluardi, J. Venrooij, M. Olivari, H. H. Bülthoff, and L. Pollini. Transforming Civil Helicopters into Personal Aerial Vehicles: Modeling, Control, and Validation. Journal of Guidance, Control, and Dynamics. 2017.

5. VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	
Vinculación con la comunidad en la formulación, elaboración y convalidación de los proyectos (DE 50 A 100 PAL)	Los resultados de los proyectos en el área de tecnología de la información y sistemas de control permitirán desarrollar tecnología que impacta directamente el desarrollo económico y social de las comunidades beneficiarias, mejorando las condiciones de vida y ambientales a través de una mejor gestión de los recursos. Los proyectos han de buscar solucionar problemas concretos de la sociedad ecuatoriana a nivel comunitario (dentro y fuera de la universidad) y, en dicho contexto, serán oportunamente validados.

6. EXPERIENCIA Y TRAYECTORIA	
De la institución en la línea de investigación (100 a 150 pal)	El dominio de Tecnologías de la Información y Sistemas de Control de la Universidad Técnica de Ambato promueve la interacción recíproca entre la academia, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades del desarrollo. Como resultado de la producción científica de profesores se tienen más de 70 publicaciones indexadas a bases de datos Scopus y más de 70 publicaciones indexadas a bases de datos regionales como Latindex, EBSCO y Scielo. La difusión de los resultados de investigación se ha dado en congresos internacionales en los más diversos escenarios y en revistas de prestigio en el área de interés. El Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (2015-2019) estableció como prioridad el desarrollo de la tecnología informática en el 2017

	para, en el período para el que se definió, lograr la acreditación internacional de la institución.
Perspectivas de la línea de investigación (de 250 a 350 pal)	El área de las tecnologías de la información y los sistemas de control es una de las de crecimiento más acelerado en el desarrollo humano. Ante un escenario de cambio tan fuerte, las perspectivas de desarrollo de nuevos enfoques, teorías, desarrollos y aplicación práctica son indudables. La innovación en temas de gestión de información, control supervisado y no supervisado, el uso de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático conectan la técnica y la sociedad. La sustentabilidad y sostenibilidad deben ser ejes transversales de los ejes de estudio presentados. El diseño de sistemas de información basado en las metodologías y buenas prácticas más novedosas será objeto de validación en el contexto local, regional y nacional, y ha de aportar nuevo conocimiento en la academia. Los sistemas de control para el ahorro de energía y recursos, en sentido general, en apoyo al Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021), impulsado por el Gobierno Nacional, al que está alineado el Plan Estratégico de Desarrollo Institucional 2015-2019, traerá consigo el fortalecimiento de un acervo de conocimiento fundamental. El desarrollo de sistemas centrado en el usuario y sus necesidades, la definición formal de un perfil de usuario y su impacto en el área de gestión del conocimiento y la toma de decisiones utilizando técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático son parte de las pespectivas de desarrollo de esta línea de investigación. Así mismo, el fortalecimiento de la infraestructura de gobierno electrónico, planificación social, de transporte y productiva, el manejo de plataformas de información geoespacial y su impacto en la sociedad son influenciados por el desarrollo de las tecnologías de la información y los sistemas de control.

7. RESULTADOS ESPERADOS	
Resultados para fortalecer el desarrollo científico y tecnológico de la línea	• Modelación matemática de procesos. • Diseño y validación de algoritmos de gestión y control. • Implementación de sistemas de información y control para procesos productivos y de servicios.

(de 50 a 100 pal)	• Métodos de evaluación cuantitativa de implementaciones en el área de tecnologías de la información y sistemas de control. • Evaluación del impacto de los sistemas en la sociedad.