

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 8

21.1

FECHA	miércoles, 30 de agosto de 2023
--------------	---------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Electrónica

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Mancera González	Camila Andrea	1.1193.449.474

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Palacios Yepes	Edwin

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 8

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Diseño e implementación de placa controladora para el desarrollo del kit de mecanismo didáctico enfocado en el área de robótica de la empresa Vistrónica S.A.S.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN	
INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÀGINAS
11/08/2023	65

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1.Ensamble de dispositivo	Device Assembly
2. Carga de arranque	Botloader
3.Placacontroladora	Controller board
4.Robotica	Robotics
5. Kit de mecanismo didáctico	Teaching mechanism kit
6. hardware libre	Open hardware

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)
[1] J. Wiley, L. Wang, and Sons, Pid control system design and automatic tuning using matlab/simulink. .
[2] J. A. Langbridge, J. Wiley, and Sons, Tools and techniques for programming wizardry. 2015.
[3] P. H. Welch, A. Sampson, and J. & Pedersen, Communicating Process Architectures. 2011.
[4] N. Braga, 100 circuitos de shields para arduino. 2016.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 8

[5] L. Fan et al, "The Application of L297, L298 in Stepper Motor Control," Wei-Te Dianji (Small & Special Electrical Machines), vol. 40, (10), pp. 58-61, 2012.

[6] K. U. Ariawan, G. S. Santyadiputra and I. W. Sutaya, "Design of Hexapod Robot Movement Based on Arduino Mega 2560," Journal of Physics: Conference Series, vol. 1165, (1), 2019.

[7] D. R. Tobergte and S. Curtis, Ingeniería de Software un enfoque práctico, vol. 53, no. 9. 2013.

[8] Apen, "¿QUE ES EL HARDWARE?," 2017. <https://apen.es/glosario-deinformatica/hardware/>.

[9] U. A. N. de México, "El microcontrolador," pp. 3–7, 2010.

[10] "Uno R3". DOCS. <https://docs.arduino.cc/static/803c3e72e3cff35aeb2afb7f49383f64/A000066-datasheet.pdf>

[11] "STM32F407VG Datasheet (PDF) - STMicroelectronics". ALLDATASHEET.COM. <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheetpdf/view/504999/STMICROELECTRONICS/STM32F407VG.html>

[12] "Atmel". mouser electronics. https://co.mouser.com/datasheet/2/268/Atmel_2549_8_bit_AVR_Microcontrolle_r_ATmega640_128-1315286.pdf

[13] "STM32F405xx STM32F407xx". Digikey. <https://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/datasheet/ef/92/76/6d/bb/c2/4f/f7/DM00037051.pdf/files/DM00037051.pdf/jcr:content/translations/en.DM00037051.pdf>.

[14] Cilsa, "¿Qué es un lenguaje de programación?," 2017. <https://desarrollarinclusion.cilsa.org/tecnologia-inclusiva/que-es-un-lenguaje-de-63-programacion/>.

[15] F. Machucha, "¿Qué es un datasheet?," 2021. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/que-es-datasheet/>.

[16] J. Roca, "Descubre qué son los circuitos analógicos y para qué se usan en tu PC," 2021. <https://hardzone.es/reportajes/que-es/circuitos-analogicos/>.

[17] Jairo and Ceupe, "EL MUNDO DE LA ELECTRÓNICA DIGITAL," 2022. <https://www.ceupe.pe/blog/el-mundo-de-la-electronica-digital.html>.

[18] Microsoft, "¿Qué es un controlador?," 2023. <https://learn.microsoft.com/es-es/windows-hardware/drivers/gettingstarted/what-is-a-driver->.

[19] Hetpro, "I2C – Puerto, Introducción, trama y protocolo.," 2021. <https://hetprostore.com/TUTORIALES/i2c/>.

[20] Luis llamas, "El bus I2C en Arduino", 2016. <https://www.luisllamas.es/arduinoi2c/>.

[21] Luis llamas, "comunicación de Arduino con puerto serie", 2017. <https://www.luisllamas.es/arduino-puerto-serie/>.

[22] S. Valero, "Comunicación por USB.," pp. 1–11, 2019.

[23] Aprendiendoarduino, "ICSP," 2016. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/11/06/icsp/>.

[24] 330ohms, "¿Qué son las normas IPC?," 2021. <https://blog.330ohms.com/2021/06/11/que-son-las-normas-ipc/>.

[25] Z. Peterson, "CUMPLIR CON LAS NORMAS IPC PARA CIRCUITOS IMPRESOS," 2021. <https://resources.altium.com/es/p/complying-with-ipcstandards-for-pcb-design>.

[26] M. Bonnett, "Regulación de la información confidencial en el país.," 2018.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 8

<https://www.asuntoslegales.com.co/analisis/monica-bonnett-529291/regulacionde-la-informacion-confidencial-en-el-pais-2758941>.

[27] Vistrónica, "MÓDULO PWM CONTROLADOR DE 16 SERVOMOTORES PCA9685 SUTAGAO," 2023.
<https://www.vistronica.com/robotica/motores/drivers-demotores/MduloPWMControladorDe16ServomotoresPCA9685SUTAGAOdetail.html>.

[28] Apuntesdeelectronica, "Convertidor USB a RS232 TTL (3,3V y 5V)," 2023.
<https://www.apuntesdeelectronica.com/hardware/convertidor-usb-a-rs232-ttl.htm>.

[29] Microchip, "ATmega640 / V-1280 / V-1281 / V-2560 / V-2561 / V," Microchip, pp. 64 0–16, 2014, [Online]. Available:
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf>.

[30] C. Evaluations, "Using the 16 MHz Crystal Oscillator," pp. 1–8, 2005.

[31] SUTAGAO, "Módulo PWM Controlador de 16 Servomotores PCA9685," p. 114, 2020, [Online]. Available:
<http://www.fluidos.upv.es/swmm/descargas.htm%0Ainfo@cesva.com>.

[32] Filehorse, "FT232R USB UART Driver," 2022. filehorse.com/es/descargarft232r-usb-uart-driver/.

[33] Arduino, "¿Qué es un cargador de arranque?," 2023.
<https://docs.arduino.cc/hacking/software/Bootloader>.

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El documento presenta el trabajo realizado en una pasantía en Vistrónica S.A.S., enfocado en diseñar e implementar una placa controladora para fines didácticos en robótica. La placa incluye conectores RJ12 para controlar motores y servomotores, así como módulos sensores RJ12 de la marca interna "Sutagao". El proyecto se dividió en cuatro fases: investigación, diseño, implementación y pruebas/ajustes. En la investigación, se revisaron proyectos similares. El diseño detalla las características de la placa, su circuito y los módulos. La implementación implicó ordenar y montar los componentes en PCBs. En las pruebas, se identificaron fallas iniciales, abordadas con cambios y mejoras en la placa. El resultado es "Sutakids", una placa que cumple requisitos y es útil en educación y proyectos de robótica.

The document presents the work carried out during an internship at Vistrónica S.A.S., focused on designing and implementing a controller board for educational purposes in robotics. The board includes RJ12 connectors for controlling motors and servomotors, as well as RJ12 sensor modules from the internal brand "Sutagao". The project was divided into four phases: research, design, implementation, and testing/adjustments. During the research phase, similar projects were reviewed. The design outlines the board's features, circuitry, and modules. Implementation involved ordering and assembling components onto PCBs. Testing revealed initial flaws, which were addressed through changes and improvements to the board. The result is "Sutakids," a board that meets requirements and proves useful in education and robotics projects.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 8

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:
 Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	S I	N O
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 8

consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 8

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 8



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Diseño e implementación de placa controladora para el desarrollo del kit de mecanismo didáctico enfocado en el área de robótica de la empresa Vistrónica S.A.S	Texto.
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Camila Andrea Mancera González	

21.1-51-20.