

V CAMPEONATO AUTONÓMICO DE FP

ANDALUCÍASKILLS 2018

23 – ROBÓTICA MÓVIL

DESCRIPCIONES TÉCNICAS

N.º Modalidad 23 – ROBÓTICA MÓVIL

➤ **1.- Objetivos específicos de la modalidad de competición.**

Los Técnicos en Robótica Móvil construyen sistemas para la realización de tareas cotidianas que mejoren la calidad de vida del humano, pudiendo complementar o incluso sustituir al humano en tales tareas. Las tareas para las que son concebidos pueden ser tanto en el ámbito industrial, militar, sanitario, como el doméstico, incluyendo en estas últimas, tareas sociales.

Esta categoría o especialidad combina habilidades en: electrónica analógica, digital y microprogramable, diseño y construcción de circuitos electrónicos, comunicaciones cableadas o inalámbricas, programación en lenguajes de alto y bajo nivel, utilización de plataformas hardware basadas en microprocesador o FPGA pudiendo incluir sistemas operativos, HMI, IoT, visión artificial, técnicas regulación y control, automatización, robótica, diseño mecánico y elaboración de prototipos con impresión 3D.

Los técnicos en Robótica Móvil son capaces de satisfacer una gran variedad de necesidades tanto en el ámbito industrial como el doméstico. Llevan a cabo tareas de mantenimiento, reparación, diseño, construcción o mejoras de equipos existentes. El técnico en Robótica Móvil no solo se centrará en plataformas móviles autónomas o teleoperadas, sino en cualquier equipo o sistema que incluya sensores, actuadores y movimiento de partes mecánicas.

Los profesionales en Robótica Móvil, interpretan esquemas, diagramas y manuales de fabricantes, montan, instalan, ajustan, personalizan y ponen en marcha equipos o sistemas, incluyendo la programación.

Las aplicaciones industriales pueden incluir cualquier tarea que incluya sensorizado y partes móviles, como por ejemplo control de una puerta automática, tala de árboles automatizado, fumigación autónoma, manipulación de piezas en cadena de producción, etc. En aplicaciones domésticas y sanitarias igual que en la anterior, pueden incluir cualquier tarea que incluya sensorizado y partes móviles, como por ejemplo limpieza de hogar, juguetes con capacidad reactiva o autómatas, robots sociales (humanoide), prótesis electromecánicas a discapacidades, telemedicina, telecontrol, etc.

En definitiva, la competición consiste en montar, programar, poner en marcha y optimizar un sistema electromecánico que en esta edición no hará uso de visión artificial.

➤ **2.- Instrucciones generales para el desarrollo de la competición.**

La competición se desarrollará en dos sesiones, en cada una de las sesiones se entregará al participante la documentación, especificaciones y criterios de evaluación. Previo a la sesión se explicará al participante por parte del experto las especificaciones y la forma de realizar las pruebas, se establecerá un tiempo de documentación y se podrá tener conexión a Internet antes de empezar la prueba cronometrada.

Los participantes podrán compartir el espacio destinado a pruebas, para hacer sus pruebas particulares. Este espacio es un recurso compartido, por lo que los participantes no podrán adueñarse ni perjudicar en sus pruebas a otros.

Los participantes no podrán usar dispositivos como tablets, PC o móviles con conexión a Internet sin la supervisión del personal de organización durante el tiempo cronometrado.

Los participantes no podrán guardar en sus discos duros o medios extraíbles información recopilada durante el tiempo de conexión a Internet no cronometrado.

➤ **3.- Competencias requeridas.**

Los participantes deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener un máximo de 21 años cumplidos a fecha 31 de diciembre de 2018.
- Estar cursando alguno de los siguientes Ciclos Formativos de Grado Medio o Grado Superior en Andalucía sostenidos con fondos públicos:
 - Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos
 - Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico
 - Técnico Superior en Mecatrónica Industrial
 - Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
 - Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial
 - Técnico Superior en Electromedicina Clínica
 - Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas
 - Técnico en Instalaciones de Telecomunicaciones
 - Técnico en Mantenimiento Electromecánico
- Tener destrezas para la realización de soldadura blanda, montaje de circuitos impresos, cableado entre distintos módulos, interpretación de esquemas eléctricos y electrónicos.
- Tener destrezas programando en lenguaje de programación C, ya que para la realización de las pruebas será necesario el uso de este lenguaje.
- Usar entornos de programación para Arduino (IDE Oficial, PlatformIO, Visual Studio, etc.) así como la instalación de librerías en el mismo. Trabajar con diferentes plataformas hardware arduino; Uno, Mega, Nano, Due etc.
- Estar familiarizado con técnicas típicas con plataformas móviles como seguimiento de líneas, detección de obstáculos, reconstrucción de odometría a partir de encoder, tracción y dirección mediante estructuras unicycle, triciclo o cuatriciclo, dirección diferencial, Ackerman u omnidireccional.

- Tener conocimientos básicos de comunicaciones entre circuitos o sistemas, I2C, SPI, UART.

➤ **4.- Descripción de las pruebas.**

El alumno participante realizará unas pruebas eminentemente prácticas. El campeonato de Andalucía referido al skill 23-Robótica Móvil se realizará con una o varias plataformas móviles basadas en Arduino, que se indicarán el día de presentación de las pruebas.

Nombre de las pruebas:

1. Montaje total, puesta en marcha y programación.
2. Desarrollo software.

Descripción detallada del proceso

Prueba 1: Montaje total, puesta en marcha y programación.

Planteamiento: Se desea implementar un robot telecontrolado y autónomo para la fumigación de distintas plantas en un invernadero, para ello se usará una pequeña plataforma móvil a modo de prototipo con la que probar todas las tareas que debe realizar la plataforma real.

Tarea: a partir del material suministrado, los esquemas y manuales, monta una plataforma móvil basada en arduino con sensores y actuadores. Será necesario el diseño mecánico de una pieza, para ello se usará como herramienta de diseño google sketchup, además del software CURA, se imprimirá usando una impresora 3D suministrada Anet A6/A8 (Se entregará calibrada y lista para imprimir mediante micro-SD)

La tarea está completa cuando: El robot ha sido mecánicamente montado y correctamente cableado. (Evaluación basada en inspección visual y mediante la ejecución de software suministrado para comprobación de correcto funcionamiento hardware del robot). El sistema debe cumplir con las especificaciones y se deben cumplir las normas de seguridad establecidas para la pruebas.

Tiempo máximo de la prueba: A determinar.

Tiempo de realización: Será evaluable. (Excepto tiempo de impresión disponiendo de un máximo de intentos)

- **Prueba 2: Desarrollo software.**

Planteamiento: El robot arrancará en modo telecontrolado por defecto, un operario podrá controlar de forma inalámbrica el guiado del robot para acceder al invernadero. El operario lo colocará en la posición de inicio y lo pasará a modo autónomo, siendo el robot de forma automática el encargado de fumigar de forma selectiva en el invernadero.

Tarea: se pedirá que el robot funcione en modo telecontrolado y en modo autónomo. Para el modo telecontrolado, se controlará de forma inalámbrica con una distancia máxima de 4 metros. En modo autónomo el robot ha de ser capaz de navegar de forma guiada (robot seguidor), reconocer lugares mediante RFID, detectar obstáculos y esquivarlos mediante IR o SONAR, medir distancia recorrida y reconstrucción de odometría con encoder incremental de baja resolución, el robot debe funcionar con distintas condiciones de luz, siendo posible la iluminación artificial en el propio robot. Informar al usuario de su estado mediante display alfanumérico LCD.

La tarea está completa cuando: El robot sea capaz de moverse tanto de forma telecontrolada como autónoma, se evaluarán cada una del resto de características con un peso por función implementada.

Tiempo máximo de la prueba: 8 horas.

Tiempo de realización: Será evaluable.

En esta prueba, si no se hubiera terminado la prueba anterior, se podrá continuar hasta que se termine pudiendo elegir entre las dos opciones siguientes:

- Sustituir el o los elementos defectuosos y continuar hasta terminar el montaje, programa, funcionamiento y práctica profesional. En este caso no habrá penalización de puntos.
- Solicitar pieza impresa para completar el montaje que suministrara el experto y continuar hasta terminar el montaje, programa, funcionamiento y práctica profesional. En este caso habrá penalización de puntos.

➤ **5.- Criterios de evaluación de la competición.**

Se elaborará una hoja de evaluación por cada prueba a desarrollar sobre la que se describirán los criterios de evaluación y puntuación. En esta hoja habrá unas tablas en las que se puntuará de manera ponderada, secuenciada y ordenada los ítems de los cuatro criterios básicos de evaluación con las particularidades mencionadas de cada prueba:

- Evaluación de montaje y cableado correcto.
- Evaluación de funcionamiento HW.
- Diseño 3D.
- Impresión 3D.
- Telecontrol.
- Control guiado.
- Reactividad ante obstáculos no planificados.
- Incertidumbre de distancia.
- Incertidumbre en reconstrucción de odometría.

➤ **6.- Equipos y materiales que deben aportar los competidores.**

Los participantes deberán aportar las siguientes herramientas:

- PC ó MAC con conexión bluetooth.(Se revisará el contenido y no se permiten memorias externas).
- Teléfono Móvil con OS Android y espacio suficiente para instalar una Aplicación.
- Soldador o estación de soldadura.
- Las herramientas que estime oportuna para realizar las pruebas descritas. Estas deben ser todas manuales, no se permiten herramientas eléctricas y todas deben cumplir las normas de seguridad y salud establecidas.
- Material fungible para el cableado de circuitos si lo considera oportuno (se suministra por la organización) cable, conectores, presillas, silicona/pegamento, cinta aislante, termo-retráctil, etc.
- Plástico para impresión 3D de su costumbre, si lo considera oportuno (se suministra por la organización).
- Material de oficina: lápices, gomas de borrar, regla papel, bolígrafos.

➤ **7.- Requisitos específicos de seguridad y salud.**

- Ropa de trabajo: Los competidores deben desprenderse de toda prenda que cuelgue, corbatas, identificaciones o joyas que puedan constituir un peligro para la seguridad.
- Protección de pies: Los competidores deben usar zapatos cerrados.
- Es obligatorio que cada competidor y tutor aporten y utilice correctamente durante la competición su propio equipo de protección personal, según las normas de seguridad y salud de aplicación en esta skill.
- Administración de la zona de competición: La zona de competición estará libre de basura equipos o componentes que dificulten el tránsito seguro sobre la misma.
- Comportamiento peligroso: En caso de darse comportamientos peligrosos o desconsideración ante las reglamentaciones de seguridad, los expertos estarán autorizados a interrumpir el trabajo de los competidores. Todos están obligados a informar sobre cualquier sospecha de infracción de seguridad inmediatamente al experto.
- Higiene: Los competidores deben asegurarse de que las manos y las herramientas están limpias.
- Seguridad eléctrica:

El equipo eléctrico que se traiga para utilizar en la competición debe ser seguro y estar exento de riesgos de incendio o descargas eléctricas.

Todas las herramientas de mano eléctricas deben tener el certificado de seguridad, es decir, el marcado CE. Si fuera necesario, el experto puede solicitar someterlas a una inspección de seguridad antes de comenzar la competición. Toda herramienta que no pase la inspección de seguridad no podrá utilizarse.

Los competidores deben realizar siempre comprobaciones visuales de sus equipos, cables y contactos antes de comenzar el trabajo.

Vigilar el estado de las conexiones de los equipos y cables alargadores. Deben sustituirse los cables fragilizados, cortados, partidos o dañados de cualquier otra manera. Los cables nunca deben repararse con cinta aislante.

Si se detecta que hay defectos o fallos en el equipo eléctrico, informar de ello inmediatamente al experto.

Todo trabajo eléctrico no relacionado con la competición está absolutamente prohibido.

Cortar siempre la alimentación de la red o los conectores de baterías cuando se acabe el trabajo.

No se permiten trabajos eléctricos con tensión. Todo trabajo de cableado debe realizarse sobre equipos que no estén bajo tensión eléctrica, equipos ‘muertos’, lo cual debe verificarse adecuadamente.

Toda modificación debe hacerse en una instalación “muerta”. Antes de cualquier instalación o trabajo de reparación, debe confirmarse que el circuito está “muerto”. La medida de tensión con un multímetro se considerará como una acción habitual que debe efectuar un competidor ya que todos los competidores están o deben estar cualificados para estas operaciones.

Los robots usarán baterías, estas deben llevar un fusible lo más cercano posible al borne positivo de la misma.

- Seguridad mecánica:

No intervenir manualmente sobre los elementos móviles de la máquina a no ser que la máquina se halle parada.

Los competidores deben garantizar que saben cómo manejar las máquinas de forma segura. La organización no es responsable de facilitar las instrucciones de funcionamiento de máquinas y equipos traídos por los competidores. La formación en el uso de dichas máquinas y equipos debe ser impartida antes de llegar a la competición. Las máquinas no deben operarse antes de la recepción de la adecuada formación.

Todas las herramientas de mano eléctricas deben tener el certificado de seguridad, es decir, el marcado CE. Si fuera necesario, el experto puede solicitar someterlas a una inspección de seguridad antes de comenzar la competición. Toda herramienta que no pase la inspección de seguridad no podrá utilizarse.

Los competidores deben colocar sus herramientas sobre los pupitres para los controles de seguridad del experto, y no pueden dejar ninguna herramienta en el suelo durante la evaluación. Las herramientas sólo pueden guardarse en bolsas para herramientas o en cinturones

portaherramientas, y no en los bolsillos.

El trabajo no puede tocarse nunca mientras esté funcionando un sistema, y los competidores deben estar apartados de los manipuladores o sistemas móviles cuando esté funcionando su programa.

➤ **8.- Otros.**

Se suministrará el software, librerías, ejemplos de utilización de librerías y documentación para la elaboración de las tareas, así como la plataforma mecánica, motores, sensores y circuitos o módulos para el montaje del sistema completo.

Se suministrarán impresoras 3D tipo Anet A8/A6 y plástico PLA para impresión.

Todo el software será libre o en versiones de evaluación y correrá en plataformas PC con Windows o Linux y en plataformas Mac OS.

Con las pruebas se puede entregar documentación en inglés, no es un requerimiento pero es aconsejable que el alumnado tenga capacidad de interpretar documentación técnica en este idioma.