

## **OBJETIVO:**

Los estudiantes de las licenciaturas en ingeniería en computación y mecatrónica aplicarán los conocimientos aprendidos en la construcción y programación de un robot.

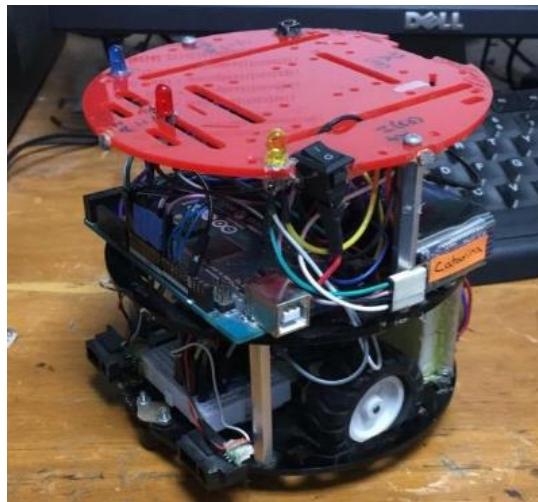
## **INTRODUCCIÓN:**

En las dos instituciones involucradas se imparten cátedras con temas similares: Construcción de robots móviles (UNAM) y Principios de mecatrónica (ITAM). Para fortalecer el aprendizaje, se ideó una competencia en donde los estudiantes trabajen en equipo para el armado y programación de un robot móvil utilizando la misma plataforma didáctica para todos los competidores.

## **DESARROLLO:**

### **Robot**

Se construirá un robot móvil como el que se muestra en la siguiente figura:



*Figura 1. Robot para competencia.*

El robot deberá de navegar de manera autónoma en un escenario desconocido sin posibilidad de comunicación con alguna computadora, dispositivos móviles ni ningún dispositivo externo al robot. Para cumplir con los objetivos de la competencia, se sugieren los dispositivos que se encuentran en el anexo 1 “Materiales que constituyen el robot”, se pueden utilizar otras plataformas de desarrollo similares.

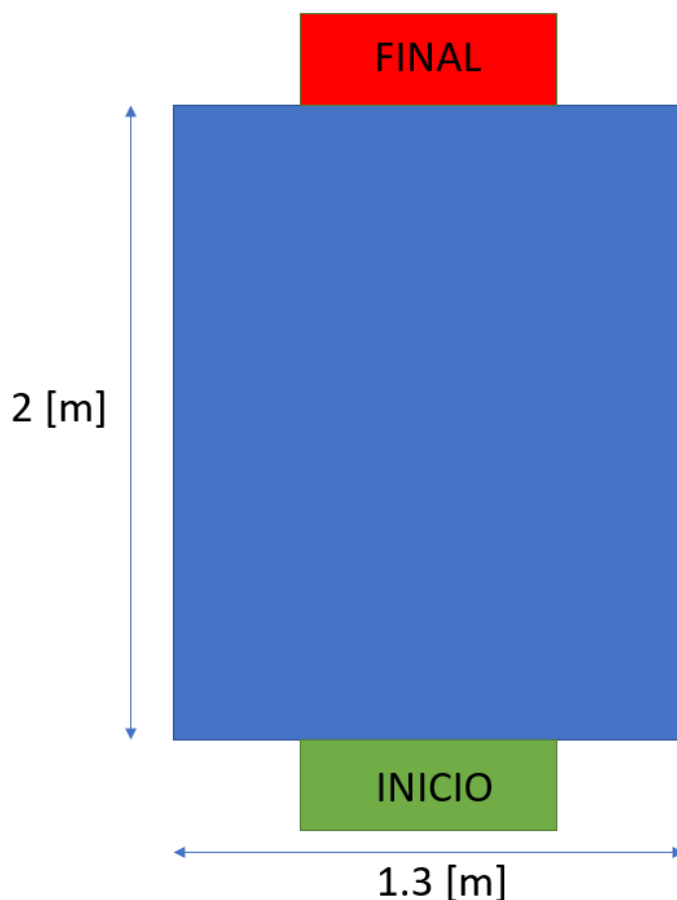
### **Las condiciones de iluminación**

El ambiente puede ser colocado al interior de un gimnasio o salón completamente oscuro en la sede de la competencia. Los robots deben ser calibrados por los equipos en las condiciones de iluminación del lugar y de la hora en que se realicen las pruebas.

Una vez que las pruebas hayan iniciado, los equipos jugarán bajo las condiciones generales de iluminación existentes, que serán las mismas para todos sin excepción.

### **El escenario**

Será un rectángulo de 2 [m] x 1.3 [m] con dos zonas, una de inicio y otra de finalización, está rodeado por paredes de 0.25 [m] de altura que impiden que el robot salga del escenario. En la figura 2 se muestran las medidas del escenario. No se pueden agregar marcas ni ningún tipo de señal en el ambiente. La fuente luminosa es un foco incandescente.



*Figura 2. Medidas del escenario. Medidas del rectángulo de INICIO Y FINAL: 0.3 x 0.4 [m].*

Dentro del escenario hay diversas figuras geométricas distribuidas aleatoriamente (no hay distancias mínimas o máximas de separación entre ellas), necesariamente deben de ser las figuras - obstáculo siguientes:

- Pirámide con base cuadrada (medidas por definir).
- Cubo (medidas por definir).
- Paralelepípedo rectangular (medidas por definir).
- Dodecaedro (medidas por definir).
- Cilindro (medidas por definir).

En la figura 3 se muestran ejemplos de los objetos que se encontrarán en el escenario.



*Figura 3. Obstáculos.*

### **Reglas de la competencia**

Una vez iniciada la competencia, todos los equipos participantes deberán dejar sus robots en la sala de espera el cual es un espacio designado por el comité organizador fuera del escenario y a la vista de todos. Los robots solamente podrán ser apartados de la sala de espera previa autorización de un juez o miembro del comité organizador, cinco minutos antes de competir durante los cuales los robots deben ser calibrados o ajustados en el ambiente, para posteriormente competir.

El orden de participación de los equipos se determina por sorteo.

Los equipos cuentan con tres oportunidades para que el robot llegue del punto marcado como INICIO al punto FINAL sin chocar con los obstáculos. El robot de manera autónoma debe de seguir una fuente luminosa colocada en el punto final como se muestra en la figura 4.

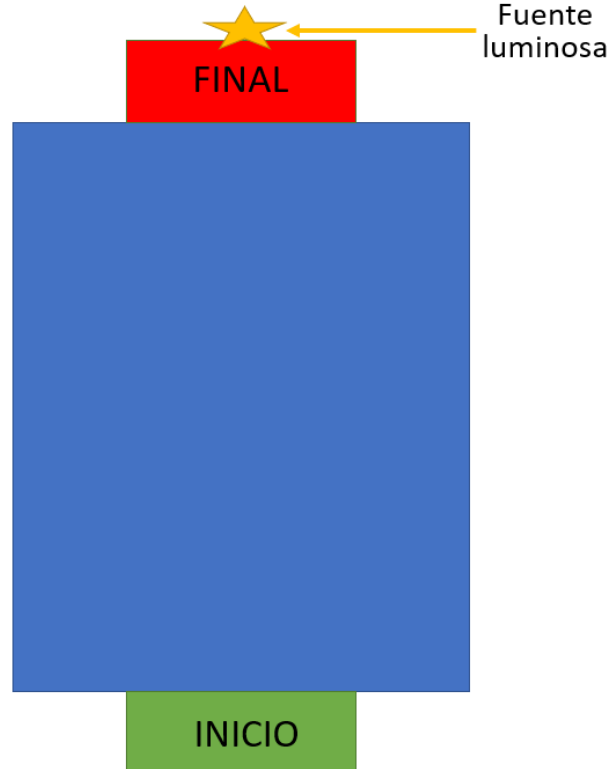


Figura 4. Ubicación del foco incandescente.

Se hace especial énfasis en que el robot debe demostrar que está siguiendo la fuente luminosa de manera autónoma, ya que entre las distintas oportunidades con las que cuenta el equipo, el juez podrá mover la fuente luminosa en el área marcada como “FINAL”.

### **Evaluación**

El puntaje final se determina tomando en cuenta el criterio siguiente:

- Los robots que llegan a la meta o FINAL están por encima de los que no, independientemente del tiempo. El criterio de tiempo se usa para calificar a los que sí llegaron.
- Se tomará en cuenta el tiempo de los robots que llegaron al área marcada como FINAL en un tiempo máximo de 3 minutos.
- Si un robot colisiona con un obstáculo se agregará una penalización de 10 segundos al tiempo que tardan en arribar al área denominada “FINAL”, por ejemplo: si un robot tardó 60 segundos en llegar a la meta o FINAL y derribó dos figuras-obstáculo, se contaría un tiempo de 80 segundos.

### **Ganador**

Ganará la competencia el equipo que menor tiempo registre en llegar del punto INICIO al punto FINAL contando las penalizaciones recibidas. En caso de empate, los equipos involucrados tendrán otro turno para registrar un nuevo tiempo hasta tener un ganador.

### **Sobre las situaciones extraordinarias durante la competencia**

Cualquier situación no prevista en este documento será resuelta por el jurado y el comité organizador de la competencia.

## ANEXO 1

### Materiales sugeridos que constituyen el robot

No.	Cantidad	Código	Descripción del producto	Precio unitario	Total
1	2	257	Robot Chassis RRC01A Azul	\$172.41	\$344.83
2	1	SD-A067	Arduino Mega Genérico	\$258.62	\$258.62
3	4	HR0282	Fotorresistencia de 1M Omhs	\$5.17	\$20.69
4	1	HR0287-50K	Potenciómetro de Carbón con Caña Estriada sin Switch – 50 Kohms	\$8.62	\$8.62
6	1	AU-101	Micro Switch Push Button 4 Pines.	\$2.59	\$2.59
7	1	E5/ROJ-C	LED de 5 mm, rojo claro	\$1.72	\$1.72
8	1	SEN-10988	Sensor de temperatura TMP36	\$43.10	\$43.10
9	1	L293D	Puente H L293D	\$21.55	\$21.55
10	1	1090	LLantas Pololu 42x19mm Par	\$129.31	\$129.31
11	2	951	Rueda Loca de Metal 3/8"	\$51.72	\$103.45
12	1	4761	Encoder Magnético Para Micromotores Con Eje Extendido – con Conector Lateral (Par)	\$215.52	\$215.52
13	2	3075	100:1 Micromotorreductor Metal HPCB Con Eje Extendido	\$344.83	\$689.66
14	1	LYN-240	Postes de Aluminio 4-40, Largo 1-15/16" F-F (4-Piezas)	\$68.97	\$68.97

15	1	PRT-11856	Batería LiPo 7.4V, 2200mAh 2S1P 30C	\$491.38	\$491.38
16	1	HS2489	Alarma de Bajo Voltaje Para Pilaş LiPo de 2S y 3S	\$86.21	\$86.21
18	1	2851	Regulador de Voltaje Pololu 5V, 5A Step-Down D24V50F5	\$655.17	\$655.17
19	2	HC-SR04	Sensor Ultrasónico Económico HC-SR04	\$34.48	\$68.97
20	2	2464	Sensor Sharp GP2Y0A41SK0F Analógico 4~30cm (Pololu)	\$336.21	\$672.41
21	1	SD-BOX2	Organizatodo – Compartimiento Ajustable (4 ~ 24 Espacios)	\$155.17	\$155.17
22	1	HR0245BK	Mini Protoboard Negro 170 Puntos (Modular)	\$12.93	\$12.93
23	2	4762	Cable JST SH Hembra de 6 Pines – 12 cm	\$30.17	\$60.34
24	1	HR0309-1	Kit de Resistencias con Diferentes Valores – 600 Piezas	\$86.21	\$86.21
25	1	1960	Tornillos: #4-40, X 1/4" Largo, Phillips (25-piezas)	\$30.17	\$30.17
26	1	1068	Tuerca Hexagonal # 4-40 (25-piezas)	\$51.72	\$51.72
27	1	HR0292	Juego de 40 Jumpers Hembra-Hembra (20 cm)	\$25.86	\$25.86
28	1	HR0293	Juego de 40 Jumpers Hembra-Hembra (20 cm)	\$25.86	\$25.86
29	1	SD-925-14M	Conector "T" Macho con 20 cm de Cable de Silicón (14 AWG)	\$34.48	\$34.48



## ANEXO 2

Fotos del robot sugerido y la arena

