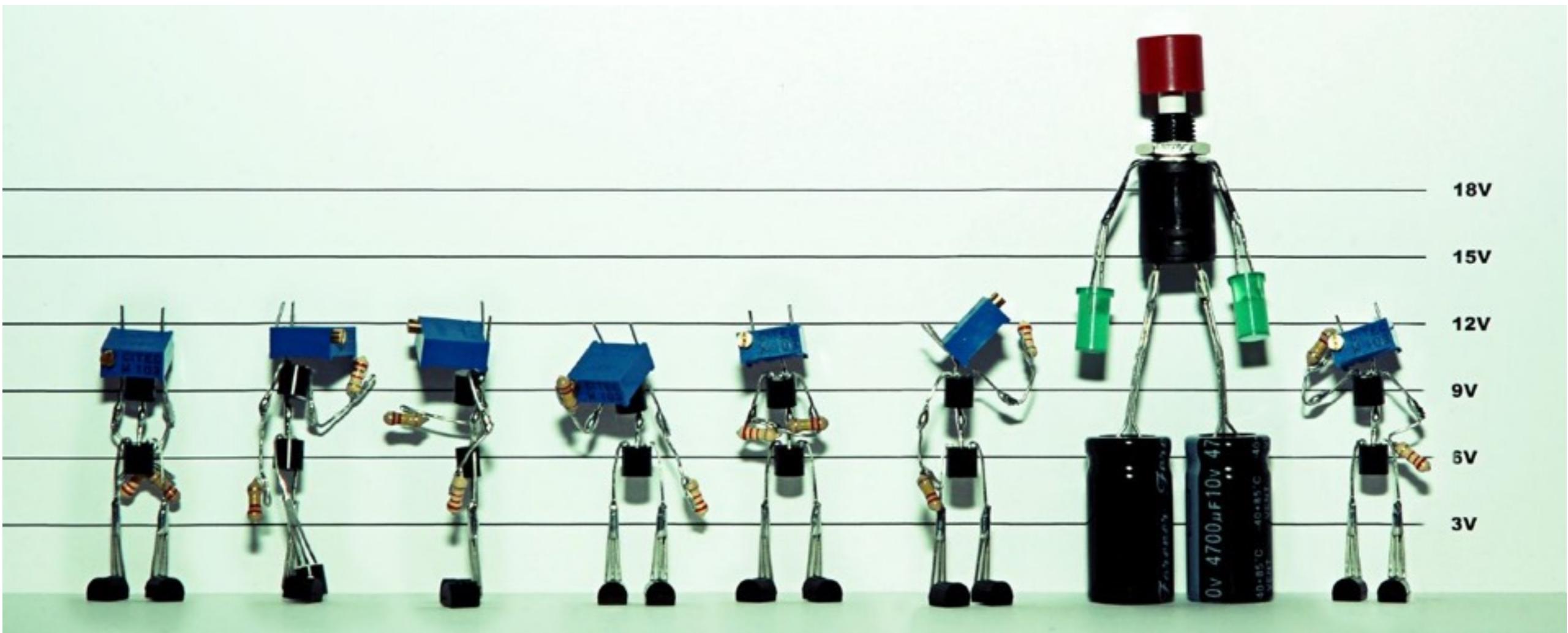
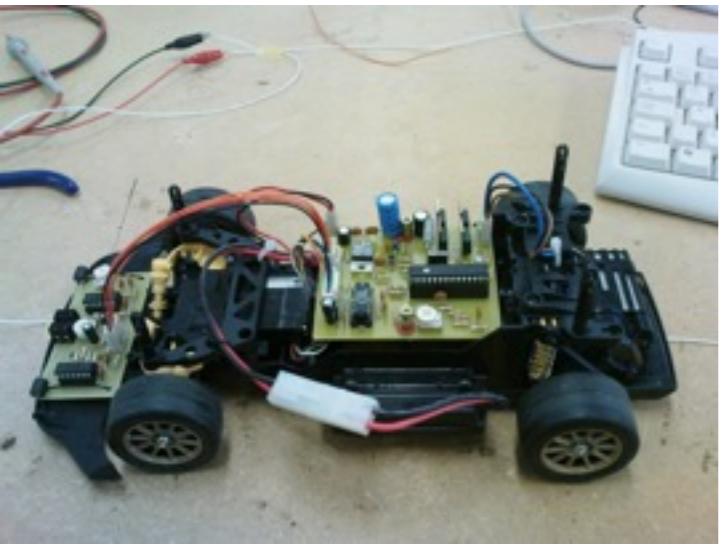


EC-3883

Laboratorio de Proyectos III





Proyectos III

2016

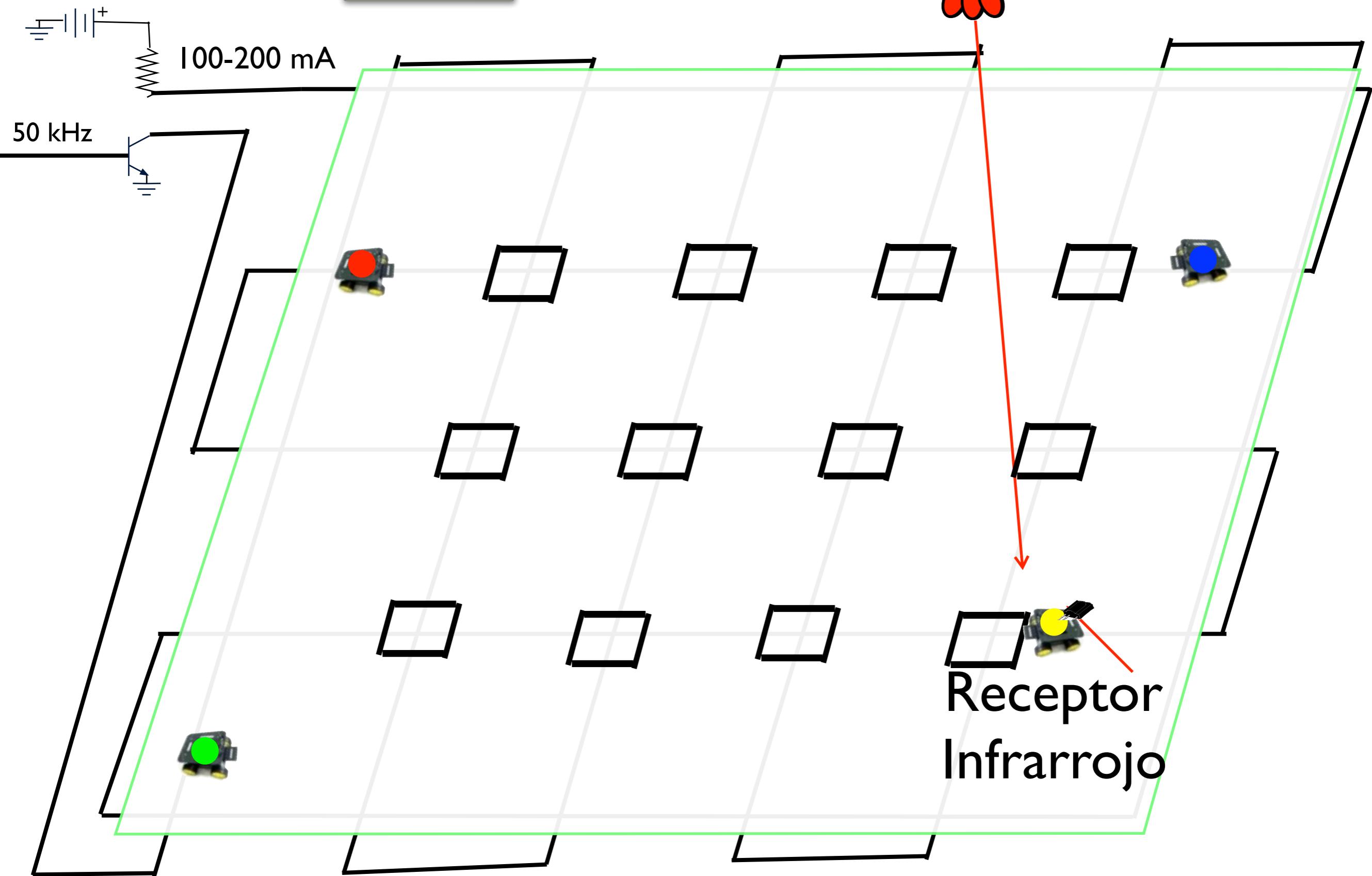


- Guiar un Robot mediante detección por inducción de líneas eléctricas (50kHz). “AGV” (Automatic Guided Vehicles).
- Detectar la posición de cada robot mediante una cámara USB y, con esa información, controlar el tráfico. Cada robot tendrá un circulo de color distinto para ser identificado. Con Processing o con Python.
- Detectar obstáculos y otros robots mediante sensores de distancia IR. SharpGP2D12-15 o similar.
- Detectar los cruces de vía con marcas negras en el piso mediante sectores ópticos. (Emisor y receptor IR como detectores de linea) TCRT1000 o similar.
- Enviar instrucciones al robot por IR. (TSOP1136 (940nm)), de acuerdo con un protocolo previamente establecido por los estudiantes. Estudiar la tecnología de los controles remotos de los televisores. El programa a realizar en la computadora puede hacerse en Processing o Python.
- Grupo de cuatro estudiantes.

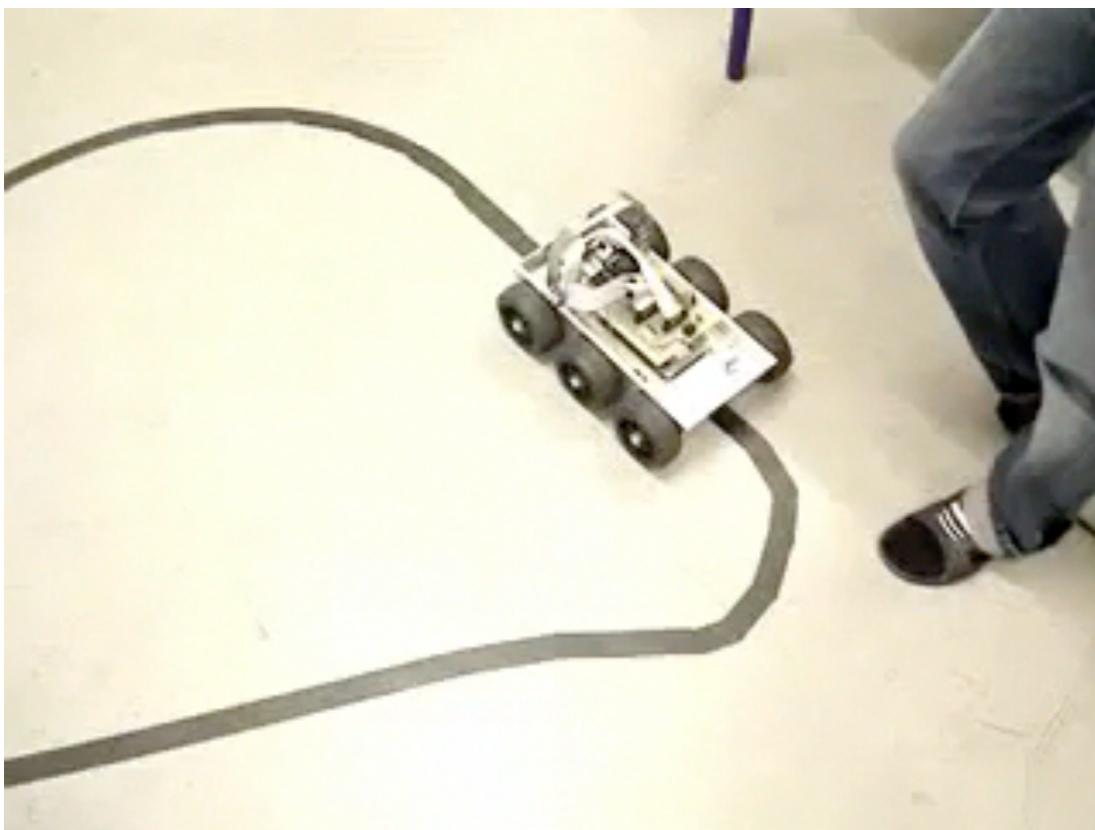
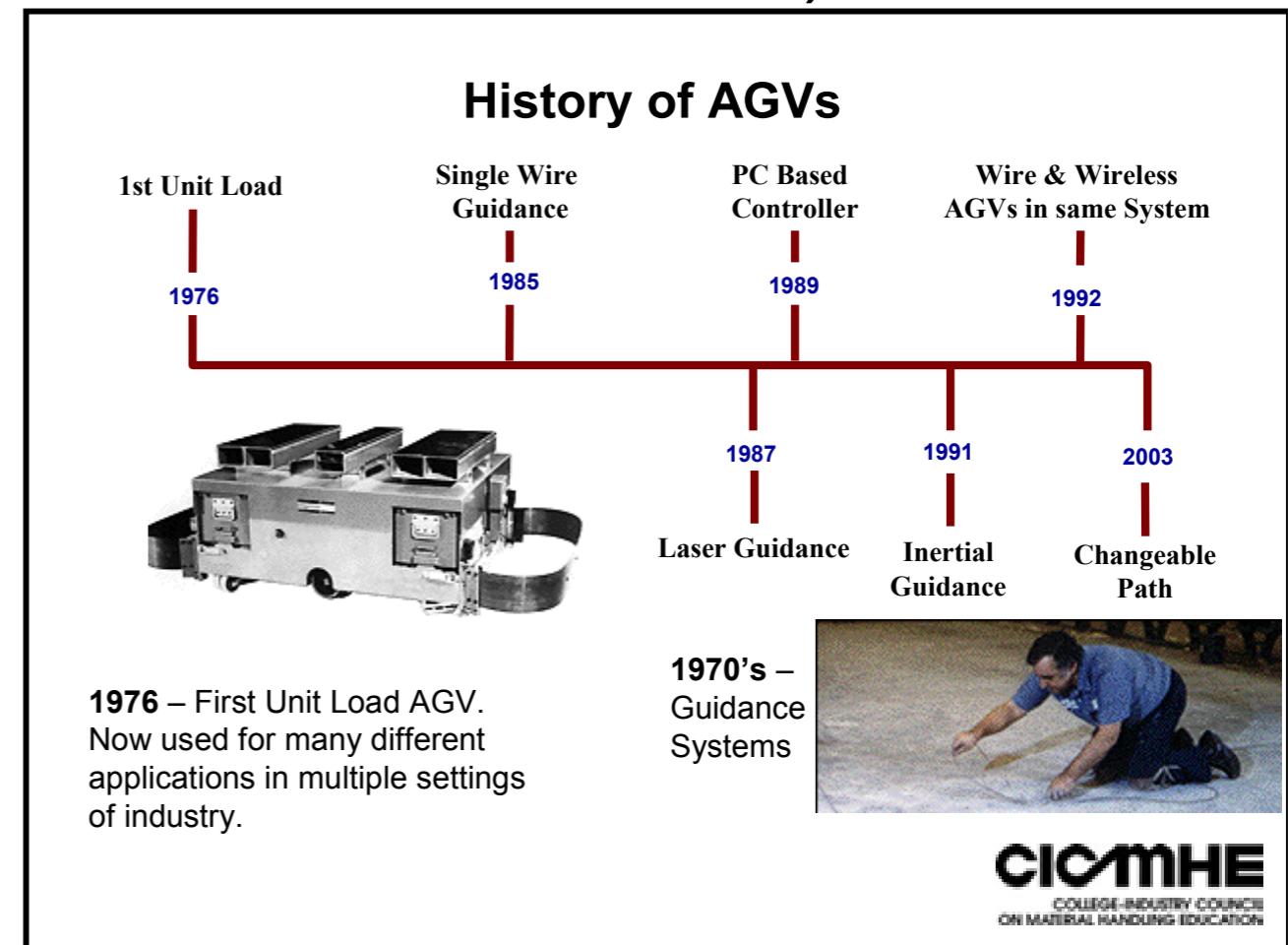
Micro

Cámara USB

Emisor Infrarrojo



“AGV” (Automatic Guided Vehicles)

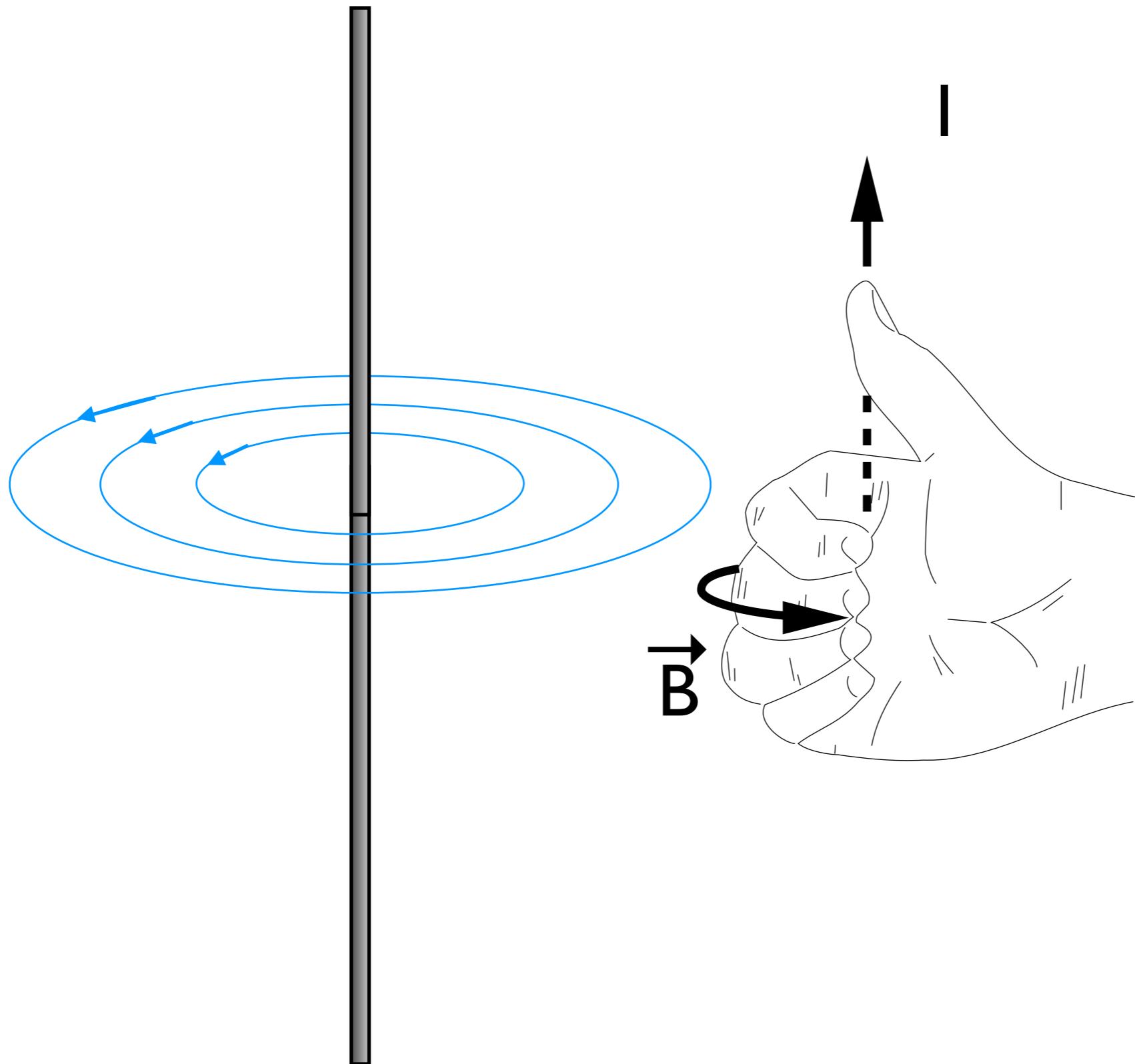


CICMHE
COLLEGE-INDUSTRY COUNCIL
ON MATERIAL HANDLING EDUCATION

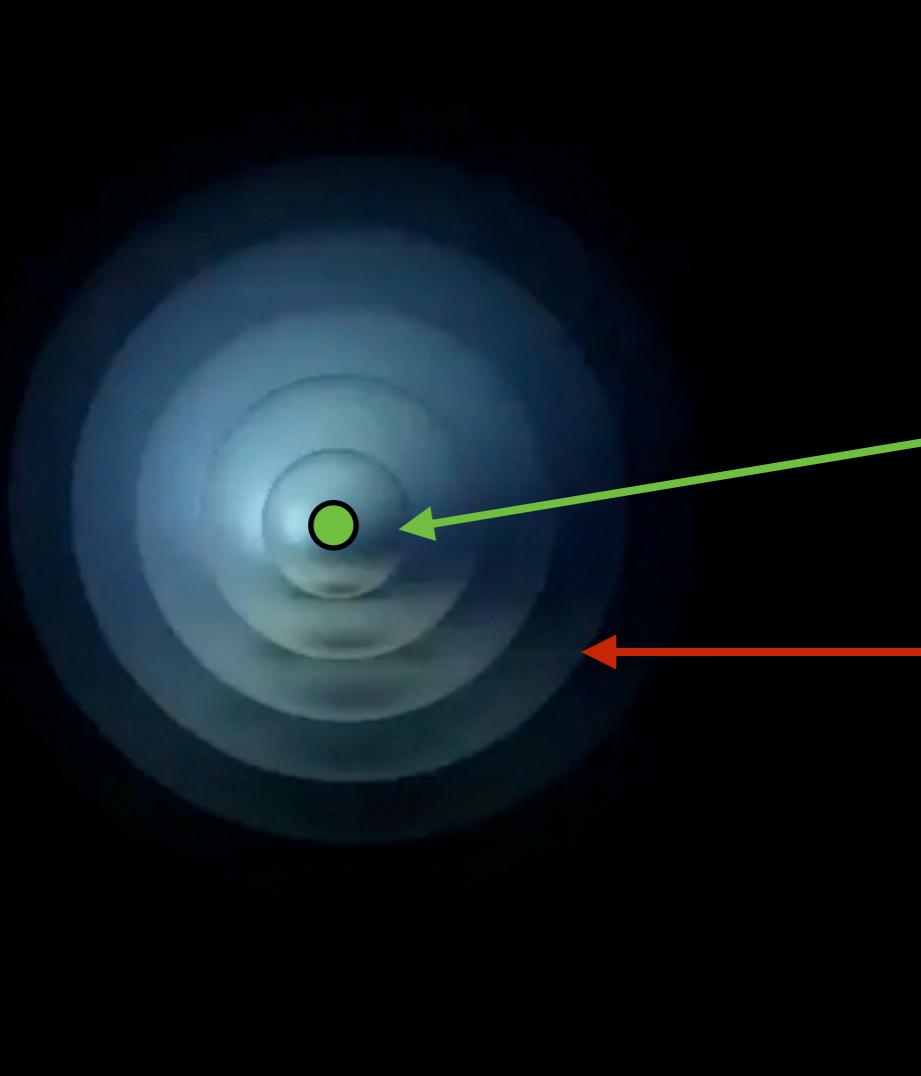
Métodos de guía

- Ópticos: seguimiento de líneas con colores contrastantes.
- **Cables eléctricos enterrados.**
- Inercial: Giroscopios
- Laser: triangulación
- Ultrasonido: triangulación

Ley de Ampere



Ley de Ampere

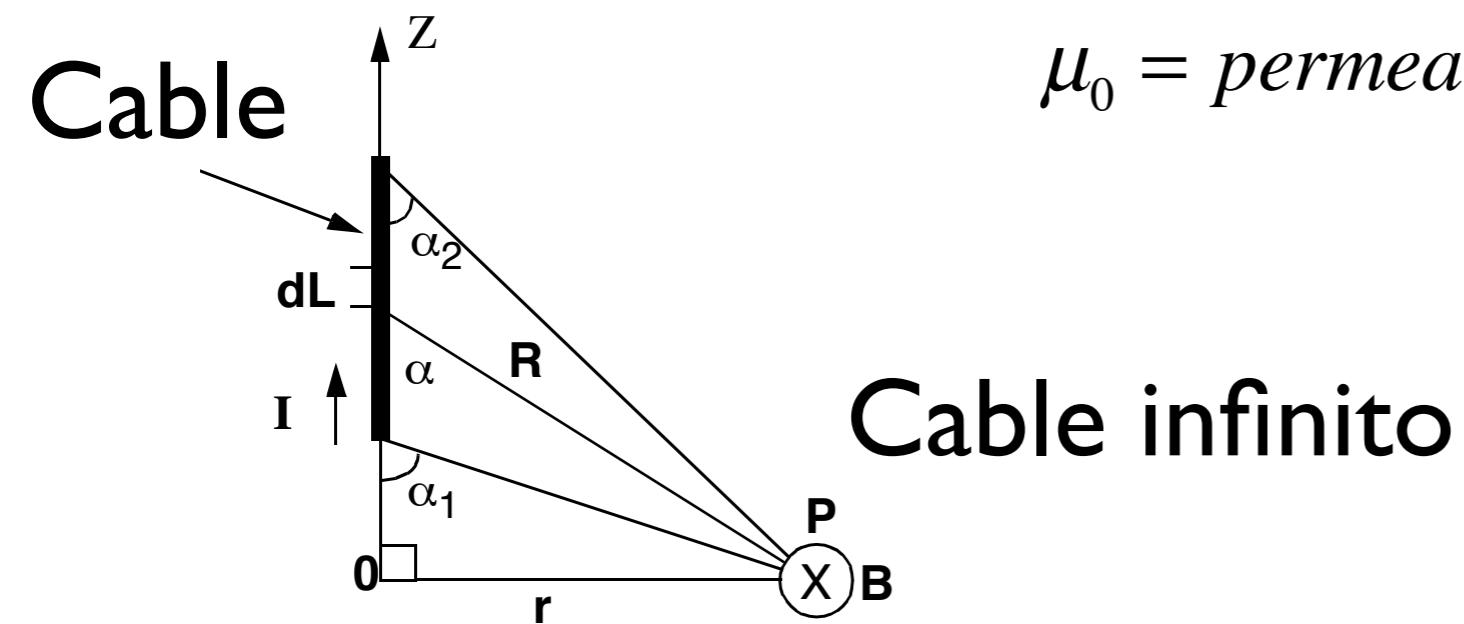


Cable

Campo

$$\oint_C \vec{B} \bullet d\vec{l} = \mu_0 I$$

$$(B_\phi)(4\pi r) = \mu_0 I (\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1)$$

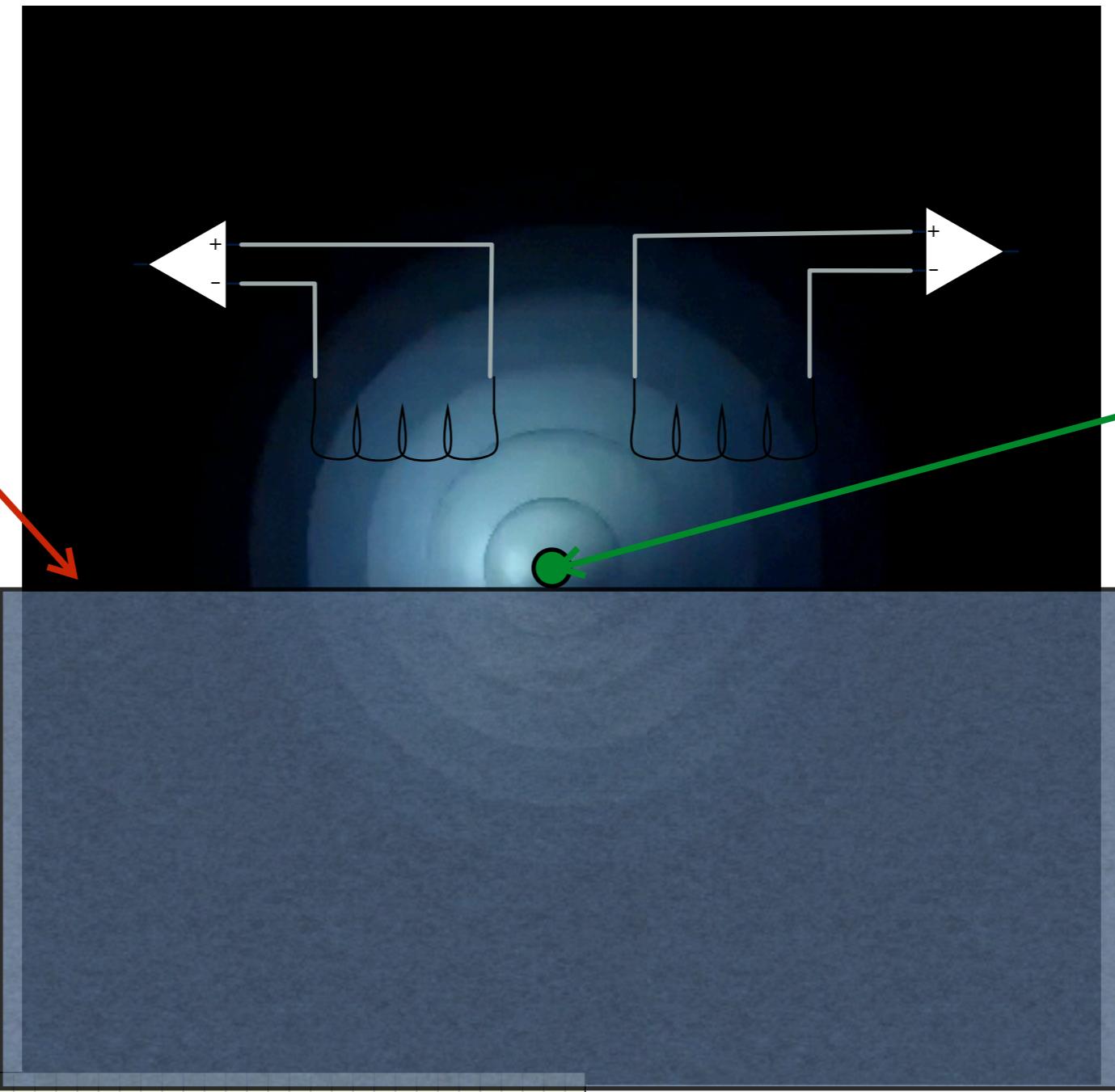


$$\mu_0 = \text{permeabilidad} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Henry / metro}$$

$$B_\phi = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\text{Weber / m}^2)$$

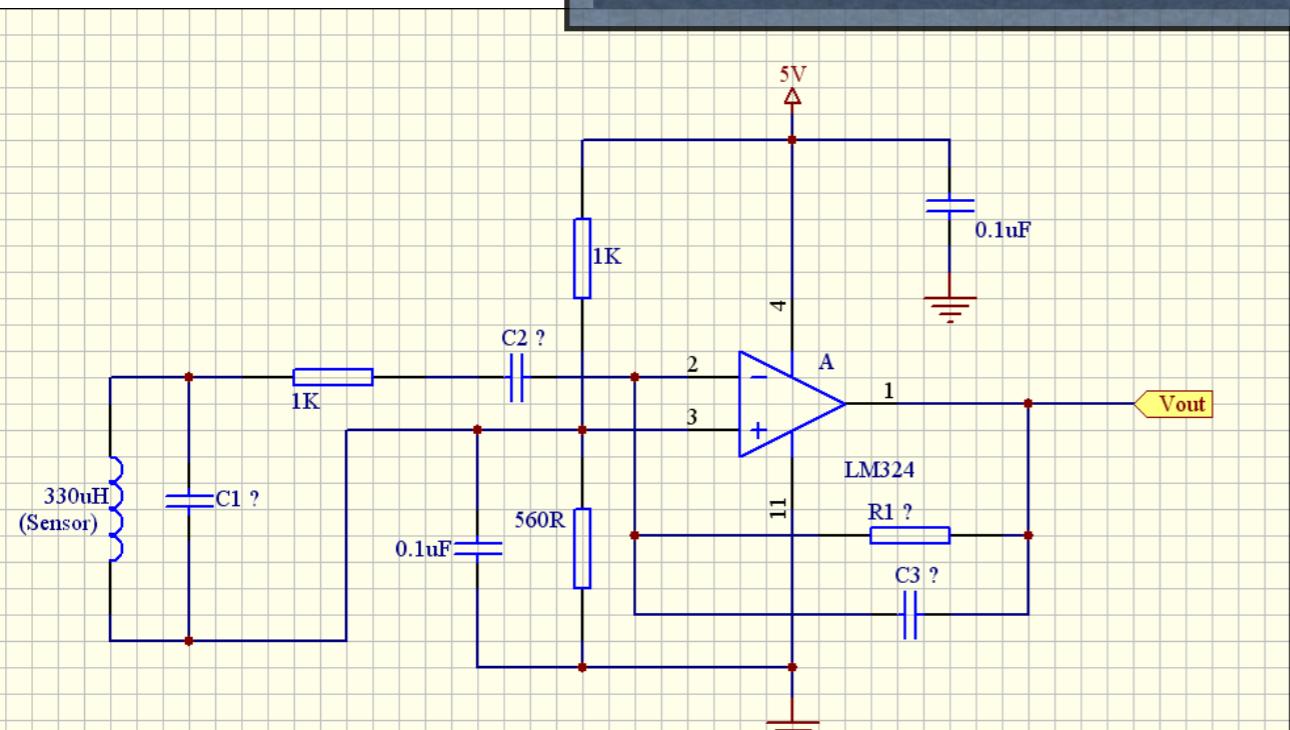
**¿Cómo detectamos el
campo?**

Piso



Campo B

Cable



$$V_o = 2\pi f Q N A B \cos(\alpha)$$

f=frecuencia

N= número de vueltas del inductor

A=área m²

B= intensidad del campo (μ Webers/m²)

Q=factor de calidad del filtro.

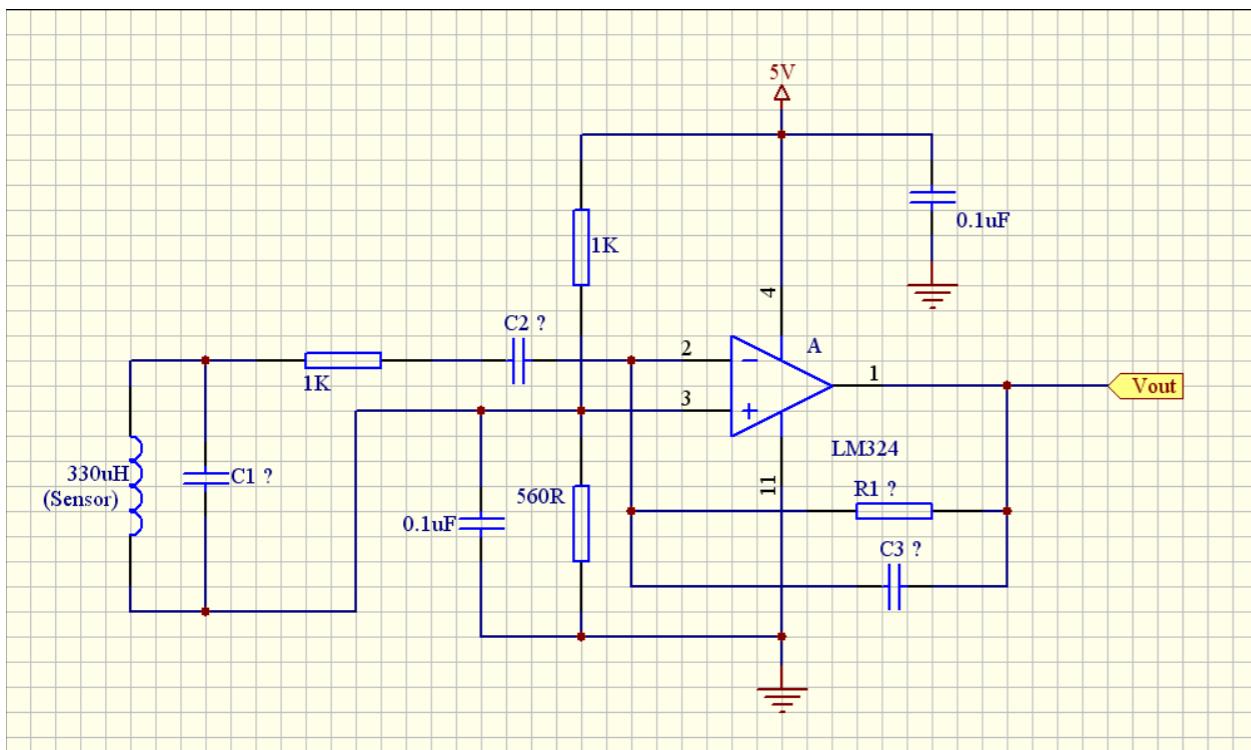
$\mu_0 = \text{permeabilidad} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Henry / metro}$

Factores a considerar

$$B_\phi = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} \text{ (Weber / m}^2)$$

$$V_o = 2\pi f Q N A B \cos(\alpha)$$

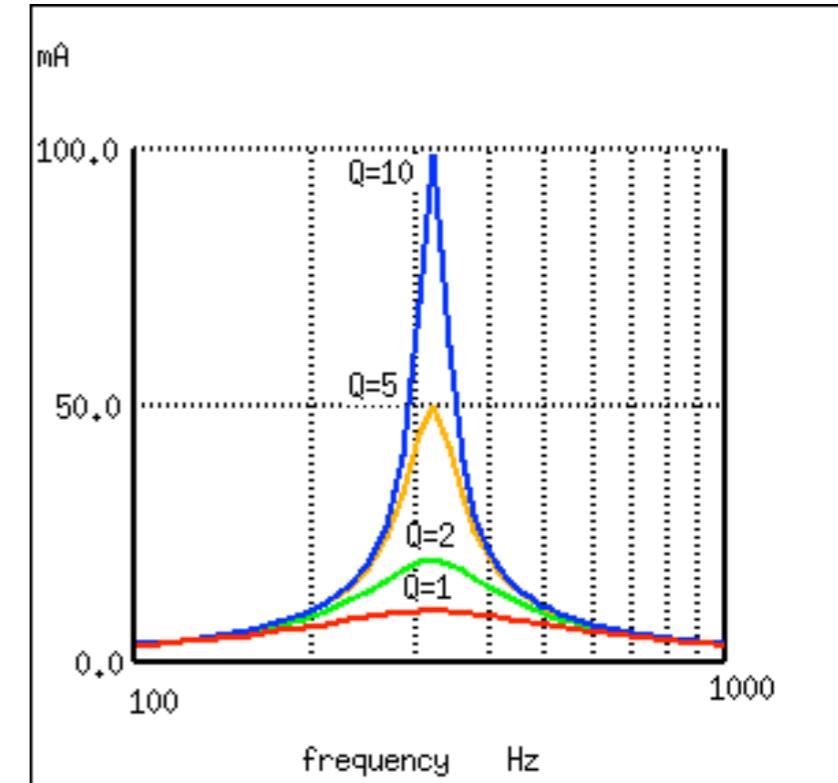
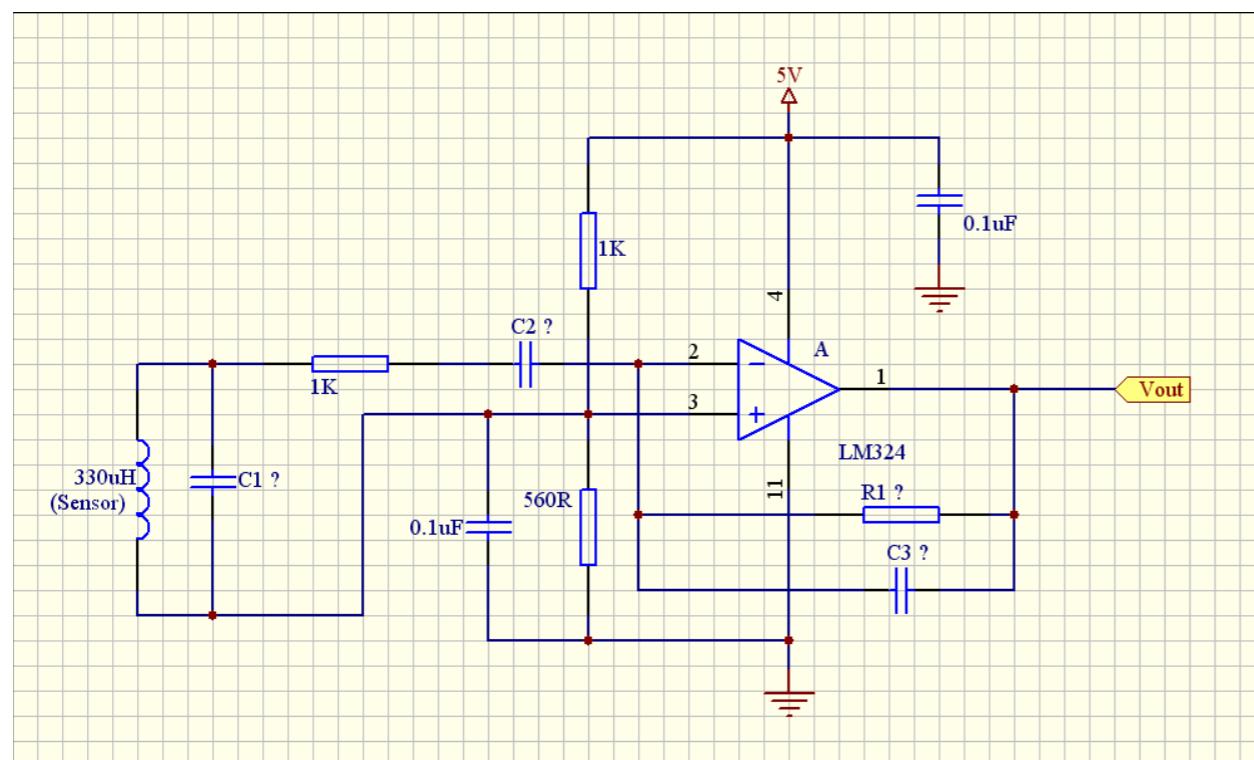
- A mayor corriente mejor captación del campo. Por razones prácticas deben tratar de limitar la corriente a 100mA.
- La frecuencia de operación debe ser la mayor posible y estará limitada por la **capacitancia del inductor**. Es un valor fácil de determinar experimentalmente. Para aprovechar la ganancia que nos da el filtro operado a la frecuencia de resonancia se le colocará un condensador en paralelo a la inductancia y, por lo tanto se operará a una frecuencia menor que la calculada anteriormente.



I= 100 mA como valor inicial
f= 10kHz.....150kHz
Inductancia de 1 mH
Q=factor de calidad del filtro?

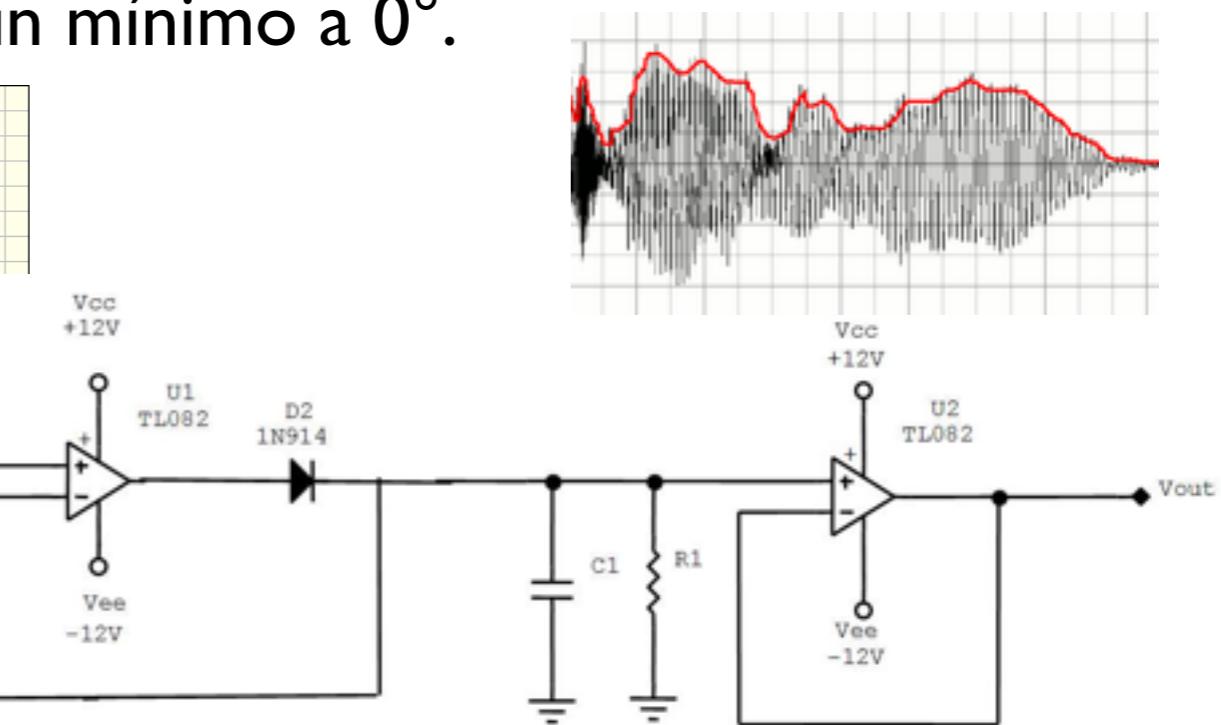
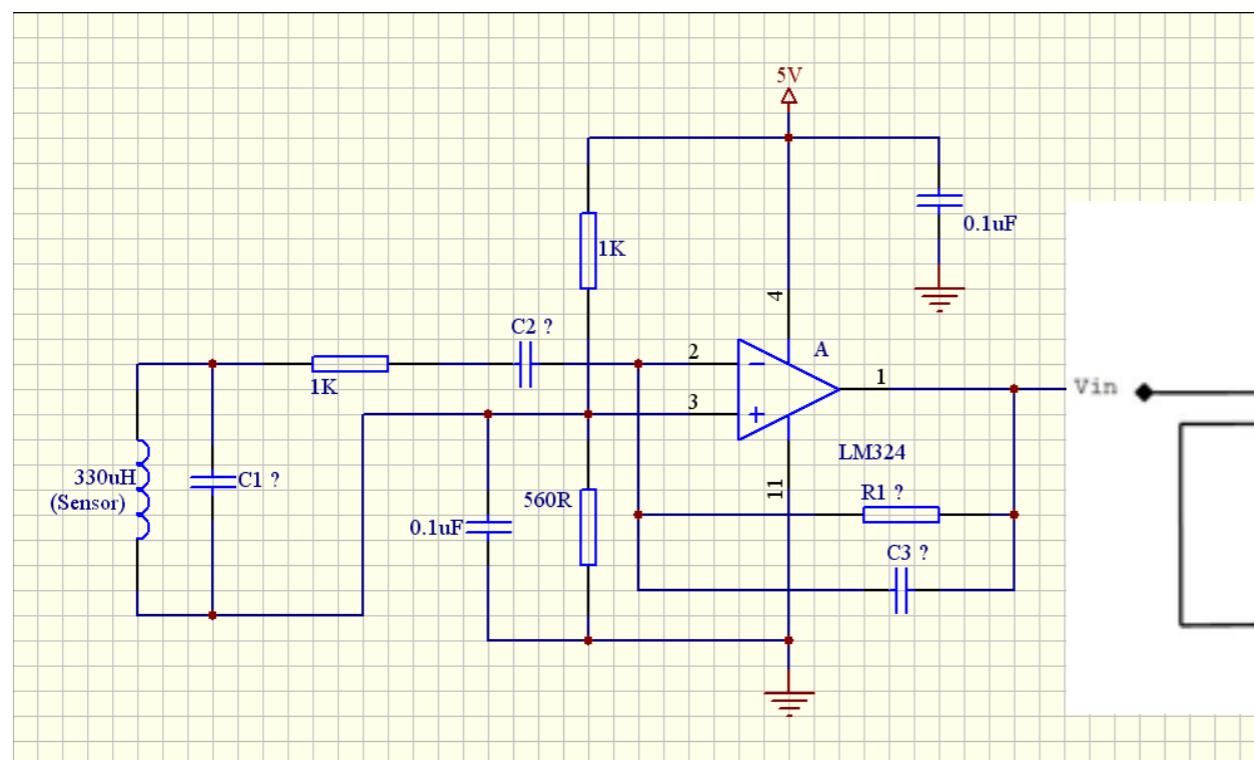
Factores a considerar

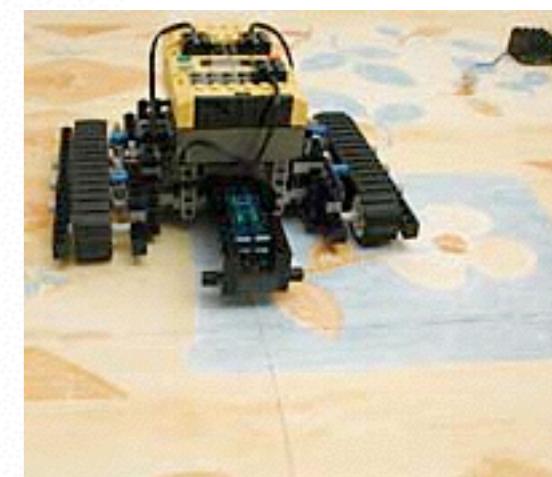
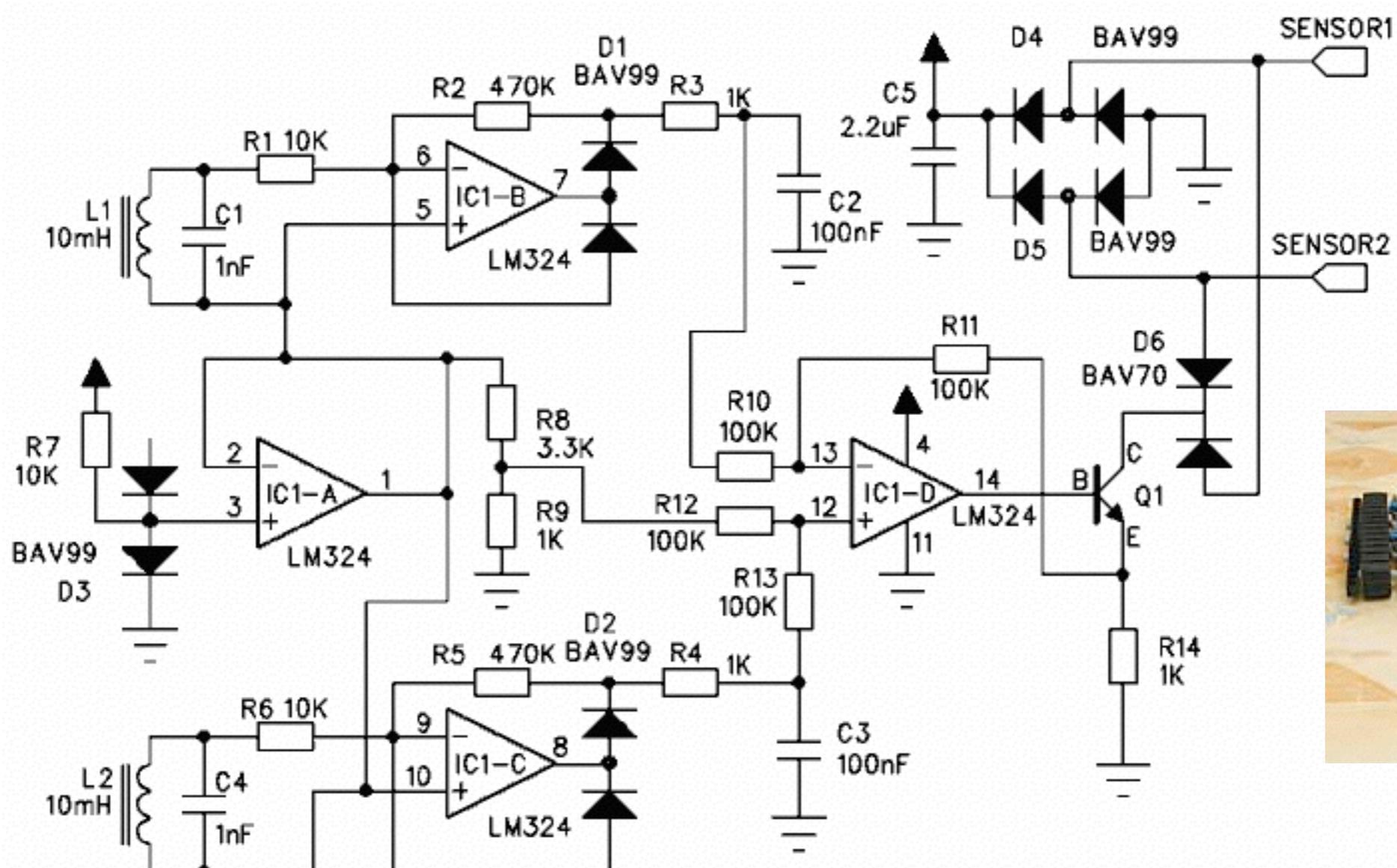
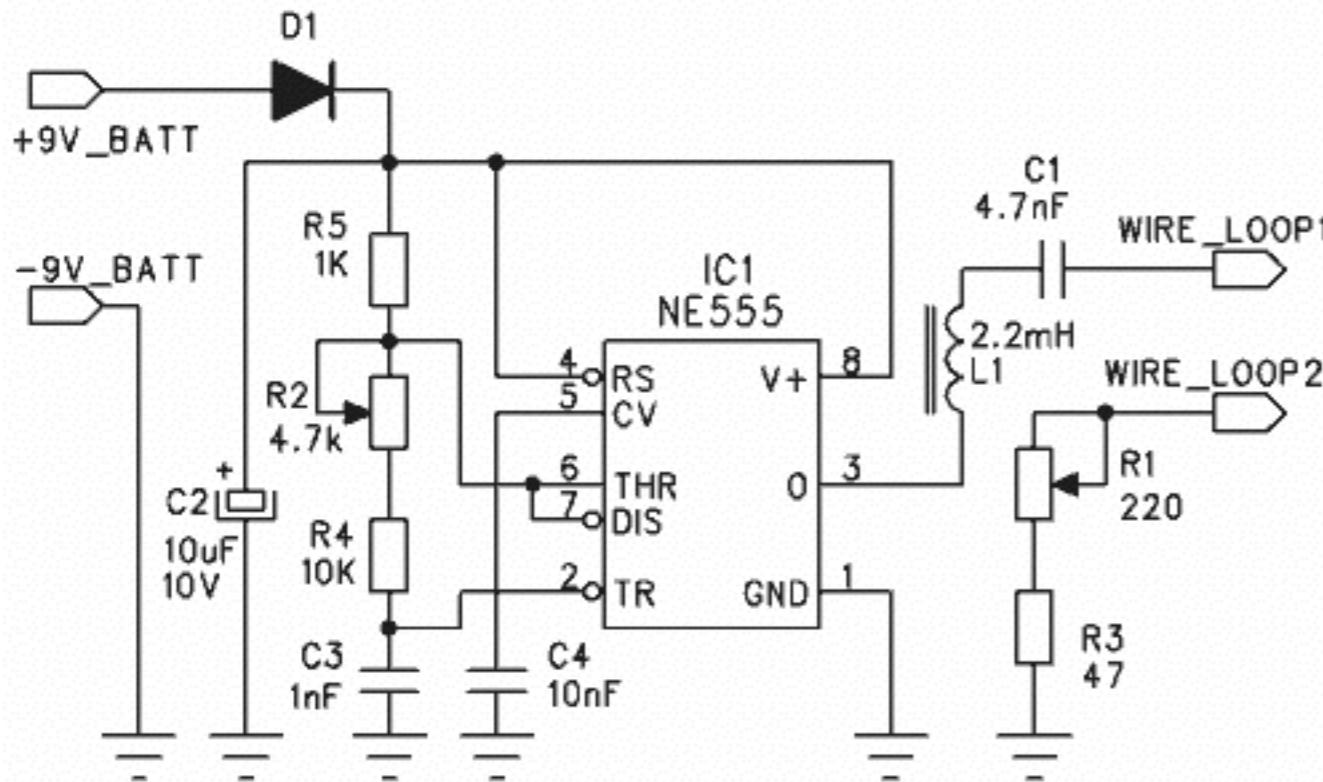
- Un Q elevado puede provocar que cualquier pequeña alteración de la frecuencia de la señal la haga indetectable. (para bajar el Q se puede colocar una resistencia en paralelo).
- La bobina que se tiene en el Lab C más adecuada para esta aplicación es de 1mH. Por lo tanto la frecuencia de operación seguramente será menor a 100 kHz.
- La bobina captará un máximo a 90° y un mínimo a 0° .

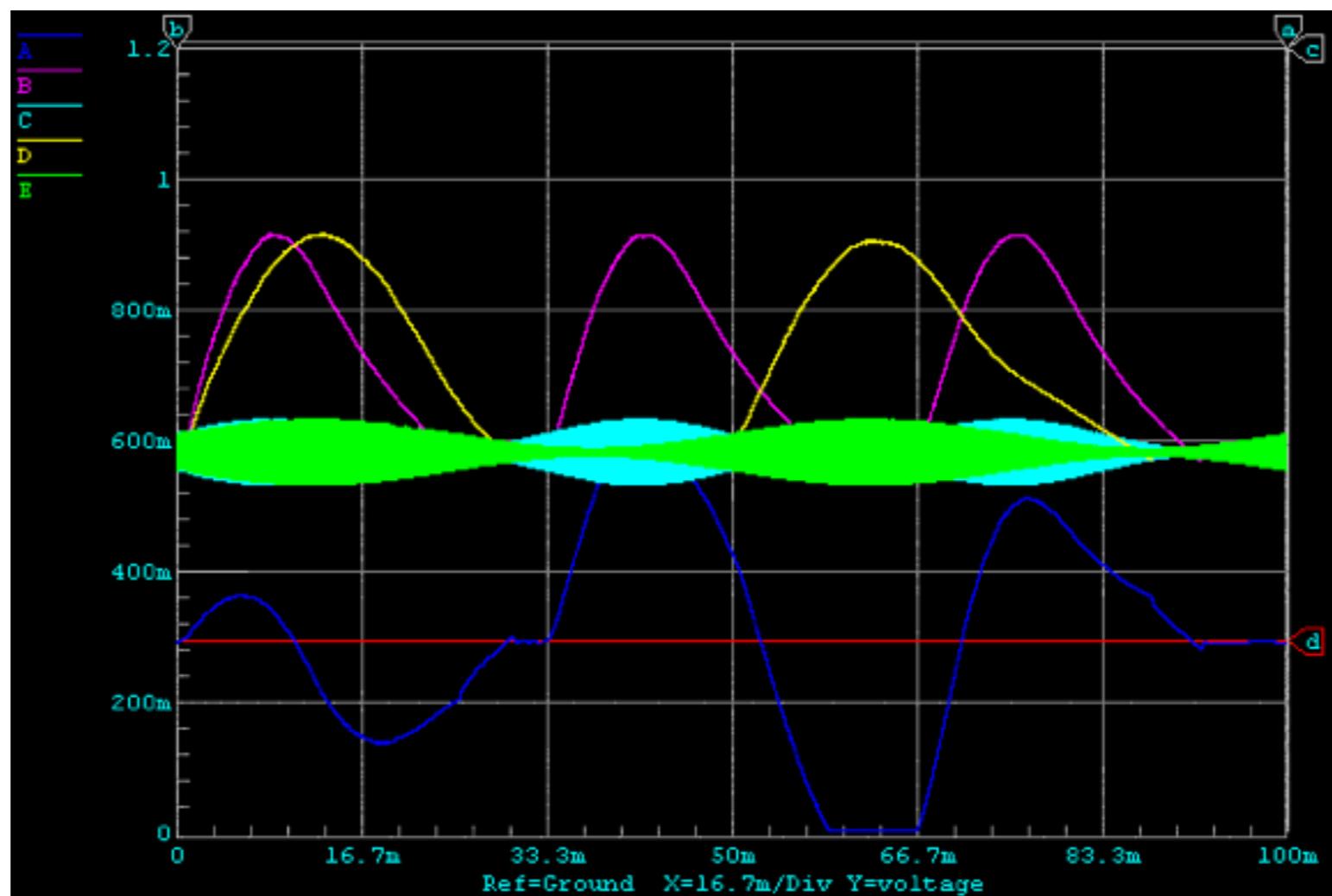
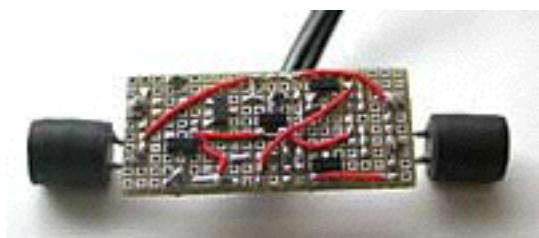
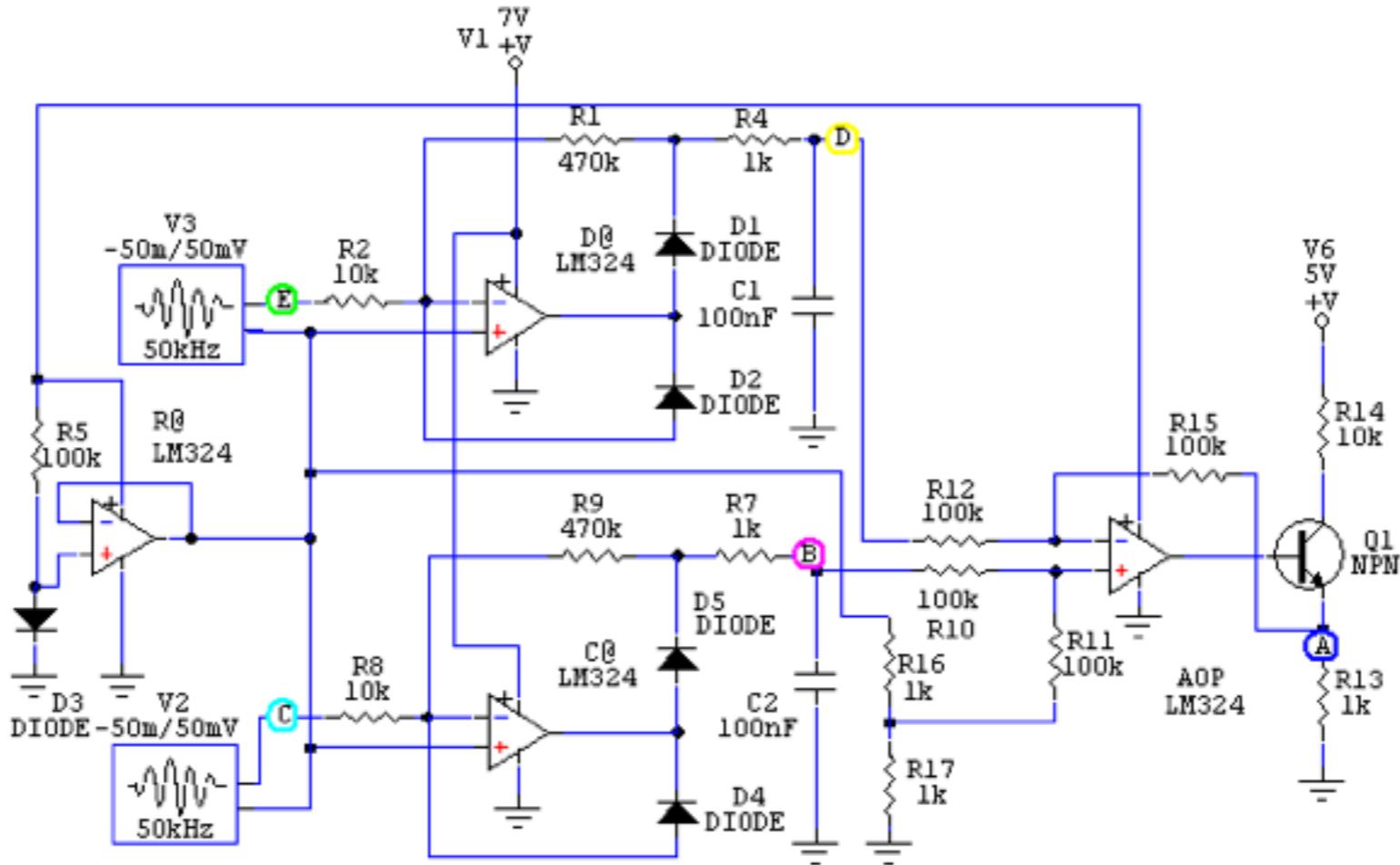


Factores a considerar

- Un Q elevado puede provocar que cualquier pequeña alteración de la frecuencia de la señal la haga indetectable. (para bajar el Q se puede colocar una resistencia en paralelo).
- La bobina que se tiene en el Lab C más adecuada para esta aplicación es de 1mH. Por lo tanto la frecuencia de operación seguramente será menor a 150 kHz.
- La bobina captará un máximo a 90° y un mínimo a 0° .



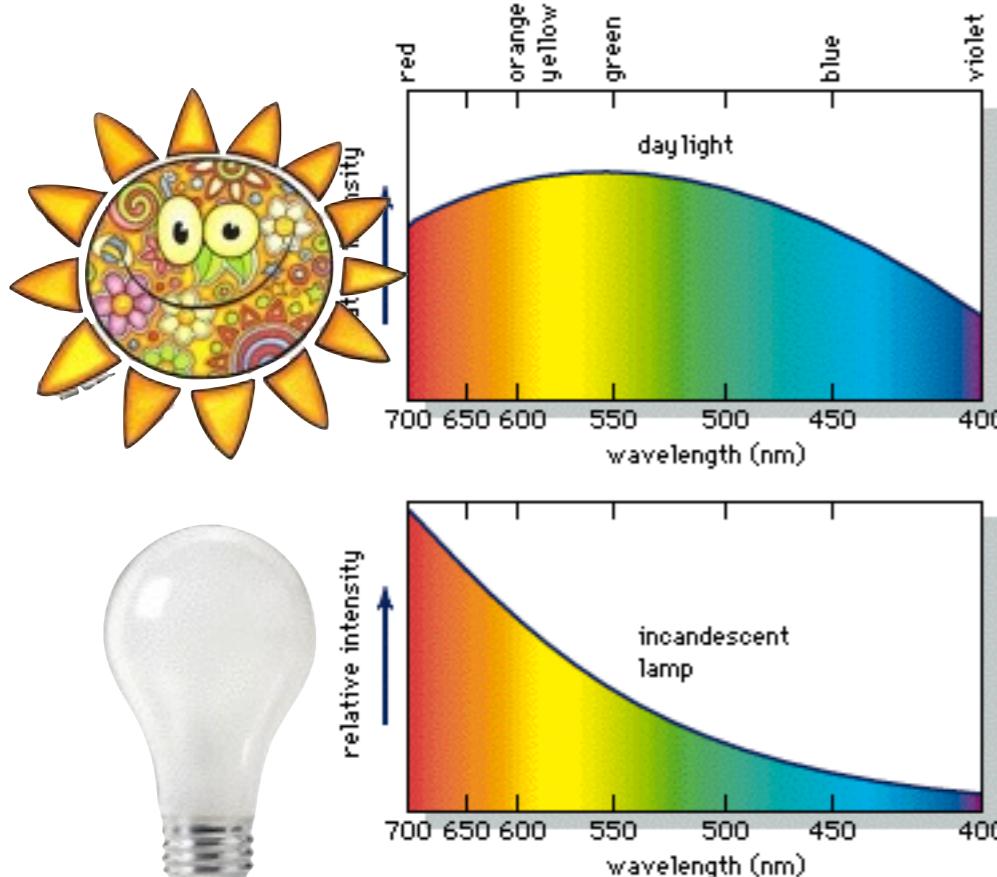




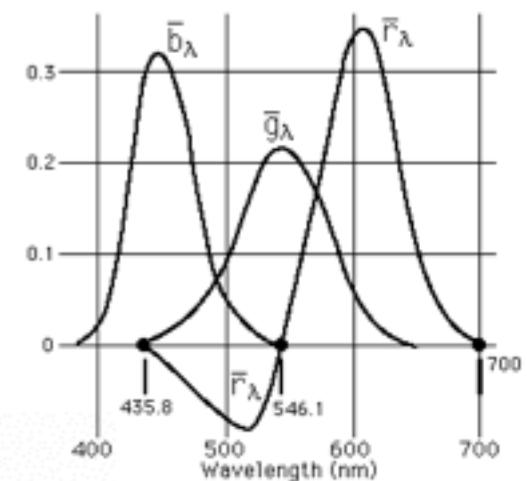
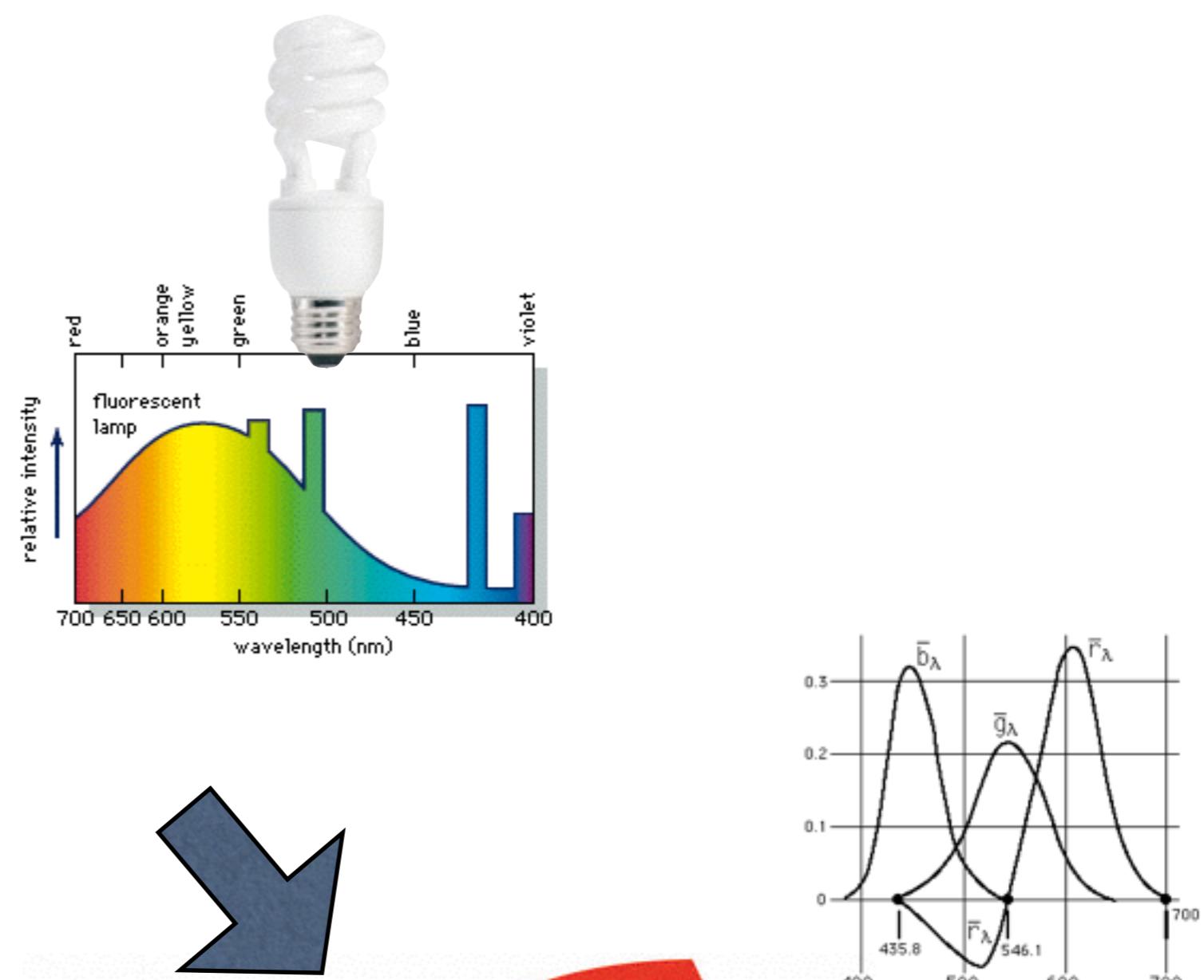
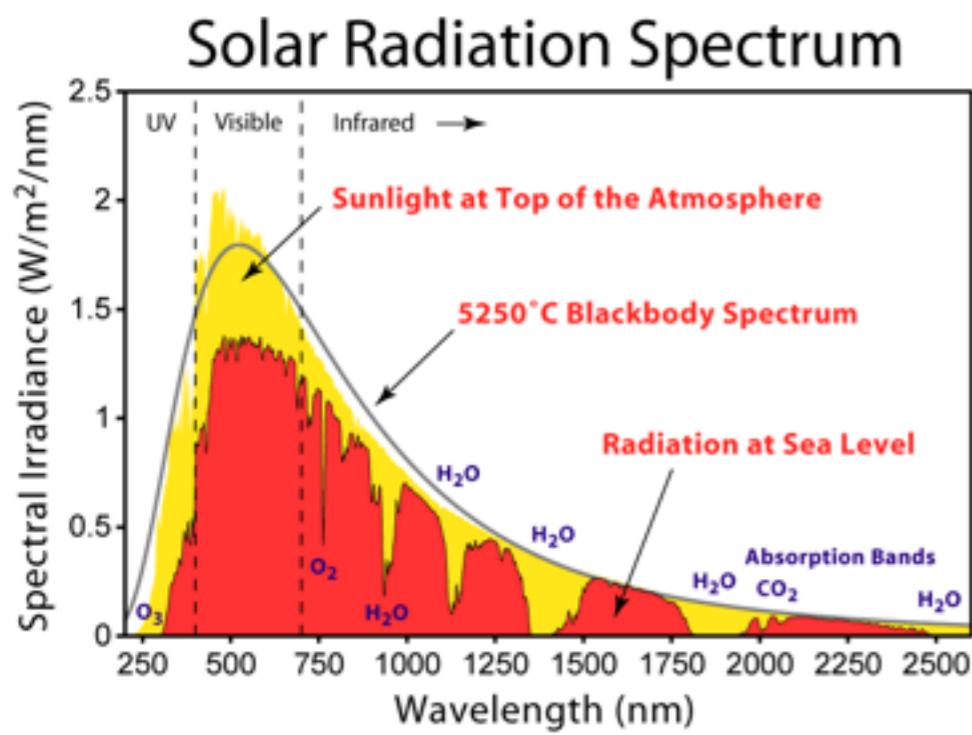
¿Como buscar objetos de color?



Fuentes de luz

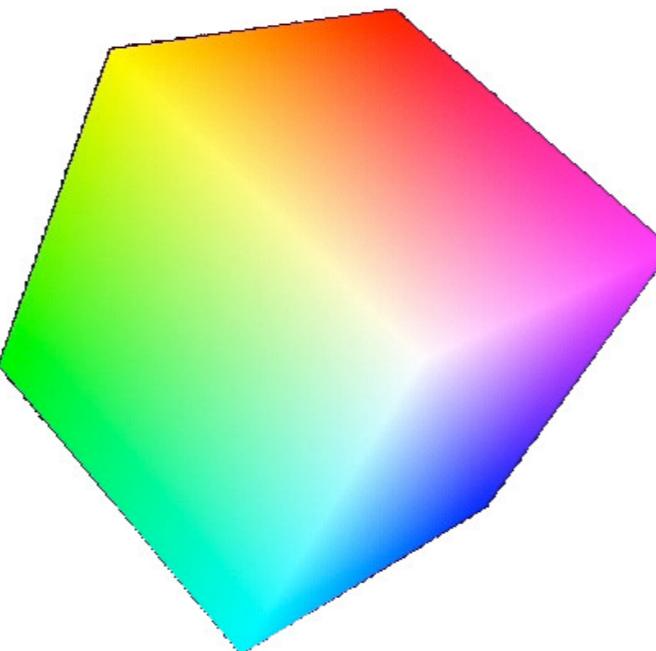
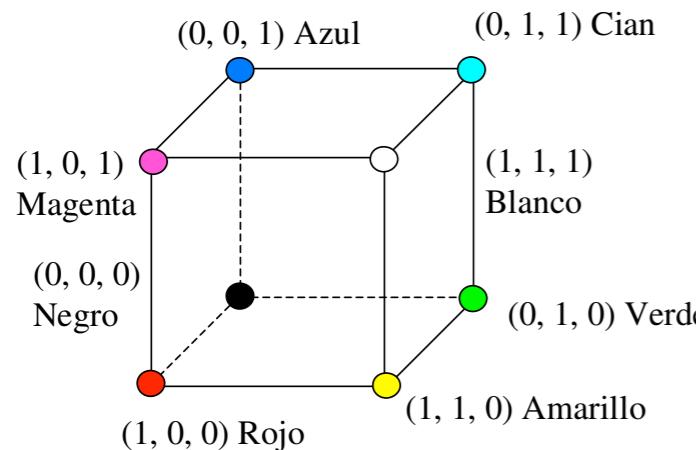


©1994 Encyclopaedia Britannica, Inc.



RGB

- Modelo aditivo
 - peso de los tres componentes



- Empleado por monitores y cámaras.
- 8 bits por color
- 16777216 colores

	Nominal Range	White	Yellow	Cyan	Green	Magenta	Red	Blue	Black
R	0 to 255	255	255	0	0	255	255	0	0
G	0 to 255	255	255	255	255	0	0	0	0
B	0 to 255	255	0	255	0	255	0	255	0

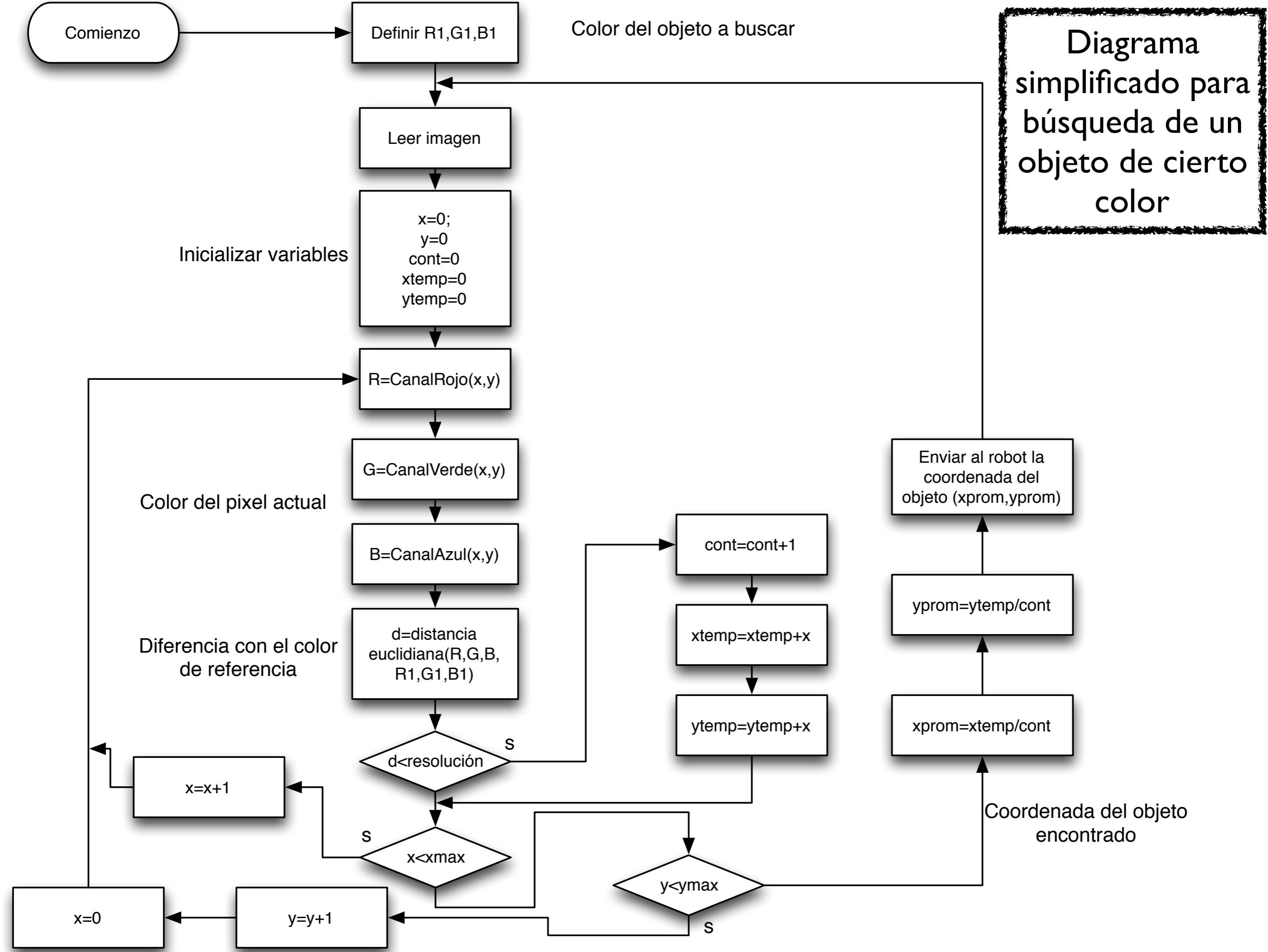


Diagrama simplificado para búsqueda de un objeto de cierto color

```

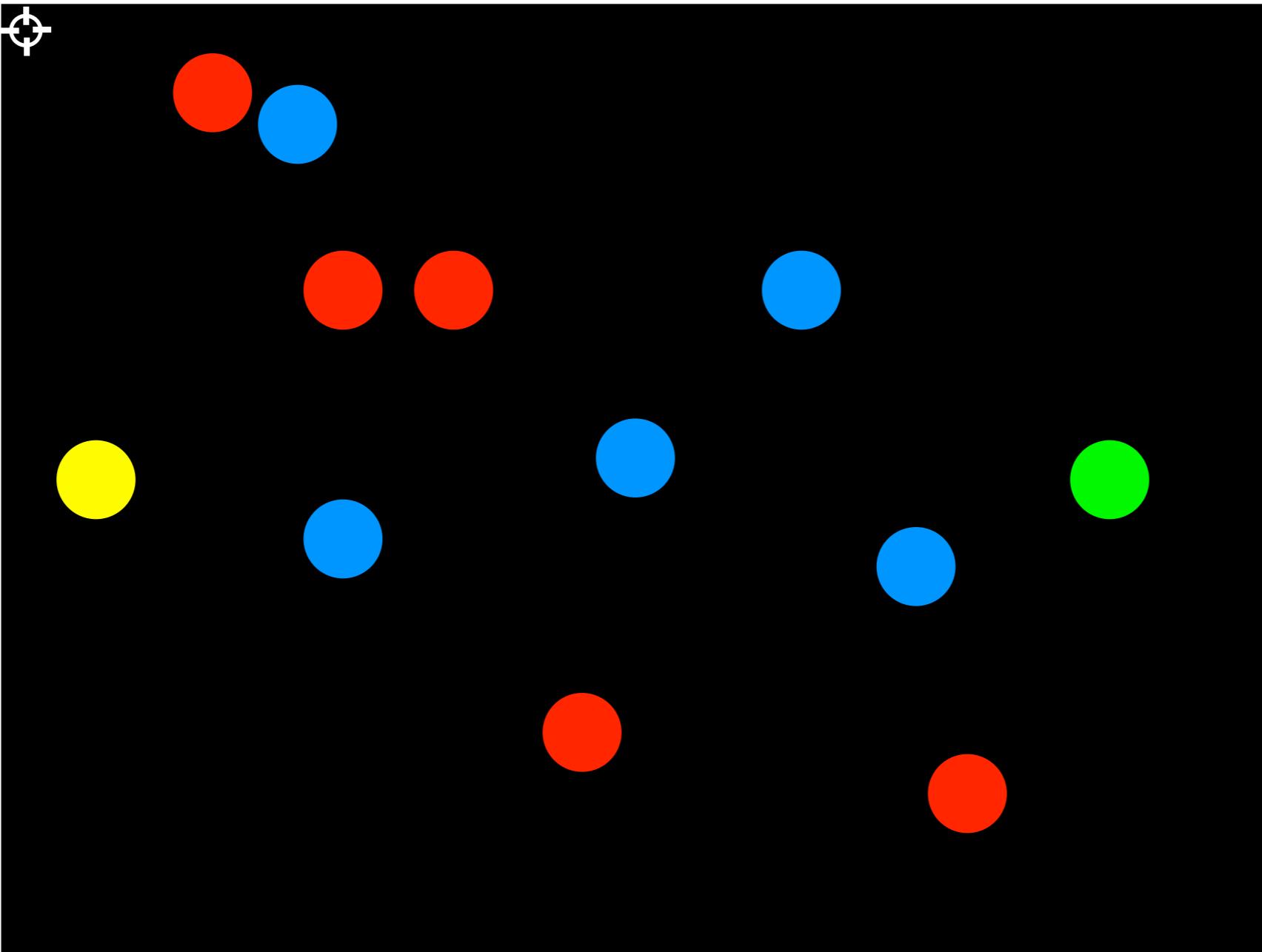
import processing.video.*;
// Variable para el video
Capture video;
// variable para el color a buscar.
color colorObjeto;
void setup() {
    size(640,480);
video =new Capture(this,width,height,15); // Rojo por descarte
colorObjeto =color(255,0,0); smooth();
}
void draw() {
    // Capturar y mostrar video
    if (video.available()) {
        video.read();
    }
video.loadPixels();
image(video,0,0);
float dmax = 500;
float tolerancia=30;// Ajuste de la tolerancia en la búsqueda del objeto
// Coordenada de los pixeles pertenecientes al objeto
int centroX = 0;
int centroY = 0;
int cont=0;
// Examinar cada pixel del cuadro
for (int x = 0; x < video.width; x ++ ) {
    for (int y = 0; y < video.height; y ++ ) {
int loc = x + y*video.width;
// Color actual
color colorActual = video.pixels[loc]; float r1 =red(colorActual);
float g1 =green(colorActual);
float b1 =blue(colorActual);
float r2 =red(colorObjeto);
float g2 =green(colorObjeto);
float b2 =blue(colorObjeto);
// Comparar la distancia Euclidiana de los colores": raíz cuadrada de la suma de los cu
float d =dist(r1,g1,b1,r2,g2,b2);
if (d < tolerancia) {// El pixel es parte del objeto cont=cont+1;
dmax=d;
centroX = centroX+ x;centroY = centroY+ y; }
} }
if (dmax < tolerancia) {// significa que encontramos pixeles del color deseado
    // Dibujar un círculo centrado en el promedio de los pixeles pertenecientes al objeto
fill(colorObjeto);
strokeWeight(4.0);
stroke(0);
ellipse(centroX/cont,centroY/cont,20,20);
} }
void mousePressed() {
// indicar el color a buscar
int loc =mouseX +mouseY*video.width; colorObjeto = video.pixels[loc];
}

```

Learning Processing - A Beginners Guide To Programming Images, Animation & Interaction

- Daniel Shiffman capítulo
16

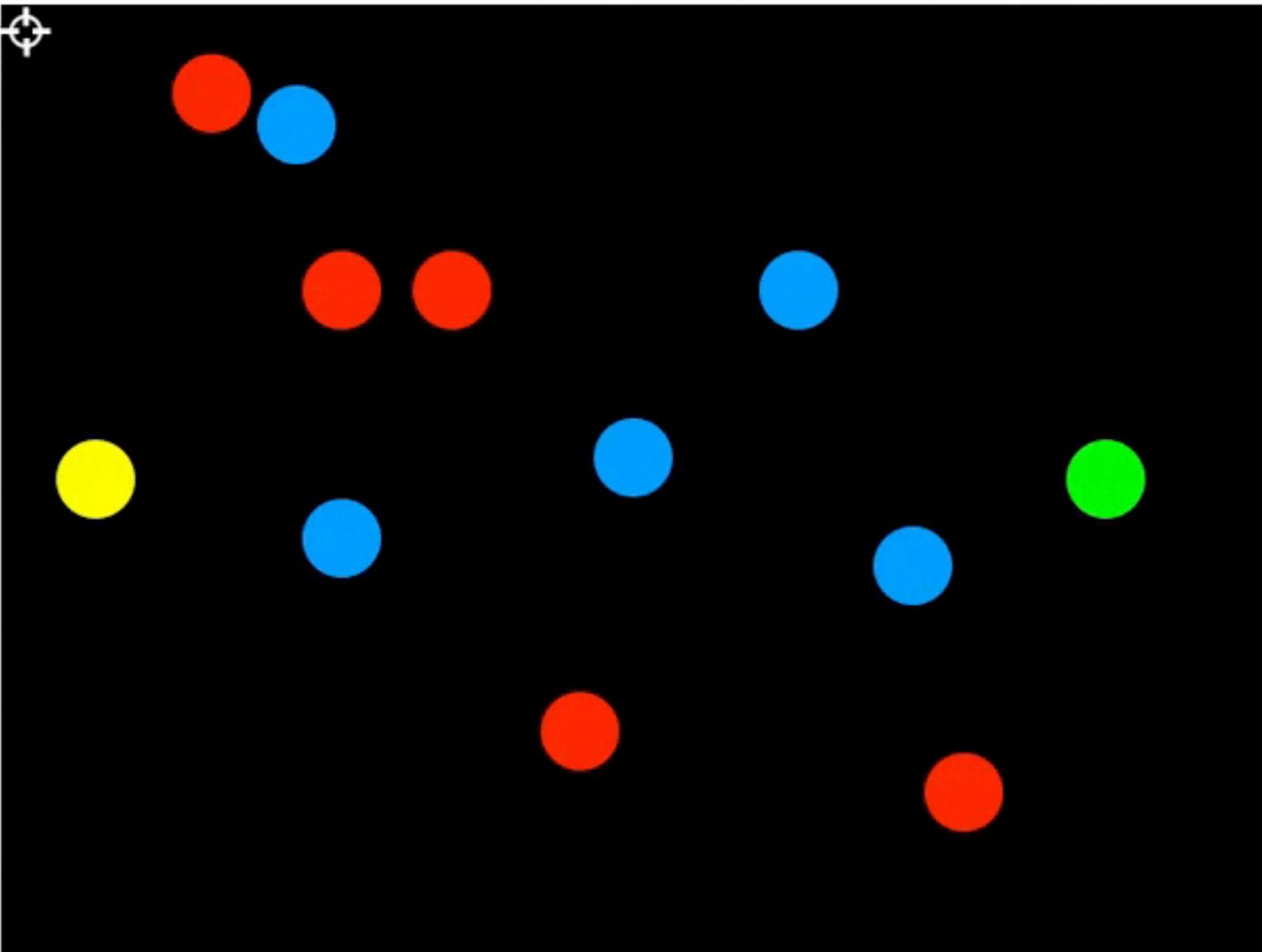
**¿Como detectamos
varios colores?**



Color actual



Número de Objetos rojos: 0
Número de Objetos azules: 0
Número de Objetos verdes: 0
Número de Objetos amarillos: 0



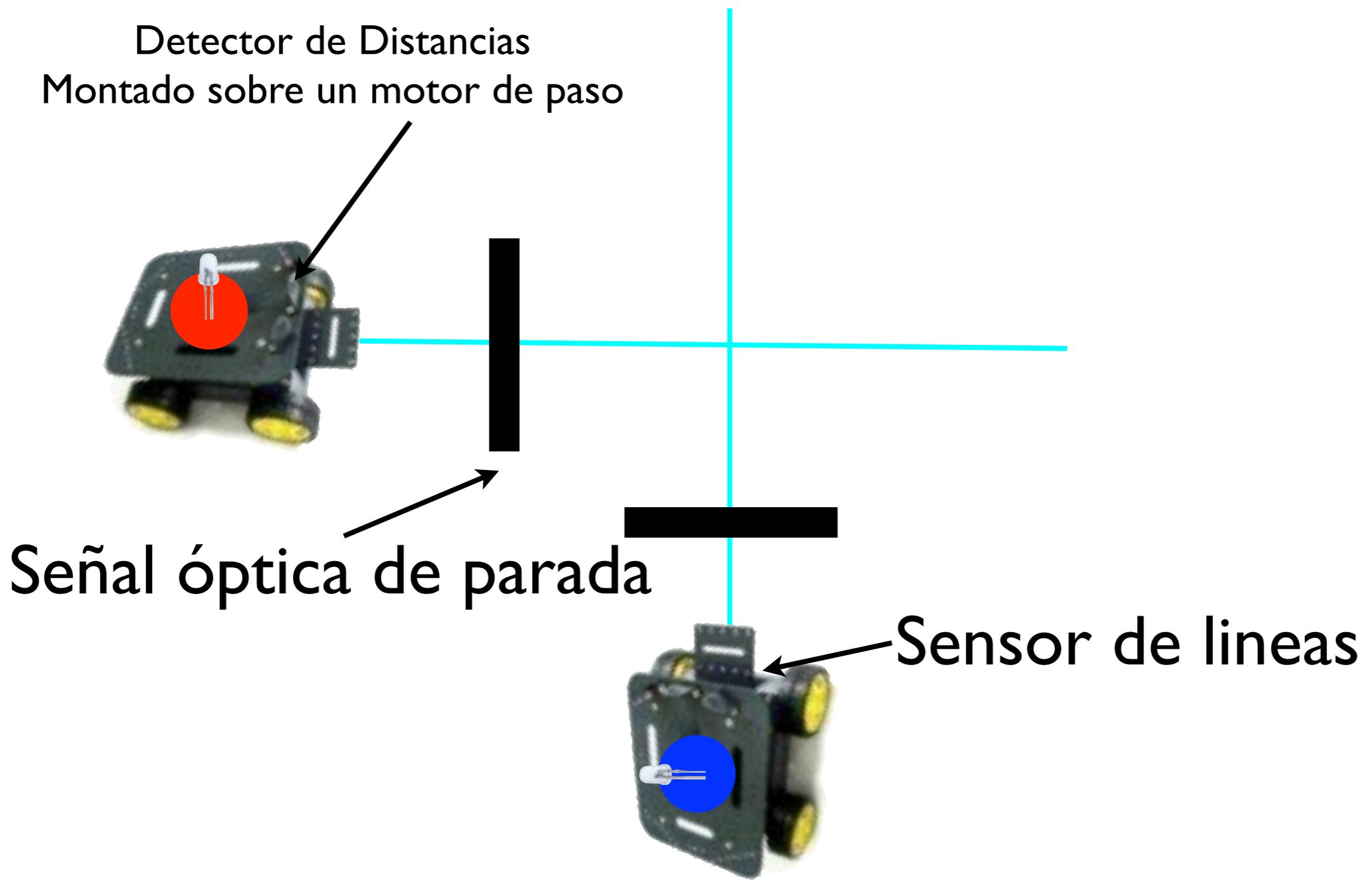
Color actual



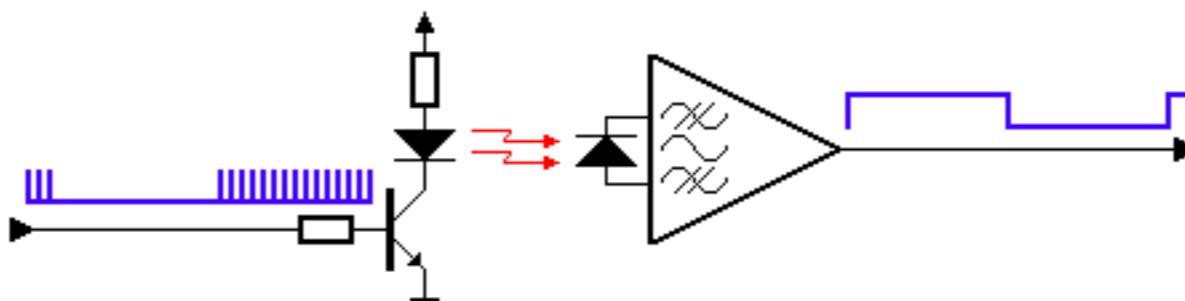
Número de Objetos rojos: 0
Número de Objetos azules: 0
Número de Objetos verdes: 0
Número de Objetos amarillos: 0

El Diámetro de los círculos es predeterminado

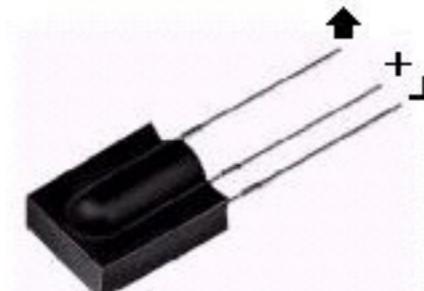
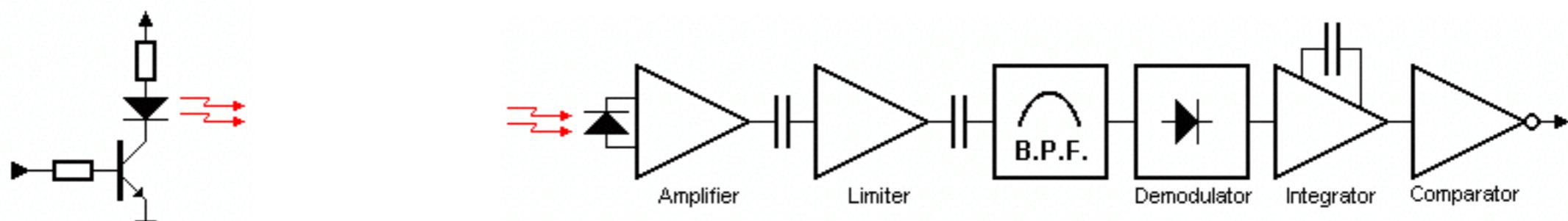
¿Como se evitan los choques?



Comunicación con el Robot



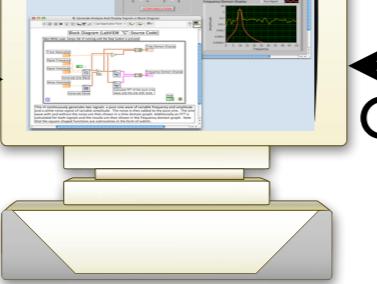
- Control Remoto IR: RC-5, RC-6 Philips, Sny SIRCS, NEC TCI01, etc.



Control remoto infrarrojo

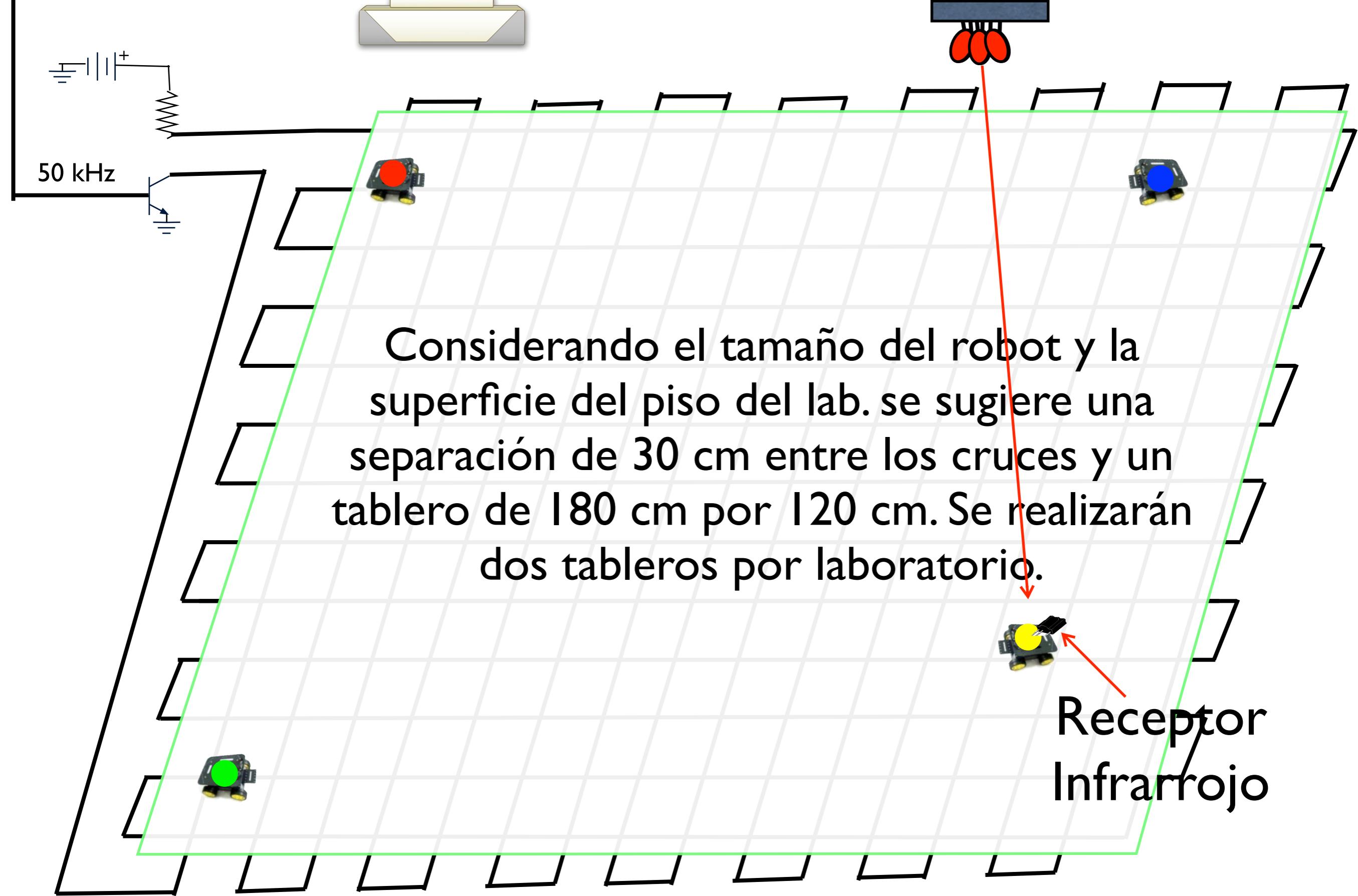
- Definir el código de transmisión infrarrojo.
Cada robot debe tener un identificador único. Explorar la posibilidad de usar directamente la comunicación serial del Micro.
- Se deberá poder mandar comandos distintos a cada robot.

Micro



Cámara USB

Emisor Infrarrojo



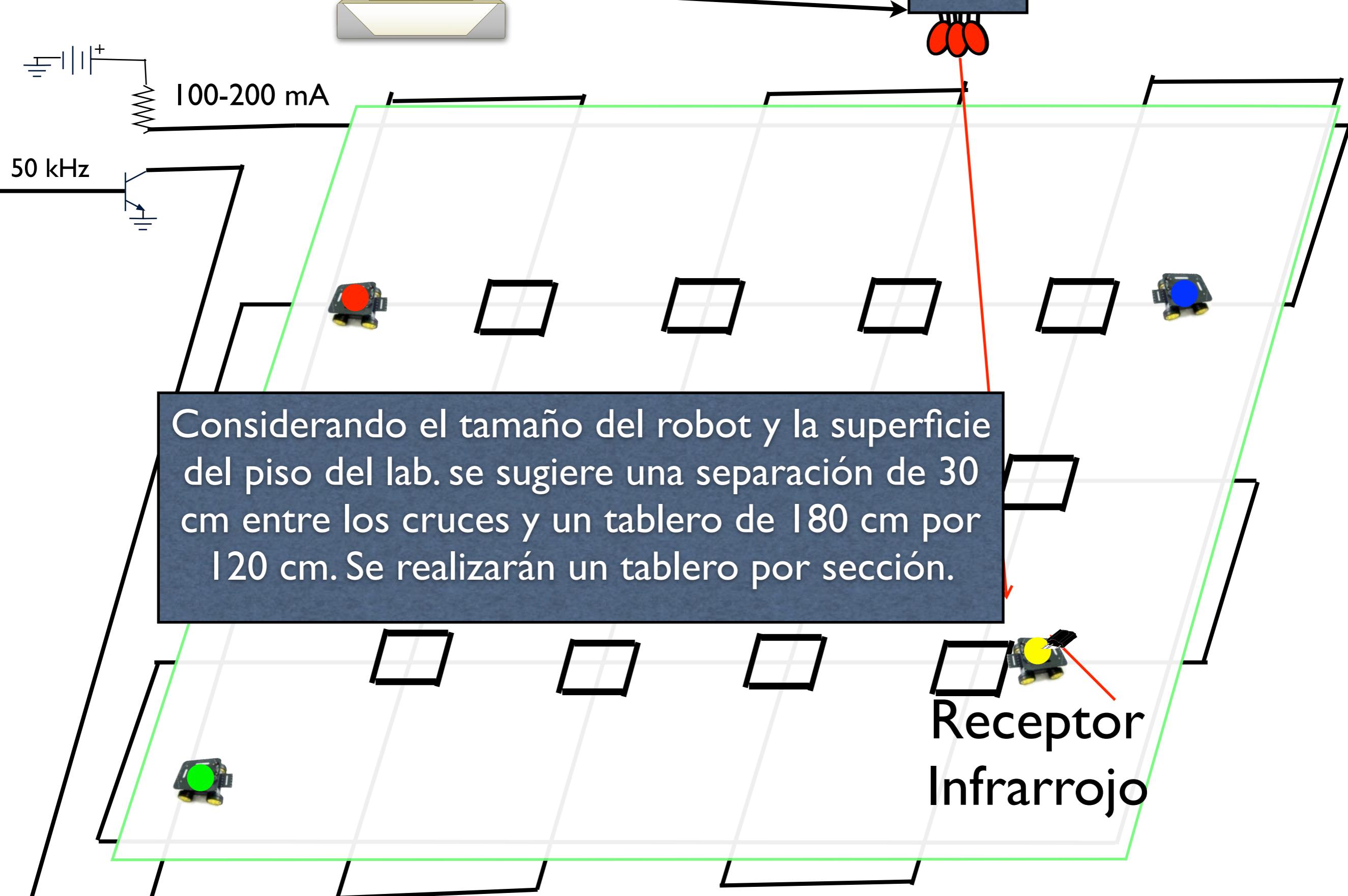
Considerando el tamaño del robot y la superficie del piso del lab. se sugiere una separación de 30 cm entre los cruces y un tablero de 180 cm por 120 cm. Se realizarán dos tableros por laboratorio.

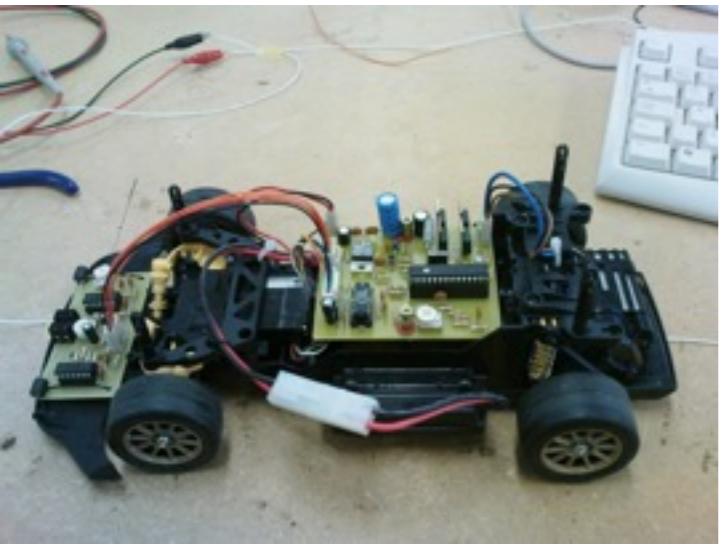
Receptor
Infrarrojo

Micro

Cámara USB

Emisor Infrarrojo





En Resumen



- Controlar el robot desde el microcontrolador mediante un “Driver” de potencia (LM 293D).
- Guiar un Robot mediante detección por inducción de líneas eléctricas. (¿50 kHz?). Dos bobinas de 1 mH.
- Detectar la posición de cada robot mediante una cámara USB y, con esa información, controlar el tráfico: evitar choques y dirigir el transito. Enviar instrucciones al robot por Control Remoto IR con el protocolo a definir.
- Detectar obstáculos mediante sensores de distancia. El Robot deberá buscar una vía alterna.
- Detectar los cruces mediante sensores ópticos IR.

In theory there is no difference between theory and practice. In practice there is.

Yogi Berra

- **Recuerden:**

- Los Diagramas de flujo se hacen ANTES de codificar y NO después para el informe. Al igual que los diagramas de bloques y de estado.
- La Bitácora es útil en la medida que escriban en ella antes y durante el laboratorio.
- Los condensadores de desacople se colocan durante el desarrollo de la circuitería y no al final para complacer al profesor.

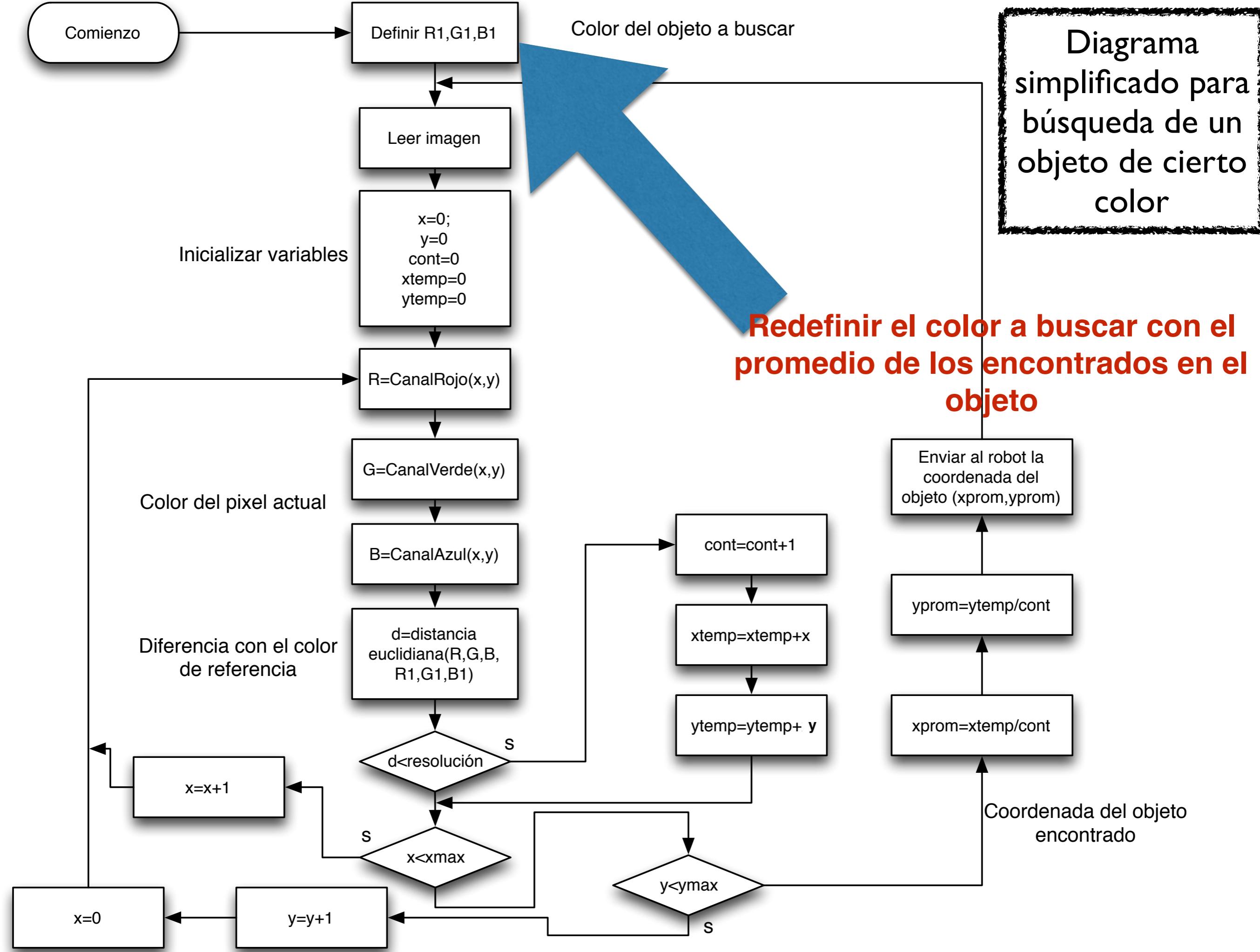
- A robot will work perfectly until you try and show it to someone.
 - A robot will spin in a circle unless you triple check the motor connections before soldering, except when doing so would conflict with the First Law.
 - A robot will interpret its code as it sees fit, the designer must change his goals to reflect this, except when doing so would conflict with the First or Second Law.
-
- Los conectores son un factor de fallas importante. Dediquen un esfuerzo adicional en la calidad de construcción de los mismos.
 - Los sensores de linea infrarrojos son afectados por la luz solar. Diseñen sus circuitos de manera que no les incida directamente la luz ambiental. Además, inevitablemente, la altura de los mismos con respecto a suelo variará con el movimiento del robot, lo cual deberán tomar en cuenta.

"Anything that can go wrong, will go wrong"

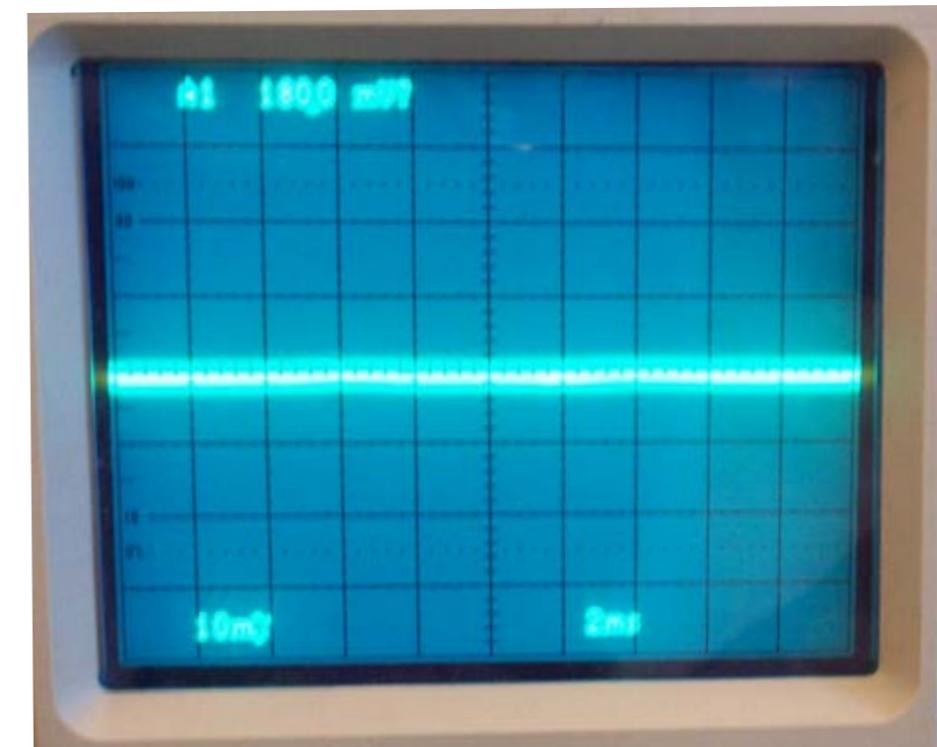
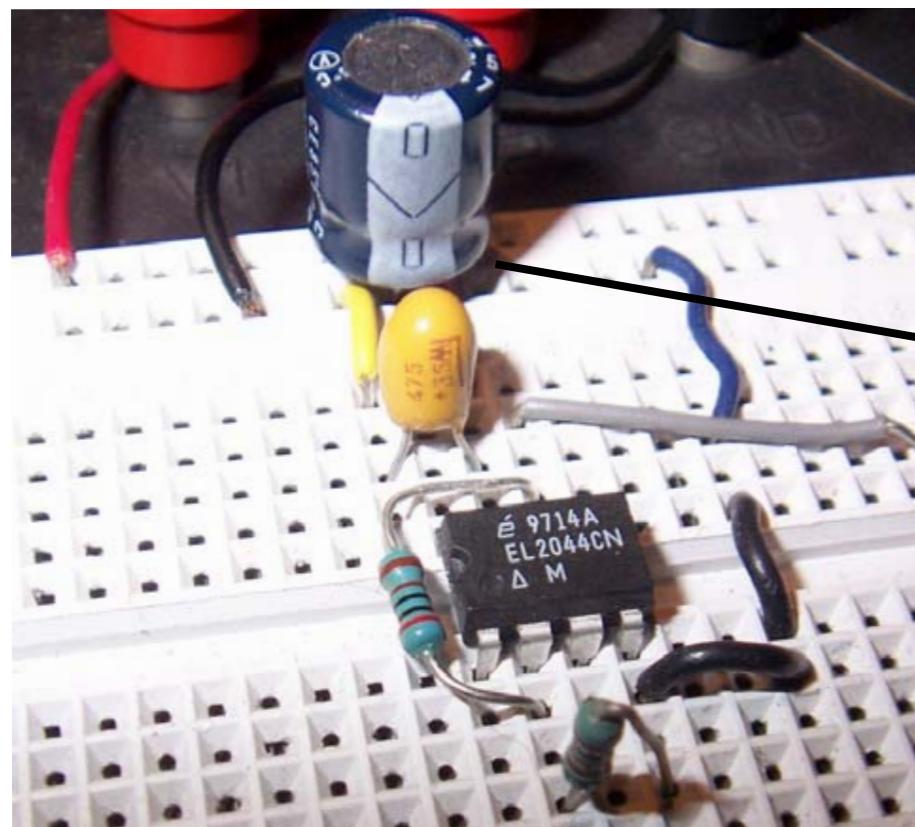
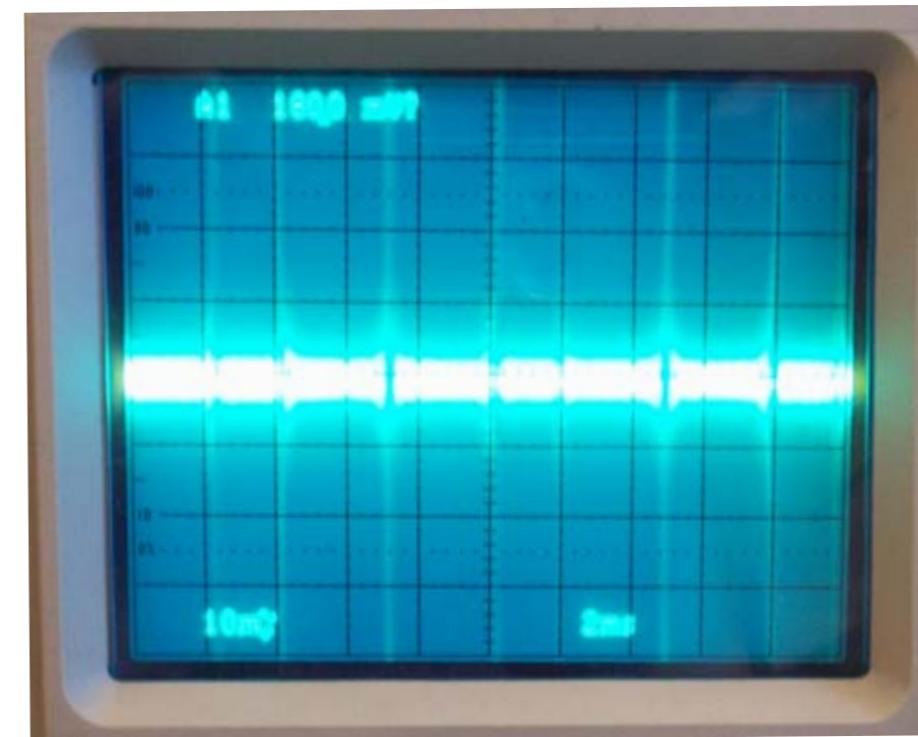
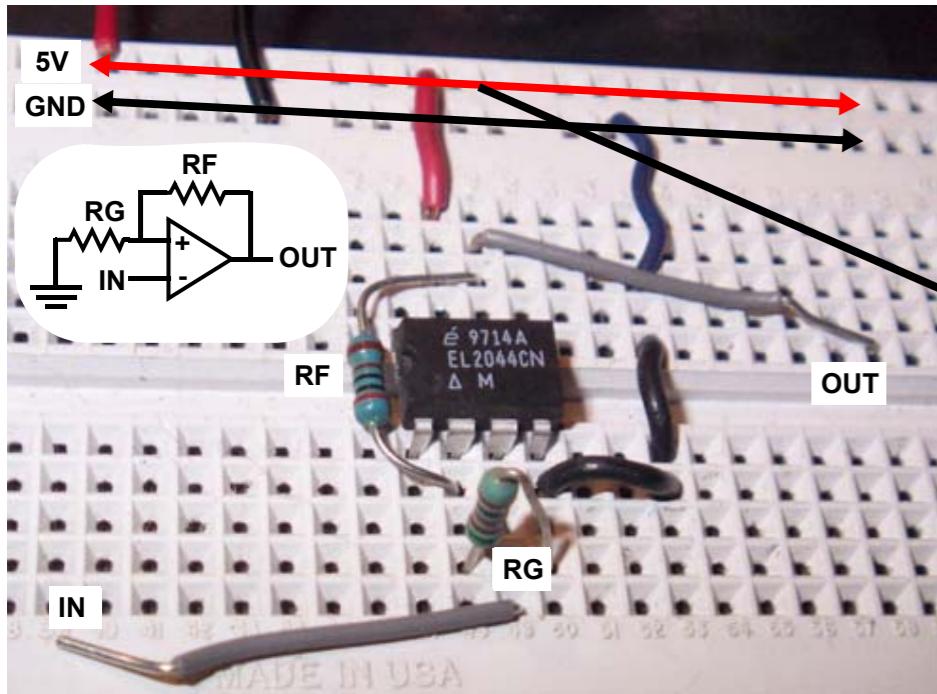
Murphy's law

- El equipo va a fallar, por lo tanto deben diseñarlo para que pueda ser reparado o ajustado sin tener que desarmar todo. Por Ejemplo:
 - Los motores nunca son iguales, por lo cual el robot siempre irá torcido a menos que ustedes compensen la diferencia, además esto varía con el uso. Si estas variables se envían desde la computadora no tendrán que recopilar el código del microcontrolador.
 - Dejen unos "pines" de fácil acceso a puntas de prueba para medir ciertos parámetros del robot.
 - Coloquen LEDs para indicar que algo funciona.
 - El color captado por la cámara depende la uniformidad y constancia de la iluminación, y esta cambia a lo largo de la pista y dependiendo de la hora. La detección de los colores debe ser adaptativa (¿Ideas?).

Diagrama simplificado para búsqueda de un objeto de cierto color



Condensadores de “Bypass”



ABBREVIATION	EXPLANATION	SOURCE AND DETAILS
ESR	Equivalent Series Resistance Wire and connections to the plate Produces heat	
ESL	Equivalent Series Inductance Depends on package type Surface mount better Smaller SMD better	
RLEAK	Leakage Resistance Type of dielectric	

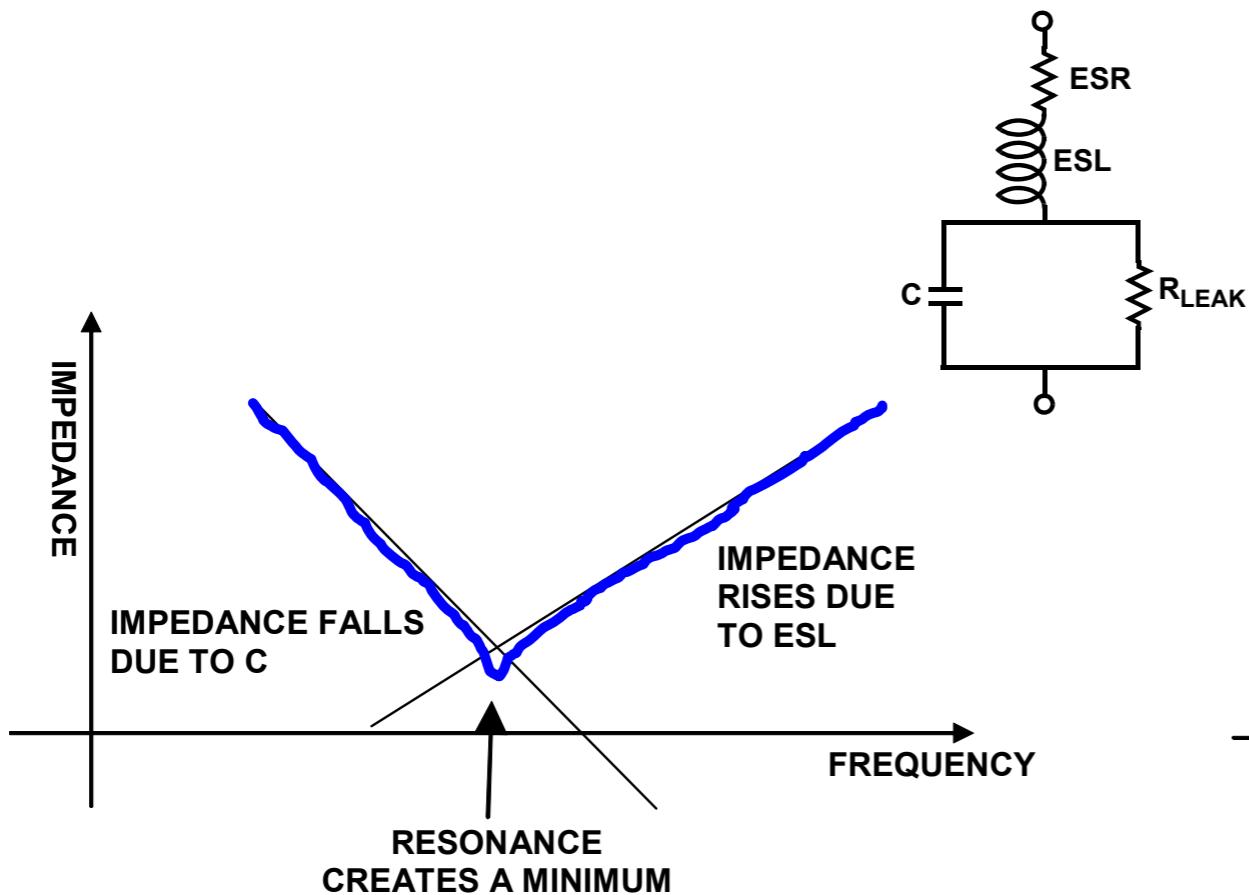


FIGURE 8. IMPEDANCE OF AN ACTUAL CAPACITOR (NON-IDEAL)

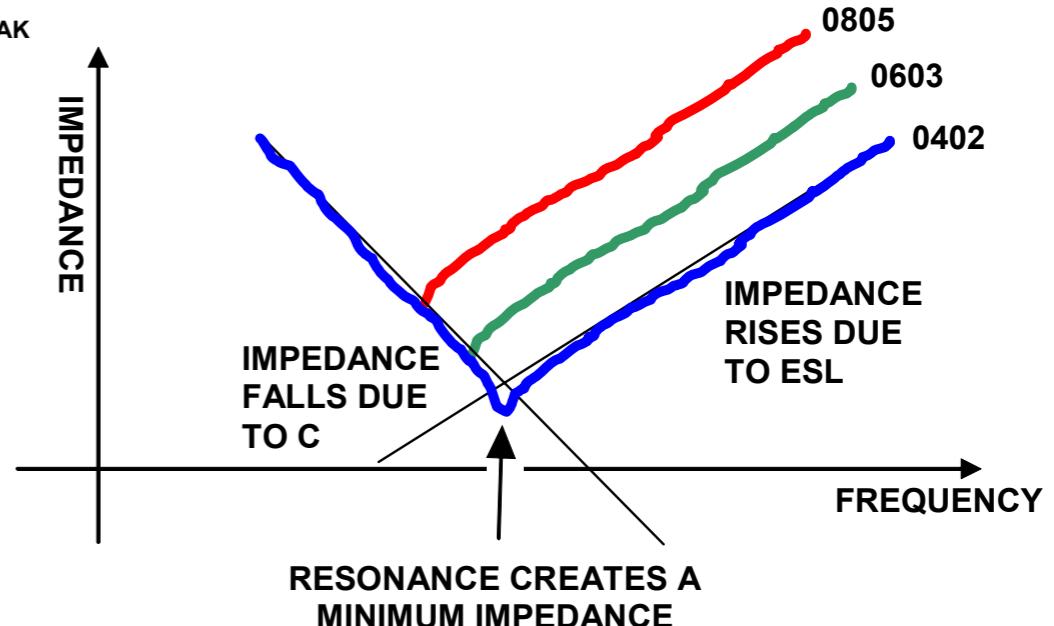


FIGURE 9. IMPEDANCE OF AN ACTUAL CAPACITOR (NON-IDEAL) IN DIFFERENT SURFACE-MOUNT PACKAGES

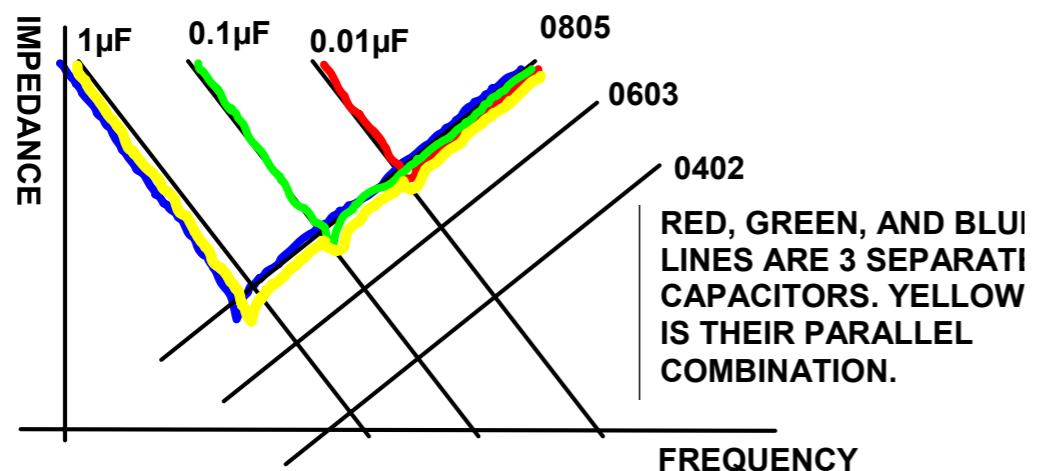


FIGURE 10. IMPEDANCE OF THREE CAPACITORS, THE SAME SURFACE-MOUNT PACKAGES

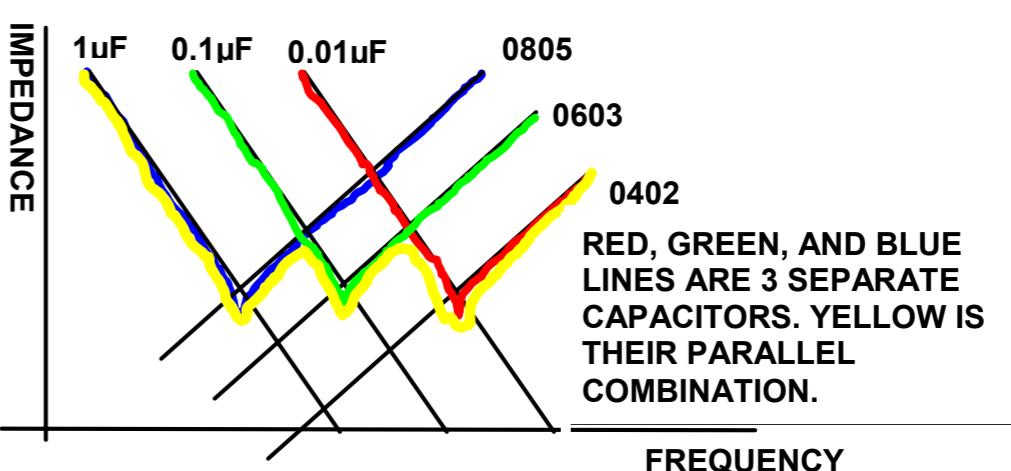


FIGURE 11. IMPEDANCE OF THREE CAPACITORS, SCALED SURFACE-MOUNT PACKAGES

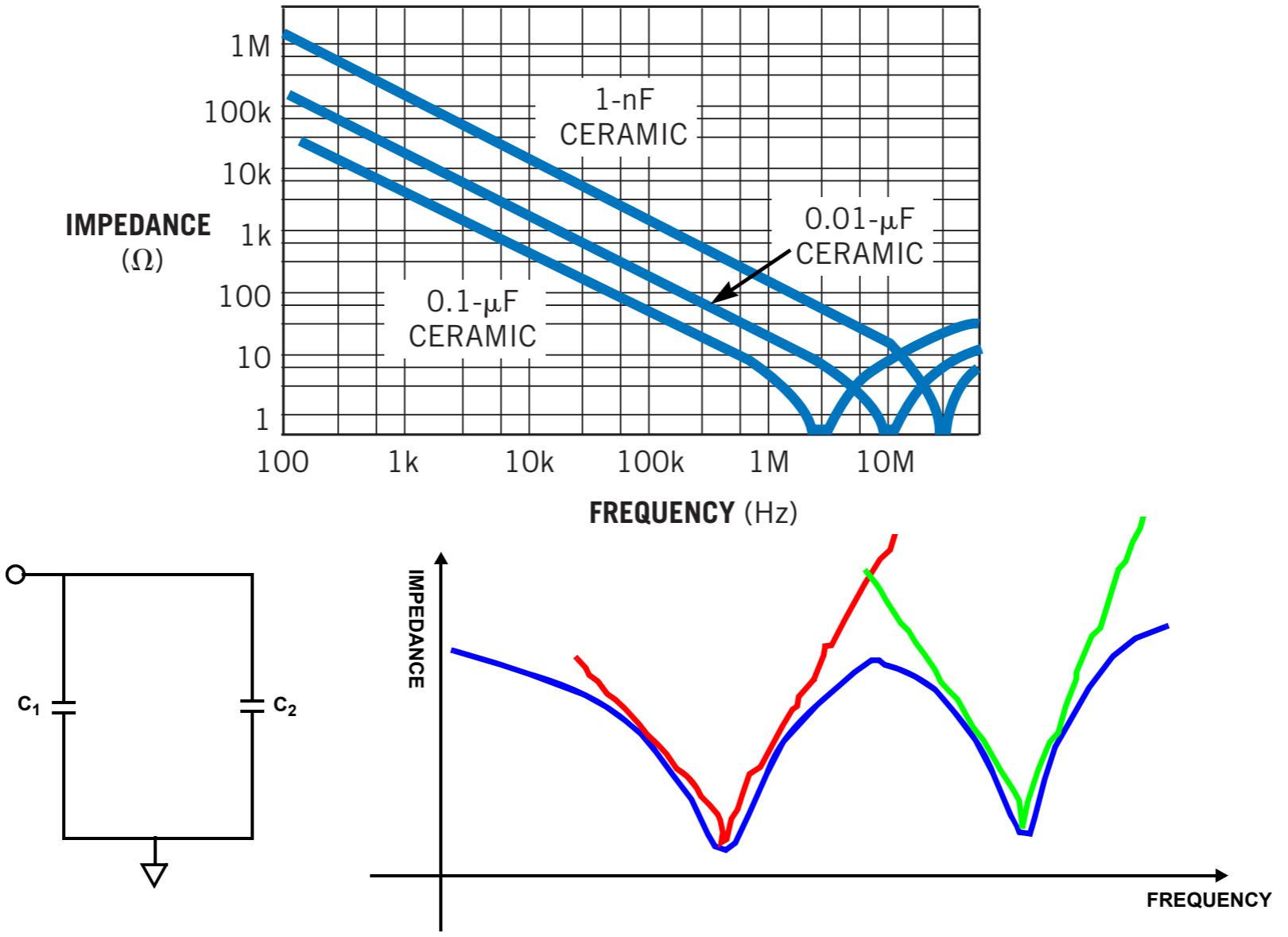


FIGURE 21. FREQUENCY RESPONSE OF TWO SCALED CAPACITORS IN PARALLEL (FOR REFERENCE)

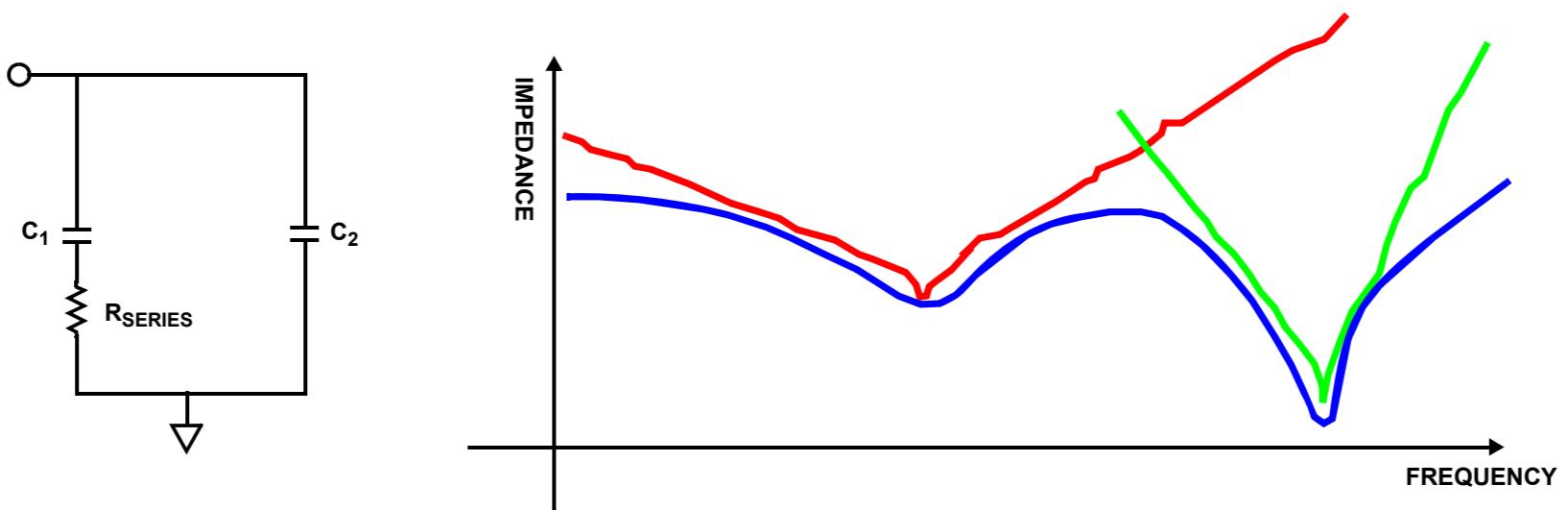


FIGURE 22. FREQUENCY RESPONSE OF TWO SCALED CAPACITORS IN PARALLEL. ONE CAPACITOR HAS BEEN DEQUED BY AN ADDITIONAL SERIES RESISTANCE

Condensadores de “Bypass”

Material/Comments	Picture
Ceramics (10 pF – 22μF): Inexpensive, but not good at high frequencies	
Tantalum (0.1μF – 500μF): Polarized, low inductance	
Electrolytic (0.1μF – 75μF): Polarized, not good at high frequencies (NOTE: longer lead is usually the positive terminal)	
Silver Mica (1 pF – 4.7 nF): Expensive with only small capacitive values, but great for RF	

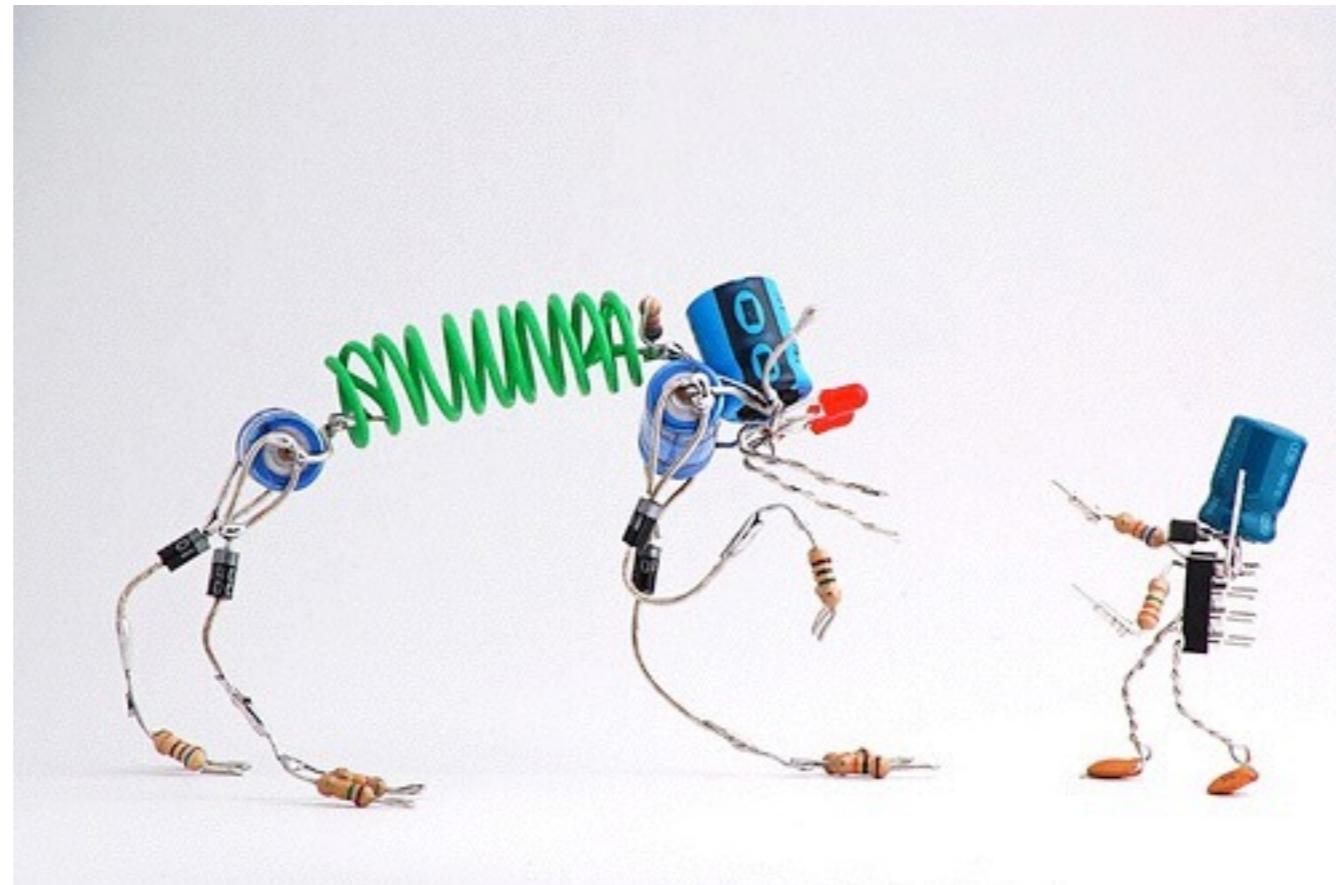
IEEE Code of Ethics

(See also IEEE Ethics & Member Conduct Committee)

We, the members of the IEEE, in recognition of the importance of our technologies in affecting the quality of life throughout the world, and in accepting a personal obligation to our profession, its members and the communities we serve, do hereby commit ourselves to the highest ethical and professional conduct and agree:

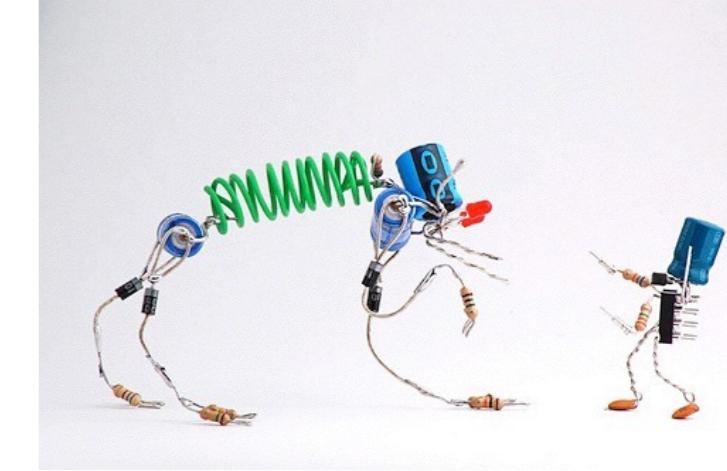
1. to accept responsibility in making decisions consistent with the safety, health and welfare of the public, and to disclose promptly factors that might endanger the public or the environment;
2. to avoid real or perceived conflicts of interest whenever possible, and to disclose them to affected parties when they do exist;
3. to be **honest** and realistic in stating claims or estimates based on available data;
4. to reject **bribery** in all its forms;
5. to improve the understanding of technology, its appropriate application, and potential consequences;
6. to maintain and improve our technical competence and to undertake technological tasks for others only if qualified by training or experience, or after full disclosure of pertinent limitations;
7. to seek, accept, and offer honest criticism of technical work, to acknowledge and correct errors, and to **credit properly the contributions of others**;
8. to treat fairly all persons regardless of such factors as race, religion, gender, disability, age, or national origin;
9. to avoid injuring others, their property, reputation, or employment by false or malicious action;
10. to assist colleagues and co-workers in their professional development and to support them in following this code of ethics.

Evaluación



"If you want to have a great idea, have lots of ideas" -

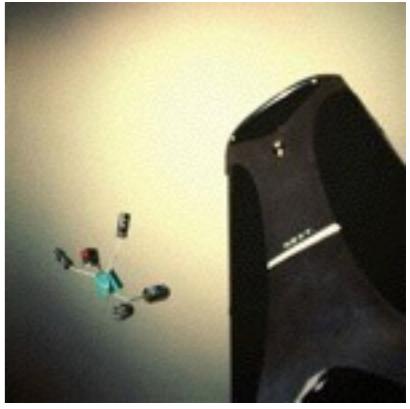
Linus Pauling



Anteproyecto

Lunes Semana 3

- Diseño preliminar.
 - Con múltiples alternativas y con simulaciones de cada circuito a utilizar. Probar la detección de un color con la cámara USB.
 - Uso extenso de Diagramas de bloque, Diagramas de Flujo, Circuitos, etc.
- Cronograma y Distribución de responsabilidades.



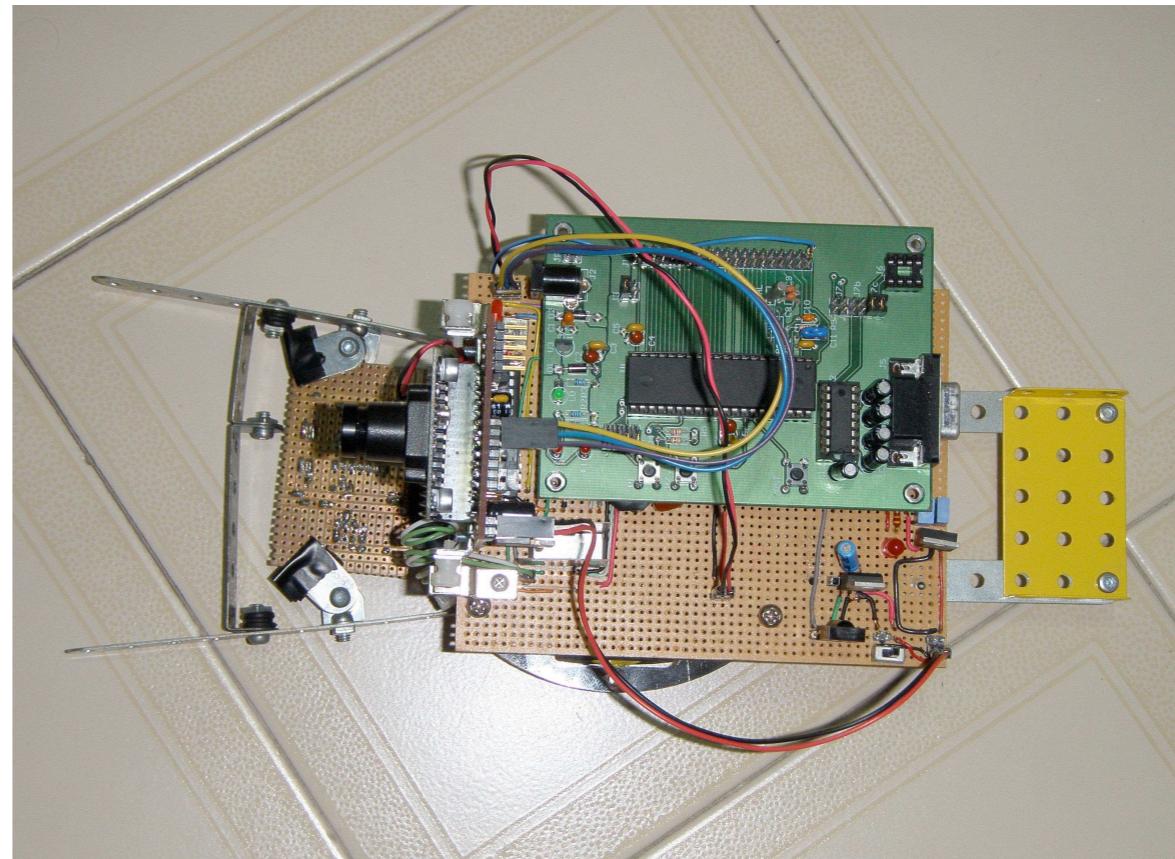
Evaluación

Semana	Día	Tipo de evaluación	Puntos
3	Lunes	Anteproyecto: Diseño preliminar con alternativas y Simulaciones.	10
6	Lunes	Circuitos de acondicionamiento, caracterización y apareamiento de los sensores.(Circuitos analógicos) Robot: pruebas de los motores con funciones sencillas de movimiento. Detección de puntos de color con la cámara. Transmisión de Datos	15
8	Miércoles	Evaluación de cada parte sistema. El robot deberá realizar adecuadamente un Recorrido dado.	25
12	Lunes	Pruebas definitivas	30
12	Lunes	Informe	15
		Bitácora	5

- La asistencia a los prelaboratorios y laboratorios es estrictamente obligatoria. El horario deberá ser respetado.

Materiales Disponibles para la construcción del Robot

Algunos componentes, debido a que deberán ser soldados al una tarjeta, deberás ser comprados.



Material Disposable

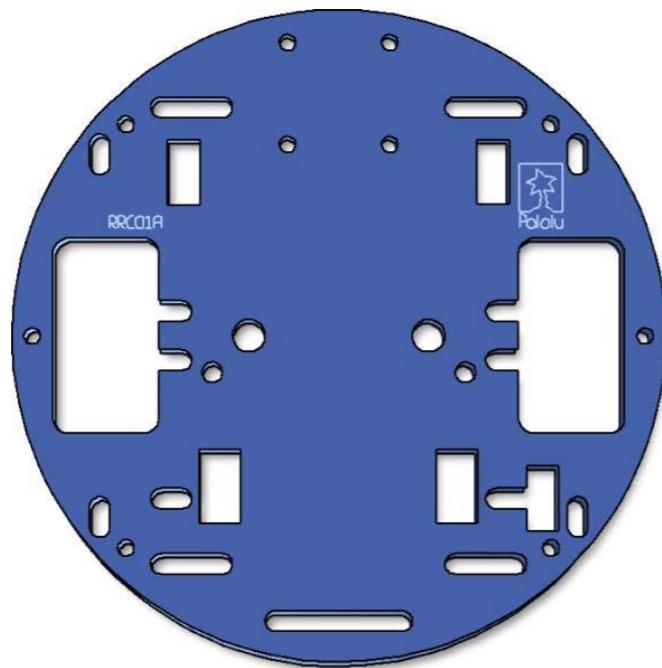
Tamiya #70144 ball caster



Tamiya #70101 truck tire set

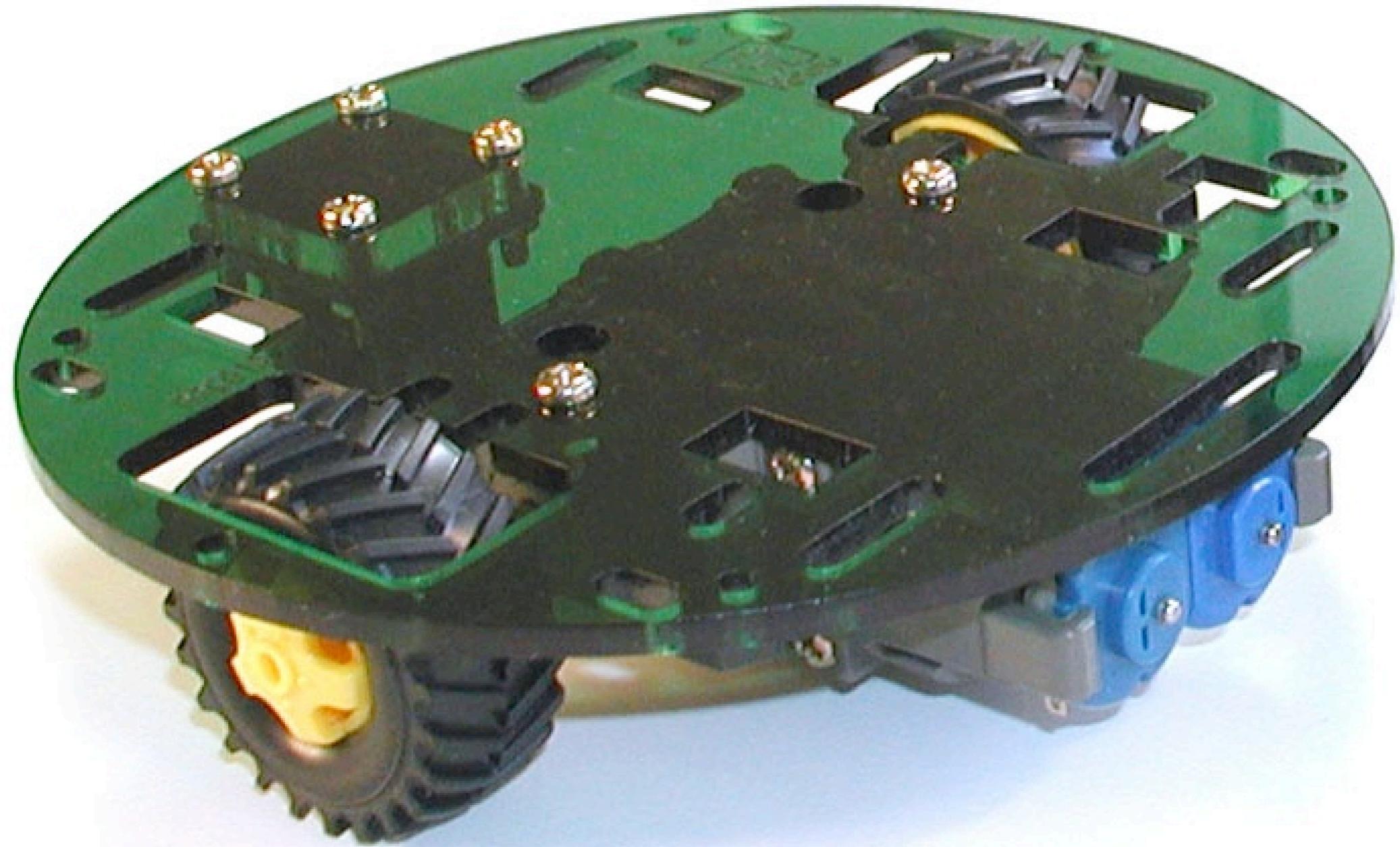


Robot Chassis



Tamiya #70097 Twin-Motor Gearbox

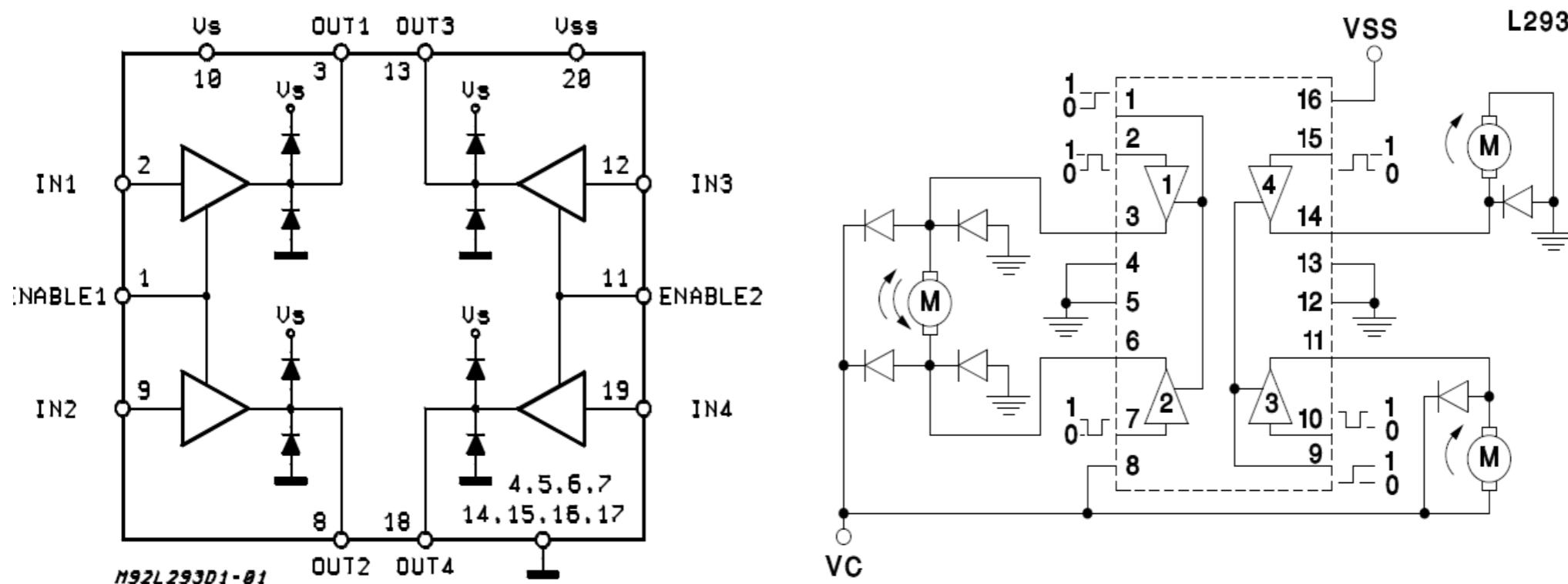




NO abrir huecos ni pegar nada al robot

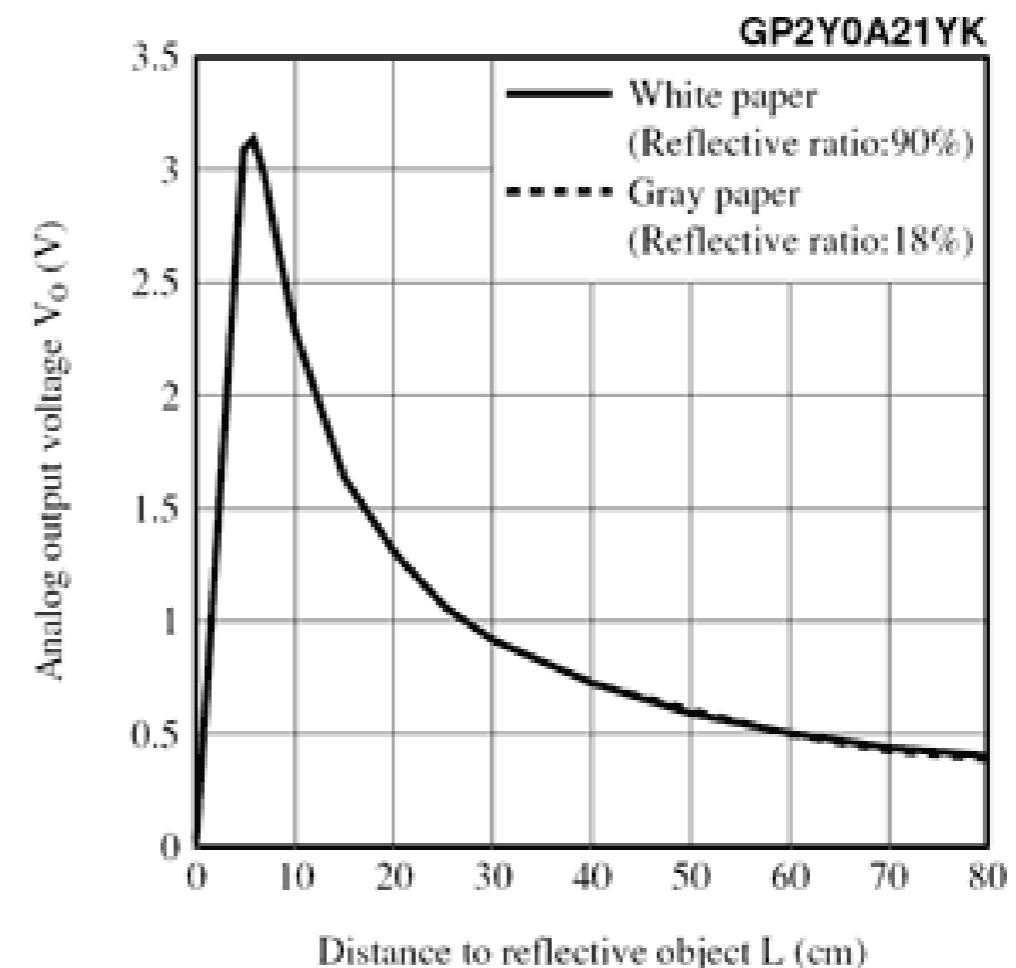
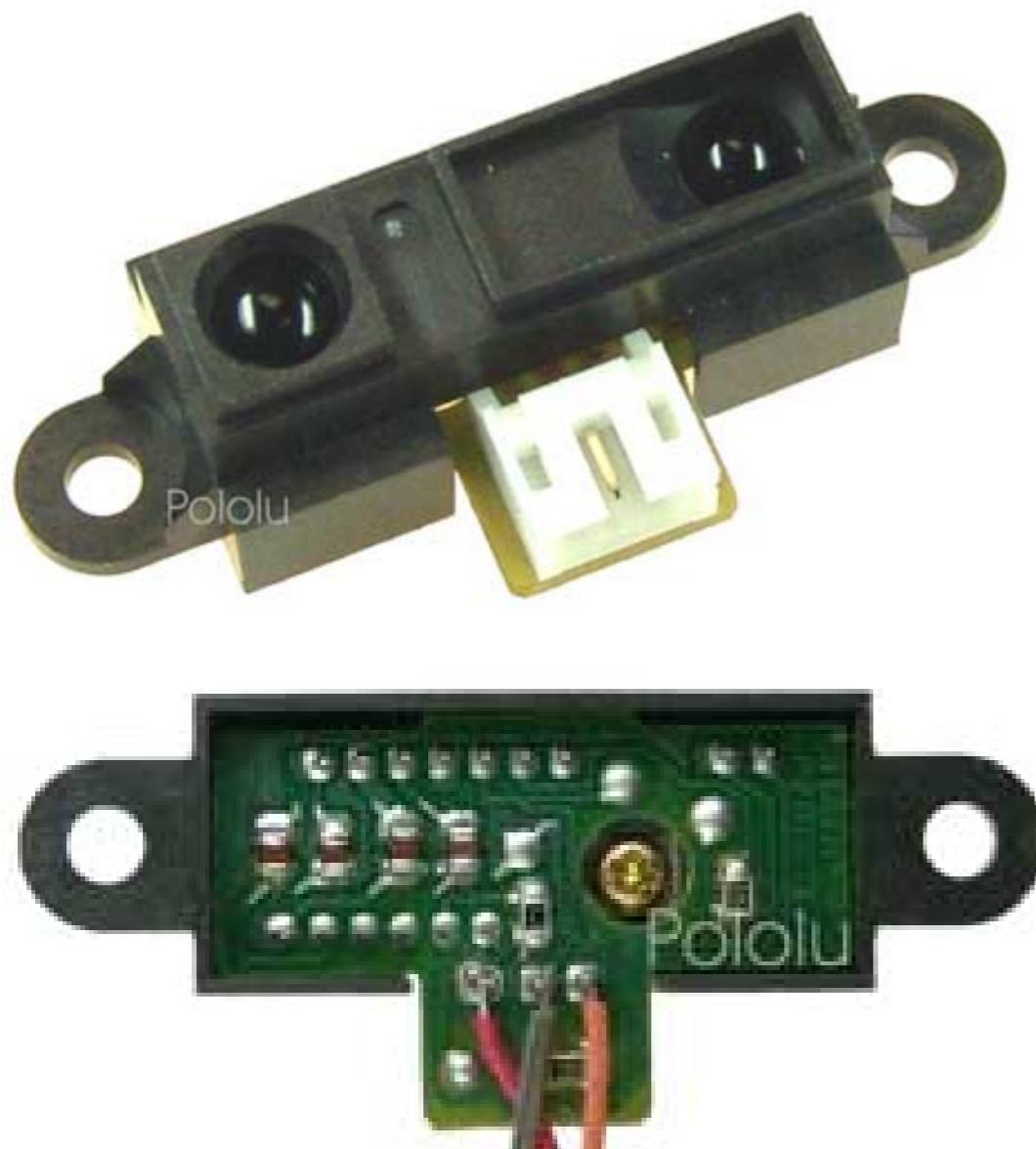
Material Disposable

Quadruple Half-H Driver, ST L293D



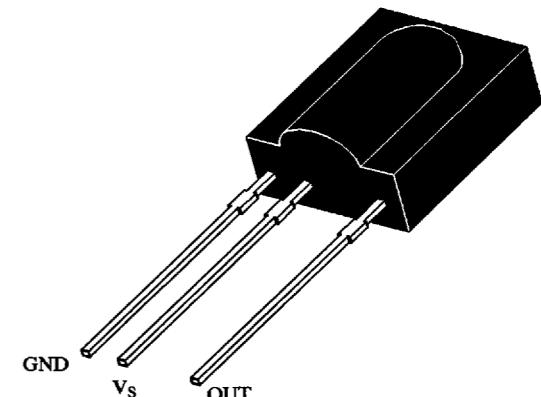
Material Disponible

Sensor analógico de distancia, Sharp GP2Y0A21YK

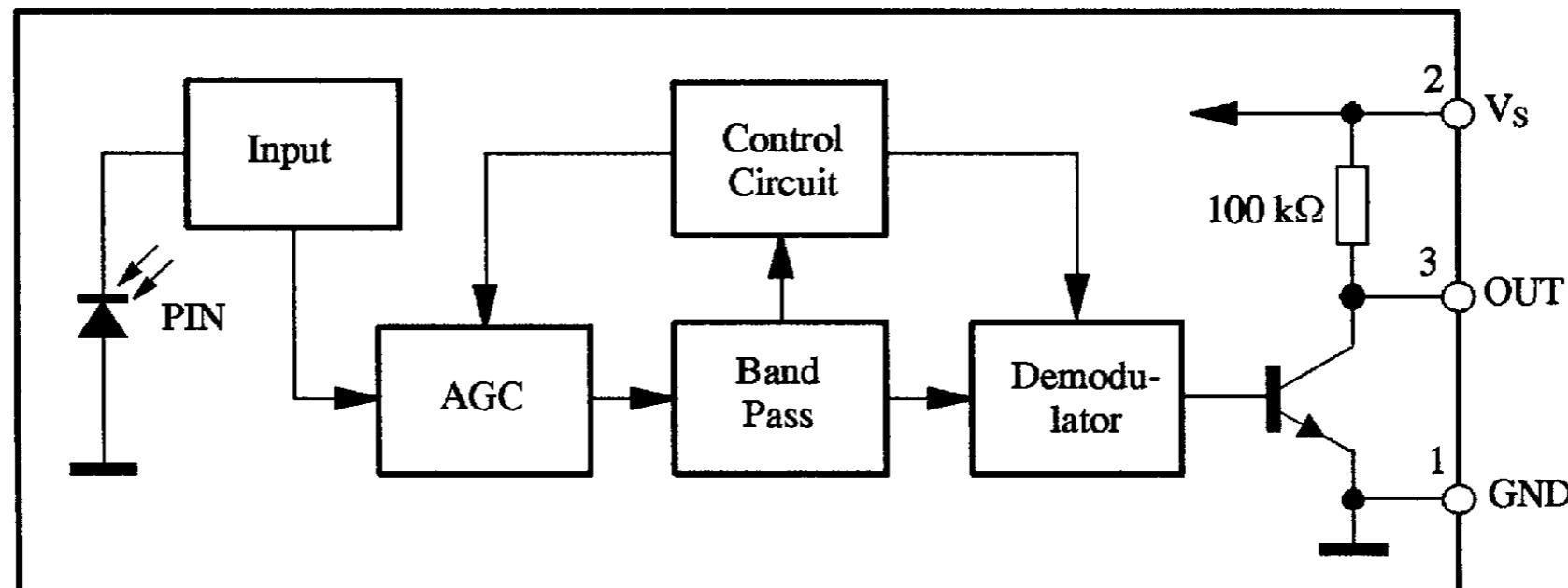


Control remoto

TSOP1136 o similar



94 8691

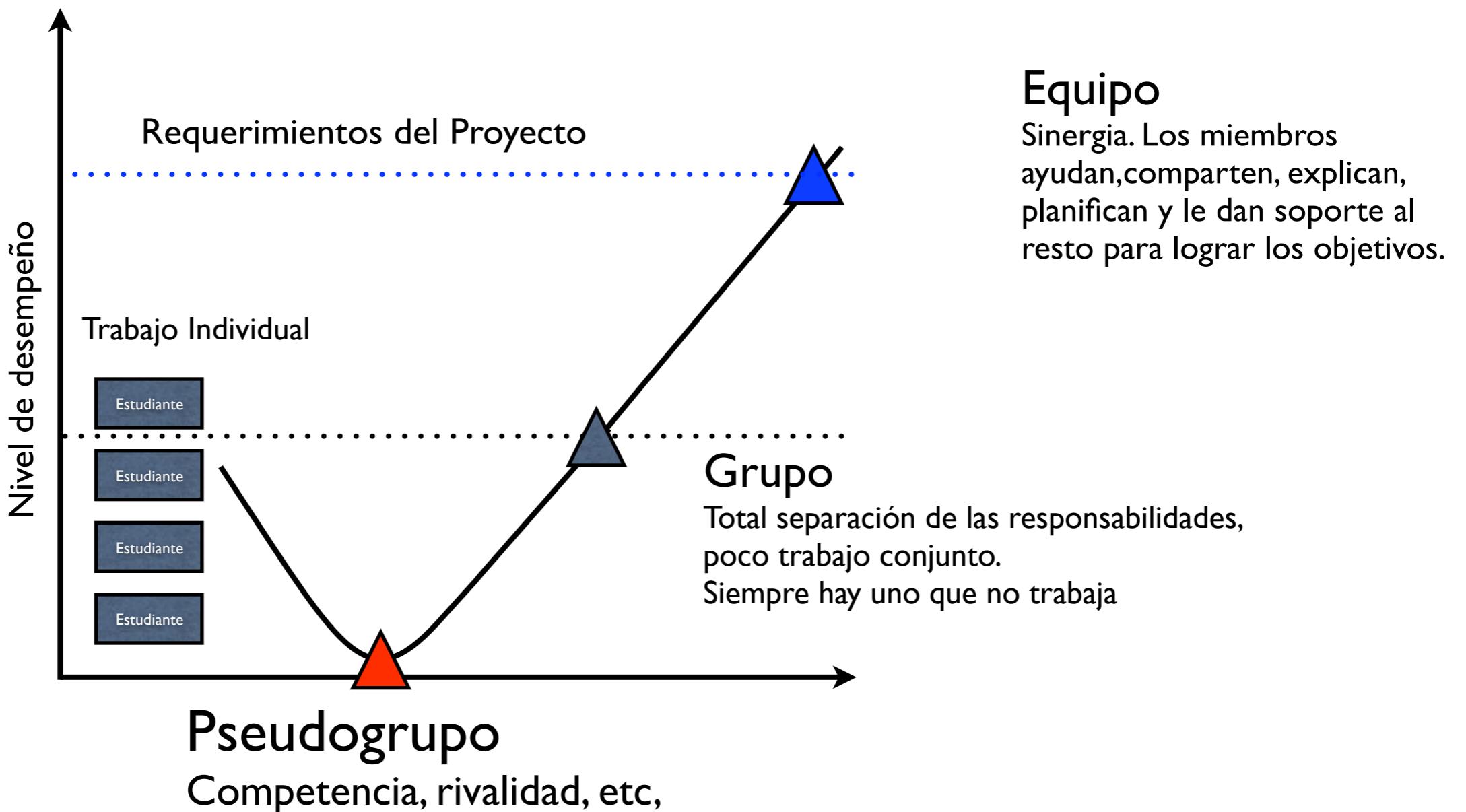


94 8136

Material Disponible

- Revisar la carpeta de “Sensores” y la de “Material de Apoyo” en Google Drive.

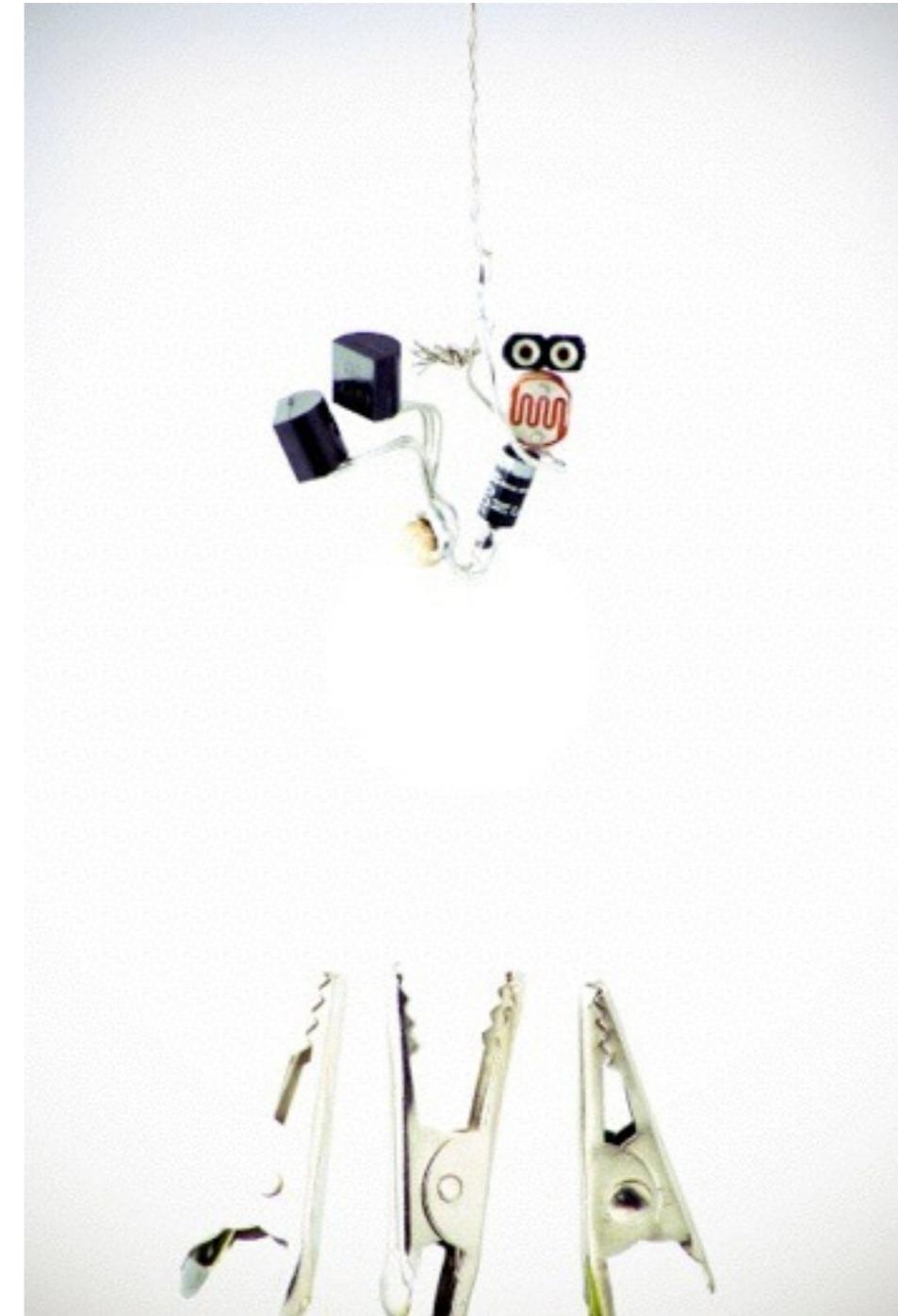
¿Trabajo en grupo o Trabajo en equipo?



"I haven't failed. I've found 10,000 ways that don't work." - Thomas Edison

¿Problemas?

- “Solo” 12 semanas.
- Tienen “otras materias que estudiar”.
- Tienen muchas “diligencias” que atender.
- Disponibilidad de materiales.
- Disponibilidad del Laboratorio.
- Tienen que trabajar en Equipo.



Informe

- Introducción
- Objetivo Global
 - Objetivos secundarios
- Diseño de Alto nivel
 - Justificación
 - Estructura
 - Diagramas de Bloques
 - Diagramas de Estado
 - Diagramas de Tiempo
- Decisiones de Compromiso (Circuitería/Programación, Analógico/Digital, Integrado/Modular, etc.)
- Estándares/Patentes
- Circuitería
 - Descripción de cada bloque funcional
 - Interacción entre bloques
 - Alimentación
- Programas
 - Diagrama de flujo
 - Descripción de cada módulo
 - Interacción entre módulos
- Resultados
 - Pruebas de validación
- Conclusiones
- Recomendaciones para una mejora en las características del producto y su diseño
- Consideraciones Éticas y Legales tanto en el diseño, desarrollo, producción y utilización del producto
- Apéndices
 - Componentes
 - Protocolos de Calibración y Pruebas
 - “Datasheets”
 - Código Con comentarios

