

CIENCIA APLICADA AL DEPORTE

Módulo: Obtención y procesamiento de datos para
sensor de tiempo de reacción en tiro con armas de caza.

Por: Alejandro Díaz 13082

Resumen

- Diseñar una solución de bajo costo capaz de medir el tiempo de reacción y tiempos de disparo de los atletas de tiro con armas de caza, en las modalidades Fosa y Skeet.
- Se desarrollaron 5 iteraciones.
- Iteración Final
 - *Fosa: Almacena y despliega correctamente los tiempos de reacción y primer disparo.*
 - *Skeet: Almacena y despliega correctamente los tiempos de reacción, primer y segundo disparo.*

Objetivo General

Diseñar una solución de bajo costo capaz de medir el tiempo de reacción de los atletas de tiro con armas de caza, desde que el blanco es lanzado hasta ser identificado por el atleta.

Objetivos Específicos

1. Determinar los requerimientos de tamaño, precisión y variables relevantes a medir, para obtener los datos necesarios y no afectar al atleta durante sus prácticas.
2. Seleccionar un sensor que cumpla con los requerimientos mencionados previamente, capaz de proporcionar la información relevante.
3. Diseñar la placa de circuito impreso para el sensor, respetando las dimensiones establecidas por los atletas y entrenadores.
4. Desarrollar e implementar un algoritmo capaz de medir el tiempo de reacción de un atleta mediante el movimiento del arma y disparo del arma, posteriormente desplegar la información.
5. Investigar e implementar módulos de comunicación inalámbrica de largo alcance.

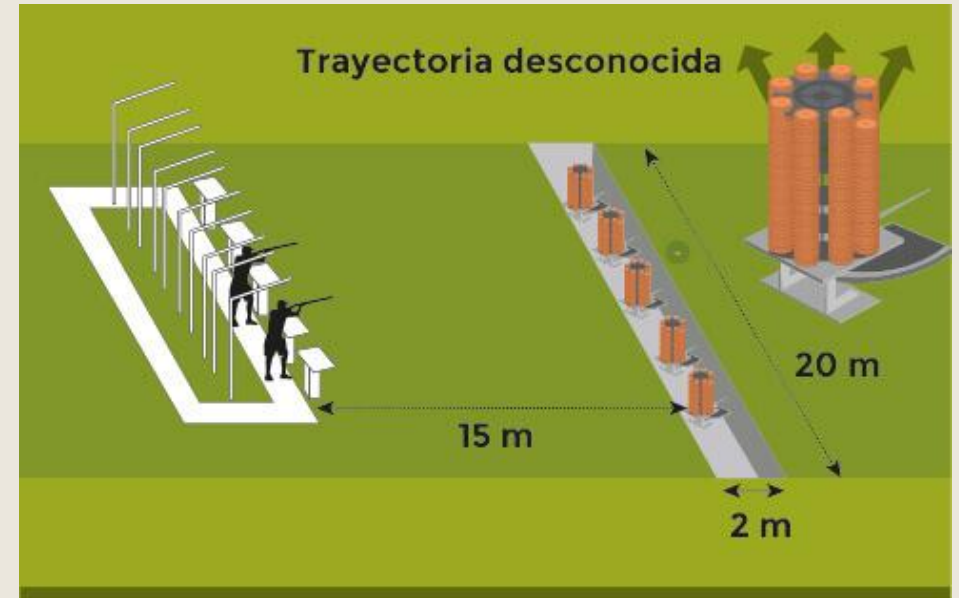
¿Qué es el tiro con armas de caza?

- “Es un deporte que consiste en disparar a discos de arcilla con una escopeta calibre .12 y cartuchos de 24 gr. de plomos en una cancha al aire libre”.
- Modalidades
 - *Skeet*
 - *Fosa*



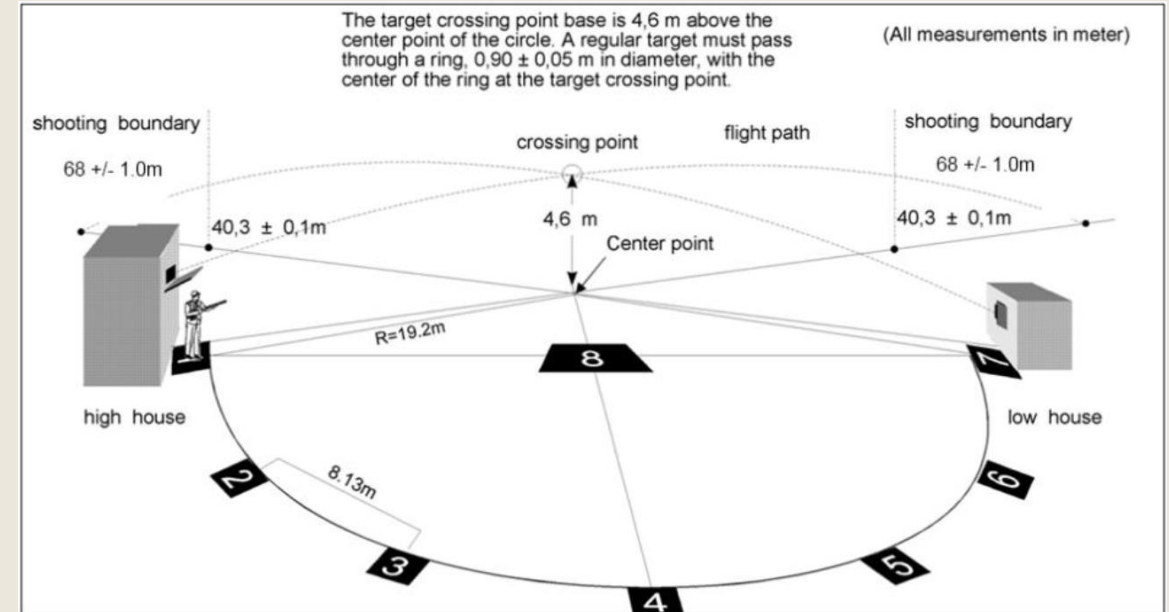
Fosa

- Discos lanzados de forma aleatoria por 15 máquinas.
- Uno o dos disparos por disco, dependiendo del atleta.
- El tirador estación ubicada en extremo izquierdo del campo.



Skeet

- Discos lanzados por una caseta alta y una baja.
- Dos tipos de lanzamiento
 - *Simple*
 - *Doble*
- 8 estaciones

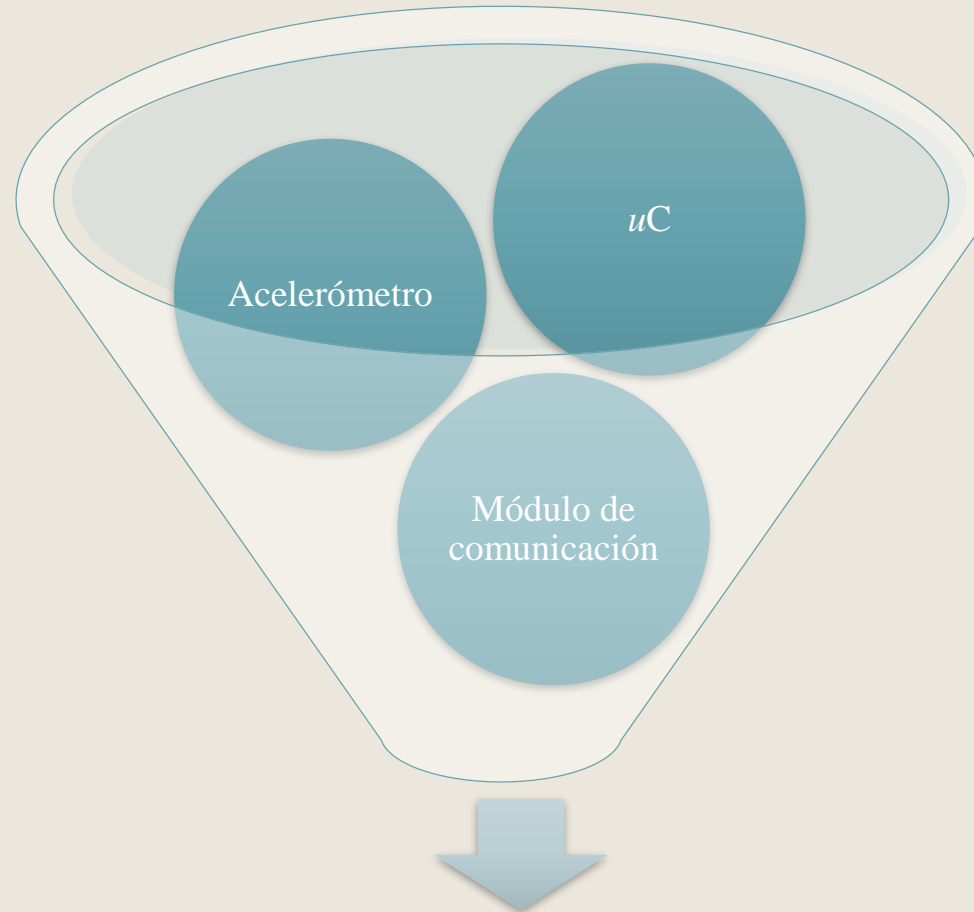


Estación	Primer Lanzamiento	Segundo Lanzamiento
1	Simple	Doble
2	Simple	Doble
3	Simple	Doble
4	Simple	Simple
5	Simple	Doble
6	Simple	Doble
7	Doble	
4	Doble	Doble
8	Simple	Simple

Retos

- Dimensiones: no debía interferir con la visión del atleta.
- El sensor, o sensores planteados a utilizar no debían molestar al atleta.
- Transmisión inalámbrica.
- Tiempo: para contar con la participación de los atletas en las evaluaciones de los prototipos.

Propuesta



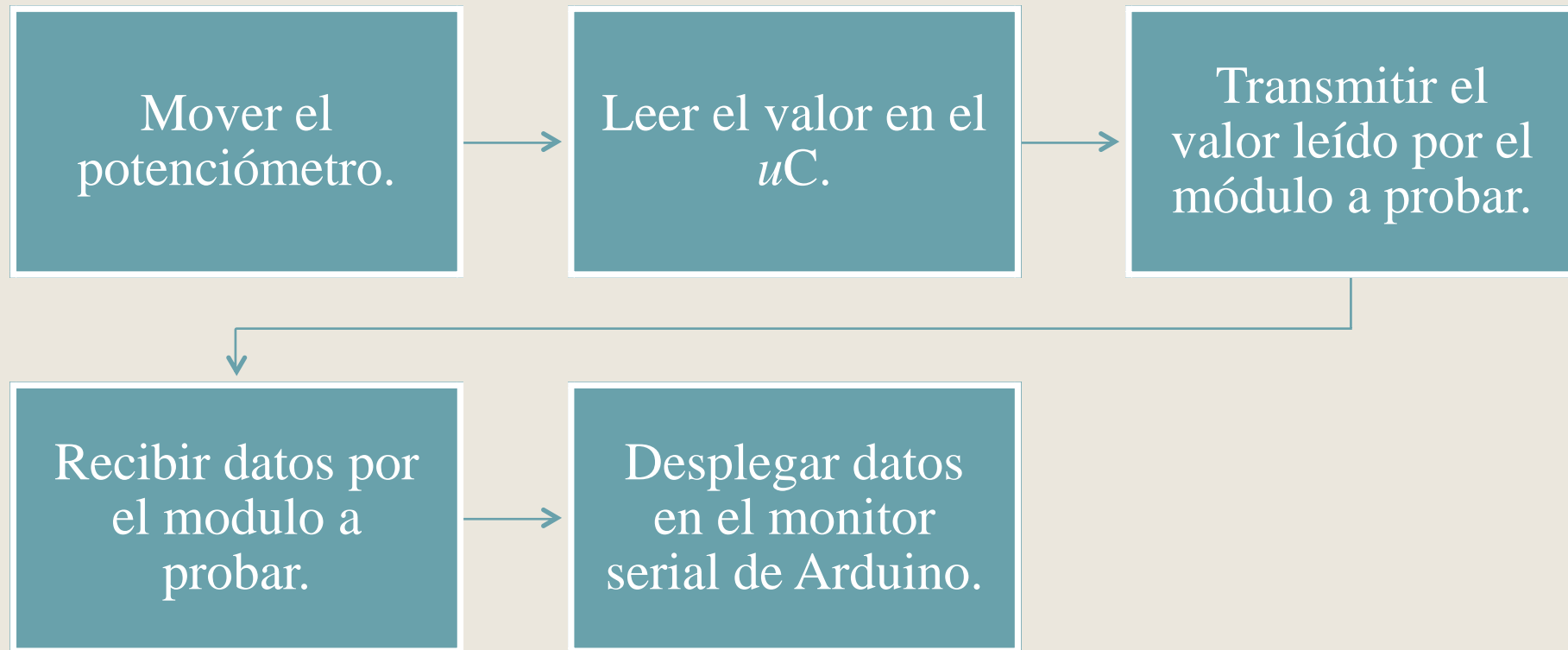
Dispositivo capaz de medir el tiempo de reacción y disparo.

Modulo de Comunicación & *uC*

Criterio	Bluetooth	NRF24L01	Xbee S2	RF 433 MHz
Costo	0.021	0.018	0.010	0.018
Alcance	0.007	0.020	0.028	0.016
Doc. Disp.	0.018	0.020	0.015	0.020
Disponibilidad	0.037	0.004	0.032	0.004
Dimensiones	0.004	0.025	0.016	0.026
Peso	0.018	0.016	0.012	0.016
Compatibilidad	0.028	0.030	0.024	0.031
Sumatoria	0.136	0.135	0.138	0.135
Punteo Final	98.30	97.66	100.00	97.57

- 1) Porcentaje a cada criterio.
- 2) Punteo a cada módulo con respecto a cada criterio.
- 3) División cada punteo con respecto a la suma total de puntos obtenidos.
- 4) Multiplicación del valor anterior por el porcentaje.

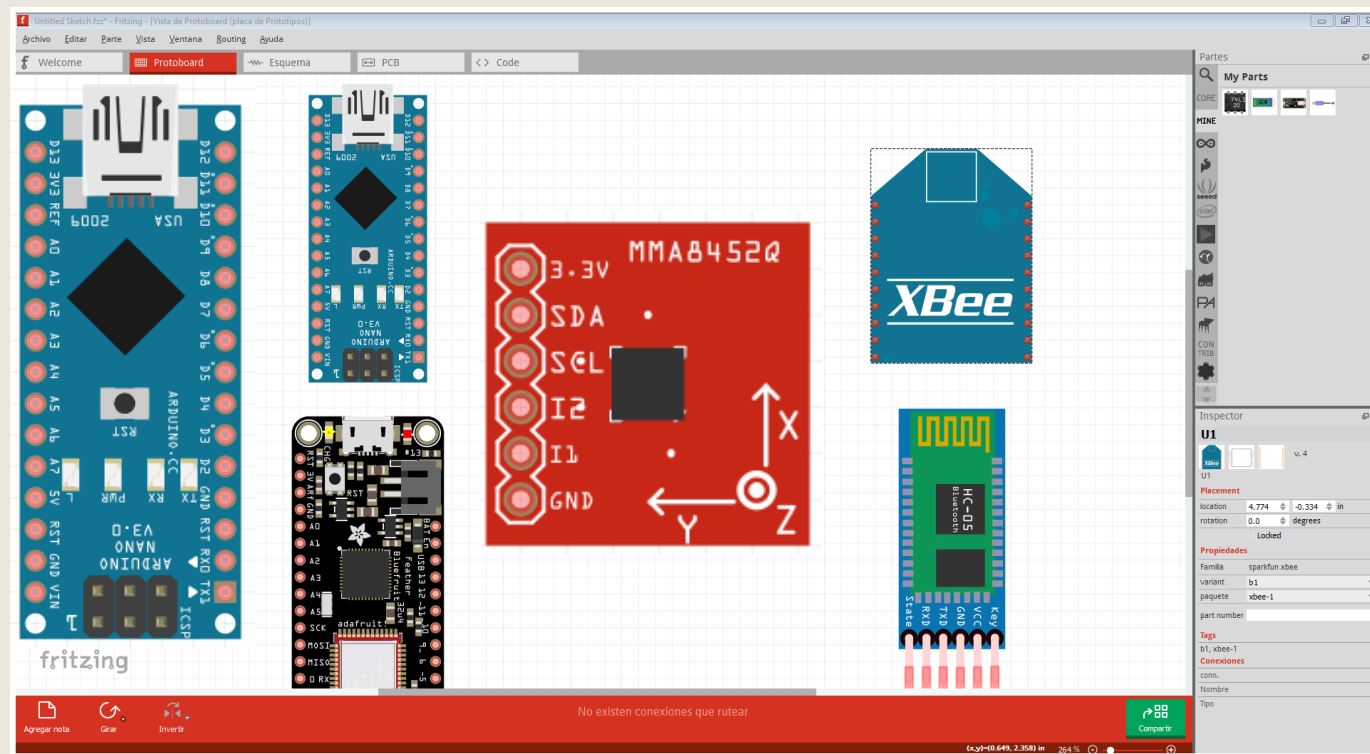
Modulo de Comunicación & μ C



Modulo de Comunicación & μ C

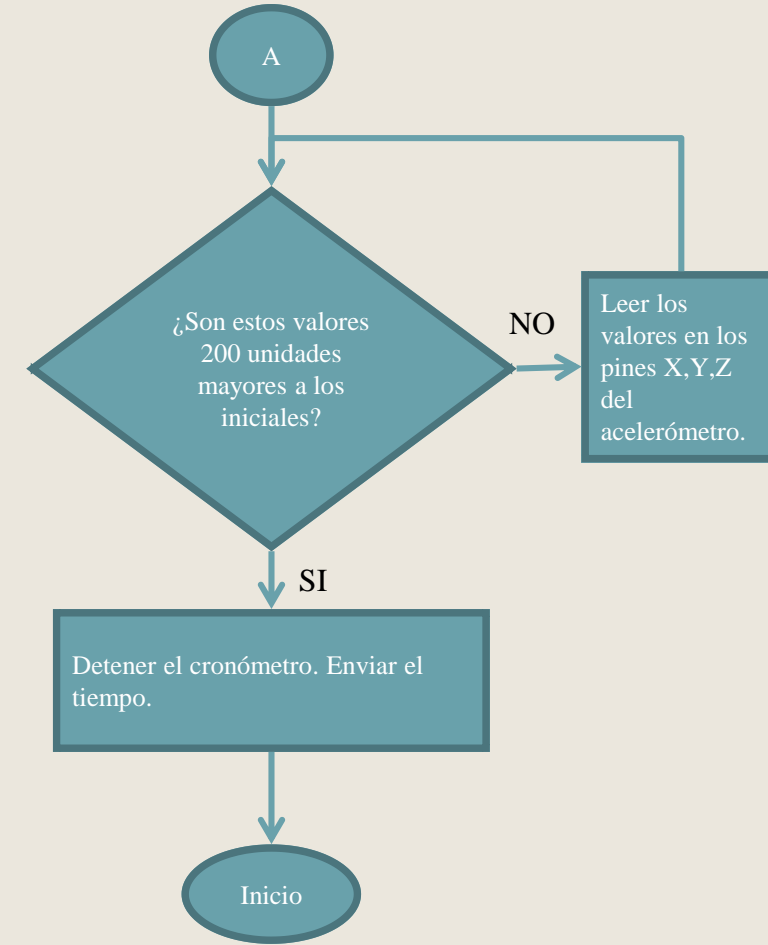
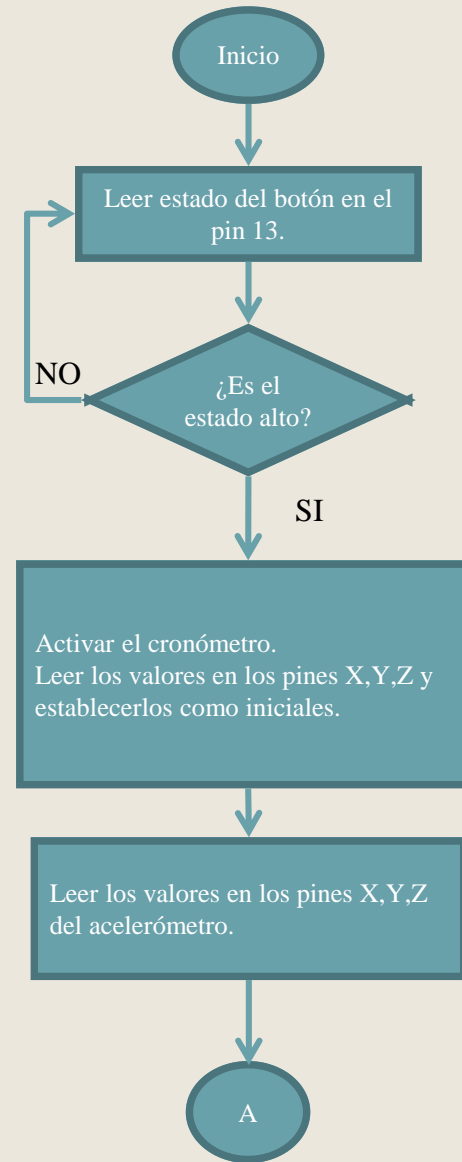
Módulo	Alcance Máximo (Metros)
Feather 32u4	N/A
Bluetooth HC-05	7
Xbee S2 Wire Antenna	80
Xbee S2 RP-SMA	80

Componentes a utilizar



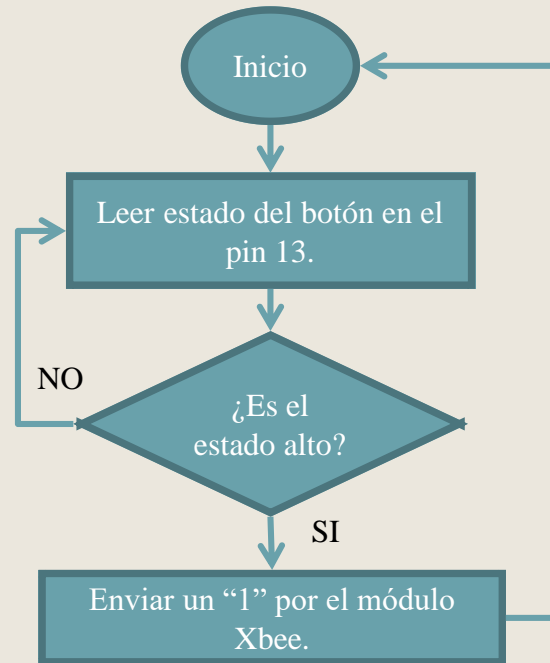
Prototipo 1

- Objetivo: Tiempo de reacción
- Pulsador para simular la señal de la máquina.
- Activaciones varias del cronometro
- Filtro RC.

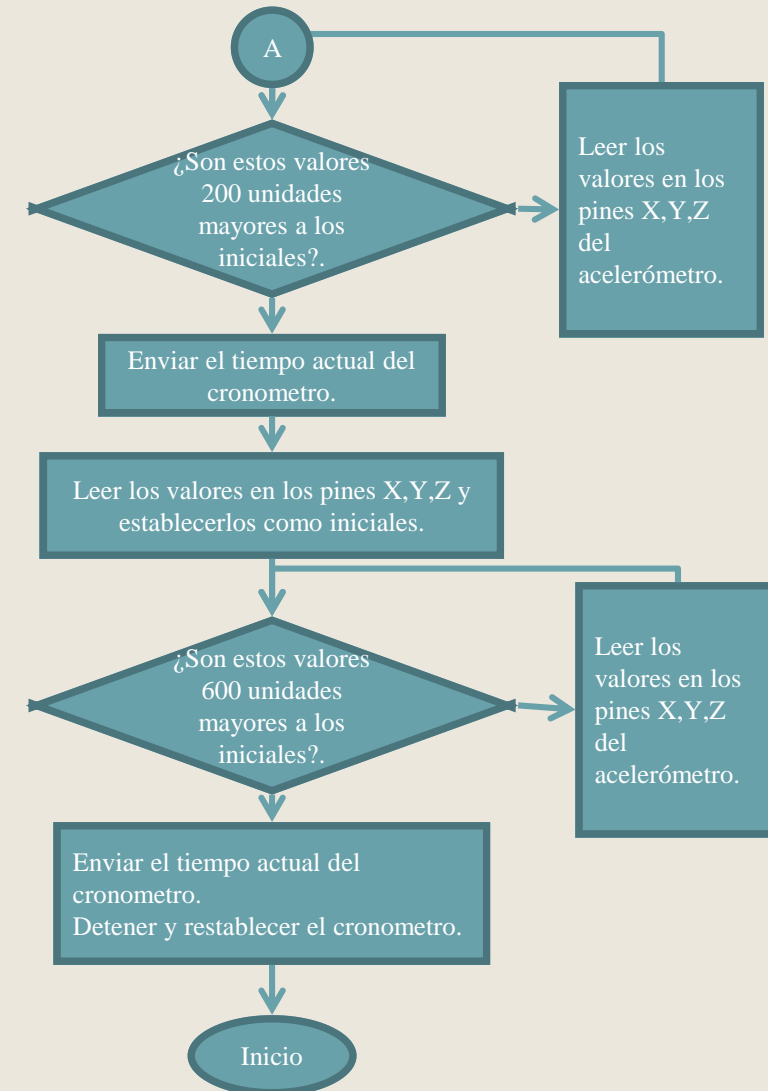
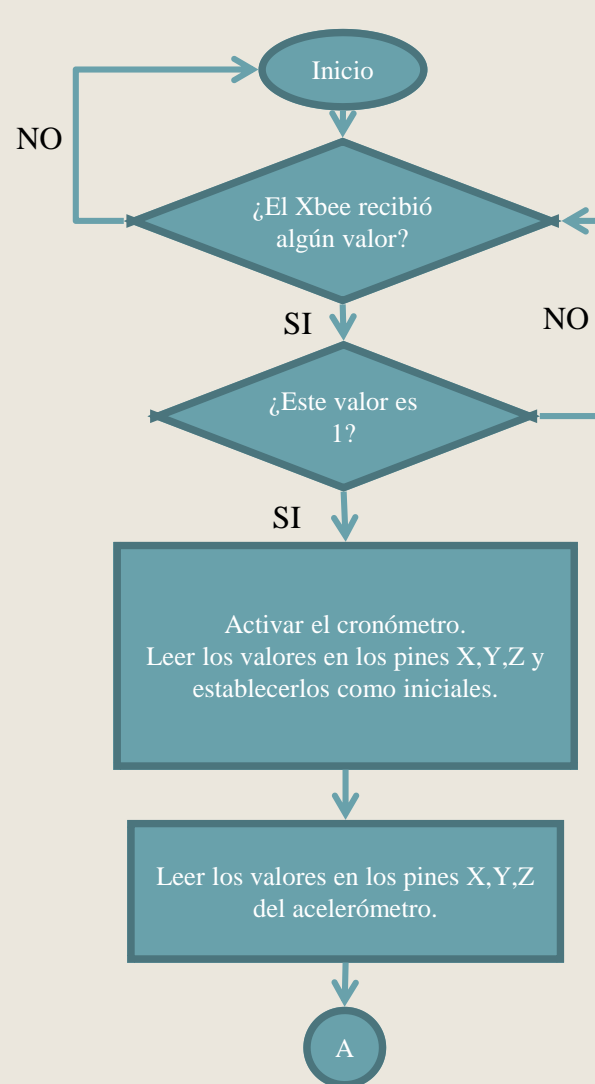


Prototipo 2

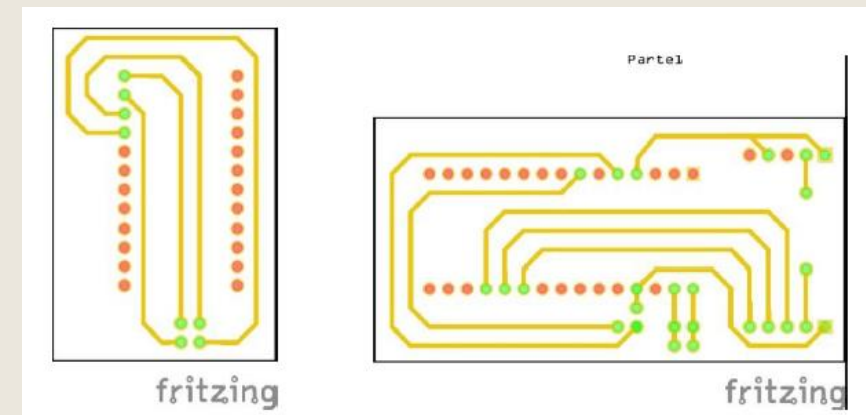
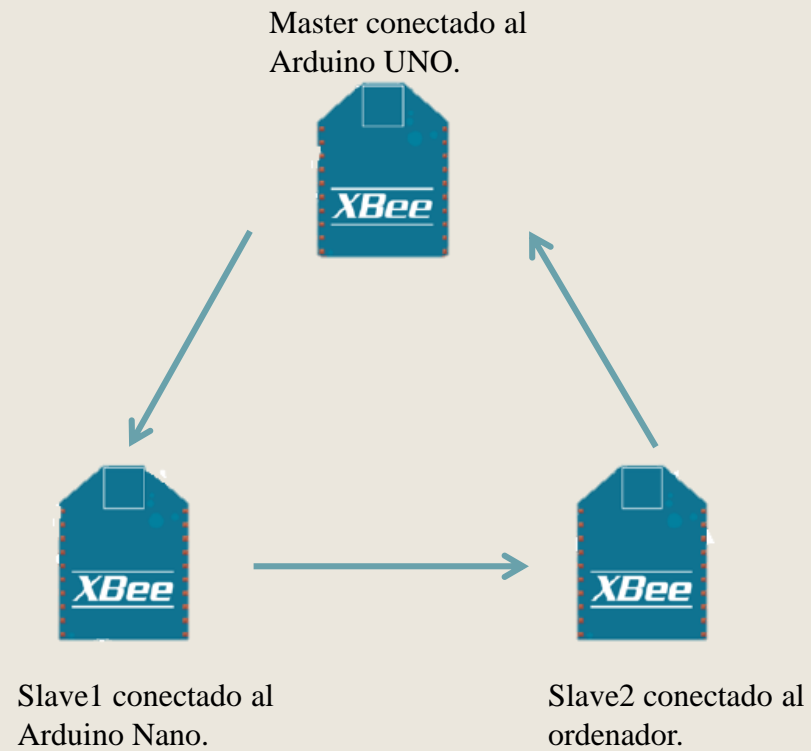
Arduino Uno



Arduino Nano(Tiempo de Reacción y primer Disparo)



Prototipo 2



Prototipo 2

- Costo Total: Q 1,298.10
 - *Cantidad de módulos Xbee y shields utilizados.*
- Jean Pierre Brol: “Considerar el segundo disparo”



Prototipo 3

- Implementación de la modalidad Skeet.
- Opción para detectar dos disparos en la modalidad Fosa.
- Costo Total: Q1321.53

Carácter	Función a Ejecutar
49	Activar el cronometro
50	Modalidad Fosa
51	Modalidad Skeet
52	Acierto
53	Enviar resultados

Prototipo 3

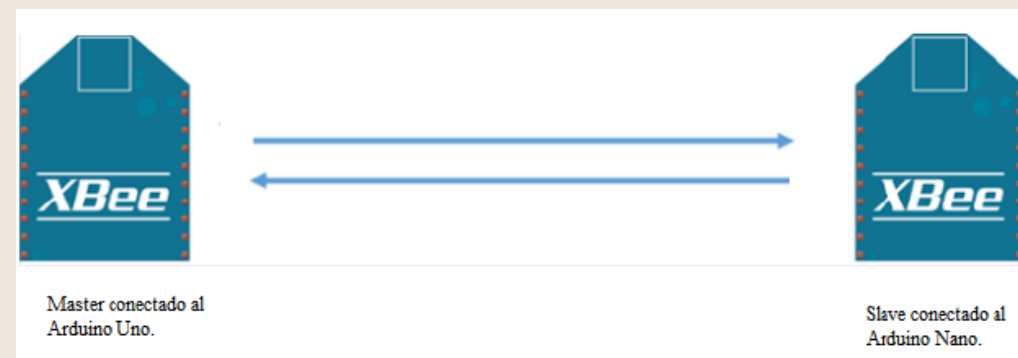
- Contador y métodos para determinar el tipo de disparo.

Estación	Lanzamiento	Valor Contador
1	Simple	1
	Doble	2
2	Simple	3
	Doble	4
3	Simple	5
	Doble	6
4	Simple	7
	Simple	8
5	Simple	9
	Doble	10
6	Simple	11
	Doble	12
7	Doble	13
4	Doble	14
	Doble	15
8	Simple	16
	Simple	17

Prototipo 4

- Implementación de interfaz gráfica.
- Sustitución de botones por interfaz gráfica.
- Implementación de un debounce digital.
- Dos módulos Xbee, peer to peer.
- Costo Total: Q870.79

Carácter	Dato Recibido
R	Tiempo de reacción
U	Tiempo de Disparo 1
X	Tiempo de Disparo 2
L	Discos Lanzados
W	Discos Acertados
Z	Disparos Realizados



Prototipo 4

Tiempo de Reacción (m:s:ds:cs)	Tiempo de Disparo 1 (m:s:ds:cs)	Tiempo de Disparo 2 (m:s:ds:cs)
0:0:1:37	0:0:1:38	
0:0:3:38	0:0:0:0	0:0:0:0
0:1:2:04	0:0:0:0	
0:0:1:45	0:0:0:0	
0:0:0:0	0:0:0:0	0:0:0:0

Interfaz

SKEET

FOSA

ACIERTO

RESULTADOS

CONECTAR

0:0:0:0

0:0:0:0

0:0:0:0

MODALIDAD

TIEMPO DE REACCION

TIEMPO DE DISPARO 1

TIEMPO DE DISPARO 2

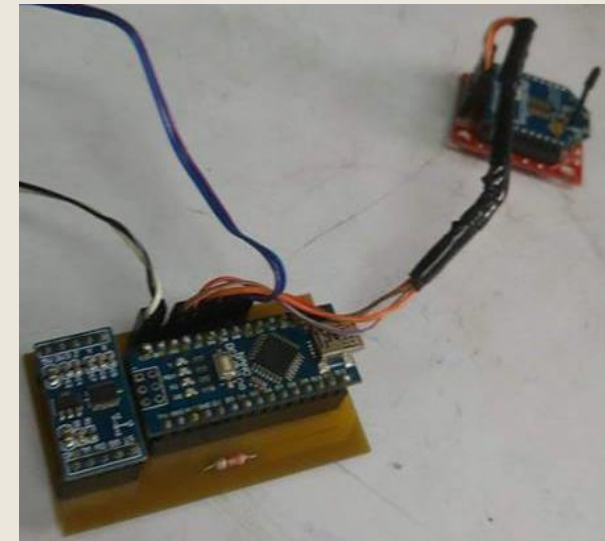
DISCOS LANZADOS

DISCOS ACERTADOS

DISPAROS REALIZADOS

Prototipo 5

- Desarrollo de nueva Interfaz Gráfica.
- Nueva Placa, con LED para ver el estado On/Off.
- Fosa: Tiempo de Reacción y Primer Disparo.
- Skeet: Tiempo Reacción y de Ambos Disparos.
- Discos Fragmentados.
- Costo Total: Q870.79



Prototipo 5

Modalidad Skeet Juan Ramon Schaeffer

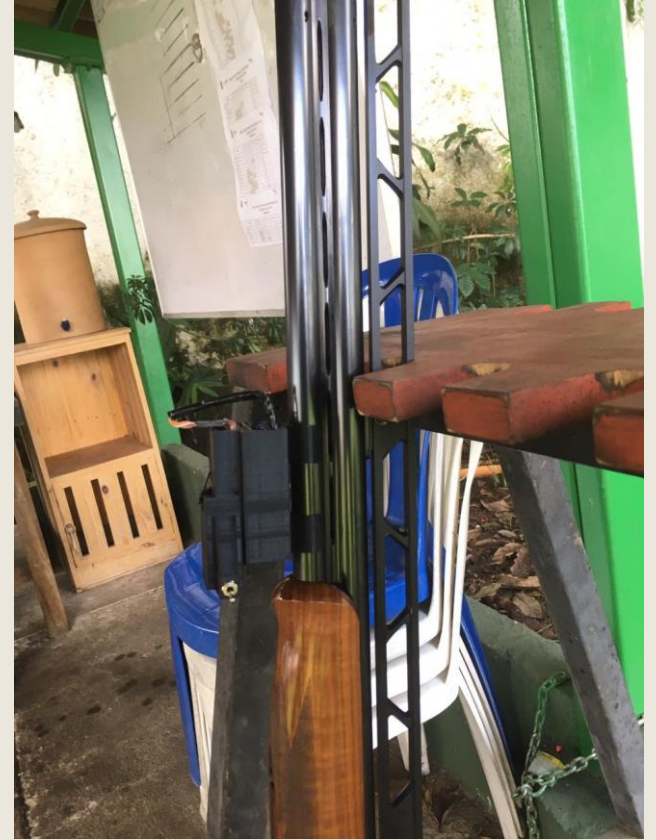
Tiempo de Reacción (m:s:ds:cs)	Tiempo de Disparo 1 (m:s:ds:cs)	Tiempo de Disparo 2 (m:s:ds:cs)
0:0:0:69	0:0:2:00	0:0:2:35
0:0:1:37	0:0:4:55	
0:0:0:87	0:0:2:31	0:0:2:47
0:0:1:55	0:0:4:14	0:0:4:22
0:0:1:68	0:0:2:57	
0:0:0:74	0:0:2:84	0:0:3:01

Prototipo 5

Modalidad Fosa Danny Brol

Tiempo de Reacción (m:s:ds:cs)	Tiempo de Disparo 1 (m:s:ds:cs)	Tiempo de Disparo 2 (m:s:ds:cs)
0:0:0:77	0:0:1:82	
0:1:8:60	0:1:8:62	0:1:8:6
0:0:0:08	0:0:0:08	
0:0:0:16	0:0:0:18	0:0:0:18
0:0:7:95	0:0:7:98	
0:1:1:22	0:1:1:24	0:1:1:24
0:0:0:31	0:0:0:32	
0:0:1:93	0:0:3:12	
0:0:0:28	0:0:1:39	
0:0:0:34	0:4:3:43	0:4:3:44
0:0:0:87	0:0:0:87	
0:0:0:30	0:0:0:30	0:0:0:30
0:0:0:93	0:0:0:93	
0:0:0:51	0:0:0:55	0:0:1:65
0:0:9:32	0:0:9:35	0:0:9:36
0:0:0:72	0:0:1:86	
0:0:0:33	0:0:0:34	

Prototipo 5



Conclusiones

1. Se logró diseñar un dispositivo con un costo total de Q870.79 (USD 119.45)
2. El módulo de comunicación seleccionado posee un alcance máximo de 80 metros, superando el necesario para transmitir información en una cancha de tiro con armas de caza.
3. Se logró diseñar un equipo que cumple con los parámetros de diseño establecidos por entrenadores y atletas de tiro.
4. El algoritmo desarrollado es capaz de proporcionar correctamente tiempo de reacción y tiempo del primer disparo para la modalidad Fosa.
6. El algoritmo desarrollado es capaz de proporcionar correctamente tiempo de reacción, tiempo de disparo 1 y tiempo de disparo 2 para la modalidad Skeet.
7. El algoritmo desarrollado permite que la información sea desplegada en una interfaz gráfica y almacenada en un documento de Excel.

Referencias

1. Federación Venezolana de Tiro. 2015. *Manual de Introducción al deporte del tiro*. Comité Olímpico de Venezuela. Venezuela. 33 págs.
2. Comité Olímpico Guatemalteco. *Tiradores de skeet cierran la participación de Guatemala en la Copa del Mundo de Escopeta*. <http://www.cogant.cog.org.gt/noticias/2015/3/tiradores-de-skeet-cierran-la-participaci%C3%B3n-de-guatemala-en-la-copa-del-mundo-de-escopeta.aspx> [04/09/2017]
3. Marca. *Tiro Olímpico*. <http://www.marca.com/juegos-olimpicos/tiro-olimpico/todo-sobre.html> [04/09/17]
4. ISSF. 2013. *Official Statutes Rules and Regulations*. ISFF. Munich. 497 págs.