



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Carrera de
Mecatrónica**



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Tema:

Diseño y construcción de un juguete educativo tecnológico con visión artificial para enseñanza de hábitos saludables y alimentación sana en niños y niñas de 3 a 5 años

Autores:

Martínez Verdesoto, Rusbel Alexander
Vásconez Ramírez, Grégori Daniel

Director:

Ing. Singaña Amaguaña, Marco Adolfo

Latacunga, 2022



CONTENIDO

-  [Resumen](#)
-  [Generalidades](#)
-  [Fundamentos teóricos](#)
-  [Diseño conceptual y del sistema](#)
-  [Construcción](#)
-  [Pruebas y resultados](#)
-  [Conclusiones y recomendaciones](#)



RESUMEN

El presente proyecto de titulación exhibe el diseño y construcción de un juguete educativo tecnológico con el objetivo de incentivar a niños y niñas a conocer sobre una correcta alimentación y hábitos saludables que deberían tener durante toda su vida. Para el desarrollo del mismo se obtuvo la colaboración de una persona especialista en nutrición infantil, de quien se recibieron indicaciones científicas. El juguete tecnológico tiene la fisonomía de un cóndor de los Andes en forma de peluche para resaltar la identidad cultural, de nombre “*Allikay*” (*Bienestar*). La estructura del juguete tecnológico fue manufacturada mediante impresión 3D a base de filamento PLA. En la parte del sistema mecánico del juguete se tiene un mecanismo para el movimiento de las alas que son provocados por servomotores, controlados mediante un microcontrolador. El juguete tecnológico también cuenta con un sensor de identificación por radiofrecuencia para la aplicación de uno de los juegos. Todos los sistemas eléctricos y electrónicos son energizados mediante una batería recargable. La interfaz que contiene los juegos y el contenido de aprendizaje fue diseñado en software para dispositivos móviles. Para la programación de uno de los juegos se basa en la utilización de un algoritmo de visión de artificial para el reconocimiento de color. Para validar el proyecto se realizaron pruebas a nivel sistema y a nivel usuario, con los niños y niñas de la Fundación “Jardín del Edén”, lugar donde se donará el juguete tecnológico.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- ✓ Durante los primeros años de vida, el infante empieza a crear estilos de vida saludable será más fácil que después cumpla con todas las normas de una dieta sana en la vida adulta.
- ✓ Actualmente se está observando un cambio en la alimentación de los escolares, la preferencia de los niños y niñas ha aumentado por el consumo de alimentos carentes de valor nutritivo.
- ✓ Existe una baja aportación tecnológica en el área de desarrollo de crear estilos de vida saludable y una adecuada alimentación para niños y niñas.
- ✓ En Ecuador se registra una mala alimentación especialmente en los niños y niñas de educación primaria.



OBJETIVOS

Objetivo General

- ✓ Diseñar y construir un juguete educativo tecnológico con visión artificial para enseñanza de hábitos saludables y alimentación sana en niños y niñas de 3 a 5 años.

Objetivos Específicos

- ✓ Definir el diseño y construcción del juguete tecnológico, prestando atención a las necesidades a cubrir para que reconozca y brinde la información nutricional.
- ✓ Determinar un algoritmo de control e identificación de alimentos saludables, por medio de un entorno amigable y sencillo que maneje con un controlador el sistema de inspección construido para la evaluación de los diferentes alimentos.
- ✓ Registrar el comportamiento del prototipo, por medio de pruebas aplicadas con niños y niñas para inspeccionar si cubre con las necesidades de enseñanza sobre alimentación sana y hábitos saludables.
- ✓ Establecer el beneficio del uso del juguete educativo tecnológico a través del análisis e interpretación de los resultados de las pruebas aplicadas para valorar la factibilidad del proyecto.



FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Nutrición

Es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo.

Salud

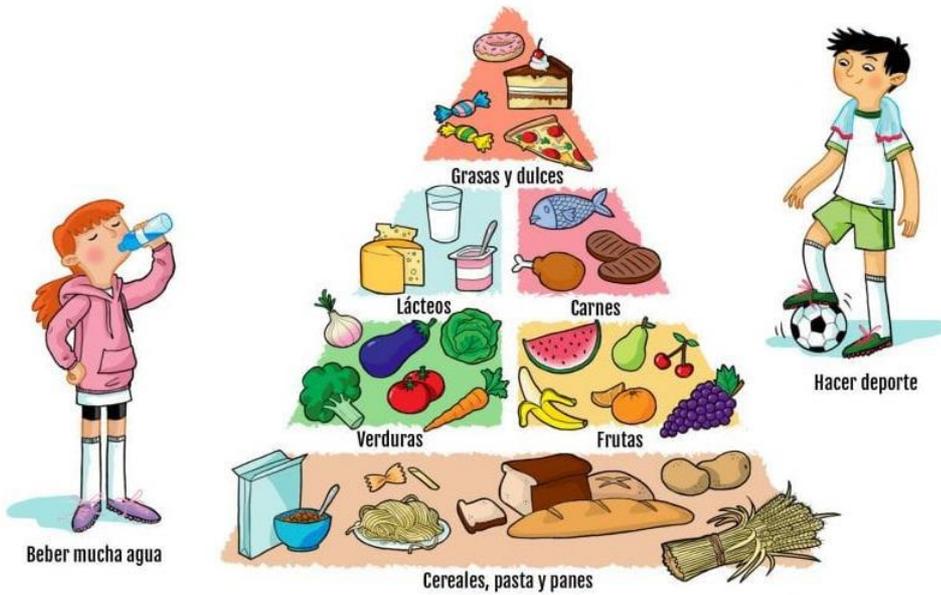
Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.



FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Alimentos

Toda sustancia natural, elaborada o semielaborada, destinada para el consumo de los seres humanos.



Pirámide Alimenticia

Herramienta de educación, diseñado para identificar de manera sencilla los alimentos que debe tener una dieta saludable.

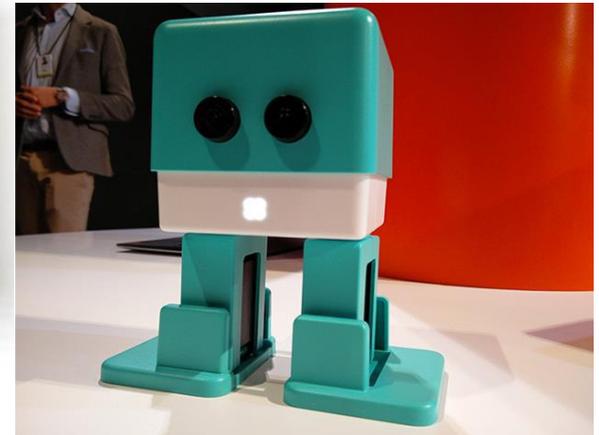


FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Robótica

Ciencia o rama de la tecnología, que estudia el análisis, diseño, construcción y aplicación de los robots, los cuales, son encargados de realizar tareas encargadas por el ser humano.

Robots interactivos aplicados en la educación

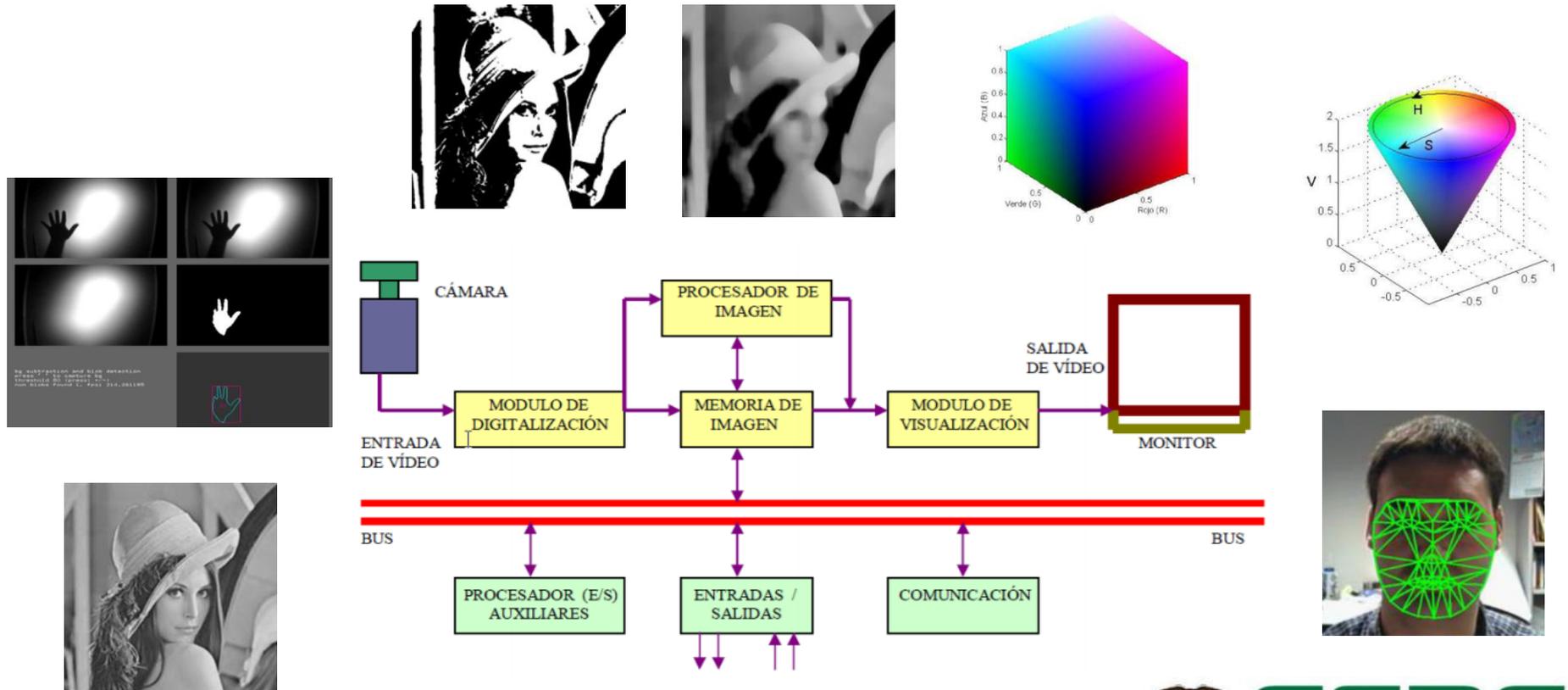


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Visión Artificial

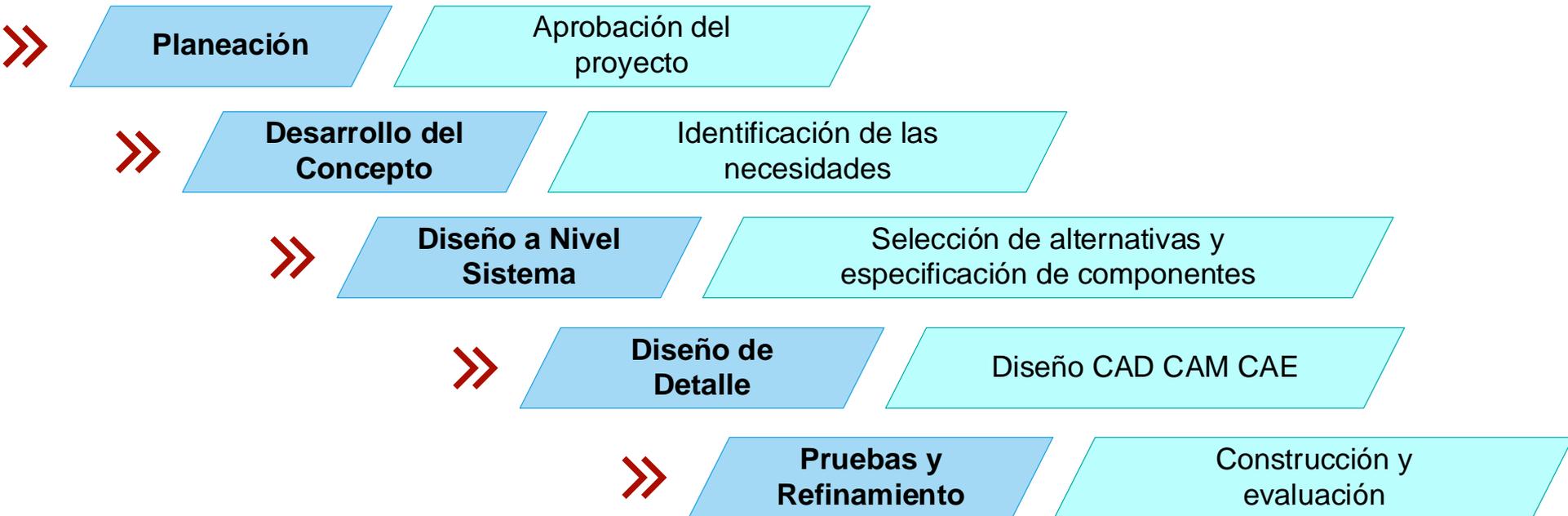
Capacidad por medio de una programación en el computador, lograr exaltar características relevantes de un objeto capturado en una imagen.



DISEÑO CONCEPTUAL

El desarrollo del proyecto se baso en las fases del proceso genérico de desarrollo de producto.

Para el análisis y descripción de los diferentes componentes que constituyen se lo realizó mediante el diseño concurrente.



DISEÑO CONCEPTUAL

Identificación de necesidades

Número	Necesidad o Especificación	Importancia
1	Interfaz amigable con los niños	5
2	Capaz reconocer colores	5
3	Fácil manipulación	4
4	Tamaño adecuado para el uso de los niños	4
5	Facilidad de transporte	3
6	Movimientos del juguete controlado	4
7	Costo económico de implementación	3
8	Robustez del juguete	5
9	Baterías recargables	4
10	Buena calidad de audio	4



DISEÑO CONCEPTUAL

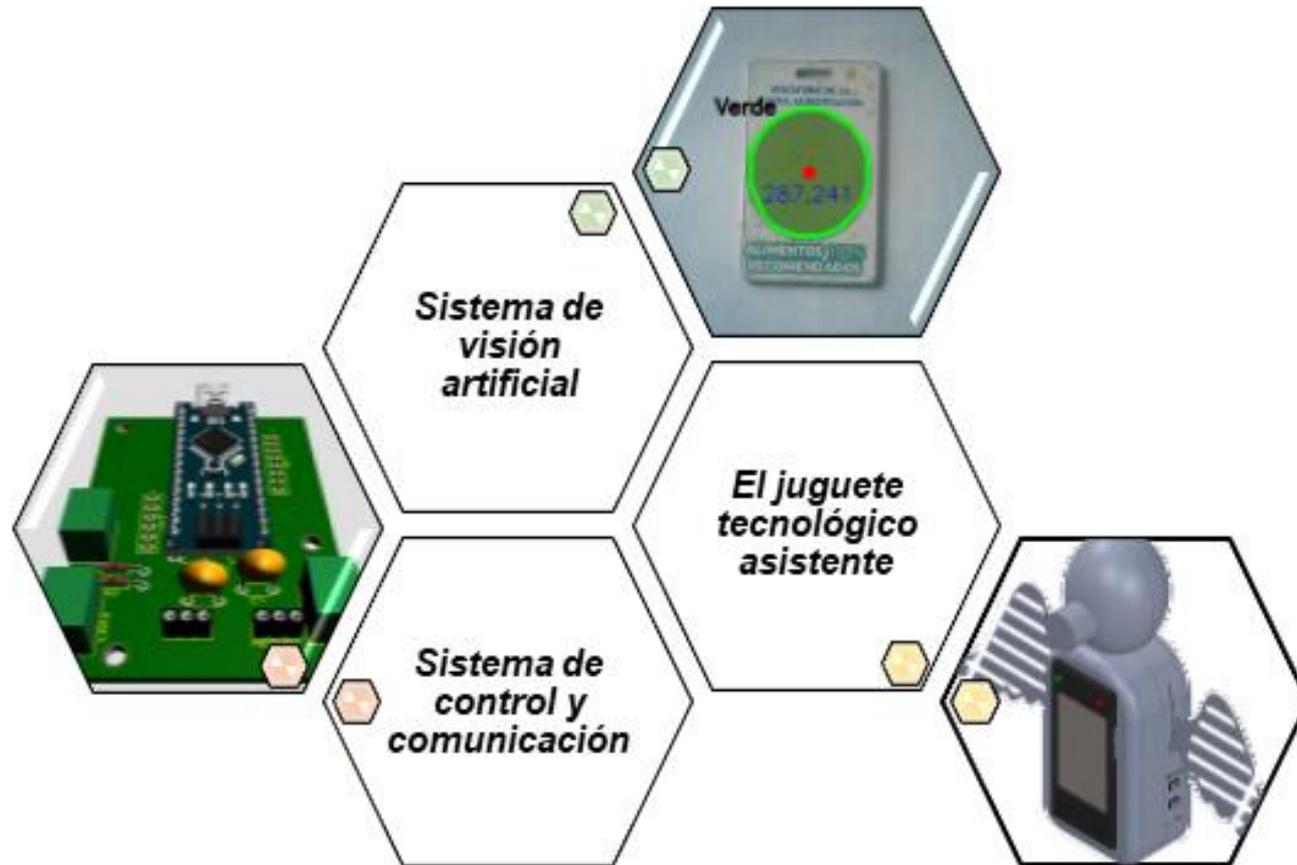
Especificaciones técnicas

Número	Métrica	Unidad	Valor
1	Capacidad de almacenamiento	Gb	≥ 16
2	Resolución cámara	MP	≥ 2
3	Licencia Software	Libre GLP	Java, Python, C
4	Dimensiones	mm	≤ 600
5	Peso del juguete tecnológico	Kg	≤ 3
6	Grados de libertad	Núm.	≥ 2
7	Tarjeta de control	Tipo	Arduino, Raspberry Pi
8	Resistencia de Material	MPa	Libre Tóxicos
9	Capacidad de batería	mA	2000
10	Intensidad audio	dB	≤ 55
11	Velocidad de procesador	GHz	1.2
12	Memoria RAM	GB	1.5
13	Velocidad transmisión de datos	bps	1000
14	Consumo energético	V	7.4 y 5



DISEÑO CONCEPTUAL

Sistemas del proyecto



DISEÑO CONCEPTUAL

Subsistemas del proyecto

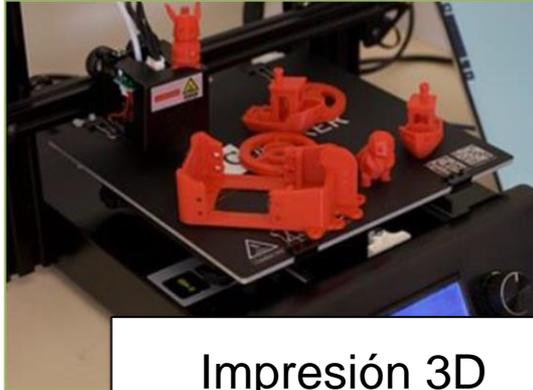
Subsistema	Elementos
Juguete tecnológico	Estructura del juguete Dispositivo móvil Suministro de energía Cobertura de la estructura
Sistema de control y comunicación	Tarjeta de control Transmisión de datos Actuadores Tecnología de identificación
Sistema de visión artificial	Seguimiento y detección de colores Entorno de desarrollo Lenguaje de programación



DISEÑO CONCEPTUAL

Concepto Final del diseño

Estructura
del juguete



Impresión 3D

Dispositivo
móvil



Tablet Samsung
Galaxy

Suministro
de energía



Batería Li-Po
recargable

Cobertura
de la
estructura



Tela Peluche

Juguete tecnológico



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DISEÑO CONCEPTUAL

Concepto Final del diseño

Tarjeta de control



Arduino Nano

Transmisión de datos



Bluetooth HC-06

Actuadores



Servomotor MG995

Tecnología de identificación



Tarjetas RFID

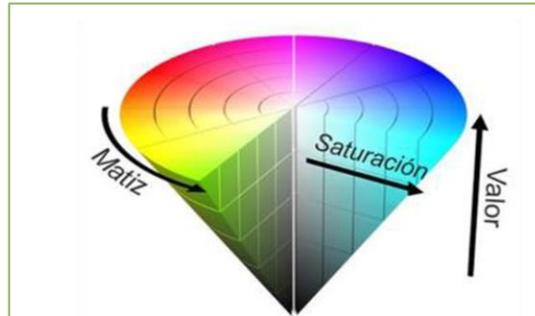
Sistema de control y Comunicación



DISEÑO CONCEPTUAL

Concepto Final del diseño

Seguimiento
y detección
de colores



Espacio HSV

android
studio 

Entorno de
desarrollo

Android Studio

Lenguaje de
programación



Java

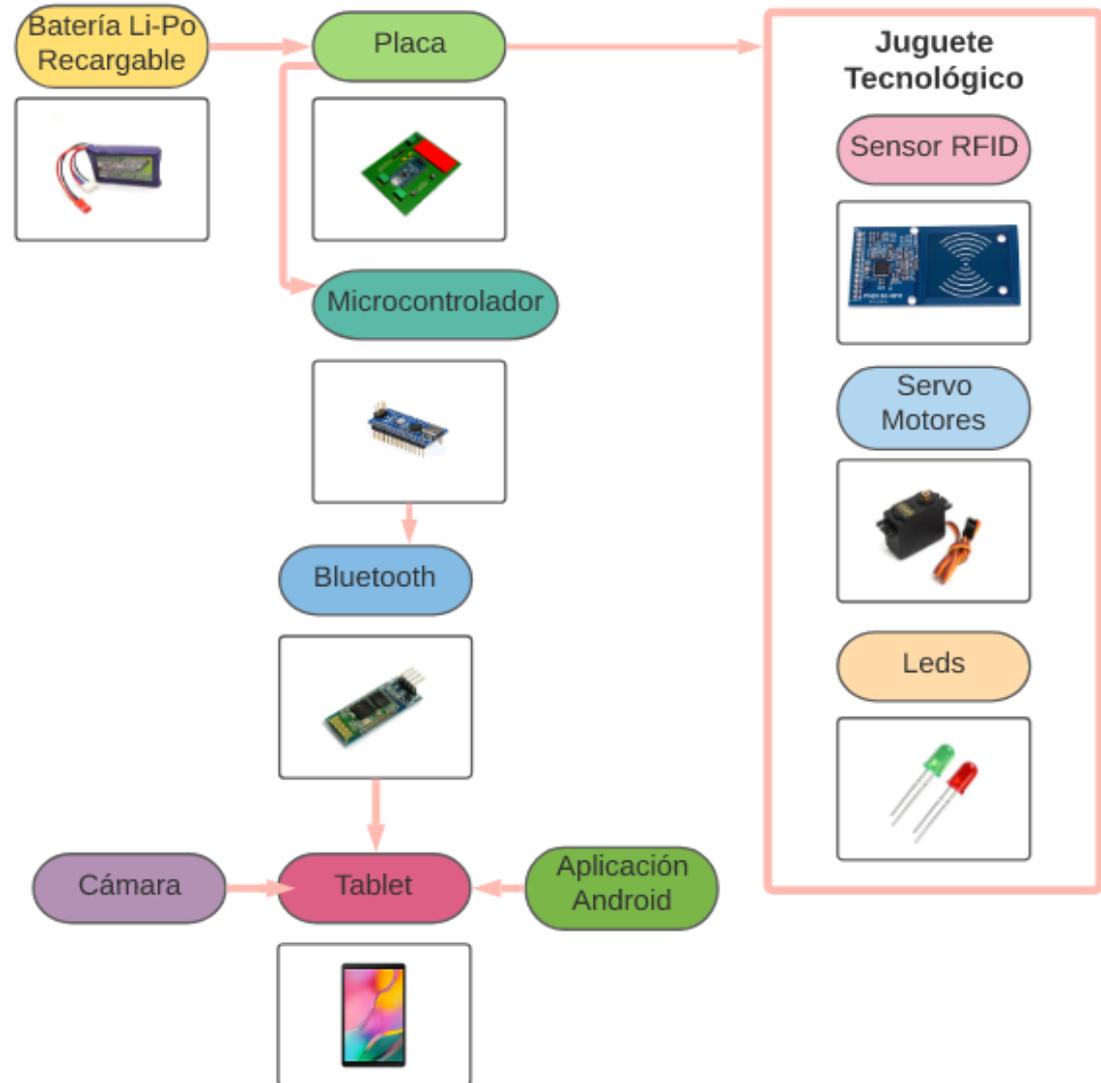
Sistema de visión artificial



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

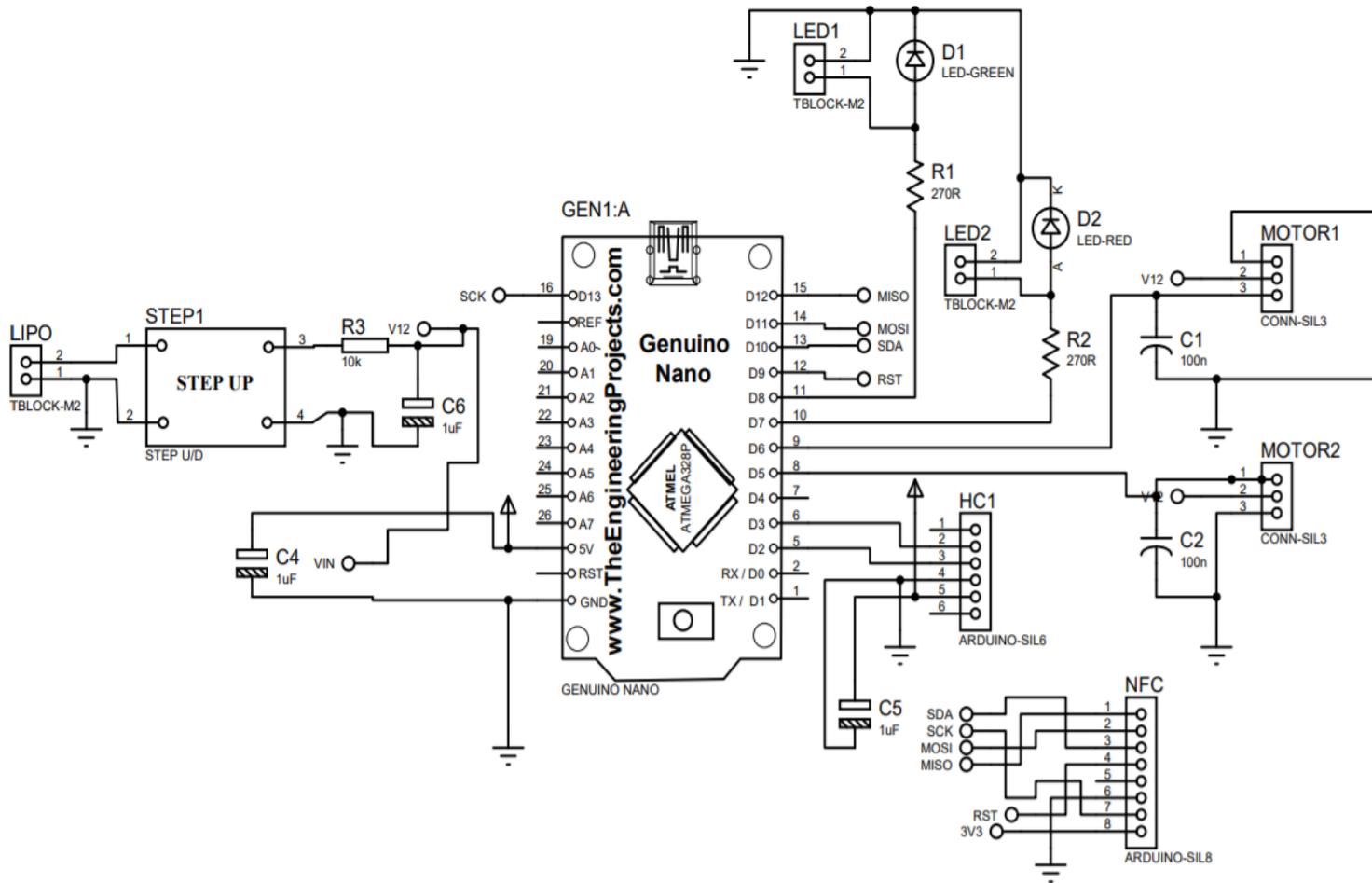
DISEÑO ELECTRÓNICO

Esquema básico de conexiones



DISEÑO ELECTRÓNICO

Diagrama electrónico



DISEÑO ELECTRÓNICO

Parámetros de Batería/PCB principal

Cantidad	Componente	Consumo
2	Servomotor MG995	1.5 A
2	Indicador luminoso 10 mm	0.2 A
1	Módulo bluetooth	0.04 A
1	Módulo RFID RC522	0.013 A
1	Placa Arduino Nano	0.015 A

$$P = V * I$$

$$P = (5v * [(1,5A * 2) + (0,02A * 2) + 0,04A * 0,013A + 0,015A])$$

$$P = 15,54 W$$

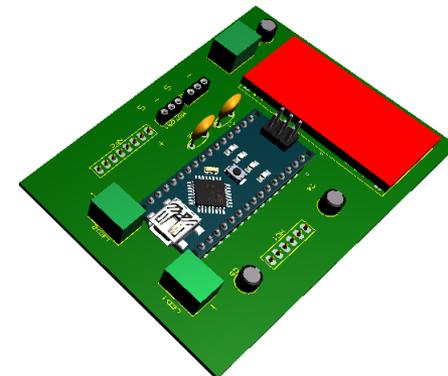
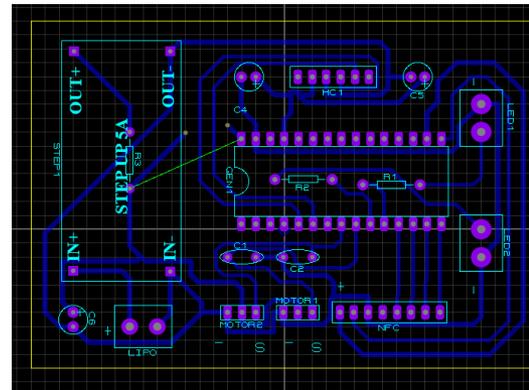


Batería Li-Po Recargable 7,4v con 3000mAh / Módulo Reductor de voltaje

Estándar genérico de diseño de circuitos impresos IPC-2221

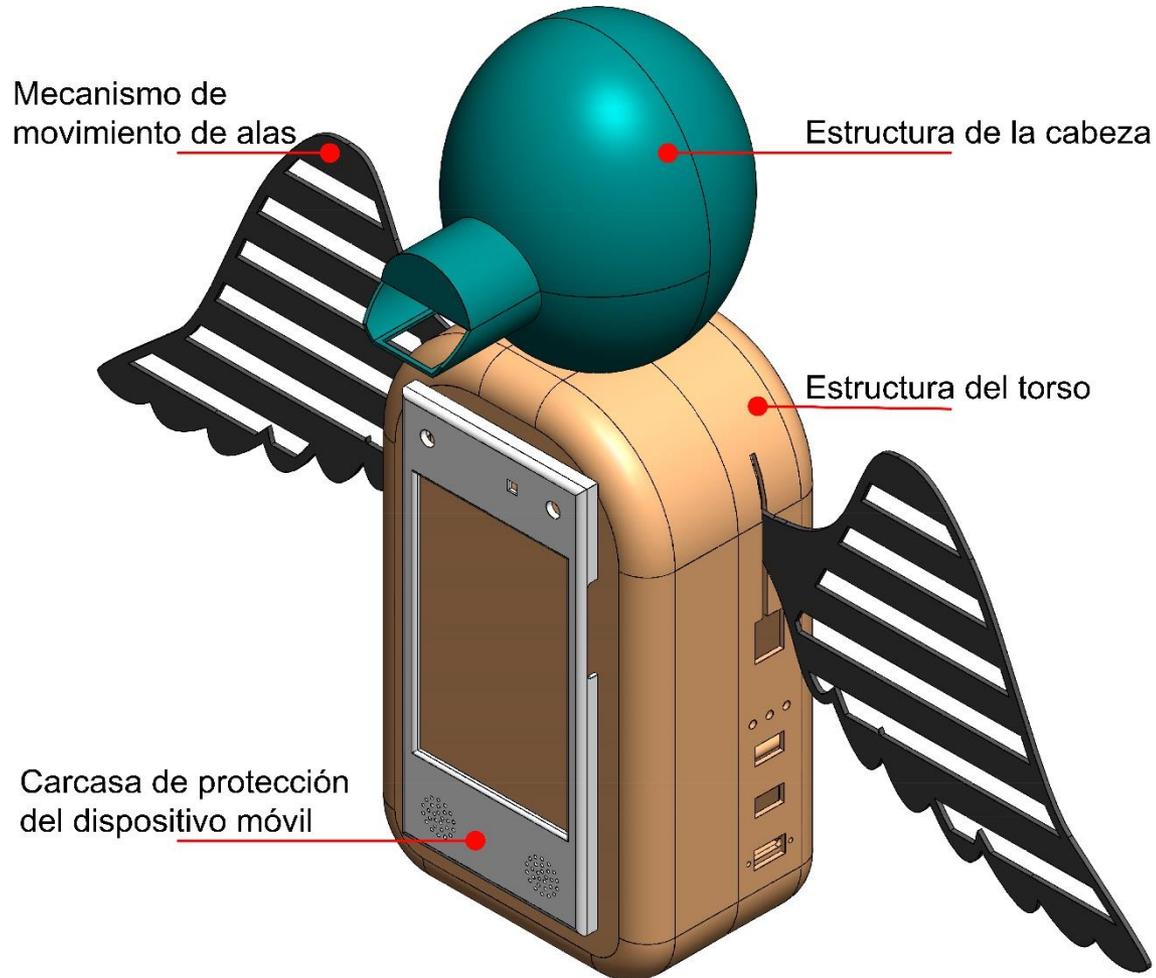
$I_{max} = 3,088 A$
 $A_p = 1,3286 A$

Ancho de Pista de 2mm y 1,5 mm



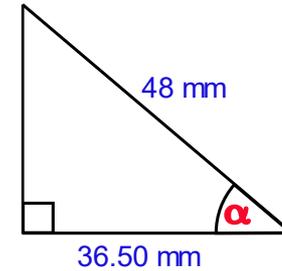
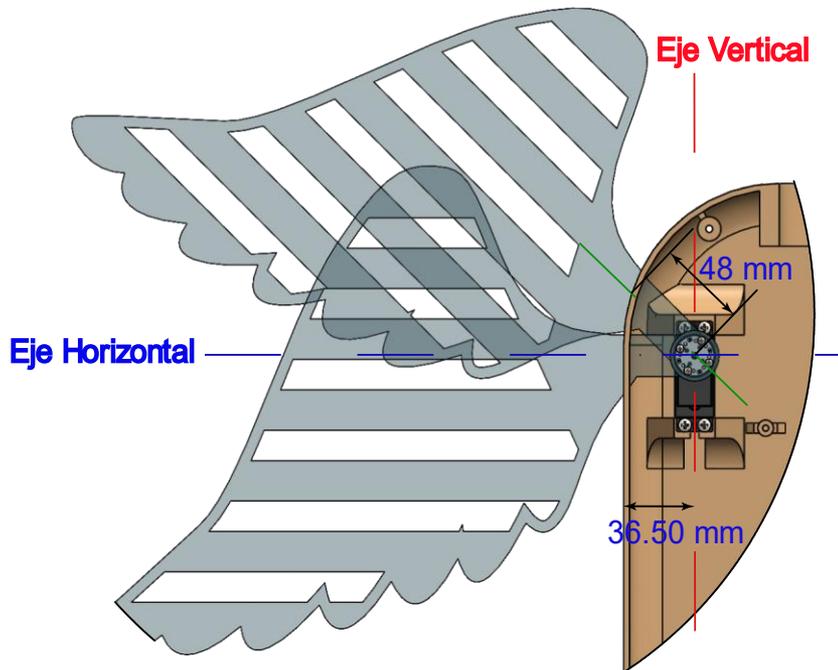
DISEÑO MECÁNICO

Secciones para el diseño mecánico



DISEÑO MECÁNICO

Mecanismo del movimiento de las alas



$$\text{coseno } (\alpha) = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{longitud hipotenusa}}$$

$$\alpha = 40.5^\circ$$

$$0^\circ < \alpha < 40.5^\circ$$



Análisis del torque actuadores

$$\tau_a = F * d$$

$$F = (masa_{ala} + masa_{recubrimiento}) * gravedad$$

$$F = (0.07 [kg] + 0.05 [kg]) * 9.81 \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$F = 1.177 [N] \quad \tau_a = 0.183 [N.m]$$

$$\tau_n = \frac{F_{seguridad}}{e * Pérdidas} (\tau_a)$$

$$\tau_n = \frac{2}{0.8 * 0.5} (\tau_a)$$

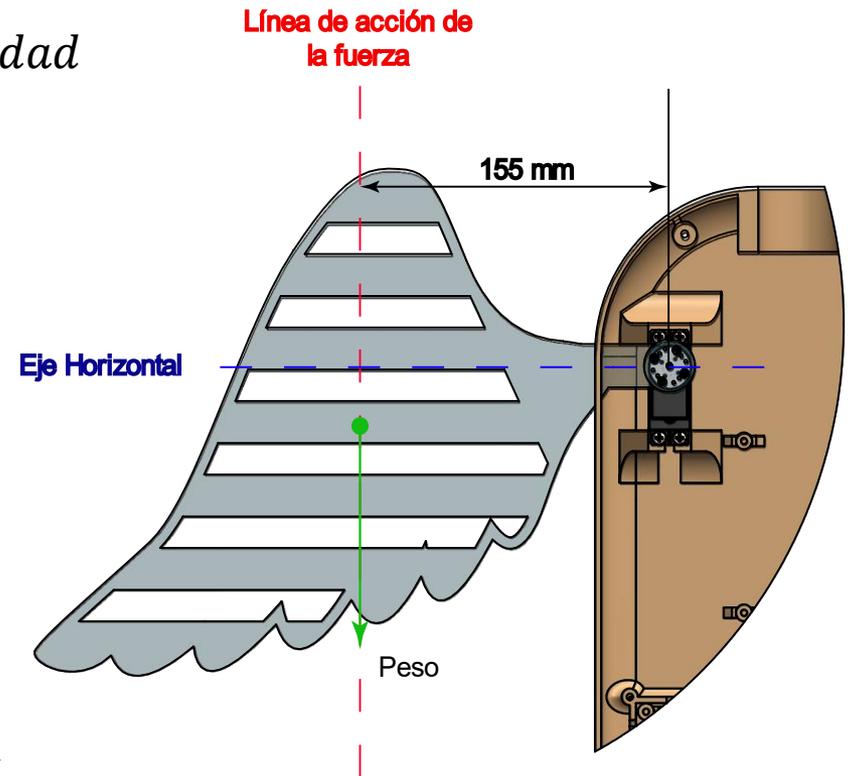
$$\tau_n = 0.915 [N.m] = 9.332 [kgf.cm]$$

Torque del servomotor MG995

Torque 10 kgf.cm (6 V), 9.4 kgf.cm (4.8 V)

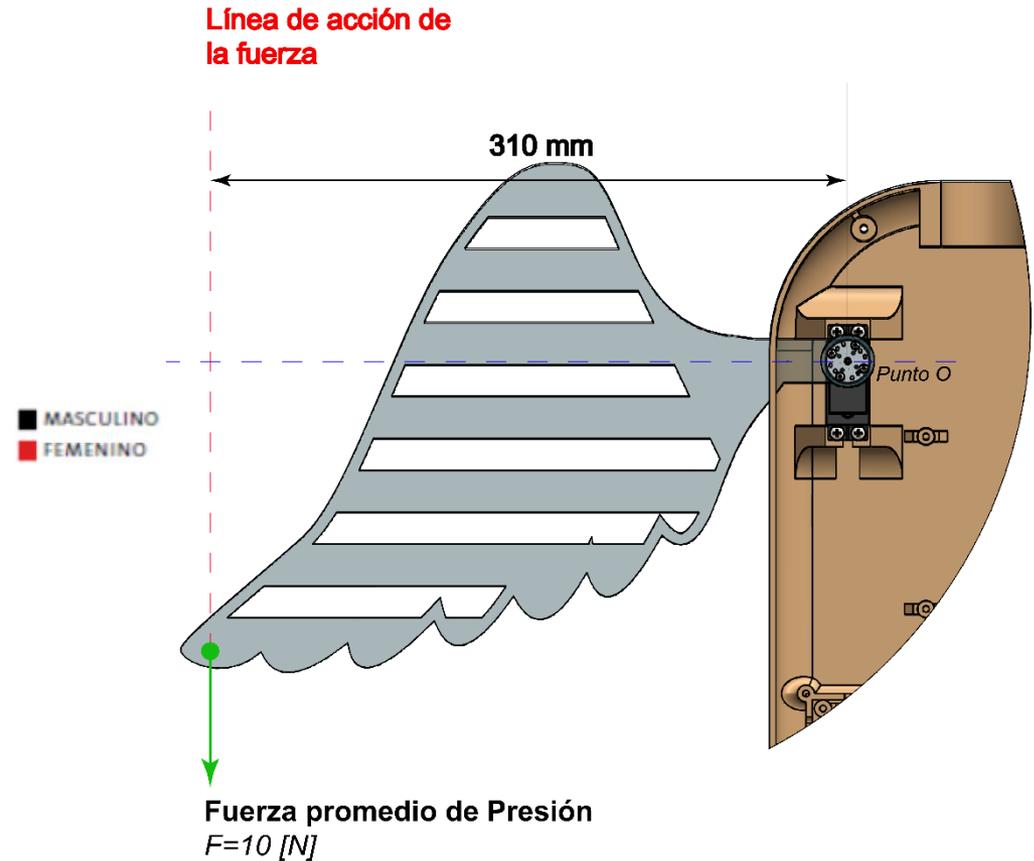
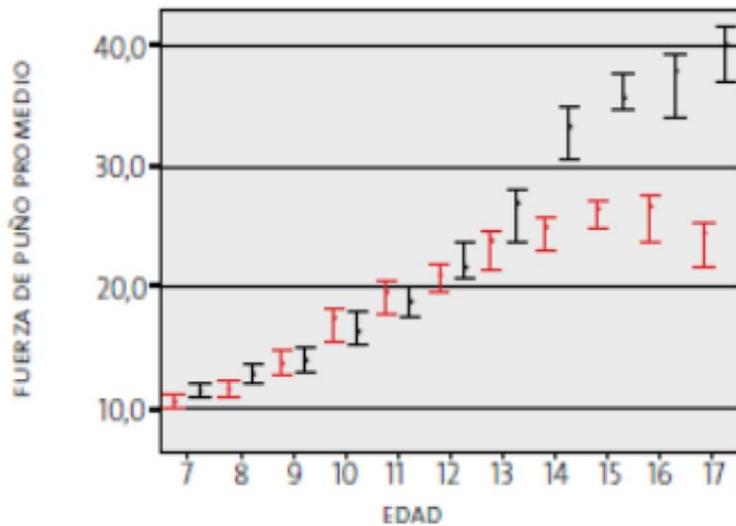
$$\tau_{motor} > \tau_{calculado}$$

$$10 \text{ kgf} > 9,33 \text{ kgf}$$



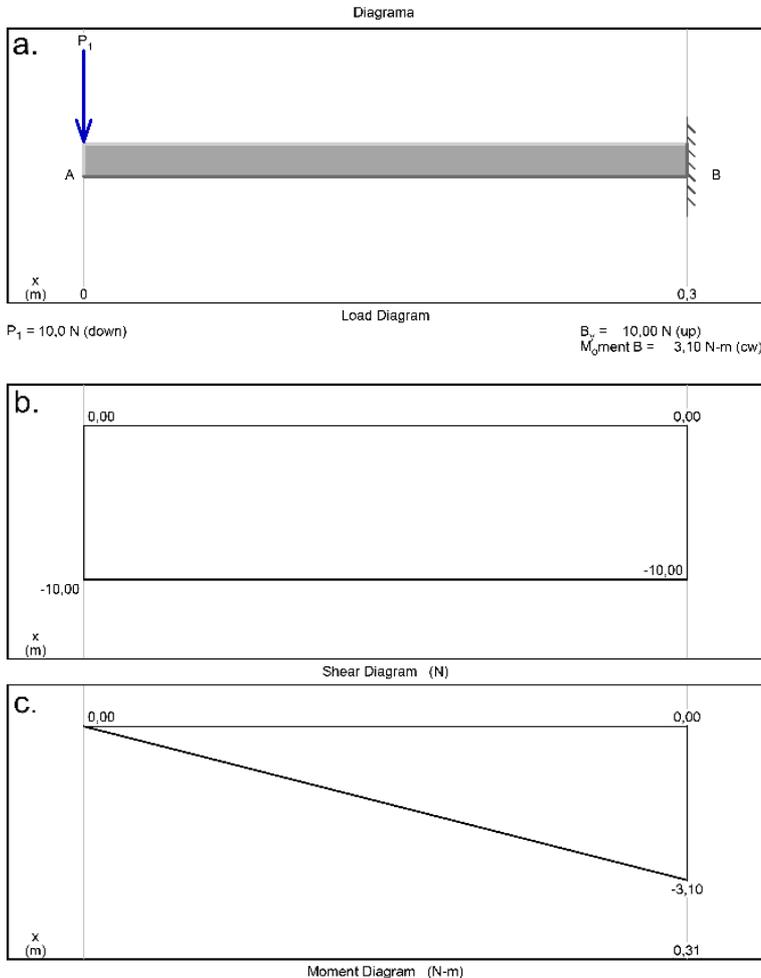
DISEÑO MECÁNICO

Análisis estático del mecanismo de las alas del juguete tecnológico



DISEÑO MECÁNICO

Análisis estático del mecanismo de las alas del juguete tecnológico



Propiedades Mecánicas y Físicas del PLA (Ácido Poliláctico)

Densidad	1.25 g/cm ³
Módulo de corte	2400 MPa
Módulo de flexión	4000 MPa
Resistencia a la flexión	80 MPa
Módulo de elasticidad	3500 MPa
Límite elástico	60 MPa
Límite de tracción	50 MPa
Temperatura de transición vítrea	60°C
Comienzo de fusión	160°C
Coefficiente de Poisson	0.29

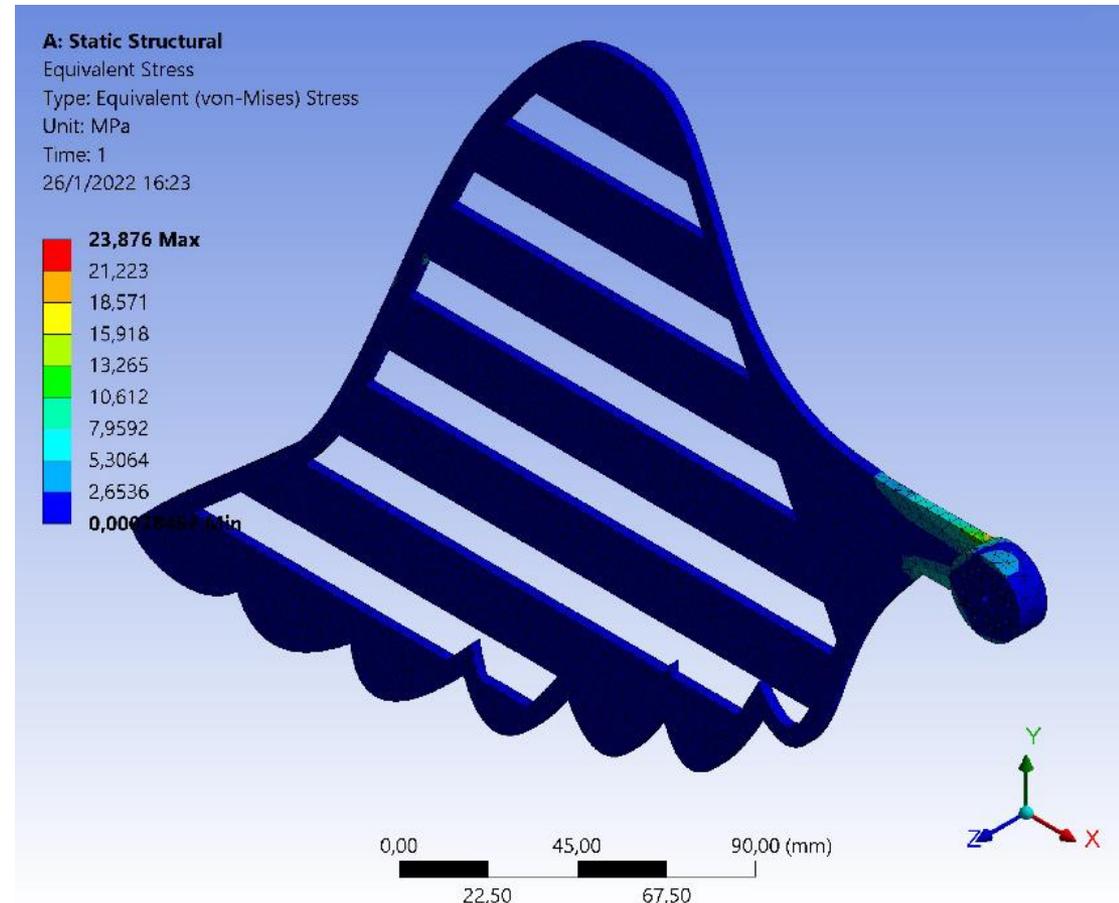


DISEÑO MECÁNICO

Análisis estático del mecanismo de las alas del juguete tecnológico

$$\sigma_{Von Mises} < \sigma_{Límite Elástico}$$

$$23.88 [MPa] < 60 [MPa]$$



DISEÑO MECÁNICO

Análisis estático del mecanismo de las alas del juguete tecnológico

$$\sigma_d \geq (\sigma' = \sigma_{Von Mises})$$

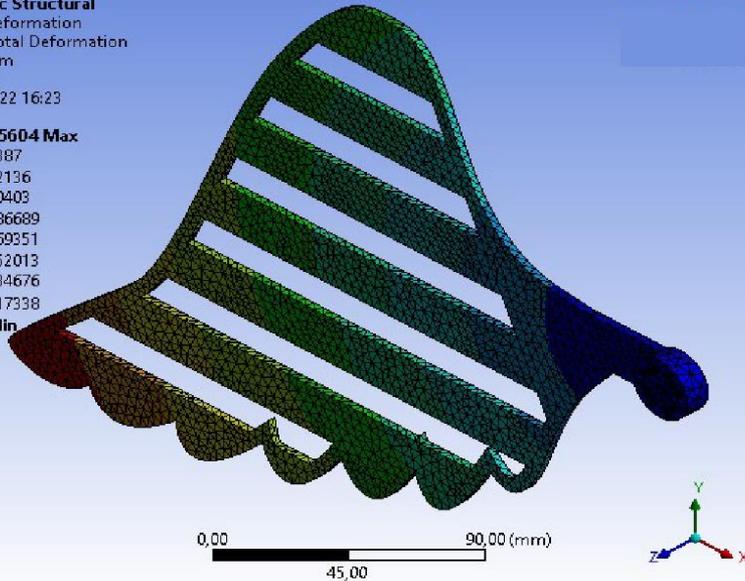
$$\sigma_d = \frac{S_y}{N}$$

$$\sigma_d = 53.34 [MPa]$$

$$\sigma_d = 53.34 [MPa] \geq \sigma' = 23.88 [MPa]$$

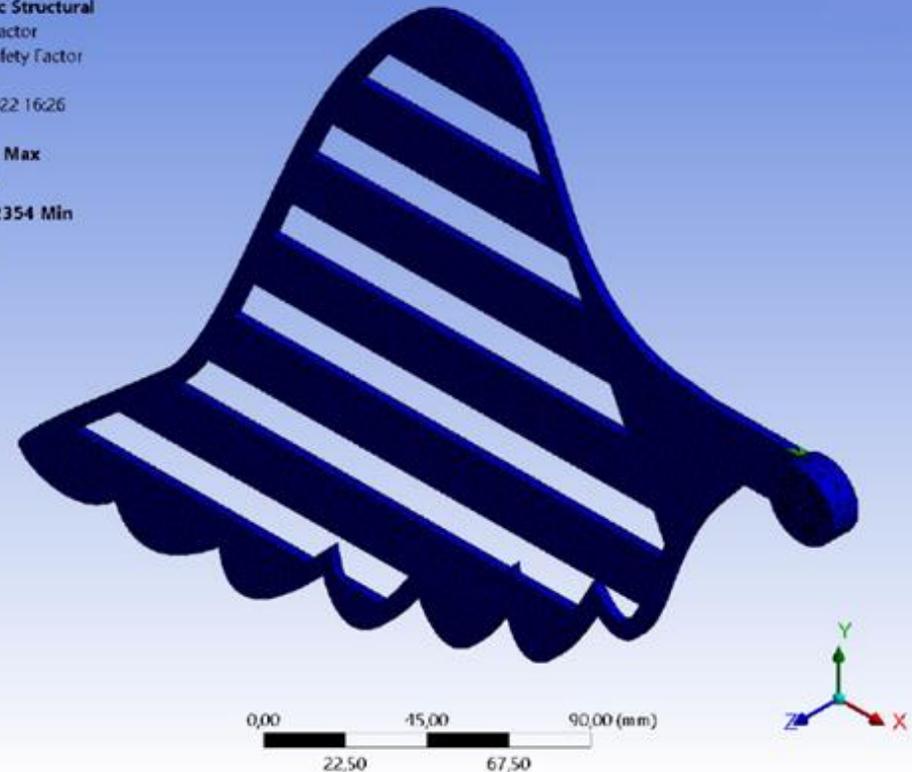
A: Static Structural
Total Deformation
Type: Total Deformation
Unit: mm
Time: 1
10/1/2022 16:23

0,15604 Max
0,1387
0,12136
0,10403
0,086689
0,069351
0,052013
0,034676
0,017338
0 Min



A: Static Structural
Safety Factor
Type: Safety Factor
Time: 1
10/1/2022 16:26

15 Max
10
5,2354 Min
1
0

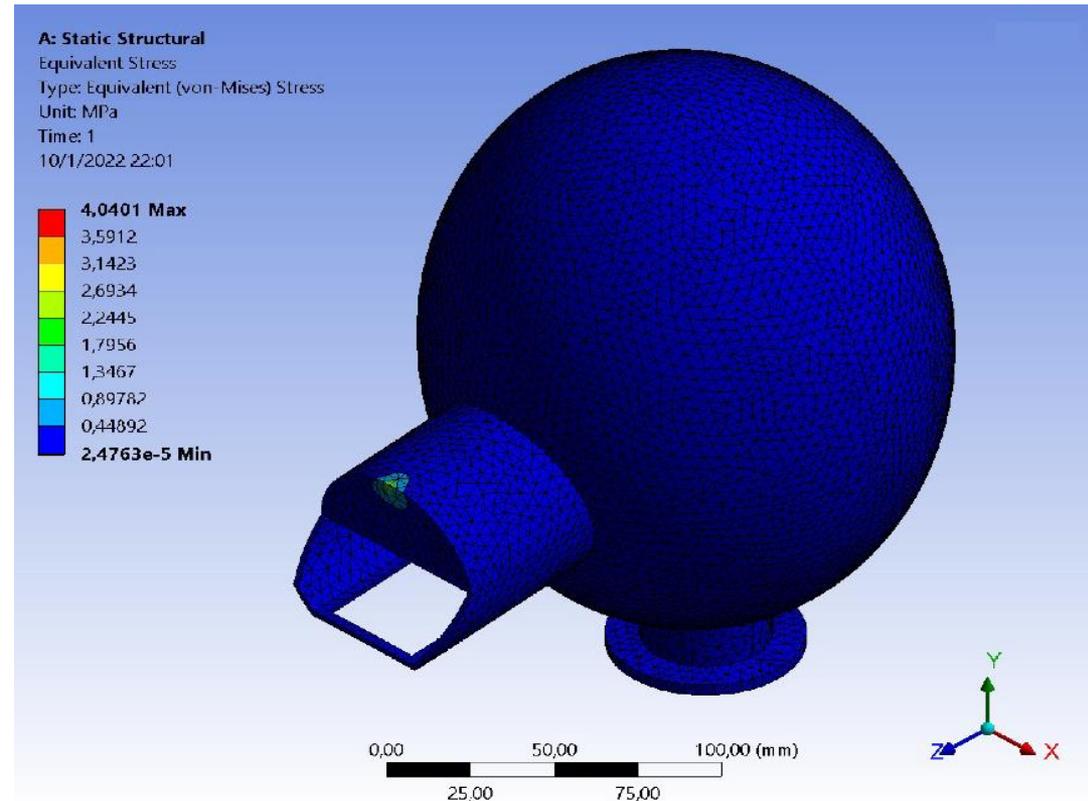


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

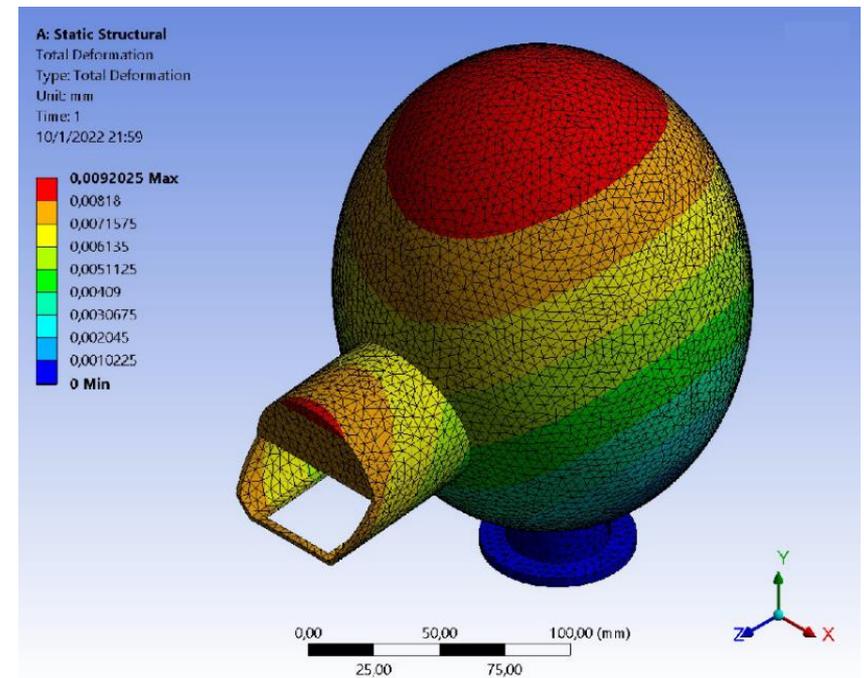
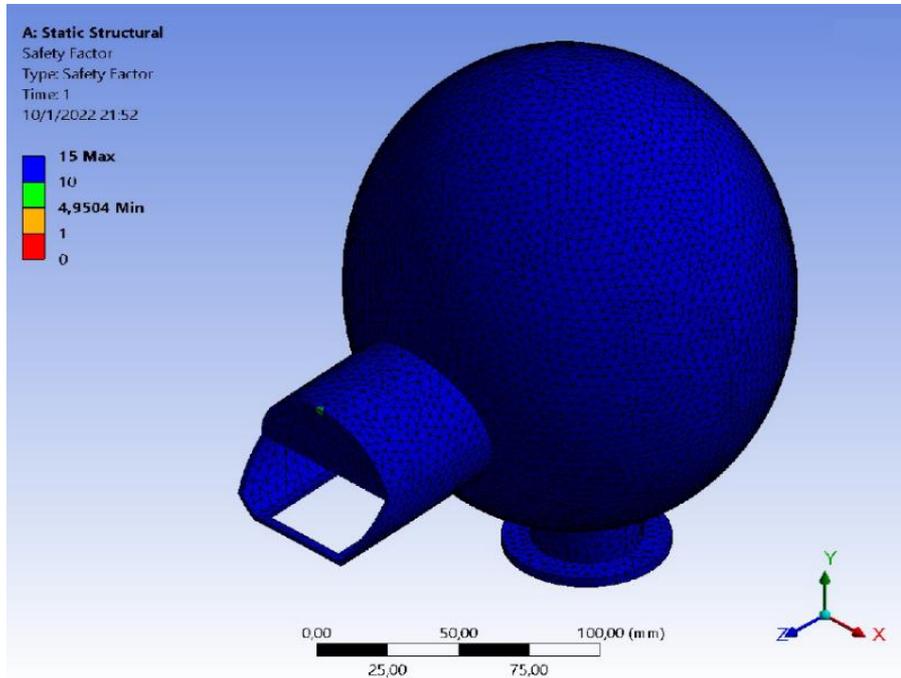
Análisis estático de la estructura de la cabeza

$$\sigma_{Von Mises} < \sigma_{Límite Elástico}$$

$$4.04 [MPa] < 60 [MPa]$$



Análisis estático de la estructura de la cabeza



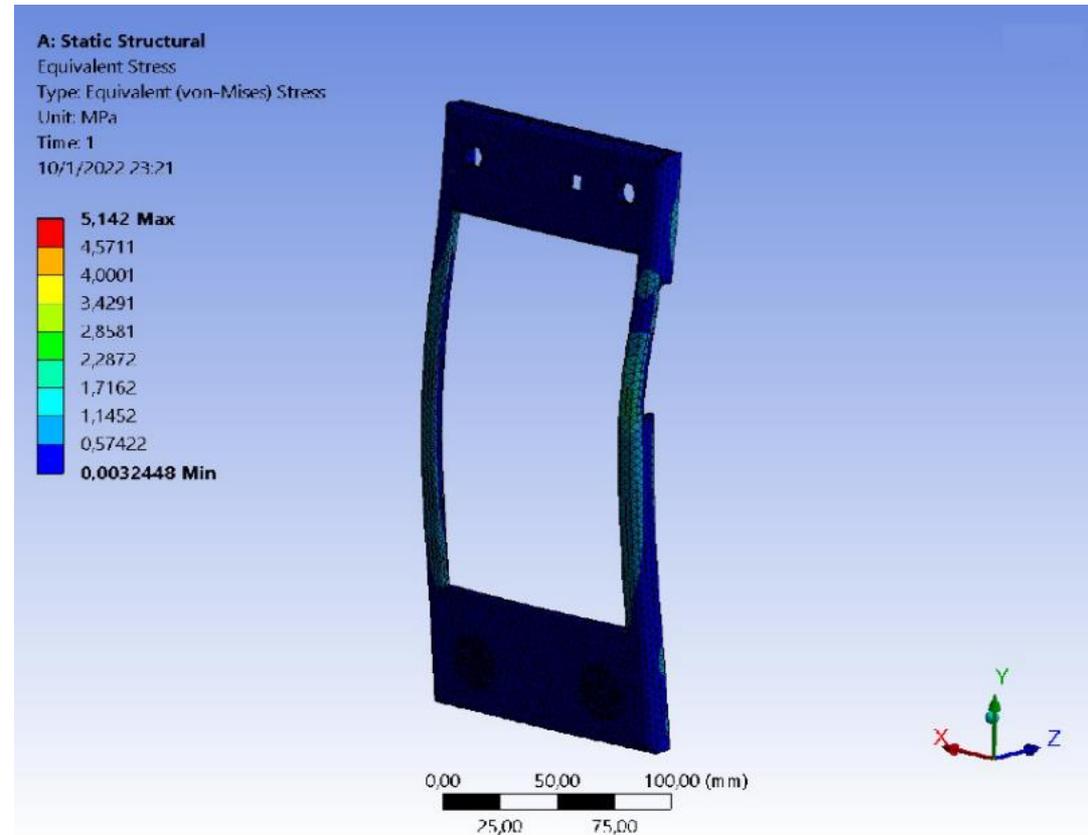
DISEÑO MECÁNICO

Análisis estático de la carcasa de protección del móvil

$$F = 3.40 \text{ [N]}$$

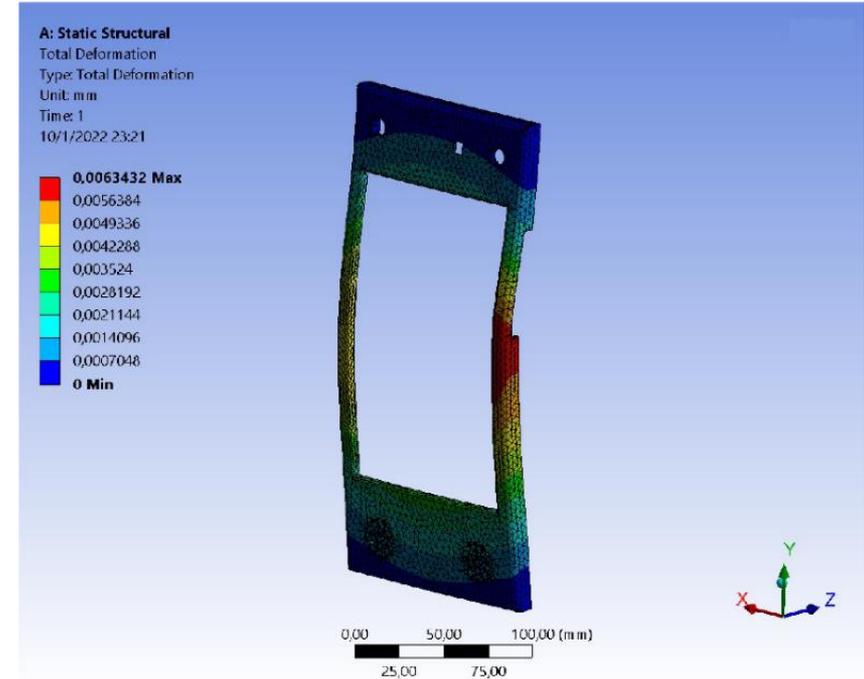
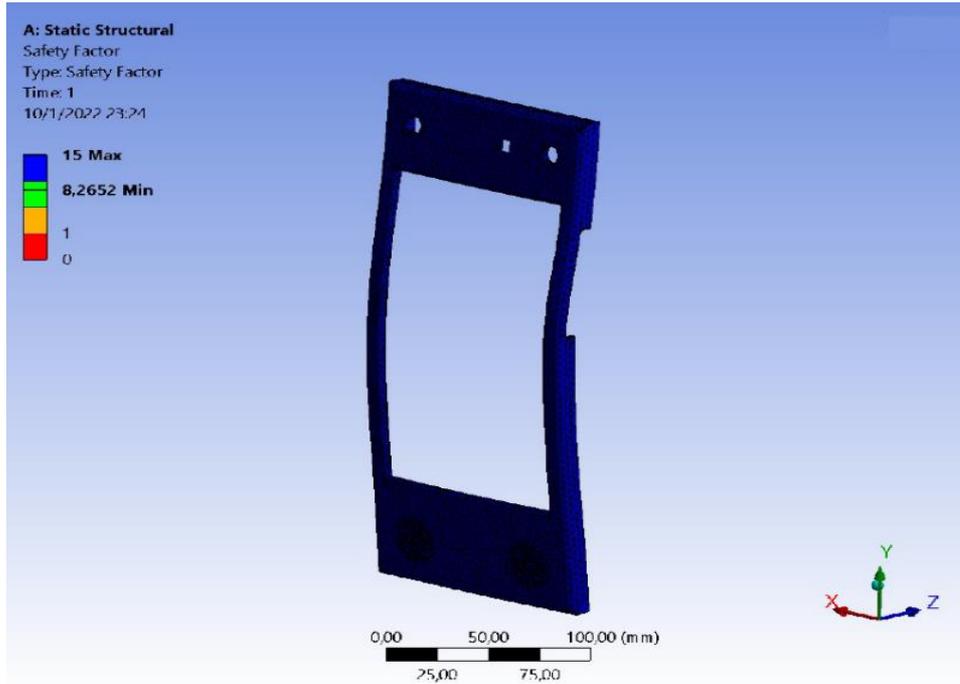
$$\sigma_{\text{Von Mises}} < \sigma_{\text{Límite Elástico}}$$

$$5.14 \text{ [MPa]} < 60 \text{ [MPa]}$$



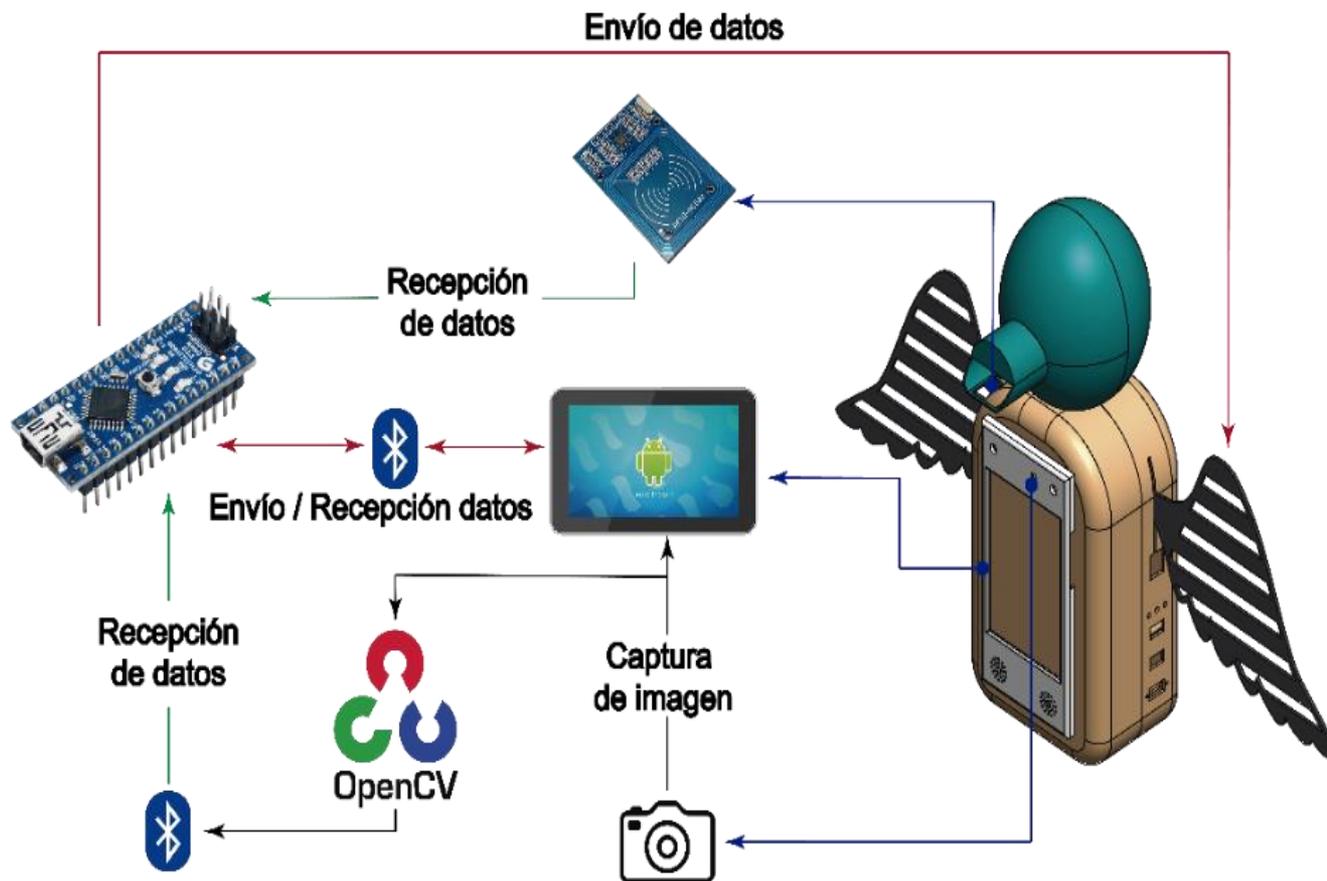
DISEÑO MECÁNICO

Análisis estático de la carcasa de protección del móvil



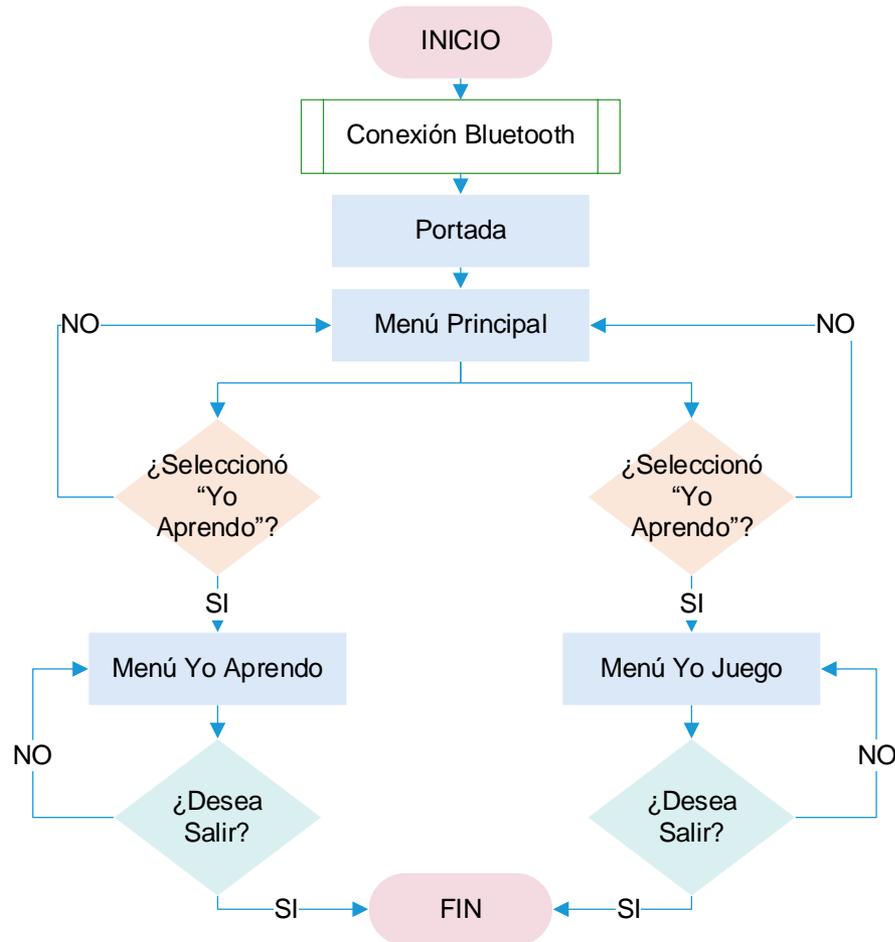
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Sistema de comunicación



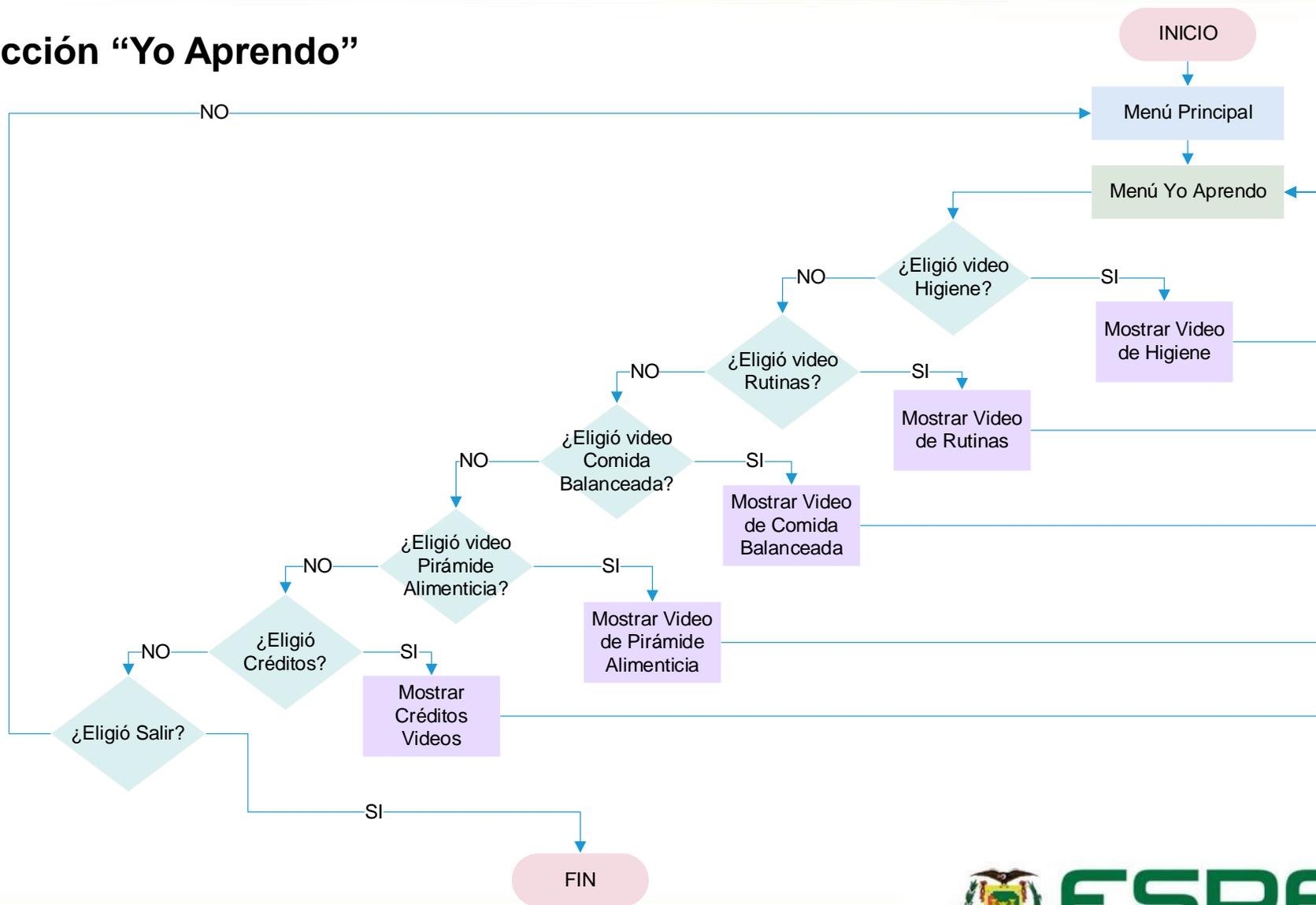
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Interfaz de Usuario y Control



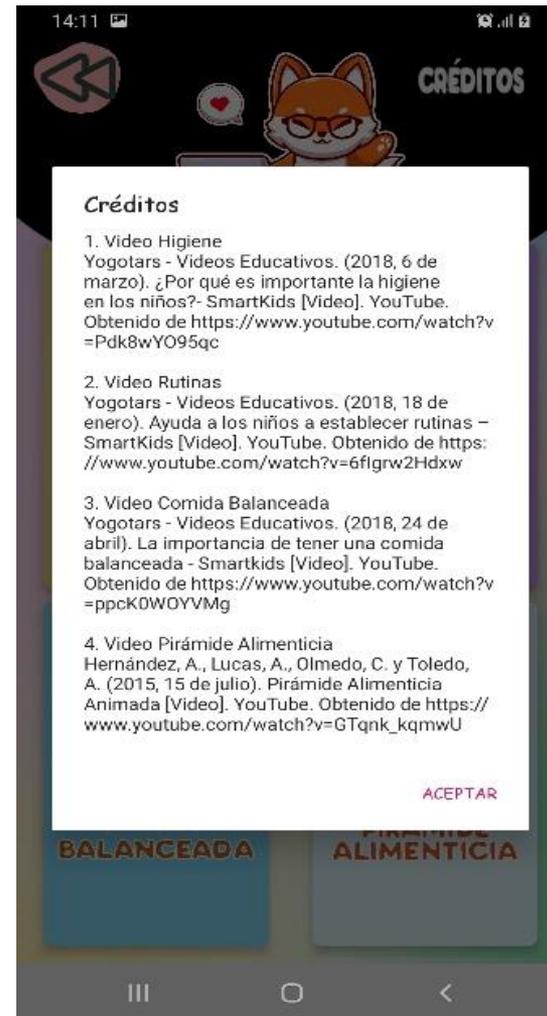
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Sección “Yo Aprendo”



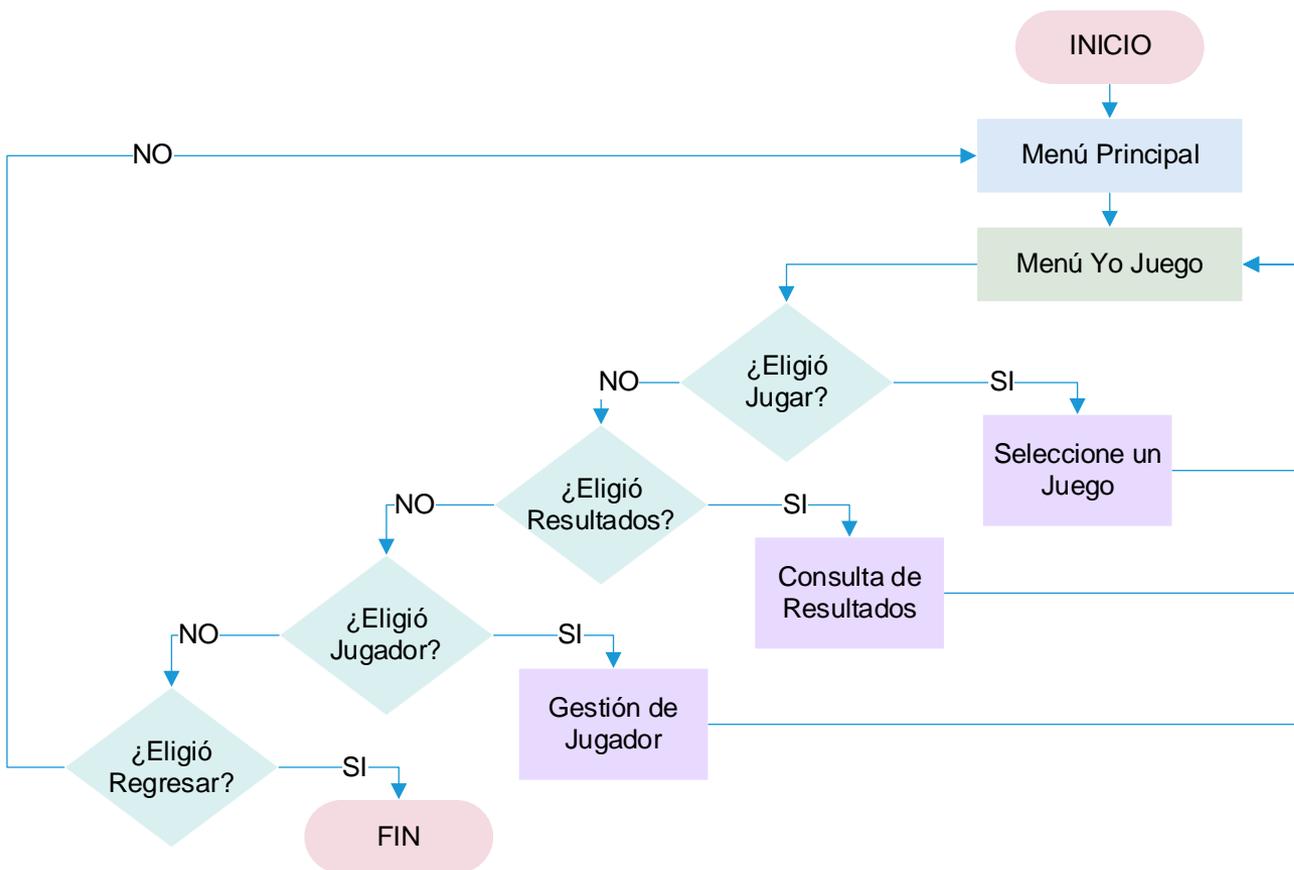
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Sección “Yo Aprendo”



DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

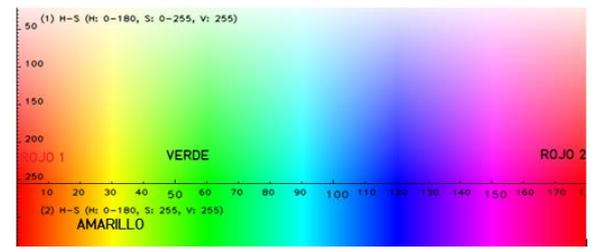
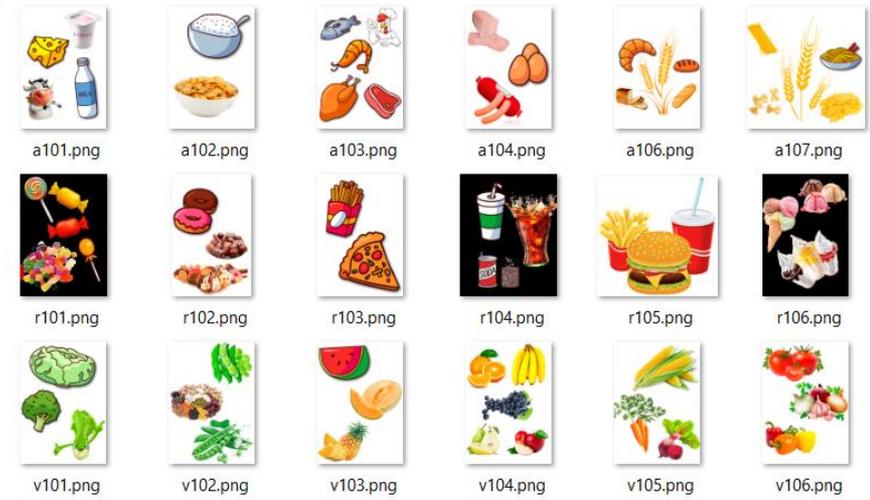
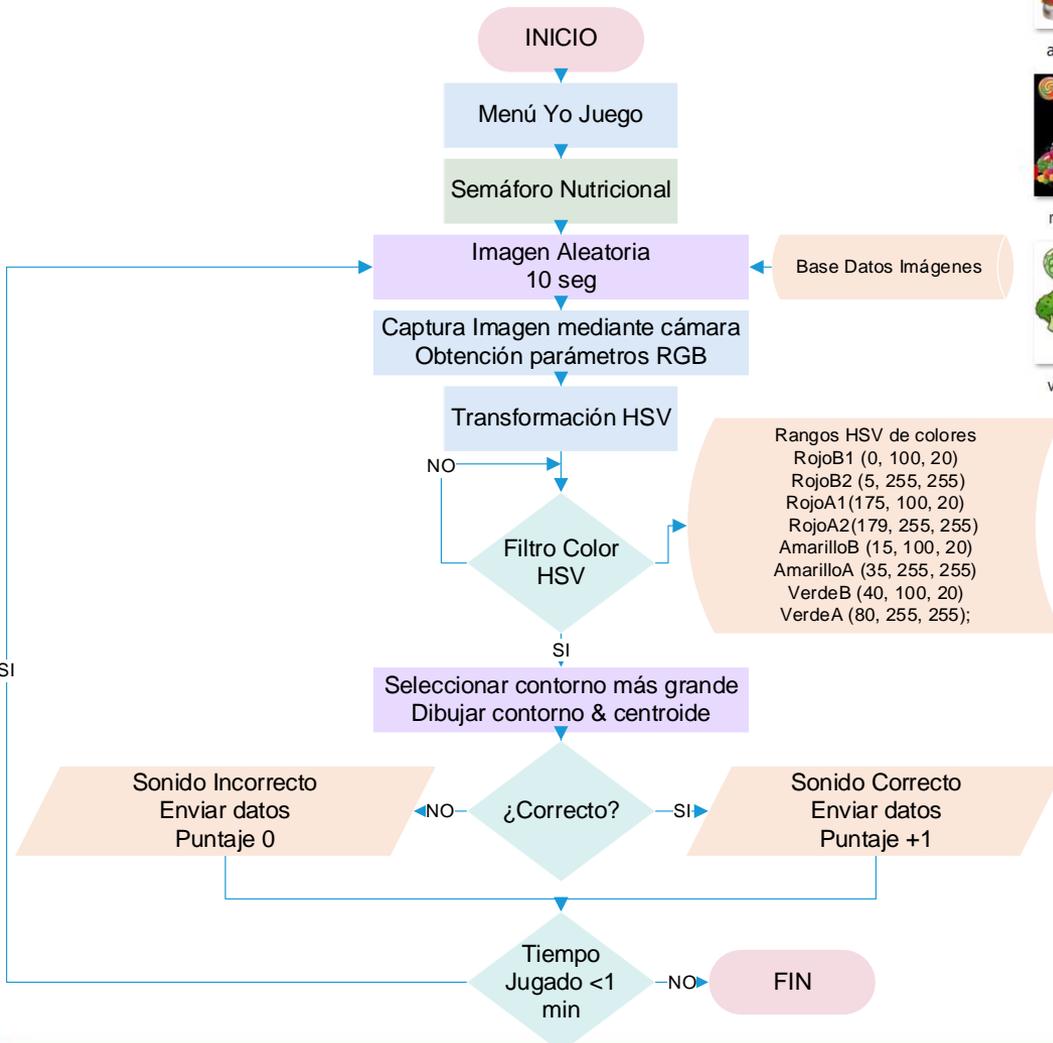
Sección “Yo Juego”



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

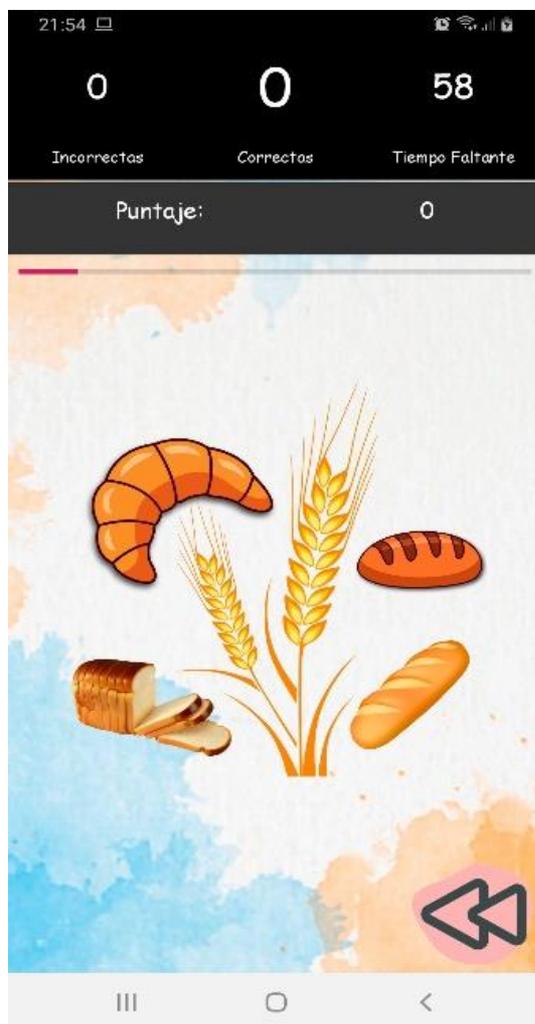
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Juego Semáforo Nutricional



DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Juego Semáforo Nutricional



RESULTADOS

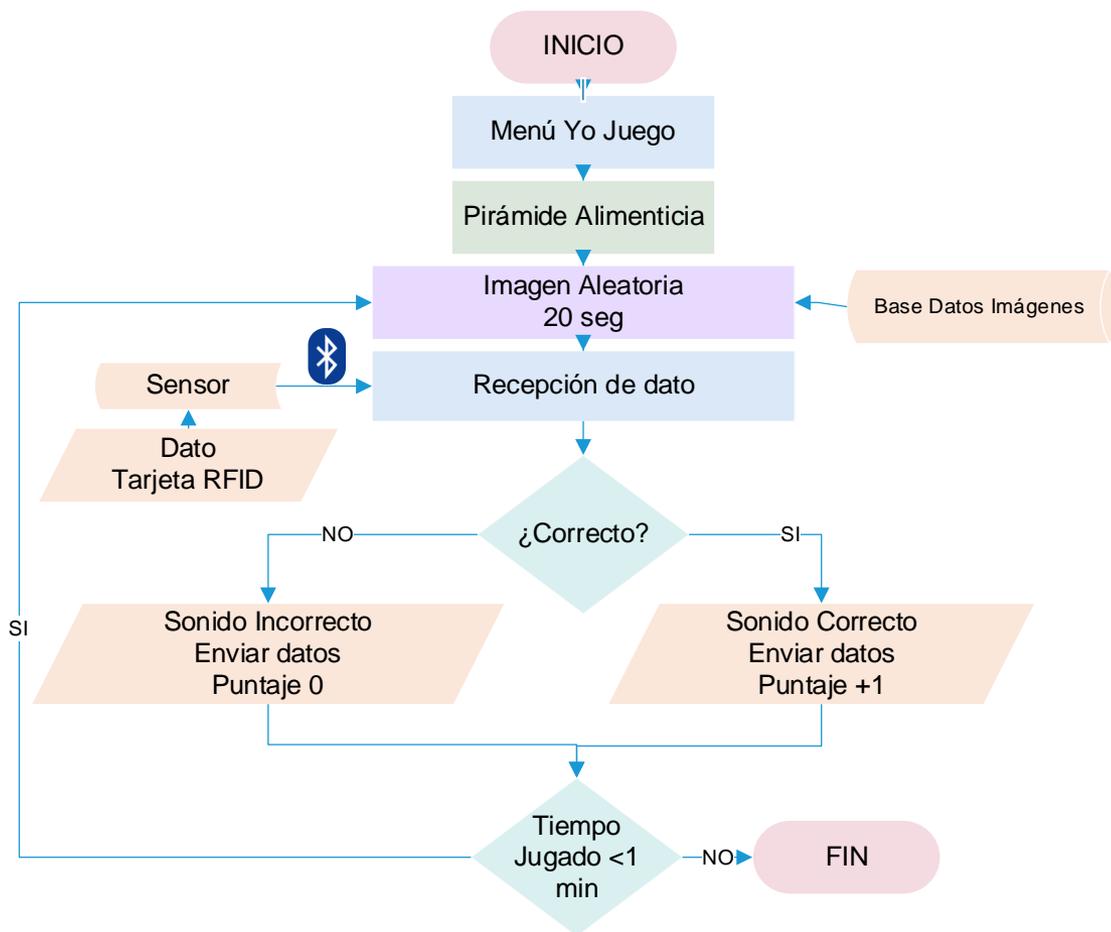
Correctas
3
Incorrectas
2
Puntaje Obtenido
30
10:06 a. m.
10, diciembre, del , 2021



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Juego Pirámide Alimenticia



agua.png



carnes.png



cereales.png



deporte.png



frutas.png



grasas.png



lacteos.png

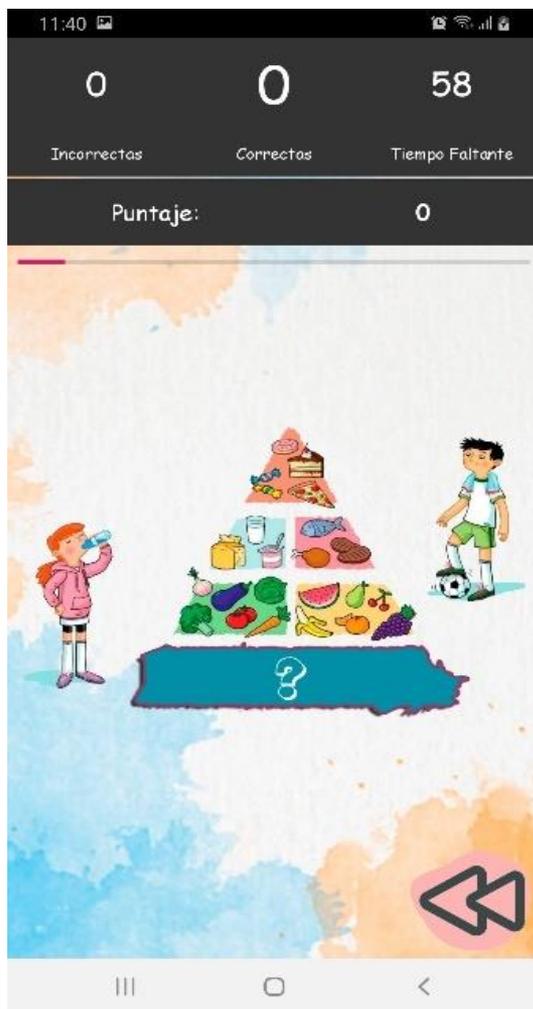


verduras.png



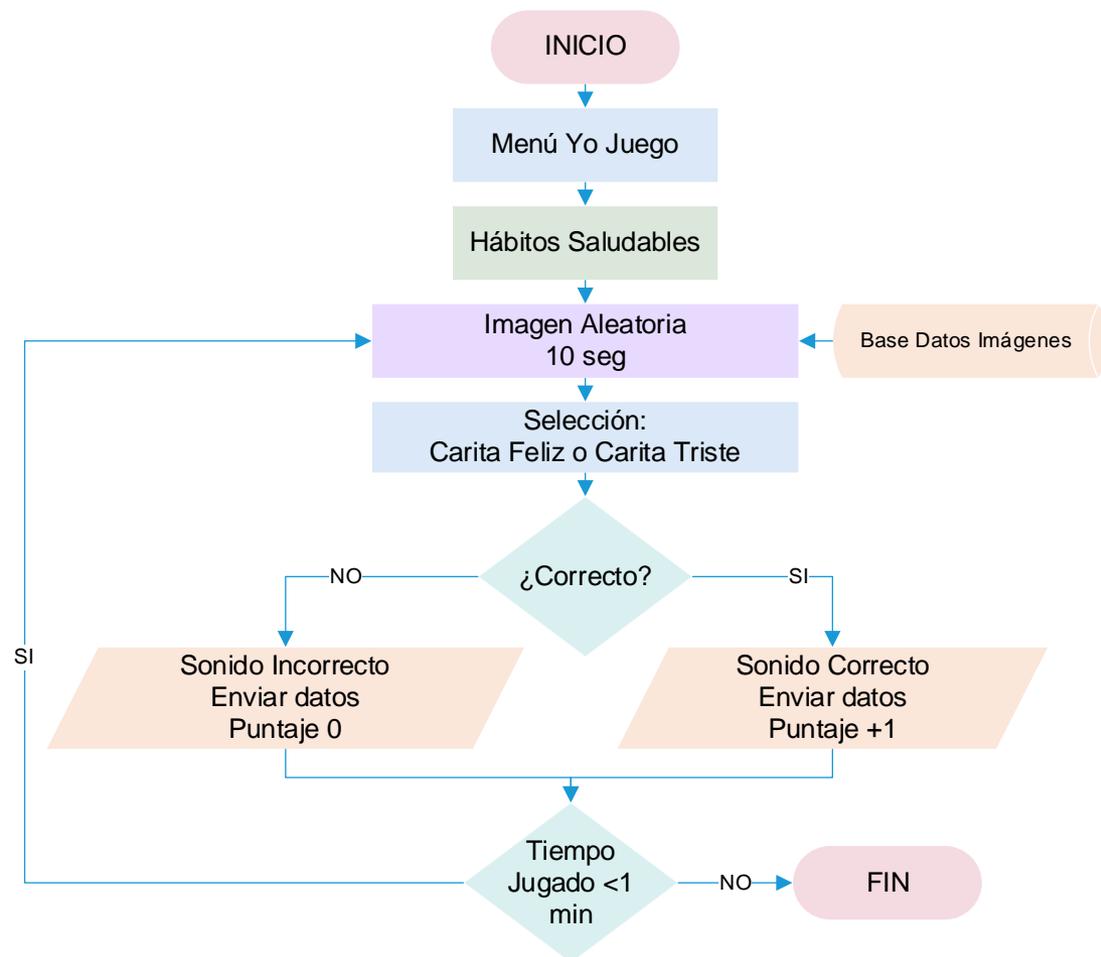
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Juego Pirámide Alimenticia



DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Juego Hábitos Saludables



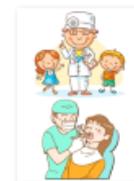
ayudarlimpiar.png



basura.png



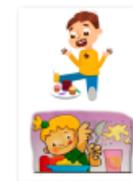
diversion.png



doctor.png



hacertarea.png



jugarcomida.png



lavarmanos.png



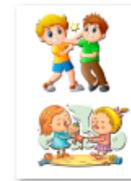
limpieza.png



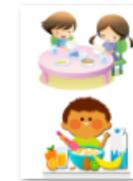
muchodulce.png



nocelular.png



nopelear.png



salucomida.png



DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

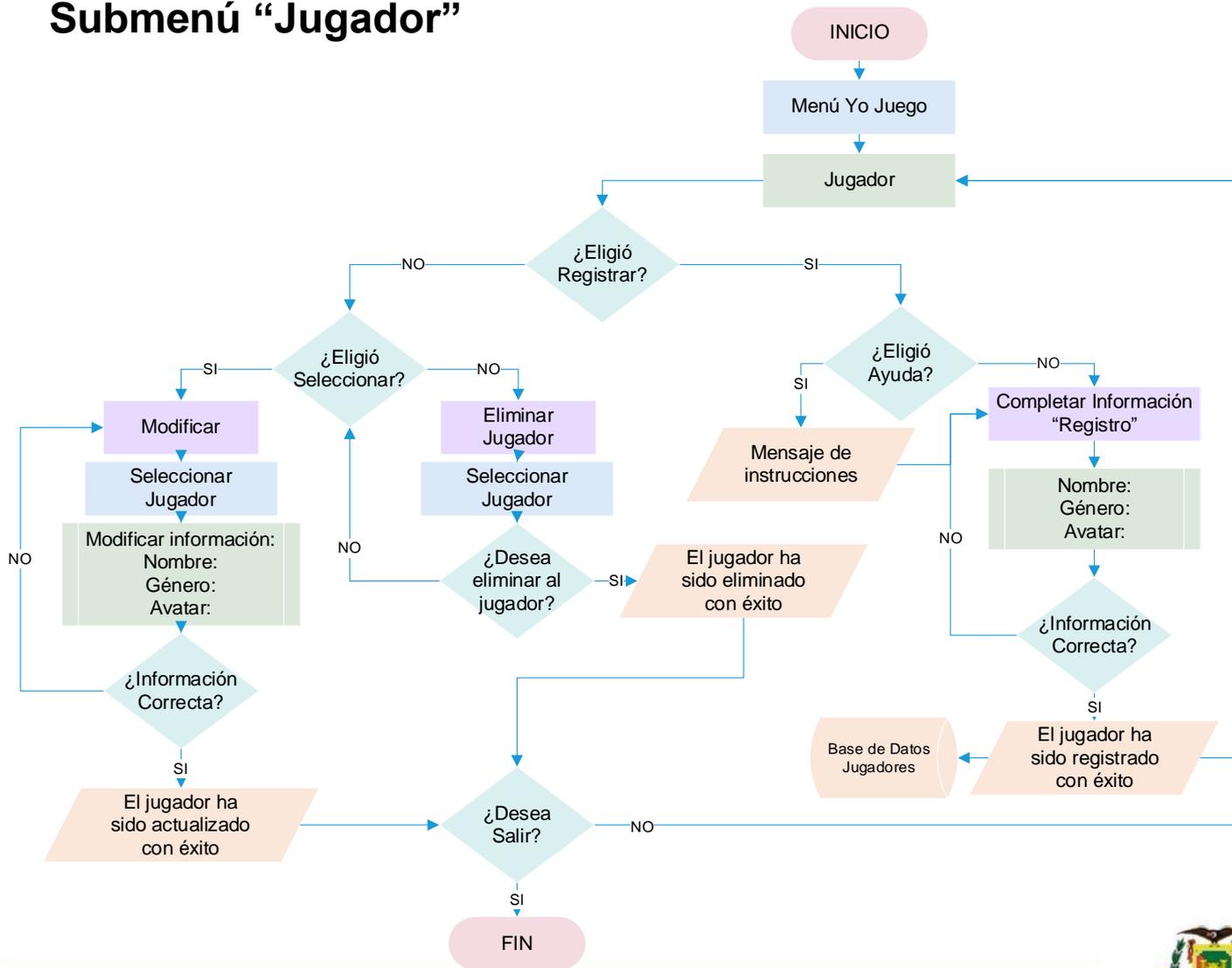
Juego Hábitos Saludables



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

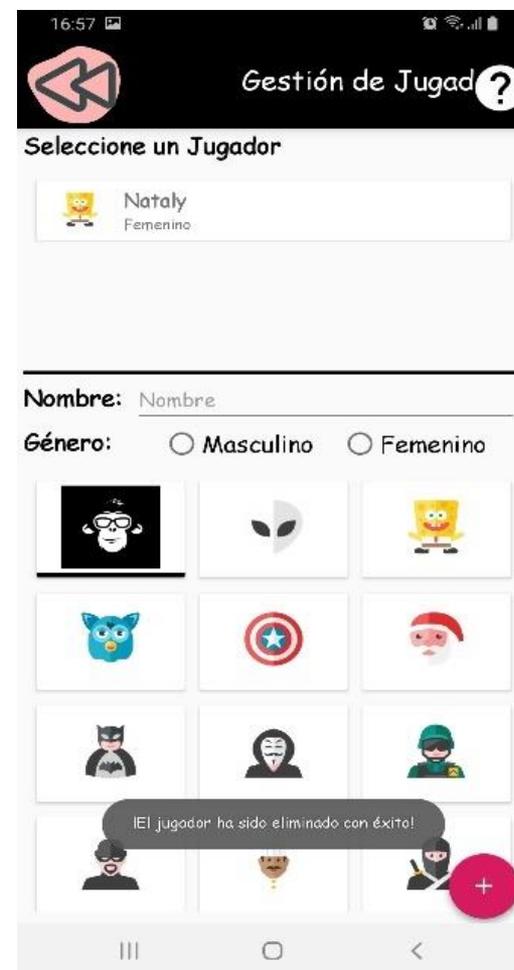
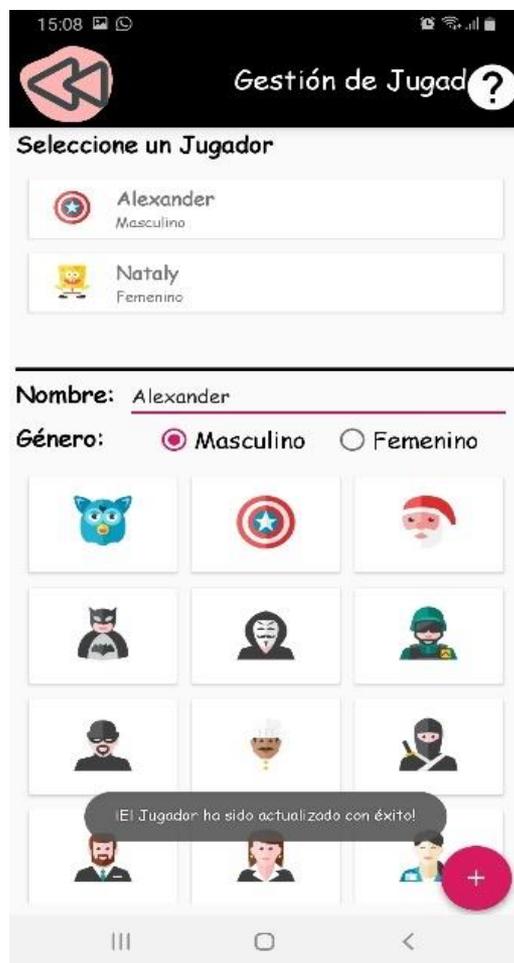
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Submenú "Jugador"



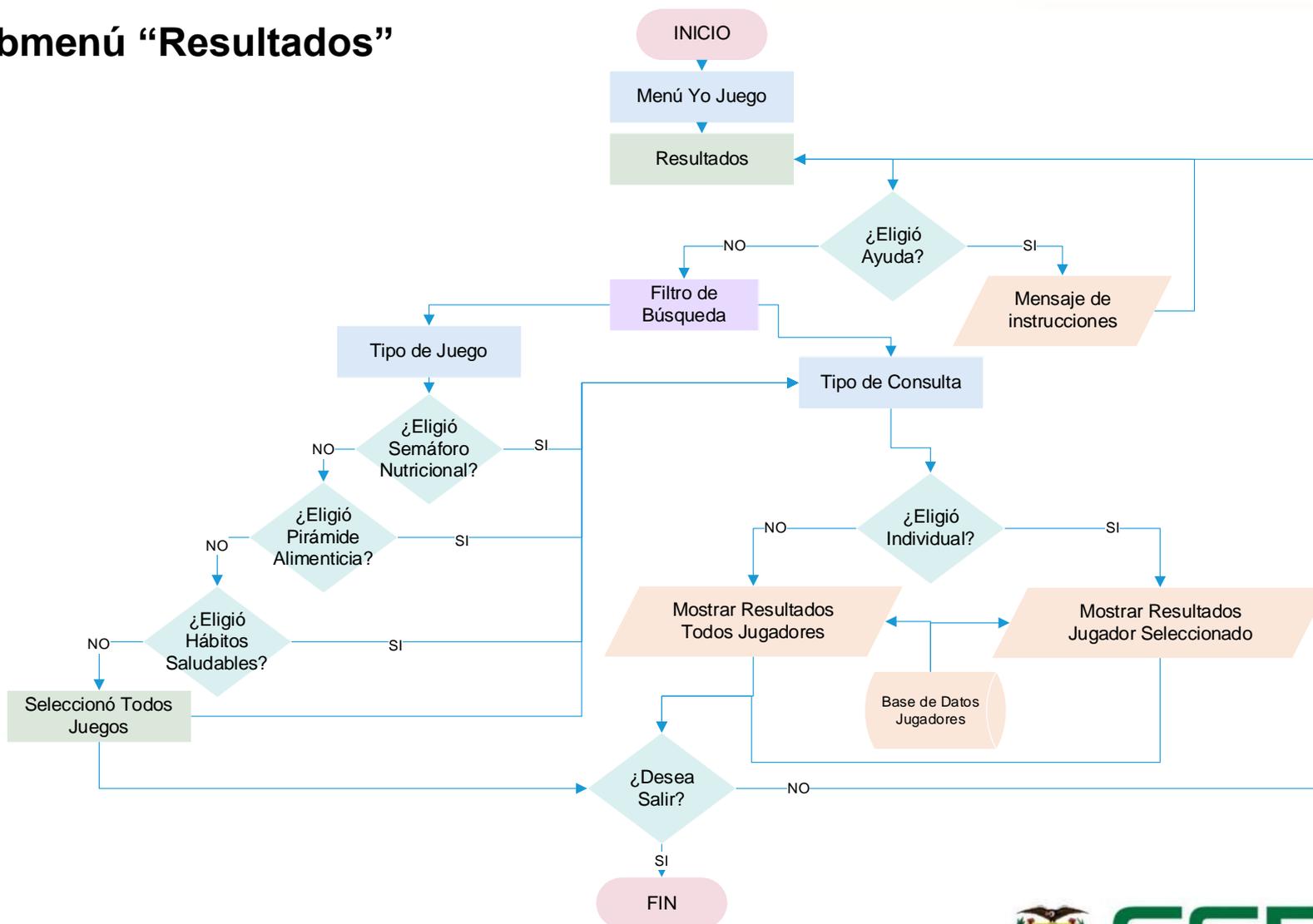
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Submenú "Jugador"



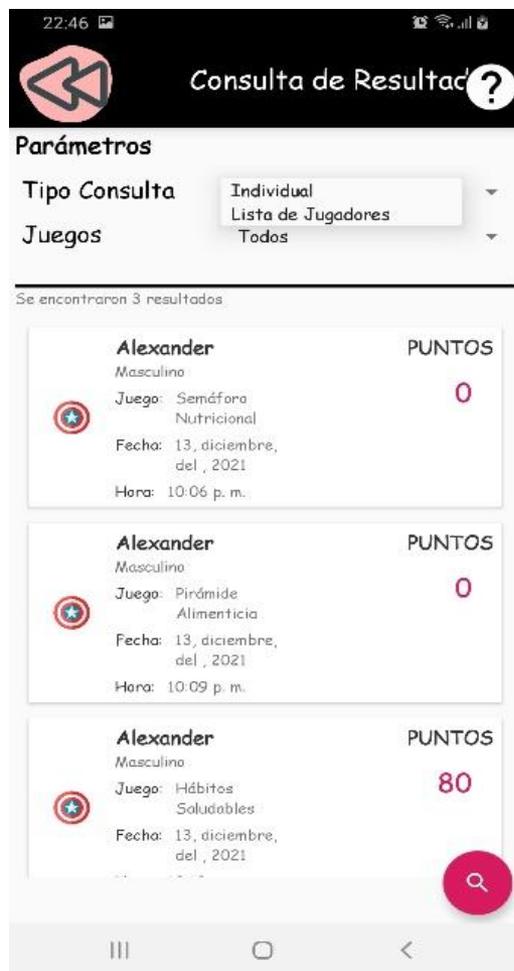
DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Submenú “Resultados”

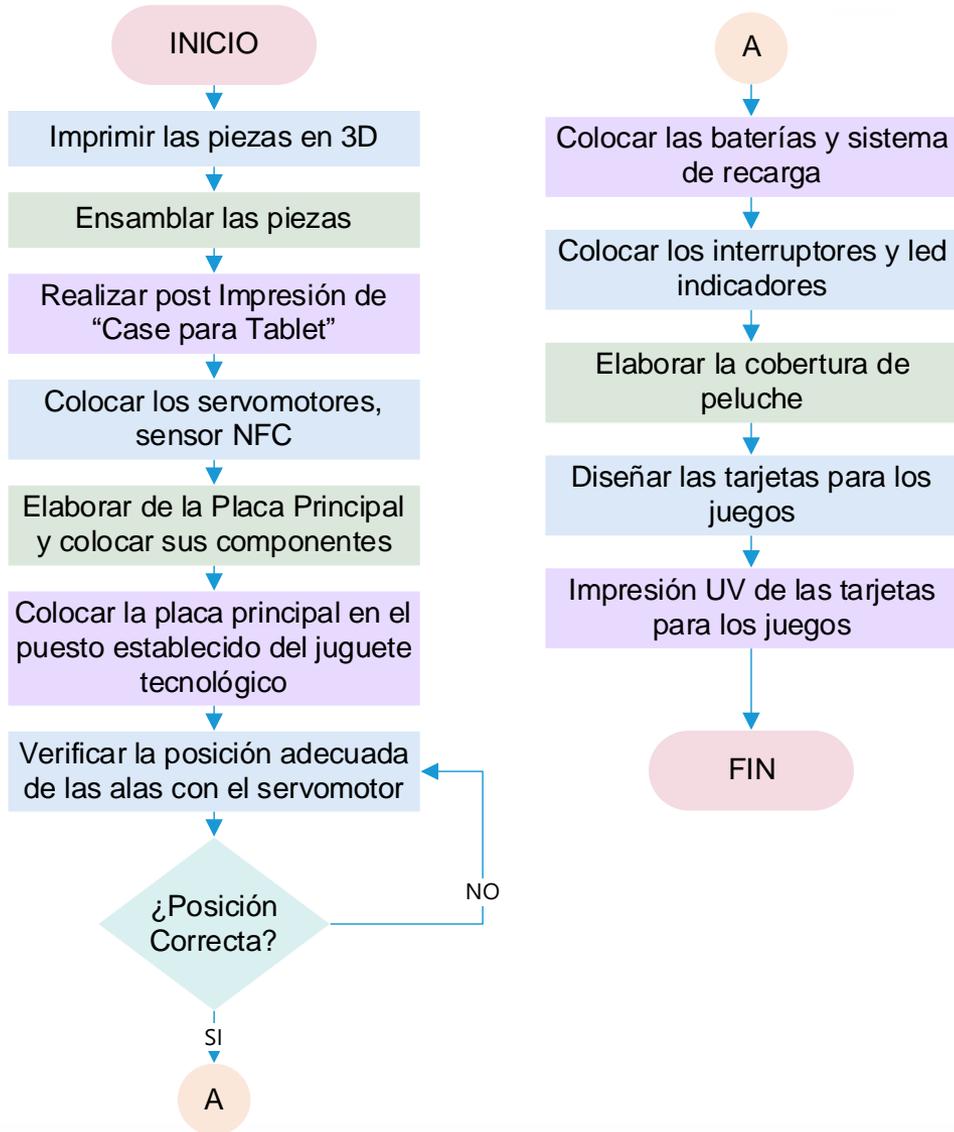


DISEÑO DEL SISTEMA COMUNICACIÓN Y CONTROL

Submenú “Jugador”

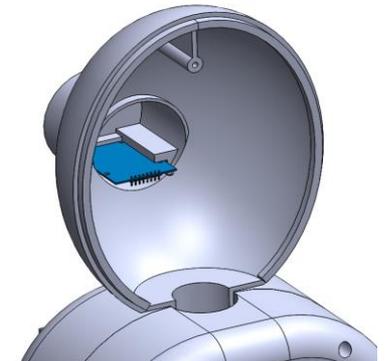
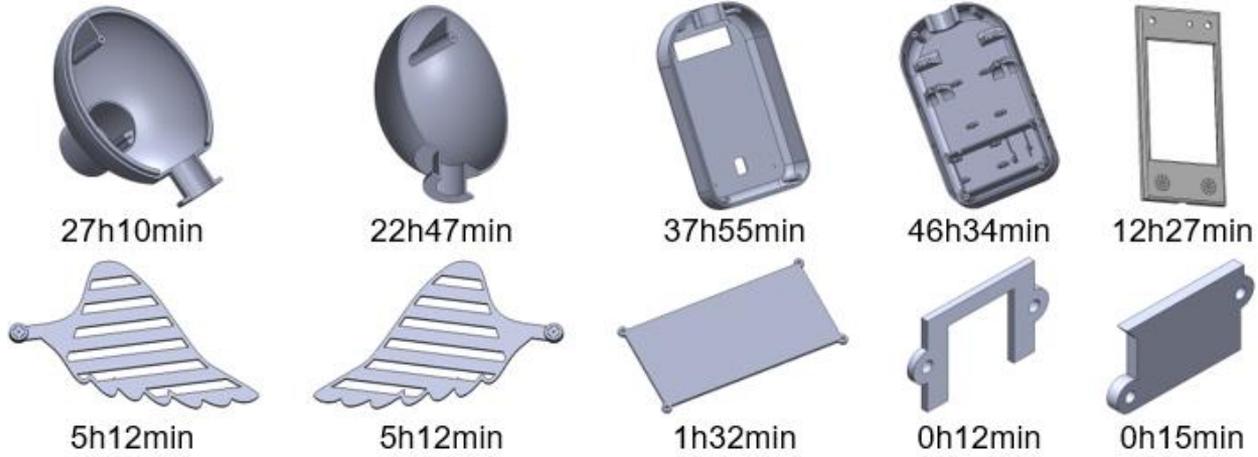


CONSTRUCCIÓN



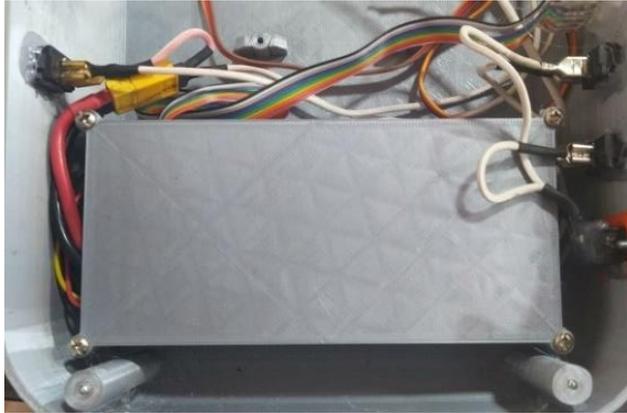
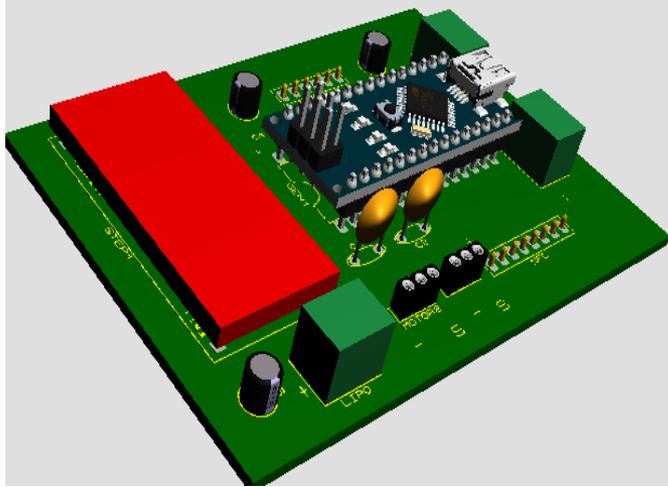
CONSTRUCCIÓN

Construcción Mecánica



CONSTRUCCIÓN

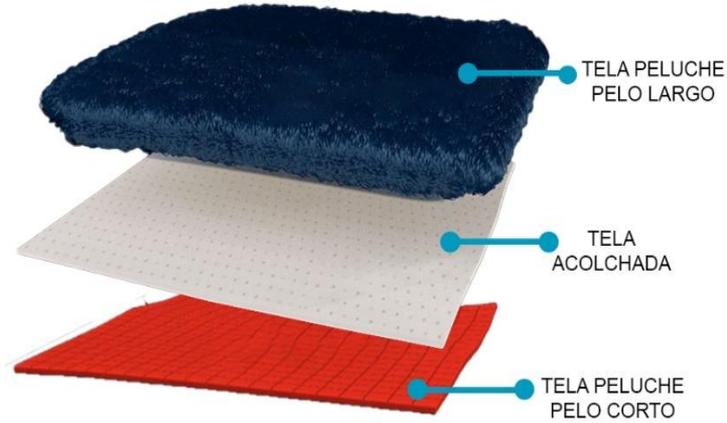
Construcción Eléctrica y Electrónica



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CONSTRUCCIÓN

Construcción Estética



PRUEBAS Y RESULTADOS

Pruebas FAT

Pruebas de conectividad

Intentos	Auto conexión	Tiempo (s:ms)
1	Si	3:08
2	Si	3:28
3	Si	3:05
4	Si	3:07
5	Si	3:35
6	Si	2:55
7	Si	3:34

Pruebas de movilidad

Elemento	Rango de Movilidad	Movimiento mínimo	Movimiento máximo
Alas	40°		



PRUEBAS Y RESULTADOS

Pruebas FAT Pruebas de batería Dispositivo móvil Android



Prueba	Tiempo de descarga (HH:mm)	Tiempo de carga (HH:mm)
1	03:05	02:15
2	02:51	02:19
3	03:09	02:03

Placa Principal

Prueba	Tiempo de descarga (HH:mm)	Tiempo de carga (HH:mm)
1	01:57	02:40
2	01:51	02:42
3	02:02	02:22



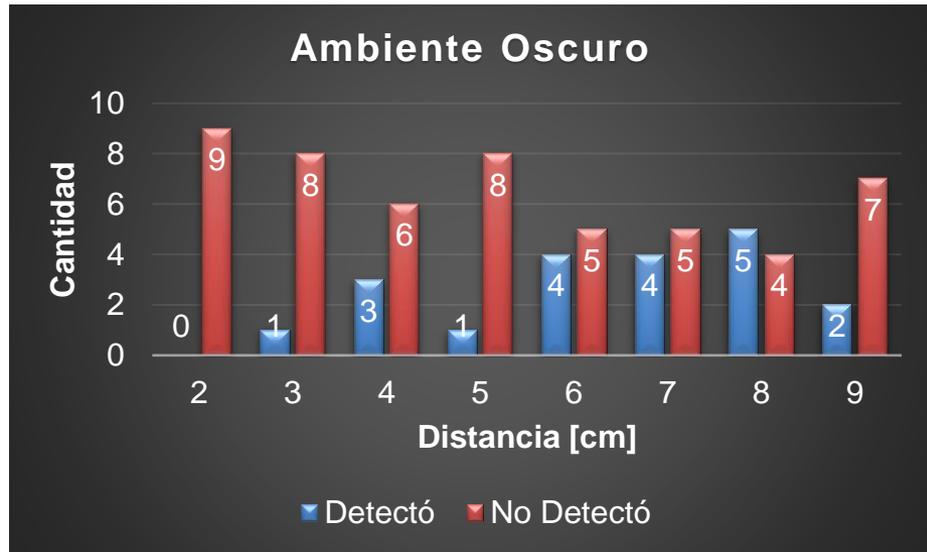
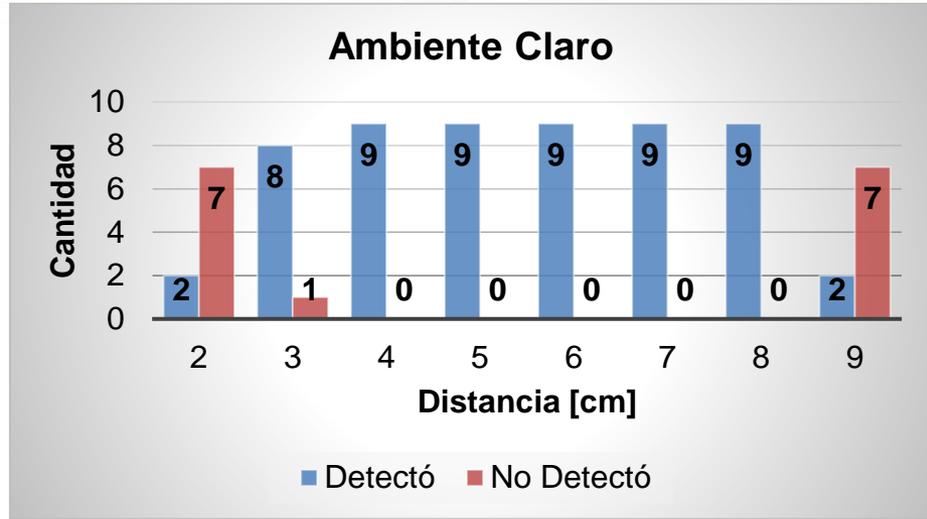
PRUEBAS Y RESULTADOS

Pruebas FAT
Pruebas de cámara
Distancia de detección



Rango 2 - 9 [cm]

Ambiente de detección



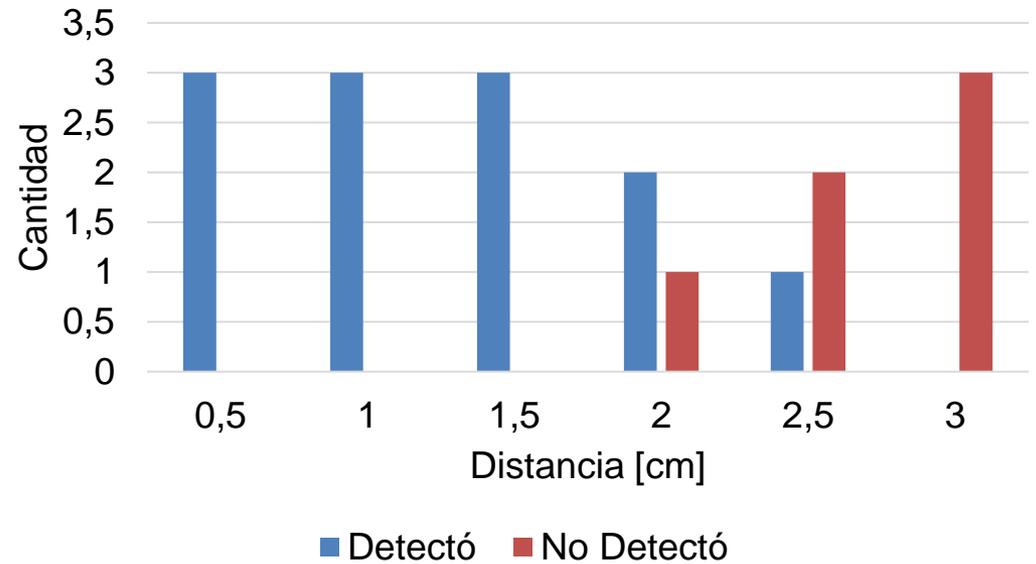
PRUEBAS Y RESULTADOS

Pruebas FAT

Pruebas del sensor RFID



Detección de la tarjeta RFID



PRUEBAS Y RESULTADOS

Pruebas SAT

Pruebas de funcionamiento en la Fundación



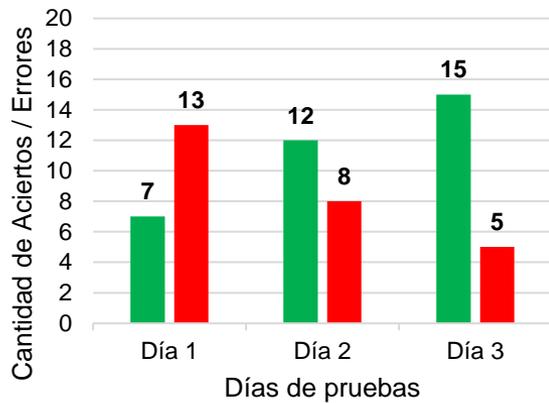
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PRUEBAS Y RESULTADOS

Pruebas SAT

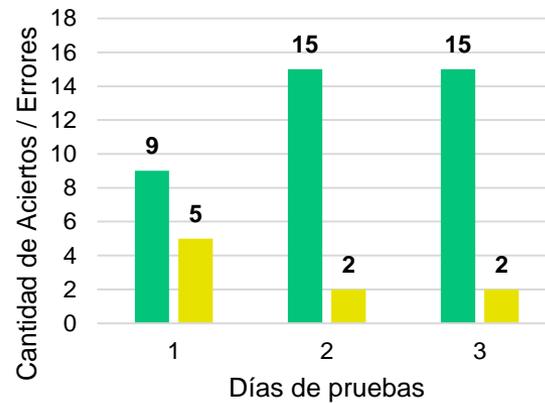
Pruebas de funcionamiento en la Fundación

Pruebas en Semáforo Nutricional



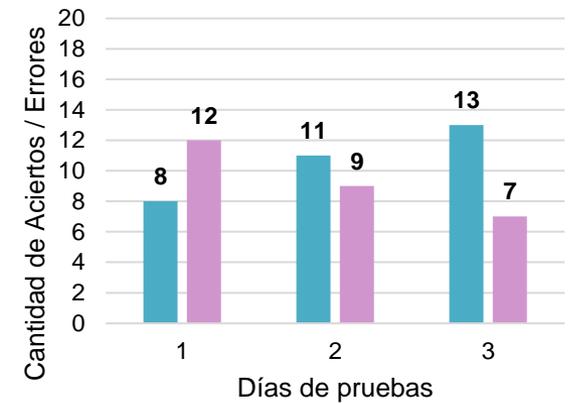
■ Aciertos Semáforo Nutricional
■ Errores Semáforo Nutricional

Pruebas Pirámide Alimenticia



■ Aciertos Pirámide Alimenticia
■ Errores Pirámide Alimenticia

Pruebas Hábitos Saludables



■ Aciertos Hábitos Saludables
■ Errores Hábitos Saludables



PRUEBAS Y RESULTADOS

Validación de Hipótesis

H0: El juguete tecnológico con visión artificial no ayudará a contribuir con la enseñanza de una alimentación sana y hábitos saludables a los niños y niñas de 3 a 5 años.

H1: El juguete tecnológico con visión artificial ayudará a contribuir con la enseñanza de una alimentación sana y hábitos saludables a los niños y niñas de 3 a 5 años.

	Aciertos	Errores	Imágenes	Total
Juego Visión Artificial	34	26	60	120
Juego Tarjetas RFID	39	9	45	93
Total	73	35	105	213

$$E_{ij} = \frac{O_i * O_j}{O}$$

	Aciertos	Errores	Imágenes
Juego Visión Artificial	41.13	19.72	59.16
Juego Tarjetas RFID	31.87	15.28	45.85



PRUEBAS Y RESULTADOS

Validación de Hipótesis

$$x^2 = \sum_{i=1}^f \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$x_{cal}^2 = 7.440$$

$$v = (f - 1)(c - 1)$$

$$v = 2$$

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363

$$x_{cal}^2 > x_{tabla}^2$$

- El juguete tecnológico con visión artificial si ayuda a contribuir con la enseñanza de una alimentación sana y hábitos saludables a los niños y niñas de 3 a 5 años.



CONCLUSIONES

- ✓ Se construyó el juguete educativo tecnológico diseñado con una aplicación para dispositivos móviles Android en el cual se aplica el uso de visión artificial con la ayuda de la herramienta OpenCV. El juguete tiene una apariencia amigable y de fisonomía de un cóndor de los andes para niños y niñas, mediante los juegos de la aplicación se logró capacitar al jugador a diferenciar los alimentos saludables y buenos hábitos que deben ser practicados y reforzados en su vida cotidiana.
- ✓ Mediante un estudio realizado y con el asesoramiento de nuestra colaboradora la Lic. Jennifer Yépez logramos comprender las necesidades alimenticias que tiene un niño y los beneficios que conlleva una alimentación saludable para su formación ya que la misma ayuda a prevenir enfermedades tales como la obesidad o anemia e incluso problemas de aprendizaje escolar. Por lo cual es de gran importancia llevar un conocimiento abundante de una correcta alimentación desde niños para implementarlo en el desarrollo.



CONCLUSIONES

- ✓ Se diseñaron las piezas que conforman la estructura del juguete tecnológico y se las manufacturó mediante impresión 3D con un filamento libre de toxicidad, con un previo análisis para verificar la resistencia de las mismas, tomando en cuenta que el mismo va a estar en constante manipulación de niños. Con la ayuda de una aplicación móvil se desarrollaron juegos con los cuales los usuarios pueden aprender mediante videos sobre hábitos y nutrición saludable y poner en práctica este conocimiento adquirido mediante una serie de juegos llamativos para los infantes.
- ✓ El juguete tecnológico está desarrollado con el microcontrolador ATmega328P. El cual está conectada mediante bluetooth a una aplicación móvil desarrollada en Android Studio ya que la misma nos permite tener una interfaz fácil de manejar y sobre todo amigable y llamativa con el usuario, la misma que fue desarrollada con visión artificial mediante el uso de OpenCV para reconocimiento de colores y de esta manera elaborar un juego capaz de que el usuario relacione los colores del semáforo con diferentes tipos de alimentos y así los clasifique en alimentos recomendados, no recomendados y los que debe evitarlos consumir para tener una buena alimentación.



CONCLUSIONES

- ✓ Se desarrollaron pruebas con niños y niñas de la Fundación “Jardín del Edén” para comprobar la funcionabilidad del juguete tecnológico teniendo un favorable resultado ya que los mismos al empezar a jugar no diferenciaban los alimentos saludables, pero a medida que seguían repitiendo los juegos ya los reconocían y lograban resultados favorables.
- ✓ Es recomendable incentivar a los niños a aprender y una manera de hacerlo es mediante el uso de tecnologías que sean llamativas para ellos, ya que es más fácil que el niño aprenda mediante juegos que de la manera tradicional; es decir mediante palabras. Para lo cual los resultados obtenidos en las pruebas nos demostraron que los niños lograron utilizar un dispositivo móvil de manera correcta y con la ayuda de una interfaz sencilla y de fácil acceso reconocieron acciones de la vida cotidiana de un niño, pero supieron clasificarlas como una buena o mala acción.



RECOMENDACIONES

- ✓ Antes de utilizar el juguete tecnológico, se recomienda al usuario que tenga conocimiento del contenido establecido en el manual de uso, para tener un mejor conocimiento de las características del mismo al igual que su correcta implementación y formas de uso.
- ✓ Se recomienda no usar el juguete tecnológico mientras el mismo está cargándose para evitar daños en sus componentes.
- ✓ Se recomienda utilizar el sistema de visión artificial para implementarlo en la educación, aplicando a distintas ramas ya que el mismo es de gran atractivo para niños y jóvenes y los estimula a seguir aprendiendo ya que despierta un interés en el método y en su contenido.



RECOMENDACIONES

- ✓ Evitar el contacto del juguete tecnológico con el agua, para la limpieza de su cobertura de peluche el mismo puede ser desmontado en su totalidad como se indica en el manual de usuario.
- ✓ Utilizar materiales no tóxicos, ni perjudiciales para la salud ya que el juguete tecnológico educativo va a estar en contacto directo de niños, y a pesar de siempre tener una supervisión de un adulto, es importante que los materiales con que están elaborados sean los apropiados para los niños.
- ✓ Considerar las distancias sugeridas, para el correcto funcionamiento del sistema de visión artificial, la distancia entre la cámara y la tarjeta es de 3 a 8 cm en un ambiente claro y para el uso de las tarjetas RFID se recomienda usar con una distancia entre el pico del juguete tecnológico y la tarjeta de 0.5 a 3 cm de separación para un correcto sensado del mismo.



Gracias!



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA