

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN E  
INFORMÁTICA



**Plan de Proyecto**

**“EV3 Ball-E”**

**Integrantes:** André Guerra,  
Alonso Kalise,  
Christopher Romo,  
Diego Pizarro,  
Fernando Díaz

**Asignatura:** Proyecto I

**Profesor:** Humberto Urrutia

**Septiembre - 2024**

## Historial de Cambios

| Fecha      | Versión | Descripción                         | Autor(es)  |
|------------|---------|-------------------------------------|--|
| 13/09/2024 | 1.0     | Creación y formulación del proyecto | -André Guerra<br>-Alonso Kalise<br>-Christopher Romo<br>-Diego Pizarro<br>-Fernando Díaz |
| 29/08/23   | 2.0     | Cambio de diseño de robot           | -André Guerra<br>-Alonso Kalise<br>-Christopher Romo<br>-Diego Pizarro<br>-Fernando Díaz |

# Tabla de Contenidos

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Panorama General.....</b>              | <b>4</b>  |
| Introducción.....                            | 4         |
| Objetivos.....                               | 4         |
| • Objetivo General.....                      | 4         |
| • Objetivo Específico.....                   | 4         |
| Restricciones.....                           | 4         |
| Entregables.....                             | 5         |
| <b>2. Organización del Personal.....</b>     | <b>5</b>  |
| Descripción de los roles.....                | 5         |
| Mecanismos de comunicación.....              | 6         |
| <b>3. Planificación del Proyecto.....</b>    | <b>6</b>  |
| • Actividades.....                           | 6         |
| Asignación de tiempo.....                    | 8         |
| • Gestión de riesgos.....                    | 9         |
| <b>4. Planificación de los Recursos.....</b> | <b>10</b> |
| • Costo Hardware y Software.....             | 10        |
| • Costo Recursos Humanos.....                | 11        |
| <b>5. Conclusión.....</b>                    | <b>12</b> |
| <b>6. Referencias.....</b>                   | <b>12</b> |

## **1. Panorama General**

### Introducción:

El proyecto "Ball-E", desarrollado durante la asignatura Proyecto I, es un robot creado a partir de piezas de la empresa LEGO® MINDSTORMS® EV3.

Para realizar este proyecto, se requerirán todos los conocimientos adquiridos en la formación de los integrantes del grupo, como la aplicación de los conceptos enseñados en los cursos de Taller de Programación I y II.

### Objetivos:

- Objetivo General:

Planear, desarrollar y construir un robot EV3 de carga que permita al usuario mover una pelota de un lado a otro, mediante un programa hecho en Python.

- Objetivo Específico:

Aplicar los conocimientos adquiridos en taller de programación I y II, para abordar los desafíos específicos de este proyecto.

Identificar y seleccionar los componentes del kit LEGO® MINDSTORMS® EV3.

Diseñar un programa que permita al usuario controlar al robot.

### Restricciones:

- La fecha de entrega del primer informe es el 5 de septiembre.
- El equipo debe tener un máximo de 5 personas.
- La finalidad es que el robot pueda agarrar la pelota y moverse con ella.
- Se debe usar solo un sistema operativo basado en linux.
- Se debe usar el lenguaje de programación python.
- Se debe documentar todo el proyecto en la plataforma Redmine.
- Se debe tener una conexión inalámbrica entre el robot y el notebook.

### Entregables:

- Bitácoras semanales del avance realizado.
- Carta Gantt del detalle del proceso completo del proyecto.
- Informe y presentaciones.
- Robot "EV3 Ball-E".
- Wiki.
- Manual de usuario.

## 2. Organización del Personal

Se le designó una responsabilidad a cada miembro donde estarán a cargo de cumplir con el trabajo asignado.

### Descripción de los roles.

| ROL              | DESCRIPCIÓN   | ASIGNACIONES   |
|------------------|---|--|
| Programador(es)  | Encargado de crear, diseñar y perfeccionar el código con el que funcionará el robot.                | - André Guerra<br>- Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz |
| Ensamblador(es)  | Encargado de armar el robot de forma que funcione óptimamente y cumpla con los objetivos señalados. | - Alonso Kalise<br>- Christopher Romo                |
| Escritor(es)     | Encargado de realizar las bitácoras e informes de avances del equipo.                               | - André Guerra<br>- Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz |
| Fotógrafo(s)     | Encargado de fotografiar y grabar los avances del equipo.   | - Alonso Kalise<br>- Christopher Romo                |
| Documentador(es) | Encargado de ingresar los avances realizados por el equipo a la plataforma "Redmine".               | - André Guerra<br>- Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz |

### Mecanismos de comunicación:

Los dos principales mecanismos de comunicación serán Whatsapp y Discord. Whatsapp se usará para agendar reuniones y resolver dudas con respecto al proyecto. Mientras que discord sirve para organizar al grupo a la hora de realizar la bitácora, presentaciones, trabajos y otras tareas.

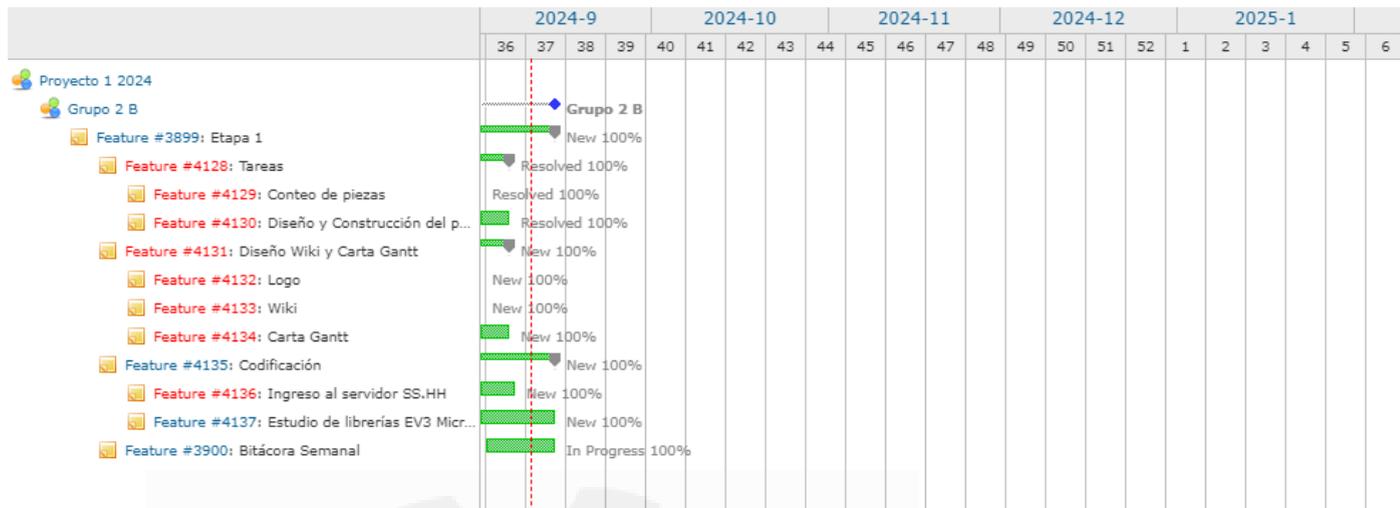
### 3. Planificación del Proyecto

- Actividades:

| Actividad                | Descripción  | Responsable        | Involucrados  |
|--------------------------|--|--------------------|---|
| Encargado de bitácoras   | Registro de todas las actividades que se desarrollan semanalmente. | - André Guerra     | - André Guerra<br>- Diego Pizarro   |
| Videos y fotos           | Registro visual de los avances del proyecto.                       | - Christopher Romo | - Alonso Kalise<br>- Christopher Romo   |
| Redacción de Carta Gantt | Planificación de las actividades a lo largo del semestre.          | - Diego Pizarro    | - Diego Pizarro   |
| Wiki                     | Se capturan y comparten ideas e información del proyecto.          | - Diego pizarro    | - Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz  |
| Organización             | Designación de la actividad que estará encargada cada integrante.  | - André Guerra     | - André Guerra<br>- Alonso Kalise<br>- Christopher Romo<br>- Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz |
| Contabilizar Piezas      | Entrega del kit EV3 donde se contabilizaron las piezas.            | - Diego Pizarro    | - André Guerra<br>- Alonso Kalise<br>- Diego Pizarro  |
| Búsqueda de Ideas        | Indagación de ideas que se podrían llevar a cabo                   | - Fernando Díaz    | - Alonso Kalise<br>- Christopher Romo<br>- Fernando Díaz                                      |
| Construcción del Robot   | Armado de la base del robot.                                       | - Alonso Kalise    | - Alonso Kalise<br>- Christopher Romo   |

|                      |   |                 |  |
|----------------------|---|-----------------|--|
| Instalar SO          | Instalación de sistema operativo        | - André Guerra  | - Andre Guerra                                       |
| Administrar Redmine  | Subir y organizar documentos en Redmine | - Diego Pizarro | - André Guerra<br>- Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz |
| Informe I            | Creación de informe I                   | - Diego Pizarro | - Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz                   |
| Estimación de Costos | Calcular costo total del proyecto       | - Diego Pizarro | - Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz                   |
| Presentación I       | Creación de Presentación I              | - André Guerra  | - André Guerra                                       |
| Pruebas de Código    | Programación del robot                  | - Fernando Díaz | - André Guerra<br>- Diego Pizarro<br>- Fernando Díaz |

## Asignación de tiempo:



- Gestión de riesgos

**Niveles de impacto:**

1. Bajo
2. Medio
3. Alto
4. Crítico

| Riesgos                                     | Probabilidad de concurrencia | Nivel de impacto | Acción remedial  |
|---|------------------------------|------------------|--|
| Desarme por caída del robot                 | 35%                          | Alto             | Volver a construir el robot, de como estaba antes del desarme o caída. |
| Batería descargada                          | 10%                          | Baja             | Cargar la batería cada semana.   |
| Rotura de pieza por caída del robot         | 10%                          | Alto             | Pedir o comprar una nueva pieza, para reemplazar la rota.              |
| Pérdida de pieza                            | 40%                          | Medio            | Intentar encontrar la pieza perdida, o reemplazarla con una nueva.     |
| Incapacidad o inasistencia de un integrante | 50%                          | Alto             | Justificar la inasistencia del integrante.                             |
| Daño o pérdida de tarjeta SD                | 5%                           | Alto             | Comprar una nueva tarjeta SD.  |
| Escasez de piezas                           | 2%                           | Medio            | Comprar las piezas necesarias.   |
| Mala estimación del tiempo                  | 60%                          | Alto             | Reorganizarse como grupo con el tiempo perdido y restante.             |
| Reconstrucción del robot                    | 40%                          | Medio            | Implementar nuevas ideas.  |

#### 4. Planificación de los Recursos

- Costo Hardware y Software:

La siguiente tabla refleja los productos y costos a utilizar en el proyecto ev3 "Ball-E"

| Productos                    | Cantidad | Precio       | Categoría |
|------------------------------|----------|--------------|-----------|
| Arriendo Notebooks (4 meses) | 3        | \$60.000 c/u | Hardware  |
| Kit Lego Mindstorm EV3       | 1        | \$700.000    | Hardware  |
| Micro SD (8 GB)              | 1        | \$6.696      | Hardware  |
| Dongle USB WIFI              | 1        | \$8.000      | Hardware  |
| Router                       | 1        | \$45.000     | Hardware  |
| Control PS4                  | 1        | \$55.000     | Hardware  |
| Cable de carga PS4           | 1        | \$2.990      | Hardware  |
| Python                       | 3        | GRATIS       | Software  |
| Ev3dev                       | 1        | GRATIS       | Software  |
| Whatsapp                     | 5        | GRATIS       | Software  |
| Discord                      | 5        | GRATIS       | Software  |
| Visual Studio Code           | 3        | GRATIS       | Software  |
| Linux (Ubuntu)               | 1        | GRATIS       | SO        |
| Total                        |          | \$997.686    |           |

- Costo Recursos Humanos:

| Encargado          | Personal | Horas trabajadas | Valor hora por trabajador | Sueldo mensual total | Sueldo total (4 meses) |
|--------------------|----------|------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Programador        | 3        | 30               | \$20.000                  | \$1.800.000          | \$7.200.000            |
| Ensamblador        | 2        | 26               | \$20.000                  | \$1.040.000          | \$4.160.000            |
| Jefe de grupo      | 1        | 32               | \$25.000                  | \$800.000            | \$3.200.000            |
| Documentador       | 3        | 25               | \$15.000                  | \$1.125.000          | \$4.500.000            |
| Diseñador          | 2        | 25               | \$15.000                  | \$750.000            | \$3.000.000            |
| <b>Costo Total</b> |          |                  |                           |                      | <b>\$22.060.000</b>    |

| NOMBRE               | COSTO TOTAL  |
|----------------------|--------------|
| Costos de Hardware   | \$997.686    |
| Costos de Software   | \$0          |
| Costos de Gestión    | \$22.060.000 |
| Costo total proyecto | \$23.057.686 |

## **5. Conclusión:**

A lo largo de este proyecto, hemos logrado cumplir con los objetivos propuestos, desde la planificación hasta la implementación de "EV3 Ball-E". Cada integrante del equipo desempeñó su rol de manera efectiva, lo que permitió una distribución clara de responsabilidades y una comunicación fluida, utilizando herramientas colaborativas como WhatsApp y Discord. A pesar de los desafíos presentados, como la gestión del tiempo y los riesgos inherentes a la construcción y programación del robot, el equipo fue capaz de sortear las dificultades mediante estrategias de reorganización y ajustes oportunos. El proyecto no sólo refleja nuestra habilidad técnica y de gestión, sino también nuestra capacidad de trabajo colaborativo y resolución de problemas. En resumen, el desarrollo de "EV3 Ball-E" ha sido un ejercicio valioso que nos ha permitido poner en práctica los conocimientos adquiridos durante nuestra formación, demostrando un crecimiento significativo en nuestras competencias profesionales.

## **6. Referencias:**

Costo de piezas:

<https://www.brickowl.com/catalog/lego-mindstorms-ev3-set-31313/inventory>