

**UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN E  
INFORMÁTICA**



**Informe Inicial  
“Robot Separador de Bloques”**

**Alumnos: Nicolas Olivares  
Victor Breems  
Sebastian Cahuachia  
Gabriel Delgado  
Willy Cruz**

**Asignatura: Proyecto I**

**Profesor: Baris Klobertanz**

**Arica, 30 de octubre 2025**

**Historial de Cambios**

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor(es)</b>
26/09/2025	1.0	Formulación del Proyecto	Nicolas Olivares, Sebastian Cahuachia
02/10/2025	1.1	Recopilar datos	Nicolas Olivares, Sebastian Cahuachia
03/10/2025	1.2	Recopilar datos	Nicolas Olivares, Victor Breems, Sebastian Cahuachia
09/10/2025	1.3	Modificación del ítem Organización del Personal y Planificación del Proyecto	Nicolas, Olivares, Victor Breems
10/10/2025	1.4	Avance del ítem Planificación del Proyecto y Planificación de los Recursos	Sebastian Cahuachia, Nicolas Olivares, Victor Breems
16/10/2025	1.5	Avance del ítem Conclusión y Referencias	Nicolas Olivares, Sebastian Cahuachia, Victor Breems
17/10/2025	1.6	Revisión del Informe	Nicolas Olivares, Sebastian Cahuachia, Victor Breems, Willy Cruz, Gabriel Delgado

## Tabla de Contenidos

1. Panorama General	4
1.1. Especificación del Problema	4
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivo Específico	4
1.3. Restricciones	4
1.4. Entregables	4
2. Organización del Personal	4
2.1. Descripción de los Roles	4
2.2. Personal que cumplirá los Roles	4
2.3. Mecanismos de Comunicación	4
3. Planificación del Proyecto	4
3.1. Actividades	4
3.2. Carta Gantt	4
3.3. Gestión de Riesgos	4
4. Planificación de los Recursos	4
4.1. Hardware	4
4.2. Software	4
4.3. Estimación de Costos	4
5. Conclusión	4
6. Referencias	4

# 1.Panel General

## 1.1 Introducción

En este semestre trabajaremos en equipo con el objetivo de realizar un proyecto utilizando un kit educativo de Lego SPIKE PRIME para desarrollar un robot que pueda separar los legos y colocar el bloque de color de lego en su respectivo cuadro separado por los colores(rojo y morado, verde, amarillo, azul) con el que buscamos que realice estas tareas con un programa desarrollado en python. Buscamos que el trabajo sea de uso sencillo y eficaz a la hora de manejar el robot, por lo que cada clase nos encargamos de ir mejorando pequeños detalles que con el pasar del tiempo vemos que son de gran utilidad.

La construcción de este robot es bastante rápida debido a las buenas fuentes de videos que nos brinda lego spike prime, que nos ayudó con el paso a paso de la conexión de legos para llegar al objetivo de modelo de robot que estábamos buscando, respecto al trabajo en python cada clase buscamos optimizarlo para que cada vez alcance un nivel de velocidad y eficiencia en las tareas y objetivos que buscamos con este.

## 1.2 Objetivo

### 1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un robot utilizando la plataforma LEGO SPIKE PRIME que sea capaz de identificar y separar bloques según su color, mediante de un sensor de color para detectar los bloques y un sistema de motores para moverlos y clasificarlos en zonas específicas. La programación se llevará a cabo en Python, lo que permitirá que el robot funcione de manera autónoma, precisa y eficiente.

### 1.2.2 Objetivo específico

- Ensamblar el robot con el set LEGO SPIKE PRIME.
- Estudiar e investigar sobre la librería de Python de LEGO SPIKE PRIME.
- Realizar pruebas de funcionamiento del robot.
- Realizar una interfaz gráfica al robot en Python para moverlo.
- Optimizar el funcionamiento del robot como la velocidad y detección de los colores de los bloques.

- Desarrollar el código en el lenguaje de programación Python.

### 1.3 Restricciones

- Se debe programar en Python.
- Se debe utilizar el Set de Lego SPIKE PRIME.
- Solo se debe ocupar la página Redmine para enviar los documentos y avance del proyecto.
- El robot debe ser capaz de moverse y separar los colores.
- Mínimo de integrantes son solo 5.
- Tiempo determinado para completar el proyecto.
- Manejo a control remoto(reanudar y pausar el funcionamiento del robot).

### 1.4 Entregables

Bitácoras: Son informes semanales que describen el avance del equipo en el proyecto, abarcando actividades realizadas, dificultades encontradas, recomendaciones para mejorar y acciones tomadas. Preparadas por un individuo designado, ofrecen un panorama exhaustivo para apoyar decisiones estratégicas, asignan responsabilidades y resaltan asuntos a tratar en grupo.

Carta Gantt: Representación visual de la programación del proyecto, mostrando en una línea de tiempo las tareas, su duración y secuencia, facilitando la gestión del tiempo y los recursos al visualizar la evolución de las actividades a lo largo del proyecto.

Informe de Formulación: Este documento detalla nuestra organización y estrategia para alcanzar los objetivos de la asignatura. Abordaremos la asignación de roles, las metas del equipo y las medidas que implementaremos para lograr el propósito académico. Además, compartiremos nuestras primeras impresiones durante el proceso de desarrollo y presentaremos la documentación relevante recopilada a lo largo del semestre.

Presentaciones: Se detallan los objetivos del proyecto, los retos superados y las soluciones aplicadas. También se resaltan los éxitos obtenidos, la distribución del equipo y se ofrece una visión general del robot.

## 2. Organización del personal

La organización en un grupo es esencial para el desarrollar un trabajo eficiente, y para ello, es necesario una distribución del trabajo necesario para lograr el objetivo del proyecto.

### 2.1 Descripción de los roles y responsabilidades

Jefe de proyecto: Representante del equipo, supervisa y organiza el progreso del proyecto además asegurar que los objetivos se cumplan de manera eficiente..

Ensamblador: Encargado del montaje y el armado de las piezas, monitorea el cumplimiento de las funcionalidades del robot, en conjunto con el programador para asegurar que el diseño físico sea compatible con la lógica del código.

Programador: Encargado del área de la codificación y funcionamiento del robot, en colaboración del ensamblador para asegurar coherencia entre el software y el hardware.

Documentador: Encargado de registrar el avance del proyecto, junto con la redacción de los informes.

Diseñador: Encargado de la creación del logotipo y la estética del proyecto.

### 2.2 Personal que cumplirá los Roles

Los roles de cada integrante del Grupo:

Rol	Responsable
Jefe de Proyecto	Victor Breems
Ensamblador	Sebastian Cahuachia
Programador	Gabriel Delgado
Diseñador	Willy Cruz
Documentador	Nicolas Olivares

## 2.3 Métodos de Comunicación

Los métodos de comunicación que ocupamos son: WhatsApp, que se utiliza para enviar mensajes si pasa algo emergente; Discord para reuniones remotas, lo ocupamos para hacer reuniones y juntas en la universidad.

## 3. Planificación de Proyecto

### 3.1 Actividades

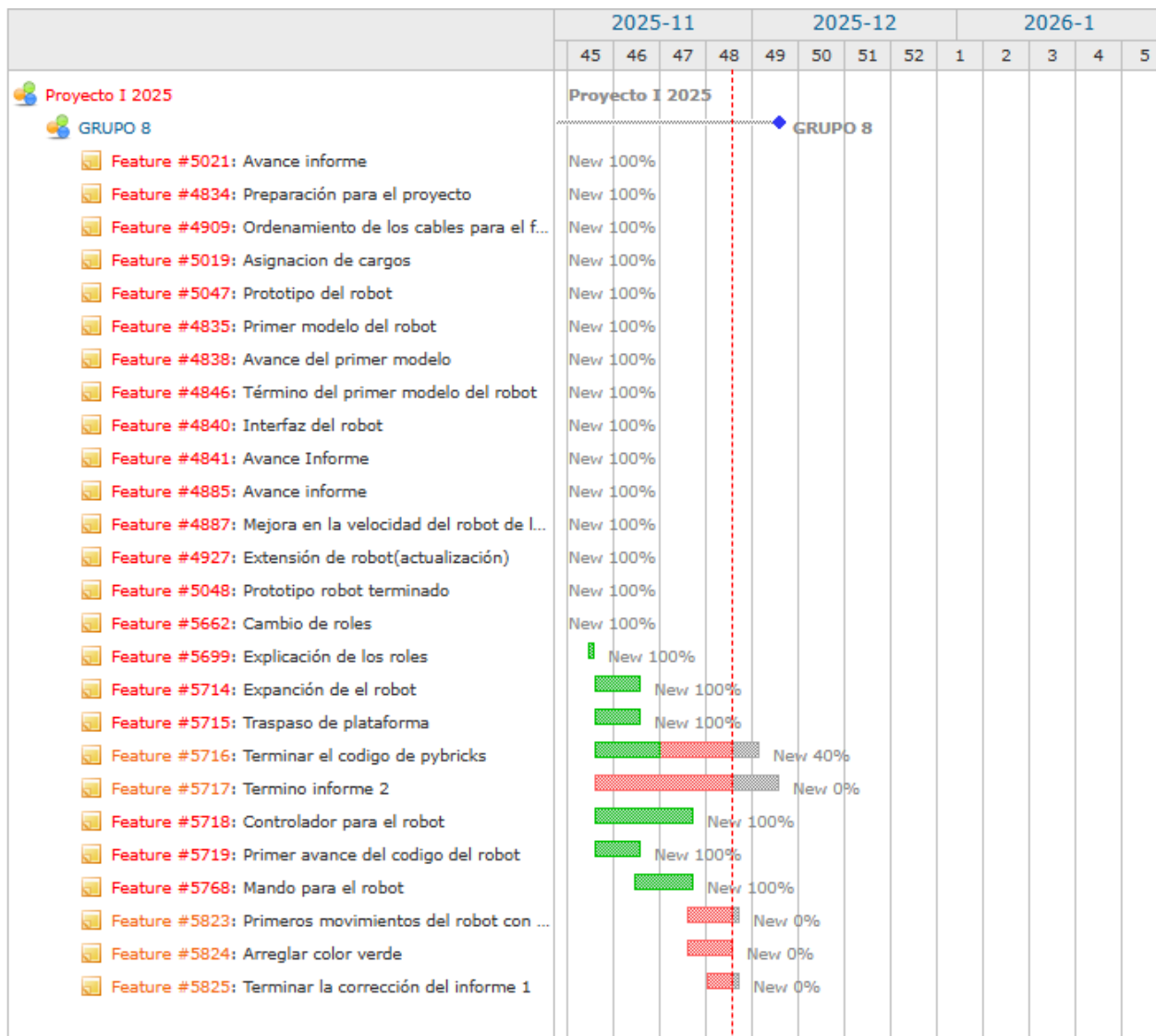
Nombre	Responsable
Preparar y programar hub del robot	Todos los integrantes del grupo.
Desarrollar Prototipo del robot en lego con python	Gabriel Delgado Willy Cruz
Organizar roles y planificar proyecto del robot	Todos los integrantes del grupo.
Probar movimientos y funcionamiento del robot(separador de color)	Gabriel Delgado Willy Cruz
Armar primer modelo base del robot	Nicolas Olivares Victor Breems Sebastian Cahuachia
Armar separador de bloques por color con sensor	Nicolas Olivares Victor Breems Sebastian Cahuachia
Terminar primer modelo de separador de bloques con sensor	Nicolas Olivares Victor Breems Sebastian Cahuachia

Programar interfaz inalámbrica para control manual del robot	Nicolas Olivares Victor Breems Sebastian Cahuachia
--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------



3.2 Carta Gantt

Se presentan las tareas del trabajo y su estado de desarrollo además de las fechas en las cuales se está trabajando.



3.3. Gestión de Riesgos

Se presenta a continuación una tabla que exhibe un desglose de los problemas que se han presentado a lo largo de la primera fase del proyecto. Esta tabla resume el impacto de cada desafío al clasificar el daño en cinco niveles distintos. Cada nivel está asociado con diferentes tipos de daño:

1. Daño catastrófico: Las medidas a tomar en el caso son de forma inmediata, puede provocar que el proyecto se detenga o retrase significativamente, teniendo que volver a empezar desde cero.
2. Daño crítico: Se deben tomar medidas necesarias para resolver el riesgo, debido a que puede provocar que el proyecto se retrase en varias etapas.
3. Daño circunstancial: El riesgo se debe resolver en el momento, debido a que puede retrasar el desarrollo de una etapa base del proyecto.
4. Daño irrelevante: El riesgo no es de mayor importancia, es un detalle imprevisto que no necesita mucha atención y se puede resolver en cualquier momento.
5. Daño recurrente: El riesgo no es significativo, pero es reiterativo, retrasa en las sesiones de trabajo, pero no en etapas.

Riesgo	Nivel de impacto	Acción Remedial
Descarga de batería del robot.	5	Utilizar su cargador y volver a utilizarlo cuando tenga una carga considerable para su uso.
Error en la codificación	5	Corregir los principales errores lógicos y sintácticos identificados e implementar nuevas soluciones
Inasistencias en horas de trabajo del proyecto	5	Organizar y coordinar los horarios disponibles entre todos.
Pérdida de legos	3	Solicitar esas piezas al

		encargado de los legos en caso de que no encontremos la pieza le avisame al encargado.
Problemas con la conexión a internet.	3	Buscar una red estable o compartir internet desde un teléfono celular.
Desempeño del robot no es eficiente a causa de fallas no previstas	2	Buscar hacer un robot más adecuado a lo que estamos buscando y sea eficiente.
Caída accidental del robot	2	Recuperar las piezas y rearmar el robot en caso que se rompa una pieza le debemos avisar al encargado para que pedir un repuesto.
Pérdida de información necesaria para presentar el proyecto	2	Hacer un respaldo de la información importante o necesaria en un usb o disco duro.

## 4. Planificación de los Recursos

La planificación del proyecto se requiere organizar los recursos que se ocuparán para tener un análisis muy detallado sobre los gastos que se ocupara en el proyecto que se dividen en tres categorías: Hardware, Software y Costos de trabajador.

### 4.1 Hardware

- Set Lego SPIKE PRIME.

- Computador con el sistema operativo para poder programar con el robot.

## 4.2 Software

- Redmine, página de organización del Proyecto.
- Sistema Operativo de Windows, para programar el robot.
- Aplicación de lego SPIKE para programar el robot.
- Pybricks
- Visual Studio Code
- Python

## 4.3 Estimación de Costos

### Costo de Hardware:

Hardware	Cantidad	Precio a pesos Chilenos
Set Lego SPIKE PRIME	1	\$ 764.925 clp
Kit de extensión de Lego SPIKE PRIME	1	\$ 157.990 clp
Lenovo Thinkpad x390 yoga	5	\$ 599.990 clp
Mando de Ps4	1	\$ 74.990 clp
Total:	—	\$ 3.997.855 clp

### Costo de Software:

Producto	Precio
Licencia Microsoft Office	\$ 14.990 clp
Pybricks	\$ 0 clp
Visual Studio Code	\$ 0 clp
Python	\$ 0 clp
Total:	\$ 14.990

## Costo de Trabajador:

Rol	Horas	Horas Extras	Precio/Hora
Jefe del Proyecto	56 horas	15 horas	\$ 30.000 clp
Programador	48 horas	12 horas	\$ 28.000 clp
Ensamblador	48 horas	4 horas	\$ 23.000 clp
Documentador	54 horas	14 horas	\$ 25.000 clp
Total:	206 horas	45 horas	\$ 106.000 clp

## Destacado:

- La contabilización de las horas trabajadas comienza a partir de la formación del grupo de trabajo.
- Para la categorización de las horas de trabajo, se tuvo en cuenta el tiempo de trabajo en clases.
- Para la categorización de las horas extras, se tuvo en cuenta el tiempo en las que se trabajó fuera del horario de clase, pero dentro del mismo departamento.
- Para tomar en consideración el precio de las horas del costo de trabajador se tomaron en cuenta las horas trabajadas del promedio de un ingeniero civil informático en Chile en base a los roles de cada integrante, la información se recopiló en búsqueda de foros en internet.

## Total de Costo:

Costo Hardware	\$ 3.997.855 clp
Costo Software	\$ 14.990 clp
Costo Empleados	\$ 6.706.000 clp
Total:	\$ 10.718.845 clp

## 5. Conclusión

En conclusión la creación de nuestro robot representó una gran experiencia de aprendizaje colectivo, donde cada integrante puso de sus conocimientos para alcanzar un objetivo en común que nos propusimos cuando comenzamos el proyecto.

En un comienzo nos enfocamos primordialmente en armar el robot en conjunto, en un momento se nos complicó un poco, pero supimos sobrellevarlo para alcanzar el resultado esperado, mientras que el trabajo de nuestros programadores fue de menos a más pudiendo superar muchas dificultades para implementar de buena manera la funcionalidad que buscábamos que el separador de legos por colores realizará y funcionara bien.

Uno de los aprendizajes fue la programación del robot porque cada vez que el robot no funcionaba como esperábamos nos sentíamos frustrados pero revisando el código paso a paso para detectar errores y así superar esa dificultad.

Actividades futuras:

Pasar el código de lego spike a pybricks.

Trabajar el código desde pybricks a visual studio code.

Hacer que el robot se mueva manualmente en una interfaz gráfica.

Realizar pruebas de rendimiento del robot.

## 6. Referencia

Full Compras. (s.f.). *Lego Education Juego Spike Prime (45678)*.

[https://www.fullcompras.cl/index.php?route=product/product&product\\_id=A\\_B07QN7ZJF9](https://www.fullcompras.cl/index.php?route=product/product&product_id=A_B07QN7ZJF9)

Mercado Libre. (s.f.). *Notebook Ideapad Gaming Color Onyx Black*.  
<https://www.mercadolibre.cl/notebook-ideapad-gaming-3-intel-core-i7-50gh8gb512-ssd-color-onyx-black/p/MLC23981522>

Licencias Originales. (s.f.). *Office 2024 Profesional Plus*.  
<https://www.licenciasoriginales.cl/product/office-2024-professional-plus/>

Paris.cl. (s.f.). *Control Dualshock Verde Camuflado*.  
<https://www.paris.cl/control-dualshock-verde-camuflado-142447999.html>

LEGO. (s.f.). *LEGO® Education: Set de Expansión SPIKE™ Prime (45681)*.  
<https://www.lego.com/es-us/product/lego-education-spike-prime-expansion-set-45681>