

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ



FACULTAD DE INGENIERÍA

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



**Informe Inicial
“Proyecto I”**

**Alumno(os): Ayleen Humire
Brandon Quispe
German Castro
Claudio Pinazo
Daniela Poma**

Asignatura: Proyecto I

Profesor: Baris Klobertanz

10 – 2025

Historial de Cambios

Fecha	Versión	Descripción	Autor(es)
09/10/2025	1.0	Concepción del documento	Ayleen Humire, Daniela Poma
10/10/2025	1.1	Recopilación de información	Ayleen Humire, Daniela Poma, Claudio Pinazo
16/10/2025	1.2	Diseño principal del documento hecho	Ayleen Humire, Daniela Poma
17/10/2025	2.0	Revisión y finalización del primer informe	Todo el Grupo

Tabla de Contenidos

1. Panorama General	3
1.1 Introducción	4
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Restricciones	5
1.4 Entregables	6
2. Organización del Personal	6
2.1. Descripción de los roles	6
2.2 Personal que cumplirá los roles	6
2.3. Métodos de Comunicación	7
3. Planificación del proyecto	7
3.1. Actividades	7
3.2. Carta Gantt	9
3.3. Gestión de Riesgos	11
4. Planificación de recursos	13
4.1 Hardware	13
4.2 Software	14
4.3 Estimación de costos	14
5. Conclusiones	16
6. Referencias Bibliográficas	16

1. Panorama General

1.1 Introducción

Considerando el impacto de la minería 4.0 al representar la transición de la minería tradicional hacia la industria 4.0, es fundamental recordar la incorporación de tecnologías como el Internet de las Cosas

(IoT), la inteligencia artificial (IA), el big data, la robótica y la realidad aumentada en consecuencia de este cambio. En este semestre actual se efectuará una aproximación práctica a un escenario real a través del presente proyecto, en donde los desafíos de la minería contemporánea se manifiestan con mayor fuerza y demandan soluciones innovadoras y sostenibles para ser enfrentados con éxito.

Se evidenciará la labor en equipo realizada para alcanzar el objetivo del proyecto de forma colaborativa, brindando una experiencia en ingeniería.

Para lograrlo, se utilizará el kit lego Spike Prime, para desarrollar un robot que podrá ser controlado mediante un dispositivo cliente, que contará con una interfaz gráfica de usuario (GUI) que permitirá al operador interactuar con el sistema y enviar instrucciones al hub del robot, a través de una librería escrita en el lenguaje de programación MicroPython.

En este informe, no solo se mostrará la estructura y el progreso de nuestro grupo para cumplir con los requisitos del proyecto, sino que también se compartirá la información detallada sobre la asignación de responsabilidades de cada uno, la estrategia empleada y las acciones que se tomaron para lograr los objetivos del proyecto.

También se registrará la investigación pertinente que se llevará a cabo a lo largo del semestre.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Construir y programar un robot con el kit Lego Spike Prime que pueda moverse de manera autónoma, donde aplicaremos lo aprendido sobre mecánica y programación mientras trabajamos en equipo.

1.2.2 Objetivos específicos

Documentación del proyecto:

- Hacer informes donde expliquemos cómo diseñamos el robot, qué problemas tuvimos y cómo los solucionamos.
- Repartir las tareas entre los integrantes del grupo para que cada uno sepa qué le toca hacer.

Diseño del robot:

- Planear cómo va a ser la estructura del robot (la base, el cuerpo y las ruedas) usando las piezas de Lego que tenemos disponibles.
- Armar un primer modelo que ya tenga conectados el HUB, los motores y sensores del kit.

Armado físico:

- Montar todas las piezas del robot siguiendo lo que diseñamos, y hacer los cambios que necesitemos después de probarlo.
- Poner bien las ruedas y motores para que el robot se mueva correctamente.

Programación:

- Escribir el programa que le dice al robot cómo moverse (ir para adelante, para atrás, girar a los lados).
- Agregar el código para que los sensores funcionen y el robot pueda hacer cosas solo.
- Configurar el HUB con la versión que necesitamos para el proyecto.

Pruebas y ajustes:

- Probar el robot varias veces para ver si se mueve bien y si hace lo que programamos.
- Anotar los errores que encontremos en el armado o en el código, y arreglarlos.

Presentación final:

- Mostrar el robot funcionando y entregar todos los informes del trabajo que hicimos.
- Entregar el proyecto completo con todo lo que nos pidieron desde el inicio.

1.3 Restricciones

- ❖ Se utilizará el Kit Lego Spike Prime para la creación del robot.
- ❖ Se cuenta con un tiempo límite de ejecución.
- ❖ Para conectarse con el hub del robot tenemos dos opciones: usar cable USB o Bluetooth. No se permiten otros métodos de conexión.
- ❖ Se debe de usar Redmine de forma obligatoria todas las semanas para gestionar el proyecto.
- ❖ Se debe crear la interfaz gráfica usando Tkinter de forma obligatoria
- ❖ Se debe implementar únicamente el lenguaje de programación Python

1.4 Entregables

- ❖ Carta Gantt: Herramienta visual esencial para la administración de proyectos. Su función principal es planificar y mostrar el calendario de todas las actividades del proyecto durante un período específico.
- ❖ Bitácoras: Registro continuo donde anotamos todo lo que hacemos: qué investigamos (sitios web y referencias técnicas) y qué tareas realizaremos. Lo importante es incluir tanto lo que funcionó como lo que no.
- ❖ Robot: La versión y modelo final del robot hecho con piezas de LEGO Spike Prime.
- ❖ Informe: Documento donde el proyecto está especificado y justificado en base al Caso de estudio respectivamente estudiado. En el se adjuntará el desarrollo de los demás entregables (Carta Gantt, Bitácoras, y el Robot)

2. Organización del Personal

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

2.1. Descripción de los roles

Jefe de proyecto: Representante del equipo, supervisa y organiza el progreso del proyecto.

Ensamblador: Encargado del montaje y el armado de las piezas, monitorea el cumplimiento de las funcionalidades del robot, en conjunto con el programador.

Programador: Encargado del área de la codificación y funcionamiento del robot, en colaboración del ensamblador.

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

Rol	Responsable	Involucrados
Jefe de proyecto	German Castro	Brandon Quispe
Ensamblador	Claudio Pinazo	Brandon Quispe, Ayleen Humire
Programador	Brandon Quispe	German Castro
Documentador	Ayleen Humire	Daniela Poma, Claudio Pinazo
Diseñador	Daniela Poma	Ayleen Humire

2.3. Métodos de Comunicación

Los principales medios de comunicación que se usarán son los siguientes: WhatsApp, que se utilizará para enviar mensajes, haciendo uso de los grupos de chat; Discord, que será usado para reuniones de llamada o videollamada (canales de texto y voz), y para la documentación de words se están usando los servicios de google para poder progresar en los documentos mientras todos tienen acceso a esto para poder editarlos.

3. Planificación del proyecto

3.1. Actividades

Nombre	Descripción	Responsable	Producto
Elección de Vehículo como proyecto a elegido	Se eligió como equipo el Proyecto a elegir: Vehículo, Garra y Organización de Bloques	Todo el Grupo	Robot Definido: Vehículo
Obtener kit de Lego spike prime e instalación de Lego	Preparamos los materiales que se usarán durante	Todo el Grupo	Se consigue un kit de Lego Spike e instalación del

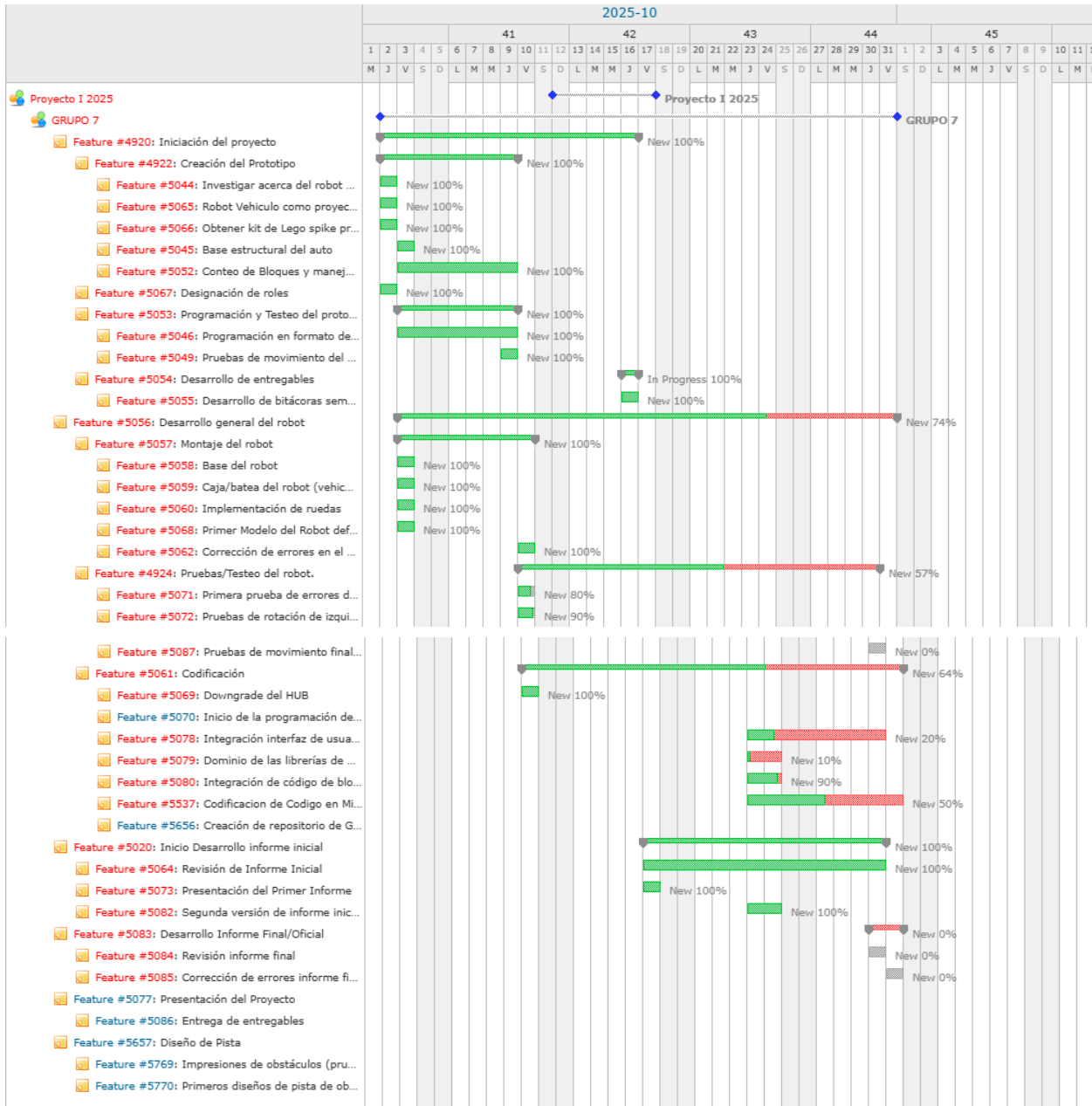
Proyecto I Plan de Proyecto Avance

Spike en el notebook	todo el proyecto. Tanto Software como Hardware		Software Lego Spike para enlazar con el HUB
Conteo de Bloques y aprender de las Librerías del Software Lego Spike prime	Comenzamos con la familiarización de los materiales entregados tanto software como hardware	German Castro, Claudio Pinazo, Ayleen Humire y Brandon Quispe	Comprensión Básica de las librerías y manipulación adecuada de las piezas de Lego Spike
Creación del Prototipo del Robot	Con ayuda de un video de nivel Básico, se empezó con un prototipo de nuestro vehículo de LEGO.	Brandon Quispe, Claudio Pinazo y Ayleen Humire	Creación del prototipo de nuestro Robot Vehículo funcional.
Definir estructura organizacional	Hemos fijado las responsabilidades y roles a cada integrante	Todo el Grupo	
Primer Modelo del Robot definido	Se designó el primer modelo de Robot vehículo basado en las necesidades que proyecto requiere	Ayleen Humire Claudio Pinazo	Definido modelo del Robot del Vehículo: Camioneta.
Realizar un Downgrade al HUB	Se realiza el Downgrade del HUB con herramientas externas	German Castro Ayleen Humire	HUB funcional y compatible con control de mando.
Iniciar programación del Robot Vehículo	Los integrantes responsables comenzaron con el desarrollo del código para hacer el vehículo funcional y controlable	Brandon Quispe, German Castro	Capacidad de avance Retroceso y giro funcional del Robot Vehículo.

Proyecto I Plan de Proyecto Avance

Avance de informe, carta gantt y bitácoras	Escribir y anotar todos los cambios y planes del proyecto usando una plantilla de guía	Daniela Poma, Ayleen Humire, German Castro	Se logró documentar correctamente todos los cambios, procesos y planes del proyecto
Primera prueba de errores del Robot Vehículo.	Empezar con una fase de pruebas para ver todos los posibles fallos en el diseño del vehículo	Todo el Grupo	Se logró identificar fallos o detalles a mejorar, y se corrigieron
Presentación del Primer Informe	A base del informe, se realiza la presentación	Todo el Grupo	Se realizó la presentación grupal
Dominar de las librerías de Micro Python	Se busca comprender y dominar las librerías del lenguaje de Micro Python para el HUB	German Castro Brandon Quispe	Manejo y Comprensión del lenguaje Micro Python.
Implementar una de interfaz de usuarios	Se crea una interfaz funcional que permite controlar al Robot Vehículo	German Castro Brandon Quispe	Interfaz funcional mediante botones y palancas
Integrar el de código de bloques a Micro Python	Integrar el código de bloques a la interfaz de Micro Python.	German Castro Brandon Quispe	Integración del código de Bloques anterior al lenguaje de Micropython

3.2. Carta Gantt



3.3. Gestión de Riesgos

Se verá a continuación una tabla que describe los problemas que se han identificado a lo largo de la primera fase del proyecto. Esta resume el impacto de cada desafío al clasificar el daño en cinco niveles. 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.

A continuación, se detallan los riesgos identificados durante el desarrollo del proyecto y las acciones remediales para prevenir o mitigar sus efectos.

Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Nivel de Impacto	Acción Remedial
Ausencia de piezas del Kit LEGO Spike Prime.	80%	4	Solicitar las piezas faltantes al administrador de los materiales o, en caso de no disponibilidad, diseñar y fabricar los repuestos mediante impresión 3D.

Proyecto I Plan de Proyecto Avance

El desempeño del robot no cumple con la eficiencia esperada.	60%	2	Ensamblar un robot más adecuado siguiendo guías en internet o diseñar un nuevo modelo adaptado a los requerimientos del proyecto.
Horario insuficiente para el cumplimiento de tareas en conjunto.	30%	4	Reorganizar los horarios de trabajo grupal, establecer reuniones con anticipación y distribuir las tareas individualmente.
Error en la codificación del robot.	60%	2	Revisar y depurar el código, usar pruebas unitarias y corregir errores a través de la investigación.
Atraso en el cumplimiento de tareas.	70%	3	Dar comunicado al equipo y usar horas extras acordadas con cada miembro para recuperar el tiempo perdido.
Pérdida o daño de piezas del set LEGO Spike Prime.	40%	2	Mantener un inventario de piezas y guardarlas en el contenedor al finalizar cada clase de trabajo.

Proyecto I Plan de Proyecto Avance

Dificultades con la conexión Wifi.	60%	3	Esperar 10 minutos por si la red wifi de la sala se conecta automáticamente, de no ser así, cambiar a una conexión privada (datos).
Falla en el registro o acceso de Redmine.	10%	1	Notificar al administrador o profesor encargado para restablecer el acceso a la página.
Desarme e inestabilidad del robot.	50%	3	Reforzar la estructura y revisar las piezas antes de las pruebas del robot con respecto a su funcionamiento en su entorno.
Incompatibilidad de sensores o motores con la programación.	30%	2	Verificar la compatibilidad antes de iniciar a programar, actualizar firmware y ajustar el diseño físico.
Problemas de almacenamiento de código/proyecto.	20%	2	Guardar copias de seguridad en la nube, adicional a la página Redmine.

4. Planificación de recursos

4.1 Hardware

- Set LEGO Spike Prime
- Cables USB y/o conexión Bluetooth
- Computador personal o notebook con las especificaciones necesarias para la programación y control del robot.

4.2 Software

- Sistema operativo Windows, para programar las funciones del robot.
- Redmine, página para organización y guardado del proyecto.
- Visual Studio Code, editor de código.

4.3 Estimación de costos

Costo de Hardware:

Producto	Precio
Set Lego spike prime	\$460.000 CLP
Hp Notebook Victus 15	\$600.000 CLP
Lenovo V14 G2 ALC	\$700.000 CLP
MSI GL63	\$1.200.000 CLP
Set de expansión LEGO Education Spike Prime	\$460.000 CLP
Total:	\$3.420.000 CLP

Costo de Software:

Producto	Precio
Licencia Microsoft Office	\$14.000 CLP
Licencia original de Windows	\$10.000 CLP
Total:	\$24.000 CLP

Costo de Trabajador:

Rol	Horas	Horas Extra	Precio / Hora
Jefe de proyecto	72 Horas	5	\$30.000 CLP
Programador	72 Horas	4	\$28.000 CLP
Ensamblador	72 Horas	1	\$25.000 CLP
Diseñador	72 Horas	3	\$24.000 CLP
Documentador	72 Horas	4	\$24.000 CLP
Total:			\$9.887.000 CLP

Total de Costo:

Producto	Precio
Costo Hardware	\$3.420.000 CLP
Costo Software	\$24.000 CLP
Costo Empleados	\$9.887.000 CLP

Producto	Precio
Costo Hardware	\$3.420.000 CLP
Costo Software	\$24.000 CLP
Total:	\$13.331.000 CLP

5. Conclusiones

En esta etapa del trabajo, hemos logrado desarrollar y documentar los avances correspondientes, abordando los aspectos más relevantes del tema propuesto. Si bien aún queda trabajo por realizar, los resultados obtenidos hasta el momento reflejan un progreso significativo en el cumplimiento de los objetivos planteados.

6. Referencias Bibliográficas

LEGO Education SPIKE. (s. f.). <https://spike.legoeducation.com/>

Valk, L. (s. f.). Pybricks. Pybricks. <https://pybricks.com/>

The LEGO® Group. (s. f.). *The LEGO® Group.*
<https://www.lego.com/en-us/themes/mindstorms/about>

Overview - GRUPO 7 - Redmine. (s. f.).
<http://pomerape.uta.cl/redmine/projects/grupo-7-2025>

Prof. Bricks. (2024, 12 julio). *LEGO SPIKE PRIME Remote Control Car - complete tutorial* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UQwJ1xpK3iM>