



Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Palacios Giraldo David Esteban Berceilius

Palacios Gómez Jaisson Herney

Rodríguez Moreno John Pablo

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTA D.C.

2021

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	II
ÍNDICE DE TABLAS	IV
ÍNDICE DE GRÁFICAS Y/O ILUSTRACIONES Y/O FOTOGRAFÍAS	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTOS	VIII
RESUMEN EJECUTIVO	IX
ABSTRACT	X
1. CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
1.1. Descripción del proyecto	11
1.2. Objetivos principales del proyecto (General y específicos)	12
1.2.2. Objetivos específicos	12
1.3. Justificación	13
2. CAPÍTULO 2: PROCESOS DE INICIACIÓN	14
1.2. Acta de constitución del proyecto o fase	14
2.1.1. Información del proyecto	14
2.1.2. Datos	14
2.1.3. Patrocinador / Patrocinadores	15
2.1.4. Propósito y justificación del proyecto	15
2.1.5. Descripción del proyecto y entregables	16
2.1.6. Requerimientos de alto nivel	17
2.1.7. Objetivos	18
2.1.8. Premisas Restricciones	20
2.1.9. Riesgos iniciales de alto nivel	20
2.1.10. Cronograma de hitos principales	20
2.1.11. Presupuesto estimado	21
2.2. Lista de Interesados (stakeholders)	21
2.2.1. Requisitos de aprobación del proyecto	21
2.2.2. Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad	21
2.2.3. Gerente de proyecto	21
2.2.4. Niveles de autoridad	22
2.2.5. Personal y recursos preasignados	23
3. CAPÍTULO 3: PROCESOS DE PLANEACIÓN	24
Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.	

3.1 Plan de Gestión de la Configuración	24
3.2 Procesos de Planeación de la Gestión del Alcance.....	24
3.3 Procesos de Planeación de la Gestión de Cronograma	35
3.4 Procesos de Planeación de la Gestión de costos	42
3.5 Procesos de Planeación de la Gestión de la calidad del proyecto	58
3.6 Procesos de Planeación de la Gestión de recursos humanos	63
3.7 Procesos de Planeación de la Gestión de las comunicaciones	70
3.8 Procesos de Planeación de la Gestión de riesgos.....	74
3.9 Procesos de Planeación de la Gestión de las adquisiciones (cuando aplique)	77
3.10 Procesos de Planeación de la Gestión de interesados	83
4. CAPÍTULO 4: PROCESOS DE EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, CONTROL Y CIERRE ..	89
4.1 Informes de gestión de cambios del proyecto	89
4.2 Informes de avance del proyecto Dashboard, o tablero final de indicadores del proyecto.	
92	
4.2.1 Indicadores del proyecto	95
4.3 Informe de cierre/final Acta de cierre del proyecto	96
4.3.1 Informe final de seguimiento y control de la ruta crítica	97
4.3.2 Informe final del valor ganado	98
4.3.3 Lecciones aprendidas.....	99
5. EVIDENCIAS DEL PRODUCTO.....	101
6. ANEXOS.....	104
6.1 Anexos del Proceso se planeación de la gestión de alcance	104
6.2 Anexos del Proceso de planeación de la gestión de Cronograma	115
6.3 Anexos del proceso de planeación de gestión de la calidad	117
6.4 Anexos del proceso de planeación de la gestión de las comunicaciones	117
6.5 Anexos del proceso de planeación de la gestión de riesgos	124
6.6 Anexos del proceso de planeación de gestión de la calidad	129
6.7 Anexos del proceso de planeación de la gestión de las comunicaciones	129
6.8 Anexos del proceso de planeación de la gestión de riesgos	136
6.9 Anexo Informe final.....	139

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de organización	14
Tabla 2. Patrocinadores	15
Tabla 3. Objetivos	18
Tabla 4. Cronograma de hitos	20
Tabla 5. Recursos	21
Tabla 6. Gerente del proyecto	21
Tabla 7. Niveles de autoridad.....	22
Tabla 8. Personal y recursos preasignados	23
Tabla 9. Cronograma.....	39
Tabla 10. Riesgos valores.....	45
Tabla 11. Curvas del proyecto.....	46
Tabla 12. Organización de responsabilidades	58
Tabla 13. Herramientas	59
Tabla 14. Calidad del proyecto.....	60
Tabla 15. Indicadores de calidad.....	60
Tabla 16. Aseguramiento de calidad	62
Tabla 17. Control de calidad	63
Tabla 18. Roles.....	66
Tabla 19. Responsabilidades	67
Tabla 20 .Competencias	67
Tabla 21. Autoridad.....	68
Tabla 22. Capacitación.....	68
Tabla 23. Métodos para el desarrollo del equipo	68
Tabla 24. Calendario	69
Tabla 25. Datos de contrato.....	78
Tabla 26. Tipo de SOW.....	79
Tabla 27. Acuerdos y condiciones de pago y/o desembolsos.....	81
Tabla 28. Garantía de piezas	82
Tabla 29. Indicadores del proyecto	95
Tabla 30. Documento de Requisitos del Proyecto.....	104

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 31. Matriz de Trazabilidad del proyecto.....	106
Tabla 32. Enunciado del Alcance.....	111
Tabla 33. Matriz de Hitos del Proyecto.....	115
Tabla 34. Matriz de Recursos para el proyecto.	116
Tabla 35. Matriz de interesados	118
Tabla 36. Matriz cruzada.....	119
Tabla 37. Matriz de comunicaciones.....	120
Tabla 38. Matriz de poder	123
Tabla 39. Matriz de probabilidad e impacto.....	124
Tabla 40. Analisis cualitativo.....	125
Tabla 41. Análisis cuantitativo.....	127
Tabla 35. Matriz de interesados	130
Tabla 36. Matriz cruzada.....	131
Tabla 37. Matriz de comunicaciones.....	132
Tabla 38. Matriz de poder	135
Tabla 39. Matriz de probabilidad e impacto.....	136
Tabla 40. Analisis cualitativo.....	136
Tabla 41. Análisis cuantitativo.....	138

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

ÍNDICE DE GRÁFICAS Y/O ILUSTRACIONES Y/O FOTOGRAFÍAS

Grafica 1. Bac Acumulado	47
48	
Grafica 2. Línea Base	48
Grafica 3. BAC VS LINEA BASE	48
Grafica 4. Curva S	49
Grafica 5. Tablero de control	52
Grafica 6. Costo presupuestado.....	53
Grafica 7. Organigrama del proyecto	65
Grafica 8. Recursos	66
Grafica 9. Formato solicitud de cambios.....	89
Grafica 10. Cambios en cronograma	90
Grafica 11. Avance de entregables.....	91
Grafica 12. Pendiente por ejecutar en la ruta critica.....	91
Grafica 13. Plano esquemático de botón de pánico.....	92
Grafica 14. Diseño de tarjeta de botón de pánico y arquitectura de botón de pánico.	92
Grafica 15. Plano esquemático de modula actuador	93
Grafica 16. Diseño de tarjeta de modulo actuador y arquitectura de modulo actuador.....	94
Grafica 17. Plano esquemático de modulo de control.....	94
Grafica 18 . Diseño de tarjeta de modulo de control y arquitectura modulo de control.....	94
Grafica 19. Matriz de cumplimiento	95
Grafica 20. Seguimiento de entregables y control de alcance y requerimientos	96
Grafica 21. Seguimiento y control de la ruta crítica.....	97
Grafica 22. Valor ganado	98
Grafica 23. Lecciones aprendidas.....	99
Grafica 24. Evidencias Módulos y botón de pánico.....	101
Grafica 25. Arquitecturas de módulos y botón de pánico.	103
Grafica 26. Work Breakdown Structure (WBS/EDT)	113



DEDICATORIA

El desarrollo y la finalización de la gerencia de este proyecto lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el motor y darnos fuerza, salud y anhelos para nuestra formación profesional. A nuestros padres y familiares por su apoyo, después de un año arduo de trabajo hemos llegado hasta aquí para convertirnos en gerentes de proyectos para así lograr un mejor país.

“Si no puedes volar, corre, si no puedes correr, camina, si no puedes caminar, gatea. Sin importar lo que hagas sigue avanzado hacia adelante.”

Martin Luther King Jr.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad del Bosque, por haber nos aceptado y ser parte de ella, y poder estudiar la especialización que estamos seguros nos abrirá las puertas a mejores empleos.

Agradecemos al director del programa de la especialización en gerencia de proyectos Jorge Alberto Osorio, Así como también a los diferentes docentes que compartieron sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra especialización. Sus valiosos aportes para nuestra investigación.

De igual manera agradecemos a la empresa Devetek SAS quien nos brindó la oportunidad de aportar al desarrollo del prototipo.

Agradecemos a nuestro director de tesis el Ing. José Iborra por brindarnos su apoyo y guía durante todo el desarrollo de la tesis.

Agradecemos a nuestros compañeros de clase por su apoyo y amistad a lo largo del proceso educativo.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad el uso de las bicicletas ha venido en aumento, ya sea como medio de transporte hacia el trabajo o como ocio o deporte, en Colombia, según el estudio TGI de Kantar IBOPE Media, el 8.9% de los encuestados utiliza la bicicleta como medio de transporte, con un promedio de uso de 18.5 horas a la semana, de estos el 30% son mujeres y el 70% son hombres. Los bogotanos aumentaron el uso de bicicletas como medio de transporte, siendo una alternativa ecológica y de movilidad para ir a sus puestos de trabajo o simplemente por hacer deporte; sin embargo, la delincuencia acecha a diario a los bici-usuarios, con el fin de suplir las demandas del mercado en términos de venta de bicicletas, repuestos, accesorios, entre otros, sin esfuerzo y a un alto costo para las víctimas que ven comprometidas sus vidas. Así mismo, el hurto de bicicletas entre enero de 2020 y septiembre de 2020 ha aumentado comparativamente al mismo periodo del 2019 en 2.093 hurtos. Es por esto por lo que Devtek SAS, siendo un experto en el sector de localización por GPS contando con clientes como G4S y EMOBI, ha decidido desarrollar un sistema de seguridad para bicicletas que permita, como primera medida, entorpecer el hurto al asaltante y, en segunda medida, obtener la ubicación de la bicicleta.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

ABSTRACT

Currently, the use of bicycles has been increasing, either as a means of transport to work or as leisure or sport, in Colombia, according to the TGI study by Kantar IBOPE Media, 8.9% of those surveyed use the bicycle as means of transport, with an average use of 18.5 hours a week, of these 30% are women and 70% are men. In Bogotá increased the use of bicycles as a means of transport, being an ecological and mobility alternative to go to their jobs or simply to play sports; However, crime stalks bike users daily, in order to meet market demands in terms of the sale of bicycles, spare parts, accessories, among others, effortlessly and at a high cost for victims who see their lives. Likewise, the theft of bicycles between January 2020 and September 2020 has increased comparatively to the same period of 2019 in 2,093 thefts. Therefore Devtek SAS, being an expert in the field of GPS tracking with clients such as G4S and EMOBI, has decided to develop a security system for bicycles that allow, as a first measure, to hinder the robbery of the assailant and, secondly, obtain the location of the bicycle.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

1. CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Descripción del proyecto

Se diseñará el hardware de un sistema de seguridad para bicicletas de 3 módulos. Estos son: Módulo de control, módulo actuador y botón de pánico.

El módulo de control se comunicará con una plataforma de visualización, también, se comunicará con los otros dos módulos. Este módulo tendrá: un GPS, un módulo GPRS, una etapa de potencia, un módulo de comunicaciones RFID y un sistema de procesamiento.

El módulo actuador se encargará de entorpecer el hurto al asaltante al quitar la cadena de los piñones, se comunicará con el módulo de control y tendrá: un sistema mecánico (descarrilado), un módulo de comunicaciones RFID, una etapa de potencia y un sistema de procesamiento.

El botón de pánico enviara la señal de pánico al módulo de control, quien a su vez le enviara la señal al módulo actuador quien descarrilara la cadena, también el módulo de control le enviara una señal de emergencia a la plataforma. Este módulo tendrá: un pulsador (botón), una etapa de potencia, un módulo de comunicaciones RFID y un sistema de procesamiento.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

1.2 Objetivos principales del proyecto (General y específicos)

1.2.1 Objetivo general

- Desarrollar un sistema de seguridad para bicicletas con el fin de garantizar una fácil ubicación en caso de hurto, este sistema contará con un módulo de bloqueo y botón de pánico.

1.2.2 Objetivos específicos

Objetivos de alcance:

- Desarrollar un sistema de seguridad de 3 módulos para bicicletas.
- Entregar el prototipo del sistema el 21 de mayo de 2021.

Objetivo tiempo:

- Desarrollar el cronograma del proyecto con una desviación no superior al 5%.

Objetivo de costo:

- Ejecutar el presupuesto del proyecto con una desviación al 5%.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

1.3 Justificación

Durante el último año Devetek SAS ha identificado que los bogotanos aumentaron el uso de bicicletas como medio de transporte, siendo una alternativa ecológica y de movilidad para ir a sus puestos de trabajo o simplemente por hacer deporte; sin embargo, la delincuencia acecha a diario a los bici-usuarios, con el fin de suplir las demandas del mercado en términos de venta de bicicletas, repuestos, accesorios, entre otros, sin esfuerzo y a un alto costo para las víctimas que ven comprometidas sus vidas.

Así mismo, el hurto de bicicletas entre enero de 2020 y septiembre de 2020 ha aumentado comparativamente al mismo periodo del 2019 en 2.093 hurtos, según el periódico el tiempo.

Es por esto que Devtek SAS, siendo un experto en el sector de localización por GPS contando con clientes como G4S y EMOBI, ha decidido desarrollar un sistema de seguridad para bicicletas que permita, como primera medida, entorpecer el hurto al asaltante y, en segunda medida, obtener la ubicación de la bicicleta.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2. CAPÍTULO 2: PROCESOS DE INICIACIÓN

1.2. Acta de constitución del proyecto o fase

Acta de constitución del proyecto

[FASE DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL HARDWARE DEL PROTOTIPO PILOTO DE UN SISTEMA DE

SEGURIDAD PARA BICICLETAS]

Fecha: [13/09/2020]

2.1.1 Información del proyecto

2.1.2 Datos

Tabla 1. Datos de organización

Empresa / Organización	Devtek
Proyecto	Fase de diseño y desarrollo del hardware del Prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.
Fecha de preparación	13/09/2020
Cliente	Devtek
Patrocinador principal	Camilo Andrés Camacho Duque
Gerente de proyecto	David Esteban Bercelius Palacios Giraldo

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2.1.3 Patrocinador / Patrocinadores

Tabla 2. Patrocinadores

Nombre	Cargo	Departamento /División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
Camilo Andrés	Gerent	I	N
Camacho Duque	e	T	/
			A

2.1.4 Propósito y justificación del proyecto

Durante el último año Devetek SAS ha identificado que los bogotanos aumentaron el uso de bicicletas como medio de transporte, siendo una alternativa ecológica y demovilidad para ir a sus puestos de trabajo o simplemente por hacer deporte; sin embargo, la delincuencia acecha a diario a los bici-usuarios, con el fin de suplir las demandas del mercado en términos de venta de bicicletas, repuestos, accesorios, entre otros, sin esfuerzo y a un alto costo para las víctimas que ven comprometidas sus vidas.

Así mismo, el hurto de bicicletas entre enero de 2020 y septiembre de 2020 ha aumentado comparativamente al mismo periodo del 2019 en 2.093 hurtos, según el periódico el tiempo.

Es por esto que Devtek SAS, siendo un experto en el sector de localización por GPS contando con clientes como G4S y EMOBI, ha decidido desarrollar un sistema de seguridad para bicicletas que permita, como primera medida, entorpecer el hurto al asaltante y, en segunda medida, obtener la ubicación de la bicicleta.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2.1.5 Descripción del proyecto y entregables

Se diseñará el hardware de un sistema de seguridad para bicicletas de 3 módulos. Estos son: Módulo de control, módulo actuador y botón de pánico.

El módulo de control se comunicará con una plataforma de visualización, también, se comunicará con los otros dos módulos. Este módulo tendrá: un GPS, un módulo GPRS, una etapa de potencia, un módulo de comunicaciones RFID y un sistema de procesamiento.

El módulo actuador se encargará de entorpecer el hurto al asaltante al quitar la cadena de los piñones, se comunicará con el módulo de control y tendrá: un sistema mecánico (descarrilador), un módulo de comunicaciones RFID, una etapa de potencia y un sistema de procesamiento.

El botón de pánico enviara la señal de pánico al módulo de control, quien a su vez le enviara la señal al módulo actuador quien descarrilara la cadena, también el módulo de control le enviara una señal de emergencia a la plataforma. Este módulo tendrá: un pulsador (botón), una etapa de potencia, un módulo de comunicaciones RFID y un sistema de procesamiento.

Finalmente, el cuarto entregable es la gerencia del proyecto, la cual contiene: plan de alcance, plan de cronograma, plan de costos, plan de calidad, plan de comunicaciones, plan de interesados, plan de recursos, plan de riesgos y plan de adquisiciones.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2.1.6 Requerimientos de alto nivel

Requerimientos del producto

1. Se requiere que el producto no cueste más de \$100.000 COP.
2. Se requiere que el producto cumpla con la norma IP65.
3. Se requiere que los diseños cumplan con la norma IPC 2221B.
4. Se requiere que el producto cuente con una autonomía de batería mínima de 24 horas.
5. Se requiere que el producto obtenga la posición actual de la bicicleta.
6. Se requiere el BOM (build of materials).
7. Se requiere que el producto envíe una señal de alerta a la plataforma.
8. Se requiere hacer pruebas funcionales antes de puesta en venta.

Requerimientos del proyecto

1. Se requiere crear un sistema de gestión documental.
2. Se requiere que el patrocinador garantice la toma de decisiones del proyecto.
3. Se requiere auditorias del presupuesto por parte del patrocinador. Se requiere identificar los riesgos y restricciones del proyecto.
4. Se requiere identificar los criterios de éxito.
5. Se requiere que la gestión del patrocinador sea oportuna (no mayor a 3 días).
6. Se requiere entregar el proyecto a satisfacción del cliente.
7. Se requiere cerrar el proyecto el viernes 28 de mayo de 2021.

2.1.7 Objetivos

Tabla 3. Objetivos

Objetivo	Indicador de éxito
Alcance	
1. Desarrollar un sistema de seguridad de 3módulos para bicicletas.	Encuesta de satisfacción
Cronograma (Tiempo)	
1. Desarrollar el cronograma del proyecto con una desviación no superior al 5%.	$\frac{\text{Días desfasados}}{\text{Días totales}}$

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2. Entregar el prototipo de sistema el 21 de mayo de 2021	$\frac{\text{Rendimiento ejecutado}}{\text{x 100\% Rendimiento proyectado}}$
Costo	
1. Ejecutar el presupuesto del proyecto con unadesviación al 5%.	$\frac{\text{Dinero Valor Ejecutado}}{\text{x 100\% Valor Presupuestado}}$
Calidad	
1. Entregar el prototipo cumpliendo con lasnormas IP65.	Pruebas de exposición del dispositivo alpolvero y al agua.
2.Entregar el prototipo cumpliendo con lasnormas IPC 2221 B.	Lista de chequeo.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2.1.8 Premisas Restricciones

Plataforma GPS existente: Ya se debe tener en operación la plataforma de GPS, en la cual se visualizará la ubicación de la bicicleta.

1. Normativas emitidas por el gobierno sobre uso y manejo de GPRS
2. Ataque informático en contra de los servidores de desarrollo

Tamaño adecuado del módulo de control: El módulo de control debe estar contenido adentro del marco de la bicicleta y cumplir con las características requeridas para el funcionamiento.

Conectividad GSM de operadores: privados La comunicación del botón de pánico debe enlazarse mediante operadores de telefonía privada para poder ser decodificados en tiempo real

Resistencia ante polvo y agua: Los módulos deben tener como mínimo resistencia IP65 para garantizar su durabilidad por las condiciones del medio ambiente al que se expone

2.1.9 Riesgos iniciales de alto nivel

2.1.10 Cronograma de hitos principales

Tabla 4. Cronograma de hitos

Hito	Fecha tope
FASE 1: DISEÑO DEL HARDWARE, SISTEMA DE SEGURIDAD PARA BICICLETAS: Diseño del sistema de seguridad para la bicicleta como medio de transporte masivo en Bogotá y su constante hurto.	Febrero del 2021

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

FASE 2: ELABORACIÓN, HARDWARE: Fabricación y pruebas de los módulos del sistema de seguridad.	Abril 2021
FASE 3: IMPLEMENTACIÓN Y UBICACIÓN DEL DISPOSITIVO: Entrega del prototipo final y ajustes.	Mayo del 2021

2.1.11 Presupuesto estimado

\$10.000.000

2.2 Lista de Interesados (stakeholders)

2.2.1 Requisitos de aprobación del proyecto

2.2.2 Asignación del gerente de proyecto y nivel de autoridad

Tabla 5. Recursos

<ul style="list-style-type: none"> El prototipo debe enviar cada 10 segundos la señal de GPS a la plataforma. 		
Recurso	Departamento / División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
BALLESTEROS MENESES ARBEY Formación para gestionar, planificar, diseñar, relaciones interpersonales para sponsors del proyecto.	Tecnología	N/A

2.2.3 Gerente de proyecto

Tabla 6. Gerente del proyecto

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Nombre	Carg o	Departamento /División	Rama ejecutiva (Vicepresidencia)
David Esteban Bercelius Palacios Giraldo	Gerente de proyecto	Tecnología	N / A

2.2.4 Niveles de autoridad

Tabla 7. Niveles de autoridad

Área de autoridad	Descripción del nivel de autoridad
Decisiones de personal (Staffing)	Autoridad para contratar o prescindir de personal.
Gestión de presupuesto y de sus variaciones	Autoridad total para disponer de los recursos
Decisiones técnicas	Autoridad total para cambiar diseños de hardware
Resolución de conflictos	Liderar procesos de convivencia
Ruta de escalamiento y limitaciones de autoridad	Tendrá libre albedrío de otorgar funciones a cada integrante del proyecto

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

2.2.5 Personal y recursos preasignados

Tabla 8. Personal y recursos preasignados

Nombre	Cargo	Departamento / División
Camilo Andrés Camacho Duque	Gerente	IT
David Esteban Berceius Palacios Giraldo	Gerente de proyecto	IT
Devtek	Planificador yejecutor	IT
Bici usuarios (Johan Rivera) Bogotá	Usuarios	AREA COMERCI AL
Centro Biciletero de Bogotá	Beneficiarios	AREA COMERCI AL
Grupo de trabajo	Desarrolladores	IT
Ministerio de telecomunicaciones	N/A	IT
Secretaria de movilidad	N/A	IT

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

3. CAPÍTULO 3: PROCESOS DE PLANEACIÓN

3.1 Plan de Gestión de la Configuración

3.2 Procesos de Planeación de la Gestión del Alcance

Objetivo

Desarrollar un sistema de seguridad para bicicletas con el fin de garantizar una fácil ubicación en caso de hurto, este sistema contará con un módulo de bloqueo y botón de pánico.

Metodología

Definiciones:

Describa algunos conceptos que son requeridos para generar mejor entendimiento al Gestionar el alcance de los proyectos, busque las definiciones y descríbalas con gran entendimiento de lo que está definiendo:

- **El alcance del producto es:** Características y funciones de un producto, servicio o resultado.
 - **El alcance del Proyecto es:** Trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. En ocasiones se considera que el término “alcance del proyecto” incluye el alcance del producto.
 - **Producto, solución o resultado se refiere a:** servicio o resultado único para cumplir con las metas estratégicas y operativas de la organización.
 - **Un requerimiento es:** Es la condición o capacidad que debe tener un sistema, producto, servicio o componente para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otros
- Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.**

documentos formalmente establecidos.

- **Un requisito es:** son características que debe cumplir un producto para satisfacer la necesidad para la que fue creado el proyecto que lo genera. Uno de los principales problemas de la gestión de proyectos es que, al entregar el producto generado, no se cumplan las expectativas o necesidades del cliente.
- **Una matriz de trazabilidad de requisitos es:** es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. La implementación de una matriz de trazabilidad de requisitos ayuda a asegurar que cada requisito agrega valor del negocio, al vincularlo con los objetivos del negocio y del proyecto. Proporciona un medio para realizar el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo cual contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos. Por último, proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto.
- **Un límite se refiere a:** Indican qué aspectos quedan fuera de su alcance (las “limitaciones” no se refieren a las dificultades de realización, sino a los “límites” o fronteras hasta donde llegan las aspiraciones del proyecto).
- **Un criterio de aceptación es:** Son aquellos criterios incluidos, los requisitos de rendimiento y las condiciones esenciales, que deben cumplirse antes de los entregables del proyecto ser aceptado. Estos determinan las circunstancias específicas bajo las cuales el cliente aceptará el resultado final del proyecto.
- **Un supuesto es:** Factor del proceso de planificación que se considera verdadero, real
- cierto, sin prueba ni demostración.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

- **Una restricción se refiere a:** Factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso.

Procesos de la gestión del alcance:

Proceso para recopilar requisitos:

Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Recopilación de documentos

Pasos instrucción

1. Generar el plan de la gestión del alcance requisitos e interesados
2. Acta de constitución del proyecto
3. Registrar interesados
4. Crear encuestas y estadísticas
5. Prototipos de alto nivel
6. Benchmarking / Estudios corporativos
7. Requisitos técnicos y de seguridad
8. Diagramas de contexto
9. Documentación de requisitos
10. Matriz de trazabilidad de requisitos

Las herramientas para recopilar requisitos son:

ID Herramientas

1. Juicio de expertos
2. Análisis de datos y toma de decisiones

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

3. Habilidades interpersonales y de equipo
4. Análisis del producto

salidas del proceso

Salida 1: Documento de Requisitos (lista)

Salida 2: Matriz de Trazabilidad de Requisitos

ANEXO 1. la Matriz de Trazabilidad que van a usar en su proyecto.

Proceso para definir el alcance:

Este proceso es fundamental para definir las fronteras del proyecto y de esta forma

poder acotarlo. De esta forma se puede fijar un fin de proyecto bien definido.

Definición de alcance:

Pasos instrucción

1. Reunión con el equipo de trabajo
2. Reunión con los interesados para recolección requisitos
3. Análisis de requerimientos
4. Análisis de objetivos
5. Análisis de mercado
6. Análisis de producto
7. Análisis de entregables
8. Análisis de recursos
9. Análisis de presupuesto
10. Definición de criterios de aceptación

Las herramientas para definir alcance son:

ID Herramientas

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

1. Juicio de expertos
2. Análisis de datos
3. Toma de decisiones
4. Análisis de producto

Salidas del proceso para definir alcance

Salida 1: Enunciado del alcance del proyecto.

Salida 2: Registro de supuestos.

Salida 3: Documentación de requisitos.

Salida 4: Matriz de trazabilidad de requisitos.

Salida 5: Registro de interesados.

Ver ANEXO . Formato del ENUNCIADO DEL ALCANCE

Proceso para crear la wbs:

Este proceso es fundamental para estructurar el proyecto y definir los paquetes de trabajo.

Pasos para crear la WBS:

Pasos instrucción

1. Reunión con el equipo de trabajo
2. Análisis estructural de los entregables
3. Descomposición de los entregables
4. Descargar software WBS pro
5. Juicio de expertos
6. Jerarquización de los paquetes de trabajo

Herramientas para crear la WBS

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



1. Juicio de expertos

2. Descomposición

Salidas del proceso de crear WBS

Salida 1: Línea base del alcance

Salida 2: Actualizaciones a los documentos del trabajo

Indicaciones para diligenciar los diccionarios de la WBS:

La elaboración del diccionario de la EDT/WBS para este proyecto se llevará a cabo a través de los siguientes pasos, herramientas y salidas que se describen a continuación:

Pasos para diligenciar los Diccionarios de la WBS:

Pasos instrucción

1. Análisis de los entregables
2. Desglose de los entregables
3. Identificación de alto nivel del desglose de los entregables
4. Analizar características de alto nivel
5. Desglose del proyecto en módulos
6. Análisis individual de cada módulo
7. Desglose individual de los módulos
8. Desarrollo del WBS

ANEXO. Formato de DICCIONARIO DE LA WBS

Estructura de la línea base del alcance:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Los componentes de la línea base de nuestro proyecto de grado titulado “Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas”

son:

1. El documento de “Enunciado del Alcance”. Anexo 1.4.3
2. La “WBS/EDT”
3. Los “Diccionarios de la WBS/EDT” (diccionario por cada Work package)

Consideración para definir cuentas de control:

Se establecerán reglas para la medición del desempeño mediante la gestión del valor ganado Proyecto, se realizarán un tiempo estimado para revisar el alcance del proyecto. Para esta cuenta de control estará a cargo del Ingeniero Jaisson Herney Palacios Gómez quien será el responsable para la rendición de cuentas del estado del proyecto.

Proceso para validar el alcance (proceso de control):

Se trata de formalizar la aceptación, por parte del cliente, de los productos entregables completados durante la ejecución del Proyecto, son trabajos ya realizados. Se comprueba lo que está hecho y lo que no, se busca que el cliente del proyecto los acepte. Validar los entregables: es el proceso de validar el alcance del proyecto, se busca la finalización de cada entregable para tener un adecuado de aceptación por parte de los interesados en el proyecto correspondientes. Esto facilitará a los Gerentes de Proyecto una información tanto sobre ese entregable como otros entregables, además, nos permite generar una trazabilidad de las solicitudes de cambio. También, se busca la

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

satisfacción del Cliente a través de la verificación de que los entregables que se han generado son correctos y adecuados.

Pasos para desarrollar el proceso de “validar el alcance”:

Pasos instrucción

1. Realizar el plan de gestión del alcance
2. Aceptación formal de los entregables
3. Verificar la línea base del alcance
4. Generar los diccionarios de la EDT/WBS
5. Documentar los requisitos
6. Generar la matriz de trazabilidad de requisitos
7. Inspecciones
8. Toma de decisiones grupales
9. Generar información sobre el progreso del proyecto
10. Generar entregables terminados

Las herramientas para validar el alcance:

ID Herramientas

1. Plan para la Dirección del Proyecto
2. Inspecciones
3. Generar información sobre el progreso del proyecto

Salidas del proceso “validar el alcance”

Salida 1: Solicitudes de cambio.

Salida 2: Entregables terminados y aceptados por el cliente.

Proceso para controlar el alcance:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Se trata de supervisar el estado del alcance del producto y del Proyecto, gestionar cualquier cambio que sea necesario en la Línea Base del Alcance.

Pasos cómo en su proyecto desarrollaran el proceso de “controlar el alcance”:

Pasos instrucción

1. Realizar el estado del alcance del proyecto
2. Realizar el estado del alcance del producto
3. Gestionar cambios de línea base si son necesarios
4. Gestión de los cambios que presenta el proyecto
5. Verificar el avance del proyecto
6. Evaluar rendimiento de trabajos realizados
7. Verificar plan de dirección de proyecto
8. Recomendar acciones correctivas y/o preventivas

9. Realizar Plan de Dirección de Proyecto
10. Verificar Diccionarios de la WBS

Herramientas para controlar el alcance

ID HERRAMIENTAS

1. Realizar el estado del alcance Del proyecto
2. Verificar el avance del proyecto
3. Recomendar acciones correctivas y/o preventivas

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

¿Cuáles son las salidas del proceso “CONTROLAR EL ALCANCE”?

Salida 1: Información de desempeño del trabajo.

Salida 2: Actualizaciones a los documentos del proyecto.

Ciclo de vida del proyecto:

Fase 1 diseño funcional, con el fin de definir y conocer los componentes que conforman el hardware.

Fase 2 desarrollo: fabricación del prototipo y desarrollo del firmware

Fase 3 pruebas: validación de comunicación entre módulos y desempeño del prototipo

Diseño Desarrollo Pruebas

Roles y responsabilidades:

Rol 1 (Sponsor)

Responsabilidades:

- a. Aprobar presupuesto.
- b. Brindar soporte en decisiones técnicas.
- c. Apoyar con gestiones internas de la empresa.

Rol 3 (Gerente del Proyecto)

Responsabilidades:

- a. Tomar decisiones sobre el presupuesto.
- b. Tomar decisiones sobre el personal.
- c. Tomar decisiones de carácter técnico.

Rol 3 (Equipo del Proyecto)

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Responsabilidades:

- a. Implementar el proyecto en su totalidad.
- b. Soportarse en el gerente del proyecto.

Fin del Plan de Gestión del Alcance.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

3.3 Procesos de Planeación de la Gestión de Cronograma

Objetivo

Planificar la estimación inicial de los tiempos con base a cada etapa, con el fin de mitigar desfases y controlar las holguras del proyecto.

Metodología

La metodología empleada en la realización del plan es la de cascada.

Procesos de la gestión del cronograma:

Proceso para definir las actividades del proyecto:

Herramientas usadas para Gestionar el proceso de las Actividades del proyecto:

Pasos a seguir para la Gestión del proceso:

Paso 1: Identificar las actividades necesarias en el proyecto.

Paso 2: Secuenciar las actividades.

Paso 3: Estimar los tiempos de las actividades.

Las herramientas que se recomiendan y facilitan el proceso en este proyecto son:

Herramienta 1: Project

Herramienta 2: Excel

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Plan de gestión del cronograma.

Salida 2: Diagrama de Gant

Proceso para secuenciar actividades:

Pasos a seguir para la Gestión del proceso:

Paso 1: Listar las actividades.

Paso 2: Secuenciar las actividades (CC, CF, FC, FF)

Paso 3: Asignación de tiempos para cada actividad.

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Excel

Herramienta 2: Project

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Diagrama de Gant

Proceso para estimar recursos para las actividades:

Pasos a seguir para la Gestión del proceso:

Paso 1: Listar los recursos humanos, físicos disponibles

Paso 2: Identificar si los recursos disponibles son suficientes y aptos para la ejecución del proyecto.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Paso 3: Asignar los responsables en las actividades del proyecto.

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Microsoft Project

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Hoja de recursos

Proceso de estimar duraciones:

Pasos a seguir para la Gestión del proceso:

Paso 1: Juicio de expertos

Paso 2: Determinación de rendimientos

Paso 3: Determinación de tiempos por actividad

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Microsoft Project

Herramienta 2: Microsoft Excel

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Paquetes de trabajo

Salida 2: Diagrama de GANT

Proceso para desarrollar el cronograma:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Pasos a seguir para la Gestión del proceso:

Paso 1: Lista de actividades

Paso 2: Asignación de recursos

Paso 3: Asignación de tiempos

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Microsoft Project

Herramienta 2: Microsoft Excel

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: plan de gestión de cronograma

Proceso para controlar el cronograma:

Pasos a seguir para la Gestión del proceso:

Paso 1: Reuniones semanales

Paso 2: verificación de tiempos programados por actividades medianeruta crítica

Paso 3: Medidas correctivas de plan de contingencia

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Microsoft Project

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Actas de reunión

Salida 2: Cronograma modificado en casos de ser necesario.

Estructura de cronograma:

Tabla 9. Cronograma

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021							
							T2	T3	14	T1	T2	T3		
0		WBS	104 días	vie 21/08/20	jue 22/04/21		21/08						22/04	\$ 14.412.000
1		Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas	104 días	vie 21/08/20	jue 22/04/21		21/08						22/04	\$ 14.412.000
2		Inicio	0 días	vie 21/08/20	vie 21/08/20									
3		Gerencia de proyectos	52 días	vie 21/08/20	mié 02/12/20		21/08					02/12		\$ 4.628.000
4	✓	Alcance, tiempo costo y calidad	27 días	vie 21/08/20	mar 13/10/20		21/08					13/10		\$ 2.352.000
9	✓	Comunicaciones	15 días	mié 14/10/20	jue 12/11/20							12/11		\$ 1.356.000
13		Adquisiciones	5 días	vie 13/11/20	lun 23/11/20							23/11		\$ 420.000
15		Riesgo	5 días	lun 23/11/20	mié 02/12/20							02/12		\$ 500.000
17	✓	Requerimientos	4 días	vie 21/08/20	vie 28/08/20		21/08					28/08		\$ 960.000
20		Diseño	16 días	lun 11/01/21	jue 11/02/21							11/02		\$ 3.864.000
21		Módulo de control	12 días	lun 11/01/21	mié 03/02/21							03/02		\$ 1.288.000

Proyecto: WBS Fecha: mar 08/12/20	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin				

Página 1

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2021				
							T2	T2	T4	T1	T2
24		Módulo actuador	12 días	vie 15/01/21	lun 08/02/21				\$ 1.288.000	15/01	08/02
27		Botón de pánico	12 días	mar 19/01/21	jue 11/02/21				\$ 1.288.000	19/01	11/02
30		Desarrollo	24 días	vie 12/02/21	mié 31/03/21				\$ 3.200.000	12/02	31/03
31		Fabricación Prototipo	24 días	vie 12/02/21	mié 31/03/21				\$ 3.200.000	12/02	31/03
37		Pruebas	11 días	jue 01/04/21	jue 22/04/21				\$ 1.760.000	01/04	22/04
38		Prueba de evaluación de equipos	11 días	jue 01/04/21	jue 22/04/21				\$ 1.760.000	01/04	22/04
41		Fin	0 días	jue 22/04/21	jue 22/04/21 40:19						22/04

Proyecto: WBS Fecha: mar 08/12/20	Tarea		Resumen inactivo		Tarea externa	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

Página 2

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Otros aspectos para contemplar:

- Calendario del Proyecto: El calendario del proyecto es de lunes a viernes de 8:00 AM a 5:00 PM, días hábiles.
- Calendario de los Recursos: El calendario del proyecto es de lunes a viernes de 8:00 AM a 5:00 PM, días hábiles.
- Unidades de medida: Las unidades de medida son horas y días, teniendo en cuenta un día como 8 horas.
- Tipo de recursos: Recursos Humanos, Equipos, Insumos, Materiales, Herramientas y Servicios.
- Herramienta de software para el desarrollo del cronograma: La herramienta para el Desarrollo del cronograma es MS Project.
- Holgura para las rutas cuasi críticas: La holgura para las rutas cuasi críticas es de un 10%.
- Acuerdos de respuesta: Para el proyecto no aplican los acuerdos de respuesta.
- Restricciones de tiempo: Para el proyecto se deben tener en cuenta las restricciones de ley, es decir, vacaciones y días festivos.
- Periodicidad de Control del Cronograma: La periodicidad de control del cronograma es de quincenal, es decir dos controles mensuales.
- Indicadores de Gestión para medir el cronograma: Dentro de los objetivos de gestión del cronograma contemplamos la ruta crítica mediante la herramienta Microsoft Project el cual nos muestra las actividades que no pueden disponer de tiempo adicional, puesto que nos afectaría el tiempo final del proyecto.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Roles y responsabilidades

Gerente del proyecto

Responsabilidades:

- Velar por no sobrepasar los límites de tolerancia.
- liderar el equipo de trabajo
- Manejo de conflictos
- Manejo de recursos
- Seguimiento y control de cronograma

Desarrolladores

Responsabilidades

- Cumplir con metas impuestas por director de proyecto
- Toma de decisiones de acuerdo con área de trabajo de cada desarrollador, mecánico o electrónico.

3.4 Procesos de Planeación de la Gestión de costos

Objetivo

Planificar la estimación inicial de recursos para la ejecución del proyecto y controlar los costos del proyecto en base a cada interesado con el fin de mitigar sobrecostos y que el proyecto no fracase durante la ejecución.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Procesos de la gestión de los costos:

Planificar la Gestión
de los Costos
Estimar
los Costos

Determinar el
Presupuesto
Controlar los
Costos

Proceso para planificar la gestión de los costos del proyecto:

Gestión de costos: Durante esta planificación se debe contar con el acta de constitución del proyecto al igual que el plan de gestión de cronograma y de riesgos de tal forma que complementando factores ambientales y procesos de la organización se logre por medio de análisis y reuniones un plan de gestión de costos adecuado para el proyecto

Estimación de costos: el gerente de proyecto debe realizar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto

Determinación de Presupuesto: El gerente del proyecto debe realizar la sumatoria de costos para establecer una línea base excluyendo las reservas de gestión y lograr el valor del presupuesto

Controlar Costos: El gerente del proyecto debe ejercer control del estado y cambios del proyecto de la línea base de costos.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

de manera que se establezcan condiciones para poder estimar y presupuestar los costos del proyecto.

Rubros de costos que aplican en el trabajo de grado:

1. *Salarios de Personal (interno y externo) y/o Mano de Obra: se refiere al costo del personal que ejecutará el proyecto.*
2. *Transporte Terrestre (Pasajes, Buses, taxis): se refiere al costo que se requiere para transportar al personal que desarrolla el proyecto a cada una de las locaciones de prueba*
3. *Hardware y/o Equipos: se refiere a los sistemas requeridos para diseñar cada una de las fases del proyecto*
4. *Infraestructura de Comunicación (Telefonía e Internet): se refiere a las herramientas tecnológicas usadas para la comunicación*
5. *Alimentación, Dietas y/o Restaurantes: se refiere a los costos requeridos para proporcionar alimento a cada integrante del grupo durante la ejecución del mismo.*
6. *Gastos de Importación / Nacionalización: se refiere a los costos generados por la adquisición desde china de las PCB's de cada uno de los módulos del prototipo*
7. *Servicios Públicos: se refiere a los costos requeridos por servicios como luz y agua*
8. *Impresoras / Fotocopiadoras/ elementos de oficina: Se refiere al costo de los dispositivos requeridos para contar con documentación física.*
9. *Servicios generales. Se refiere al costo por limpieza de las instalaciones de trabajo*
10. *Reserva de Gestión (Imprevistos, Inconvenientes, Inconsistencias): se refiere al costo estimado para prever daños en PCB's y estructuras mecánicas del descarrilador.*
11. *Proveedores, Asesores y Consultores: se refiere al costo por la adquisición de las tarjetas ensambladas desde china.*
12. *Gastos de Oficina: se refiere al costo generado por muebles y enseres requeridos para la comodidad el grupo de trabajo durante la ejecución del proyecto*
13. *Actividades de Integración / Relacionamento Intercultural: se refiere al costo de actividades lúdicas para interactuar con el prójimo*
14. *Dotación y/o elementos de Seguridad: se refiere al costo generado para mantener protocolos de bioseguridad y aislamiento de sustancias químicas usadas para el ensamble de tarjetas electrónicas*
15. *Insumos químicos, de laboratorio y/o inflamable: se refiere al costo generado por los elementos de limpieza de las PCB's*
16. *Gastos de Correo y/o Mensajería: se refiere al costo generado por traslado de piezas eléctricas o mecánicas desde otra ciudad.*
17. *Materiales, Materia prima o Insumos: se refiere al costo por la compra de*

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

componentes electrónicos, piezas mecánicas y cajas herméticas requeridos para el proyecto.

18. *Seguridad Social: se refiere a los costos generados por parafiscales de cada integrante del grupo*

19. *Impuestos: se refiere al costo generado por importación de equipos y al IVA de los productos comprados localmente.*

Tabla 10. Riesgos valores

id	Riesgo	Actividad asociada	Costo impacto	Probabilidad asociada	Valor monetario esperado	Respuesta	Costo Respuesta	Prob. riesgo	Reserva de contingencia
1	Daños a equipos	Traslado.	\$1.000.000	60%	\$600.000	Pólizas y Gratinas.	\$80.000	10%	\$100.000
2	Robo de insumos	Instalaciones con baja seguridad nocturna.	\$200.000	65%	\$130.000	Pólizas y Gratinas.	\$16.000	10%	\$20.000
3	Perjuicio por importaciones	PCB'S en mal estado (fracturadas).	\$300.000	40%	\$120.000	Pólizas y Gratinas.	\$24.000	10%	\$30.000
n			\$1.500.000	55%	\$850.000		\$120.000	10%	\$150.000

Reserva de gestión:

- a. **Cómo se calculan los costos de Reserva de Gestión:** Para obtener los costos de reservade gestión realizamos la suma de los costos directos, indirectos y respuesta al riesgo elcual nos arroja el costo total del proyecto y para nuestro caso asumimos un 10% comoporcentaje de reserva de gestión de este valor.
- b. **Porcentaje que va a aplicar al componente (BAC) del proyecto:** _10_%.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

- c. De donde sale este porcentaje: Debido a que es un proyecto donde realizaremos importaciones de materia prima y que tiene un alto índice de probabilidad de fallas definimos este valor del 10%.
- d. Para qué se usa o cual es la utilidad de esta reserva de costos: Para pagar los Imprevistos y las Inconsistencias en Planeación, en caso de ser necesario durante el ciclo de vida del proyecto.

Estructura de presupuesto:

Los componentes que conforman la Línea base del costo y su presupuesto se determina de la siguiente manera:

- a. Los componentes que conforman la Línea Base del Costo del proyecto, son los siguientes:

a. Componente BAC: \$ 14.412.000 + Componente Reserva de Contingencia: \$ 150.000 = \$ 14.562.000

- b. Los componentes que conforman el presupuesto de Costo del proyecto, son los siguientes, Los componentes que conforman el costo del proyecto son:

BAC=\$14.412.000
 COSTO DE RESERVA DE CONTINGENCIA= \$150.000
 COSTO DE GESTION \$120.000

Línea base=\$14.562.000

Presupuesto total del proyecto= \$14.682.000

Curvas del proyecto:

Tabla 11. Curvas del proyecto

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
BAC ACUMULADO	\$ 1.734.857,14	\$ 2.895.333,33	\$ 4.072.000,00	\$ 5.388.000,00	\$ 5.588.000,00

MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
\$ 6.203.846,15	\$ 9.788.000,00	\$ 11.932.000,00	\$ 13.452.000,00	\$ 14.412.000,00

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

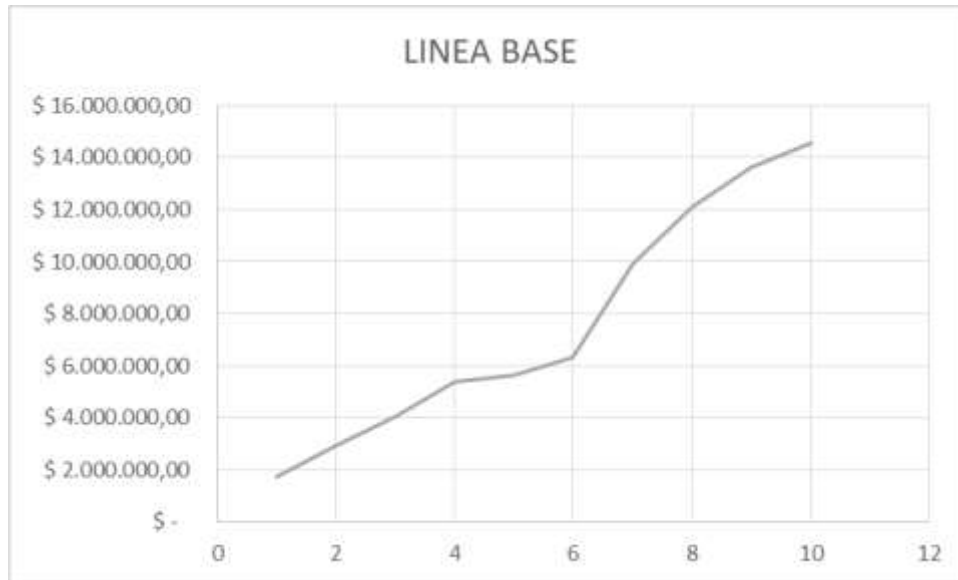


Grafica 1. Bac Acumulado

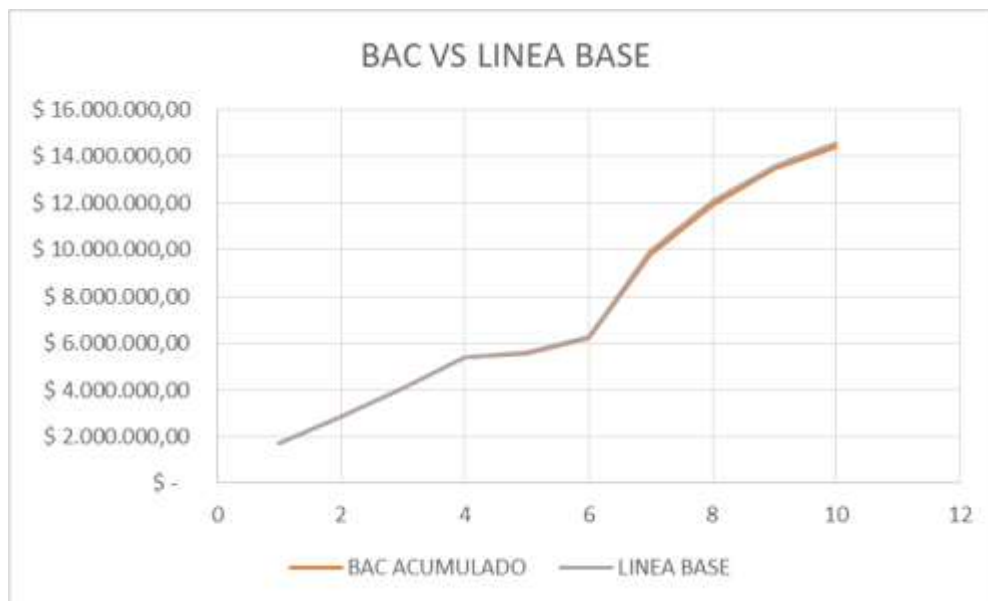
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
LINEA BASE	\$ 1.734.857,14	\$ 2.895.333,33	\$ 4.072.000,00	\$ 5.388.000,00	\$ 5.638.000,00

MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
\$ 6.303.846,15	\$ 9.938.000,00	\$ 12.082.000,00	\$ 13.602.000,00	\$ 14.562.000,00

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



Grafica 2. Línea Base



Grafica 3. BAC VS LINEA BASE

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



Grafica 4. Curva S

Restricciones de costos en el proyecto:

Las restricciones que contemplamos para nuestro proyecto son las siguientes:

- Los pagos a proveedores se realizarán la Primera semana de cada mes.
- Los pagos a profesionales se realizarán mensualmente.
- Para pagos a proveedores No se tienen anticipos, se estima valor total

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Periodicidad de control en el proyecto:

Para nuestro proyecto contemplamos que la periodicidad de control de este se realizara mensualmente, generando reportes financieros que nos arrojen el estado a la fecha de acuerdo al avance.

Lineamientos para los controles de cambio en el proyecto:

El control de cambios estimado para este proyecto debe ser alinearse a las siguientes condiciones:

- Creación y registro de cambios en documento oficial
- Evaluación del documento de cambio para determinar si es inviable
- Coordinación de evaluación con las áreas afectadas
- Autorización del área involucrada
- Planeación del cambio

- Construcción y pruebas del cambio
- Revisión una vez impartida el cambio
- Requerimiento de cambio de emergencia en caso de encontrar falencias en el procedimiento
- Documentación oficial del paso a paso del cambio realizado

Técnica para gestionar el control de los costos del proyecto:

los indicadores que se usarán para medir el estado del costo del proyecto en el TDG son las siguientes:

Las variables que se usaran en el TDG son las siguientes:

- a. Variables para medir las variaciones del proyecto: Variación en

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

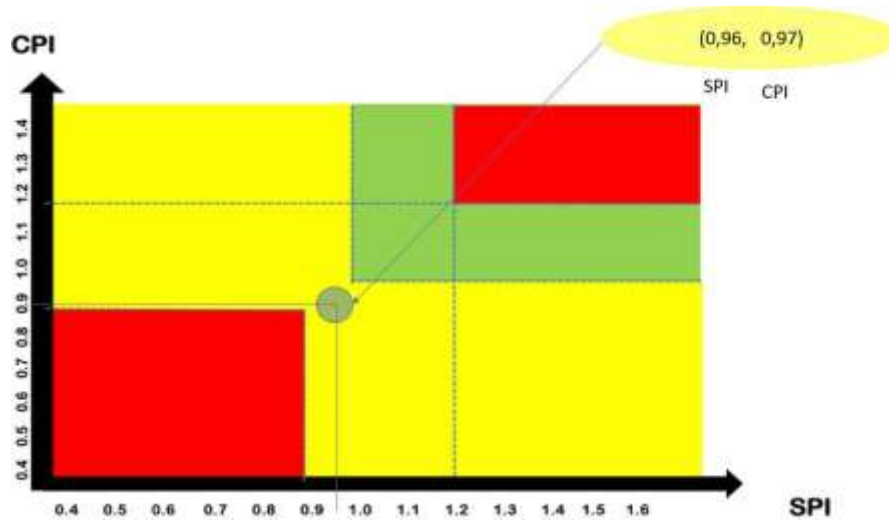
Cronograma: $SV = \$EV - \PV
Variación en Costos: $CV =$
 $\$EV - \AC

- b. Variables para medir los indicadores de Gestión del proyecto: Indicador de rendimiento en Cronograma: $SPI = \$EV / \PV Indicador de rendimiento en Costos: $CPI = \$EV / \AC
- c. Variables para medir los pronósticos o proyecciones del proyecto: Estimado para concluir el proyecto: $ETC = (\$BAC - \$EV) / CPI$ Estimado a la Conclusión del Proyecto: $EAC = ETC + \$AC$ Variación proyectada del Proyecto: $VAC = EAC - BAC$

Tablero de control:

El tablero de control que se usará para medir los indicadores de costos del proyecto es el siguiente:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



Gráfica 5. Tablero de control

Financiadores del proyecto:

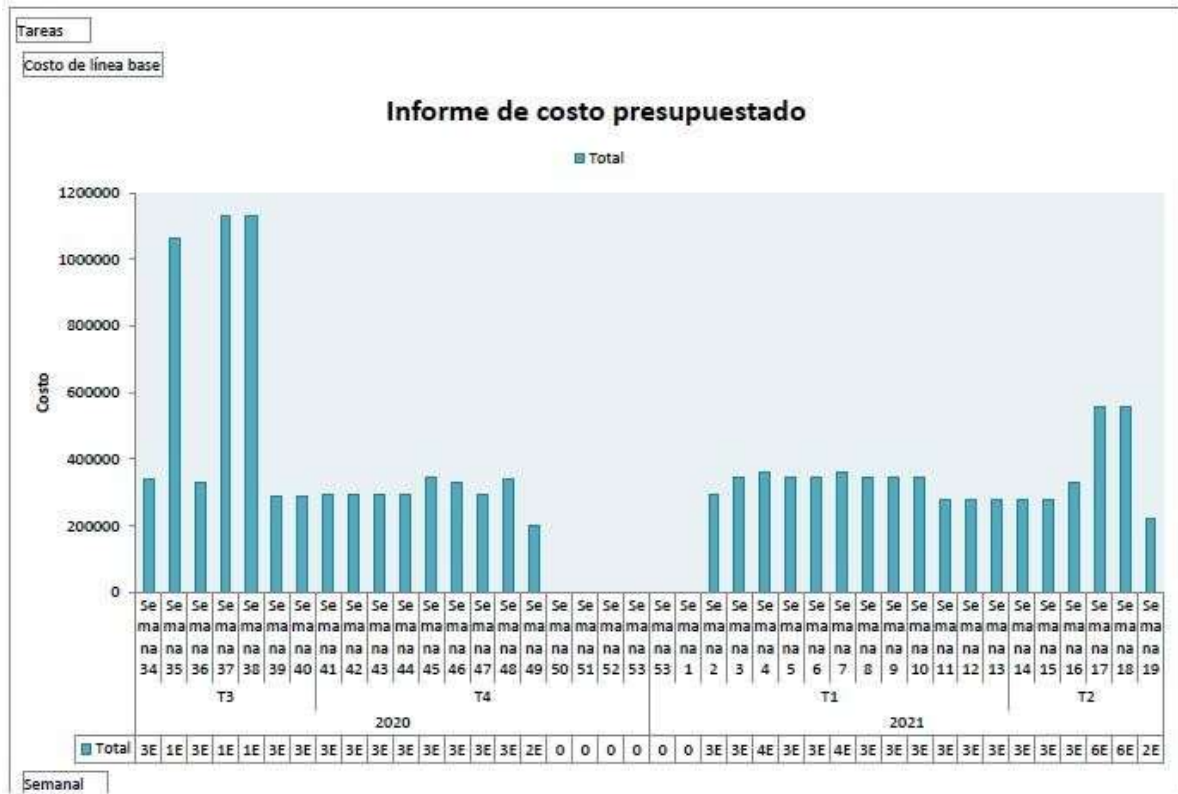
Durante la ejecución del proyecto se tendrán aportes financieros de parte del Sponsor Camilo Andrés Camacho Duque gerente de IT de Devtek quien otorgará los valores correspondientes a importación de tarjetas electrónicas y adquisición de piezas mecánicas para el módulo actuador del proyecto.

Reportes de costos del proyecto:

Los reportes se entregarán de acuerdo al total invertido por mes considerando el tope de la línea base del proyecto

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Proceso para estimar los costos:



Grafica 6. Costo presupuestado

A continuación se recomiendan los siguientes pasos y herramientas para gestionar el proceso para *ESTIMAR LOS COSTOS DEL PROYECTO*, según la guía del PMBOK, este proceso:

- a) El estimar los costos del proyecto tiene como objetivo determinar el costo de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto. En este paso lo que se realiza es una evaluación y predicción de los costos para iniciar y finalizar todo el proyecto, siendo de esta forma una gestión significativa para no tener sobrecostos y llegar a detener el proyecto.
- b) Las entradas de este proceso son:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

1. Plan para la dirección del proyecto
 - Plan de gestión de los costos
 - Plan de gestión de la calidad
 - Línea base del alcance
2. Documentos del proyecto
 - Registro de lecciones aprendidas
 - Cronograma del proyecto
 - Requisitos de recursos
 - Registro de riesgos

Factores ambientales de la empresa

3. Activos de los procesos de la organización
- c) Las herramientas que se usan en este proceso son:
1. Juicio de expertos
 2. Estimación análoga
 3. Estimación paramétrica
 4. Estimaciones ascendentes
 5. Estimaciones basadas en tres valores
 6. Análisis de datos
 - Análisis de alternativas
 - Análisis de reserva
 - Costo de la calidad
 7. Sistema de información para la dirección de proyectos
 8. Toma de decisiones
 - Votación
- d) Las salidas de este proceso son:
1. Estimaciones de costos
 2. Base de las estimaciones
 3. Actualizaciones a los
 4. documentos del proyecto
 - Registro de supuestos
 - Registro de lecciones aprendidas
 - Registro de riesgos

A continuación se recomiendan los siguientes pasos y herramientas para gestionar el proceso para *DETERMINAR PRESUPUESTO*, según la guía del PMBOK, este proceso:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

- a) la determinación de presupuesto tiene como objetivo determinar la línea base de costos autorizada del proyecto estimando reservas para contingencias. En este paso lo que se realiza es una sumatoria de costos de cada uno de los paquetes de trabajo, siendo importante para monitorear y controlar el desempeño del proyecto.
- b) Las entradas de este proceso son:
 1. Plan para la dirección del proyecto
 - Plan de gestión de los costos
 - Plan de gestión de los recursos
 - Línea base del alcance

Documentos del proyecto

- Base de las estimaciones
 - Estimaciones de costos
 - Cronograma del proyecto
 - Registro de riesgos
 - 2. Documentación del negocio
 - Caso de negocio
 - Plan de gestión de beneficios
 - 3. Acuerdos
 - 4. Factores ambientales de la empresa
 - 5. Activos de los procesos de la organización
- c) Las herramientas que se usan en este proceso son:
 1. Juicio de expertos
 2. Costos agregados
 3. Análisis de datos
 - Análisis de reserva
 4. Revisar la información histórica
 5. Conciliación del límite de financiamiento
 6. Financiamiento
 - d) Las salidas de este proceso son:
 1. Línea base costos
 2. Requisitos de financiamiento del proyecto
 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto
 - Estimaciones de costos
 - Cronograma del proyecto
 - Registro de riesgos

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

A continuación se recomiendan los siguientes pasos y herramientas para gestionar el proceso para *CONTROL DE COSTOS*, según la guía del PMBOK, este proceso:

- e) Controlar los costos tiene como objetivo monitorear el estado del proyecto. En este paso lo que se realiza es asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados, siendo importante para que la línea base de costos se mantenga a lo largo del tiempo del proyecto.

- f) Las entradas de este proceso son:
 - 1. Plan para la dirección del proyecto
 - Plan de gestión de los costos
 - línea base de los costos
 - Línea base para la medición del desempeño
 - 2. Documentos del proyecto
 - Registro de lecciones aprendidas
 - 3. Requisitos de financiamiento del proyecto
 - 4. Datos del desempeño del proyecto
 - 5. Activos de los procesos de la organización

- g) Las herramientas que se usan en este proceso son:
 - 1. Juicio de expertos
 - 2. Análisis de datos
 - Análisis del valor ganado
 - Análisis de variación
 - Análisis de tendencias
 - Análisis de reserva
 - 3. Para completar el índice de desempeño del trabajo por completar
 - 4. Sistema de información para la dirección de proyectos

- h) Las salidas de este proceso son:
 - 1. Información de desempeño del trabajo
 - 2. Pronósticos de costos
 - 3. Solicitudes de costos
 - 4. Actualizaciones al plan para la dirección de proyectos
 - Plan de gestión de los costos
 - Línea base de costos
 - Línea base para la medición del desempeño
 - 5. Actualizaciones a los documentos del proyecto
 - Registro de supuestos

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

- Base de las estimaciones
- Estimaciones de costos
- Registro de lecciones aprendidas
- Registro de riesgos

Definición de roles y responsabilidades en la gestión de los costos del proyecto:

- a. Rol 1: Sponsor del proyecto (Camilo Andrés Camacho Duque) Sus responsabilidades son:
 - *Responsabilidad 1: Suministrar dinero para la ejecución*
- b. Rol 2: Gerente del proyecto (David Palacios) Sus responsabilidades son:
 - *Responsabilidad 1: planificar el proyecto.*
 - *Responsabilidad 2: Controlar el avance del proyecto*
 - *Responsabilidad 3: controlar los gastos*
- c. Rol 3: Integrantes del Equipo de Proyectos (Arbey Ballesteros, John Rodríguez, Jaisson Palacios) Sus responsabilidades son:
 - *Responsabilidad 1: Ejecutar las fases del proyecto*
 - *Responsabilidad 2: realizar informes de avances al gerente*
 - *Responsabilidad 3: realizar pruebas de funcionamiento*

Fin del Plan de Gestión de Costos.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

3.5 Procesos de Planeación de la Gestión de la calidad del proyecto

Objetivo

El propósito del plan de gestión de calidad del proyecto será garantizar la autonomía, resistencia y conectividad interna en la Fase de Diseño y desarrollo del Hardware del prototipo para el sistema de seguridad para bicicletas.

Descripción general de la gestión de la calidad del proyecto

En el plan de gestión de calidad del proyecto contemplará la norma IP65, protocolos de comunicación de radiofrecuencia que garanticen 10 metros de operatividad entre módulos y autonomía mínima de 24 horas de funcionamiento del prototipo.

Organización, responsabilidades e interfases.

Tabla 12. Organización de responsabilidades

Nombre	Rol	Responsabilidad de Calidad
Arbey Ballesteros Meneses	Supervisor de calidad con las normas IP 65 para verificación de pruebas de prototipo.	Pruebas de alcance de botones de pánico
Camilo Andrés Camacho Duque	Verificador de ejecución vs planeación del proyecto.	Auditorías de calidad

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

David Esteban Berceius Palacios Giraldo	Supervisor de los requerimientos del producto y del proyecto de acuerdo a lo planificado.	Requerimiento de productos que cumplan con la calidad específica.
Jaisson Herney Palacios Gómez	Supervisor de calidad de productos mecánicos	Calidad de equipos utilizados para la parte mecánica del prototipo
John Pablo Rodríguez Moreno	Supervisor de baterías de alta calidad.	Garantizar la durabilidad de las baterías.

Herramientas, entorno e interfases.

Tabla 13. Herramientas

Herramienta	Descripción
Check list- Norma IP 65	Listado para verificación del prototipo de acuerdo a la norma IPC 65
Cinta métrica	Sistema de medición en unidades de distancia (m)
Reuniones	Definición de pautas o criterios de aceptación

Gestión de la calidad del proyecto

Planeación de la Calidad

Los estándares que se utilizarán en cada uno de los procesos de calidad se definen bajo la

- Autonomía de baterías: Durante este proceso se realizará una verificación de consumo de baterías durante 24 horas continuas por medio de un tester virtual,

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

además, se documentarán consumos relevantes durante el proceso de transmisión entre los módulos

- Resistencia del prototipo bajo norma IP65: Durante este proceso se realizarán exposiciones al polvo y salpicadura de agua de cada modulo
- Conectividad: Durante este proceso se evaluará el alcance de transmisión de cada módulo de tal manera que la señal de radiofrecuencia entre dispositivos se garantice en una cobertura igual o mayor a 10 metros.

Definir la calidad del proyecto

Tabla 14. Calidad del proyecto

Estándar de calidad	Criterio de aceptación	Métrica
Autonomía	Garantizar 24 horas de funcionamiento de los módulos	# de horas en funcionamiento/# de horas estimadas
Resistencia	Cumplimiento de la norma IP65	# de pruebas satisfactorias/# pruebas realizadas
Conectividad	Alcance mínimo de radiofrecuencia de 10 metros	# metros de alcance/# metros estimados

Medición de la calidad del proyecto


Tabla 15. Indicadores de calidad

Notas del Indicador		MATRIZ DE INDICADORES DE CALIDAD - CLIENTES	
Indicador <100%	Defectuoso		1

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

<p>>=100% Aprobado</p> <p>Estado Entregado Sin Entregar</p>		<p>Requisito #:</p> <p>Requisito:</p> <p>Entregable:</p>	<p>Diseño de módulo de control Archivos gerber y BOM</p> <p>Superación de pruebas de simulación eléctrica y pruebas del fabricante</p>
		<p>Atributo:</p> <p>Métrica:</p> <p>Valor Objetivo:</p> <p>Periodicidad de Medición:</p> <p>Indicador:</p> <p>Estado:</p>	<p>Check list de errores encontrados.</p> <p>.=100%</p> <p>Única</p> <p>Aprobado</p> <p>Entregado</p>
<p>Indicador <100% Defectuoso</p> <p>>=100% Aprobado</p> <p>Estado Entregado Sin Entregar</p>		<p>Requisito #:</p> <p>Requisito:</p> <p>Entregable:</p> <p>Atributo:</p> <p>Métrica:</p> <p>Valor Objetivo:</p> <p>Periodicidad de Medición:</p> <p>Indicador:</p> <p>Estado:</p>	<p>2</p> <p>Diseño de módulo actuador Archivos gerber y BOM</p> <p>Superación de pruebas de simulación eléctrica y pruebas del fabricante</p> <p>Check list de errores encontrados.</p> <p>.=100%</p> <p>Única</p> <p>Aprobado</p> <p>Entregado</p>
<p>Indicador <100% Defectuoso</p>			<p>3</p>

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

<p>>=100% Aprobado</p> <p>Estado Entregado Sin Entregar</p> <p></p>	<p>Requisito #:</p> <p>Requisito:</p> <p>Entregable:</p> <p>Atributo:</p> <p>Métrica:</p>	<p>Pruebas de evaluación de equipos Test de evaluación funcional.</p> <p>Test específico de acuerdo a norma IP 65</p> <p># de check list aprobados/ # de check list programado</p>
	<p>Valor Objetivo:</p> <p>Periodicidad de Medición:</p> <p>Indicador:</p> <p>Estado:</p>	<p>=100%</p> <p>Única</p> <p>Aprobado</p> <p>Entregado</p>


Aseguramiento de calidad 

Tabla 16. Aseguramiento de calidad

Medida de Aseguramiento	Método	Beneficios	Referencia
Realizar Comparación de prototipo con especificación de norma IP 65	Check list de comparación.	Controlar que el prototipo cumple con especificaciones de calidad para salida al mercado.	Norma IP 65
Realizar seguimientos periódicos.	Reuniones quincenales.	Medir el avance del proyecto.	PBOK, Acta de constitución
Evaluación de proveedores	Solicitar muestra de producto a dos proveedores de tarjetas electrónicas	Medir que proveedor tiene la mejor de calidad de producto.	PBOK, Acta de constitución

Control de calidad

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 17. Control de calidad

Medida de Control	Estándares cubiertos	Metodología	Tamaño de la muestra
# de horas en funcionamiento/# de horas estimadas	Autonomía	Se realizará inspección mediante la Medición de corriente de la batería mediante un multímetro digital que transmitirá la información a un computador durante 24 horas y a su vez el módulo reportar su ubicación en la plataforma con el fin de identificar consumo excesivo.	5%
# de pruebas satisfactorias/# pruebas realizadas	Resistencia	Se realizará inspección mediante la Exposición al polvo mediante una maquina sopladora dirigida a una porción de arena durante un minuto. De igual forma exposición de chorros de agua por medio de una jeringa de 10 cm	5%
# metros de alcance/# metros estimados	Conectividad	Se realizará inspección mediante la Generación de señales de radiofrecuencia entre módulos con variaciones de distancia	5%

3.6 Procesos de Planeación de la Gestión de recursos humanos

Objetivo

Estimar el proceso para adquirir, gestionar los recursos físicos y humanos necesarios para el proyecto.

Metodología

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Procesos para estimar los recursos del proyecto

La estimación de los recursos del proyecto se llevará a cabo como se define a continuación:

Paso 1. Definición del alcance

Paso 2. Listar las tareas requeridas para la ejecución del proyecto

Paso 3. Vincular el recurso humano a cada actividad

Paso 4. Vincular el recurso físico (materia prima) a cada actividad

Procesos para adquirir los recursos del proyecto

Paso 1. Recursos económicos de la empresa

Paso 2. Autorización del director del proyecto

Paso 3. Compra de insumos mediante importaciones

Proceso para desarrollar el equipo del proyecto

Paso 1. Delegar responsabilidades

Paso 2. Fomentar la colaboración

Paso 3. Fomentar el desarrollo y fomentar el éxito

Proceso para dirigir el equipo del proyecto

Paso 1. Mantener una actitud favorable

Paso 2. Reconocer los buenos resultados

Paso 3. Liderar y orientar las acciones

Paso 4. Lograr una buena comunicación con el equipo de trabajo

Proceso para controlar los recursos del proyecto

Paso 1. Realización de reuniones semanales con el equipo de proyecto

Paso 2. Verificación de metas impuestas al recurso humano

Paso 3. Verificación del recurso físico para la realización de actividades

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Paso 4. Realizar análisis correctivos cuando sean necesarios

Organigrama del proyecto



Grafica 7. Organigrama del proyecto

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Estructura de desglose de recursos



Grafica 8. Recursos

Roles

Tabla 18. Roles

<i>Rol</i>	<i>Nombre</i>
<i>Gerente de Proyecto</i>	<i>David Esteban Berceius Palacios Giraldo</i>
<i>Desarrolladores</i>	<i>David palacios, John Rodríguez, Jaisson Palacios, Arbey Ballesteros.</i>

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Líder pruebas	Arbey Ballesteros Meneses
---------------	---------------------------

Responsabilidades

Tabla 19. Responsabilidades

Actividad	David Palacios	Arbey Ballesteros	Jaisson Palacios	John Rodríguez
Búsqueda de información				X
Estudio de mercado		X	X	
Análisis costo Beneficio	X			

Competencias

Tabla 20 .Competencias

Rol	Competencias
Gerente de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación verbal y escrita Manejo de conflictos Liderazgo Competencia en desarrollo electrónico
Desarrolladores	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento en el desarrollo del hardware Trabajo en equipo
Líder pruebas	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento en las normas IPC Manejo de estrés

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 21. Autoridad

Rol	Autoridad
<i>Gerente de Proyecto</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sobre el presupuesto sin sobrepasar los límites de tolerancia.</i> • <i>Autoridad de liderazgo sobre el equipo de trabajo.</i>
<i>Desarrolladores</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Toma de decisiones de acuerdo con área de trabajo de cada desarrollador, mecánico o electrónico.</i>
<i>Líder pruebas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Metodología y recursos para realización de pruebas de acuerdo IPC.</i>

Capacitación

Tabla 22. Capacitación

Capacitación	Roles
<i>Capacitación en circuitos básicos</i>	<i>Gerente de Proyecto</i>
	<i>Analista funcional</i>
	<i>Líder pruebas</i>
<i>Capacitación en las herramientas solid Works y solid Edge</i>	<i>Gerente de Proyecto</i>
	<i>Analista funcional</i>
	<i>Líder pruebas</i>

Métodos para el desarrollo del equipo

Tabla 23. Métodos para el desarrollo del equipo

Método	Descripción

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

<i>Establecer metas sobre ejecución.</i>	<i>El equipo conoce los objetivos y metas semanales para la verificación del director del proyecto.</i>
<i>Delegar responsabilidades</i>	<i>El director delegara funciones a cada uno de los desarrolladores.</i>

Recompensas y reconocimientos

- Suministrar bonificación económica a personal de trabajo por avance de actividades de acuerdo con lo programado (avance ejecutado/avance programado).
- Proporcionar tiempos de descanso a personal de trabajo por avance de actividades de acuerdo con lo programado (avance ejecutado/avance programado).

Liberación de los recursos

La liberación de recursos humanos se realizará si obtenemos indicadores del cronograma mayores al 120% mensualmente. (avance ejecutado/avance ejecutado)

Calendario

Tabla 24. Calendario

Seguimiento de recursos

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Fecha	Reunión Tema para tratar
2/12/2020	Gerencia de proyectos
24/08/2020	Requerimientos
1/02/2021	Diseño
23/04/2021	Desarrollo
11/05/2021	Pruebas
12/05/2021	finalización

Monitoreo y control de recursos

- Para nuestro proyecto realizaremos controles semanalmente sobre los avances impuestos a cada desarrollador por parte del director del proyecto.
- Se realizará monitoreo de la materia prima y se realizará seguimiento a las importaciones de recursos físicos. Para que lleguen a tiempo y no afecten programación programada

3.7 Procesos de Planeación de la Gestión de las comunicaciones

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Objetivo

Realizar las reuniones virtuales con el objetivo de monitorear el proyecto y analizar si se requiere realizar correcciones o continuar con el plan de trabajo inicial. Además, planificar la forma en la que se hará seguimiento a los interesados y personas que intervienen en el proyecto.

Alcance

La gestión de las comunicaciones del proyecto estará enfocada en el avance de los entregables del prototipo piloto del sistema de seguridad para bicicletas, revisando tiempos, costos y teniendo en cuenta la comunicación activa de los interesados si se requiere alguna modificación durante la planeación y ejecución del proyecto.

Metodología

La metodología que se empleó para este plan de gestión de las comunicaciones se realizó con ayuda del PMBOK (6ta edición). A continuación, se describirá los procesos de la gestión de las comunicaciones

Planificar la gestión de las comunicaciones:

Para planificar la gestión de las comunicaciones se realizaron los procesos para las necesidades del proyecto a través del desarrollo de objetivos, para dar a conocer el estado actual del proyecto y dar gestión a todos los interesados del proyecto.

Planificar la gestión de las comunicaciones de este proyecto se llevará a cabo a través de los siguientes pasos, herramientas y salidas:

Pasos para seguir la gestión del proceso:

Paso 1: Identificar todos los interesados en el proyecto mediante la

matriz de interesados (Anexo 1.4.1) y la matriz cruzada (Anexo 1.4.2).

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Paso 2: Identificar la información y canales de comunicación a través de la Matriz de comunicaciones (Anexo 1.4.3) y la Matriz de poder (Anexo 1.4.4).

Paso 3: Intercambio de información entre equipo del proyecto e interesados.

Paso 4: Verificar y observar la comunicación mediante el uso de correo electrónico, reuniones virtuales (por medio de plataformas como Meet y Zoom), reuniones presenciales para el intercambio de información.

Paso 5: Usar el Programa Trello como plataforma para registro de todo lo que se realiza en el proyecto, junto con la retroalimentación de avances y actividades interacción con el director del trabajo de grado.

Las herramientas que se recomiendan y facilitan el proceso en este proyecto son:

Herramienta 1: Juicio de expertos

Herramienta 2: Análisis de requisitos

Herramienta 3: Herramientas como el uso de la tecnología implementado en la comunicación

Herramienta 4: Uso de formas de comunicación

Herramienta 5: Reuniones virtuales o presenciales.

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Plan de gestión de las comunicaciones

Salida 1: Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Salida 1: Actualizaciones a los documentos del proyecto que se va realizando

Gestionar las comunicaciones:

Para realizar el proceso de gestión mediante el plan de comunicaciones se realizará de la siguiente

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

manera.

Pasos para seguir la gestión del proceso:

Paso 1: Realizar reuniones para verificar el estado actual del proyecto.

Paso 2: Llevar las actas según el formato.

Paso 3: Observar y retroalimentar cada correo con un recibido, con el fin de verificar la información suministrada.

Las herramientas que se recomiendan y facilitan el proceso en este proyecto son:

Herramienta 1: Tecnología de la comunicación

Herramienta 2: Diferentes maneras de comunicación

Herramienta 3: Habilidades de comunicación

Herramienta 4: Presentación de informes del proyecto para ver el estado actual del mismo.

Herramienta 5: Reuniones presenciales o reuniones virtuales (Meet o Zoom)

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Comunicaciones interactivas con los miembros del proyecto

Salida 2: Reajuste al plan de la dirección del proyecto

Salida 3: Actualizaciones a cada uno de los documentos del proyecto

Salida 4: Actualizaciones a los diferentes procesos del proyecto como lo son desarrollo y BOM.

Monitorear las comunicaciones:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Proceso en el cual se observa el avance del proyecto con los interesados y problemas que surjan de este.

Monitorear las comunicaciones de este proyecto se llevará a cabo a través de los siguientes pasos:

Pasos para seguir la gestión del proceso son:

Paso 1: Desarrollar reuniones con el equipo del proyecto para identificar correcciones y dar soluciones a las mismas.

Paso 2: Registrar en actas la participación de cada uno de los miembros del proyecto con sus respectivas observaciones.

Las herramientas que se recomiendan y facilitan el proceso en este proyecto son:

Herramienta 1: Juicio de expertos

Herramienta 2: Análisis de datos, resultados que se tienen del proyecto.

Herramienta 3: Habilidades de equipo

Herramienta 4: Reuniones presenciales o reuniones virtuales (Meet o Zoom)

Las salidas del proceso son:

Salida 1: Información de desempeño del trabajo

Salida 2: Solicitudes de cambio

Salida 3: Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Salida 4: Actualizaciones a los documentos o actas del proyecto

3.8 Procesos de Planeación de la Gestión de riesgos

Objetivo

Identificar los diversos riesgos y peligros a los que estamos expuestos y contemplar su costo económico en caso de materializarse en nuestro proyecto para garantizar la planeación de este.

Metodología

Procesos para Identificar y categorizar los riesgos del proyecto.

Paso 1. Identificar peligros y riesgos de los paquetes de trabajo.

Paso 2. Identificar causas y consecuencias.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Paso 3. Formular el riesgo y asignar responsable.

Criterios de Probabilidad e Impacto para el análisis cualitativo de los riesgos.

Los criterios establecidos para realizar el análisis cualitativo de los riesgos de este proyecto se definen a continuación:

Probabilidad:

BAJA: corresponde al bajo nivel en la probabilidad de que exista el riesgo y tendrá como valor porcentual entre 1 y 30%

MEDIA: corresponde al nivel intermedio en la probabilidad de que exista el riesgo y tendrá como valor porcentual entre 31 y 60%

ALTA corresponde al nivel alto en la probabilidad de que exista riesgo y tendrá como valor porcentual entre 61 y 99%

Impacto: Se reconoce en este proyecto como la calificación de las consecuencias producidas en alguno de los objetivos del proyecto y/o afectaciones en criterios importantes para la organización y se relacionan a Continuación.

IMPACTO EN COSTOS. Hace relación al impacto de la materialización de riesgos en los costos planeados, ponderados de la siguiente manera:

BAJO: Corresponde a un impacto con un valor inferior económicamente a \$250.000.

MEDIO: Corresponde a un impacto con un valor económicamente entre \$250.000 y \$598.700.

ALTO: Corresponde a un impacto con un valor económicamente superior a \$598.70.

IMPACTO EN TIEMPO. Hace relación al impacto de la materialización de riesgos en el cronograma planeado, ponderados de la siguiente manera:

BAJO: Corresponde a un impacto con un tiempo inferior o igual a 3 días.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

MEDIO Corresponde a un impacto con un tiempo entre 4 y 7 días.

ALTO: Corresponde a un impacto con un tiempo mayor a 8 días.

Priorizar los riesgos del proyecto

De acuerdo con el análisis de priorizar los riesgos realizamos el siguiente procedimiento

1. realizamos el listado de los posibles riesgos que se pueden presentar en el proyecto.
2. realizamos un análisis cualitativo de cada uno de los mismos
3. realizamos el análisis cuantitativo y determinamos su grado de severidad bajo, medio o alto de acuerdo con nuestras matrices de probabilidad e impacto.
4. definimos el tipo de plan de respuesta
5. por último definimos el plan de contingencia y se costean los mismos.

Nota: La matriz de probabilidad e impacto de los riesgos se encuentra como anexo

Reserva de Contingencia

La reserva de contingencia reúne cada uno de los costos de los riesgos con mayor impacto para potencializarse de acuerdo con la valoración cuantitativa y cualitativa y la evaluación de acuerdo a nuestras matrices de impacto y probabilidad.

Reserva de Gestión

Para obtener los costos de reserva de gestión realizamos la suma de los costos directos, indirectos y respuesta al riesgo el cual nos arroja el costo total del proyecto y para nuestro caso asumimos un 10% como porcentaje de reserva de gestión de este valor.

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Roles y responsabilidades

Rol 1: Sponsor del proyecto (Camilo Andrés Camacho Duque)

Sus responsabilidades son:

- Responsabilidad 1: Suministrar dinero para la reserva de contingencia.

Rol 2: Gerente del proyecto (David Palacios)

Sus responsabilidades son:

- Responsabilidad 1: planificar el proyecto.
- Responsabilidad 2: verificar la materialización de los riesgos.
- Responsabilidad 3: minimizar los riesgos con tipo de respuesta mitigación.

Calendario

De acuerdo con nuestro proyecto, quincenalmente se realizarán reuniones para verificar avances de trabajo y prever la no materialización de riesgos vinculados a etapas posteriores.

Respuesta a los riesgos

Dentro de nuestros riesgos contemplamos las siguientes respuestas a los riesgos Tabla N°2 de riesgos vs plan de respuesta.

Monitoreo y control de riesgos

Para monitorear y controlar los riesgos contemplados se realizarán reuniones quincenalmente con la finalidad de ver avances y analizar la relación directa de actividades posteriores y sus riesgos. En caso de materialización activar inmediatamente Los planes de respuesta para evitar alargue del proyecto y generar sobrecostos.

3.9 Procesos de Planeación de la Gestión de las adquisiciones (cuando aplique)

¿Que se producirá adentro del proyecto y que se va a tener que contratar o comprar afuera?

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

¿Que se producirá o abastecerá de afuera, recursos o personas, servicios que deberán ser comprados o contratados?

Para la elaboración de nuestro proyecto se tendrán en cuenta el siguiente proveedor JLCPCB; con dicho proveedor se comprará el siguiente recurso:

1. Circuitos impresos

El servicio que se contratará con el proveedor es el ensamble (soldar) de los componentes de la tarjeta con el circuito impreso

Tipo de Contrato que van a hacer usado con el proyecto:

A continuación, se define los datos de contratación con JLCPCB:

Tabla 25. Datos de contrato

Tipo de Contrato:	Contrato de compra y venta (factura de venta)
Objeto del contrato:	Compra de circuitos impresos y prestación de un servicio de ensamble
Empresa contratada o Proveedor contratado:	JLCPCB
Fecha de inicio del contrato:	Febrero 8 de 2021
Justificación del tipo de contrato:	Adquisición de productos y servicios
Costo del Contrato:	288.000 COP (60 USD+ 60.000 COP)

Fecha de finalización:	Febrero 22 de 2021
------------------------	--------------------

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Componentes o Servicio contratado/comprado:	Circuitos impresos y ensamblados
Observaciones adicionales:	Estimación de TRM de 3.800 COP
Área o Nombre de la Persona que controlará el contrato:	David Palacios
Responsable del contrato por parte del proveedor:	Ventas JLCPCB

¿Cuáles serán los criterios de selección (mínimo cinco (5)) que usará para el proveedor que va a contratar?

Tabla 26. Criterios de selección

Nombre de la Empresa proveedora 1	Criterios de selección
1. JLCPCB	1. Precio
	2. Tiempo de entrega
	3. Calidad en los productos
	4. Calidad en los servicios
	5. Relaciones comerciales previamente adquiridas

¿Qué tipo de SOW (Statement of Work) le entregaran ustedes al proveedor que van a contratar? ¿Explique por qué?:

Tabla 26. Tipo de SOW

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Proveedor	Tipo de SOW	¿Explique por qué?
JLCPCB	Orden de compra	Es la manera en la que el proveedor establece como comprar con ellos

Acuerdos y condiciones de pago y/o desembolsos

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 27. Acuerdos y condiciones de pago y/o desembolsos

Tipo de Contrato:	Contrato de compra y venta (factura de venta)
Proveedor contratado	JLCPCB
Tipo de Pago (A: Anticipo, P: Pago contra factura)	Anticipado
Moneda	USD
Fecha del pago	8 de febrero de 2021
Monto del Pago/Anticipo	60 USD
Acumulado de Pago/Anticipo	60 USD
Numero de Factura radicada	N/A
Responsable por parte del proveedor	Ventas JLCPCB
Días a los que se paga/gira (30 días hábiles, 60 días, etc.)	0 días

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

¿Que garantía le va a exigir al proveedor que va a contratar?

El producto no otorga garantía debido a que son piezas electrónicas

Tabla 28. Garantía de piezas

Tipo de Contrato	Contrato de compra y venta (factura de venta)
Proveedor contratado	JLCPCB
Numero de Garantía	N/A
Descripción de la Garantía	El proveedor no otorga garantía
Responsable	N/A
Plazo	N/A
Fecha de Inicial de Cubrimiento	N/A
Fecha final de Cubrimiento	N/A
Detalles de la Garantía	N/A

3.10 Procesos de Planeación de la Gestión de interesados

Objetivo

Realizar la participación de cada uno de los integrantes del, grupo, buscando analizar impactos, para la toma de decisiones durante el ciclo de vida del proyecto.

Alcance

La gestión de los interesados del proyecto buscara una identificación de personas que impactará en una escala de mayor o menor medida, documentará y analizara la información importante para sus interesados determinando el impacto para el éxito de este.

Metodología

Este plan de gestión de los interesados se realiza con ayuda del PMBOK (6ta edición) que describirá el proceso de identificación de los interesados, para gestionar el involucramiento de estos.

Identificar a los interesados:

Se identificará los procesos necesarios para identificar el enfoque ideal para el involucramiento de los interesados, desarrollándose periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

Planificar la gestión de las comunicaciones de este proyecto se llevará a cabo a través de los siguientes pasos, herramientas y salidas:

Pasos por seguir para la gestión del proceso:

Paso 1: Desarrollar reuniones con el Sponsor y el equipo de trabajo del proyecto para identificar a los interesados.

Paso 2: Realizar aportes y recomendaciones con la ayuda de los integrantes del proyecto.

Paso 3: Analizar los datos, con la información recibida de los interesados del proyecto.

Paso 4: Elaborar la matriz de poder (influencia / interés) (Anexo [1.5.1](#))

Las herramientas en el proceso en este proyecto son:

Herramienta 1: Juicio de expertos Herramienta 2: Recolección de datos

Herramienta 3: Análisis de resultados

Herramienta 4: Reuniones con cada uno de los integrantes del proyecto

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Registro de interesados

Salida 2: Solicitud de cambios para la aprobación del proyecto Salida 3: Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto Salida 4: Actualización de la documentación del proyecto

Planificar el involucramiento de los interesados

Es el proceso de desarrollar enfoques para involucrar a cada uno de los interesados del proyecto, para sus necesidades, intereses, expectativas teniendo un impacto sobre este. El objetivo eficaz es proporcionar un plan factible para la interacción de los interesados. Este proceso se llevará a cabo periódicamente durante la ejecución del proyecto.

Pasos por seguir para la gestión del proceso:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Paso 1: Enumerar los requisitos de los interesados dando prioridad aquellos que tienen mayor.

Paso 2: Desarrollar una identificación, grafica con los datos de los interesados y su relación para el desarrollo del proyecto.

Paso 3: Realizar una matriz interesados para establecer el nivel de participación de cada uno de los integrantes del proyecto (Anexo)

Paso 4: Ejecutar reuniones con el equipo de trabajo para determinar la información sobre identificación de los interesados.

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Juicio de expertos Herramienta 2: Análisis de datos Herramienta 3: Toma de decisiones Herramienta 4: Identificación de datos Herramienta 5: Reuniones vía Meet

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Plan de involucramiento de los interesados

Gestionar el involucramiento de los interesados

Para realizar el proceso de involucramiento de los interesados se realizará de la siguiente manera.

Paso 1: Clasificar los requisitos de los interesados priorizando aquellos que tienen mayor poder e interés.

Paso 2: Desarrollar un mapeo mental para organizar, gráficamente, los datos de los interesados y su relación entre sí y con la organización.

Paso 3: Realizar una matriz interesados para establecer el nivel de participación de cada uno (Anexo).

Paso 4: Ejecutar una reunión con el equipo de trabajo para compartir la información sobre la planificación del involucramiento de los interesados.

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Herramienta 1: Juicio de expertos

Herramienta 2: Recolección de datos Herramienta 3: Toma de decisiones

Herramienta 4: Representación de datos

Herramienta 5: Reuniones con los integrantes del proyecto

Las salidas de este proceso son:

Salida 1: Plan de involucramiento de los interesados

Monitorear el involucramiento de los interesados

Proceso de monitorear y controlar las acciones de los interesados del proyecto y adaptando estrategias para involucramiento de los interesados.

Pasos por seguir para la gestión del proceso:

Paso 1: Hacer reuniones vía Meet para analizar las variaciones en los resultados de involucramiento de los interesados.

Paso 2: Monitorear a través de la matriz de interesados, el seguimiento de los cambios para el desarrollo del proyecto.

Paso 3: Tener en cuenta los interesados para conocer su opinión frente al desarrollo del proyecto.

Las herramientas que se recomiendan en este proceso son:

Herramienta 1: Habilidades de comunicación

Herramienta 2: Habilidades interpersonales y de equipo Herramienta 3: Análisis de datos

Herramienta 4: Reuniones

Las salidas de este proceso son:

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Salida 1: Información de desempeño del trabajo

Salida 2: Solicitudes de cambio

Salida 3: Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Salida 4: Actualizaciones a los documentos del proyecto

Roles y responsabilidades

DAVID ESTEBAN BERCELIUS PALACIOS GIRALDO (GERENTE DEL PROYECTO)

Responsabilidades:

- Gestionar todas las comunicaciones con los interesados del proyecto monitorear y controlar el proyecto.
- Gestionar la comunicación activa con los integrantes del proyecto.
- Identificar la comunicación activa con los interesados del proyecto.

Acta de cierre de planeación

FORMATO ACTA CIERRE PLANEACION

UNIVERSIDAD EL BOSQUE - FACULTAD DE INGENIERÍA ESPECIALIZACIÓN EN
GERENCIA DE PROYECTOS

Señores:

FACULTAD DE INGENIERÍA

COORDINACION ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

ATN: COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Ciudad

Apreciados Señores:

Por medio de la presente me permito informarles que se realiza el cierre de planeación el día 12 de febrero del 2021 **“FASE DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL HARDWARE DEL PROTOTIPO PILOTO DE UN**

SISTEMA DE SEGURIDAD PARA BICICLETAS”, elaborado por los estudiantes Ballesteros Meneses Arbey Aurelio, Palacios, Giraldo David Esteban Bercelius, Palacios Gomez Jaisson Herney, Rodríguez Moreno John Pablo identificados con 1091667473, 1015446181, 1030637106, 1032422140.

Agradeciendo su amable atención, Cordialmente,

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO JOSÉ IVORRA VALERO

**Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para
bicicletas.**

4. CAPÍTULO 4: PROCESOS DE EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, CONTROL Y CIERRE

4.1 Informes de gestión de cambios del proyecto



Solicitud de cambio	
Proyecto:	Fase:
Evidencia de cambio: <input type="checkbox"/> No de cambio	
Categoría (marque todos los que correspondan):	
<input type="checkbox"/> Tiempo	<input type="checkbox"/> Alcance
<input type="checkbox"/> Costo	<input type="checkbox"/> Recursos / Entregables
<input type="checkbox"/> Pruebas / Calidad	<input type="checkbox"/> Riesgo
¿Afecta este cambio (marque todo lo que correspondiera):	
<input type="checkbox"/> Alcance	<input type="checkbox"/> Riesgo
<input type="checkbox"/> Costo	<input type="checkbox"/> Recursos / Entregables
<input type="checkbox"/> Pruebas / Calidad	<input type="checkbox"/> Riesgo
Describa el cambio solicitado:	
Describa la razón del cambio:	
Describa todas las alternativas consideradas:	
Describa los cambios técnicos necesarios para implementar este cambio:	
Describa los riesgos que se deben considerar para este cambio:	
Estime los recursos y costos necesarios para implementar este cambio:	
Describa los impactos para la calidad:	
Ejecución: <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Rechazado <input type="checkbox"/> Aplazado	
Justificación de aprobación, rechazo o aplazamiento:	
Aprobación de la Junta de Cambio:	
Nombre:	Fecha:

21

Grafica 9. Formato solicitud de cambios

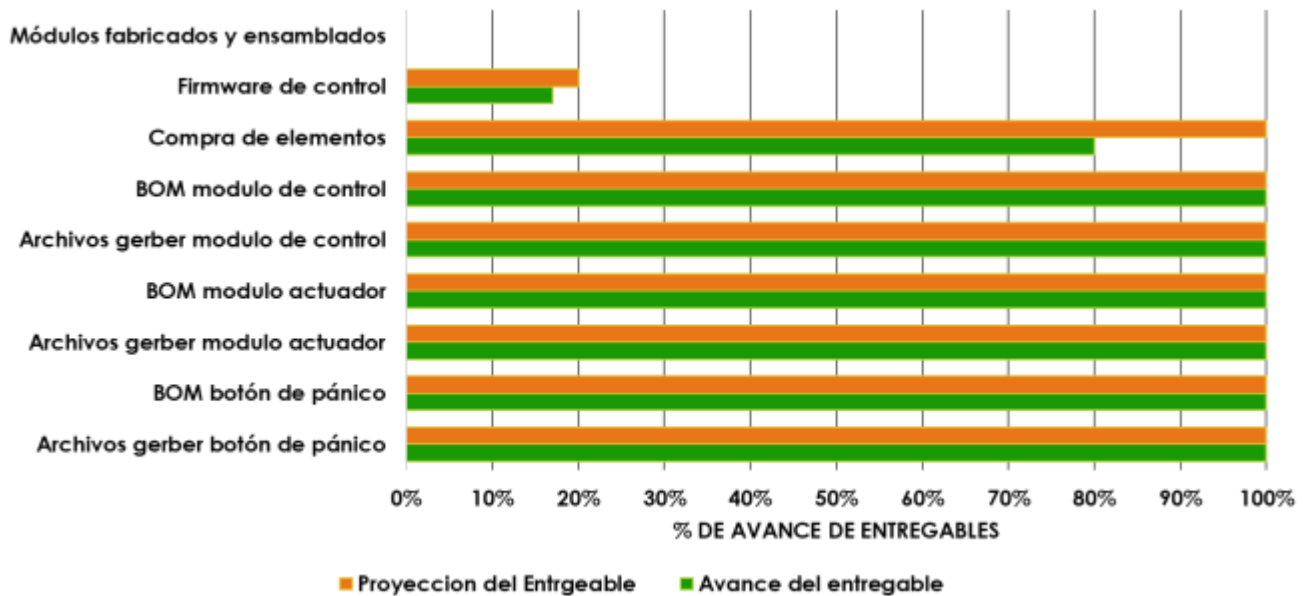


Grafica 10. Cambios en cronograma

Los entregables han sido presentados de acuerdo a la fecha de corte

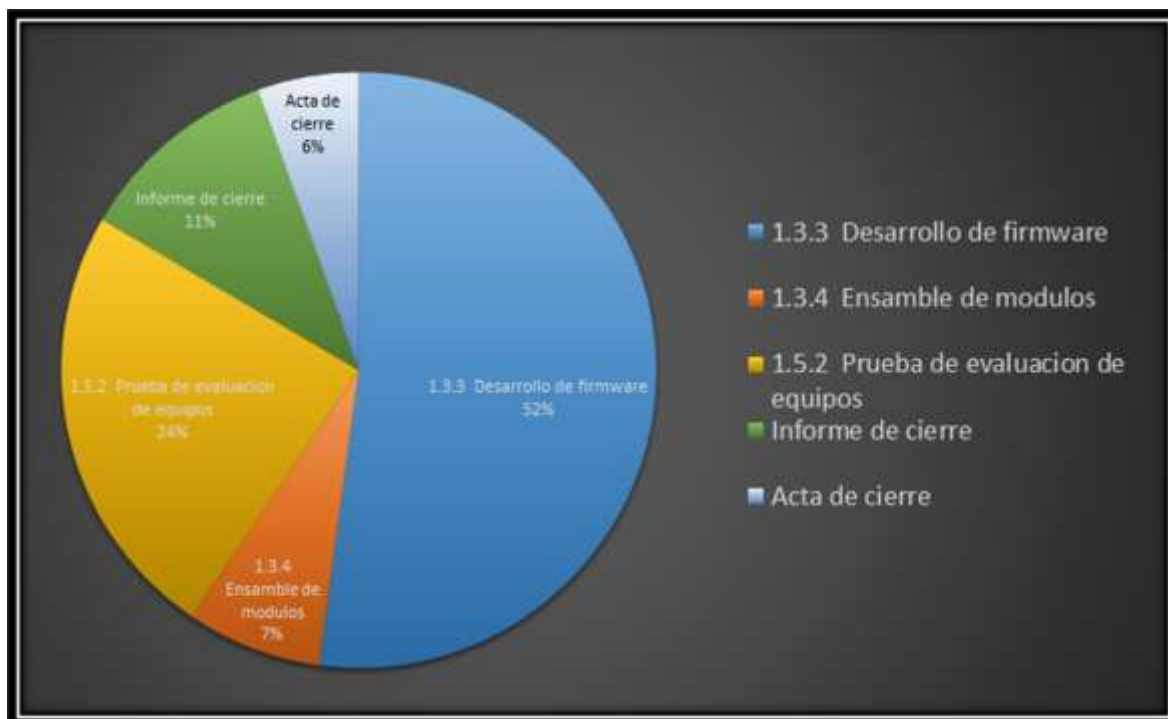
Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Gara



Grafica 11. Avance de entregables

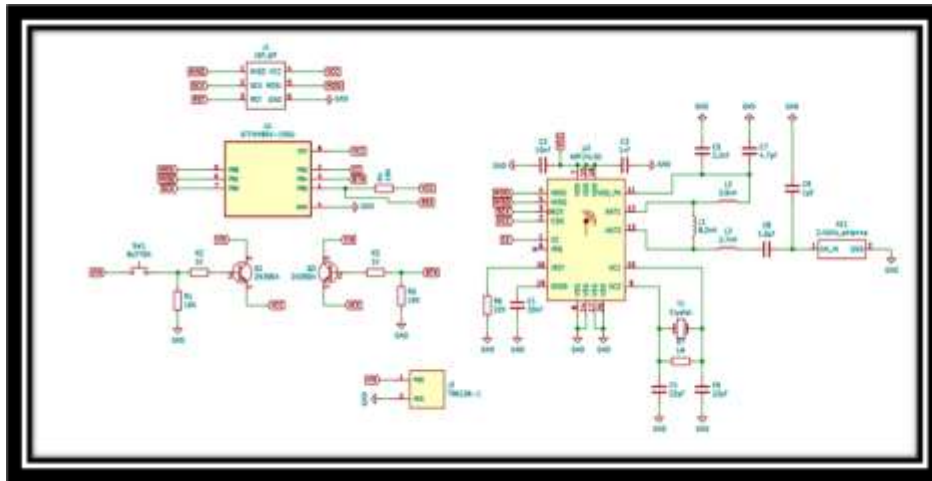
Pendiente por ejecutar en la ruta critica



Grafica 12. Pendiente por ejecutar en la ruta critica

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

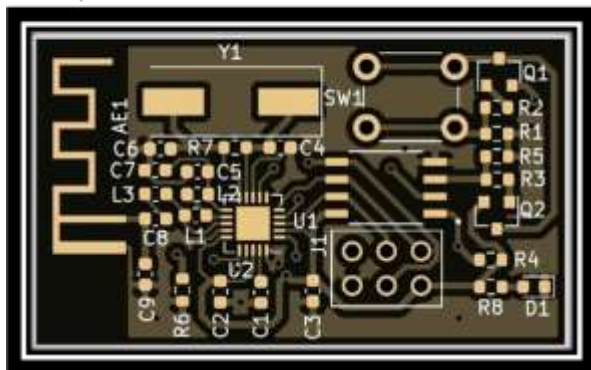
4.2 Informes de avance del proyecto Dashboard, o tablero final de indicadores del proyecto.



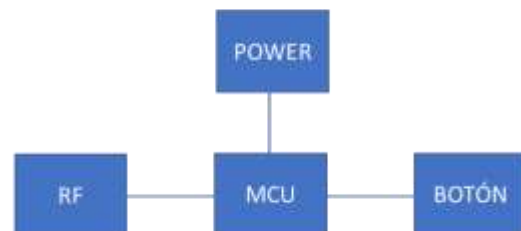
► Plano esquemático de botón de pánico

Grafica 13. Plano esquemático de botón de pánico.

► Diseño de tarjeta de botón de pánico



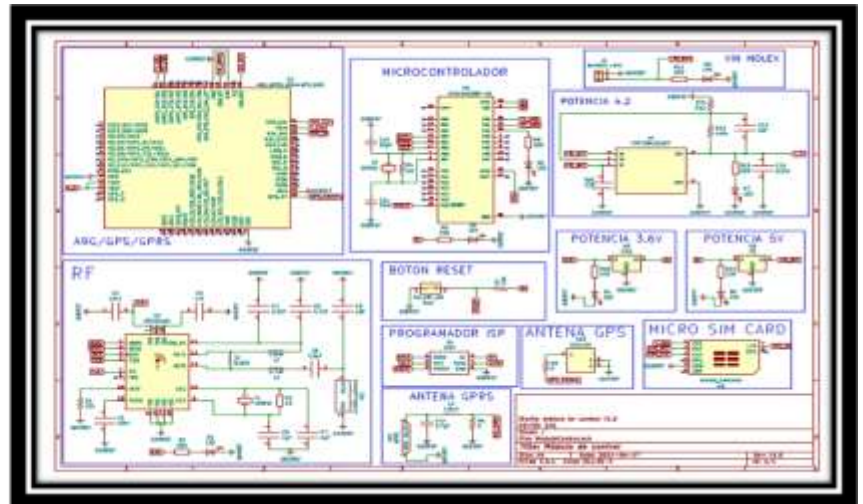
► Arquitectura botón de pánico



Grafica 14. Diseño de tarjeta de botón de pánico y arquitectura de botón de pánico.

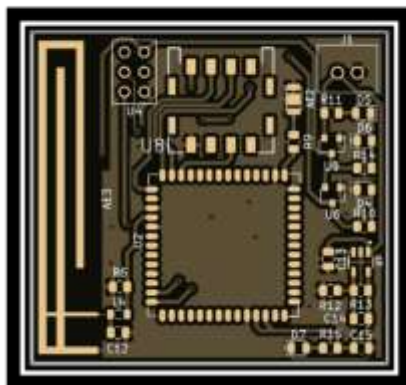
Grafica 16. Diseño de tarjeta de modulo actuador y arquitectura de modulo actuador.

- ▶ Plano esquemático de módulo de control

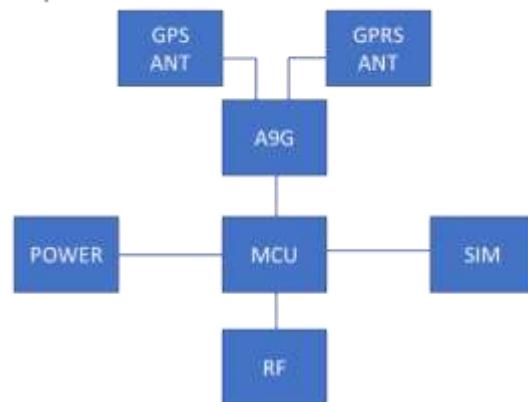


Grafica 17. Plano esquemático de modulo de control

- ▶ Diseño de tarjeta de módulo de control



- ▶ Arquitectura módulo de control

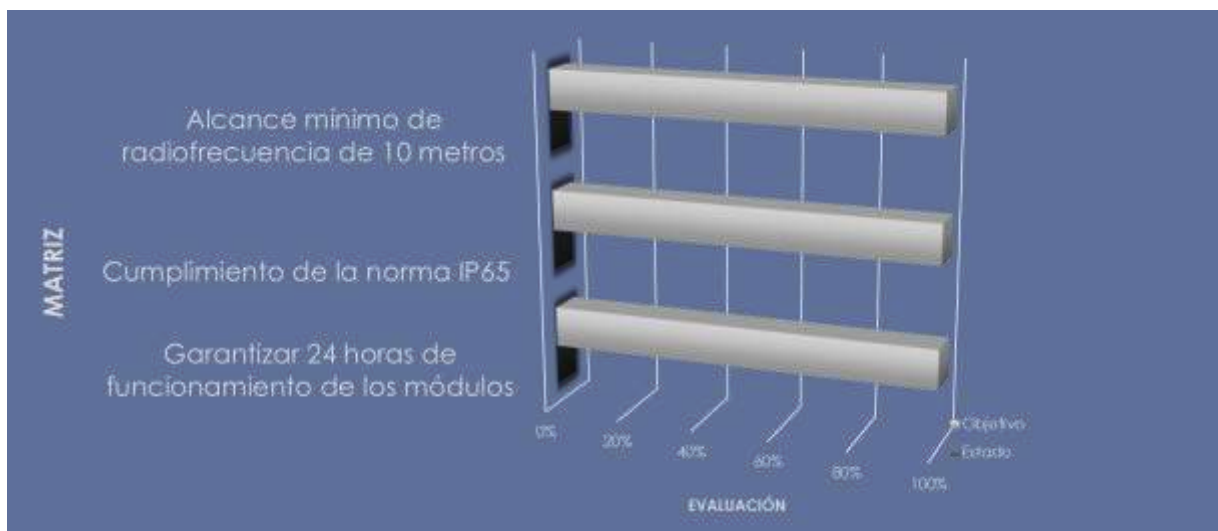


Grafica 18 . Diseño de tarjeta de modulo de control y arquitectura modulo de control.

4.2.1 Indicadores del proyecto

Tabla 29. Indicadores del proyecto

Indicador	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
SPI	0.89	0.82	0.89	0.88
CPI	1.08	1.37	0.97	0.83
EV	48%	68%	80%	87%
SV	-\$513.144	-\$1.282.860	-\$855.240	-\$1.026.288
EAC	\$7.945.000	\$6.258.235	\$8.851.843	\$10.251.110
ETC	\$4.131.400	\$2.002.635	\$1.770.369	\$1.332.644
VAC	\$607.400	\$2.294.165	-\$299.443	-\$1.698.710
SAC	236.25	256.32	219.25	229.25

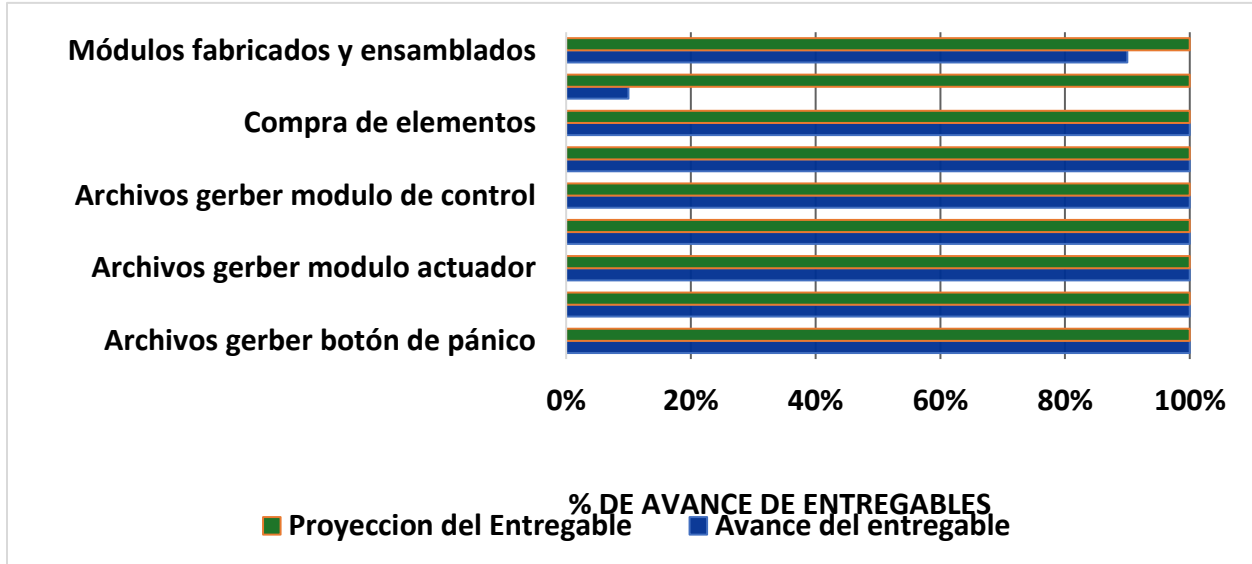


Grafica 19. Matriz de cumplimiento

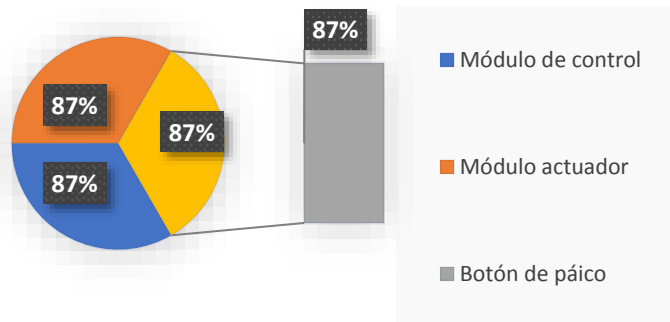
Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

4.3 Informe de cierre/final Acta de cierre del proyecto

Informe final de seguimiento y control de alcance y requerimientos



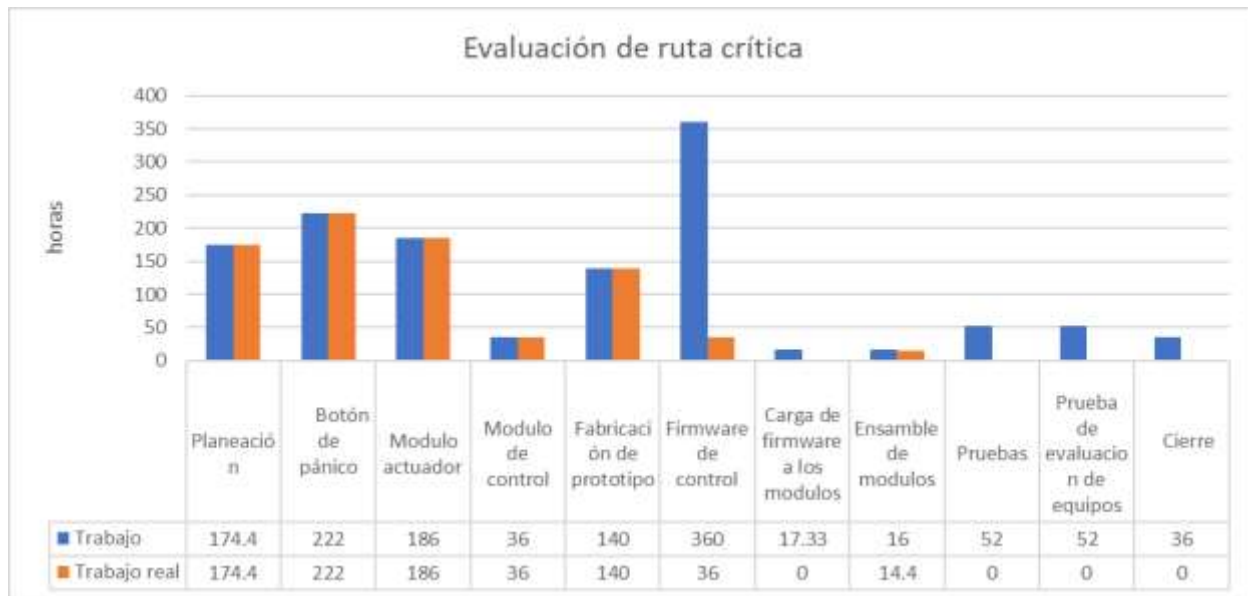
Entregables



Grafica 20. Seguimiento de entregables y control de alcance y requerimientos

4.3.1 Informe final de seguimiento y control de la ruta crítica

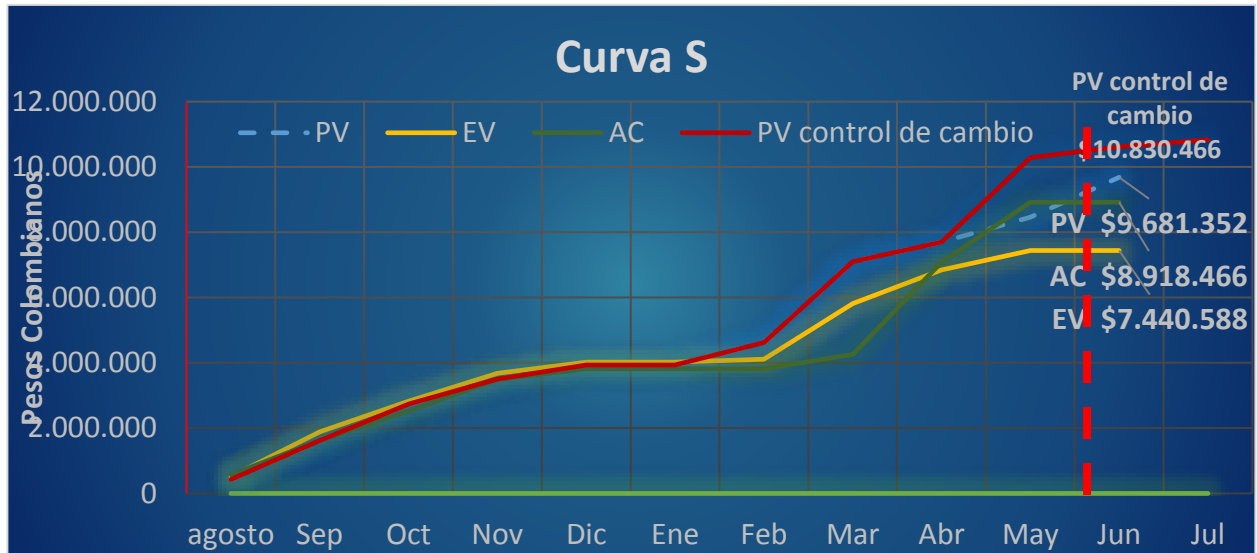
	2021											
Archivo Gerber botón de pánico	26-02	13-04										
BOM botón de pánico			14-04	16-04								
Archivo Gerber módulo actuador	13-05	05-03										
BOM módulo actuador			14-04	16-04								
Archivo Gerber módulo de control		15-03			23-04							
BOM módulo de control					16-04	23-04						
Firmware de control							28-04		13-05			
Módulos fabricados y ensamblados								10-05	13-05			
Pruebas funcionales										14-05		21-05
Pruebas mecánicas											17-05	21-05
Informe de cierre												24-05 25-05



Nombre de tarea	% completado
Planeación	100%
Botón de pánico	100%
Modulo actuador	100%
Modulo de control	100%
Fabricación de prototipo	100%
Firmware de control	10%
Carga de firmware a los modulos	0%
Ensamble de modulos	90%
Pruebas	0%
Prueba de evaluación de equipos	0%
Cierre	0%

Grafica 21. Seguimiento y control de la ruta crítica

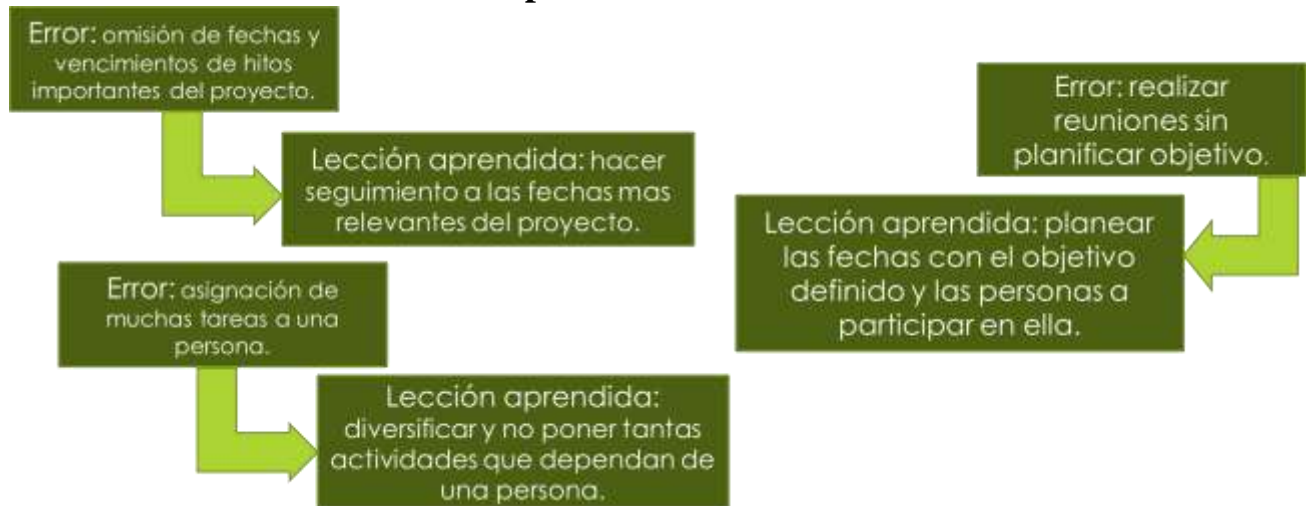
4.3.2 Informe final del valor ganado



Grafica 22. Valor ganado

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

4.3.3 Lecciones aprendidas



Grafica 23. Lecciones aprendidas



FORMATO ACTA CIERREPLANEACION UNIVERSIDAD EL BOSQUE -
FACULTAD DE INGENIERÍA ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE
PROYECTOS

Señores: FACULTAD DE INGENIERÍA DIRECCIÓN ESPECIALIZACION EN
GERENCIA DE PROYECTOS ATN: COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO
UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Ciudad Apreciados Señores:

Por medio de la presente me permito informarles que se realiza el cierre de planeación el día 12 de febrero del 2021 “FASE DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL HARDWARE DEL PROTOTIPO PILOTO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PARA BICICLETAS”, elaborado por los estudiantes Ballesteros Meneses Arbey Aurelio, Palacios, Giraldo David Esteban Berceius, Palacios Gomez Jaisson Herney, Rodríguez Moreno John Pablo identificados con 1091667473, 1015446181, 1030637106, 1032422140.

Agradeciendo su amable atención,

Cordialmente,

DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

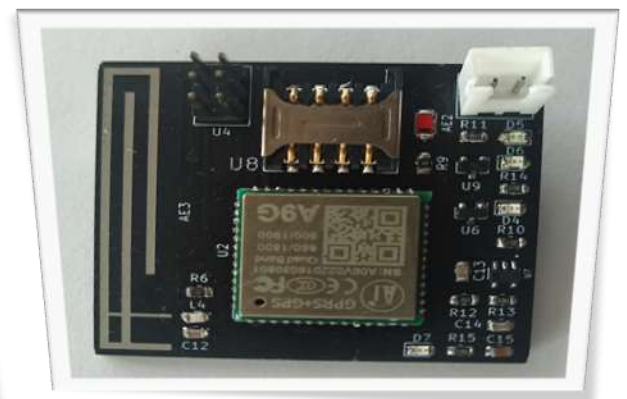
5. EVIDENCIAS DEL PRODUCTO

Botón de pánico



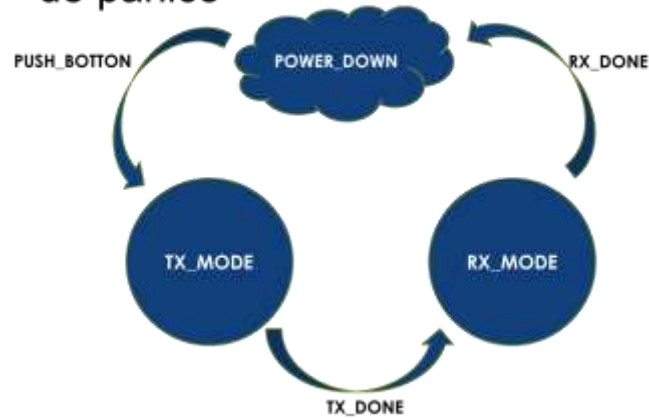
Módulo de control

Módulo actuador

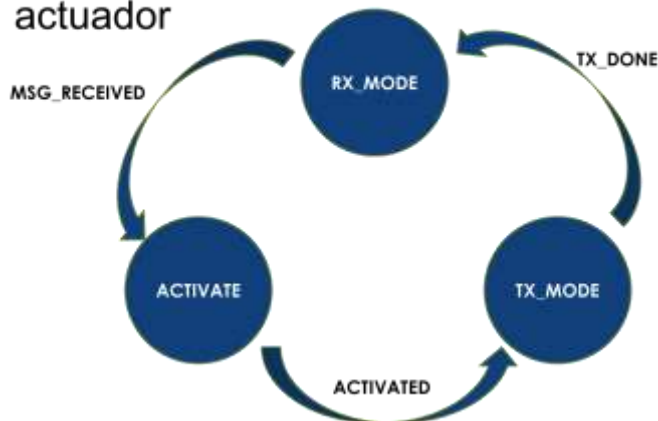


Grafica 24. Evidencias Módulos y botón de pánico.

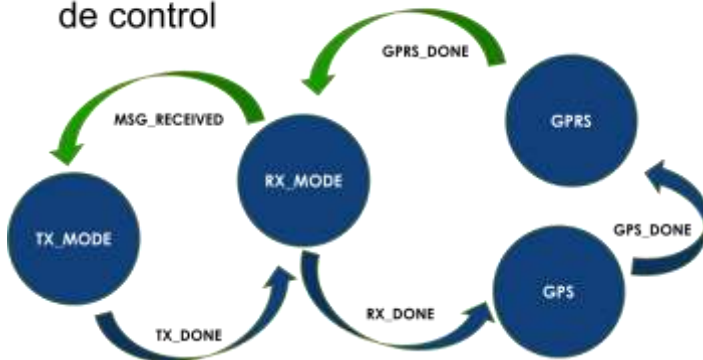
Arquitectura de firmware botón de pánico



Arquitectura de firmware módulo actuador



Arquitectura de firmware módulo de control



Grafica 25. Arquitecturas de módulos y botón de pánico.

6. ANEXOS

6.1 Anexos del Proceso de planeación de la gestión de alcance

Documento de Requisitos

Tabla 30. Documento de Requisitos del Proyecto

Id.	Requisitos	Solicitado por	Justificación / Objetivo	Prioridad	Fecha	Recopilado por
1	Se requiere crear un sistema de gestión documental	Patrocinador	Llevar una trazabilidad de la documentación.	Media	13/01/2021	Equipo de trabajo
2	Se requiere que el patrocinador garantice la toma de decisiones del proyecto.	Gerente del proyecto	Tener autonomía en el proyecto.	Alta	13/01/2021	Equipo de trabajo

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

3	Se requiere aprobación de compras (no mayor a una semana).	Equipo de trabajo	Es necesario para evitar retrasos en el proyecto.	Alta	13/01/2021	Equipo de trabajo
4	Se requiere que el tiempo de respuesta de la empresa / patrocinador sea oportuno (no mayor a una semana).	Equipo de trabajo	Es necesario para evitar retrasos en el proyecto.	Alta	13/01/2021	Equipo de trabajo
5	Se requiere cerrar el proyecto el viernes 28 de mayo de 2021.	Patrocinador	Cerrar el proyecto en la fecha estipulada.	Alta	28/05/2021	Gerente de proyecto
6	Se requiere autonomía para contratar personal.	Gerente de proyecto	Es necesario para garantizar los tiempos de desarrollo.	Media	13/01/2021	Gerente de proyecto
7	Se requiere laboratorios / instalaciones para realizar pruebas en el dispositivo.	Gerente de proyecto	Es necesario para hacerle pruebas a los dispositivos.	Alta	13/01/2021	Gerente de proyecto

Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 31. Matriz de Trazabilidad del proyecto

Id	Requisitos	Entregable	Criterios de Aceptación por entregable	Quien acepta parte del cliente	Características funcionales	Características Técnicas	Estado	Responsable
1	Se requiere crear un sistema de gestión documental	Prototipo piloto	El sistema de gestión documental debe contemplar los esquemáticos del proyecto, documentos de petición de compras,	Patrocinador	Facilitar los trámites documentales del proyecto.	Documento de control de cambios. Documento de compras. Documento de aprobación de esquemáticos.	Pendiente	Gerente de proyecto

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

			entretros					
2	Se requiere que el patrocinador garantice la toma de decisiones del proyecto.		NA	Patrocinador	NA	NA	Pendiente	Patrocinador
3	Se requiere aprobación de compras (no mayor a una semana).		NA	Patrocinador	NA	NA	Pendiente	Patrocinador
4	Se requiere que el tiempo de respuesta		NA	Patrocinador	NA	NA	Pendiente	Patrocinador

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

	de la empresa / patrocinador sea oportuno (no mayor a una semana).						
5	Se requiere cerrar el proyecto el viernes 28 de mayo de 2021.	<p>1. El sistema debe tener una autonomía de 24 horas.</p> <p>2. Los diseños debe contemplar normas internacionales de diseño para producción en masa.</p> <p>3. Los diseños deben contemplar normas internacionales de protección tales como de impacto y de exposición al agua y humedad.</p>	Patrocinador	<p>El producto debe hacer:</p> <p>Enviar la posición de la bicicleta.</p> <p>Entorpecer el robo de la bicicleta</p> <p>Enviar una señal de alerta a la plataforma</p>	<p>Sistema de seguridad para bicicletas con capacidad para:</p> <p>Enviar la posición GPS de la bicicleta, entorpecer los posibles robos y enviar una señal de alerta a la plataforma.</p>	Pendiente	Gerente del proyecto

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



ACCREDITED PROGRAM

6	Se requiere autonomía para contratar personal.	NA	Patrocinador	NA	NA	Pendiente	Patrocinador
---	--	----	--------------	----	----	-----------	--------------

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

7	Se requiere laboratorios / instalaciones para realizar pruebas en el dispositivo.		Los laboratorios deben contar con elementos esenciales tales como: fuentes de poder, osciloscopio, multímetro, caudín, entre otros	Patrocinador	El laboratorio debe permitir hacer: Pruebas funcionales. Pruebas de estrés.	Laboratorio de pruebas funcionales y de estrés.	Pendiente	Patrocinador
---	---	--	--	--------------	---	---	-----------	--------------

}

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 32. Enunciado del Alcance

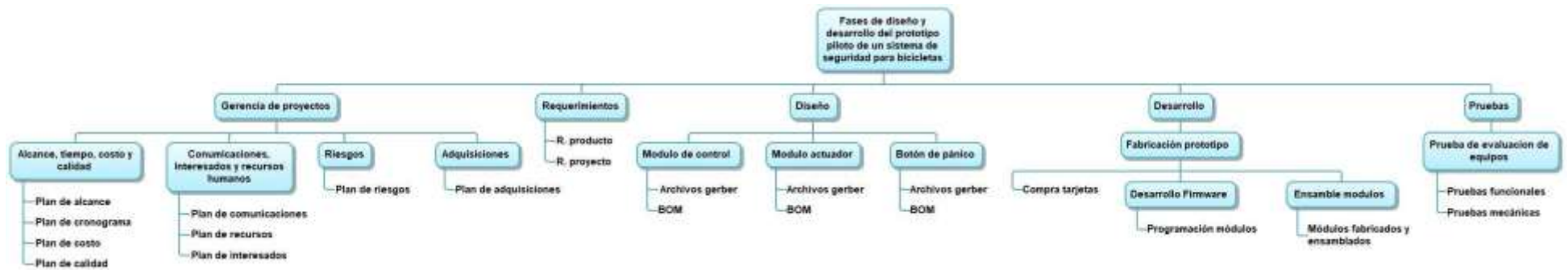
Id.	Entregables	Criterios de Aceptación por entregable	Quién acepta el entregable por parte del cliente	Límites o exclusiones por entregable	Supuestos del proyecto	Restricciones del Proyecto
	Se diseñará el hardware de un sistema de seguridad para bicicletas de 3 módulos. Serán Módulo de control, módulo actuador y botón de pánico.	Los criterios de aceptación son: 1. El sistema debe tener una autonomía de 24 horas.	Usuarios que adquieran el producto	Tamaño adecuado del módulo de control, Conectividad GSM de operadores	Se cuenta con una bicicleta. La fabricación de las PCB será en China Plataforma de gestión del botón de pánico se encuentra desarrollada.	Conectividad GSM de operadores, Resistencia ante polvo y agua

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

1		<p>2. Los diseños debe contemplar normas internacionales de diseño para producción en masa.</p> <p>3. Los diseños deben contemplar normas internacionales de protección tales como de impacto y de exposición al agua y humedad.</p>				
---	--	--	--	--	--	--

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Work Breakdown Structure (WBS/EDT)



Grafica 26. Work Breakdown Structure (WBS/EDT)

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Diccionario de la WBS /

Diccionario de la WBS -Work Package #2 :

TDG-017

Integrantes:
 Ballesteros Meneses Arley Aurelio
 Fariñas Gilardo David Esteban Sorcelius
 Fariñas Gómez Jaiison Harney
 Rodríguez Moreno John Pablo

Título del Proyecto: Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas

Indicador numérico jerárquico del Paquete de Trabajo(WP): 1.1.1.1 **Nombre del paquete de Trabajo (WP):** Archivo Gerber **Archivos Gerber**

Director del Proyecto: David Esteban Sorcelius Palacios Gilardo

Diseño de la tarjeta PCB

Este paquete de Trabajo, es un WBS? Si No Si este paquete tiene asociado un o mas ítems, describalos en el cuadro siguiente.

No.	Descripción del ítem	Fecha de Entrega	Responsable
1	Diseño de tarjeta PCB	20/01/2021	David Esteban Sorcelius Palacios Gilardo
2			
3			
4			

Lista de Actividades asociadas al Paquete de Trabajo:

No.	Actividad	Recursos	Duración		Materiales		Costo Total
			Horas	Costo	Unidades	Costo	
1	Selección de componentes	1	16	\$ 182.000	1	\$ 0	\$ 182.000
2	Levantamiento de planos esquemáticos	1	16	\$ 182.000	1	\$ 0	\$ 182.000
3	Análisis mecánico y eléctrico de los componentes	1	8	\$ 96.000	1	\$ 0	\$ 96.000
	Rutbo de las tarjetas	1	24	\$ 288.000	1	\$ 0	\$ 288.000
4	Generación archivos gerber	1	1	\$ 12.000	1	\$ 0	\$ 12.000

Toda las líneas de diseño de hardware dependientes de este paquete, [1,1,1] modulos de control

Criterios de Aceptación: Superación de pruebas de simulación eléctrica y pruebas del fabricante

Otra información de importancia acerca de este Work package?: N/A

Restricciones que se tienen en este Work Package: Tamaño del diseño

APROBACIONES

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

6.2 Anexos del Proceso de planeación de la gestión de Cronograma

Matriz de Hitos o Milestones.

Tabla 33. Matriz de Hitos del Proyecto

Id.	Hito	Descripcion del hito	Responsable	Tipo de Hito	Fecha Planeada	Estado
1	Gerencia de proyecto	<i>Se basa en la planificación del proyecto.</i>	<i>Equipo de trabajo</i>	<i>De control</i>	<i>21/08/20 a 02/12/20</i>	<i>Terminado</i>
2	Requerimientos	<i>Se contemplan los requisitos mínimos para la ejecución del proyecto.</i>	<i>John Rodríguez Moreno</i>	<i>Contractual</i>	<i>21/08/20 a 28/10/20</i>	<i>Terminado</i>
3	Diseño	<i>Etapa de diseño de planos esquemáticos, diseño de PCB y creación de BOM.</i>	<i>David Esteban Berceus Palacios Giraldo</i>	<i>Entrega</i>	<i>11/01/21 a 11/02/21</i>	<i>Por ejecutar</i>
4	Desarrollo	<i>Etapa de fabricación del prototipo, desarrollo de firmware y ensamble de los módulos.</i>	<i>Jaisson Herney Palacios Gómez</i>	<i>Entrega</i>	<i>12/02/21 a 31/03/21</i>	<i>Por ejecutar</i>
5	Pruebas	<i>Etapa de pruebas funcionales y pruebas mecánicas.</i>	<i>Arbey Aurelio Ballesteros</i>	<i>Recordatorio</i>	<i>01/04/21 a 22/04/21</i>	<i>Por ejecutar</i>

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Matriz de Recursos para el proyecto

Tabla 34. Matriz de Recursos para el proyecto.

Id	Nombre del recurso	Grupo	Capacidad máxima	Máximo	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo	Trabajo
1	David Palacios		1	1	\$ 12.000/h	\$ 0/h	3456000	288h
2	Jaisson Palacios		1	1	\$ 10.000/h	\$ 0/h	2320000	232h
3	Arbey Ballesteros		1	2	\$ 10.000/h	\$ 0/h	3200000	320h
4	John Rodriguez		1	1	\$ 10.000/h	\$ 0/h	1440000	144h
5	Camilo Camacho		1	0	\$ 20.000/h	\$ 0/h	0	0h
6	Transpote			0			0	
7	Alimentación			0			0	
8	Importación			0			0	

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

6.3 Anexos del proceso de planeación de gestión de la calidad

Aprobación del plan de gestión de calidad del proyecto

Los abajo firmantes reconocen que han revisado el plan de gestión de calidad del proyecto fase de diseño y desarrollo del Hardware del prototipo de un sistema de seguridad para bicicletas y están de acuerdo con el enfoque que presenta. Los cambios a este Plan de Gestión de Calidad del Proyecto serán coordinados y aprobados por los abajo firmantes o sus representantes designados.

Firma: Fecha

: 14/11/2020

Nombre: David Esteban Berceius Palacios Giraldo

Cargo: Desarrollador de hardware

Rol: Gerente de proyecto

Firma: Fecha

: 14/11/2020

Nombre: Camilo Andrés Camacho Duque

Cargo: Gerente IT

Rol: Sponsor

6.4 Anexos del proceso de planeación de la gestión de las comunicaciones

**Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para
bicicletas.**

MATRIZ DE INTERESADOS

Tabla 35. Matriz de interesados

Interesado	Cargo	Rol en el proyecto	Influencia	Interés	Apoyo Neutral En contra	Acercamiento	Estrategia	Dueño de la estrategia	Fecha	Lugar
Camilo Camacho	Gerente Desarrollo	Patrocinador	Alta	Alto	Apoyo	A través del gerente del proyecto	Gestionar Activamente	David Palacios	19-03-2020	Bogotá
David Palacios	Gerente Proyecto	Ejecutor	Alta	Alto	Apoyo	A través de Reuniones Activas con los miembros del Proyecto	Gestionar activamente	Grupo de trabajo	19-03-2020	Bogotá
Centros ciclistas de Bogotá	NA	Cliente	Media	Alto	Neutral	A través del Equipo de Trabajo del proyecto	Mantener informado	Equipo de Trabajo	19-03-2020	Bogotá
Grupo de trabajo	Desarrolladores	Ejecutor	Alta	Alto	Apoyo	A través del Gerente de Proyecto	Gestionar activamente	Gerente de Proyecto	19-03-2020	Bogotá

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Bici usuarios (Johan Rivera)	NA	Cliente	Media	Alto	Neutral	A través del Equipo de Trabajo del proyecto	Mantener satisfecho	Equipo de trabajo	19-03-2020	Bogotá
Ministerio de telecomunicaciones	NA	Ente Regulador	Media	Media	Neutral	A través del Equipo de Trabajo del proyecto	Gestionar activamente	Equipo de trabajo	19-03-2020	Bogotá
Secretaria de movilidad	NA	Ente Regulador	Media	Media	Neutral	A través del equipo de trabajo del proyecto	Mantener satisfecho	Equipo de trabajo	19-03-2020	Bogotá

Tabla 1.
Matriz de interesados

MATRIZ

CRUZADA

Tabla 36. Matriz cruzada

Interesados	Receptor 1	Receptor 2
Camilo Camacho	Secretaria de movilidad	Equipo de trabajo
David Palacios	Ministerio de telecomunicaciones	Equipo de trabajo

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Centros ciclistas de Bogotá	Bici usuarios (Johan Rivera)	Equipo de Trabajo
Grupo de trabajo	Equipo de Trabajo	Gerente de Proyecto
Bici usuarios (Johan Rivera)	Equipo de Trabajo	Equipo de trabajo
Ministerio de telecomunicaciones	Equipo de Trabajo	Equipo de trabajo
Secretaria de movilidad	Equipo de Trabajo	Equipo de trabajo

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Tabla 37. Matriz de comunicaciones

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Interesados	Cargo	Rol	¿Quién comunica?	¿Qué comunica?	¿Cuándo lo comunica?	¿Dónde lo comunica?	¿Cómo lo comunica?
Camilo Camacho	Gerente Desarrollo	Patrocinador	Camilo Camacho	Resultado del desarrollo	requiriendo la necesidad.	Al equipo de trabajo.	Mediante Reuniones por Meet o Grupo de difusión
David Palacios	Gerente Proyecto	Ejecutor	David Palacios	Estado Actual del Proyecto	Por solicitud del equipo de trabajo o requiriendo la necesidad.	Al equipo de trabajo o Sponsor.	Mediante Reuniones por Meet o Grupo de difusión
Centros cicleros de Bogotá	NA	Cliente	Gerente y equipo de Proyecto	Estado Actual del Proyecto	Finalización del proyecto	Visita a los centros cicleros	Finalización del proyecto mediante una visita
Grupo de trabajo	Desarrolladores	Ejecutor	Gerente y equipo de Proyecto	Estado Actual del Proyecto	Reuniones semanales para ver el avance del proyecto	Mediante actas del avance del proyecto.	Mediante Reuniones por Meet o Grupo de difusión
Bici usuarios (Johan Rivera)	NA	Cliente	Gerente y equipo de Proyecto	Estado Actual del Proyecto	Finalización del proyecto	Visita personal	Finalización del proyecto mediante una visita

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Ministerio de telecomunicaciones	NA	Ente Regulador	Gerente y equipo de Proyecto	NA	NA	NA	NA
Secretaria de movilidad	NA	Ente Regulador	Gerente y equipo de Proyecto	NA	NA	NA	NA

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

MATRIZ DE PODER

Tabla 38. Matriz de poder

Interesados	Cargo	Rol	Influencia	Interés	Acción
Camilo Camacho	Gerente Desarrollo	Patrocinador	Alta	Alto	Gestionar Activamente
David Palacios	Gerente Proyecto	Ejecutor	Alta	Alto	Gestionar activamente
Centros ciclistas de Bogotá	NA	Cliente	Media	Alto	Mantener informado
Grupo de trabajo	Desarrolladores	Ejecutor	Alta	Alto	Gestionar activamente
Bici usuarios (Johan Rivera)	NA	Cliente	Media	Alto	Mantener satisfecho
Ministerio de telecomunicaciones	NA	Ente Regulador	Media	Media	Gestionar activamente
Secretaria de movilidad	NA	Ente Regulador	Media	Media	Mantener satisfecho

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

6.5 Anexos del proceso de planeación de la gestión de riesgos

Matriz de probabilidad e impacto

Tabla 39. Matriz de probabilidad e impacto

ID. RIESGO	Fecha de identificación	IDENTIFICACIÓN							
		PQ. TRABAJO	PELIGRO	EVENTO PPAL (Riesgo)	CAUSAS	CONSECUENCIAS	CATEGORÍA	FORMULACIÓN DEL RIESGO	DUEÑO RIESGOS
R01	19/11/2020	Entrega a tiempo de prototipo	Desfase del cronograma	Incumplimiento de entrega por parte del proveedor	Proveedores internacionales	Atrasos en el fase de desarrollo	Adquisiciones	Debido a que los proveedores son internacionales se pueden generar incumplimientos de entrega de tarjetas generando atrasos en la fase de desarrollo	Gerente de proyecto
R02	22/11/2020	Diseño botón de pánico	Circuitos impresos no funcionen	Fallo en componentes electrónicos	Materia prima de baja calidad	sobrecostos	Adquisiciones	adquiriendo la materia prima de baja calidad se pueden presentar fallos en los componentes electrónicos generando sobrecostos	Gerente de proyecto
R03	23/11/2020	Diseño de descarrilador	Retraso en el proyecto	Desabastecimiento de refracciones mecánicas	maquinas fabricadoras de componentes inexistentes en Colombia	Requerimiento de componentes en el exterior (sobrecosto)	Adquisiciones	Como consecuencia de máquinas fabricadoras de componentes inexistentes en Colombia de generan desabastecimiento de refracciones mecánicas obligando a realizar requerimientos en el exterior	Grupo de trabajo de grad
R04	24/11/2020	Prueba de evaluación de equipos	Generación de multa	Importación ilegal de componentes electrónicos	Desconocimiento de las leyes	Producto confiscado	Adquisiciones	Por desconocimiento de las leyes se generan importación ilegal de componentes electrónicos generando que el producto sea confiscado	Gerente de proyecto
R05	25/11/2020	Entrega a tiempo del prototipo	Bonificación salarial	Entrega de prototipo anticipadamente	Aumento de jornada laboral diaria	Disminución de tiempo del proyecto	Producción	Con el aumento de la jornada laboral diaria se puede presentar estimaciones de tiempos de entrega desfazadas generando disminución de tiempo del	Grupo de trabajo de grad

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 40. Analisis cualitativo

ANÁLISIS CUALITATIVO										
PROBABILIDAD EN %	VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD	IMPACTO EN TIEMPO (Días)	VALORACIÓN DEL IMPACTO EN TIEMPO	IMPACTO EN COSTOS (COP)	VALORACIÓN DEL IMPACTO COSTOS	SEVERIDAD EN CALIDAD	SEVERIDAD EN ALCANCE	SEVERIDAD MAYOR	RIESGO PURO/INHERENTE	URGENCIA
20%	Bajo (1)	2	Bajo (1)	\$ 200.000	Bajo (1)	N/A	N/A	Bajo (1)		Entrega a tiempo de prototipo
5%	Bajo (1)	5	Media (2)	\$ 165.000	Bajo (1)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)		Diseño botón de pánico
50%	Media (2)	8	Alto (3)	\$ 800.000	Alto (3)	N/A	N/A	Alto (3)		Diseño de descarrilador
2%	Bajo (1)	15	Alto (3)	\$ 1.785.000	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)		Prueba de evaluación de equipos

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

60%	Media (2)	20	Alto (3)	\$ 1.000.000	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Entrega a tiempo del prototipo
-----	-----------	----	----------	--------------	----------	----------	----------	----------	----------	--------------------------------

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 41. Análisis cuantitativo

ANÁLISIS CUANTITATIVO (PXI)- RESERVA CONTINGENCIA		PLAN DE RESPUESTA										RESERVA DE CONTINGENCIA PXI	
VALOR ESPERADO EN TIEMPO (días)	VALOR ESPERADO EN COSTOS	TIPO DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA (planeación : Cronograma, costo, recursos, planes)	DURACIÓN DEL PLAN DE RESPUESTA (Días)	COSTO DEL PLAN DE RTA	% PROBABILIDAD	PROBABILIDAD	VALOR IMPACTO \$	IMPACTO EN TIEMPO	IMPACTO - PLAN NRESPUESTA	RIESGO RESIDUAL	NUEVO VALOR ESPERADO EN TIEMPO (días)	NUEVO VALOR ESPERADO EN COSTO
0,4	\$ 40.000	Aceptar (Pasiva, Activa)	Aceptar pasivamente	N/A	N/A	20%	Bajo (1)	\$ -	0	N/A		0	\$ -
0,25	\$ 8.250	Mitigar	1. Evaluación de datasheet de componentes en cada proveedor 2. Verificación de historial de efectividad de compradores	1	1. \$100,000 2, \$100,000	1%	Bajo (1)	\$ 100.000	1	Bajo (1)		0,01	\$ 1.000
4	\$ 400.000	Mitigar	Identificar varios proveedores con capacidad de respuesta incluso en planes de contingencia por el virus	2	\$ 200.000	4%	Bajo (1)	\$ 200.000	2	Bajo (1)		0,08	\$ 8.000
0,3	\$ 35.700	Mitigar	1. diseñar con componentes que no tengan restricciones operativas en el país 2. consultar a un ente estatal para validar la legalidad de los componentes	1. 1 día 2. 20 min	\$ 105.000	1%	Bajo (1)	\$ 100.000	1	Bajo (1)		0,01	\$ 1.000
12	\$ 600.000	Aceptar	Trabajar una hora mas durante el proceso de desarrollo y pruebas	N/A	N/A	90%	Alto (3)	\$ -	0	N/A		0	\$ -

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

6.6 Anexos del proceso de planeación de gestión de la calidad

Aprobación del plan de gestión de calidad del proyecto

Los abajo firmantes reconocen que han revisado el plan de gestión de calidad del proyecto fase de diseño y desarrollo del Hardware del prototipo de un sistema de seguridad para bicicletas y están de acuerdo con el enfoque que presenta. Los cambios a este Plan de Gestión de Calidad del Proyecto serán coordinados y aprobados por los abajo firmantes o sus representantes designados.

Firma: Fecha

: 14/11/2020

Nombre: David Esteban Berceilius Palacios Giraldo

Cargo: Desarrollador de hardware

Rol: Gerente de proyecto

Firma: Fecha

: 14/11/2020

Nombre: Camilo Andrés Camacho Duque

Cargo: Gerente IT

Rol: Sponsor

6.7 Anexos del proceso de planeación de la gestión de las comunicaciones

**Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para
bicicletas.**

MATRIZ DE INTERESADOS

Tabla 35. Matriz de interesados

Interesado	Cargo	Rol en el proyecto	Influencia	Interés	Apoyo Neutral En contra	Acercamiento	Estrategia	Dueño de la estrategia	Fecha	Lugar
Camilo Camacho	Gerente Desarrollo	Patrocinador	Alta	Alto	Apoyo	A través del gerente del proyecto	Gestionar Activamente	David Palacios	19-03-2020	Bogotá
David Palacios	Gerente Proyecto	Ejecutor	Alta	Alto	Apoyo	A través de Reuniones Activas con los miembros del Proyecto	Gestionar activamente	Grupo de trabajo	19-03-2020	Bogotá
Centros ciclistas de Bogotá	NA	Cliente	Media	Alto	Neutral	A través del Equipo de Trabajo del proyecto	Mantener informado	Equipo de Trabajo	19-03-2020	Bogotá
Grupo de trabajo	Desarrolladores	Ejecutor	Alta	Alto	Apoyo	A través del Gerente de Proyecto	Gestionar activamente	Gerente de Proyecto	19-03-2020	Bogotá

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Bici usuarios (Johan Rivera)	NA	Cliente	Media	Alto	Neutral	A través del Equipo de Trabajo del proyecto	Mantener satisfecho	Equipo de trabajo	19-03-2020	Bogotá
Ministerio de telecomunicaciones	NA	Ente Regulador	Media	Media	Neutral	A través del Equipo de Trabajo del proyecto	Gestionar activamente	Equipo de trabajo	19-03-2020	Bogotá
Secretaria de movilidad	NA	Ente Regulador	Media	Media	Neutral	A través del equipo de trabajo del proyecto	Mantener satisfecho	Equipo de trabajo	19-03-2020	Bogotá

Tabla 2. Matriz de interesados

MATRIZ

CRUZADA

Tabla 36. Matriz cruzada

Interesados	Receptor 1	Receptor 2
Camilo Camacho	Secretaria de movilidad	Equipo de trabajo
David Palacios	Ministerio de telecomunicaciones	Equipo de trabajo

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Centros ciclistas de Bogotá	Bici usuarios (Johan Rivera)	Equipo de Trabajo
Grupo de trabajo	Equipo de Trabajo	Gerente de Proyecto
Bici usuarios (Johan Rivera)	Equipo de Trabajo	Equipo de trabajo
Ministerio de telecomunicaciones	Equipo de Trabajo	Equipo de trabajo
Secretaria de movilidad	Equipo de Trabajo	Equipo de trabajo

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Tabla 37. Matriz de comunicaciones

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Interesados	Cargo	Rol	¿Quién comunica?	¿Qué comunica?	¿Cuándo lo comunica?	¿Dónde lo comunica?	¿Cómo lo comunica?
Camilo Camacho	Gerente Desarrollo	Patrocinador	Camilo Camacho	Resultado del desarrollo	requiriendo la necesidad.	Al equipo de trabajo.	Mediante Reuniones por Meet o Grupo de difusión
David Palacios	Gerente Proyecto	Ejecutor	David Palacios	Estado Actual del Proyecto	Por solicitud del equipo de trabajo o requiriendo la necesidad.	Al equipo de trabajo o Sponsor.	Mediante Reuniones por Meet o Grupo de difusión
Centros cicleros de Bogotá	NA	Cliente	Gerente y equipo de Proyecto	Estado Actual del Proyecto	Finalización del proyecto	Visita a los centros cicleros	Finalización del proyecto mediante una visita
Grupo de trabajo	Desarrolladores	Ejecutor	Gerente y equipo de Proyecto	Estado Actual del Proyecto	Reuniones semanales para ver el avance del proyecto	Mediante actas del avance del proyecto.	Mediante Reuniones por Meet o Grupo de difusión
Bici usuarios (Johan Rivera)	NA	Cliente	Gerente y equipo de Proyecto	Estado Actual del Proyecto	Finalización del proyecto	Visita personal	Finalización del proyecto mediante una visita

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Ministerio de telecomunicaciones	NA	Ente Regulador	Gerente y equipo de Proyecto	NA	NA	NA	NA
Secretaria de movilidad	NA	Ente Regulador	Gerente y equipo de Proyecto	NA	NA	NA	NA

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

MATRIZ DE PODER

Tabla 38. Matriz de poder

Interesados	Cargo	Rol	Influencia	Interés	Acción
Camilo Camacho	Gerente Desarrollo	Patrocinador	Alta	Alto	Gestionar Activamente
David Palacios	Gerente Proyecto	Ejecutor	Alta	Alto	Gestionar activamente
Centros ciclistas de Bogotá	NA	Cliente	Media	Alto	Mantener informado
Grupo de trabajo	Desarrolladores	Ejecutor	Alta	Alto	Gestionar activamente
Bici usuarios (Johan Rivera)	NA	Cliente	Media	Alto	Mantener satisfecho
Ministerio de telecomunicaciones	NA	Ente Regulador	Media	Media	Gestionar activamente
Secretaria de movilidad	NA	Ente Regulador	Media	Media	Mantener satisfecho

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

6.8 Anexos del proceso de planeación de la gestión de riesgos

Matriz de probabilidad e impacto

Tabla 39. Matriz de probabilidad e impacto

ID. RIESGO	Fecha de identificación	PQ. TRABAJO	PELIGRO	EVENTO PPAL (Riesgo)	IDENTIFICACIÓN				
					CAUSAS	CONSECUENCIAS	CATEGORÍA	FORMULACIÓN DEL RIESGO	DUEÑO RIESGOS
R01	19/11/2020	Entrega a tiempo de prototipo	Desfase del cronograma	Incumplimiento de entrega por parte del proveedor	Proveedores internacionales	Atrasos en el fase de desarrollo	Adquisiciones	Debido a que los proveedores son internacionales se pueden generar incumplimientos de entrega de tarjetas generando atrasos en la fase de desarrollo	Gerente de proyecto
R02	22/11/2020	Diseño botón de pánico	Circuitos impresos no funcionen	Fallo en componentes electrónicos	Materia prima de baja calidad	sobrecostos	Adquisiciones	adquiriendo la materia prima de baja calidad se pueden presentar fallos en los componentes electrónicos generando sobrecostos	Gerente de proyecto
R03	23/11/2020	Diseño de descarrilador	Retraso en el proyecto	Desabastecimiento de refracciones mecánicas	maquinas fabricadoras de componentes inexistentes en Colombia	Requerimiento de componentes en el exterior (sobrecosto)	Adquisiciones	Como consecuencia de máquinas fabricadoras de componentes inexistentes en Colombia de generan desabastecimiento de refracciones mecánicas obligando a realizar requerimientos en el exterior	Grupo de trabajo de grad
R04	24/11/2020	Prueba de evaluación de equipos	Generación de multa	Importación ilegal de componentes electrónicos	Desconocimiento de las leyes	Producto confiscado	Adquisiciones	Por desconocimiento de las leyes se generan importación ilegal de componentes electrónicos generando que el producto sea confiscado	Gerente de proyecto
R05	25/11/2020	Entrega a tiempo del prototipo	Bonificación salarial	Entrega de prototipo anticipadamente	Aumento de jornada laboral diaria	Disminución de tiempo del proyecto	Producción	Con el aumento de la jornada laboral diaria se puede presentar estimaciones de tiempos de entrega desfazadas generando disminución de tiempo del	Grupo de trabajo de grad

Tabla 40. Analisis cualitativo

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

ANÁLISIS CUALITATIVO										
PROBABILIDAD EN %	VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD	IMPACTO EN TIEMPO (Días)	VALORACIÓN DEL IMPACTO EN TIEMPO	IMPACTO EN COSTOS (COP)	VALORACIÓN DEL IMPACTO EN COSTOS	SEVERIDAD EN CALIDAD	SEVERIDAD EN ALCANCE	SEVERIDAD MAYOR	RIESGO PURO/INHERENTE	URGENCIA
20%	Bajo (1)	2	Bajo (1)	\$ 200.000	Bajo (1)	N/A	N/A	Bajo (1)		Entrega a tiempo de prototipo
5%	Bajo (1)	5	Media (2)	\$ 165.000	Bajo (1)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)		Diseño botón de pánico
50%	Media (2)	8	Alto (3)	\$ 800.000	Alto (3)	N/A	N/A	Alto (3)		Diseño de descarrilador
2%	Bajo (1)	15	Alto (3)	\$ 1.785.000	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)		Prueba de evaluación de equipos
60%	Media (2)	20	Alto (3)	\$ 1.000.000	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)	Alto (3)		Entrega a tiempo del prototipo

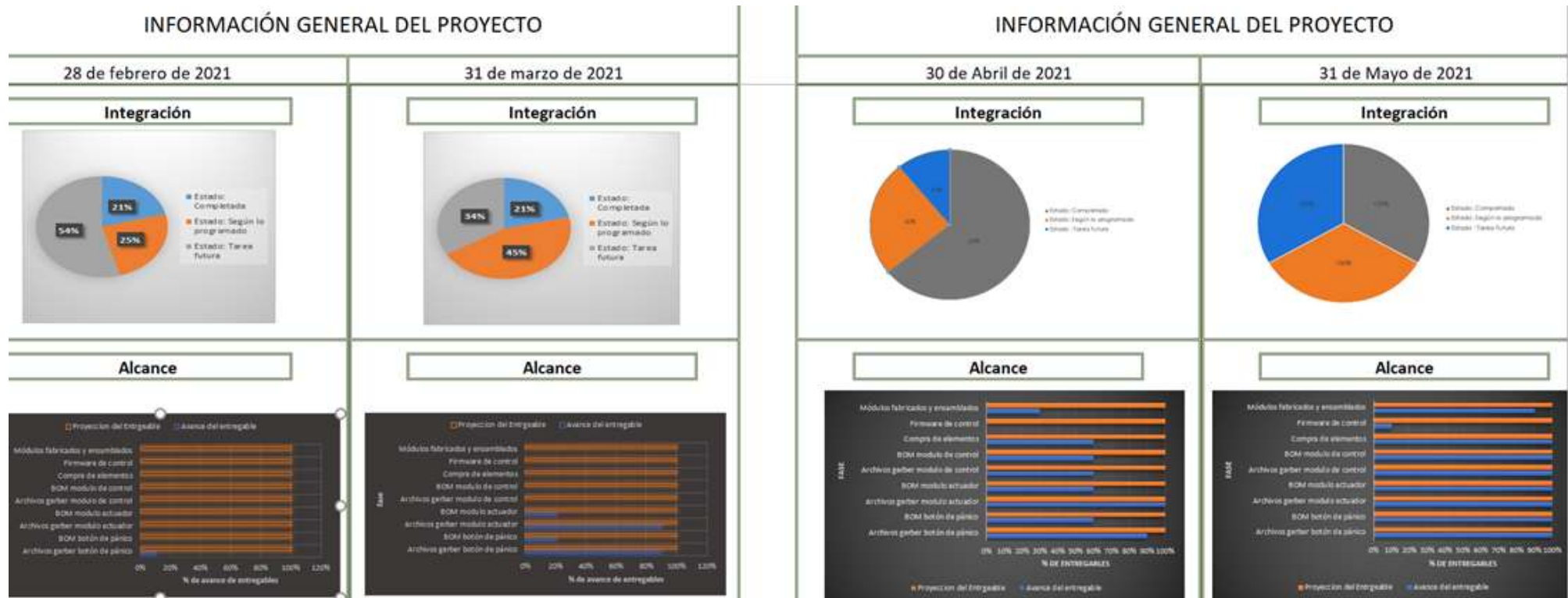
Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

Tabla 41. Análisis cuantitativo

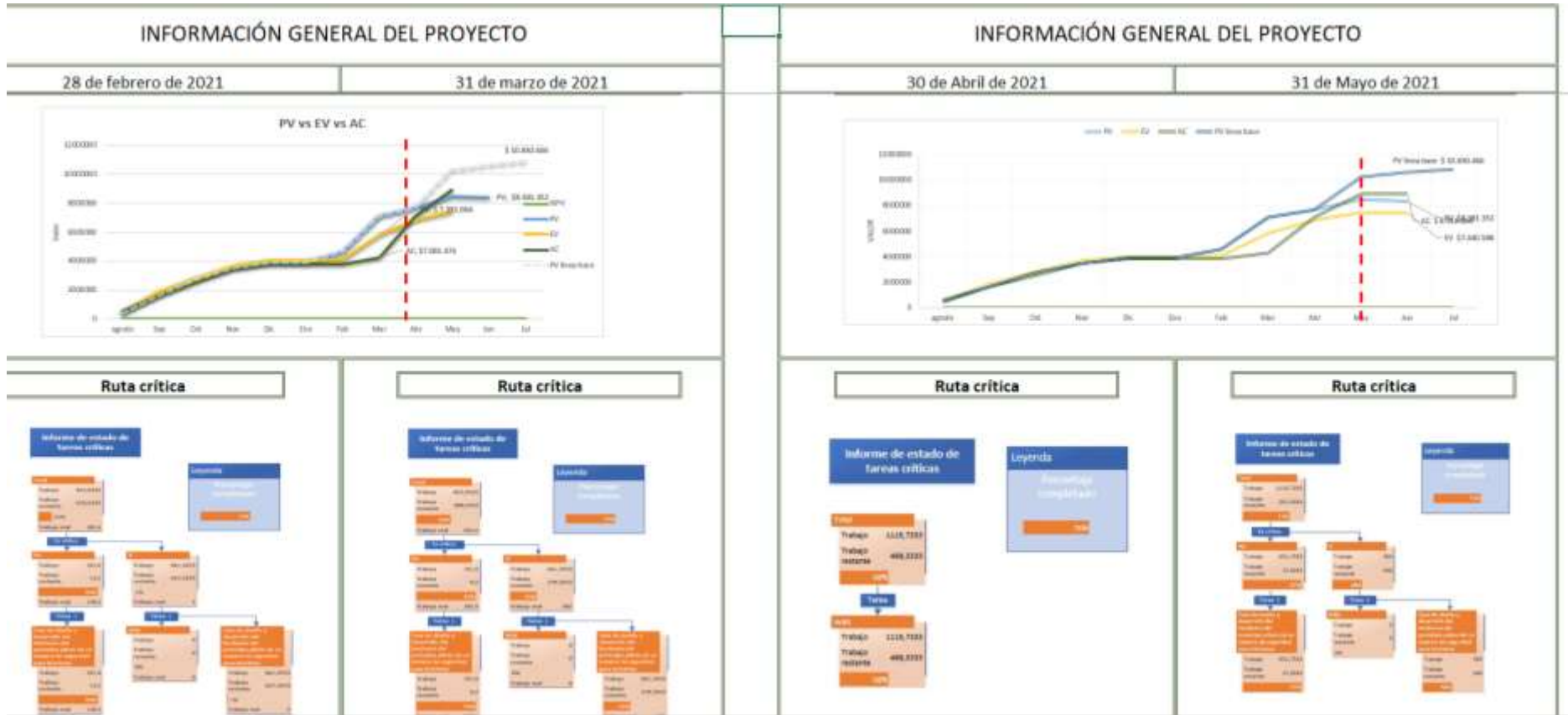
ANÁLISIS CUANTITATIVO (PXI)-RESERVA CONTINGENCIA		PLAN DE RESPUESTA										RESERVA DE CONTINGENCIA PXI	
VALOR ESPERADO EN TIEMPO (días)	VALOR ESPERADO EN COSTOS	TIPO DE RESPUESTA	PLAN DE RESPUESTA (planeación : Cronograma, costo, recursos, planes)	DURACIÓN DEL PLAN DE RESPUESTA (Días)	COSTO DEL PLAN DE RTA	% PROBABILIDAD	PROBABILIDAD	VALOR IMPACTO \$	IMPACTO EN TIEMPO	IMPACTO - PLAN NRESPUESTA	RIESGO RESIDUAL	NUEVO VALOR ESPERADO EN TIEMPO (días)	NUEVO VALOR ESPERADO EN COSTO
0,4	\$ 40.000	Aceptar (Pasiva , Activa)	Aceptar pasivamente	N/A	N/A	20%	Bajo (1)	\$ -	0	N/A		0	\$ -
0,25	\$ 8.250	Mitigar	3. Evaluación de datasheet de componentes en cada proveedor 4. Verificación de historial de efectividad de compradores	1	1. \$100.000 2. \$100.000	1%	Bajo (1)	\$ 100.000	1	Bajo (1)		0,01	\$ 1.000
4	\$ 400.000	Mitigar	Identificar varios proveedores con capacidad de respuesta incluso en planes de contingencia por el virus	2	\$ 200.000	4%	Bajo (1)	\$ 200.000	2	Bajo (1)		0,08	\$ 8.000
0,3	\$ 35.700	Mitigar	3. diseñar con componentes que no tengan restricciones operativas en el país 4. consultar a un ente estatal para validar la legalidad de los componentes	3. 1 día 4. 20 min	\$ 105.000	1%	Bajo (1)	\$ 100.000	1	Bajo (1)		0,01	\$ 1.000
12	\$ 600.000	Aceptar	Trabajar una hora mas durante el proceso de desarrollo y pruebas	N/A	N/A	90%	Alto (3)	\$ -	0	N/A		0	\$ -
												0,10	\$ 10.000

Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

6.9 Anexo Informe final



Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.



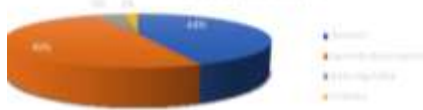
Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

28 de febrero de 2021

Comunicaciones

Acercaamiento



Riesgos



31 de marzo de 2021

Comunicaciones

Acercaamiento



Riesgos

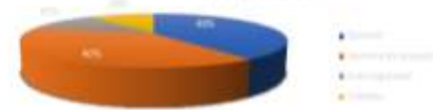


INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

30 de Abril de 2021

Comunicaciones

Acercaamiento



Riesgos



31 de Mayo de 2021

Comunicaciones

Acercaamiento



Riesgos



Fase de diseño y desarrollo del hardware del prototipo piloto de un sistema de seguridad para bicicletas.