# Introducción

La empresa X requiere una aplicación de software para el control de rutas offline de su flota de vehículos de carga, para esto se hará uso de un dispositivo de hardware que almacenará en una memoria con ayuda de un GPS y un sistema embebido la información de la ruta realizada por el vehículo. El software, estará en capacidad de recuperar la información almacenada en el dispositivo a través de una interfaz basada en XBee, además permitirá realizar la configuración de algunos parámetros del sistema embebido.

## Propósito

El Laboratorio de Automatización Sistemas Embebidos y Robótica (LASER), de la Universidad Distrital, que en conjunto con el grupo de desarrollo de la aplicación que el presente documento pretende especificar se encuentra a cargo de plantear los principales requerimientos del sistema completo. La aplicación en términos generales permitirá realizar la configuración y sincronización de datos entre módulos posicionados en vehículos de transporte y un equipo central.

## Alcance

Nombre del sistema: Control de rutas

Tareas realizadas por el sistema:

* Se podrán configurar los parámetros del sistema de hardware, entre otros placa del vehículo, identificación de la unidad de hardware, intervalo de tiempo entre toma de datos:
* Se realizará una gestión de comunicaciones con el dispositivo de hardware haciendo uso de módulos basados en protocolo Zigbee lo que permitirá la comunicación entre la aplicación y el sistema embebido.
* Se dispondrá también de un módulo para descargar y almacenar la información guardada en el sistema embebido.
* Finalmente permitirá visualizar la información en el API de mapas de google.

## Definiciones, acrónimos y abreviaturas

* ***Sistema Embebido***: Dispositivo programable que permite la realización de múltiples tareas en tiempo real a nivel de hardware y software.
* ***ZigBee:*** Protocolo de comunicaciones que pretende simplificar comunicaciones punto-multipunto.
* ***API de mapas de Google:*** Herramienta de Google ®que permite el desarrollo simplificado de aplicaciones que contienen mapas o una visualización de datos en Web.
* ***Dispositivo de Hardware:*** Sistema previamente implementado dispuesto por grupo LASER, que realiza tareas de adquisición de datos telemétricos y prestación servicios sobre protocolo Serial hacia ZigBee.
* **Protocolo Serial:** Es un protocolo de comunicaciones básico, frecuentemente utilizada en dispositivos embebidos y sistemas de cómputo de bajo rendimiento.

## Referencias

Engineering, S., & Committee, S. (1998). *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications* (Vol. 1998).

Standard, I. (2011). INTERNATIONAL STANDARD ISO / IEC / IEEE Systems and software engineering — engineering, *2011*.

Roy, P. V. A. N. (2003). Concepts , Techniques , and Models of Computer Programming.

## Información general

Provisionalmente se ha establecido un periodo de desarrollo de dos (2) meses, teniendo en cuenta que dicho periodo incluye el desarrollo del presente documento.

Se dispone de un dispositivo de hardware que por medio de comandos básicos por protocolo Serial permite la adquisición de su información interna, y la configuración (grabar parámetros) del mismo.

# Descripción general

## Perspectiva del producto

La aplicación de software desarrollada es un sistema completamente independiente de otras aplicaciones, que realiza una interacción directa con un sistema embebido, este se encarga de alimentar una parte de la información que requiere la aplicación para su funcionamiento completo.

## Funciones del producto

* Configuración del hardware: esta función debe permitir el envío o solicitud de información sobre parámetros de configuración del sistema embebido entre otras placa del vehículo, identificación (ID) de la unidad, intervalo de tiempo entre toma de datos.
* Configuración y manejo de las comunicaciones seriales: esta función debe permitir seleccionar al usuario los parámetros de configuración del puerto serial utilizado para la comunicación con el sistema embebido entre otros número (identificación) del puerto serial COM, velocidad de comunicaciones en bps, longitud de cada dato serial en bits, tipo de paridad, control de flujo.
* Sistema para descarga y almacenamiento de datos: esta función realiza la comunicación con el sistema embebido lo que permite la descarga y posterior almacenamiento en un archivo de texto plano con los datos guardados en el dispositivo o sistema embebido.
* Sistema para visualizar los datos en la API de mapas de Google: este sistema realiza la conversión de la información obtenida por el Sistema de descarga y almacenamiento al formato que requiere la API de mapas de Google para que dicha información pueda ser visualizada correctamente sobre un mapa.

## Características de los usuarios

La aplicación desarrollada tiene como sector final de operación el área de transporte de carga por lo que los usuarios en general no requieren de grandes conocimientos tecnológicos, entre las características mínimas que deben tener estos usuarios se tienen:

* Conocimientos básicos de computación.
* Identificación de puertos de comunicaciones de un PC.
* Capacidad de seguir instrucciones.

## Restricciones

La aplicación y en general el sistema desarrollado tendrá las siguientes características que a su vez muestran las limitaciones o tareas que no puede realizar:

* Limitaciones del hardware: El sistema embebido que se encargará de almacenar la información utilizada por la aplicación de software tiene limitaciones en capacidad de memoria, el protocolo de comunicaciones es único realizado con dispositivos que soportan el estándar ZigBee, por lo que parámetros como velocidad de comunicaciones están limitados a los dados en el protocolo.
* Interfaces con otras aplicaciones: El sistema es único pero tendrá comunicación o hará uso de la API de mapas de Google, por lo que se deberá ajustar la información a los requerimientos de esta API.
* Operaciones paralelas: La tareas realizadas son completamente secuenciales, no se tendrán procesos paralelos que requieren cuidados particulares.
* Lenguaje de programación: Java dado que es un lenguaje flexible, de uso libre por lo que no se paga licencia, gran cantidad de librerías disponibles, entre otras características.
* Protocolos de comunicación: La comunicación entre la aplicación y el sistema embebido se realizará sobre el estándar ZigBee, pero todo el proceso acceso al sistema embebido (configuración, lectura de datos, etc.), se implementa sobre un protocolo diseñado específicamente para tal fin.

## Suposiciones y dependencias

El sistema desarrollado está basado en una plataforma de hardware definida previamente por lo que si esta plataforma cambia sería necesario revisar los alcances de la aplicación dado que esta podría sufrir modificaciones sustanciales, por ejemplo si en la plataforma de hardware se decide cambiar el protocolo de comunicación desarrollado esto haría que obligatoriamente se tuviese que realizar dicha modificación en la aplicación, el tamaño del cambio dependerá de que tanto se modifique el protocolo.

Es necesario que la aplicación tenga permisos de lectura y escritura en los puertos de comunicación que van a ser empleados, ya que si no se tiene acceso a los mismos, no estará en capacidad de cumplir con el funcionamiento especificado.

# Requisitos específicos

## Requisitos de las interfaces externas

Dada la propuesta inicial del documento, se establecen los siguientes parámetros como base del diseño:

### Interfaz con el usuario

El usuario tendrá acceso a una ventana inicial en la que puede seleccionar una de las tareas que puede realizar:

* Configurar parámetros del sistema de hardware.
* Configurar parámetros de comunicación con el dispositivo de hardware.
* Descarga y almacenamiento de la información del dispositivo de hardware.
* Visualización de la información en Google Maps.

En cada una de estas opciones, será mostrado en algunos casos una nueva ventana, y en otros un directorio o será redireccionado al navegador Web que tenga predeterminado el equipo.

### Interfaz con el hardware

El software se encargará de manejar la comunicación con el sistema externo, para realizarlo es necesario que el equipo tenga disponible un puerto Serial (COM# / /dev/tty#), o en el caso más probable un puerto USB® en el que se conectará un dispositivo conversor USB-Serial.

### Interfaz con el software

Dado que es necesario realizar la escritura de archivos, el software debe tener acceso a un directorio en el que permita posterior lectura y escritura de la información rescatada desde el sistema embebido

El software debe ser capaz de generar ficheros que puedan ser posteriormente visualizados mediante herramientas de google como Google Earth.

### Interfaces de comunicaciones

Aunque previamente se estableció que se requiere de una interfaz de comunicaciones de tipo serial para mantener la comunicación con el equipo externo, es importante tener en cuenta que a aplicación debe permitir al usuario configurar el tipo de comunicación que se va a establecer en caso de un cambio menor en la misma (Puerto, velocidad de la comunicación, Paridad, bits de parada).

## Requisitos funcionales

* + 1. Objetivo 1: Configuración de parámetros del sistema de hardware
       1. Requisito funcional 1

El software, debe permitir la configuración del sistema embebido de los siguientes parámetros:

* Placa del Vehículo.
* Identificación del dispositivo (ID).
* Tiempo entre muestras que se almacenen en el dispositivo.
  + 1. Objetivo 2 : Configuración de parámetros de comunicaciones
       1. Requisito funcional 1

La aplicación final debe permitir al usuario establecer los siguientes parámetros de la comunicación Serial:

* Velocidad de la comunicación (Baud Rate - 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200).
* Tamaño de las tramas (7 bits - 8 bits - 9 bits).
* Número de Bits de parada (1 o 2).
* Paridad (none, even, odd, mark).
* HandShake (Off, RTS-CTS).
  + 1. Objetivo 3: Descarga y almacenamiento de información de sistema de hardware
       1. Requisito funcional 1

El software es capaz de descargar la información desde el módulo embebido hacia la aplicación. Es capaz de presentarla en un campo de texto.

* + - 1. Requisito funcional 2

El software es capaz de almacenar la información recuperada en el ítem anterior en ficheros de texto plano (.txt).

* + 1. Objetivo 4 : Visualización de datos en Google Maps.
       1. requisito funcional

El software es capaz de generar un fichero en formato KML, que contenga la información de los trayectos del dispositivo embebido.

## Restricciones del diseño

El software está restringido a nivel de comunicaciones a lo que el dispositivo embebido establezca (protocolo), ya que es poco conveniente realizar modificaciones en el mismo.

## Atributos de sistema de software

A nivel de seguridad, únicamente tendrán acceso a la máquina en la que esté instalado el software usuarios autorizados, siendo así que no es necesaria ni una autenticación inicial ni comprobación de seguridad.

## Otros requisitos

Para el correcto funcionamiento del sistema, es importante tener en cuenta los permisos de acceso de la aplicación (Permisos de lectura y escritura en un directorio, permisos de lectura y escritura del puerto Serial dispuesto para la conectividad con el módulo de hardware).

# Apéndices

[Esta sección se encuentra provisionalmente en blanco]

# 

# Contenido

[Introducción](#h.7wt73ct4wkwq)

[Propósito](#h.pposinve27bx)

[Alcance](#h.wuho2p3moi6f)

[Definiciones, acrónimos y abreviaturas](#h.3znysh7)

[Referencias](#h.2et92p0)

[Información general](#h.vqk3kvyykvfc)

[Descripción general](#h.3dy6vkm)

[Perspectiva del producto](#h.1t3h5sf)

[Funciones del producto](#h.4d34og8)

[Características de los usuarios](#h.2s8eyo1)

[Restricciones](#h.17dp8vu)

[Suposiciones y dependencias](#h.3rdcrjn)

[Requisitos específicos](#h.26in1rg)

[Requisitos de las interfaces externas](#h.8bh8fz7nmvqc)

[Interfaz con el usuario](#h.n913mhtapqrb)

[Interfaz con el hardware](#h.7y0f3smbrh4d)

[Interfaz con el software](#h.4u5elput91yh)

[Interfaces de comunicaciones](#h.kntw2pnugd2u)

[Requisitos funcionales](#h.7028i9txp5cb)

[Restricciones del diseño](#h.dybt77h23caa)

[Atributos de sistema de software](#h.efyrlsrycjgm)

[Otros requisitos](#h.1j2q0unjbt06)

[Apéndices](#h.1ci93xb)

[Contenido](#h.r7jzk5gj81lf)