

## 2. ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO.

### 2.1. Principio de operación.

Como se esbozó anteriormente, un globo cautivo instrumentado se encuentra conformado como se ilustra en la figura 2.1 por las siguientes partes:

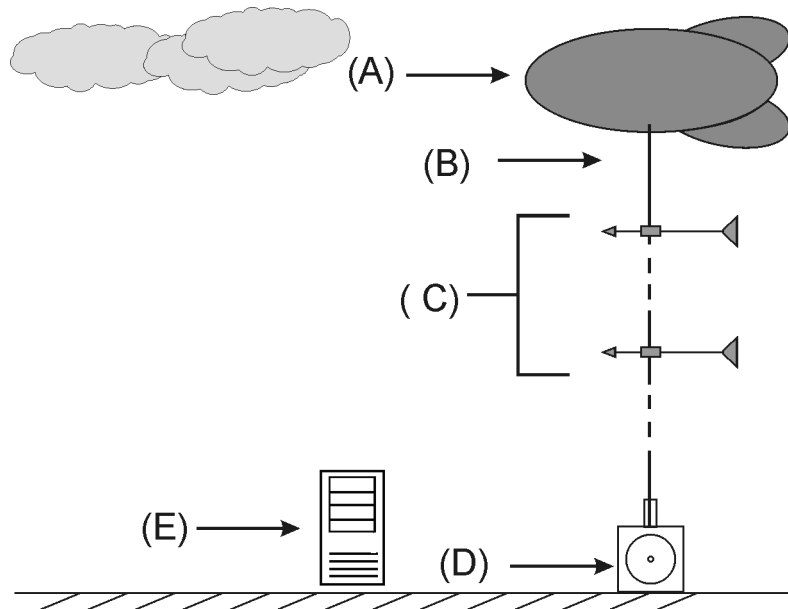


Figura 2.1.: Estructura básica de un globo cautivo

(A) Un globo de tipo zeppelin, que permite elevar los sensores para colocarlos a la altura deseada.

(B) Un hilo de sujeción, que mantiene unidos a los sensores y al globo a tierra evitando su pérdida.

(C) Una o varias sondas (grupos de sensores), que realizan las mediciones de las variables de interés.

(D) Un malacate, que controla el ascenso y descenso del globo junto con los sensores.

(E) Un sistema de adquisición y manipulación de datos.

## 2. ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO.

El globo utilizado puede ser de látex o de algún material sintético, teniendo estos últimos la ventaja de ser de mayor duración. El malacate que controla el ascenso del globo puede ser manual o eléctrico, siendo este último el más recomendable y preferido siempre por las evidentes ventajas. El grupo de sensores como el sistema de adquisición varían dependiendo del diseño en particular, sin embargo, es común contar con sensores de presión, humedad, temperatura, velocidad y dirección de viento; aunque a veces también se incorporan otro tipo de sensores; o se prescinde de alguno de estos. Al arreglo de estos sensores se les suele llamar sonda cautiva (o simplemente sonda), haciendo alusión al tipo de globo utilizado.

Un globo cautivo instrumentado es un sistema utilizado para monitorear las regiones bajas de la atmósfera, básicamente estudios de la estructura de la Capa Límite. Los datos son obtenidos a través de observaciones “in situ”, es decir, el equipo de medición debe colocarse en el lugar de interés. Con este objetivo, la sonda se eleva a los puntos (alturas) de estudio con ayuda del globo. Una vez que los sensores se encuentran en la altura deseada, los datos son recopilados y enviados por radiofrecuencia (RF) al equipo en tierra para su manejo y respaldo. Los pasos básicos que se siguen en una medición con globo cautivo se ilustran en la figura 2.2. Una vez que se obtienen los datos de una altura deseada se puede colocar el equipo en alguna otra altura de interés y repetir el proceso cuantas veces se requiera.

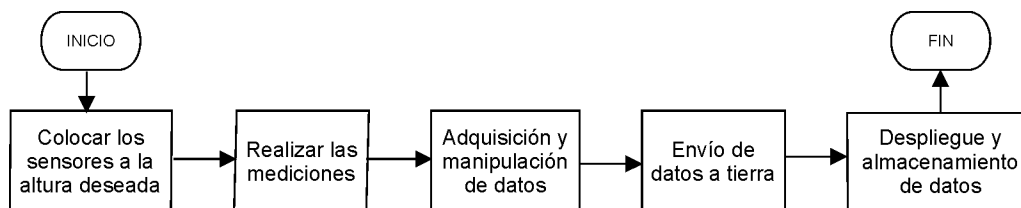


Figura 2.2.: Metodología de una medición con globo cautivo

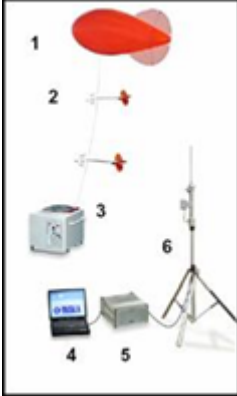

## 2.2. Características y funcionamiento de los globos cautivos instrumentados.

Aunque todos los globos cautivos operan bajo el mismo principio, las características particulares varían dependiendo de las necesidades de cada aplicación para la cual se requiera y de la tecnología disponible. Se han planteado diversos prototipos en varios lugares y épocas, sin embargo, la empresa Vaisala es la que en la actualidad monopoliza el mercado con el equipo llamado “Vaisala DigiCORA Tethersonde System”.

## 2. ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO.

Otra empresa que también fabrica este tipo de globos es Microcomm con su “Microcomm’s Tethersonde System”, las principales características de ambos sistemas se resumen en la tabla 2.1.

Tabla 2.1: Principales características de los sistemas comerciales

Características	Sistema Vaisala	Sistema Microcomm
Sensores integrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura</li> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Presión</li> <li>▪ Velocidad de viento,</li> <li>▪ Dirección de viento</li> <li>▪ Ozono (opcional).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temperatura</li> <li>▪ Humedad</li> <li>▪ Presión</li> <li>▪ Velocidad de viento</li> <li>▪ Dirección de viento</li> </ul>
Canales analógicos	6	3
Alimentación	9V (batería)	9 V (batería, 6 horas de funcionamiento)
Malacate	Eléctrico	Eléctrico/manual
Globo	No especificado	Goma natural
Almacenamiento de datos	Conexión del receptor a una computadora vía puerto ethernet	Conexión del receptor a una computadora vía puerto serie
Software	Software propio incluido	Software propio incluido
Número de sondas	Hasta 6	1
Características extras	El sistema incluye una computadora portátil con el software precargado	-
Imagen		
Precio	USD \$100,000.00	-

## 2. ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO.

Ambos sistemas son capaces de medir temperatura, humedad, presión, velocidad de viento y dirección de viento, además de tener canales analógicos extras para otros sensores que desee agregar el usuario. La diferencia principal radica en la forma en que se coloca la sonda: mientras que en el sistema Microcomm se instala en la intersección de los hilos que sujetan al globo, en el sistema Vaisala se ubica sobre el hilo de sujeción. Esta característica le permite al sistema la posibilidad de instalar varias sondas (hasta 6) a diferentes alturas, mientras el sistema Microcomm sólo soporta una sonda muy cercana al globo.

La metodología que siguen estos sistemas es la siguiente: una vez que la sonda cautiva se coloca a la altura deseada, los datos son recopilados por los sensores y enviados vía radiofrecuencia (en la banda meteorológica de los 400 MHz) hacia el receptor en tierra. La estación receptora procesa los datos y los envía a una computadora a través de uno de sus puertos, tipo ethernet en la sonda de Vaisala y tipo serie en la sonda Microcomm; finalmente en la computadora los datos son recibidos, manipulados y almacenados en el disco duro por el software propio de la compañía.

### 2.3. Planteamiento del diseño y características.

Para que el equipo pueda ser confiable debe competir con las características ofrecidas por los sistemas comerciales actuales así como cumplir con las normas existentes. Por otro lado, se desea abatir el costo; que es el principal inconveniente que hace que este tipo de equipos no pueda ser adquirido por las instituciones y utilizado de manera regular por los investigadores (enfocados a los campos de pronóstico del tiempo, contaminación e impacto ambiental u otros relacionados con la capa límite).

Tomando como base la metodología de medición y la estructura general de un globo cautivo, el sistema se puede dividir en etapas de la siguiente manera:

Sistema de globo cautivo {

- i. Etapa de ascenso y descenso
- ii. Etapa de medición
- iii. Etapa de adquisición datos
- iv. Etapa de transmisión
- v. Etapa de visualización y almacenamiento

## 2. ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO.

La etapa de ascenso y descenso la conforman el globo y el malacate con hilo; su función es controlar la altura a la cual se encuentra la sonda, así como su velocidad de ascenso/descenso.

La etapa de medición se compone por los sensores y es el encargado de obtener los valores de los variables requeridas. Tomando en cuenta las características de los sistemas comerciales, las variables a medir son: temperatura, humedad relativa, presión, velocidad de viento y dirección de viento. Además es conveniente conocer la altura a la cual se encuentra la sonda, por lo que ésta es una variable extra a obtener.

La etapa de adquisición de datos es la encargada de obtener la información recabada por los sensores; así como de convertirla a valores en las unidades adecuadas y agregar la fecha y hora de medición. Por otro lado debe proveer un almacenamiento temporal de la información en caso de falla de la transmisión.

La etapa de transmisión de datos tiene la función de proporcionar el medio por el cual los datos puedan llegar desde la sonda hasta el equipo encargado de guardar y/o desplegar los datos. La forma mas adecuada de transmitir los datos es de manera inalámbrica.

La etapa de visualización y almacenamiento de datos debe presentar la información al usuario en una forma que pueda leerla fácilmente y en tiempo real; además de almacenarlos para su uso posterior. Actualmente las computadoras son la herramienta principal para el análisis de datos, por lo que, los datos serán obtenidos, visualizados y almacenados en una computadora.

A continuación, en la figura 2.3, se muestra el diagrama del sistema propuesto. Cada una de las etapas se desarrollarán con detenimiento en el siguiente capítulo.

## 2. ANTEPROYECTO PARA EL DISEÑO DEL PROTOTIPO.

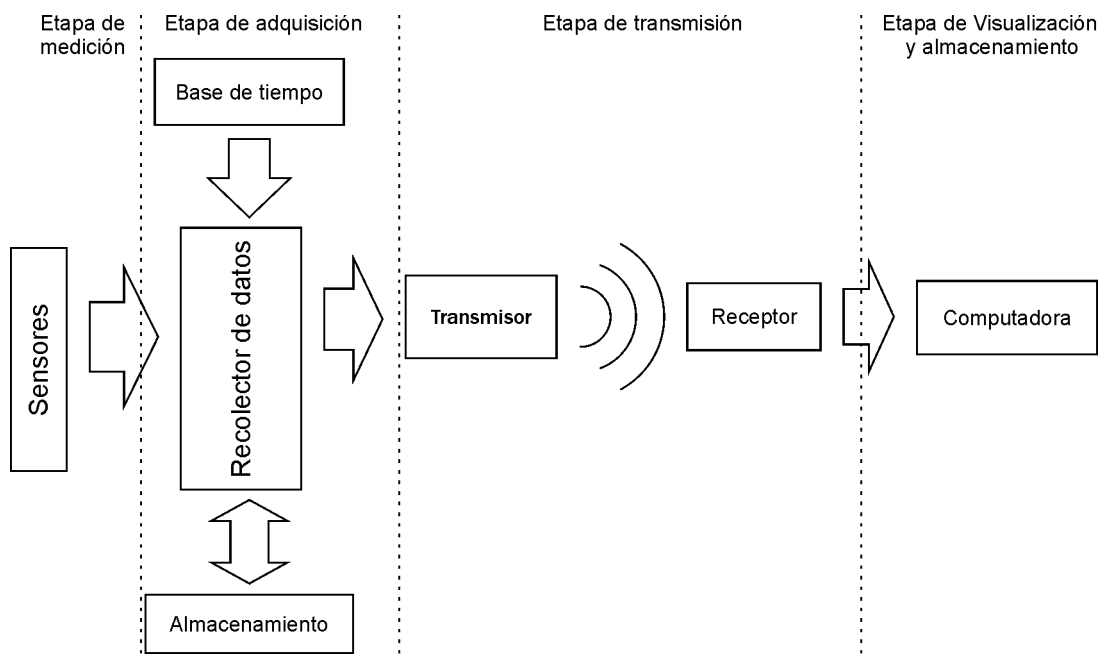


Figura 2.3.: Diagrama de bloques del prototipo propuesto