



# CONTROLADOR AUTOMÁTICO PARA UN TELESCOPIO POR MEDIO DE TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS

MANUEL GONZALEZ HERNÁNDEZ  
M. C. JAIME CID MONJARAZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRONICA  
[nuelma21\\_1@hotmail.com](mailto:nuelma21_1@hotmail.com)  
[jcid@ece.buap.mx](mailto:jcid@ece.buap.mx)

## RESUMEN

Se diseñó un sistema para automatizar la base tipo ecuatorial de un telescopio, dicho sistema tiene dos formas de trabajo; 1) orientación y 2) seguimiento. En este proyecto se plantearon las formas de todos los elementos que integran el sistema, los elementos principales son:

- 1) Unidad de control.- Tarjeta de adquisición de datos modelos PC711.
- 2) Máquina o proceso.- Base tipo ecuatorial para un telescopio.
- 3) Sensores.- Encoder para el posicionamiento y velocidad real del telescopio e interruptores de fin de carrera.
- 4) Actuadores.- Motores a pasos con su respectivo elemento de engranaje.

También se diseñaron unas pantallas virtuales con las cuales es manipulado el programa de control a voluntad usan el software Genie.

## 1.- INTRODUCCION

Hoy en día con los avances científicos que existen es muy común el hecho de automatizar los procesos, es por ello que cada vez han aparecido diversas formas para realizar esta automatización, una forma práctica y fácil es el uso de una computadora interactuando con una tarjeta de adquisición de datos y su software adecuado, un diagrama bloque general es el mostrado en la Fig. 1-1.

El hecho de observar cuerpos celestes ha sido una actividad que desde tiempos muy remotos ha realizado el hombre, muchas veces al observar

un cuerpo celeste (con referencia a la estrella polar) se necesita estar ajustando las coordenadas del telescopio para mantener el enfoque, esto es por lo general un proceso rutinario y esta actividad ha sido automatizada, en los grandes laboratorios de observación existen equipos costosos, complejos y de difícil mantenimiento, es por lo tanto que mucha gente aficionada a esta actividad tiene grandes limitaciones para realizar sus observaciones.

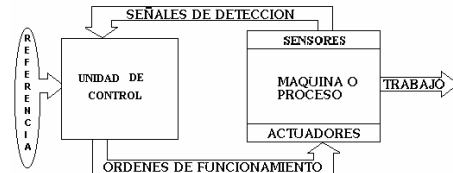


Fig. 1-1.- Diagrama básico de automatización

## OBJETIVO

En este proyecto se desarrolla un sistema de automatización el cual sea de fácil manejo y lo suficientemente confiable para realizar observaciones durante largos periodos de tiempo y colocar el telescopio en una posición deseada de forma fácil.

## 2.- DESCRIPCIÓN GENERAL

En este sistema se pretende que se despliegue en la pantalla de una PC todo el panel de mando en el cual se muestren las posibles formas de operación del telescopio, así como las condiciones que se están ejecutando en todo



momento, esto se hace con una tarjeta de adquisición de datos y el software adecuado.

Las formas de operación son:

1. Seguimiento.- Se usa cuando se desea seguir un cuerpo celeste y el telescopio ya ha sido ubicado previamente.
- 2 . Orientación.- Es la parte en donde la base del telescopio es referenciada a las coordenadas deseadas.

El diagrama a bloque de este sistema es el mostrado en la Fig. 1-2.

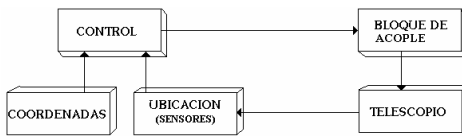


Fig. 1-2.- Diagrama a bloques del sistema

Donde:

- Control es el bloque que se refiere a la PC que contiene a su vez la tarjeta de adquisición de datos y el programa de control realizado, en esta PC también se despliegan las pantallas virtuales, la Fig. 1-3 muestra el diagrama a bloques de la tarjeta.

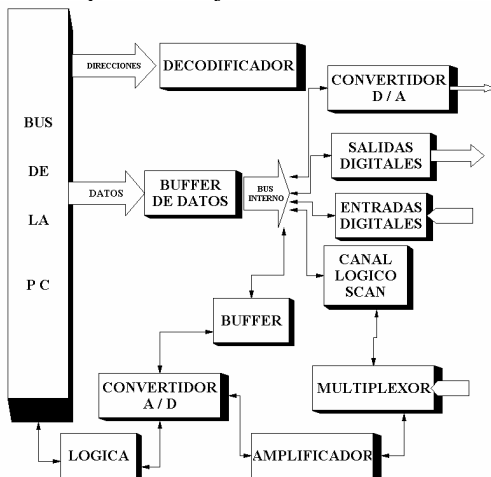


Fig. 1-3.- Diagrama bloque de la tarjeta PC711.

- Bloque de acople es una etapa que una la tarjeta de adquisición de datos con los motores a controlar, se muestra en la Fig. 1-4.

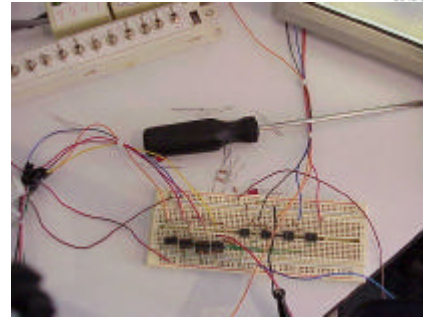
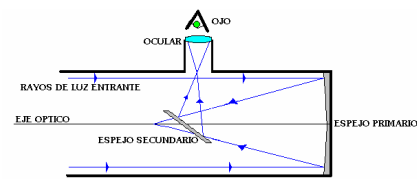


Fig. 1-4.- Foto de la etapa de acople - Telescopio que es el elemento a controlar, en



este caso el telescopio es tipo newtoniano (Fig.1-5) y la base es tipo ecuatorial (Fig.1-6).

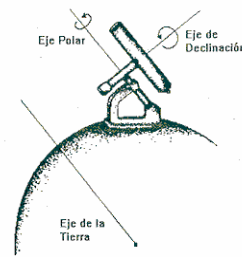
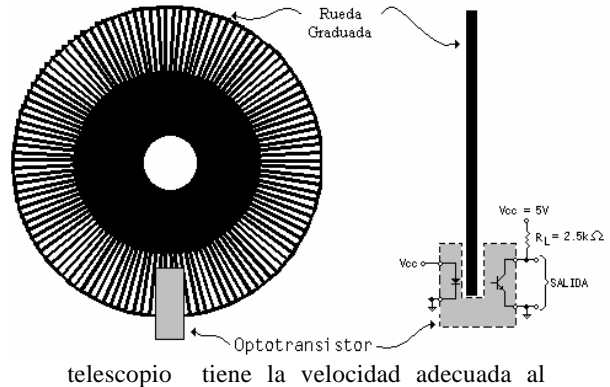


Fig. 1-5.- Telescopio tipo newtoniano.

Fig. 1-6.- Base tipo ecuatorial

- Sensores para la ubicación se usa un encoder el cual mandara una señal cierta cada cantidad de grados que se mueve el telescopio, también se usara para saber si el



telescopio tiene la velocidad adecuada al

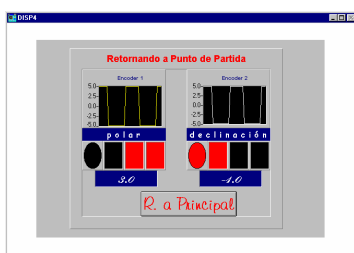
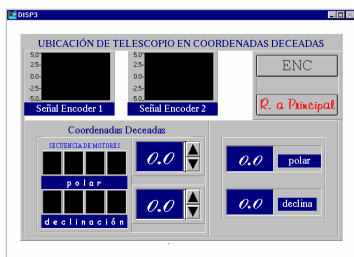
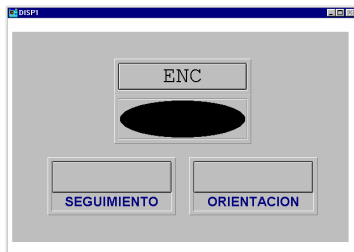


seguir al cuerpo celeste y se muestra en la Fig. 1-7.

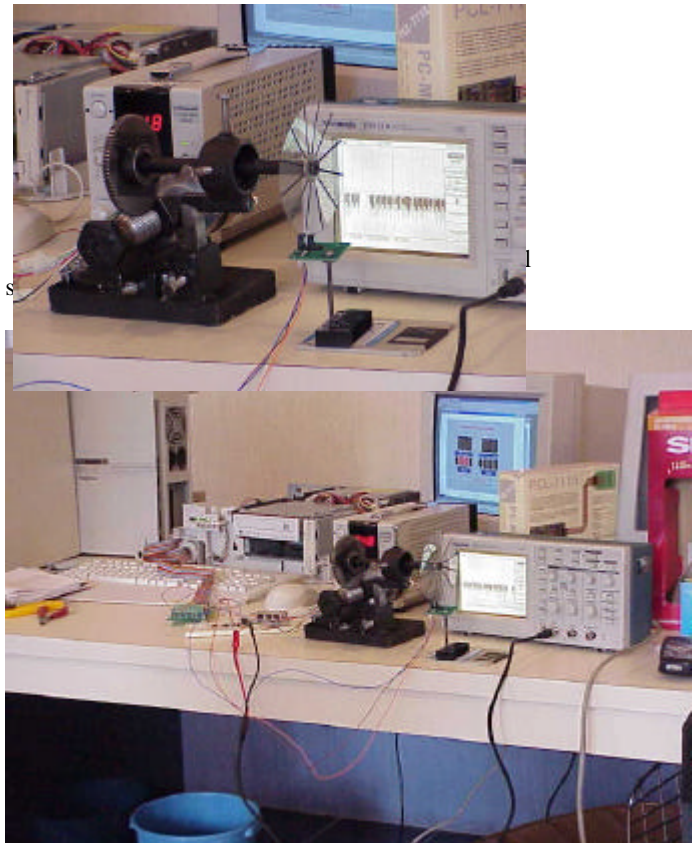
Fig.1-7.- Encoder.

Como ya se menciona antes el sistema tiene dos formas de operación, una es “orientación” y sirve para ubicar el telescopio en una posición deseada y otra es “seguimiento” y sirve para seguir un astro durante un largo periodo de tiempo.

Las pantallas que se observan en la PC son las siguientes:



Para realizar las pruebas se monto un eje de telescopio en un simulador junto con un encoder para pruebas.



### 3.- CONCLUSION

Se dan todos los elementos necesario para construir un sistema par automatizar un telescopio en un sistema de lazo cerrado.

Se puede modificar en forma fácil el programa del sistema para adaptarlo a nuevos elementos de hardware.

Se tiene el potencial para tener la mejor resolución posible, siempre y cuando se modifique el encoder propuesto o se coloque otro elemento para sensar la posición.



Este sistema es aplicable para incluso automatizar los ejes de maquinaria industrial.



## REFERENCIAS

### LIBROS:

- [1] Practical astronomy with your calculator(Peter Duffett-Smith, Cambridge University Press,primera edición, 1980).
- [2] Physical Science Study Committee(J. Aguilar Peris, editorial Reverté,S.A, segunda edición, 1980).
- [3] Circuitos electrónicos(Donald L. Schilling – Charles Belove, editorial McGraw-Hill,tercera edición, 1989).
- [4] Autómatas Programables(Alejandro Porras – Antonio P. Montanero, editorial McGraw-Hill, 1981).
- [5] Basic Script Programmer's Reference(Genie Advantech, primera edición, 1997 ).
- [6] Ingeniería de Control Moderna (Katsuhiko Ogata, editorial Prentice Hall, segunda edición, 1993 ).