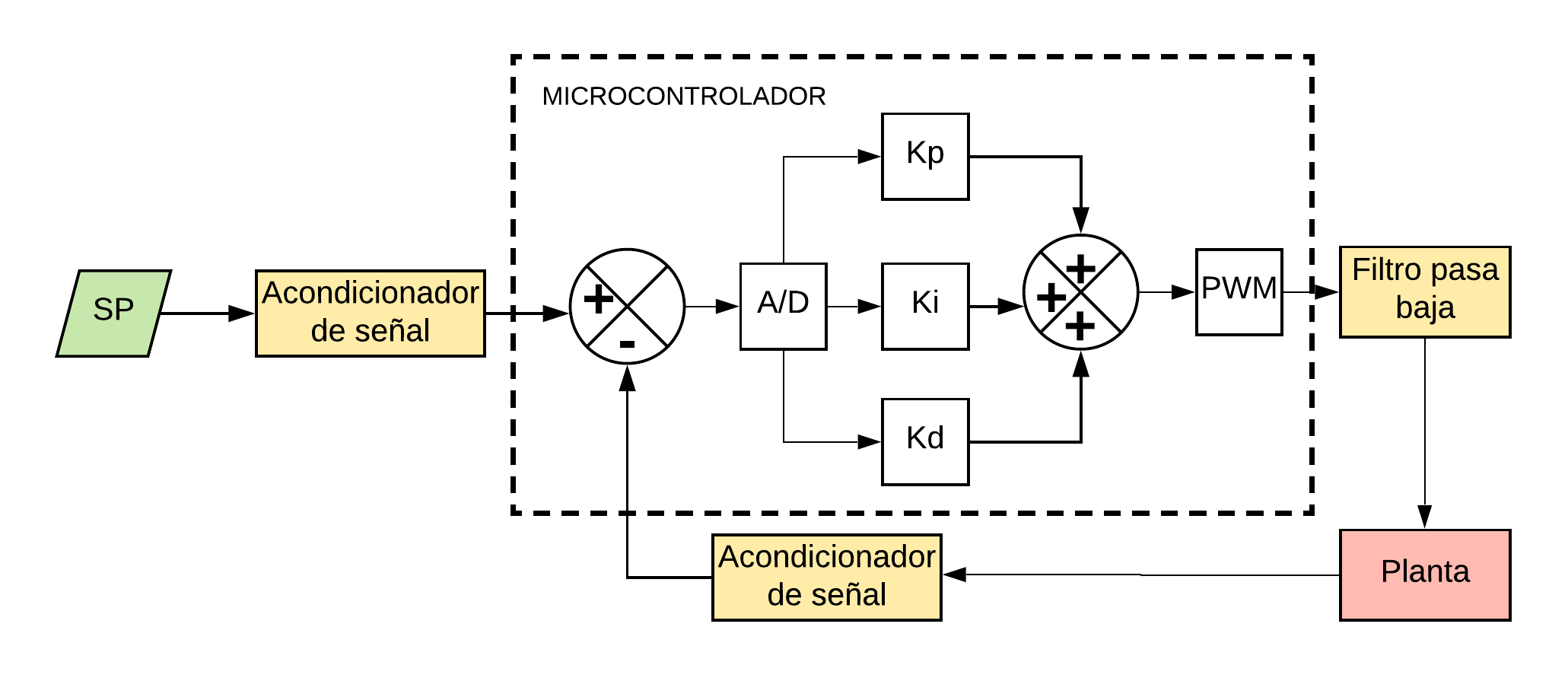
# Controlador PID digital con microcontrolador

El controlador PID se realizado basándonos en el siguiente diagrama de bloques:



## Interface de usuario

La interface de usuario fue realizada a partir de 3 pulsadores normalmente abiertos, con una resistencia de pull-down de 10k, que permitirán ingresar los parámetros Kp, Ki y Kd al microcontrolador de la etapa siguiente. Un pulsador se usara para incrementar el valor, otro para disminuirlo y el ultimo para el ok de confirmación. Adicionalmente, estos valores serán mostrados en una pantalla LCD1602 con fondo azul controlada en modo de lectura por 4 bits.

## Microcontrolador

En esta etapa, se utilizara un Arduino pro mini, que utiliza un microcontrolador Atmega328P-AU de montaje superficial con encapsulado MLF de 32 pines. Se eligió esta placa, debido a su reducido tamaño, excelente versatilidad y buena relación costo beneficio. Las características de hardware de este microcontrolador son:

|  |  |
| --- | --- |
| Microcontrolador | [ATmega328P](http://www.atmel.com/Images/Atmel-42735-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega328-328P_Datasheet.pdf) |
| Voltaje operativo | 5V |
| Voltaje de entrada (recomendado) | 7-12V |
| Voltaje de entrada (limite) | 6-20V |
| Pines Digitales E/S | 14 (6 proveen salida PWM) |
| Pines Digitales E/S PWM | 6 |
| Entradas Analógicas | 8 |
| Corriente DC por pin E/S | 20 mA |
| Corriente DC para el pin de 3.3V | 50 mA |
| Memoria Flash | 32 KB (ATmega328P) 0.8 KB bootloader |
| Memoria SRAM | 2 KB (ATmega328P) |
| Memoria EEPROM | 1 KB (ATmega328P) |
| Velocidad de reloj | 16 MHz |
| Pin LED incluido | 13 |
| Largo | 33 mm |
| Ancho | 18 mm |
| Peso | 3 g |

Esta placa se programó para que lea las entradas digitales donde están conectados los pulsadores de la interface de usuario, y con una máquina de estados, se diseñó un menú secuencial para ingresar los parámetros Kp, Ki y Kd, al mismo tiempo que se muestran los valores ingresados en la pantalla LCD1602 y se envían las señales de control para los potenciómetros digitales de la siguiente etapa.