



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Sistema de alerta temprana y Monitoreo ambiental de la laguna Palcacocha

INTEGRANTES:

- Flores Huaman, Meyli
- Huarca Astete, Iory Estefani
- Mendoza Canaza, Marco Antonio
- Orosco Taype, Mayerly Nicole
- Villarreal Zapata, Liz Nicol

GRUPO
8

ODS 13: Acción por el clima

PROBLEMÁTICA

Riesgo inminente por un desastre natural ante el desbordamiento de la laguna Palcacocha por el derretimiento del nevado Palcaraju



51% pérdida de la superficie glaciar en los últimos **50 años** (ANA, 2020).



Geografía variada, **ecosistemas** y diversidad de **climas**.



Inadecuada planificación y priorización de obras de protección en centros poblados.



Más de 70 mil muertos y más de 100 mil heridos durante el desastre de Yungay (El Peruano , 2020).

PROPUESTA DE SOLUCIÓN



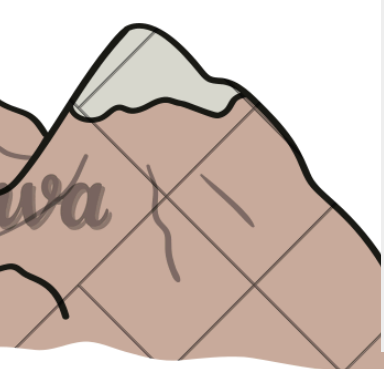
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Se desarrollará un dispositivo con sensores de humedad, temperatura, sensor de luz ultravioleta y presión barométrica que monitoreará en tiempo real las condiciones ambientales y los niveles de agua, proporcionando alertas tempranas ante cambios extremos o repentinos, lo que ayudará a prevenir desastres y proteger a los habitantes y sus bienes.

LISTA DE REQUERIMIENTOS

1

FUNCION PRINCIPAL



Desarrollar un sistema de monitoreo en tiempo real que detecte y anticipe el riesgo de desbordamiento de la laguna Palcacocha, proporcionando datos ambientales críticos a las comunidades.

2

MARCO LEGAL

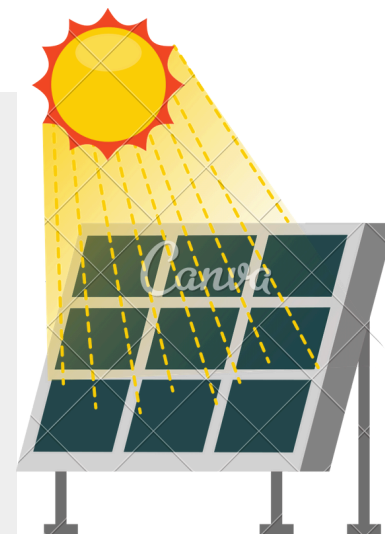
- **Decreto Supremo N° 002-2011-PCM**
- **LEY N° 30612**

<https://www.midagri.gob.pe/portal/decreto-supremo/ds-2011/4962-decreto-supremo-no-002-2011-pcm>
<https://www.ana.gob.pe/normatividad/ley-no-30612-0#:~:text=Decl%C3%A1rase%20de%20preferente%20inter%C3%A9s%20nacional,de%20Huaraz%2C%20departamento%20de%20C%81ncash.>

3

ENERGÍA

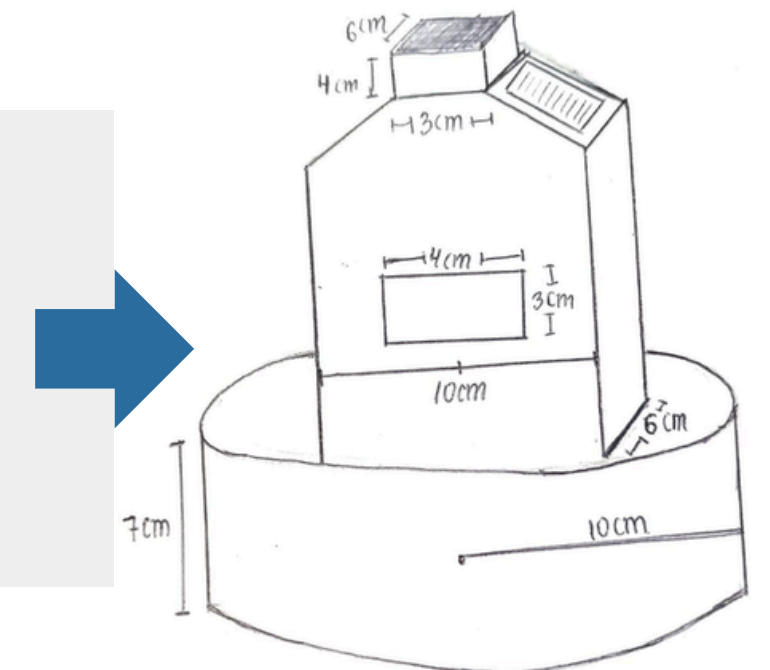
Paneles solares y baterías recargables para asegurar un suministro continuo de energía.



4

GEOMETRÍA Y DIMENSIONES

El tamaño estimado, considerando tanto los componentes físicos como los electrónicos, es la siguiente:



LISTA DE REQUERIMIENTOS

5

SEÑALES

ENTRADAS (LECTURA DE):

- Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
- Humedad (g/m^3)
- Radiación solar (W/m^2)

SALIDAS :

- Notificaciones push a la población por medio de un aplicativo movil.



6

DEFINICIÓN DE INTERFASES

- Ubicación: Laguna Palcacocha - Huaraz
- Coordenadas UTM:
Norte: 8´960,323 m Este : 238,634 m
- Profundidad máx: 73.1 m

Link: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/ANA/Estado%20situacional%20de%20la%20laguna%20Palcacocha%202010.pdf#:~:text=Palcacocha%2C%20a%20los%204566%20m.s.n.m.,Huaraz%20de%20Este%20a%20Oeste>



7

SOFTWARE

1. Firmware --> LoRa --> Gateway
2. El servidor recibirá los datos brutos y procesará los alores.
3. Se enviarán notificaciones push como señal de alerta.



8

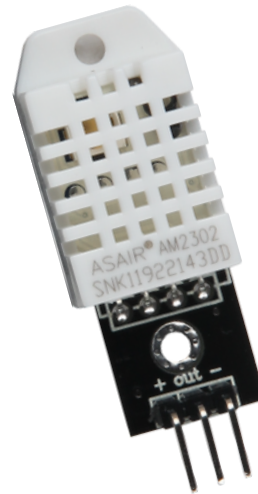
SOSTENIBILIDAD

- Reciclaje: 75 %
- Desechos: Componentes electrónicos, nocivos y de un solo uso
- Mantenimiento y recalibración: Cada 3 meses y se estima un gasto de 120 soles



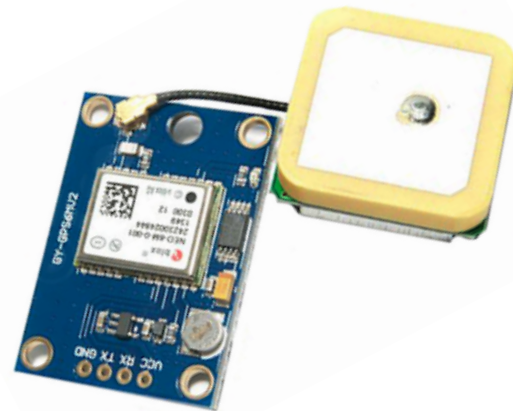
COMPONENTES ELECTRÓNICOS

DHT22 (Sensor de Temperatura y Humedad)



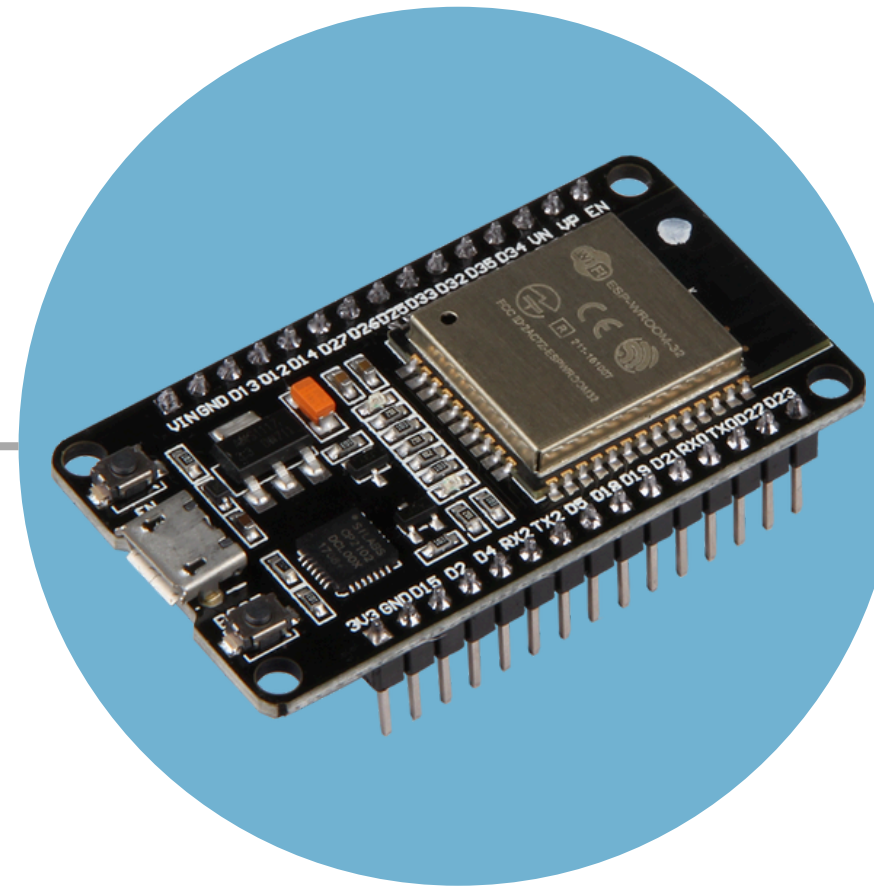
Medirá la variación de temperatura y la humedad del ambiente local

Módulo GPS NEO - 6M



Permitirá obtener la localización precisa del sistema de monitoreo.

Microcontrolador



ESP32-WROOM-W2D
"cerebro del sistema"

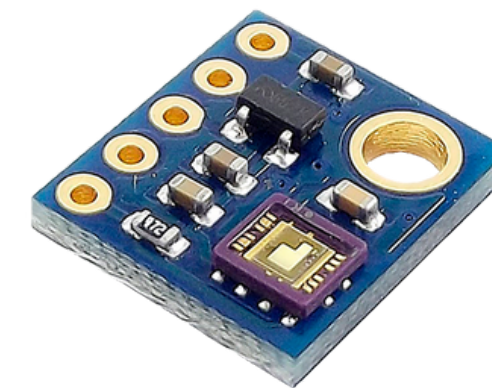
El ESP32 será el encargado de gestionar los datos de los sensores y subirlos a una base de datos en la nube.

MS5611 (Sensor de Presión Barométrica y Altitud)



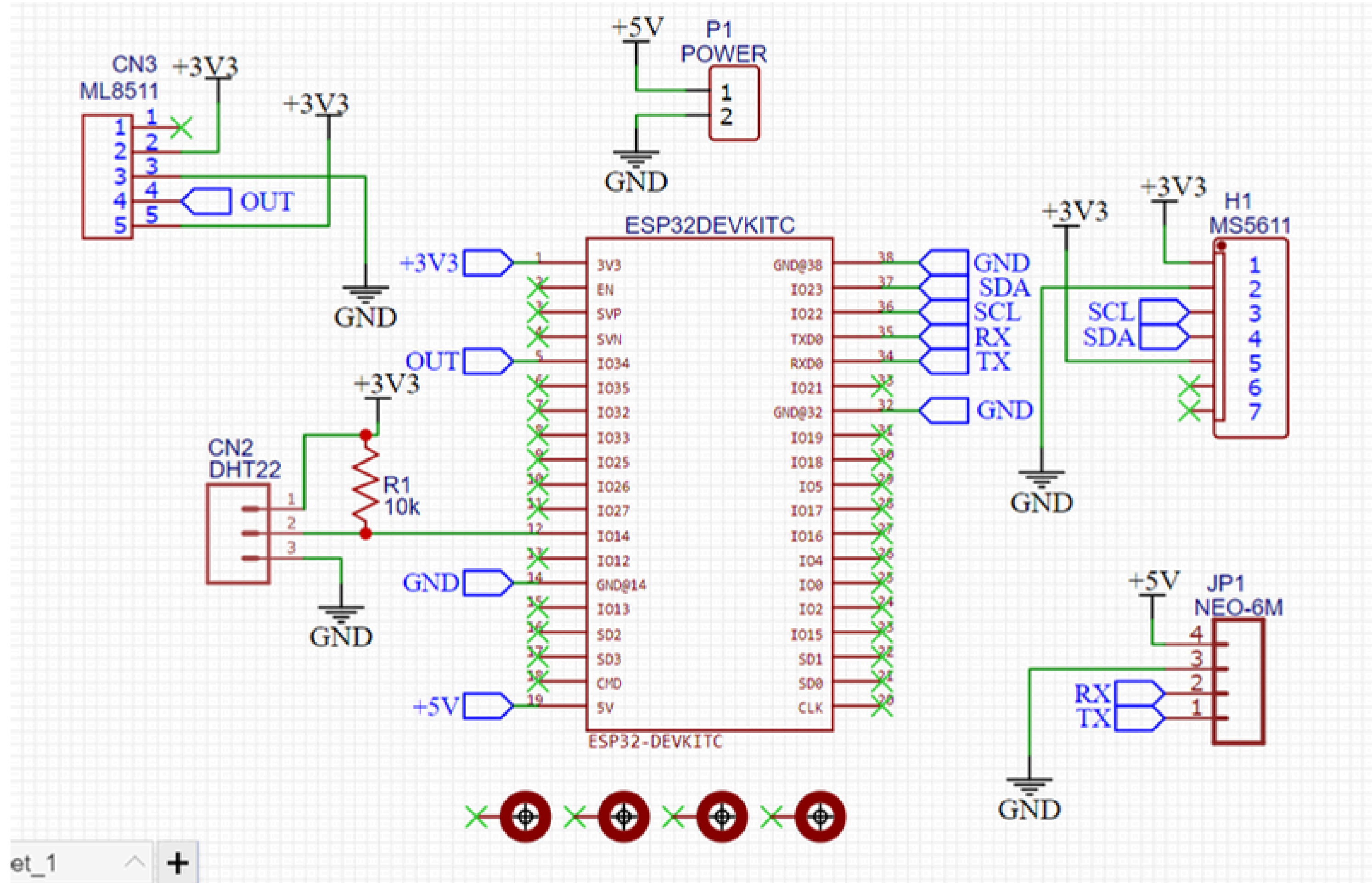
Mide cambios en la presión atmosférica que pueden correlacionarse con cambios en el nivel del agua

ML8511 (Sensor de Radiación UV)

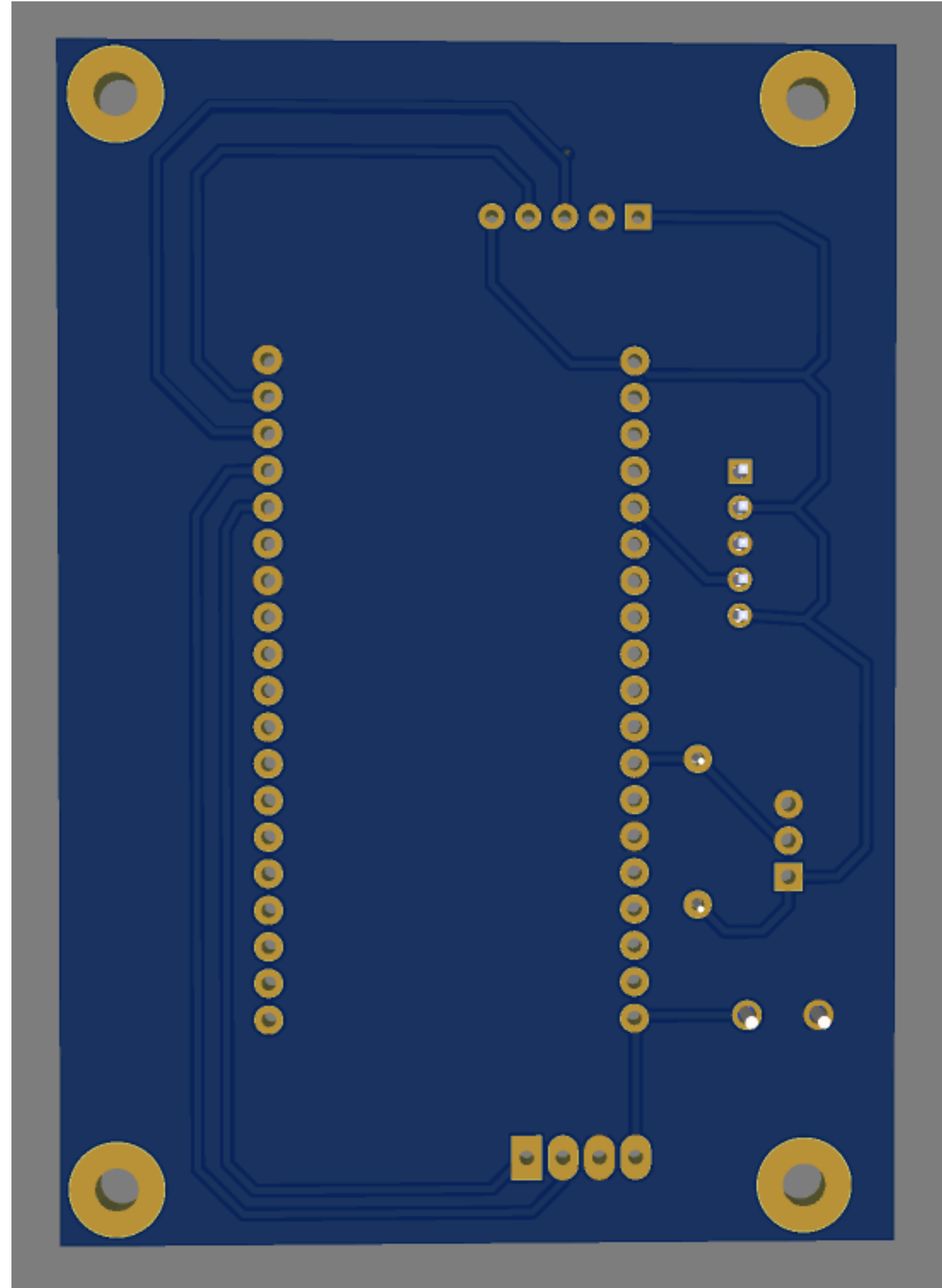


Monitoria los niveles de radiación UV

ESQUEMA ELECTRÓNICO



PCB



El diseño del PCB integra los componentes claves del proyecto, enfocándose en un sistema de sensores que pueden monitorear variables ambientales críticas

