

Apéndice A – Guía de Elaboración de los Mote

Este documento contiene la guía detallada de la elaboración de los nodos de la red de sensores inalámbricos implementada en el proyecto de grado titulado “*Sistema de monitoreo, basado en redes de sensores inalámbricos, para la medición de variables de interés aplicado a la arquitectura bioclimática*”, los nodos son construidos a partir de la elección de los siguientes materiales:

- Caja para Exteriores.
- 3 conos pasa cables.
- 2 cables de Grove – Grove
- 1 cable de Hembra – Grove
- Cable USB – Micro USB
- Corte de Vidrio de 5 cm x 10 cm.
- Panel Solar de 18 cm x 8 cm
- Sensor Grove de Temperatura y humedad DHT11
- Sensor Grove de luz solar
- Sensor de temperatura LM 35
- Placa Base V2
- Li-Po Rider V1.3

El objetivo principal de las cajas de exterior es que los nodos queden totalmente herméticos de manera que el agua lluvia no pueda permear el interior de la caja y esto cause daños en las conexiones, fuentes de alimentación o a la placa de procesamiento (Linkit One), para cumplir con este objetivo es de vital importancia la adecuación de la caja de exterior, para esto se realizan perforaciones en dos de las caras laterales para poder llevar al interior los cables que van a realizar las conexiones del Linkit One con los sensores y del panel solar con la placa Li-Po Rider, las perforaciones son realizadas con el taladro industrial dispuesto en el laboratorio de materiales de

la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga, las perforaciones son limadas con una lija número 110 para que los conos pasa cables puedan ser empotrados y cumplan con la función de impermeabilizar el interior de la caja de exterior, luego de empotrar los conos pasacables, se deben introducir los cables en los conos, para esto se deben quitar los conectores grove y pasar cada uno de los 4 cables por el orificio del cono pasa cables sin las perillas de seguridad, luego de introducir los cables se debe volver a fijar los cables en el conector Grove, en la siguiente imagen se puede observar la terminación del trabajo descrito en este párrafo.



Figura 1. Caja de Exterior con adecuación de pasacables

Una vez que la caja tiene las adecuaciones para los pasacables se deben adherir los sensores y el corte de vidrio sobre una de las caras laterales, los elementos son pegados con silicona líquida, se debe ser cuidadoso de que los cables puedan tener un acceso cómodo al interior de la caja como también en el exterior para la conexión con los sensores, en la Figura 2 se puede observar cómo debe quedar la caja con los elementos en su posición.

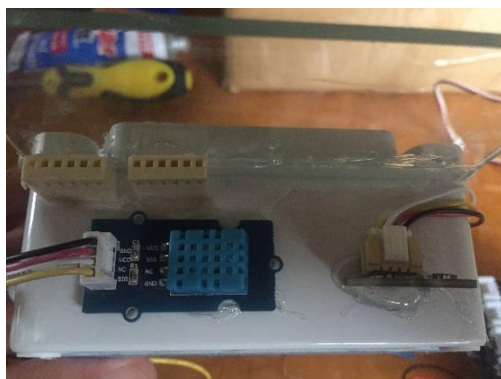


Figura 2. Sensores y corte de vidrio adheridos a la caja de exterior

La última adecuación que debe realizarse en la parte exterior de la caja es la ubicación del panel solar sobre la cara superior de la caja o tapa, donde se va a adherir el panel con una inclinación de más o menos diez grados para que pueda captar la mayor radiación solar posible, el panel solar también es pegado en la caja con silicona líquida. El siguiente paso es realizar las conexiones de la placa Linkit One con la placa base V2 para que los sensores puedan ser controlados por el Linkit One, la placa base V2 cumple con el objetivo de ampliar las conexiones físicas con las que cuenta el Linkit One, la conexión del Linkit One y la placa base V2, es muy fácil de realizar ya que el Linkit One cuenta con las entradas y salidas estandarizadas en las placas Arduino, en la *Figura 3* se puede evidenciar como quedan conectadas las dos placas entre sí.

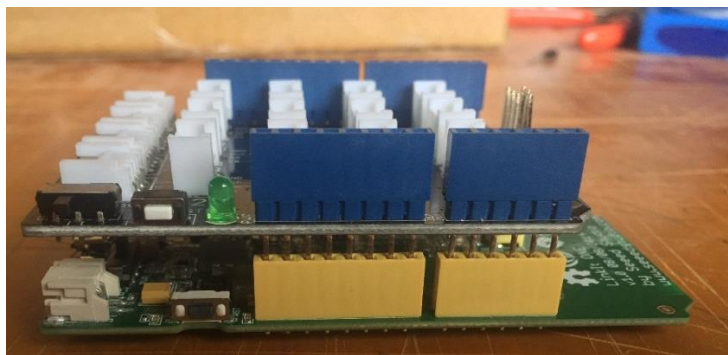


Figura 3. Linkit One con Placa Base V2

Con las placas interconectadas se deben realizar las conexiones de los sensores, los sensores deben ir conectados en puertos específicos, el sensor de temperatura (Lm35) al ser un sensor analógico debe ir conectado en los puertos analógicos dispuestos en la placa, como se ve en la *Figura 5* el sensor es conectado en la primera ubicación de puertos analógicos, esto se debe a que en la programación se declara que el puerto analógico número cero iba a recibir los datos provenientes del sensor Lm 35, para el sensor grove de temperatura y humedad (DHT11) se ubica en el puerto digital número 6 como se puede ver en la *Figura 4* y por último el sensor grove de luz solar es ubicado en el puerto con el protocolo I2C en la primera ubicación de izquierda a derecha como se puede ver en la *Figura 7*, en los anexos b, c y d se encuentran los diferentes códigos que se utilizaron según el protocolo de comunicación, en los códigos se puede evidenciar que siempre se usaron los mismos puertos para la conexión de los sensores. Por último, lo que se debe hacer es realizar la acomodación de los elementos que van a ir conectados al interior del mote, la idea es que la placa Linkit One no tenga roses en la parte de los botones laterales, debido a que estos botones reinician la programación que se ha cargado en la placa.

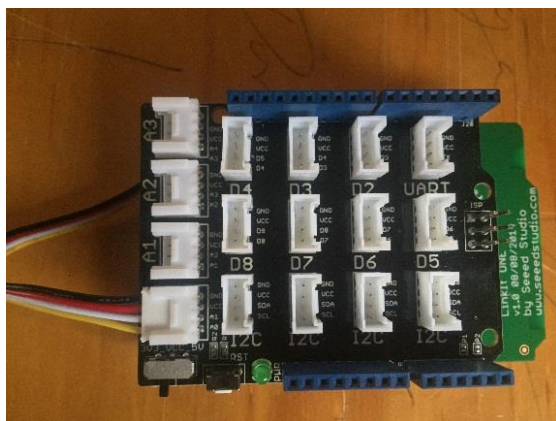


Figura 5. Conexión del sensor Lm 35

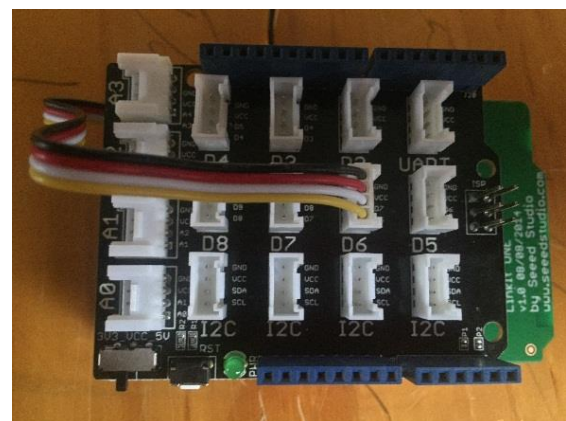


Figura 4. Conexión del sensor Grove de Temperatura y Humedad DHT11

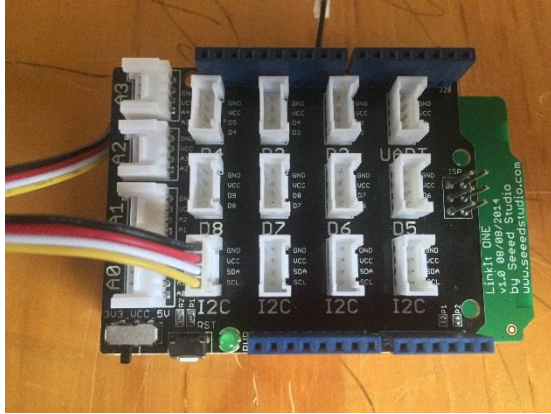


Figura 6. Conexión del Sensor Grove de Luz Solar

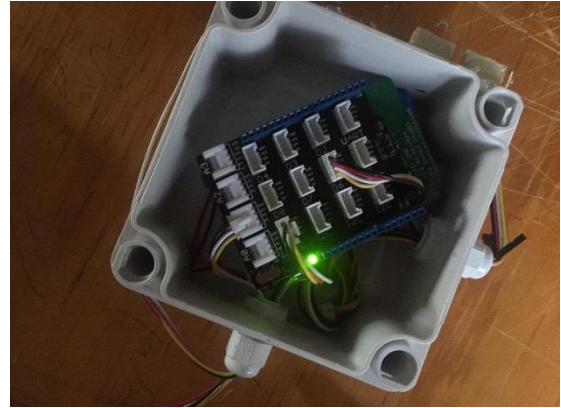


Figura 7. Disposición de las Conexiones de los Sensores al Interior del Mote

La conexión de las fuentes de alimentación tanto el panel solar como la batería deben ir conectadas al Li-Po Rider y este a su vez se conectará a la placa de procesamiento Linkit One, el Li-Po Rider va a desempeñar la función de estar cargando la batería con la energía proveniente del panel solar, esto hace que el Mote alcance un 50% adicional en su rendimiento energético y así se pueda extender el tiempo de operación del mismo.