



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

GUÍA PARA LA REMODELACIÓN EN PLANTA BAJA PARA RESIDENCIAS DE
MÁS DE 30 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE FACILITE EL ACCESO A LOS
DIFERENTES AMBIENTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ
MEDIANTE PLACA DE ARDUINO

Autora

Tania Veronica Asqui Cañarte

Año
2019



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

Guía para la remodelación en planta baja para residencias de más de 30 años de construcción, que facilite el acceso a los diferentes ambientes para personas con discapacidad motriz mediante placa de Arduino

Profesor Guía:
André Hernández

Autor:
Tania Veronica Asqui Cañarte

Año:
2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, GUÍA PARA LA REMODELACIÓN EN PLANTA BAJA PARA RESIDENCIAS DE MÁS DE 30 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE FACILITE EL ACCESO A LOS DIFERENTES AMBIENTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ MEDIANTE PLACA DE ARDUINO, a través de reuniones periódicas con el estudiante TANIA VERONICA ASQUI CAÑARTE, en el 12vo TRIMESTRE, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

André Hernández

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, GUÍA PARA LA REMODELACIÓN EN PLANTA BAJA PARA RESIDENCIAS DE MÁS DE 30 AÑOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE FACILITE EL ACCESO A LOS DIFERENTES AMBIENTES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ MEDIANTE PLACA DE ARDUINO, del TANIA VERONICA ASQUI CAÑARTE, en el 12vo TRIMESTRE, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

José Luis Valencia

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Tania Veronica Asqui Cañarte

1720075694

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres que son quienes me apoyaron en este tiempo, en especial a quienes aportaron con su guía Ing. André Hernández y Msc. David Rosero.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Alejandro Asqui, el niño que fue lumbrera al terminar mi carrera.

RESUMEN

Esta guía habla sobre la remodelación de la planta baja, en una residencia con más de 30 años de construcción para personas con capacidad motriz limitada esencialmente en el acceso a diferentes ambientes, mediante una placa de desarrollo de hardware Arduino para detectar y controlar objetos con los que nos relacionamos a diario.

Este trabajo principalmente se centra en el desarrollo de automatización de diferente mobiliario, dentro de estos, plataformas de elevación vertical para acceso a los diferentes ambientes; además de adecuaciones en servicios elementales como luminarias.

Esta guía se elaboró tomando en cuenta el análisis de la residencia y fundamentada en la información sobre las necesidades de personas con discapacidad, estipuladas en ordenanzas y normativas de construcción con el cual se realizará un sistema domótico para resolver en principio el acceso a la residencia, y mejoramiento de acciones básicas como el encendido de luminarias, y un botón de pánico para el usuario.

ABSTRACT

This guide talks about the remodeling of the ground floor, in a residence with more than 30 years of construction for people with limited mobility essentially in the access to different environments, with an Arduino hardware development board to detect and control objects with use daily.

This work mainly focuses on the development of automation of different furniture, within these, vertical lifting platforms for access to different environments; in addition to adjustments in elementary services such as lighting.

This guide made considering the analysis of the residence and based on information about the needs of people with disabilities, based in ordinances and building regulations with which a home automation system will be carried out to resolve in principle access to the residence, and improvement of basic actions such as lighting fixtures, and a panic button for the user.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 OBJETIVOS: | 1 |
| 1.1 <i>Objetivo General:</i> | 1 |
| 1.2 <i>Objetivos específicos:</i> | 1 |
| 2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: | 2 |
| 2.1 <i>Justificación Teórica:</i> | 2 |
| 2.2 <i>Justificación Práctica:</i> | 4 |
| 2.3 <i>Justificación Metodológica:</i> | 5 |
| 3 INTRODUCCION | 7 |
| 4 LA DOMOTICA O AUTOMATIZACION: | 8 |
| 4.1 <i>Ventajas e Inconvenientes de la Domótica.</i> | 8 |
| 4.2 <i>Componentes de un sistema domótico.</i> | 8 |
| 4.3 <i>Diseño de un sistema Domótico.</i> | 9 |
| 5 PLATAFORMA DE ARDUINO | 12 |
| 5.1 <i>Que es Arduino</i> | 12 |
| 5.2 <i>Elementos Generales de Tarjeta Arduino.</i> | 12 |
| 5.2.1 <i>Arduino UNO</i> | 13 |
| 6 NORMATIVAS Y ORDENANZAS | 15 |
| 6.1 <i>Ordenanza Metropolitana N.º 172</i> | 15 |
| 6.1.1 <i>Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo</i> | 15 |
| 6.2 <i>GUIA TECNICA DE ACCESIBILIDAD EN LA CONSTRUCCION.</i> | 18 |
| 6.2.1 <i>Sillas de Ruedas.</i> | 18 |
| 6.2.2 <i>Alfeizar y Ventanas.</i> | 19 |
| 6.2.3 <i>Puertas.</i> | 19 |
| 6.2.4 <i>Cabina Sanitaria.</i> | 20 |
| 6.2.5 <i>Puerta de acceso a cabina de baños.</i> | 21 |
| 6.2.6 <i>Accesorios de baños.</i> | 21 |

| | |
|--|-----------|
| 7 ANALISIS DE LA VIVIENDA..... | 23 |
| 7.1 <i>Plano 1</i> | 25 |
| 7.2 <i>Plano 2</i> | 26 |
| 8 CAMBIOS EN LA VIVIENDA..... | 27 |
| 8.1 <i>CAMBIOS CONSTRUCTIVOS</i> | 29 |
| 8.1.1 Diseño de Puertas. | 29 |
| 8.2 <i>PROYECTO DOMOTICO</i> | 30 |
| 8.2.1 Plataforma Hidráulica. | 30 |
| 8.2.2 Sistema de Iluminación:..... | 34 |
| 8.2.3 Cerradura electrónica: | 37 |
| 8.2.4 Mueble de Cocina..... | 41 |
| 8.2.5 Botón de Pánico | 45 |
| 8.2.6 Control de iluminación a través de aplicativo..... | 48 |
| 9 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | 51 |
| 10 ANALISIS DE COSTOS | 52 |
| 11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | 71 |
| 12 CONCLUSIONES: | 72 |
| 13 RECOMENDACIONES: | 74 |
| REFERENCIAS | 75 |
| ANEXOS | 76 |
| <i>ANEXO 1</i> | 77 |
| <i>ANEXO 2</i> | 78 |
| <i>ANEXO 3</i> | 79 |

1 OBJETIVOS:

1.1 Objetivo General:

Realizar una guía técnica para el desarrollo de remodelación en la planta baja de una residencia con más de 30 años de construcción para personas con discapacidad motriz, implementando diferentes equipamientos que faciliten el acceso a los diferentes ambientes.

1.2 Objetivos específicos:

- Realizar un análisis del tipo de construcción y la infraestructura de esta.
- Recopilar información sobre ordenanzas y normativas vigentes del Municipio del DMQ, para personas discapacitadas.
- Identificar las áreas conflictivas con el acceso a discapacitados y modificar dichas áreas en planos.
- Seleccionar los dispositivos domóticos, materiales, herramientas, maquinaria y mano de obra necesaria para la remodelación de la residencia.
- Adecuar un sistema domótico que permita el acceso a diferentes ambientes.
- Programar el sistema de control en la placa Arduino.
- Realizar un presupuesto referencial.
- Compilación de toda la información obtenida para análisis.
- Elaboración de la Guía para la remodelación en planta baja para residencias de más de 30 años de construcción, que facilite el acceso a los diferentes ambientes para personas con discapacidad motriz usando placa Arduino para gestionar un sistema domótico.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

2.1 Justificación Teórica:

En este trabajo se busca demostrar la aplicación de la teoría o conceptos con las siguientes asignaturas:

- Materiales de construcción.
- Estructuras
- Física de las construcciones
- Maquinarias de construcción.
- Seguridad e higiene.
- Lectura de planos.
- Dibujo para construcciones.
- Edificación y obras civiles.
- Tramites y ordenanzas
- Lectura de planos
- Obra gris y acabados.

Se empleará estas materias en lo relacionado con construcciones; para el estudio de la residencia que se concernirá con las normativas y ordenanzas para la modificación de la residencia que tienen una deficiencia constructiva hacia las personas que tienen discapacidad motriz, esto e investigación permitirá que se pueda resolver una problemática en la realidad.

Dentro de las asignaturas de domótica que se aplicarán están:

- Electricidad básica.
- Bases de circuitos domóticos.
- Cableado de sistemas domóticos.
- Proyectos domóticos.
- Análisis de costos.
- Instalaciones eléctricas.

- Trámites y ordenanzas.
- Sistemas de Iluminación.
- Programación de dispositivos domóticos.

Estas asignaturas se emplearán para desarrollar un guía de implementación de un sistema domótico que cumpla con las necesidades de una persona con discapacidad motriz, a través de un ajuste de programación y diseño del control de dispositivos domóticos, utilizando la plataforma Arduino, se aplicará a la residencia; esta investigación permitirá que se pueda resolver una problemática en la realidad.

Esta guía se realizó con el propósito de aportar conocimientos necesarios, para la implementación de accesos precisos para personas con discapacidad en extremidades inferiores, siendo esto un aporte en la domotización de las residencias.

2.2 Justificación Práctica:

El motivo que llevo al estudio de residencias con una construcción mayor a 30 años, que se centran en la ciudad de Quito, es principalmente la dificultad de modificar una construcción para personas con discapacidad motriz.

Según las estadísticas a nivel mundial el 15% de la población tiene alguna discapacidad, por ello nos enfocamos en el desarrollo de una guía que nos permita hacer modificaciones utilizando la tecnología para facilitar los accesos y darles un mayor potencial a dichas construcciones.

El mayor de los beneficiarios de esta guía serán las personas con capacidad motriz limitada, quienes podrán moverse con mayor facilidad e independencia, por lo cual el usuario maximizará la calidad de vida.

Por otra parte, en el aspecto económico dentro del país, en el sector de la industria de la construcción es capaz de mover casi el 5,5% del PIB. Al proponer esta guía en la cual se implementa la tecnología, se intenta abaratar los costos de remodelación tecnológica dentro de la vivienda, obteniendo un impacto sobre el sector de la construcción a través de distribuidores y proveedores.

2.3 Justificación Metodológica:

Adaptar cualquier residencia es una fuerte inversión, así mismo para mejora del bienestar, se considera que la residencia se vuelva funcional. Por este motivo, lo primero que se debe considerar es la observación de los ambientes que necesitan ser mejorados. Es conveniente hacer un listado de todo aquello que se desea cambiar o renovar. Esta lista ayudará, ante todo, a priorizar y examinar los elementos más importantes.

Para lograr los objetivos planteados en este estudio, se ha propuesto la investigación de los tipos de estructuras e infraestructura que se realizara mediante observación y análisis de materiales utilizados dentro de la construcción. Basándose en las ordenanzas y normativas de la ciudad de Quito, lectura de planos para la realización del listado de modificaciones.

Obtener información del municipio de DMQ para personas con discapacidad motriz, estudiando las ordenanzas que están en vigencia y normativas constructivas, de acuerdo con las necesidades planteadas, adecuándolas para las mismas. Establecer en estudios anteriores datos y registros que existen dentro del municipio para encontrar la mejor opción de modificación dentro del Distrito.

Del análisis de la información pertinente se procederá a realizar los cambios dentro de los planos, para la modificación de las áreas conflictivas, poniendo en práctica lo estudiado dentro de las normativas y ordenanzas haciendo que el trabajo sea lógico y que cumpla con lo estipulado por el municipio, por ejemplo, rampas, anchos de puertas, etc. Además, se planificará un diseño de la ubicación de los dispositivos a usarse dentro de la residencia.

Planteadas las modificaciones, seleccionando criterios técnicos y estéticos dentro de los planos, se procederá a la elección de materiales de construcción, detalles de los dispositivos a ser utilizados, la planeación del sistema constructivo a usarse dentro de la modificación; sin verse afectado el sistema constructivo anteriormente realizado y verificando las regularizaciones dentro del municipio.

Se realizará un listado con las áreas críticas, así mismo el estudio de área de trabajo donde se ubicará las maquinarias o el equipamiento necesario para dicho trabajo, la colocación de los materiales constructivos para la modificación, herramientas, etc.

Se realizará una solución domótica que se ajuste a las necesidades del usuario y que permite el acceso a diferentes áreas de la residencia, además del cómo se va a manejar dentro de este y como se va a utilizar la placa de Arduino.

Se procederá a realizar APU's, para el estudio del presupuesto referencial de los materiales, mano de obra, maquinaria, material, etc. El gasto realizado para adquisición de equipos o de maquinaria.

Se debería exponer el proyecto, especificando todo lo necesario y con un costo de las obras desglosado, con los que podremos solicitar un presupuesto, ajustado a la realidad, además de lo ya explicado en el punto anterior, se debe asegurar de que las obras a realizar sean legales y permitidas por la normativa. Al analizar la propuesta, se procederá a dar escrito de esta, dando a conocer las conclusiones a las que llegarán.

Una vez cumplido con lo estipulado anteriormente se procede a la realización de la guía para la remodelación en planta baja para residencias de más de 30 años de construcción, que facilite el acceso a los diferentes ambientes para personas con discapacidad motriz mediante la domotización.

La importancia de esta investigación radica, en el impacto que tendrá en la sociedad con la ayuda que se presentará a las personas con discapacidad motriz en las extremidades inferiores dando a conocer los datos obtenidos, los cuales se canalizaran a los diferentes constructores interesados en la utilización de esta.

3 INTRODUCCION

En la actualidad, una vivienda que no se encuentre adaptado para una persona con discapacidad reducida o motora es un problema para la persona y su familia ya que se puede presentar incomodidades.

Por ello y con ayuda de la tecnología se está presentando ideas innovadoras para automatizar la vivienda, que permite la correcta utilización de energía y recursos además de representar seguridad y confort para estas personas. Por ello el sistema debe recopilar información del entorno a través de sensores, y se disponga de la logística para actuar en consecuencia por medio de los actuadores.

Para esta guía se utilizará una placa Arduino, por su bajo coste para construir un sistema de domótica. Esta es una plataforma de hardware libre creada en 2005 establecida en una placa con un microcontrolador, diseñada para el uso de la electrónica.

4 LA DOMOTICA O AUTOMATIZACION:

El desarrollo tecnológico apporto en la expansión de sistemas domóticos, los cuales permitieron el avance sobre todo en países con mayor tecnología proporcionando así el desarrollo en proyectos domóticos.

Mediante los cambios que se ha dado en la actualidad, se ha podido implementar tecnología en hogares que han facilitado la vida diaria de los usuarios, con la colocación de sistemas, por lo cual se busca lograr una eficiencia nueva para el servicio de dispositivos como sensores de movimiento, temperatura, controles de puertas, etc.

4.1 Ventajas e Inconvenientes de la Domótica.

Existen varias ventajas en el uso de la domótica, y siempre se están mejorando, entre las principales están:

- Ahorro energético, mediante el uso de controladores eléctricos.
- Gestión remota, de electrodomésticos básicos a través de elementos como tabletas, celulares, etc.
- Se consigue un nivel de confort superior.

Entre las desventajas están:

- El precio es superior al de la construcción tradicional.
- La maniobrabilidad del usuario se reduce, dependiendo del grado de automatización.

4.2 Componentes de un sistema domótico.

Los componentes utilizados en la domótica o automatización son:

- **Controlador:** son los que gestionan el sistema según la programación y la información que obtienen de un sensor o de varios.
- **Actuador:** es el que ejecuta las ordenes de un controlador y realiza una acción sobre un sistema. Sea este de encendido o apagado.
- **Sensor:** es un dispositivo que monitorea su entorno por la cual capta información, la misma es transmitida al sistema. Estos sensores pueden

tener diferentes tipos de funcionamiento como temperatura, humo, iluminación, seguridad, etc.

- **Bus:** es el medio por el cual se traslada información entre los distintos dispositivos por su propio cableado o por la red a otros sistemas.
- **Interface:** se refiere a los dispositivos y los formatos en donde se demuestra la información del sistema de usuario donde estos interactúan con el sistema.

Es fundamental destacar que los dispositivos del sistema de domótica no tienen que estar físicamente separados, sino que tienen varias finalidades que están dentro de un mismo equipo. Una central domótica puede estar compuesta por un controlador, actuadores, sensores y varias interfaces.

4.3 Diseño de un sistema Domótico.

Dentro del diseño de los sistemas domóticos se hacen referencia la estructura de la red. La clasificación se da por la clase del sistema domótico.

- Centralizada: es la que tiene un control centralizado vale la redundancia, que envía información a los actuadores e interfaces, según el programa o la configuración de este, el cual recibe la información de los sensores, sistemas interconectados y usuarios.

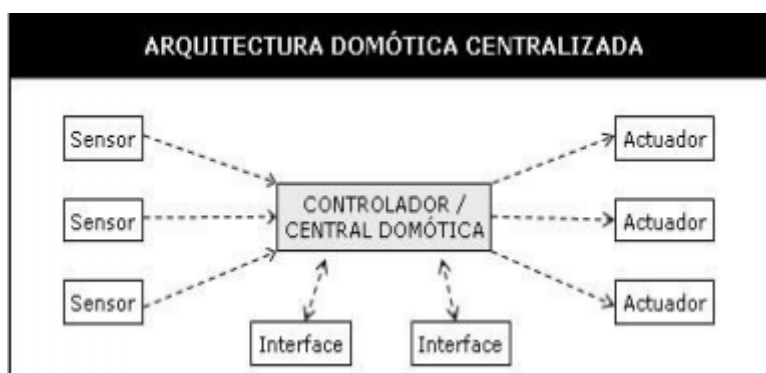


Figura 1: Sistema Domótico centralizado.

Tomado de: Sistema domótico aplicado a los accesos de casa utilizando el módulo Arduino y sus complementos.

- Descentralizada: en unos sistemas descentralizados hay varios controladores, interconectados a un bus que envía información entre ellos y los actuadores e interfaces, según el programa o la configuración, esta es recibida de los sensores, sistemas interconectados del usuario.

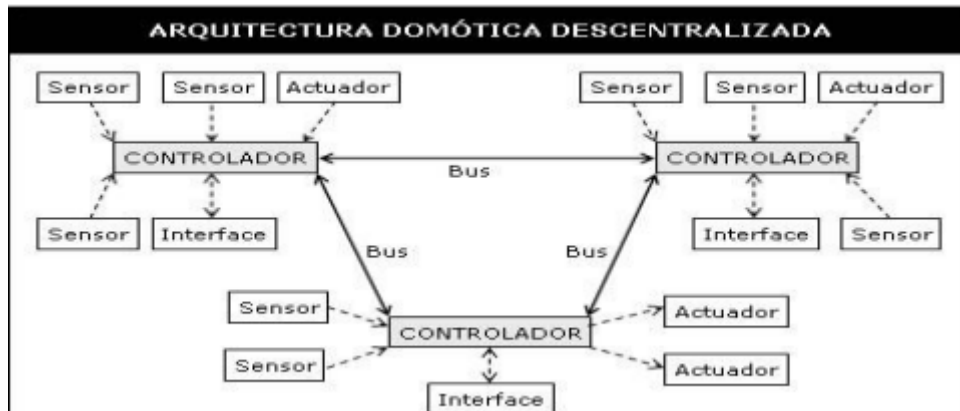


Figura 2: Sistema Domótico Descentralizado.

Tomado de: Sistema domótico aplicado a los accesos de casa utilizando el módulo Arduino y sus complementos.

- Distribuida: en un sistema distribuido cada sensor y actuador también funcionan como un controlador, que son capaces de enviar la información al sistema que tiene la configuración. [2]



Figura 3: Sistema Domótico Distribuido.

Tomado de: Sistema domótico aplicado a los accesos de casa utilizando el módulo Arduino y sus complementos.

- Mixta: esta es la unión de varios diseños (centralizadas, descentralizadas y distribuidas) y la vez puede haber un controlador central o varios distribuidos, además que los sensores, dispositivos y actuadores pueden ser a la vez controladores.

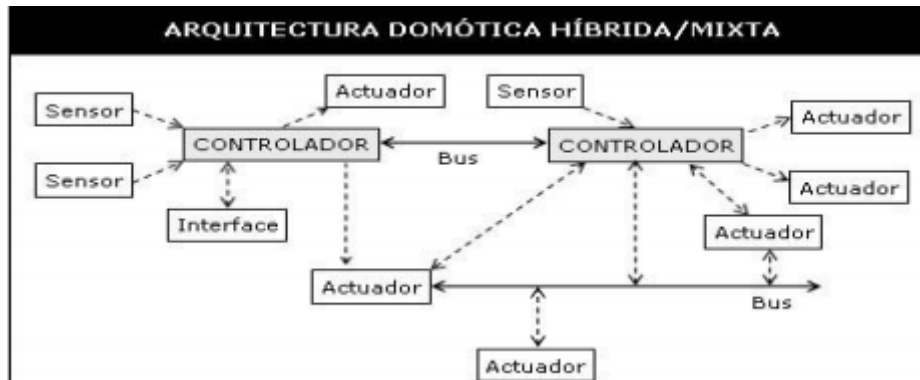


Figura 4: Sistema Domótico Mixta.

Tomado de: Sistema domótico aplicado a los accesos de casa utilizando el módulo Arduino y sus complementos.

5 PLATAFORMA DE ARDUINO

5.1 Que es Arduino

“Es una plataforma de Hardware libre, que se basa en una placa que contiene un microprocesador, con un entorno de desarrollo basado en C++ (lenguaje de programación y entorno de desarrollo integrado a un código abierto, de fácil utilización, y sirve como medio de enseñanza), empleada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinarios.”

En otras palabras, la placa está constituida en base a distintos elementos electrónicos. Se encuentra también una interfaz que con ayuda de librerías y comandos basados en la programación C++, facilita la programación y uso de componentes electrónicos y módulos compatibles con Arduino los cuales pueden ser replicados y mejorados o ser base para otro proyecto.



Figura 5: Universo Arduino
Tomado de: Comunidad Arduino

5.2 Elementos Generales de Tarjeta Arduino

La tarjeta de Arduino, para su interacción con el usuario posee trece entradas/salidas digitales, seis entradas análogas y un puerto serial o una conexión USB y un botón de reset. En la siguiente imagen se detalla la localización de las diferentes entradas.

Entradas/salidas: estas según la función que se le dé, sirven como su nombre lo indica sea de entrada de datos o de salida de datos, y son digitales.

Entradas análogas: son entradas que pueden leer tensión o intensidad y la convierte de Análoga a Digital.

Puerto serial: se utiliza para comunicar la placa con un ordenador, gracias a este podemos mover el ratón o simular la escritura de un usuario en el teclado, enviar correos con alertas, controlar un robot ejecutando cálculos, encender o apagar dispositivos desde una página web o aplicación móvil.

Botón reset: Envía un puntero de ejecución del programa hacia la primera línea del mismo, para volver a ejecutar todo desde el inicio cuando ocurre problemas.

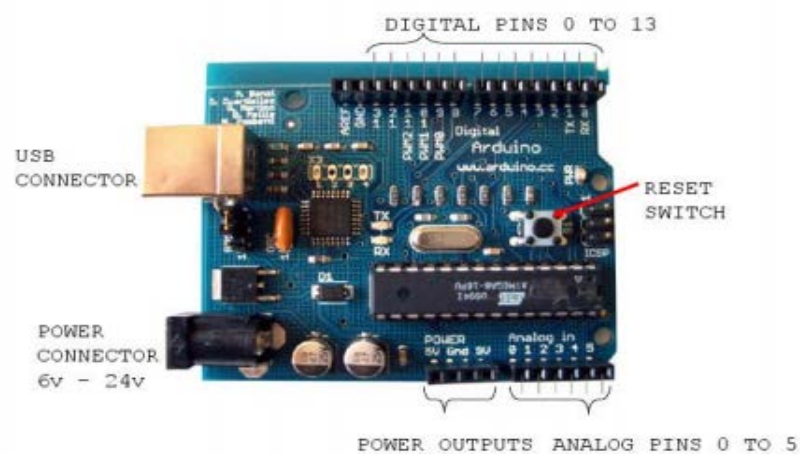


Figura 6: Placa Arduino descripción básica
Tomado de: Comunidad Arduino

5.2.1 Arduino UNO

Es un modelo diseñado y comercializado por la comunidad de Arduino, cuenta con un tamaño de 75x53mm. Su unidad de procesamiento consiste en un microcontrolador ATmega328. Suele ser alimentada mediante USB o con alimentación externa y contiene pines tanto analógicos como digitales, a continuación, se detallan sus diferentes componentes



Figura 7: Placa Arduino UNO (vista frontal y reverso)
Tomado de: Comunidad Arduino

- Microcontrolador - ATmega328
- Voltaje Operativo – 5V
- Voltaje de entrada (recomendado) - 7-12V
- Voltaje de entrada (limites) - 6-20V
- Pines digitales E/S - 14(6 proporcionan salidas PWM)
- Pines de entrada analógica - 6
- Corriente continua para pines E/S - 40mA
- Corriente continua para pines de 3.3V - 50mA
- Memoria Flash - 32KB de los cuales 0.5KB son para bootloader
- SRAM - 2KB (ATmega328)
- EEPROM - 1KB(ATmega328)
- Velocidad Reloj - 16MHz

En la siguiente ilustración, se demostrará la ubicación de los elementos más importantes que contiene la placa Arduino Uno.

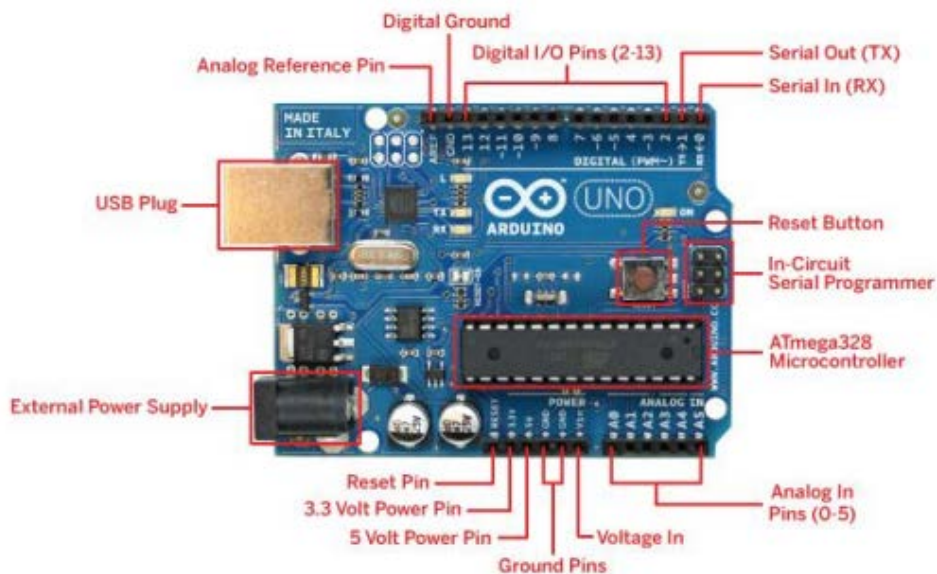


Figura 8: Componentes de Placa Arduino UNO
Tomado de: Comunidad Arduino

6 NORMATIVAS Y ORDENANZAS

En esta recopilación de información se buscó, normativa que se encuentra dentro de las ordenanzas tanto como municipales y normativa arquitectónica, dentro de la información obtenida a nivel del país, no existe parámetros específicos por lo cual se examinó un documento que fue escrito por parte de la CONADIS, que es el organismo legal que se encargan de las personas con discapacidad y ellos proporcionaron algunas observaciones constructivas para personas con discapacidad.

Por lo cual este trabajo tiene como objetivo dar a conocer una propuesta de una vivienda adecuada, con facilidades de accesibilidad, cumpliendo las condiciones necesarias para atender su tipo de discapacidad, y así proveer una mayor autonomía en su vida. Con ello se ha planteado encontrar en los diferentes documentos que se encuentra dentro del Distrito Metropolitano de Quito, para la modificación y la mejora de las viviendas en donde residen personas con discapacidad.

6.1 Ordenanza Metropolitana N.º 172

6.1.1 *Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo*

Dentro de la normativa municipal, se encontró muy poca información sobre los diferentes espacios reglamentados para discapacitados motriz, dentro lo que a vivienda se refiere, se ha tomado en cuenta las normas que nos presentan en general sobre edificaciones sean públicas o privadas.

En lo referente a circulaciones. –

Circulaciones interiores: Son los corredores y pasillos que según sus características de uso de los edificios y la frecuencia de circulación de acuerdo con las normas establecidas en la ordenanza.

“Todos los locales deberán tener pasillos o corredores que conduzcan directamente a las puertas de la salida, o a las escaleras. Tendrán un ancho mínimo de 1,20m. Donde se prevea la circulación frecuente en forma

simultánea de dos sillas de rueda, deben tener un ancho mínimo de 1,80m. en toda trayectoria y en todo el ancho hasta una altura 2,05m. Estarán libres de obstáculos.” (p.83).

Dentro de cualquier proyecto nuevo debe tenerse en cuenta la siguiente normativa, para viviendas ya construidas se tratará de adaptarse a lo más próximo a la normativa.

En lo referente a Rampas Fijas. – para cualquier tipo de construcciones deben cumplir los siguientes requisitos.

- “Ancho mínimo de 1,20m. y ancho mínimo libre de las rampas unidireccionales de 0,90m.
- Cuando exista un giro de 90 grados, la rampa deberá tener un ancho mínimo de 1,00m. y el giro, deberá hacerse sobre un plano horizontal en una longitud mínima hasta el vértice del giro de 1,20m.
- Si el ángulo de giro supera los 90 grados, la dirección mínima del ancho de la rampa debe ser de 1,20m.
- La pendiente transversal máxima será del 2%.
- Cuando las rampas superan el 8% de pendiente debe llevar pasamanos.
- Cuando se diseñen rampas con anchos mayores o iguales a 1,80m. se recomienda la colocación de pasamanos intermedios. Cuando las rampas salven desniveles superiores a 0,20m. deben llevar bordillos según lo indicado en la NTE INEN 2 244:2000.
- Cuando existan circulaciones transversales en rampas que salven desniveles menores a 0,25m. (ejemplo rebajes de un escalón o vados), se dispondrán planos laterales de acordonamiento con pendiente longitudinal máxima del 12%.
- El piso de las rampas debe ser firme, antideslizante en seco o en mojado, y sin irregularidades.
- Los descansos se colocarán entre tramos de rampa y frente a cualquier tipo de acceso, y tendrán las siguientes características:

- El largo del descanso debe tener una dimensión mínima libre de 1,20m.
- Cuando exista un giro de 90 grados, el descanso debe tener un ancho mínimo de 1,00m; si el ángulo de giro supera los 90 grados, la dimensión mínima del descanso debe ser de 1,20m. Todo cambio de dirección debe hacerse sobre una superficie plana incluyendo lo establecido a lo referente a pendientes transversales.
- Cuando una puerta o ventana se abra a la dimensión mínima del descanso, deberá incrementarse el barrido de la puerta o ventana.” (p.86).

Con respecto a la normativa, se encuentra esencial mente normativa básica para edificaciones nuevas, por ello solo se tomó en consideración algunas de ellas que serán consideradas para la readecuación de esta vivienda.

6.2 GUIA TECNICA DE ACCESIBILIDAD EN LA CONSTRUCCION.

Dentro de los documentos que proveen el Distrito y la Normativa arquitectónica no fue suficiente la información recopilada, por lo cual se tomó en cuenta también un documento presentado por el CONADIS en el 2012.

Como se indicó anteriormente el CONADIS es el organismo nacional en materia de discapacidad y dentro de las funciones que le competen ha elaborado la guía técnica de accesibilidad, con el fin de dar a conocer los aspectos básicos de accesibilidad universal. A continuación, se detalla lo recomendado por ellos.

6.2.1 Sillas de Ruedas.

“Generalmente, son fabricadas sillas de ruedas en diferentes diseños y tamaño, por lo que para permitir su desplazamiento los espacios deben ser diseñados tomando en cuenta la de tamaño estándar, cuya medida oscila entre 61 –70 cm, altura del asiento 49 – 51 cm; altura hasta el mango 90-95 cm y altura con el reposapiés 20 cm.” [5]

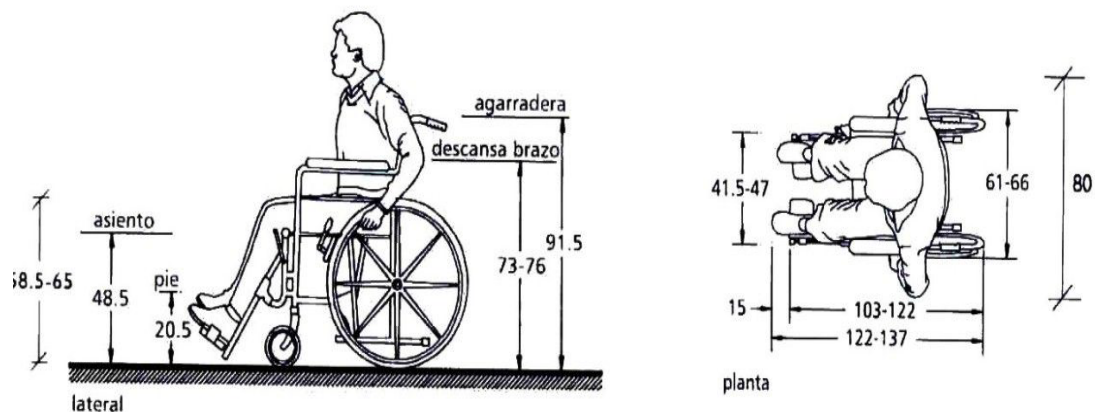


Figura 9: Medidas de una silla de Ruedas
Tomado de: Guía técnica de accesibilidad en la construcción.

Dimensiones de rampas establecidas por normativas nacionales e internacionales de accesibilidad.

Tabla 1: Dimensiones de Rampas

| Dimensiones de rampas en (m), según altura a salvar y % de la pendiente. | | | | | |
|---|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | % de pendiente | | | | |
| Altura (m) | 4% | 5% | 6% | 7% | 8% |
| 0.1 | 2.5 | 2.0 | 1.66 | 1.42 | 1.25 |
| 0.2 | 5.0 | 4.0 | 3.33 | 2.85 | 2.50 |
| 0.3 | 7.5 | 6.0 | 5.00 | 4.28 | 3.75 |
| 0.4 | 10.0 | 8.0 | 6.66 | 5.71 | 5.00 |
| 0.5 | 12.5 | 10.0 | 8.33 | 7.14 | 6.25 |
| 0.6 | 15.0 | 12.0 | 10.0 | 8.57 | 7.50 |

Pendiente óptima

Tomado de: *Guía técnica de accesibilidad en la construcción.*

En esto encontramos las medidas mínimas que se encuentran dentro de las sillas de ruedas, también se plantea la dimensión de las rampas dependiendo de la altura y el porcentaje de la pendiente, los cuales nos dan una mejor perspectiva de los espacios necesarios.

6.2.2 Alfeizar y Ventanas.

“Una ventana accesible dispone de un alféizar del antepecho aproximadamente a 90 cm del suelo y sus mecanismos de apertura a una altura máxima de 120 cm para su fácil manejo”

6.2.3 Puertas.

“Una puerta accesible tiene un hueco mínimo libre de 90 cm de ancho x 210 cm de alto. Pueden ser colocadas puertas abatibles o con accionamiento automático (con sensores). Las manillas de apertura a colocarse deben ser tipo palanca y estar ubicadas a una altura entre 90 y 100 cm. Se evitará la colocación de manillas que requieran movimientos de giro de muñecas del tipo pomo redondeado.”

6.2.4 Cabina Sanitaria.

“Una cabina accesible integrada a un baño general (este baño ha de tener un espacio libre de obstáculos equivalente a un círculo de 150 cm de diámetro), debe tener unas dimensiones mínimas de 180 cm de ancho x 225 cm de profundo.

Detalle:

- 1) Inodoro mural. Altura del asiento 45 cm, fondo > 60 cm.
- 2) Lavamanos mural con grifería monomando u otra de fácil acceso. Área libre inferior 76 cm.
- 3) Espejo de inclinación graduable.
- 4) Barra de apoyo mural abatible, largo 79 cm, altura 80 cm.
- 5) Barra de apoyo fija, largo 170 cm, altura 80 cm.
- 6) Barra de apoyo fija, largo 41.5 cm, altura 80 cm.
- 7) Interruptor de mando por contacto con indicación a relieve.
- 8) Picaporte de manilla, altura de colocación 90 cm.
- 9) Tragante de piso.
- 10) Zócalo de azulejo, altura 150 cm.
- 11) Piso anti resbalante.
- 12) Luminaria fluorescente de un tubo de 20 w con protección de poliéster.”

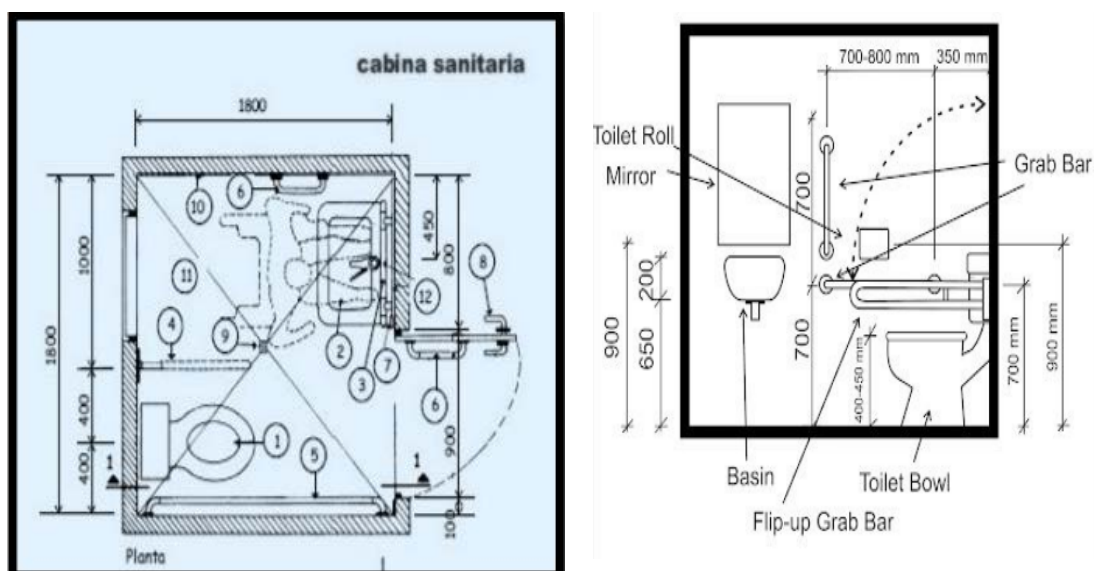


Figura 10: Dimensiones de una cabina sanitaria.
Tomado de: Guía técnica de accesibilidad en la construcción.

6.2.5 Puerta de acceso a cabina de baños.

“El acceso a la cabina del baño debe tener una puerta giratoria hacia afuera, correderas o abatibles con un espacio libre de paso de 90 cm de ancho x 210 cm de alto con una manilla de apertura ubicada entre 90 y 100 cm de alto y que pueda mantenerse abierta sin sujetarla y señalizada con el Símbolo Internacional de la Accesibilidad.”

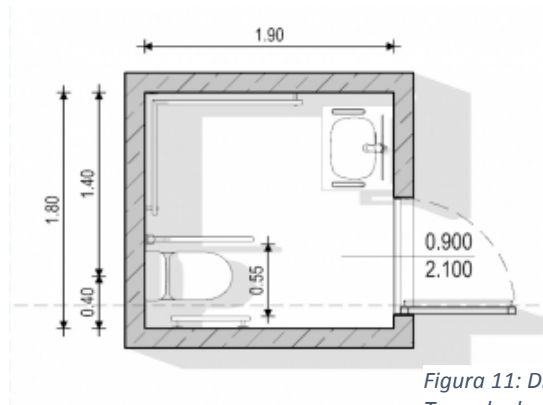


Figura 11: Dimensión de una puerta.

Tomado de: Guía técnica de accesibilidad en la construcción.

6.2.6 Accesorios de baños.

Inodoro.

El inodoro de una cabina accesible debe tener una altura óptima de 50 cm hasta su asiento. A ambos lados del inodoro se dispondrán barras de apoyo a una altura entre 70 y 75 cm de alto y al menos una de ellas será abatible. La distancia entre barras estará entre 65 y 70 cm. El urinario se colocará a 40 cm del piso y la palanca de 90 a 120 cm. [5]

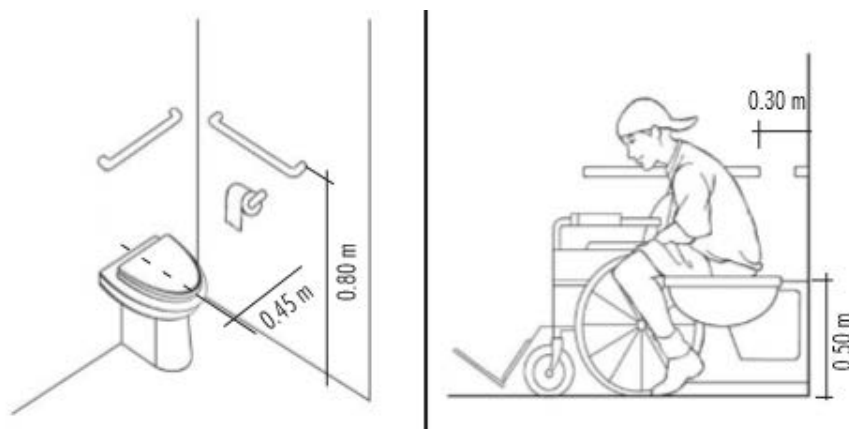


Figura 12: medidas de un inodoro

Tomado de: Guía técnica de accesibilidad en la construcción.

Lavamanos.

Un lavamanos accesible se debe colocar a la pared y tener bordes sin aristas vivas. Su base debe medir 70 cm de ancho x 60 de profundo y estar ubicado a 85 cm de altura. Utilizar grifería con diseño accesible (de palanca o monomando) ubicada a 46 cm del borde exterior del lavamanos y el espejo a colocarse debe tener una ligera inclinación.



Figura 13: Accesorios para baño
Tomado de: Guía técnica de accesibilidad en la construcción.

7 ANALISIS DE LA VIVIENDA

La vivienda, se encuentra ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito en el sector Sur de la ciudad, barrio La Magdalena, entre las calles José Eguzquiza y José Azañero S10-150.



Figura 14: Ubicación de la vivienda.
Adaptado de: Googlemaps

La vivienda cuenta con dos plantas, pero para este estudio se trabaja solo en la primera planta, el terreno es de 200m², el primer piso cuenta con un área de construcción de 153,66m². La vivienda tiene más de 30 años de construcción, no se encuentra legalizada por lo cual no se construyó siguiendo normativa para personas con discapacidad motriz.

La primera planta cuenta con dos departamentos, en el primero se encuentra por separado las habitaciones siendo esta:

- Dormitorio Máster
- Dos Dormitorios
- Sala-Comedor
- Cocina
- Baño.

Estos ambientes se encuentran a un nivel, +1.00 donde se encuentran gradientes de diferente altura, y por la forma de este departamento hace que para las diferentes áreas se obligue a hacer un recorrido más forzado. Con un total de 68,48m².

El segundo departamento está compuesto de:

- Dormitorio Máster
- Dos dormitorios
- Baño
- Cocina
- Comedor, baño social.

En este departamento ya que cuenta con una distribución interior, este se encuentra a diferente nivel la parte de las habitaciones y del área social. Con un área de 85,18 m

7.1 Plano 1

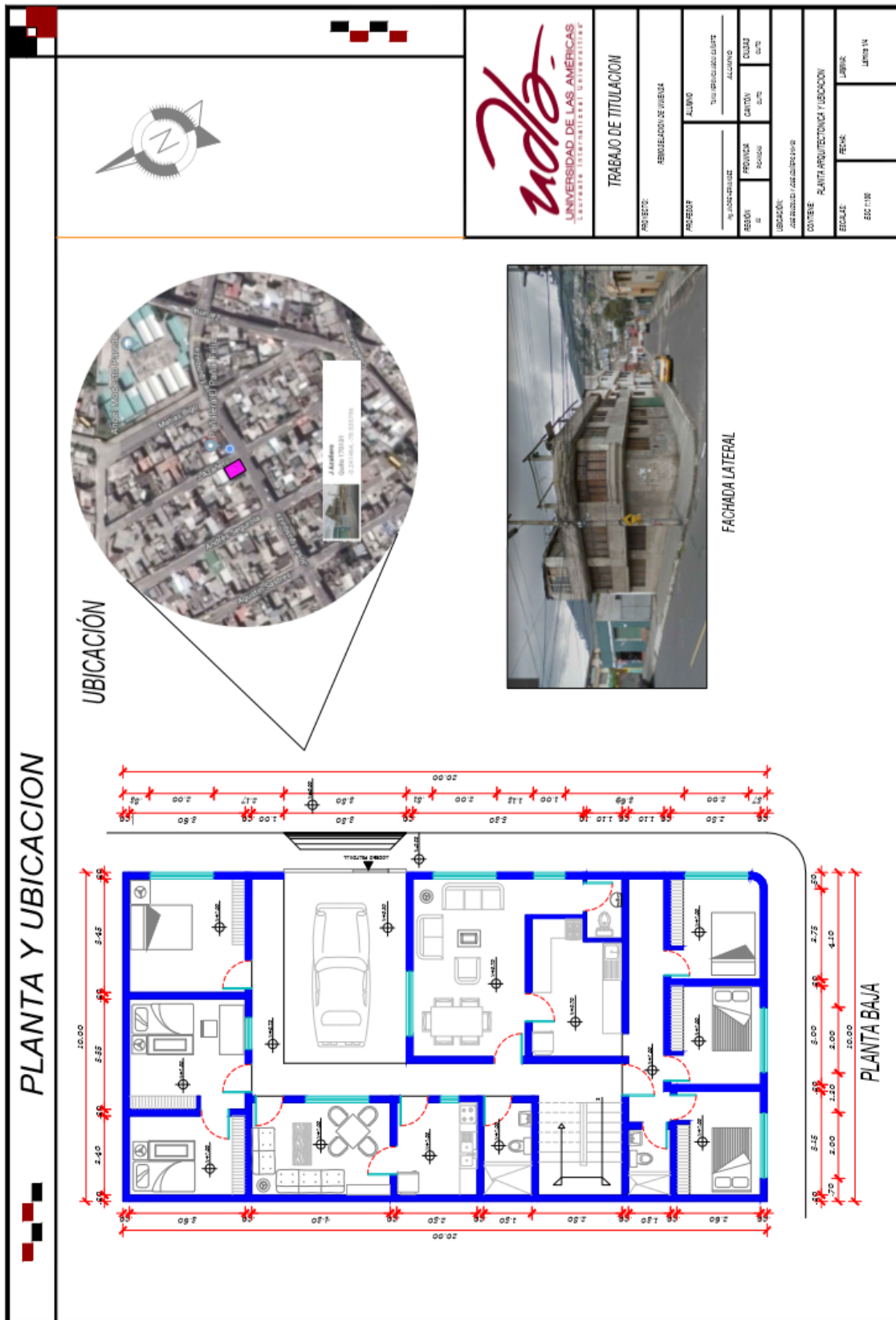


Figura 15: Plano Ubicación de la vivienda

7.2 Plano 2

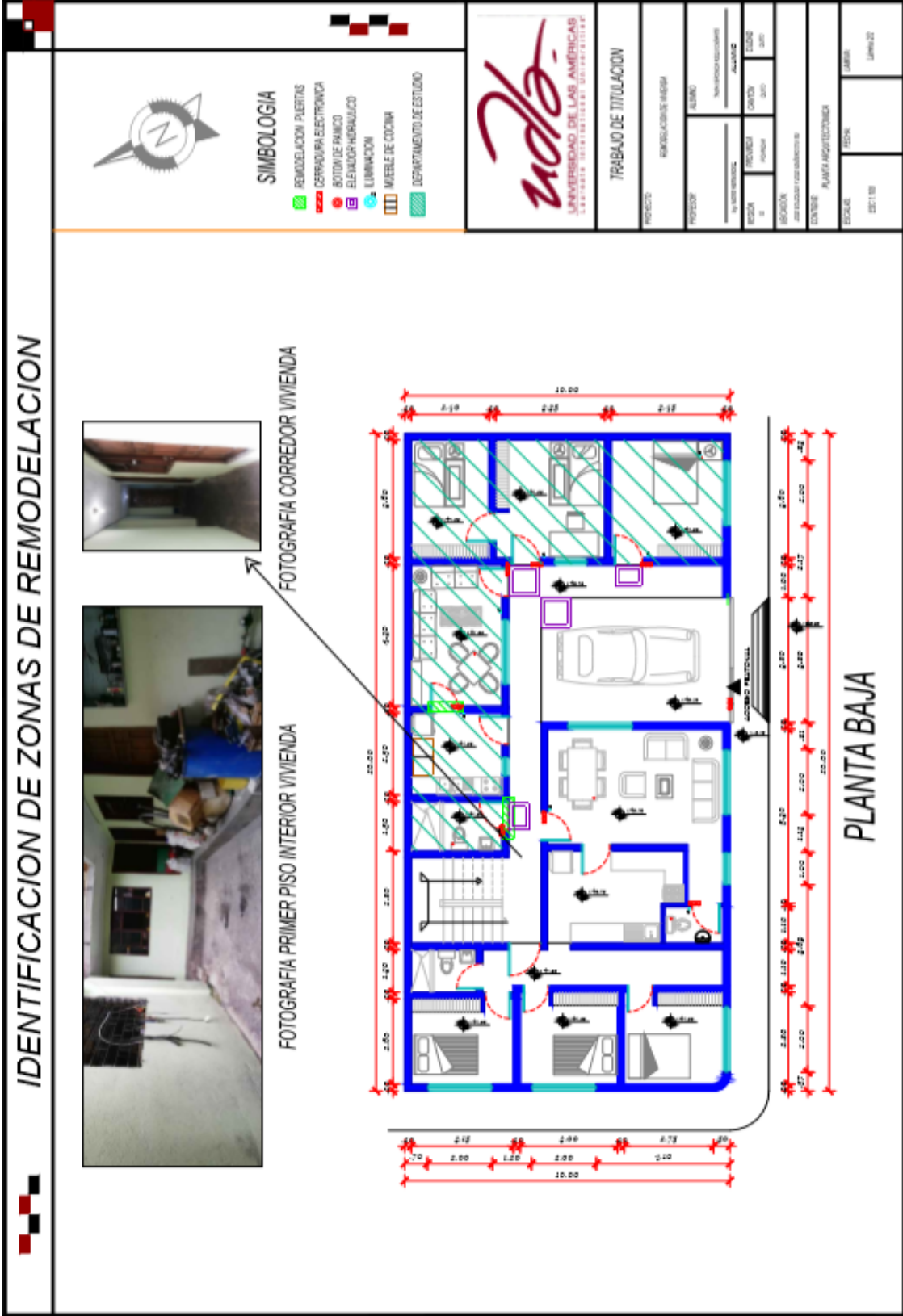


Figura 16: Plano descripción de la vivienda

8 CAMBIOS EN LA VIVIENDA

Para los cambios que se realizarán, se está identificando los puntos de conflicto para personas con discapacidad motriz, dentro del primer departamento se encuentra:

- Acceso principal,
- Acceso a dormitorio principal,
- Acceso a dormitorios secundarios,
- Acceso a Sala-comedor,
- Acceso a cocina,
- Acceso a baño.

Para los cambios que se realizaran dentro del departamento numero dos esta:

- Sala-Comedor
- Cocina

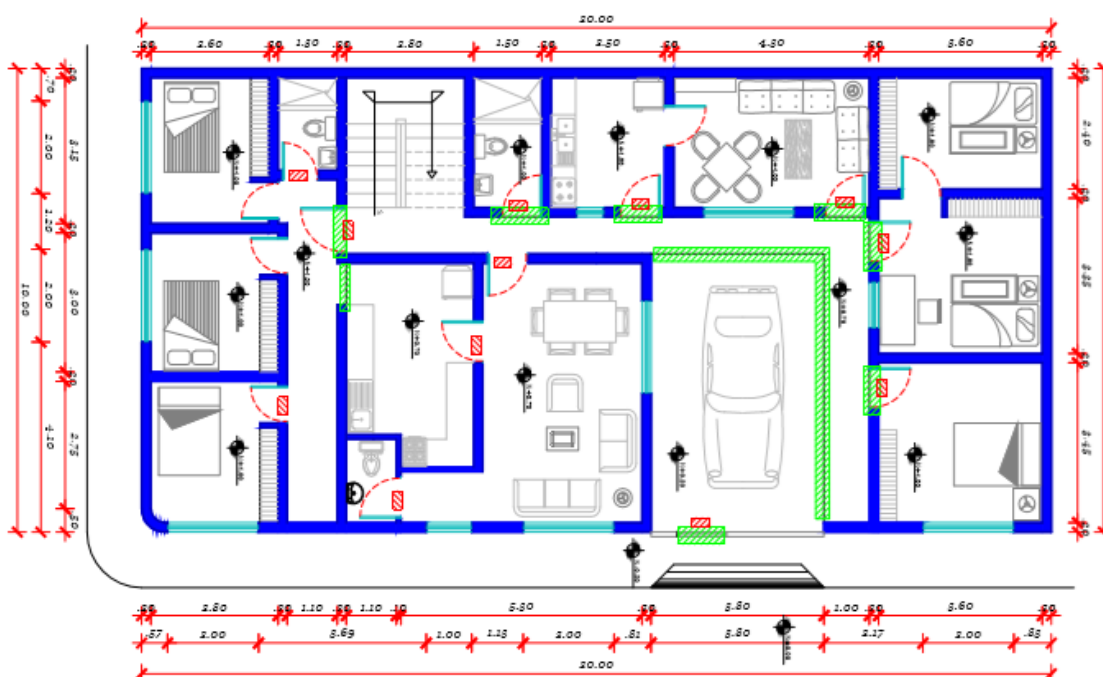


Figura 17: Plano Referencial

La vivienda podrá por ser modificada empezando por la habitación principal donde se encuentra la persona discapacitada, que cuenta con mobiliario un closet, cama y un velador. En esta habitación se aplicará un botón de pánico, controlador de iluminación y control de puertas.

En las habitaciones para visitas se lograría implementar el sistema de iluminación, control de puertas, ya que estas serán usadas muy poco por la persona discapacitada.

Para la sala-comedor se implementará el botón de pánico, control de iluminaria, y control de puertas.

Para la cocina se podrá implementarse el sistema de iluminación, control de puertas, botón de pánico y se implementará un mueble de cocina para reemplazar los muebles altos.

En el baño se implementaría un botón de pánico, control de iluminaria, control de puertas y se incrementará mobiliario para discapacitados.

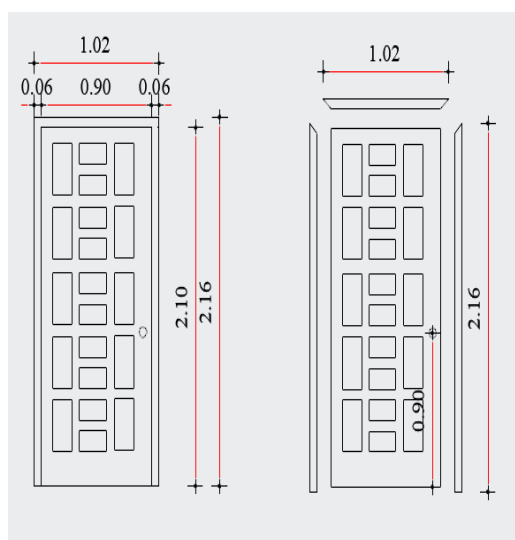
Dentro de las modificaciones que se realizarán en el departamento 2, se considera, sala-comedor y baño con control de iluminación, y botón de pánico.

8.1 CAMBIOS CONSTRUCTIVOS

8.1.1 Diseño de Puertas.

Con explicación de las medidas estandarizadas que nos da en la guía técnica de accesibilidad escrita por el CONADIS dice:

“Una puerta accesible tiene un hueco mínimo libre de 90 cm de ancho x 210 cm de alto. Pueden ser colocadas puertas abatibles o con accionamiento automático (con sensores).”



Para el mejoramiento de estos espacios se requerirá, el retiro de marco de puertas y será reemplazadas por aberturas de 102cm, puertas de 90cm de espacio libre y con un marco de 6cm.

Figura 18: Dimensionado de puertas.

Para el uso de estas puertas, se ha cambiado las cerraduras por una eléctrica, esta tiene un diseño delgado da seguridad y estabilidad, es de bajo consumo es fácil de instalar ya sea en un sistema de cierre automático de la alguna puerta en la placa de montaje. De características:

- Voltaje de funcionamiento: 12V. DC
- Corriente: 0.6A.
- Potencia: 7.5W.
- La longitud del cable: 27cm.

NO DISPONE DE LLAVE MANUAL, ACTIVACION SOLO MEDIANTE PULSO ELECTRICO.



Figura 19: Cerradura Eléctrica
Tomada de: Mercado Libre

8.2 PROYECTO DOMOTICO

Todos los proyectos que ya existen están tomados de la plataforma de Arduino, siendo adaptados para el uso de este proyecto.

8.2.1 Plataforma Hidráulica.

- **Bomba Hidráulica:** Es un motor que al ser accionado transforma la energía mecánica en energía de fluido. Es decir que genera un caudal y una fuerza determinada a su salida.
- **Pulsadores:** Son dispositivos utilizados como botones, que realizan una cierta función.
- **Relé:** Es un dispositivo electromagnético, que al ser estimulado abre o cierra un circuito.

8.2.1.1 Recomendaciones.

- Tome en cuenta desde donde se va a tomar la energía eléctrica.
- Tome en consideración los conexiones a realizarse y contar con el material suficiente.

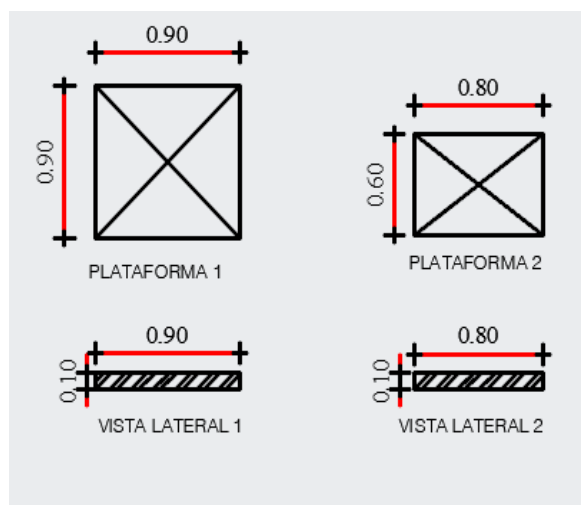


Figura 21: Medidas de plataforma

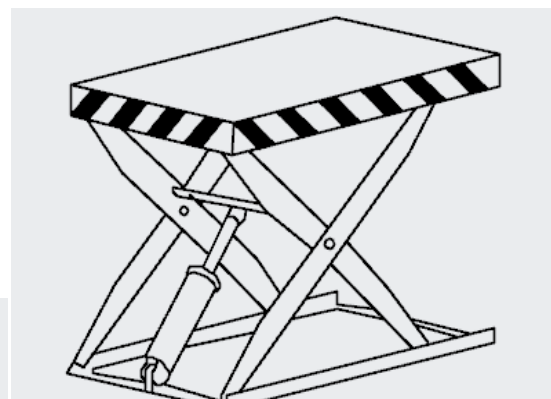


Figura 20: Plataforma Elevadora

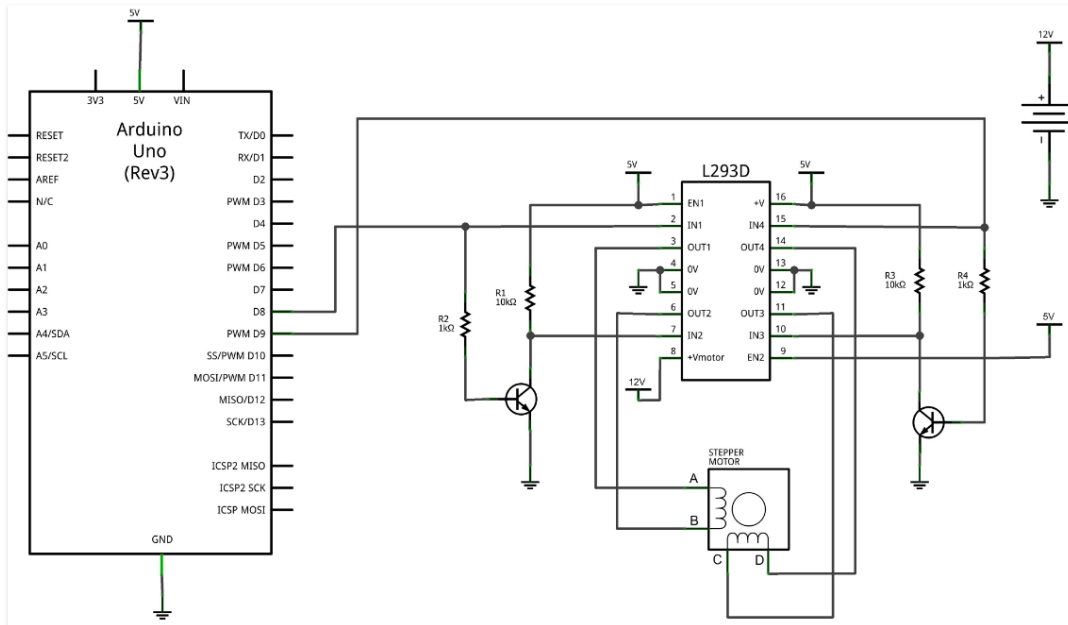


Figura 22: Esquema electrónico para ESC.
Tomado de: comunidad Arduino

En la Figura 22, se muestra el esquema electrónico de la placa Arduino, pulsador y controlador electrónico de velocidad ESC que permite regular la velocidad del motor de la bomba hidráulica, controlando así, la elevación de la plataforma.

Programación:

1. Se empieza declarando los pines en donde van a estar conectados, el motor se va a encontrar en los pines 8 y 9, posteriormente colocamos los sensores que manejarán la parada de la plataforma estarán en los pines 1 y 2, encontramos los pulsadores uno será el de subida y el otro de bajada y estarán en los pines 3 y 4.

```
Stepper stepper(STEPS, 8, 9); //Stepper nombre motor
int sensor1= (1, HIGH);
int sensor2= (2, LOW);
const int pulsador1 = 3;
const int pulsador2 = 4;
int valorPulsador = 0
```

2. Se desarrolla como va a funcionar la velocidad del motor, en este caso mediante salidas, las declaramos como falsas para poder utilizarlas.

```
// Velocidad del motor en RPM
digitalWrite(false, salida1); // movimeito motor
digitalWrite(false, salida2);
```

3. Declaramos los pines que servirán de entrada de información.

```
pinMode(sensor1, INPUT);
pinMode(sensor2, INPUT);
pinMode(pulsador1, INPUT);
pinMode(pulsador2, INPUT);
```

4. Aquí se declara como va a ser el funcionamiento del motor, y el uso de los botones; va a empezar con la lectura del pulsador1 donde empieza el ciclo eso significa que si hay una pulsación comenzara la lectura de la programación.

```
void loop()
{
valorPulsador = digitalRead(pulsador1); // lector del pin
if (valorPulsador == 1) {
// empieza el ciclo

valorPulsador = digitalRead(pulsador2); // lector del pin
if (valorPulsador == 1) {
// empieza el ciclo
}
}
```

5. Se expresa de la siguiente manera, si el pulsador1 se enciende debe realizar el giro del motor hacia un sentido, hasta que el sensor1 se encienda. De la misma forma con el segundo pulsador.

```
if (pulsador1, HIGH) {
do
{
//Girar una vuelta entera en un sentido
sensor1 == true;
delay(500); //Pequeña pausa
} while (sensor1, HIGH)
}

if (pulsador2, HIGH) {
do {
//Girar una vuelta entera en sentido contrario
sensor2 == true;
delay(500); //Pequeña pausa
} while (sensor2, HIGH)
}
```

Programación Completa, adaptada para la programación de Plataforma Hidráulica.

```

Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
plataforma $
#include <Stepper.h> //Importamos la libreria para controlar motores paso a paso

// Ponemos nombre al motor, el número de pasos y los pins de control
Stepper stepper(STEPS, 8, 9); //Stepper nombre motor (número de pasos por vuelta, pins de control)
int sensor1= (1, HIGH);
int sensor2= (2, LOW);
const int pulsador1 = 3;
const int pulsador2 = 4;
int valorPulsador = 0

void setup()
{
  // Velocidad del motor en RPM
  digitalWrite(false, salida1); // movimiento motor
  digitalWrite(false, salida2);

  pinMode(sensor1, INPUT);
  pinMode(sensor2, INPUT);
  pinMode(pulsador1, INPUT);
  pinMode(pulsador2, INPUT);
}

void loop()
{
  valorPulsador = digitalRead(pulsador1); // lector del pin
  if (valorPulsador == 1) {
    // empieza el ciclo

    if (pulsador1, HIGH) {
      do
      {
        //Girar una vuelta entera en un sentido
        sensor1 == true;
        delay(500); //Pequeña pausa
      } while (sensor1, HIGH)
    }

    if (pulsador2, HIGH) {
      do {
        //Girar una vuelta entera en sentido contrario
        sensor2 == true;
        delay(500); //Pequeña pausa
      } while (sensor2, HIGH)
    }
  }
  valorPulsador = digitalRead(pulsador2); // lector del pin
  if (valorPulsador == 1) {
    // empieza el ciclo
  }
}

```

Figura 23: Programación Completa

8.2.2 Sistema de Iluminación:

- Pulsador: Son dispositivos utilizados como botones, que realizan una cierta función.
- Relé: Es un dispositivo electromagnético, que al ser estimulado abre o cierra un circuito.

8.2.2.1 Recomendaciones.

- Verificar los puntos de toma de corriente.
- Colocación correcta de los dispositivos y colocación adecuada de los dispositivos.
- Recuerde que, en el sistema de iluminación, se colocara al alcance de las personas con discapacidad motriz a 0,90 m desde el piso terminado.

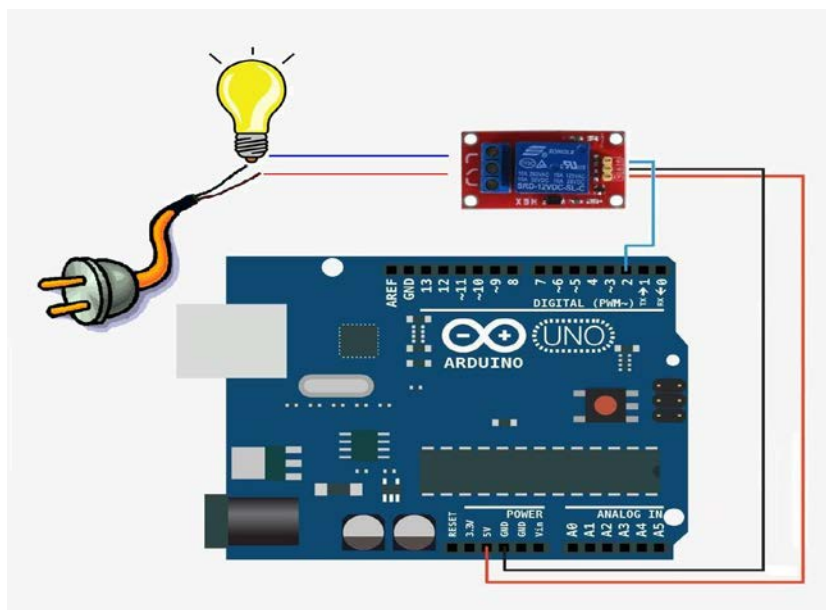


Figura 24: Distribución para sistema de luminarias.
Tomado de: comunidad Arduino.

En la Figura 24, se describe el sistema de control para las luminarias, se utilizará un módulo relevador que con ayuda de una señal binaria proveniente de Arduino controlará el encendido de las luminarias. El módulo relevador soporta una tensión de hasta 250v.

Programación:

1. Se comienza declarando los pines con lo que se va a trabajar.

```
const int rele = 13;
const int BOTON = 7;
//-----
```

2. Se declara el valor con el que se va a almacenar, como inicia el foco en este caso, y también se grabara el valor anterior.

```
int val = 0; //almacena estado del boton
int state = 0; // 0 led apagado, 1 encendido
int old_val = 0; //alamacena valor anterior
```

3. Se declara cuáles serán las variables de entrada y salida.

```
void setup() { //define si la variable es de entrada o salida
  pinMode(rele, OUTPUT); //establece que pin digital es una senal de salida
  pinMode(BOTON, INPUT); //boton como se;al de entrada
}
```

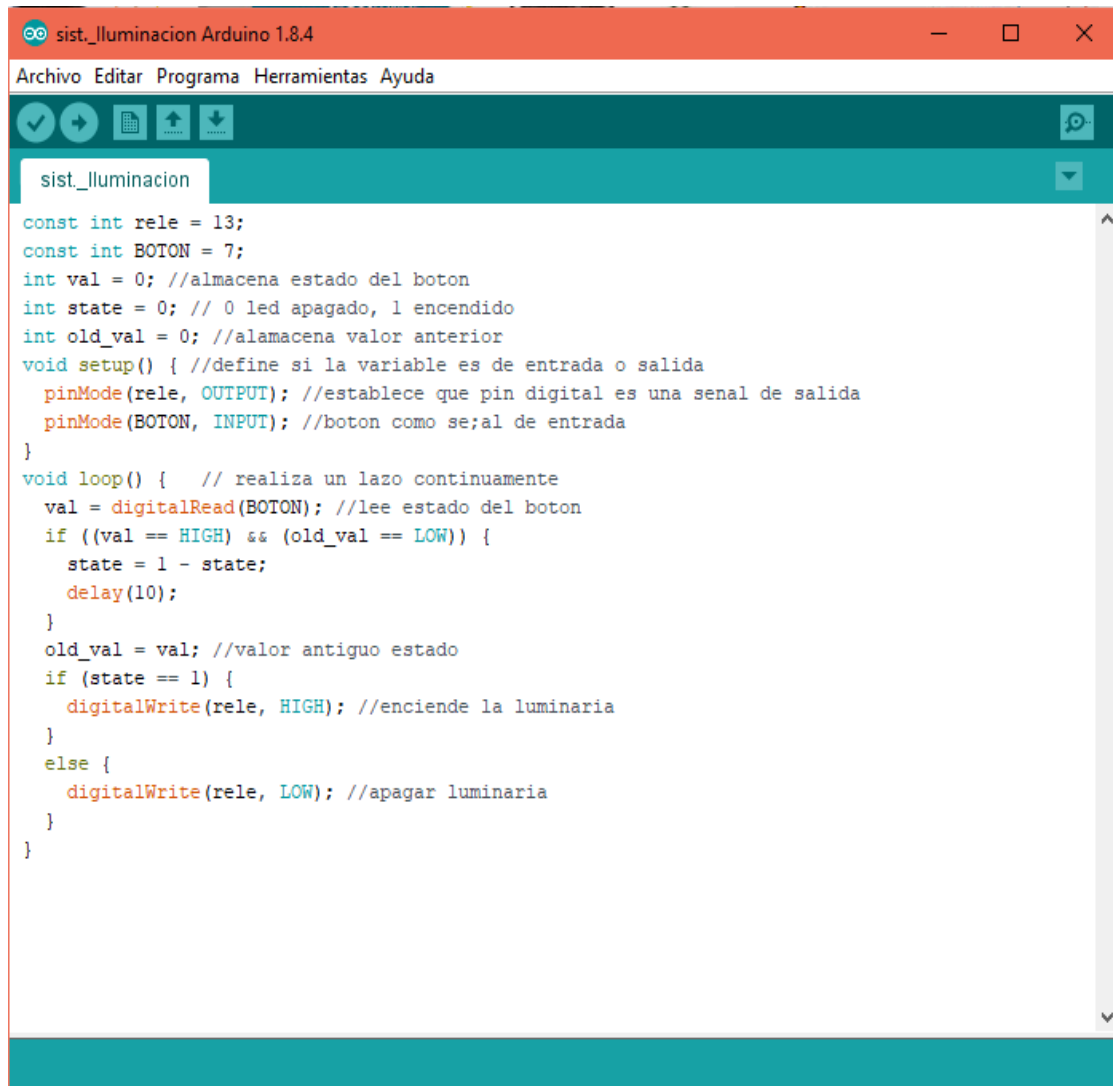
4. Se declara como va a ser el funcionamiento de la lógica, donde val = cuando se dé la pulsación al botón, si val = encendido y old_val = apagado, el estado del foco debería ser encendido es decir 1 y debe haber un retraso de 10 ms.

```
void loop() { // realiza un lazo continuamente
  val = digitalRead(BOTON); //lee estado del boton
  if ((val == HIGH) && (old_val == LOW)) {
    state = 1 - state;
    delay(10);
  }
}
```

5. Se declara también el accionamiento del relé que en este caso si verifica que el estado es 1, el relé acciona y cierra el circuito sino es el caso el relé se abre y corta el circuito

```
old_val = val; //valor antiguo estado
if (state == 1) {
  digitalWrite(rele, HIGH); //enciende la luminaria
}
else {
  digitalWrite(rele, LOW); //apagar luminaria
}
}
```

A continuación, se presente la programación completa, para que sea mejor su visualización.

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "sist_Iluminacion Arduino 1.8.4". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Programa", "Herramientas", and "Ayuda". The toolbar contains icons for a checkmark, a right arrow, a document, an upload arrow, a download arrow, and a help icon. The file name "sist_Iluminacion" is displayed in the top left. The main text area contains the following C++ code:

```
const int rele = 13;
const int BOTON = 7;
int val = 0; //almacena estado del boton
int state = 0; // 0 led apagado, 1 encendido
int old_val = 0; //almacena valor anterior
void setup() { //define si la variable es de entrada o salida
  pinMode(rele, OUTPUT); //establece que pin digital es una senal de salida
  pinMode(BOTON, INPUT); //boton como se;al de entrada
}
void loop() { // realiza un lazo continuamente
  val = digitalRead(BOTON); //lee estado del boton
  if ((val == HIGH) && (old_val == LOW)) {
    state = 1 - state;
    delay(10);
  }
  old_val = val; //valor antiguo estado
  if (state == 1) {
    digitalWrite(rele, HIGH); //enciende la luminaria
  }
  else {
    digitalWrite(rele, LOW); //apagar luminaria
  }
}
```

Figura 25: Programa completo sistema de Iluminación

8.2.3 Cerradura electrónica:

- Lector de tarjeta: Es un dispositivo el cual lee la tarjeta y con ello permite el acceso.
- Tarjeta inteligente sin contacto: Es un dispositivo que va a ser utilizado como llave para el acceso.
- Cerradura eléctrica: Son cerraduras utilizadas en puertas, portones para acceso que operan con 12v.

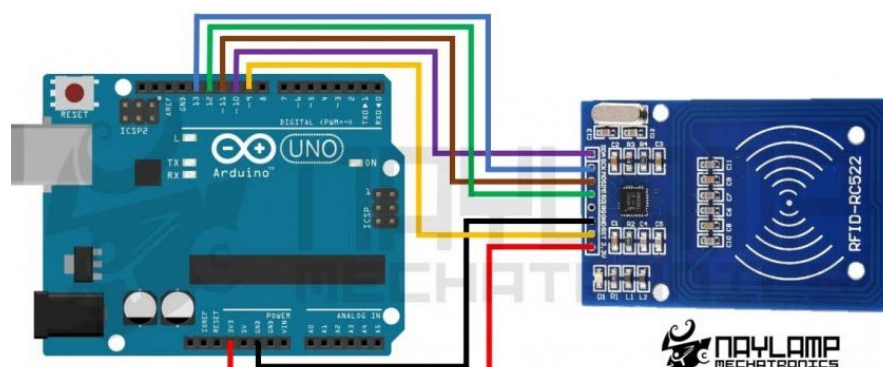


Figura 26: Conexión de placa con tarjeta RDIF.
Tomado de: Comunidad Arduino

En la Figura 26, se observa el esquema electrónico de Arduino con el módulo RDIF, que controla un módulo relevador (Figura 22) que acciona el mecanismo de la cerradura la cual funciona a 12v.

A continuación, se presenta una tabla donde se especifica los pines de conexión.

Tabla 2: Conexión de pines placa Arduino- tarjeta RDIF

| ARDUINO UNO | RFID RC552 |
|-----------------|------------|
| DIGITAL PIN #10 | SDA |
| DIGITAL PIN #13 | SCK |
| DIGITAL PIN #11 | MOSI |
| DIGITAL PIN #12 | MISO |
| N/A | IRQ |
| POWER GND | GND |
| DIGITAL PIN #5 | RST |
| POWER 3.3 V | 3.3 V |

Tomado de: Comunidad Arduino.

En caso de no encontrar el módulo relevador adecuado para la conexión a la cerradura, se debe tener en cuenta que Arduino no suministra el voltaje

solicitado para la cerradura así que se debe suministrar de otra forma a través de un TIP 120 es el recomendado o un equivalente, la cual su función es administrar una corriente mayor a la que da Arduino para hacer funcionar el solenoide, aparte de esta se utilizará una fuente externa de 12v y un diodo que permitirá el paso de corriente en una sola dirección.

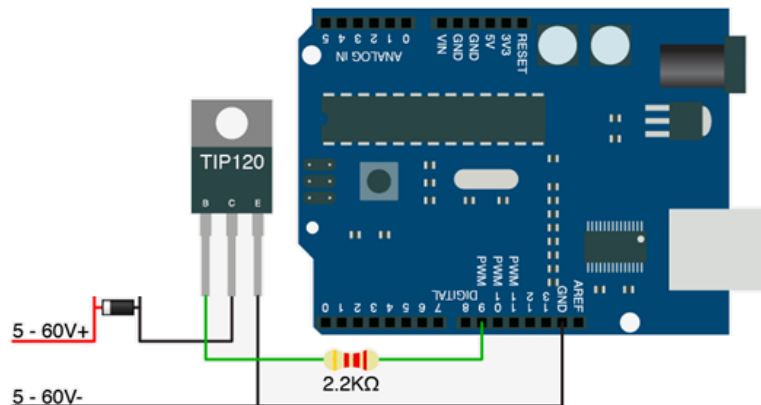


Figura 27: Conexión alternativa al relevador con un TIP.
Tomado de: Comunidad Arduino

Programación:

1. Se enuncian los pines que van a intervenir en este caso el Pin donde se va a conectar la cerradura.

```
int electroiman=9; // encendido y apagado de electroiman (cerradura).
```

2. Dentro de la programación se declara que Pin se encuentra declarado como entrada o salida.

```
void setup()
{
  pinMode (electroiman,OUTPUT); //se declara como pin de salida
```

3. Se declara como se va a encontrar la cerradura en este caso si está abierta o cerrada.

```
digitalWrite(electroiman, HIGH); // la cerradura esta abierta
digitalWrite(electroiman, LOW); // la cerradura se cierra
```

4. Se incluyen algunas librerías que se encuentra en la plataforma de Arduino que sirve para el funcionamiento de RFID o lector.

```
#include <SPI.h>;
#include <MFRC522.h>;
RFID rfid(10,5);
```

5. Luego se escribe la programación del RFID.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600); //Inicializa la velocidad de Serial
  SPI.begin(); //Función que inicializa SPI
  rfid.init(); //Función que inicializa RFID
}
void loop() {
  if (rfid.isCard()) { //Verifica si hay una tarjeta
    if (rfid.readCardSerial()) { //Funcion que lee la tarjeta
      for(int i=0;i<=4; i++){
        if(i!=4){
          Serial.print(rfid.serNum[i],HEX); //rfid.serNum lee el número de serie unico de la tarjeta
          Serial.print(" ");
        }
        else{
          Serial.print(rfid.serNum[i],HEX);
          Serial.print(" ");
        }
      }
      delay(1000);
    }
  }
  rfid.halt();
}
```

Donde:

rfid.serNum[i]: es donde se colocará el numero serial de la tarjeta que podrá abrir las puertas.

- Se declara una condicionante para que se abra o no la cerradura.

```
l == (rfid.serNum[i],HEX);

}

if (l == (rfid.serNum[i],HEX);)
{digitalWrite(Low,9); //no se abre puerta
delay (10000);
else
digitalWrite(HIGH,9); // se abre puerta
}
```

Programación completa del sistema de cerradura.

```

CERRADURA

int electroiman=9; // encendido y apgado de electroiman (cerradura).

void setup()
{
  pinMode (electroiman,OUTPUT); //se declara como pin de salida
  digitalWrite(electroiman, HIGH); // la cerradura esta abierta
  digitalWrite(electroiman, LOW); // la cerradura se cierra
}

#include <SPI.h>;
#include <MFRC522.h>;
RFID rfid(10,5);
void setup() {
  Serial.begin(9600); //Inicializa la velocidad de Serial
  SPI.begin(); //Función que inicializa SPI
  rfid.init(); //Función que inicializa RFID
}
void loop() {
  if (rfid.isCard()) { //Verifica si hay una tarjeta
  if (rfid.readCardSerial()) { //Funcion que lee la tarjeta
  for(int i=0;i<=4; i++){
  if(i!=4){
  Serial.print(rfid.serNum[i],HEX); //rfid.serNum lee el número de serie unico de la tarjeta
  Serial.print(" ");
  }
  else{
  Serial.print(rfid.serNum[i],HEX);
  Serial.print(" ");
  }
  delay(1000);
  }
  }
  rfid.halt();

  l == (rfid.serNum[i], HEX);

}

if (l == (rfid.serNum[i], HEX);)
{digitalWrite(LOW,9); //no se abre puerta
delay (10000);
else
digitalWrite(HIGH,9); // se abre puerta
}

```

Figura 28: Programación Completa Cerradura Eléctrica

8.2.3.1 Recomendaciones.

- Recuerde que los dispositivos trabajan a 12v.
- Los conexionados de la tarjeta RFID, deben estar correctos sino funcionara correctamente.
- Las tarjetas electrónicas, tienen un numero de referencia que debe estar escrito dentro de la programación.
- La cerradura con la que se trabaja es un solenoide, si encuentra una que trabaje a 12v no es necesario conectar el TIP 120.

8.2.4 Mueble de Cocina.

Se toma en cuenta este mobiliario ya que las personas con discapacidad reducida no pueden alcanzar mobiliario alto, por lo cual este está enfocado en sustituirlos.

- Pulsadores: Son dispositivos utilizados como botones, que realizan una cierta función.
- Motores de paso: Es un dispositivo electromecánico que al recibir impulsos eléctricos se transforma en movimientos.
- Sensores magnéticos: Son dispositivos de posición que basándose en la variación del campo electromagnético creado por un imán y corriente inducida en una bobina funcionan.

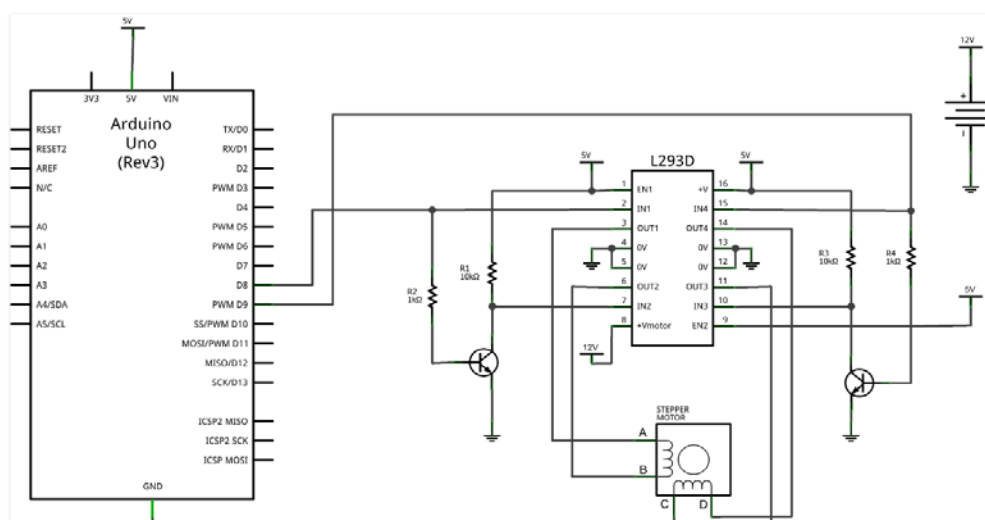


Figura 29: Esquema electrónico para ESC.
Tomado de: comunidad Arduino

En la Figura 29, se presenta el esquema electrónico para el motor, en este caso se usará un controlador electrónico de velocidad ESC para cada motor accionado por un botón, que controlará la elevación de la canastilla. Y para este se utilizará un módulo relevador.

Programación:

1. Se enuncian los pines que van a usarse para el motor en los pines 8 y 9, se agrega la librería del motor de paso a paso, agregamos los sensores para monitorear los pares de la canasta en los pines 1 y 2, agregamos el pulsador en el pin 3.

```
#include <Stepper.h> //Importamos la librería para controlar motores paso a paso

// Ponemos nombre al motor, el número de pasos y los pins de control
Stepper stepper(STEPS, 8, 9); //Stepper nombre motor (número de pasos por vuelta, pins
int sensor1= (1, HIGH);
int sensor2= (2, LOW);
const int pulsador = 3;
int valorPulsador = 0
```

2. Declaración de la velocidad que va a tener el motor, además de declarar si los pines son de entrada.

```
void setup()
{
  // Velocidad del motor en RPM
  stepper.setSpeed(100);

  pinMode(sensor1, INPUT);
  pinMode(sensor2, INPUT);
  pinMode(pulsador, INPUT);
}
```

3. Declaramos el inicio del ciclo al pulsar el botón, y hacemos que lea el inicio de este a través de este:

```
void loop()
{
  valorPulsador = digitalRead(pulsador); // lector del pin
  if (valorPulsador == 1) {
    // empieza el ciclo
  }
}
```

4. Donde empieza a leer, de la siguiente manera, si el sensor1 se enciende, el motor debe girar en un sentido y hacer una pausa leve, hasta que el sensor2 se encienda.

```
if (sensor1,HIGH) {
  do
  {
    //Girar una vuelta entera en un sentido
    stepper.step(200);
    delay(500); //Pequeña pausa
  } while (sensor2,HIGH)
}
```

5. Al igual que el anterior empieza a leer, cuando el sensor2 se enciende el motor gira al lado contrario hasta que el sensor1 se encienda. Todo esto al pulsar el botón por segunda vez.

```
if (sensor2, HIGH) {
  do {
    //Girar una vuelta entera en sentido contrario
    stepper.step(-200);
    delay(500); //Pequeña pausa
  } while (sensor1, HIGH)
}
```

En la imagen, se observa la programación completa para el mueble de cocina, además, que el mismo debe estar en los dos compartimientos de este.

```

motor_mueble
#include <Stepper.h> //Importamos la librería para controlar motores paso a paso

// Ponemos nombre al motor, el número de pasos y los pins de control
Stepper stepper(STEPS, 8, 9); //Stepper nombre motor (número de pasos por vuelta, pins de control)
int sensor1= (1, HIGH);
int sensor2= (2, LOW);
const int pulsador = 3;
int valorPulsador = 0

void setup()
{
  // Velocidad del motor en RPM
  stepper.setSpeed(100);

  pinMode(sensor1, INPUT);
  pinMode(sensor2, INPUT);
  pinMode(pulsador, INPUT);
}

void loop()
{
  valorPulsador = digitalRead(pulsador); // lector del pin
  if (valorPulsador == 1) {
    // empieza el ciclo

    if (sensor1, HIGH) {
      do
      {
        //Girar una vuelta entera en un sentido
        stepper.step(200);
        delay(500); //Pequeña pausa
      } while (sensor2, HIGH)
    }

    if (sensor2, HIGH) {
      do {
        //Girar una vuelta entera en sentido contrario
        stepper.step(-200);
        delay(500); //Pequeña pausa
      } while (sensor1, HIGH)
    }
  }
}
}

```

Figura 30: Programación Completa Mueble de Cocina

8.2.4.1 Recomendación.

- El mueble debe contar con canastillas, ya que la idea de este mobiliario es el reemplazo de muebles altos.
- Deben tener guías de movimiento tanto laterales como verticales.
- Los sensores magnéticos, son utilizados como referencia del límite de apertura.

Detalles del mobiliario de Cocina.

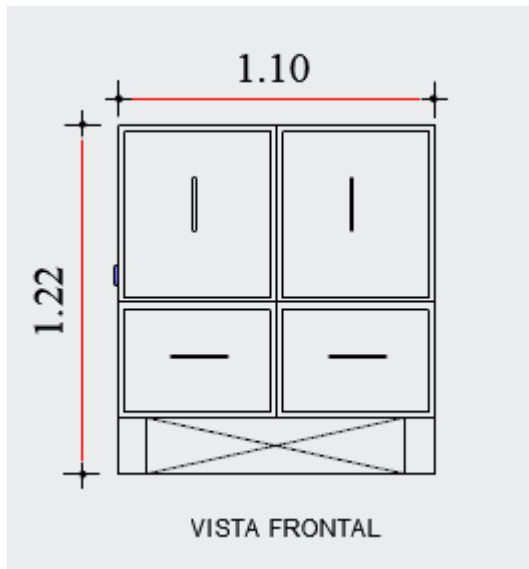


Figura 32: Vista Frontal Mueble

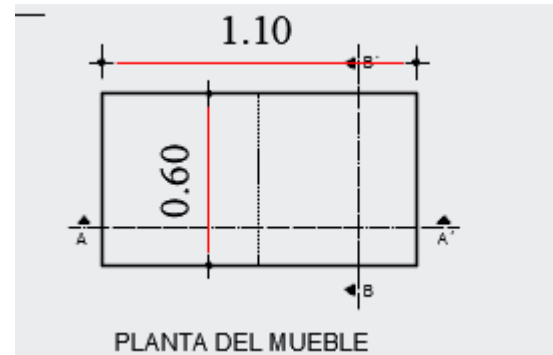


Figura 31: Vista Planta Mueble

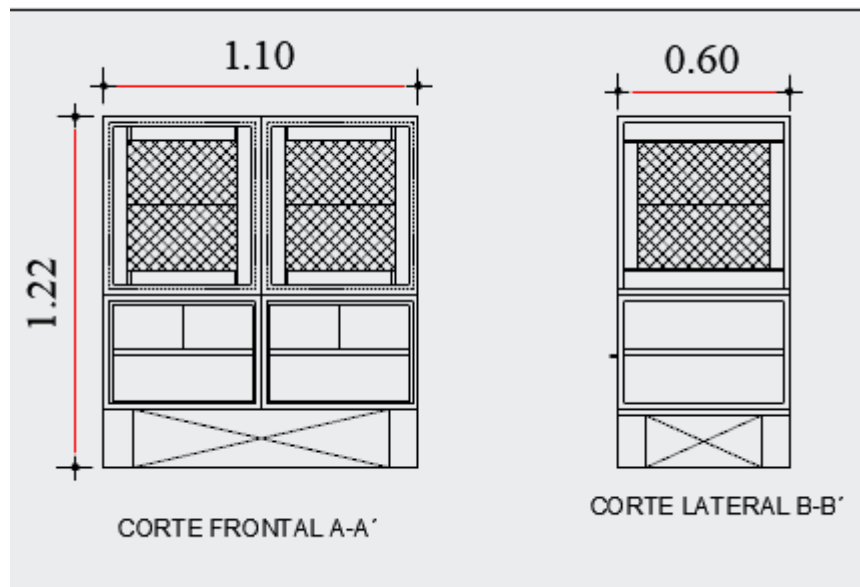


Figura 33: Cortes del Mobiliario

8.2.5 Botón de Pánico

- Pulsador: Son dispositivos utilizados como botones, que realizan una cierta función.
- Tarjeta GSM: es una placa electrónica que es compatible con Arduino, con capacidad de lectura de chips GSM (ARDUINO GSM SHIELD 2).

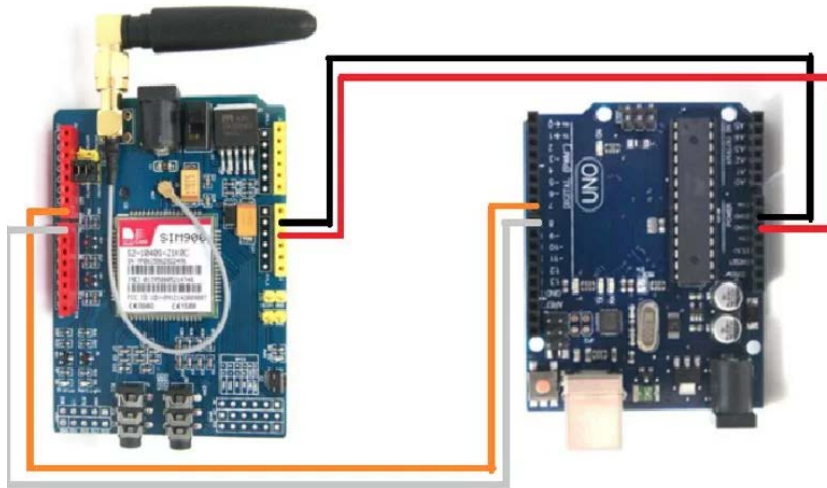


Figura 34: Conexión entre Placa Arduino y Placa GSM.
Tomado de: Comunidad Arduino

En la Figura 34, se muestra el esquema electrónico de las placas, para el funcionamiento del botón de pánico que se muestra en la Figura 35.

Este botón permite enviar de forma automática un mensaje de texto a un familiar y a los servicios de emergencia más cercanos.

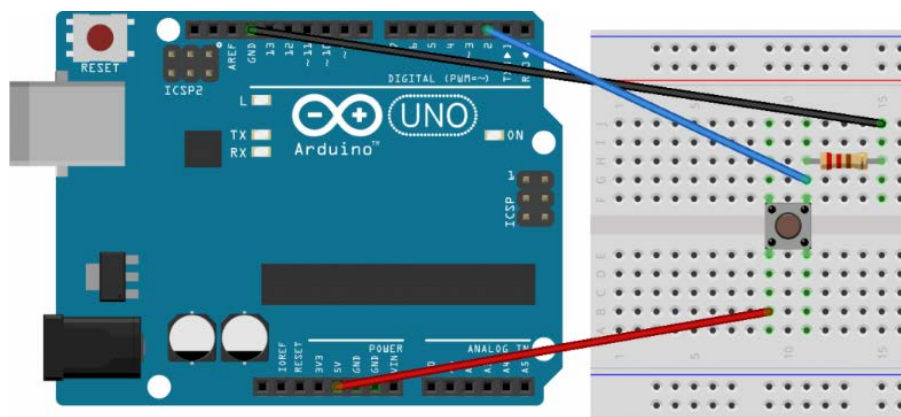


Figura 35: Conexión de un Pulsador.
Tomado de: Comunidad Arduino

Programación:

1. Se declara los pines que se van a utilizar.

```
const int BOTON = 7;
int val = 0; //almacena estado del boton
int state = 0; // 0 led apagado, 1 encendido
int old_val = 0; //almacena valor anterior
void setup() { //define si la variable es de entrada o salida
```

2. Se declara el pulsador en señal de entrada.

```
pinMode(BOTON, INPUT); //boton como senal de entrada
```

3. Se define como va a actuar el botón, cuando se encienda va a ser válido y cuando se apague va a ser igual al antiguo valor. Y va a encender o apagarse en 10 ms.

```
void loop() { // realiza un lazo continuamente
  val = digitalRead(BOTON); //lee estado del boton
  if ((val == HIGH) && (old_val == LOW)) {
    state = 1 - state;
    delay(10);
```

4. Si el valor es igual al antiguo valor solo si el estado está en 1.

```
  }
  old_val = val; //valor antiguo estado
  if (state == 1)
```

5. Se define el control de lo que va a hacer el botón, al enviar el mensaje de ayuda al número celular que se va a configurar.

```
void mensaje_sms();
{
  serial.println("ENVIAR AYUDA");
  SIM900.print("AT+CMGF=1\r"); //configura el modo texto para enviar o recibir mensaje
  delay(1000);
  SIM900.println("AT+CMGS=\"XXXXXXXXXX\"); //numero al que se va enviar SMS
  delay(100);
  SIM900.println();
  delay(5000); //espera para enviar SMS
  serial.println("SMS enviado");
  state == 0
}
```

Una vez pulsado el botón de pánico, la placa Arduino se encargará de enviar un SMS que es controlado por Shield Arduino Uno/mega Sim900 Gsm Gprs Con Antena.icomsat u otra que se le parezca siempre que cumpla con la función de llamadas y SMS.

```

boton_de_panico
const int BOTON = 7;
int val = 0; //almacena estado del boton
int state = 0; // 0 led apagado, 1 encendido
int old_val = 0; //almacena valor anterior
void setup() { //define si la variable es de entrada o salida

    pinMode(BOTON, INPUT); //boton como senal de entrada
}
void loop() { // realiza un lazo continuamente
    val = digitalRead(BOTON); //lee estado del boton
    if ((val == HIGH) && (old_val == LOW)) {
        state = 1 - state;
        delay(10);
    }
    old_val = val; //valor antiguo estado
    if (state == 1)

    void mensaje_sms();
{
    serial.println("ENVIAR AYUDA");
    SIM900.print("AT+CMGF=1\r"); //configura el modo texto para enviar o recibir mensaje
    delay(1000);
    SIM900.println("AT+CMGS=\"XXXXXXXXXX\r"); //numero al que se va enviar SMS
    delay(100);
    SIM900.println();
    delay(5000); //espera para enviar SMS
    serial.println("SMS enviado");
    state == 0
}
}

```

Figura 36: Programación botón de pánico

8.2.5.1 Recomendaciones.

- El botón de pánico debe ser colocado en zonas de alto riesgo, para la persona con discapacidad.
- Se recomienda el uso de un pulsador de fácil pulsación, ya que se trata de un botón de auxilio.

8.2.6 Control de iluminación a través de aplicativo.

Esta es una alternativa a los sistemas ya mencionados, en la actualidad muchos de los sistemas domóticos utilizan un dispositivo móvil ya que estos resultan ser más prácticos.

8.2.6.1 Recomendaciones.

- Tener en consideración que, para la utilización de este sistema debe contar con internet.
- Para este sistema se utilizará un módulo ESP8266.
- El módulo ESP8266 utiliza un voltaje 3,3v, si se supera este voltaje se puede quemar la tarjeta así que es imprescindible el correcto conexionado de la misma.

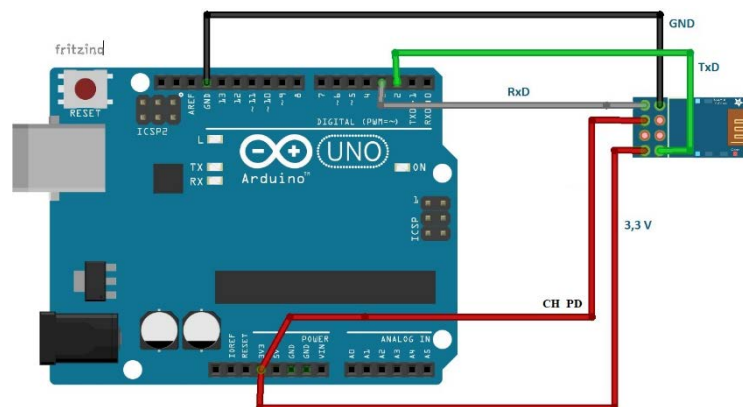


Figura 37: Conexionado de módulo ESP8266.
Tomado de: Comunidad Arduino

8.2.6.2 Programación.

1. Se empieza declarando los pines, y con el código de iniciación del módulo ESP8266.

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BT1(3, 2); // RX | TX

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  BT1.begin(115200);
  pinMode(4, OUTPUT); //pin de salida
  pinMode(7, OUTPUT); //pin de salida
}
```

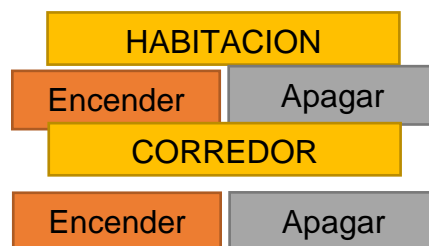
2. Es parte del funcionamiento de programación del módulo ESP8266, para que funcione.

```
void loop()
{
  String B= "." ;
  if (BT1.available())
  {
    char c = BT1.read() ;
    Serial.print(c);
  }
  if (Serial.available())
  {
    char c = Serial.read();
    BT1.print(c);
  }
}
```

3. En este se usa los pines declarados, que en la realidad son las iluminarias que va a manejar a través de la aplicación que va a estar conectada.

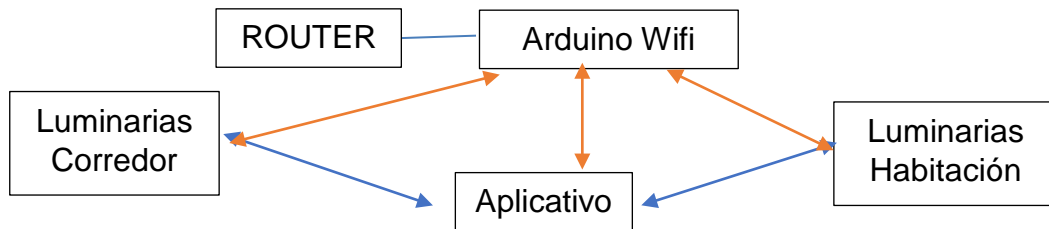
```
char dato=Serial.read(); //lee la variable desde la aplicacion
if(dato=="A")// si el dato recibido es igual a A
{
  digitalWrite(4, HIGH); // manda un 1 al pin 4
}
if(dato=="B")// si el dato recibido es igual a B
{
  digitalWrite(4, LOW); // manda un 0 al pin 4
}
if(dato=="C") // si el dato recibido es igual a C
{
  digitalWrite(7,HIGH); // manda un 1 al pin 7
}
if(dato=="D")// si el dato es igual a D
{
  digitalWrite(7,LOW); // manda un 0 al pin 7
}
delay(1000); // retardo
}
```

Una vez configurado el módulo, se comenzará con el aplicativo que será diseñado dentro de alguna plataforma, por ejemplo, APP Inventor, para este se declara botones de encendido y apagado.



Este sería un aplicativo muy sencillo, y claramente se puede agregar habitaciones según la necesidad, pero para este hemos tomado en cuenta solo las más necesarias. En conclusión, la aplicación hará lo mismo que un interruptor solo haciendo que el usuario lo haga a través de un clic en su smartphone.

Como se puede observar cuenta con botones de encendido así mismo de apagado, es una aplicación muy sencilla para el uso de estas luminarias, dependiendo de la necesidad y lo que se requiera, se podrá incrementar intensidad de luz (dimmer).



Es este diagrama se puede observar el funcionamiento del aplicativo.
(ANEXO3)

9 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

- Revisión periódica de los equipos anualmente.
- Limpieza de los equipos especialmente del polvo, es recomendable la limpieza con un limpión.
- Revisan de la bomba hidráulica en periodos de 6 meses como mínimo.
- Revisión de la placa Arduino en periodos de 1 año o de ser necesario.
- Revisión de las conexiones de ser necesarias.
- Mantenimiento de la plataforma en uniones cada 15 días, engrasado de puntos de unión de la plataforma.
- Revisión del funcionamiento de los pulsadores en lugares de mayor humedad como el baño cada 6 meses o de ser necesario antes.

10 ANALISIS DE COSTOS

Tabla 3: Presupuesto

| PROYECTO: "REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO" | | | | | | |
|---|--------|--|--------------------------------|----------|-----------------|-----------------|
| UBICACIÓN: Jose Egusquiza y Jose Azañero S10-150 | | | CANTÓN: QUITO CIUDAD: QUITO | | | |
| Elaboró: TANIA ASQUI | | | | | | |
| TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | | |
| ITEM | CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | P.UNITARIO | TOTAL |
| 1 DESMONTAJE DE PUERTAS | | | | | | |
| 1 | 101 | Desmontaje de puertas. | u | 2,00 | 5,01 | 10,02 |
| 2 | 102 | Desalojo de Material | m3 | 0,25 | 3,24 | 0,81 |
| | | | | | Subtotal | 10,83 |
| 2 REVESTIMIENTOS | | | | | | |
| 3 | 201 | Enlucido de Fajas y Filos | m2 | 1,25 | 29,33 | 36,66 |
| 4 | 202 | Estucado de Fajas y Filos | m2 | 1,25 | 4,91 | 6,14 |
| 5 | 203 | Pintura | m2 | 1,25 | 13,48 | 16,85 |
| 6 | 204 | Enlucidos (electricos) | ml. | 2,40 | 29,33 | 70,39 |
| 7 | 205 | Estucados (electricos) | ml. | 2,40 | 4,91 | 11,78 |
| 8 | 206 | Pintura (electricos) | ml. | 2,40 | 13,48 | 16,85 |
| | | | | | Subtotal | 158,68 |
| 3 CARPINTERIA MADERA-ALUMINIO-HIERRO | | | | | | |
| 6 | 301 | Puerta Tamborada 1,00-Solida/Lacada-Chapa de Color | u. | 2,00 | 172,55 | 345,10 |
| 7 | 302 | Mueble de Cocina (discapitados)+instalacion | u | 1,00 | 112,38 | 112,38 |
| | | | | | Subtotal | 457,48 |
| 4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS | | | | | | |
| 8 | 401 | Picado y Corchado de Paredes para Instalaciones Eléctricas | ml. | 2,40 | 3,54 | 8,50 |
| 9 | 402 | Cerradura elctrica con Arduino | u | 8,00 | 47,91 | 383,28 |
| 10 | 403 | Botones de panico con Arduino | u | 5,00 | 34,28 | 171,40 |
| 11 | 404 | Pulsador de Luminarias con Arduino | u | 7,00 | 21,75 | 152,25 |
| 12 | 405 | Control de Iluminacion Master con programación | u | 1,00 | 163,86 | 163,86 |
| 13 | 406 | Cableado para plataforma | ml. | 4,00 | 354,04 | 1.416,16 |
| | | | | | Subtotal | 2.295,45 |
| 5 INSTALACION DE PLATAFORMA | | | | | | |
| 14 | 501 | Elaboracion de plataforma | u | 4,00 | 7,22 | 28,88 |
| 15 | 502 | Instalacion de plataforma con taco autoperforante de 1/2" | u | 16,00 | 10,57 | 169,12 |
| | | | | | Subtotal | 198,00 |
| | | | | | TOTAL: | 3.120,43 |
| NOTA: Dentro del presupuesto esta considerado COSTOS INDIRECTOS | | | | | | |
| SON : TRES MIL CIENTO VEINTE CON 43 ctvs. | | | | | | |

Tabla 4: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------|---|
| OBRA: | "REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO" | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | FORMULARIO No. | 1 |
| RUBRO: | Desmontaje de puertas. | UNIDAD: | u |
| | | Rend/día: | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Herramienta menor | 1 | 0,65 | 0,65 | 0,0500 | 0,030 | 0,71 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,03 | 0,71 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Peón | 2 | 3,23 | 6,46 | 0,6500 | 4,20 | 99,29 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 4,20 | 99,29 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | | | - |
| | | | | | | | - |
| | | | | | | | - |
| PARCIAL O | | | | | | - | - |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | | | - |
| | | | | | | | - |
| | | | | | | | - |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: | $X = (M+N+O+P)$ | 4,23 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD | Y = | 18,00% | 0,76 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : | Z = | 3,00% | 0,02 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | $X+Y+Z$ | 5,01 | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | 5,01 | |

Tabla 5: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|---|
| OBRA: | "REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO" |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: | Desalojo de Material |
| | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: <table border="1" style="display: inline-table; width: 50px; height: 15px; text-align: center;">m3</table> |
| | Rend/día: <table border="1" style="display: inline-table; width: 50px; height: 15px;"></table> |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|--|--------------------------|--|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Herramienta menor | 1 | 9,43 | 9,43 | 0,0500 | 0,470 | 17,22 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,47 | 17,22 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Peon | 2 | 3,23 | 3,23 | 0,7000 | 2,26 | 82,78 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 2,26 | 82,78 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | - | - |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | | | | 2,73 | 100,00 | |
| COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | | | | 18,00% | 0,49 | | |
| OTROS INDIRECTOS : Z= | | | | 3,00% | 0,01 | | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | | | | | 3,24 | | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | 3,24 | |

Tabla 6: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: | Enlucido de Fajas y Filos |
| | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: m2 |
| | Rend/día: |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------|----------------------------|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Palas | 1 | 0,10 | 0,10 | 0,1000 | 0,010 | 0,04 |
| | herramienta menor | 1 | 2,00 | 2,00 | 0,1000 | 0,200 | 0,81 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,21 | 0,85 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Albañil | 1 | 4,50 | 3,55 | 3,3300 | 11,82 | 47,78 |
| | Peon | 1 | 3,23 | 3,23 | 3,3300 | 10,76 | 43,49 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 22,58 | 91,27 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | A | | | | |
| | mortero cemento arena 1:3 | m3 | 0,04 | 55,62 | 1,95 | 7,88 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 1,95 | 7,88 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | A | | | | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 24,74 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | | 18,00% | 4,45 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | | 3,00% | 0,13 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | | 29,33 | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | 29,33 | |

Tabla 7: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--|--|-------------------------|--|---------------|
| OBRA: REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | FORMULARIO No. 1 | | | |
| RUBRO: Estucado de Fajas y Filos | | | | UNIDAD: m2 | | | |
| | | | | Rend/día: | | | |
| EQUIPOS | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. R | COSTO UNITARIO US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Palas | 1 | 0,10 | 0,10 | 0,1000 | 0,010 | 0,24 |
| | herramienta menor | 1 | 2,00 | 2,00 | 0,1000 | 0,200 | 4,83 |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,21 | 5,07 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Albañil | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,5000 | 1,93 | 46,62 |
| | Peon | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,5000 | 1,62 | 39,13 |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 3,55 | 85,75 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Estuco Condor | m2 | 0,04 | 10,62 | 0,38 | 9,18 | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 0,38 | 9,18 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+C | | | | | 4,14 | 100,00 | |
| COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD | | | | | 18,00% | 0,75 | |
| OTROS INDIRECTOS : | | | | | 3,00% | 0,02 | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | | | | | X | 4,91 | |
| NOTA: NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | 4,91 | | |

Tabla 8: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: Pintura | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: m2 |
| | Rend/día: |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Herramienta menor | 1 | 1,40 | 1,40 | 0,0500 | 0,070 | 0,62 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,07 | 0,62 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Albañil | 2 | 3,85 | 7,70 | 0,8000 | 6,16 | 54,18 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 6,16 | 54,18 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Pintura | m2 | 1,00 | 5,14 | 5,14 | 45,21 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 5,14 | 45,21 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | | | | | 11,37 | 100,00 |
| COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y= | | | | 18,00% | | 2,05 | |
| OTROS INDIRECTOS : Z= | | | | 3,00% | | 0,06 | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | | | | | X+Y+Z | 13,48 | |
| NOTA: | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | | 13,48 | |

Tabla 9: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|-----|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | FORMULARIO No. | 1 |
| RUBRO: | Enlucidos (electricos) | UNIDAD: | ml. |
| | | Rend/día: | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---|---------------------------|------------------|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Palas | 1 | 0,10 | 0,10 | 0,1000 | 0,010 | 0,04 |
| | herramienta menor | 1 | 2,00 | 2,00 | 0,1000 | 0,200 | 0,81 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,21 | 0,85 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Albañil | 1 | 4,50 | 3,55 | 3,3300 | 11,82 | 47,78 |
| | Peon | 1 | 3,23 | 3,23 | 3,3300 | 10,76 | 43,49 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 22,58 | 91,27 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | mortero cemento arena 1:3 | m3 | 0,04 | 55,62 | 1,95 | 7,88 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 1,95 | 7,88 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 24,74 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | 18,00% | 4,45 | |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | 3,00% | 0,13 | |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | | 29,33 | |
| NOTA: NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | | | | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | 29,33 |

Tabla 10: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: | Estucados (electricos) |
| | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: ml. |
| | Rend/día: |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. R | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Palas | 1 | 0,10 | 0,10 | 0,1000 | 0,010 | 0,24 |
| | herramienta menor | 1 | 2,00 | 2,00 | 0,1000 | 0,200 | 4,83 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,21 | 5,07 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Albañil | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,5000 | 1,93 | 46,62 |
| | Peon | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,5000 | 1,62 | 39,13 |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 3,55 | 85,75 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Estuco Condor | m2 | 0,04 | 10,62 | 0,38 | 9,18 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 0,38 | 9,18 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | | | | 4,14 | 100,00 | |
| COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | | | | 18,00% | 0,75 | | |
| OTROS INDIRECTOS : Z= | | | | 3,00% | 0,02 | | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | | | | | 4,91 | | |
| NOTA: NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | 4,91 | | |

Tabla 11: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: | Pintura (electricos) |
| | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: ml. |
| | Rend/día: |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--|---|---------------------------------------|-------------------------|--|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. R | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Herramienta menor | 1 | 1,40 | 1,40 | 0,0500 | 0,070 | 0,62 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,07 | 0,62 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Albañil | 2 | 3,85 | 7,70 | 0,8000 | 6,16 | 54,18 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 6,16 | 54,18 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | | | |
| | Pintura | m2 | 1,00 | 5,14 | 5,14 | 45,21 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 5,14 | 45,21 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | | | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | 11,37 | 100,00 | |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | 18,00% | 2,05 | |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | 3,00% | 0,06 | |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | X+Y+Z | 13,48 | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | 13,48 | | |

Tabla 12: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | | | | | |
|--|--------------------------|---|--|--|-------------------------|---|---------------|
| OBRA: REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | FORMULARIO No. 1 | | | |
| RUBRO: Puerta Tamborada 1,00-Solida/Lacada-Chapa de Color | | | | UNIDAD: u. | | | |
| | | | | Rend/día: | | | |
| EQUIPOS | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Herramienta menor | 1 | 6,15 | 6,15 | 0,0500 | 0,310 | 0,21 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,31 | 0,21 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Maestro | 1 | 6,84 | 6,84 | 0,1000 | 0,68 | 0,47 |
| | Peon | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,3000 | 0,97 | 0,67 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 1,65 | 1,13 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | tornillos | u | 8,00 | 1,70 | 13,60 | 9,34 | |
| | puerta | u | 1,00 | 130,00 | 130,00 | 89,31 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 143,60 | 98,65 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 145,56 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = 18,00% | | 26,20 | |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= 3,00% | | 0,79 | |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | | 172,55 | |
| NOTA: NO EST A CONSIDERADO EL IVA | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | 172,55 | |

Tabla 13: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|--|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: | Mueble de Cocina (discapitados)+instalacion |
| | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: <table border="1" style="display: inline-table; width: 50px; height: 15px; text-align: center;">u</table> |
| | Rend/día: <table border="1" style="display: inline-table; width: 50px; height: 15px;"></table> |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|--|--|---|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | R | | |
| | Herramienta menor | 1 | 6,00 | 6,00 | 0,8000 | 4,800 | 5,06 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 4,80 | 5,06 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Instaladores | 2 | 5,00 | 10,00 | 1,0000 | 10,00 | 10,55 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 10,00 | 10,55 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Mueble | u | 1,00 | 80,00 | 80,00 | 84,39 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 80,00 | 84,39 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | 94,80 | 100,00 |
| | | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | 18,00% | 17,06 |
| | | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | 3,00% | 0,51 |
| | | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | 112,38 | |
| NOTA: | | NO EST A CONSIDERADO EL IVA | | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | 112,38 |

Tabla 14: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | |
|--------------------------------------|--|-----|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | |
| RUBRO: | Picado y Corchado de Paredes para Instalaciones Eléctricas | |
| | FORMULARIO No. 1 | |
| | UNIDAD: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; height: 15px;">ml.</td></tr></table> | ml. |
| ml. | | |
| | Rend/día: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; height: 15px;"></td></tr></table> | |
| | | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|----------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad | PORCENT. |
| | | A | B | C=A*B | R | D= C*R | % |
| | Herramienta menor | 1 | 3,54 | 3,54 | 0,0500 | 0,180 | 6,02 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,18 | 6,02 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad | PORCENT. |
| | | A | B | C= A*B | R | D= C*R | % |
| | Ayudante | 1 | 3,51 | 3,51 | 0,8000 | 2,81 | 93,98 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 2,81 | 93,98 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ | COSTO US\$ | PORCENT. | |
| | | | A | B | C= A*B | % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | - | - |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ | COSTO US\$ | PORCENT. | |
| | | | A | B | C= A*B | % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | 2,99 | 100,00 | |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | 18,00% | 0,54 | |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | 3,00% | 0,02 | |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | X+Y+Z | 3,54 | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | 3,54 | |

Tabla 15: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | | | | | |
|---|--|--|--|------------------|--|--|--|
| OBRA: REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | FORMULARIO No. 1 | | | |
| RUBRO: Cerradura eléctrica con Arduino | | | | UNIDAD: u | | | |
| | | | | Rend/día: | | | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|---|---|-------------------------------------|--------|--------------------------------|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad | PORCENT. % |
| | | A | B | C=A*B | R | D= C*R | |
| | Herramienta menor | 1 | 6,02 | 6,02 | 0,0500 | 0,300 | 0,74 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,30 | 0,74 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad | PORCENT. % |
| | | A | B | C= A*B | R | D= C*R | |
| | Ayudante | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,2000 | 0,65 | 1,61 |
| | Instalador | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,8000 | 3,08 | 7,62 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 3,73 | 9,23 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO | COSTO | PORCENT. | |
| | | | A | B | C= A*B | | |
| | Cable gemelo | m | 3,00 | 0,80 | 2,40 | 5,94 | |
| | Caja de paso eléctrica | u | 1,00 | 7,20 | 2,50 | 6,19 | |
| | Cerradura | u | 1,00 | 13,99 | 13,99 | 34,61 | |
| | Lector de tarjeta | u | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 14,84 | |
| | Arduino | u | 1,00 | 8,00 | 8,00 | 19,79 | |
| | Fuente 12v | u | 1,00 | 3,50 | 3,50 | 8,66 | |
| PARCIAL O | | | | | | 36,39 | 90,03 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO | COSTO | PORCENT. | |
| | | | A | B | C= A*B | | |
| | | | | | | - | - |
| | | | | | | - | - |
| | | | | | | - | - |
| | | | | | | - | - |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 40,42 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | | 18,00% | 7,28 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | | 3,00% | 0,22 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | | X+Y+Z | 47,91 |
| NOTA: NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | 47,91 | |

Tabla 16: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|---|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | FORMULARIO No. | 1 |
| RUBRO: | Botones de panico con Arduino | UNIDAD: | u |
| | | Rend/día: | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--|--|--|-------------------------|---|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. R | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Herramienta menor | 1 | 1,71 | 1,71 | 0,0500 | 0,090 | 0,31 |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,09 | 0,31 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Ayudante | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,2000 | 0,65 | 2,25 |
| | Instalador | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,8000 | 3,08 | 10,65 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 3,73 | 12,90 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Cable gemelo | m | 3,00 | 0,80 | 2,40 | 8,30 | |
| | Caja de paso electrica | u | 1,00 | 7,20 | 7,20 | 24,90 | |
| | Boton de panico | u | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 13,83 | |
| | Arduino | u | 1,00 | 8,00 | 8,00 | 27,66 | |
| | Fuente 12v | u | 1,00 | 3,50 | 3,50 | 12,10 | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 25,10 | 86,79 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 28,92 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | | 18,00% | 5,21 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | | 3,00% | 0,16 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) X+Y+Z | | 34,28 | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | 34,28 | |

Tabla 17: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|--|--|-------------------------|---|---------------|
| OBRA: REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | | | | | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | FORMULARIO No. 1 | | | |
| RUBRO: Pulsador de Luminarias con Arduino | | | | UNIDAD: u | | | |
| | | | | Rend/día: | | | |
| EQUIPOS | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Herramienta menor | 1 | 0,65 | 0,65 | 0,6000 | 0,390 | 2,13 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,39 | 2,13 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Ayudante | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,2000 | 0,65 | 3,54 |
| | Instalador | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,8000 | 3,08 | 16,78 |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 3,73 | 20,33 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Arduino | u | 1,00 | 8,00 | 8,00 | 43,60 | |
| | Relé | u | 1,00 | 1,99 | 1,99 | 10,84 | |
| | Caja rectangular | u | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 2,72 | |
| | Tapa ciega | u | 1,00 | 0,25 | 0,25 | 1,36 | |
| | Pulsador | u | 1,00 | 3,25 | 3,25 | 17,71 | |
| | Cables | u | 6,00 | 0,04 | 0,24 | 1,31 | |
| | | | | - | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 14,23 | 77,55 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 18,35 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y= | | 18,00% | 3,30 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | | 3,00% | 0,10 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | | X+Y+Z | 21,75 |
| NOTA: NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | | | | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | 21,75 |

Tabla 18: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | |
|--------------------------------------|--|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | |
| RUBRO: | Control de Iluminacion Master con programación |
| | FORMULARIO No. 1 |
| | UNIDAD: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px; text-align: center;">u</table> |
| | Rend/día: <table border="1" style="display: inline-table; width: 80px; height: 20px;"></table> |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|---|---------------------------------------|---|--|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. R | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Herramienta menor | 1 | 3,00 | 3,00 | 0,0500 | 0,150 | 0,11 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,15 | 0,11 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Ayudante | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,2000 | 0,65 | 0,47 |
| | Instalador | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,8000 | 3,08 | 2,23 |
| | Programador | 1 | 20,00 | 20,00 | 6,0000 | 120,00 | 86,81 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 123,73 | 89,51 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | A | | | | |
| | Módulo Wifi | u | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 2,89 | |
| | Arduino | u | 1,00 | 8,00 | 8,00 | 5,79 | |
| | Cable | m | 2,00 | 0,80 | 1,60 | 1,16 | |
| | Caja dex | u | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 3,01 | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 14,35 | 12,85 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | A | | | | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | 138,23 | 102,47 | |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y= | 18,00% | 24,88 | |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | 3,00% | 0,75 | |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | X+Y+Z | 163,86 | |
| NOTA: | | NO EST A CONSIDERADO EL IVA | | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | 163,86 |

Tabla 19: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | |
|--------------------------------------|--|-----|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | |
| RUBRO: | Cableado para plataforma | |
| | FORMULARIO No. 1 | |
| | UNIDAD: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; height: 15px;">ml.</td></tr></table> | ml. |
| ml. | | |
| | Rend/día: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; height: 15px;"></td></tr></table> | |
| | | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|--|---|---------------------------------------|-------------------------|--|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora C=A*B | REND. R | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | | A | B | | | | |
| | Herramienta menor | 1 | 3,00 | 3,00 | 0,0500 | 0,150 | 0,05 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,15 | 0,05 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres A | JORNAL/HR US\$/hora B | COSTO HORA US\$/ hora C= A*B | REND. R | COSTO UNIT. US\$/Unidad D= C*R | PORCENT. % |
| | Ayudante | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,2000 | 0,65 | 0,22 |
| | Instalador | 1 | 3,85 | 3,85 | 0,8000 | 3,08 | 1,03 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 3,73 | 1,25 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | Motor paso a paso | u | 1,00 | 10,00 | 10,00 | 3,35 | |
| | Arduino | u | 1,00 | 8,00 | 8,00 | 2,68 | |
| | Bomba hidraulica | u | 1,00 | 270,00 | 270,00 | 90,40 | |
| | Rele | u | 1,00 | 1,99 | 1,99 | 0,67 | |
| | Cable | m | 6,00 | 0,80 | 4,80 | 1,61 | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | 294,79 | 98,70 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | UNITARIO US\$ B | COSTO US\$ C= A*B | PORCENT. % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | | 298,67 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y= | | 18,00% | 53,76 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | | 3,00% | 1,61 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | | X+Y+Z | 354,04 |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | 354,04 | | |

Tabla 20: Análisis de Precios Unitarios

| ADECUACION DE VIVIENDA | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------------|---|
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | FORMULARIO No. | 1 |
| RUBRO: | Elaboracion de plataforma | UNIDAD: | u |
| | | Rend/día: | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|------------------|---|---|---------------|--------------------------------|----------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad | PORCENT. |
| | | A | B | C=A*B | R | D= C*R | % |
| | Herramienta menor | 1 | 8,25 | 8,25 | 0,0500 | 0,410 | 6,73 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 0,41 | 6,73 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad | PORCENT. |
| | | A | B | C= A*B | R | D= C*R | % |
| | Fierrero | 2 | 3,55 | 7,10 | 0,8000 | 5,68 | 93,27 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 5,68 | 93,27 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ | COSTO US\$ | PORCENT. | |
| | | | A | B | C= A*B | % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL O | | | | | | - | - |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ | COSTO US\$ | PORCENT. | |
| | | | A | B | C= A*B | % | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| | | | | | - | - | |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: X= (M+N+O+P) | 6,09 | 100,00 | |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD Y = | 18,00% | 1,10 | |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : Z= | 3,00% | 0,03 | |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | X+Y+Z | 7,22 | |
| NOTA: | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA | | | PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | 7,22 | | |

Tabla 21: Análisis de Precios Unitarios

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| ADECUACION DE VIVIENDA | | |
| OBRA: | REMODELACION VIVIENDA 1ER PISO | |
| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | |
| RUBRO: | Instalacion de plataforma con taco autopercorante de 1/2" | |
| | FORMULARIO No. 1 | |
| | UNIDAD: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">u</td></tr></table> | u |
| u | | |
| | Rend/día: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="height: 20px;"></td></tr></table> | |
| | | |

| EQUIPOS | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|--|---|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|
| CODIGO | DESCRIPCION | CANT. | TARIFA POR HORA MAQ. US\$/ hora maq. | COSTO POR HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNITARIO US\$/ Unidad | PORCENT. % |
| | | A | B | C=A*B | R | D= C*R | |
| | Herramienta menor | 1 | 5,00 | 5,00 | 0,7000 | 3,500 | 39,24 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL M | | | | | | 3,50 | 39,24 |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION (CATEGORIA) | CANT. Hombres | JORNAL/HR US\$/hora | COSTO HORA US\$/ hora | REND. | COSTO UNIT. US\$/Unidad | PORCENT. % |
| | | A | B | C= A*B | R | D= C*R | |
| | Operador de Equipo | 1 | 3,23 | 3,23 | 0,5000 | 1,62 | 18,16 |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| | | | | - | | - | - |
| PARCIAL N | | | | | | 1,62 | 18,16 |
| MATERIALES | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ | COSTO US\$ | PORCENT. % | |
| | | | A | B | C= A*B | | |
| | Tomillos 1/2" | u | 1,00 | 3,80 | 3,80 | 42,60 | |
| | | | | | - | - | - |
| | | | | | - | - | - |
| PARCIAL O | | | | | | 3,80 | 42,60 |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| CODIGO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | UNITARIO US\$ | COSTO US\$ | PORCENT. % | |
| | | | A | B | C= A*B | | |
| | | | | | - | - | - |
| | | | | | - | - | - |
| PARCIAL P | | | | | | - | - |
| | | | | TOTAL COSTO DIRECTOS: | $X = (M+N+O+P)$ | 8,92 | 100,00 |
| | | | | COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD | Y = | 18,00% | 1,61 |
| | | | | OTROS INDIRECTOS : | Z = | 3,00% | 0,05 |
| | | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO (US\$) | $X+Y+Z$ | 10,57 | |
| NOTA: | | NO ESTA CONSIDERADO EL IVA PRECIO UNITARIO OFERTADO (US\$) | | | | 10,57 | |

11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 22: Cronograma de Actividades

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
| SEMANAS | | SEMANA 1 | | | | | SEMANA 2 | | | | | SEMANA 3 | | | | | SEMANA 4 | | | | | SEMANA 5 | | | | | SEMANA 6 | | | | | | | | | | | | | |
| REMODELACION EN PLANTA BAJA | | L | M | M | J | V | L | M | M | J | V | L | M | M | J | V | L | M | M | J | V | L | M | M | J | V | L | M | M | J | V | L | M | M | J | V | | | | |
| DESMONTAJE DE PUERTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desmontaje de puertas | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desalojo de Material | | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REVESTIMIENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enlucido de fajas y fillos | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Estucado de fajas y fillos | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pintura | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enlucidos (electricos) | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Estucados (electricos) | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pintura (electricos) | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARPINTERIA DE MADERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Puerta Tamborada 1,00-Solida/Lacada-Chapa de | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Mueble de Cocina (discapacitados) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Picado y Corchado de Paredes para Instalaciones Eléctricas | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cerradura elctrica con Arduino | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Botones de panico con Arduino | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pulsador de Luminarias con Arduino | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Control de Iluminacion Master con programación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cableado para plataforma | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INSTALACION DE PLATAFORMA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elaboracion de plataforma | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Instalacion de plataforma con taco autopercorante de 1/2" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROGRAMACION DE ARDUINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PROGRAMACION DE ARDUINO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERIODO DE PRUEBA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PERIODO DE PRUEBA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

12 CONCLUSIONES:

- A través de la experiencia y del conocimiento en edificaciones, se pudo tipificar la construcción y la infraestructura que se impone en la residencia. Se analizó como fue la construcción ya que tiene más de 30 años, se concluyó que es una casa de construcción tipo tradicional, en estructura de hormigón armado la cual se identificó visualmente, y por qué consta de dos etapas.
- Con la información recopilada, nos encontramos que no existe una ordenanza o una normativa exigente en la relacionada con personas con discapacidad motriz; por lo cual se tomó en cuenta ciertos criterios constructivos que ayudaron a desarrollar la guía.

Criterios que se tomaron en cuenta de las normativas son los espacios necesarios para la transición de sillas de ruedas, medidas de sillas de rueda, ángulo de giro de la silla, anchos de puertas; con esto se llevó a formar un razonamiento de las necesidades del usuario.

- Al señalar las áreas conflictivas dentro de la residencia; se procedió a presentar un cambio dentro de los cuales se daba solución a esta inconformidad constructiva.
- Para realizar los cambios propuestos, se seleccionó diferentes equipos domóticos y dispositivos que permitirán la adecuación de la residencia.

- Mediante la plataforma de Arduino, se desarrolló un ajuste de programación que nos solvento las mejoras que se realizaron dentro de la residencia; utilizando a la misma construcción como base para la remodelación. Entre las mejoras a realizarse estuvo el ajuste de diseño de un mueble de cocina, botón de pánico, cerraduras electrónicas, plataformas verticales, y control de luminarias.
- Se realizo un presupuesto en el cual se identificó el coste de la adecuación de la residencia, la cual nos llevó a desarrollar una planificación donde se tomó en consideración el tiempo de construcción del mobiliario necesario y la instalación de estos, aparte del tiempo de programación, y un periodo de prueba.
- Analizando los tiempos en que se desarrolla el proyecto, se deduce que es menor el tiempo en el que se desarrolla un proyecto netamente constructivo.

13 RECOMENDACIONES:

- Se recomienda tener un periodo de prueba, para resolver cualquier inconveniente con los equipos o de los dispositivos.
- Mantenimiento de los equipos periódicas no mayores a 1 año, ya que los equipos van a estar a la intemperie o en contacto con polvo; para evitar daños en los equipos y un correcto uso de estos.
- Esencial manejar la interfaz de Arduino y el uso del lenguaje de este.
- Tener en cuenta que los equipos son delicados al ambiente por ello, se recomienda que todos los dispositivos se encuentren cubiertos dentro de una caja eléctrica.
- Tomar en cuenta el espacio que necesitan los dispositivos, para el correcto ajuste y colocación.
- La instalación eléctrica debe ser adecuada para el sistema a usarse, se debe tomar en cuenta el tipo de corriente y el voltaje que manejan estos dispositivos para no deteriorarlos.

REFERENCIAS

- BOLAÑOS, H. I. (2016). *Sistema domótico aplicado a los accesos de casa habitación utilizando el módulo Arduino y sus complementos*.
- Carretero, O. S. (2016). *CASA DOMOTICA CON ARDUINO*. Valencia.
- COMUNIDAD ARDUINO. (25 de 05 de 2018). *ARDUINO*. Obtenido de ARDUINO: <https://www.arduino.cc/>
- CONADIS. (Mayo de 2012). *GUIA TECNICA DE ACCESIBILIDAD EN LA CONSTRUCCION . Diseñar y Construir Accesible es Diseñar y Construir para Todos . Santo Domingo, R. D. 2012. , Ecuador*.
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008). En *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR* (pág. 84). QUITO.
- DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. (2018). Libro Innumerado "DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DEL SUELO EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO". En D. M. QUITO, *Reglas Técnicas de Arquitectura y Urbanismo* (págs. 63-86). Quito.
- LIDERES, E. T. (28 de 10 de 2018). *vive*. Obtenido de *blog.vive*: <http://blog.vive1.com/el-sector-de-la-construcción-creció-55>
- WIKIDOT. (12 de Octubre de 2018). *wikidot*. Obtenido de *wikidot*: <http://sistdig.wikidot.com/wiki:arquitectura>

ANEXOS

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
CENTRO INTERAMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

PROYECTO: REUBICACION DE VIVIENDA

PROFESOR: ALVARO

ALUMNO: TULLIO DE LA CRUZ

FECHA: 2012

PROVINCIA: BOLIVIA

CANTON: COCHABAMBA

UBICACIÓN: AV. BOLIVIA / AV. ALVARO BLANCO

CONTENIDO: DETALLES CONSTRUCTIVOS

ESCALA: 1:100

LABOR: LAMBA 314

TRABAJO DE TITULACION

PLATAFORMA

PUERTAS

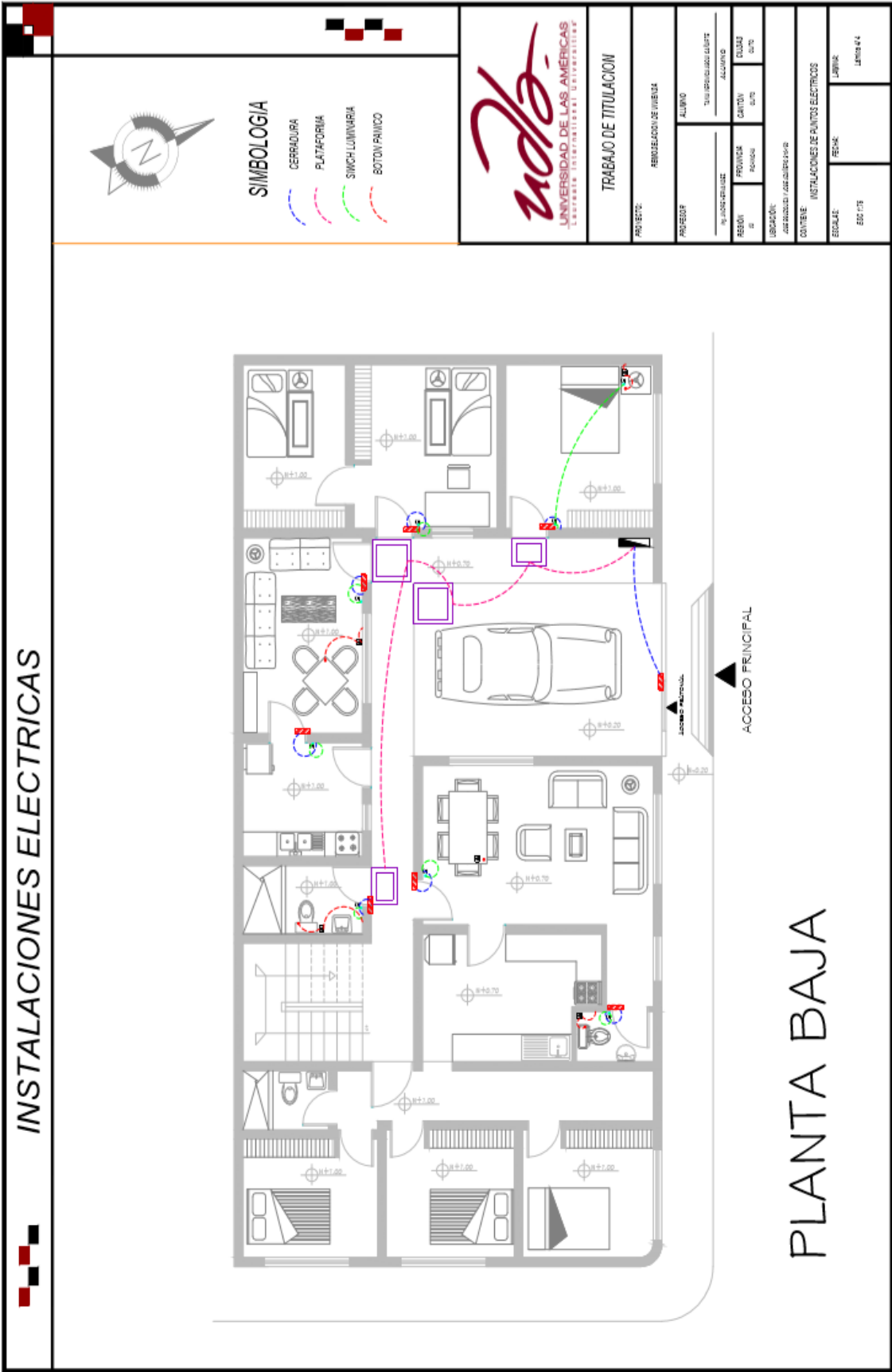
MUEBLE COCINA

VISTA FRONTAL

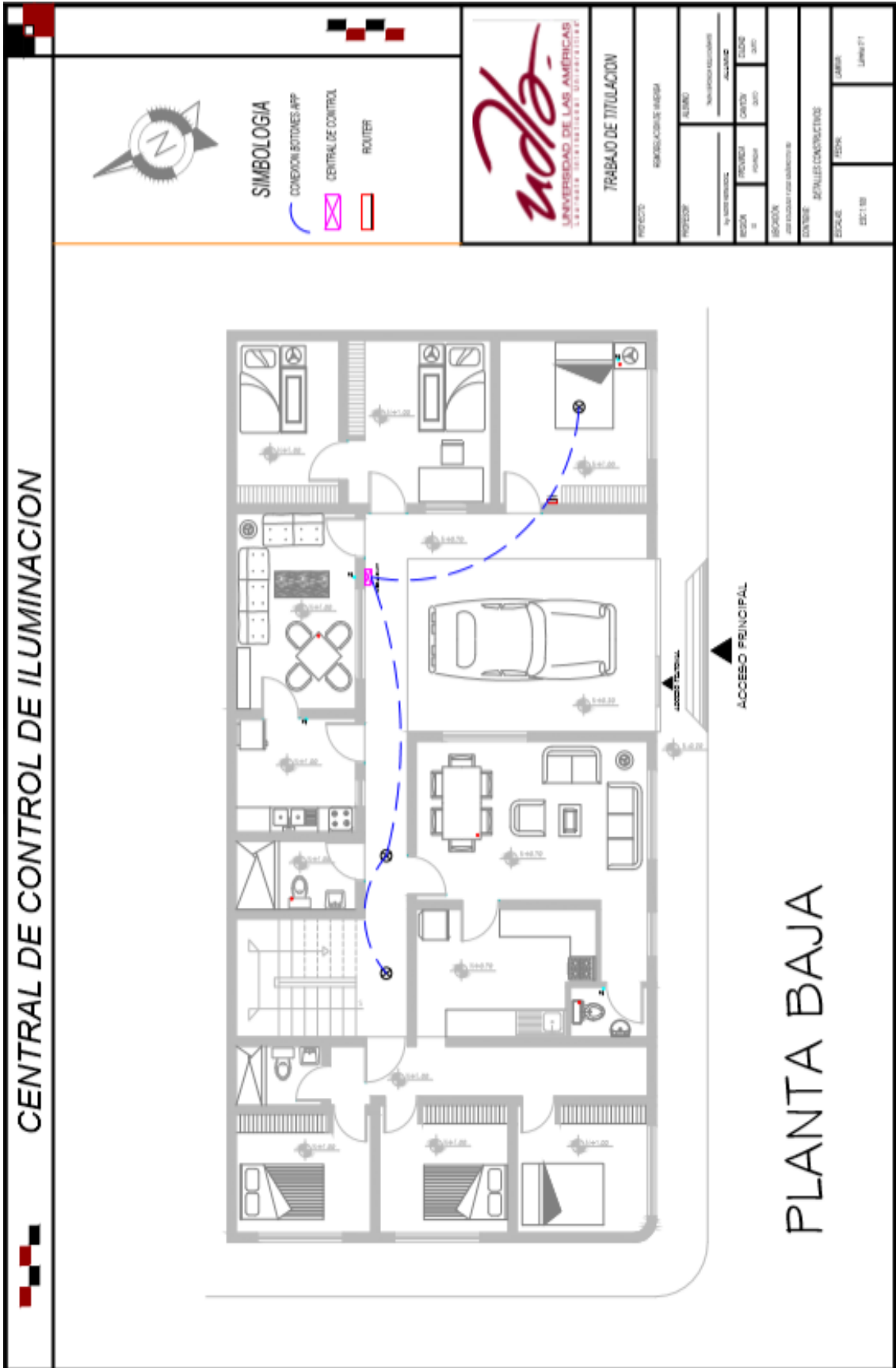
CORTE FRONTAL A-A'

CORTE LATERAL B-B'

ANEXO 2



ANEXO 3





TECNOLOGIA EN CONSTRUCCION Y DOMOTICA

Guía para la remodelación en planta baja para residencias de más de 30 años de construcción, que facilite el acceso a los diferentes ambientes para personas con discapacidad motriz mediante placa de Arduino

Tania Veronica Asqui Cañarte

INDICE

| | |
|--|----------|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Requisitos Previos..... | 4 |
| 2.1 Conocimientos Básicos del Usuario..... | 4 |
| 2.2 Capacidades técnicas de los Equipos. | 4 |
| 3. Pasos para realizar la modificación..... | 7 |
| 3.1 <i>Modificación de puertas.</i> | 7 |
| 3.2 Plataformas..... | 7 |
| 3.3 Sistema de Iluminación..... | 8 |
| 3.4 Cerradura Electrónica | 8 |
| 3.5 Mueble de Cocina. | 9 |
| 3.6 Botón de pánico. | 9 |

1. Introducción

Dentro de esta Guía se adaptará un sistema domótico, empleado en una residencia con 30 años de construcción, en planta baja que facilite el acceso a los diferentes ambientes para personas con discapacidad motriz mediante placa de Arduino.

La finalidad que tiene esta guía es de dar a conocer, el correcto funcionamiento e instalación de los diferentes elementos domóticos para una vivienda que se encuentra con problemas de accesibilidad.

Dentro los sistemas que se plantean están: iluminación, botón de pánico, mueble de cocina, plataforma hidráulica y sistema de iluminación con aplicativos.

2. Requisitos Previos.

2.1 Conocimientos Básicos del Usuario




Los usuarios deben tener en cuenta que, para el manejo de sistemas domóticos, es esencial tener conocimientos, del lenguaje de programación C++ para Arduino, así también de los diferentes complementos de este.

El usuario debe tener conocimiento básico en electrónica y electricidad, así como en diseño y construcción de dispositivos.

2.2 Capacidades técnicas de los Equipos.

En la siguiente tabla se aprecia los equipos a usarse, con sus características técnicas.

Tabla 1: Características de Equipos.

| LISTADO DE MATERIALES | | |
|------------------------------|---|---|
| MATERIAL | CARACTERÍSTICAS | IMAGEN |
| Placa Arduino Uno | Cuenta con 14 entradas/salidas digitales, las cuales 6 se puede utilizar como PWM (Modulación por ancho de pulsos) y otras 6 son entradas analógicas, posee un resonador cerámico de 16 MHz, un conector USB y un boton de reseteado. Puede ser conectada por USB o a corriente eléctrica a través de un trasnformador. |  |
| Bomba Hidraulica | Es una bomba de engranaje de aluminio para unidad hidraulica. Presion Min: 0 bar (0 PSI). Máx. 220 bar (3.191 PSI). |  |
| Relé | Es interruptor que podemos activar mediante una señal eléctrica. En su versión más simple es un pequeño electroimán que cuando lo excitamos mueve la posición de un contacto eléctrico de conectado a desconectado o viceversa. |  |

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| <p>L293D.</p> | <p>Alimentación: 45 a 36 VDC. Corriente de salida: 600 mA. Corriente pico de salida: 1 A por canal (no repetitiva). Encapsulado: DIP de 16 pines. Alta inmunidad al ruido eléctrico. Protección contra exceso de temperatura. Diodos de protección (flyback) incorporados.</p> |  |
| <p>MÓDULO LECTOR RFID-RC522 RF</p> | <p>Modelo: MF522-ED. Corriente de operación: 13-26mA a 3.3V. I_{sb} de stand by: 10-13mA a 3.3V. I_{sm} de sleep-mode: <80uA. I_m máxima: 30mA. Frecuencia de operación: 13.56Mhz. Distancia de lectura: 0 a 60mm. Protocolo de comunicación: SPI. Velocidad de datos máxima: 10Mbit/s. Dimensiones: 40 x 60 mm. Temperatura de operación: -20 a 80°C. Humedad de operación: 5%-95%. Máxima velocidad de SPI: 10Mbit/s. Incluye pines, llavero y tarjeta.</p> |  |
| <p>MÓDULO LECTOR RFID-RC522 RF</p> | <p>Alimentación: 5V (suministrados desde la placa Arduino) Conectividad: Redes GSM y GPRS Funcionalidades: SMS, llamadas telefónicas, datos GPRS Conexión Arduino con Softserial Conector de antena SMA hembra NO incluye tarjeta SIM</p> |  |
| <p>Módulo ESP8266</p> | <p>Voltaje de trabajo entre 3V y 3,6V. Tiene 17 puertos GPIO pero solo se pueden usar 9 o 10. El GPIO16 es especial ya que está conectado al RTC (Real Time Clock). Pueden ser configurados con resistencia Pull-up o Pull-down. Soporta los principales buses de comunicación (SPI, I2C, UART). Según noticias del propio CEO de Espressif, admite tensiones de entrada de 5V e los puertos GPIO.</p> |  |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| Pulsadores | Existen diferentes tipos entre los normalmnete abireto y normalmente cerrados, lo que hacen los pulsadores es cumplir la funcion de un interruptor |  |
| Motor paso a paso | <p>Voltaje: Este valor viene impreso en su carcasa o por lo menos se especifica en su hoja de datos. Resistencia Electrica: Otra característica de un motor paso a paso es la resistencia de los bobinados. Esta resistencia determinará la corriente que consumirá el motor, y su valor afecta la curva de torque del motor y su velocidad máxima de operación. Grados por paso: 0,72°, 1,8°, 3,6°, 7,5°, 15° y hasta 90°.</p> |  |
| Relevador o relé | <p>Resistiva. Potencia de la carga. Para circuitos de corriente continua (VDC) la potencia se calcula como $P = VI$, voltaje multiplicado por la corriente. Para circuitos de corriente alterna (VAC) se debe de tomar en cuenta que el voltaje y la corriente varían con el tiempo. Ruido inducido. La activación mecánica de algunos relevadores pueden generar ruido eléctrico en las etapas digitales</p> |  |
| Cerradura solenoide 12v | <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje de funcionamiento: 12V. DC • Corriente: 0.6A. • Potencia: 7.5W. • La longitud del cable: 27cm. |  |

Adaptado de: Mercado Libre, Comunidad Arduino.

3. Pasos para realizar la modificación.

3.1 Modificación de puertas.

En este punto se cambian las puertas antiguas por unas puertas más amplias, para permitir el acceso con sillas de ruedas.

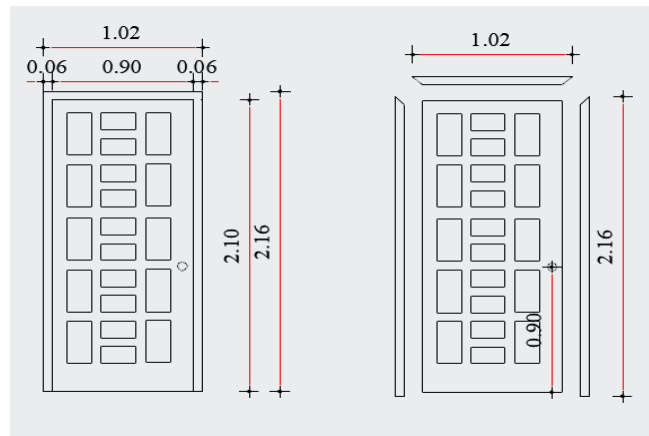


Ilustración 1: Medidas de Puertas

3.2 Plataformas.

Identificar el lugar óptimo, para colocación de plataformas.

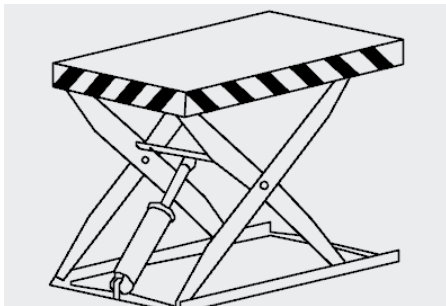


Ilustración 2: Plataforma

- Ubicar la plataforma sobre la superficie a trabajar, de ser necesario estabilizar el lugar; señalando los puntos de perforación.
- Perforar y ajustar la plataforma con tornillos autoperforantes de $\frac{1}{2}$.
- Se cargará la programación correspondiente para la misma.
- Para esta, se tomará energía directamente desde el tablero de breakers.
- Una vez conectado a la energía, se adapta la placa Arduino con el conexionado al motor con los pulsadores.

3.3 Sistema de Iluminación.

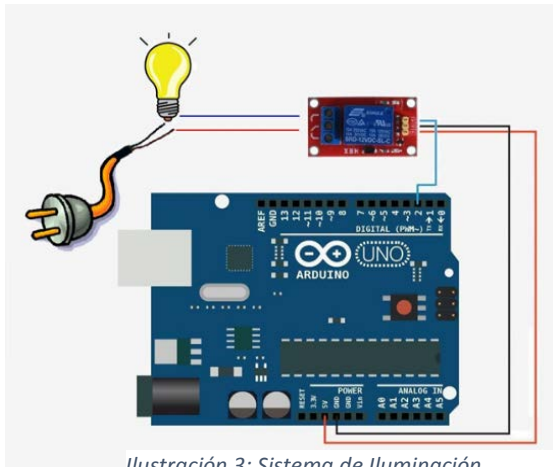


Ilustración 3: Sistema de Iluminación

- a) Ubicar los interruptores que serán suspendidos, para realizar la nueva instalación de los pulsadores a la altura deseada para los usuarios.
- b) Realizar las modificaciones necesarias para evitar el daño de las nuevas instalaciones.
- c) Para el sistema de iluminación, se conectará a un revelador y esta ira directo hacia la luminaria.
- d) Previamente se realizará la carga de la programación para el uso de las iluminarias.

3.4 Cerradura Electrónica

- a) Se procede a cargar la programación de la cerradura.
- b) Realizaremos el conexionado de la tarjeta RFID con el Arduino.
- c) Se realiza el conexionado del TIP 120 con la resistencia y el diodo.
- d) Y se procederá a realizar la conexión con la fuente externa de 12v.



Ilustración 4: Placa Arduino y Tarjeta RDIF

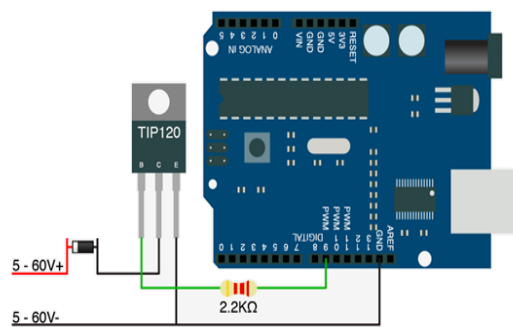


Ilustración 5: Conexión TIP

3.5 Mueble de Cocina.

- Primero se cargará la programación correspondiente para el funcionamiento de este.
- Se realizará el conexionado del mismo, el cual corresponde al Arduino con el L293D, con el pulsador y el motor paso a paso.
- La energía se tomará de una fuente reguladora de 12v.

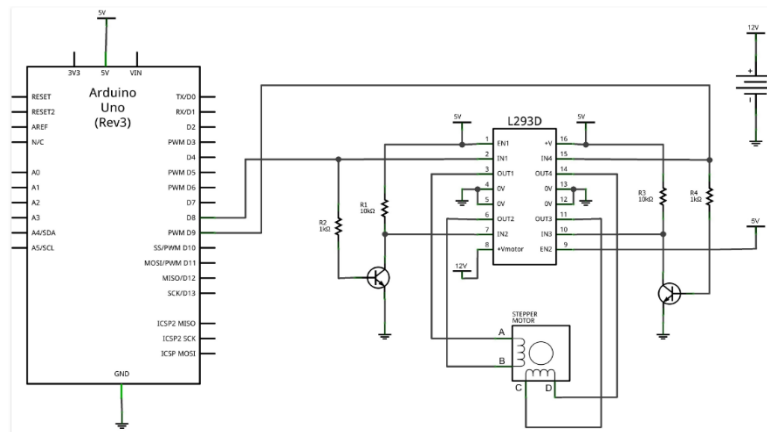


Ilustración 6: Esquema L293D

3.6 Botón de pánico.

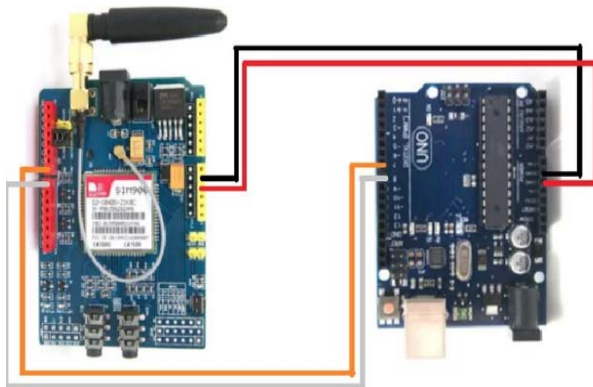


Ilustración 7: Tarjeta GSM

- Se conectará, la placa Arduino hacia la tarjeta GSM.
- Luego se buscará el lugar adecuado para la disposición del pulsador.
- Se realiza el conexionado pertinente entre la placa Arduino y el pulsador.
- Dentro de la tarjeta GSM, debe ir la tarjeta SIM con la que funcionara el dispositivo.
- Previamente cargado la programación en la placa Arduino.

3.7 Control de Iluminación a través de un aplicativo.

- a) Primero se verificará el uso de una red LAN, que es necesaria para el uso del aplicativo.
- b) Se efectuará la carga de la programación en la tarjeta Arduino.
- c) Se realizará el conexionado con el módulo de ESP8266, realizar el conexionado correcto ya que el módulo trabaja con 3.3v.
- d) Se complementará con la activación del aplicativo.

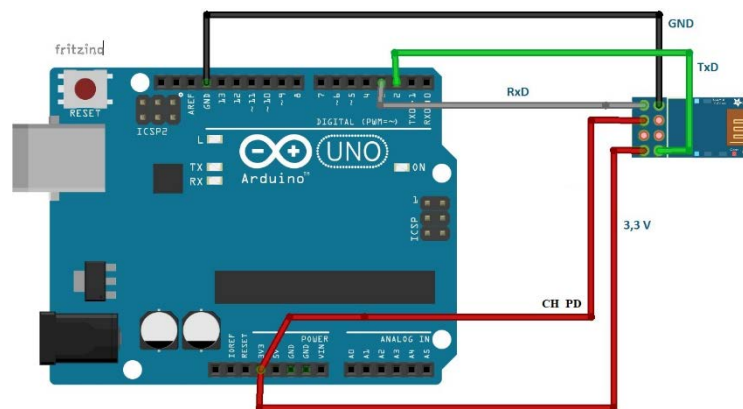


Ilustración 8: Placa Arduino y módulo ESP8266

