

Prototipo de Sistema de monitoreo basado en una red inalámbrica de sensores simulada, como apoyo a la planeación de rutas de recolección de basuras.

**Montañez Gómez, Miguel Ángel**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

2020

Título de la tesis o trabajo de investigación

**Nombres y apellidos completos del autor**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

**Indicar el título que se obtendrá. Por ejemplo, Magister en Ingeniería Química**

Director (a):

Título (Ph.D., Doctor, Químico, etc.) y nombre del director(a)

Codirector (a):

Título (Ph.D., Doctor, Químico, etc.) y nombre del codirector(a)

Línea de Investigación:

Nombrar la línea de investigación en la que se enmarca la tesis o trabajo de investigación

Grupo de Investigación:

Nombrar el grupo en caso que sea posible

Universidad Nacional de Colombia

Facultad, Departamento (Escuela, etc.)

Ciudad, Colombia

Año

*(Dedicatoria o lema)*

*A Dios por tantas bendiciones concedidas y la sabiduría para saber usarlas.*

*A mi esposa, por su apoyo incondicional y maravillosa forma de motivarme a ser mejor cada día.*

*A mis compañeros y profesores por compartir su invaluable conocimiento y ayuda*

*A mis padres por su convicción en mis capacidades y absoluta confianza*

**Declaración de obra original**

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Miguel Ángel Montañez Gómez

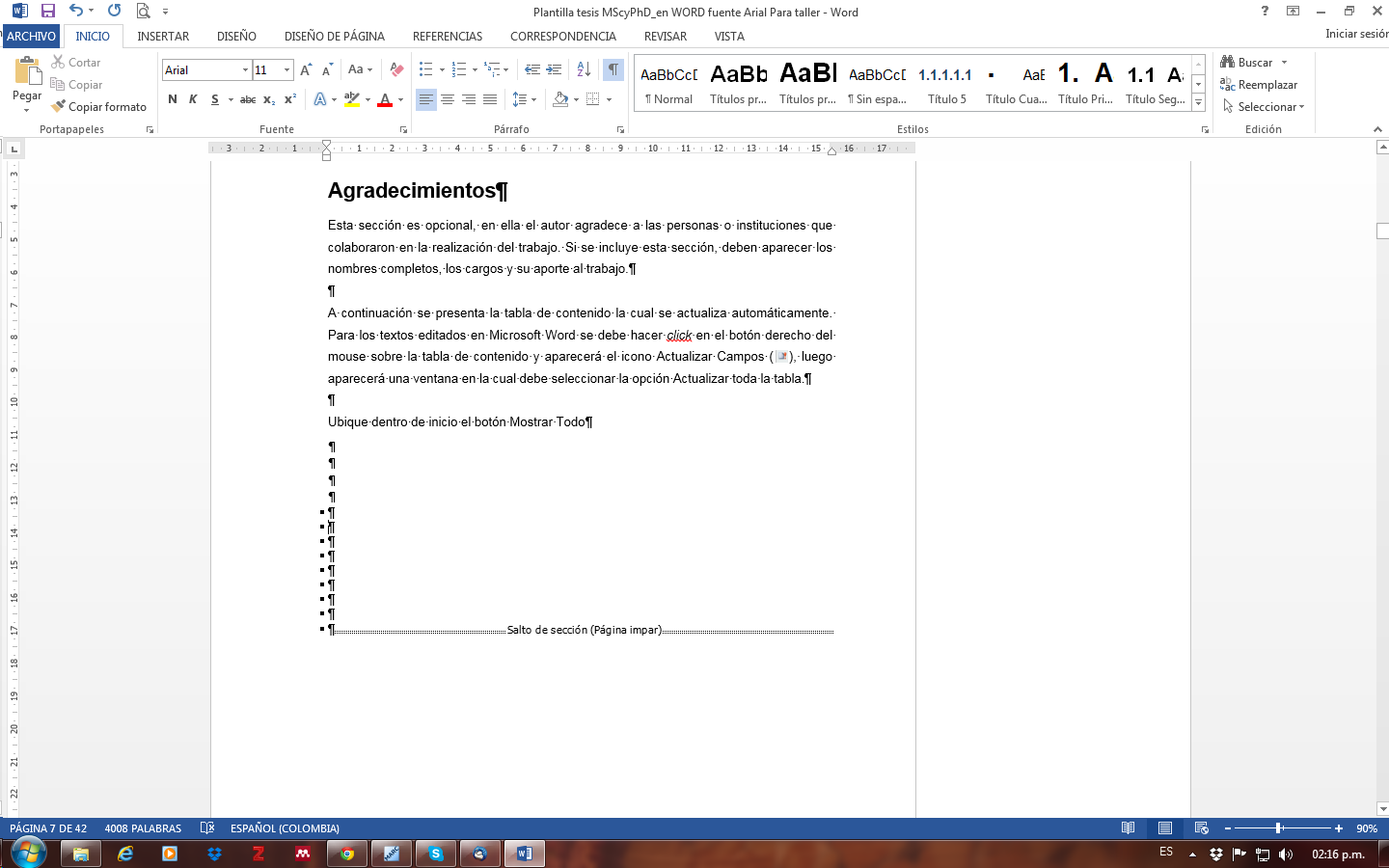
Fecha DD/MM/AAAA

Fecha

**Agradecimientos**

Esta sección es opcional, en ella el autor agradece a las personas o instituciones que colaboraron en la realización del trabajo. Si se incluye esta sección, deben aparecer los nombres completos, los cargos y su aporte al trabajo.

A continuación, se presenta la tabla de contenido la cual se actualiza automáticamente. Para los textos editados en Microsoft Word se debe hacer *click* en el botón derecho del mouse sobre la tabla de contenido y aparecerá el icono Actualizar Campos (), luego aparecerá una ventana en la cual debe seleccionar la opción Actualizar toda la tabla.

Tenga en cuenta al iniciar el diligenciamiento de la plantilla usar la opción del icono Mostrar Todo () Por medio de esta función podrá observar las secciones en que se encuentra construida esta plantilla, es muy importante conservar dichas secciones evitando borrar los saltos de sección. En caso de requerir más instrucciones sobre este tema por favor dirigirse al encargado de la Biblioteca Digital en cada una de las Sedes.

Resumen

**Prototipo de Sistema de monitoreo basado en una red inalámbrica de sensores simulada, como apoyo a la planeación de rutas de recolección de basuras:**

**(Resolución 023 de 2015. Artículo 02)\***

**SECCION PENDIENTE**

**\*Descripción:** debe incluir en sus preliminares, dentro del mismo pdf, tanto en inglés como en español, el título, el resumen y las palabras clave.

El resumen es una presentación abreviada. Se debe usar una extensión máxima de 250 palabras. Se recomienda que este resumen sea analítico, es decir, que sea completo, con información cuantitativa y cualitativa, generalmente incluyendo los siguientes aspectos: objetivos, diseño, lugar y circunstancias, pacientes (u objetivo del estudio), intervención, mediciones y principales resultados, y conclusiones. Al final del resumen se deben usar palabras claves tomadas del texto, las cuales permiten la recuperación de la información.

**Palabras clave: (Mínimo 3 y máximo 7 palabras, preferiblemente use lenguaje técnico-científico).**

**Abstract**

**Sensing system Prototype base on a Wireless Sensor Network as support for Solid Waste collection route planning: (Resolución 023 de 2015. Artículo 02)\***

**SECCION PENDIENTE**

**\*Descripción:** debe incluir en sus preliminares, dentro del mismo pdf, tanto en ingles como en español, el título, el resumen y las palabras clave.

**Keywords: (Mínimo 3 y máximo 7 palabras, preferiblemente use lenguaje técnico-científico).**

**Contenido**

Pág.

[Resumen IX](#_Toc42252778)

[Lista de figuras XII](#_Toc42252779)

[Lista de tablas XIII](#_Toc42252780)

[Lista de Símbolos y abreviaturas XIV](#_Toc42252781)

[Introducción 1](#_Toc42252782)

[1. Capítulo 1 3](#_Toc42252783)

[1.1 Subtítulos nivel 2 3](#_Toc42252784)

[1.1.1 Subtítulos nivel 3 3](#_Toc42252785)

[2. Capítulo 2 5](#_Toc42252786)

[2.1 Ejemplos de citaciones bibliográficas 5](#_Toc42252787)

[2.2 Ejemplos de presentación y citación de figuras 5](#_Toc42252788)

[2.3 Ejemplo de presentación y citación de tablas y cuadros 7](#_Toc42252789)

[2.3.1 Consideraciones adicionales para el manejo de figuras y tablas 8](#_Toc42252790)

[ Ejemplo de presentación y citación de ecuaciones 8](#_Toc42252791)

[3. Capítulo 3 9](#_Toc42252792)

[4. Capítulo (…) 11](#_Toc42252793)

[5. Conclusiones y recomendaciones 13](#_Toc42252794)

[5.1 Conclusiones 13](#_Toc42252795)

[5.2 Recomendaciones 13](#_Toc42252796)

[A. Anexo: Nombrar el anexo A de acuerdo con su contenido 15](#_Toc42252797)

[B. Anexo: Nombrar el anexo B de acuerdo con su contenido 17](#_Toc42252798)

[Bibliografía 19](#_Toc42252799)

Lista de figuras

Pág.

[**Figura 2‑1:** Tipos y parte del fruto de palma de aceite. 6](#_Toc42253129)

**Figura 3‑1:** Sensor de distancia laser Gyvl53l0xv2

Nota: Si es requerido, se pueden incluir lista de ilustraciones, graficas, diagramas, dibujos o fotografías. Tenga presente que estas lista deben ser generadas de forma automatizada utilizando las opciones que proporciona el software de procesamiento de texto.

Lista de tablas

Pág.

[**Tabla 2‑1**: Participación de las energías renovables primaria. 7](#_Toc42261026)

Nota: Si es requerido, se puede incluir la lista de cuadros, en caso que se utilicen en el desarrollo de la tesis o trabajo de investigación. Tenga presente que estas lista deben ser generadas de forma automatizada utilizando las opciones que proporciona el software de procesamiento de texto.

## Lista de Símbolos y abreviaturas

**Esta sección es opcional, dado que existen disciplinas que no manejan símbolos y/o abreviaturas. Se incluyen símbolos generales (con letras latinas y griegas), subíndices, superíndices y abreviaturas (incluir sólo las clases de símbolos que se utilicen). Cada una de estas listas debe estar ubicada en orden alfabético de acuerdo con la primera letra del símbolo (en esta plantilla, el título del tipo de símbolo está en letra Arial de 14 puntos y en negrilla). Para escribir la definición en las tablas, se puede usar la herramienta de referencia cruzada (para textos editados en Microsoft Word). A continuación, se presentan algunos ejemplos.**

**Símbolos con letras latinas**

| **Símbolo** | **Término** | **Unidad SI** | **Definición** |
| --- | --- | --- | --- |
| *V* | Diferencia de potencial a lo largo de un conductor | Voltio |  |
| *ABET* | Área interna del sólido |  | ver DIN ISO 9277 |
| *Ag* | Área transversal de la fase gaseosa | m2 | Ec. 3.2 |
| *As* | Área transversal de la carga a granel | m2 | Ec. 3.6 |
| *a* | Coeficiente | 1 | Tabla 3-1 |

**Símbolos con letras griegas**

| **Símbolo** | **Término** | **Unidad SI** | **Definición** |
| --- | --- | --- | --- |
| *α* | Factor de superficie |  | (*w*F,waf)(*A*BET) |
| *β* | Grado de formación del componente i | 1 |  |
| ** | Wandhafreibwinkel (Stahlblech) | 1 | Sección 3.2 |
|  | Porosidad de la partícula | 1 |  |
| *η* | mittlere Bettneigunswinkel (Stürzen) | 1 | Figura 3-1 |

**Subíndices**

| **Subíndice** | **Término** |
| --- | --- |
| bm | Materia orgánica |
| DR | Dubinin-Radushkevich |
| E | Experimental |

**Superíndices**

| **Superíndice** | **Término** |
| --- | --- |
| n | Exponente, potencia |

**Abreviaturas**

| **Abreviatura** | **Término** |
| --- | --- |
| *RSU* | Residuo Solido Urbano |
| *RIS* | Red Inalambrica de Sensores |
| *IoT* | Internet de las cosas |
| *COP* | Pesos Colombianos |
| *RFF* | Racimos de fruta fresca |

Introducción

**En la introducción, el autor presenta y señala la importancia, el origen (los antecedentes teóricos y prácticos), los objetivos, los alcances, las limitaciones, la metodología empleada, el significado que el estudio tiene en el avance del campo respectivo y su aplicación en el área investigada. No debe confundirse con el resumen y se recomienda que la introducción tenga una extensión de mínimo 2 páginas y máximo de 4 páginas.**

La presente plantilla maneja la fuente Arial para el texto de los párrafos y para los títulos y subtítulos. Sin embargo, es posible sugerir otras fuentes tales como Garomond, Calibri, Cambria o Times New Roman, que, por claridad y forma, son adecuadas para la edición de textos académicos.

Esta sección se **encabeza con la palabra introducción, escrita con minúscula (en la primera línea), con un espaciado anterior de 100 puntos y posterior de 24 puntos, interlineado sencillo y en letra negrilla de 20 puntos (en este caso se usa Arial).**

La presente plantilla tiene en cuenta aspectos importantes de la Norma Técnica Colombiana - NTC 1486 y el Manual de publicaciones de la APA, con el fin que sean usadas para la presentación final de las tesis de maestría, doctorado y especializaciones y especialidades en el área de la salud, desarrolladas en la Universidad Nacional de Colombia.

Las márgenes deben ser de 2,54 centímetros (1 pulgada) en la parte superior, inferior y exterior y de 3,6 centímetros en la margen interna (a partir de márgenes simétricos). La plantilla está diseñada para imprimir por lado y lado en hojas tamaño carta. Se sugiere que los encabezados cambien según la sección del documento (para lo cual esta plantilla está construida por secciones). El número de página se ubica en la parte superior derecha en las páginas impares y en la superior izquierda en las páginas pares (en letra Arial de 11 puntos, de acuerdo al formato presentado en esta plantilla). El título de cada capítulo debe estar numerado y comenzar en una hoja independiente (página impar) y con el mismo formato del título Introducción (**escrita con minúscula, en la primera línea, con un espaciado anterior de 100 puntos y posterior de 24 puntos e interlineado sencillo y en letra de 20 puntos y negrilla; en este caso se usa Arial).** El texto debe llegar hasta la margen inferior establecida. Se debe evitar títulos o subtítulos solos al final de la página o renglones sueltos.

Si se requiere ampliar la información sobre normas adicionales para la escritura se puede consultar la Norma Técnica Colombiana - NTC 1486 y el Manual de Publicaciones de la *American Psychological Association.*

La tesis o trabajo de investigación se debe escribir con interlineado a 1.5 líneas y después de punto aparte se dejan dos interlíneas (dos veces la tecla Enter). La redacción debe ser impersonal y genérica. La numeración de las hojas sugiere que las páginas preliminares se realicen en números romanos en mayúscula y las demás en números arábigos, en forma consecutiva a partir de la introducción que comenzará con el número 1. La cubierta y la portada no se numeran, pero si se cuentan como páginas.

A continuación se definen los objetivos que propusieron para el desarrollo de este trabajo:

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo de un sistema para planificar las rutas de recolección de residuos sólidos por demanda, usando como insumo información simulada del nivel de llenado en los contenedores de basura.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

* OE1: Desarrollar un dispositivo para medir de forma remota el nivel de llenado en un contenedor de basura.
* OE2: Comunicar un prototipo de red inalámbrica de sensores con tres dispositivos, usando una arquitectura de Internet de las Cosas (IoT).
* OE3: Simular mediante software, la recolección de información sobre nivel de llenado de los  contenedores de basura ubicados en un área seleccionada (Engativá) y almacenar esa información en una base de datos.
* OE4: Consumir un servicio web que calcule las rutas de recolección para atender los contenedores con prioridad alta usando la información simulada.
* OE5: Implementar una interfaz de usuario que permita visualizar las rutas generadas por el servicio y la representación geográfica de los contenedores que se deben atender.

# Capítulo 1: Marco Teórico

**Los capítulos son las principales divisiones del documento. En estos, se desarrolla el tema del documento. Cada capítulo debe corresponder a uno de los temas o aspectos tratados en el documento y por tanto debe llevar un título que indique el contenido del capítulo.**

**Los títulos de los capítulos deben ser concertados entre el alumno y el director de la tesis o trabajo de investigación, teniendo en cuenta los lineamientos que cada unidad académica brinda. Así por ejemplo, en algunas facultades se especifica que cada capítulo debe corresponder a un artículo científico, de tal manera que se pueda publicar posteriormente en una revista.**

## Subtítulos nivel 2

Toda división o capítulo, a su vez, puede subdividirse en otros niveles y sólo se enumera hasta el tercer nivel. Los títulos de segundo nivel se escriben con minúscula al margen izquierdo y sin punto final, están separados del texto o contenido por **un interlineado posterior de 10 puntos y anterior de 20 puntos (tal y como se presenta en la plantilla)**.

### Subtítulos nivel 3

De la cuarta subdivisión en adelante, cada nueva división o ítem puede ser señalada con viñetas, conservando el mismo estilo de ésta, a lo largo de todo el documento.

**Las subdivisiones, las viñetas y sus textos acompañantes deben presentarse sin sangría y justificados.**

* **En caso que sea necesario utilizar viñetas, use este formato (viñetas cuadradas).**

# Capítulo 2: Dispositivos de Medición

Uno de los elementos principales del sistema de monitoreo es el nodo de medición, que es un dispositivo electrónico que se debe adaptar a los contenedores que están dispuestos en las calles para almacenar el residuo sólido y con el cual se logra estimar con un alto grado de precisión el nivel de llenado en cada contenedor. Con esta información se puede determinar si es necesario que dicho contenedor sea incluido en la planificación de la rutas de recolección o su recolección puede ser postergada. El dispositivo que se compone de 4 elementos, un sensor de distancia, un micro controlador, un módulo de trasmisión de radio y una batería para alimentar el nodo.

**Sensor de distancia:**

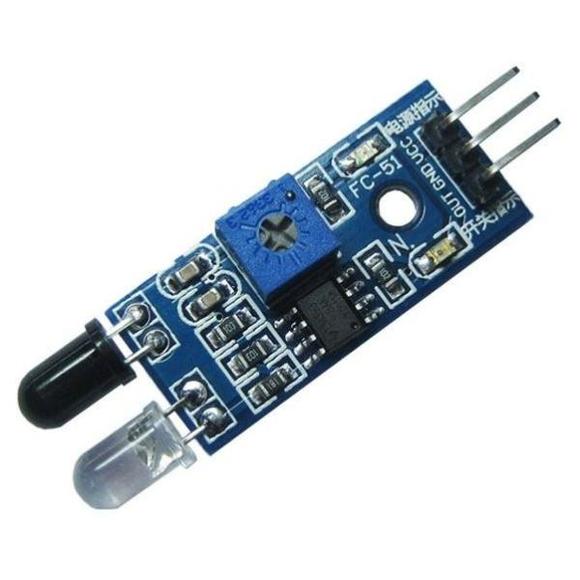
Es un dispositivo capaz de detectar la distancia hasta un obstáculo o cuerpo solido en un ángulo dirigido a continuación se abordan 3 de los sensores disponibles en el mercado.

Sensor Laser Vl53l0x-Gyvl53l0xv2

  
**Figura 3‑1:** sensor de proximidad laser Gyvl53l0xv2.

Este sensor emite una señal de láser[[1]](#footnote-1) y usa la reflexión para determinar la proximidad de los objetos, su alimentación es de 2,8 a 3,5 V y es un sensor de alta precisión que tienen una resolución de 1 milímetro y un rango entre 1 milímetro y 2 metros, pero su alcance efectivo depende de las condiciones ambientales como el ruido y la reflectancia del material del obstáculo, su costo aproximado es de 35.000 COP, es un circuito inter integrado I2C que se comunica por un bus de datos serial, se considera que su estructura sin cable y sus pequeñas dimensiones hacen que sea algo difícil de configurar, para el sistema que se propone.

**Sensor de luz infrarroja IR:**



**Figura 3‑2:** sensor de proximidad infrarrojo FC-51.

Este sensor usa una señal de luz infrarrojo para reflejar el objeto, el sensor consta de un bombillo led que emite la señal y un detector de monitoreo de posición, que recibe el pulso de la luz reflejada y genera una señal análoga que depende de la ubicación del objeto reflectante. Su alimentación es de 3,3 V, existen varios dispositivos en el mercado y su rango está asociado a su valor comercial, el más económico cuesta 5.000 COP y su rango esta entre 2 y 30 cm, se pueden conseguir otros sensores cuyo costo de 104.000 COP y su rango esta ente 100cm y 550 cm. Estos rangos tampoco se ajustan muy bien a las dimensiones de los contenedores que se busca monitorear.

**Sensor de distancia por ultrasonido:**



**Figura 3‑2:** sensor de proximidadpor ultrasonido HC-SR04.

De manera análoga a los sensores basados en luz este tipo de sensor usa la reflexión de la señal para medir la distancia a un obstáculo, este sensor emite un sonido en una frecuencia imperceptible para el oído humano y mide el tiempo que tarda en regresar el sonido emitido convirtiendo el eco recibido en una señal eléctrica, para hallar la distancia se usa la constante de velocidad de propagación del sonido en el aire 334 m/s, empleando la siguiente formula

Este dispositivo el sensor más común de este tipo tiene la referencia HC-SR04, tiene una resolución de 1 cm y un rango entre 5 cm y 500 cm, su valor en el mercado es de 6.000 COP y dispone de 4 pines estándar que facilitan su conexión con placas de desarrollo como arduino o protoboard genéricas y tiene existen varias librerías de código abierto que permiten que su configuración sea fácil.

Para este trabajo se consideraron 3 configuraciones del nodo de medición en los cuales se usaron diferentes micro controladores y módulos de transmisión de radio frecuencia con el ánimo de encontrar de forma experimental cuál de estas configuraciones se adapta mejor al sistema de monitoreo, teniendo en cuenta factores como la distancia de comunicación, la atenuación de la señal y el costo.

Placas de desarrollo

Vienen con un micro controlador integrado

Modulos de transmicion RF

Modulo de largo alcance usan la modulación chirp para transmicion de largo alcance.

## **Arduino**

Existen gestores bibliográficos compatibles con Microsoft Word que permiten agilizar el proceso de construcción y generación de citas y bibliografías. Entre los más conocidos se destacan Mendeley, Zotero, EndNote y Reference Manager. En el portal del SINAB [www.sinab.unal.edu.co](http://www.sinab.unal.edu.co) sección “Recursos bibliográficos” opción “Herramientas Bibliográficas. Podrá acceder a algunas de estas herramientas de forma gratuita.

## Dragino

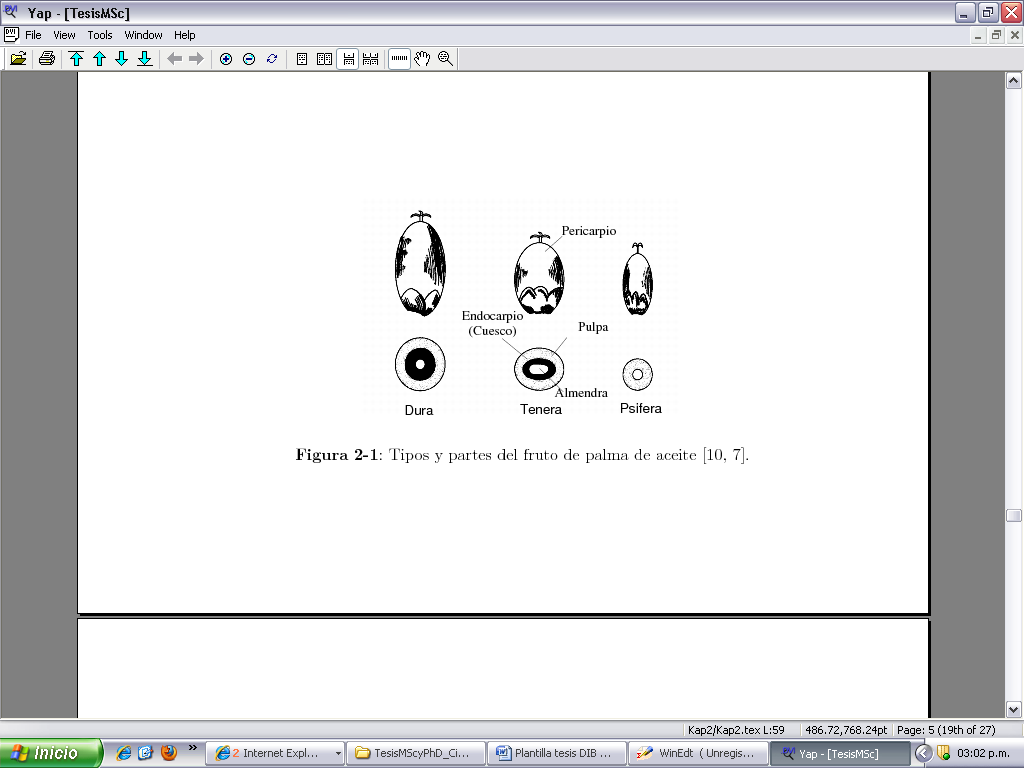
**Las ilustraciones forman parte del contenido de los capítulos. Se deben colocar en la misma página en que se mencionan o en la siguiente (deben siempre mencionarse en el texto). No se debe emplear la abreviatura "No." ni el signo "#" para su numeración.**

**Las llamadas para explicar algún aspecto de la información deben hacerse con nota al pie y su nota correspondiente**[[2]](#footnote-2)**. La fuente documental se debe escribir al final de la ilustración o figura con los elementos de la referencia (de acuerdo con las normas seleccionadas) y no como pie de página. Un ejemplo para la presentación y citación de figuras, se presenta a continuación (citación directa):**

**Por medio de las propiedades del fruto, según el espesor del endocarpio, se hace una clasificación de la palma de aceite en tres tipos: Dura, Ternera y Pisifera, que se ilustran en la**

**.**

**Figura 2‑1:** Tipos y parte del fruto de palma de aceite.



Nombre de la fuente:

**La numeración de las figuras (ilustraciones, fotografías, etc.) debe incluir el número del capítulo en el que esté ubicada, su título se debe ubicar en la parte superior de la figura, el texto justificado y después del número de la figura insertar “:”.**

## TTGO

**Para la edición de tablas, cada columna debe llevar su título; la primera palabra se debe escribir con mayúscula inicial y preferiblemente sin abreviaturas. En las tablas y cuadros, los títulos y datos se deben ubicar entre líneas horizontales y verticales cerradas.**

**La numeración de las tablas se realiza de la misma manera que las figuras o ilustraciones, a lo largo de todo el texto. Deben llevar un título breve, que concreta el contenido de la tabla; éste se debe escribir en la parte superior de la misma. Para la presentación de cuadros, se deben seguir las indicaciones dadas para las tablas.**

**Un ejemplo para la presentación y citación de tablas (citación indirecta), se presenta a continuación:**

**De esta participación aproximadamente el 60 % proviene de biomasa (**

**Tabla **2‑1**).**

****Tabla 2‑1**: Participación de las energías renovables primaria.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Región** | **Participación en el suministro de energía primaria / % (Mtoe)1** | |
| **Energías renovables** | **Participación de la biomasa** |
| **Latinoamérica** | **28,9 (140)** | **62,4 (87,4)** |
| **Colombia** | **27,7 (7,6)** | **54,4 (4,1)** |
| **Alemania** | **3,8 (13,2)** | **65,8 (8,7)** |
| **Mundial** | **13,1 (1401,0)** | **79,4 (1114,8)** |

**1 1 kg oe=10000 kcal=41,868 MJ**

**NOTA: en el caso en que el contenido de la tabla o cuadro sea muy extenso, se puede cambiar el tamaño de la letra, siempre y cuando ésta sea visible por el lector.**

### Consideraciones adicionales para el manejo de figuras y tablas

**Cuando una tabla o cuadro ocupa más de una página, se debe repetir su identificación numérica, seguida por la palabra continuación, con mayúscula inicial, entre paréntesis, como el siguiente ejemplo.**

****Tabla 1-1:** (Continuación)**

**Adicionalmente los encabezados de las columnas se deben repetir en todas las páginas después de la primera.**

#### Ejemplo de presentación y citación de ecuaciones

**Un ejemplo para la presentación y citación de ecuaciones, se presenta a continuación: … d**e esta forma, el punto de partida es una ecuación de velocidad, independiente de los cambios a nivel interno del carbonizado que afectan la reacción, constituida por dos términos dependientes de la temperatura de gasificación y del medio gasificante, respectivamente, y a su vez independientes entre sí (ver Ecuación **(2.1)**).

**(2.1)**

La edición de ecuaciones para textos editados en Microsoft Word, se realiza a través del editor de ecuaciones disponible en el menú “Insertar” en la opción “Ecuación”. Si edición se realiza en LateX, este programa tiene instrucciones propias para ello.

Para el manejo de cifras se debe seleccionar la norma según el área de conocimiento de la tesis o trabajo de investigación.

# Capítulo 3: RIS y Arquitectura IoT

Se deben incluir tantos capítulos como se requieran; sin embargo, **se recomienda que la tesis o trabajo de investigación tenga un mínimo 3 capítulos y máximo de 6 capítulos (incluyendo las conclusiones)**

# Capítulo 4: Simulación de Datos

Se deben incluir tantos capítulos como se requieran; sin embargo, **se recomienda que la tesis o trabajo de investigación tenga un mínimo 3 capítulos y máximo de 6 capítulos (incluyendo las conclusiones).**

# Capítulo 5: Generación de Rutas de Recolección

La clasificación del tipo de residuos sean estos desecho general o material reciclable, permite estimar el volumen del material que se encuentra en el contenedor, ya que comúnmente el desecho pesa más que el material reciclable, así con un cálculo aproximado del volumen que se agrupa en todos los contenedores se puede determinar cuál es la cantidad de camiones que se requieren para realizar una operación de recolección.

# Capítulo 6: Interfaz visualización de Rutas

Se deben incluir tantos capítulos como se requieran; sin embargo, **se recomienda que la tesis o trabajo de investigación tenga un mínimo 3 capítulos y máximo de 6 capítulos (incluyendo las conclusiones).**

# Análisis y Resultados

Se deben incluir tantos capítulos como se requieran; sin embargo, **se recomienda que la tesis o trabajo de investigación tenga un mínimo 3 capítulos y máximo de 6 capítulos (incluyendo las conclusiones).**

# Conclusiones y recomendaciones

## Conclusiones

**Las conclusiones constituyen un capítulo independiente y presentan, en forma lógica, los resultados del trabajo. Las conclusiones deben ser la respuesta a los objetivos o propósitos planteados. Se deben titular con la palabra conclusiones en el mismo formato de los títulos de los capítulos anteriores (Títulos primer nivel), precedida por el numeral correspondiente (según la presente plantilla).**

**Las conclusiones deben contemplar las perspectivas de la investigación, las cuales son sugerencias, proyecciones o alternativas que se presentan para modificar, cambiar o incidir sobre una situación específica o una problemática encontrada. Pueden presentarse como un texto con características argumentativas, resultado de una reflexión acerca del trabajo de investigación.**

## Recomendaciones

Se presentan como una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro para emprender investigaciones similares o fortalecer la investigación realizada.

1. Anexo: Nombrar el anexo A de acuerdo con su contenido

**Los Anexos son documentos o elementos que complementan el cuerpo del trabajo y que se relacionan, directa o indirectamente, con la investigación, tales como acetatos, cd, normas, etc. Los anexos deben ir numerados con letras y usando el estilo “Título anexos”.**

1. Anexo: Nombrar el anexo B de acuerdo con su contenido

**A final del documento es opcional incluir índices o glosarios. Éstos son listas detalladas y especializadas de los términos, nombres, autores, temas, etc., que aparecen en el trabajo. Sirven para facilitar su localización en el texto. Los índices pueden ser alfabéticos, cronológicos, numéricos, analíticos, entre otros. Luego de cada palabra, término, etc., se pone coma y el número de la página donde aparece esta información.**

Bibliografía

**La bibliografía es la relación de las fuentes documentales consultadas por el investigador para sustentar sus trabajos. Su inclusión es obligatoria en todo trabajo de investigación. Cada referencia bibliográfica se inicia contra el margen izquierdo.**

**Bajo la Resolución 023 de 2015. Artículo 2. Parágrafo 1.**

**La plantilla no especifica la norma bibliográfica que se debe utilizar. Se brindará la libertad para aplicar la norma para el manejo de las referencias bibliográficas, de acuerdo con el estándar de cada área del conocimiento, siempre y cuando ésta se aplique con rigurosidad.**

**Se recomienda el uso de gestores bibliográficos como Mendeley, Zotero, etc. A continuación, se lista algunas instituciones que brindan parámetros para el manejo de las referencias bibliográficas:**

Ejemplo Referencias bibliográficas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****Institución**** | ****Disciplina de aplicación**** | ****Vínculos y ejemplos**** |
| **AMA (Asociación Médica de los Estados Unidos)** | **Ambito de la salud (psicología, medicina)** | [HealthLinks.Washington.edu/hsl/StyleGuides/AMA.htm](http://healthlinks.washington.edu/hsl/styleguides/ama.htm) (manual de estilo de la AMA, que sirve de estándar para las disciplinas que se ocupan de medicina, salud y ciencias biológicas).  [Liunet.edu/Cwis/Cwp/Library/Workshop/CitAMA.htm](http://www.liunet.edu/cwis/cwp/library/workshop/citama.htm) (ejemplos). |
| **American Psychological Association (APA)** | **Ambito de la salud (psicología, medicina) y en general en todas las ciencias sociales.** | [APAStyle.org](http://www.apastyle.org/).  [Biblioteca.udg.es/Info\_General/Guies/Cites/Citar\_Llibres.asp](http://biblioteca.udg.es/info_general/Guies/Cites/citar_llibres.asp) (reglamento).  [Liunet.edu/Cwis/Cwp/Library/Workshop/Citapa.htm](http://www.liunet.edu/cwis/cwp/library/workshop/citapa.htm) (ejemplos). |
| Harvard System of Referencing Guide | **Todas las disciplinas** | Disponibles en: <http://libweb.anglia.ac.uk/referencing/harvard.htm> |
| JabRef y KBibTeX | **Todas las disciplinas** | Herramientas de LateX para la gestión de referencias bibliográficas. |

**(continúa)**

**Ejemplo Referencias bibliográficas (continuación)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ****Institución**** | ****Disciplina de aplicación**** | ****Vínculos y ejemplos**** |
| **Manual** | **Todas las disciplinas** | Patrias, K.: National Library of Medicine recommended formats for bibliographic citation. Bethesda (Maryland, EE. UU.): National Library of Medicine (Reference Section), 1991. |
| **Modern Language Association (MLA)** | **Literatura, artes y humanidades.** | [MLA.org](http://www.mla.org/)  [Biblioteca.udg.es/Info\_General/Guies/Cites/MLA.asp](http://biblioteca.udg.es/info_general/Guies/Cites/MLA.asp) (reglamento).  [Liunet.edu/Cwis/Cwp/Library/Workshop/CitMLA.htm Ejemplos](http://www.liunet.edu/cwis/cwp/library/workshop/citmla.htm) |
| **National Library of Medicine (NLM) (Biblioteca Nacional de Medicina)** | **En el ámbito médico y, por extensión, en ciencias.** | [NLM.NIH.gov](http://www.nlm.nih.gov)  [NLM.NIH.gov/Pubs/Formats/RecommendedFormats.html](http://www.nlm.nih.gov/pubs/formats/recommendedformats.html) (formatos recomendados) |
| **Universidad de Chicago/Turabian** | **Periodismo, historia y humanidades.** | [ChicagoManualOfStyle.org](http://www.chicagomanualofstyle.org/)  [BedfordStMartins.com/Hacker/Resdoc/History/Footnotes.htm](http://www.bedfordstmartins.com/hacker/resdoc/history/footnotes.htm) (Reglamento I) o  [BedfordStMartins.com/Online/Cite7.html](http://www.bedfordstmartins.com/online/cite7.html) (Reglamento II).  [liunet.edu/cwis/cwp/library/workshop/citchi.htm](http://www.liunet.edu/cwis/cwp/library/workshop/citchi.htm) (ejemplos de la universidad de Chicago)  [liunet.edu/cwis/cwp/library/workshop/citchi.htm Liunet.edu/Cwis/Cwp/Library/Workshop/Citchi.htm](http://www.) (ejemplos de las reglas de Turabian) |
| **Vancouver** | **Todas las disciplinas** | [Fisterra.com/Recursos\_Web/Mbe/Vancouver.asp](http://www.fisterra.com/recursos_web/mbe/vancouver.asp) (estilo de Vancouver 2000). |

1. LASER: light amplification by stimulated emission of radiation [↑](#footnote-ref-1)
2. Las notas van como “notas al pie”, con interlineado sencillo, el texto justificado y usando la letra del texto en 10 puntos. Se utilizan para explicar, comentar o hacer referencia al texto de un documento, así como para introducir comentarios detallados y en ocasiones para citar fuentes de información (aunque para esta opción es mejor seguir en detalle las normas de citación bibliográfica seleccionadas). [↑](#footnote-ref-2)