



**UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA**
SERIEDAD Y PRESTIGIO

DIRECCIÓN METODOLÓGICA DE INVESTIGACIÓN

MANUAL PROYECTOS DE GRADUACIÓN INGENIERIA ELECTRÓNICA

Mayo 2018

Ed. 2-18.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	IV
1. INTRODUCCIÓN.....	V
ANTECEDENTES: FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	V
ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	VII
CAPITULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO (SUB PORTADA)	9
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	9
1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual	9
1.1.2 Justificación del Proyecto.....	10
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2.2 Diagrama de Ishikawa	13
1.2 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES.....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	20
Método de mapeo para construir el marco teórico.....	21
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO (SUB PORTADA).....	23
3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	23
3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN.....	25
3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	26
3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	31
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO (sub portada).....	33
5.1 DISEÑO	34
5.2 PROTÓTIPO.....	35
5.3 DEPURACIÓN Y RESULTADOS	36
5.3 IMPLEMENTACIÓN	36
5.4 ANÁLISIS DE COSTOS.....	37
5.5 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO.....	37
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO (sub portada) ..	38
CAPÍTULO VII APÉNDICES Y ANEXOS (sub portada)	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

APÉNDICE 1: TAXONOMÍAS PARA REDACCIÓN DE OBJETIVOS.....	43
TAXONOMÍA DE BLOOM (López García, 2014)	43
VERBOS SEGÚN BALESTRINI, M.	46
Verbos según Bavaresco, A. (1992).....	47
APÉNDICE 2: FORMATO DE PORTADA.....	48

PRESENTACIÓN

El anteproyecto producido durante el Seminario, abarca los tres primeros capítulos del trabajo de investigación, tiene una extensión máxima de 30 páginas. El énfasis del documento es el formato APA, el cual debe de ser desarrollado en el 100%. Se debe de utilizar el (Manual APA, UH, 2 – 18).

Le indicamos a los estudiantes que el anteproyecto que entregan a su tutor finalizado el Seminario, es una propuesta, la cual debe de ser mejorada y ampliada significativamente junto con el docente asignado, no es un documento terminado, ni final.

AGRADECIMIENTO

Se les agradece a los miembros de la Unidad de Investigación de la carrera de Electrónica (profesores tutores) el desarrollo y revisión de este mANUAL, en especial a:

- Ing. José Luis Medrano Cerdas, director de la Carrera.
- Msc. Amalia Jara Ocampo, Arq. Facilitadora del seminario.

Dr. Luis M. González Vallejo
Director D.M.I.

MANUAL PROYECTO DE GRADUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento resume la estructura y el formato del contenido a desarrollar en el proyecto de graduación de la Escuela de Ingeniería Electrónica de la Universidad Hispanoamericana, teniendo como objetivo servir de guía en el momento de la elaboración del mismo por parte del estudiante, sin ser contradictorio a lo señalado en el reglamento de la Universidad.

Adicionalmente a la descripción de las secciones, también brinda algunas recomendaciones a tomar en cuenta en el momento de la redacción.

ANTECEDENTES: FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Un proyecto nace a partir de una idea, pero a diferencia de cómo algunos plantean que las ideas nacen como parte de la creatividad de una persona, en el caso de un proyecto académico existe un trabajo preliminar a realizar, el cual se puede describir en las siguientes etapas (Jauregui G, 2008):

- a. Contexto: “La primera etapa de formulación de un proyecto consiste en la determinación clara y concreta del barrio, zona, ciudad, región o países [sic] para el cual será formulado el programa o proyecto” (Jauregui G, 2008). Para el proyecto académico se refiere a contextualizar la empresa o actividad sobre la cual se realizará el estudio, para delimitar el ámbito de acción.
- b. Diagnóstico: Esto conlleva un análisis de aquellos elementos externos relacionados con la empresa, como pueden ser tendencias de negocio, relaciones (socios),

clientes, entre otros elementos. Además, el análisis de los factores internos de la misma, con el fin de determinar las necesidades iniciales, sin ser a profundidad, que originarán una opción de proyecto.

En Ingeniería Electrónica los estudiantes deben cumplir con un requisito para la definición del proyecto y así matricular el seminario, como parte del proceso se debe usar el documento aprobado por la dirección de carrera, el cual posee las siguientes secciones:

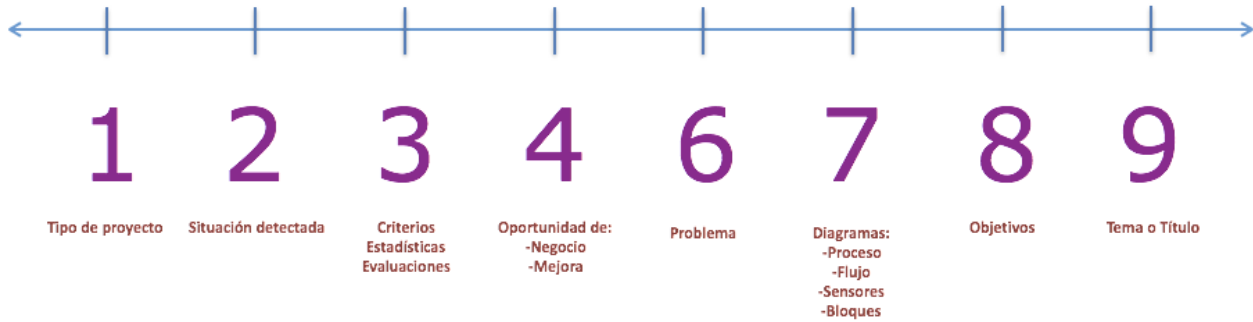


Figura 1. Aprobación del tema

Como parte del proceso, el estudiante debe utilizar el documento de aprobación de tema para establecer los diferentes capítulos de la tesina, para lograr esto, el estudiante debe tener presente las diferentes etapas, a saber:

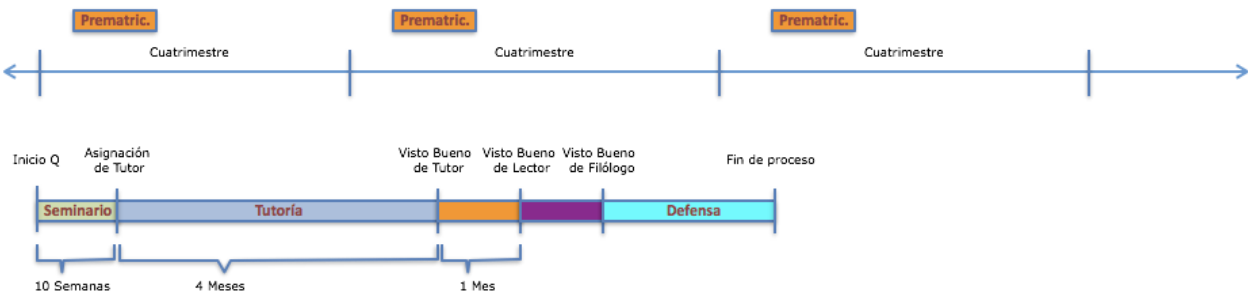


Figura 2. Etapas del proyecto de graduación

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Este capítulo tiene como objetivo mostrar la estructura del documento así como algunas consideraciones del formato requerido para ser desarrollado.

Portada
Índice de contenido, índice de cuadros, índice de gráficos y otros
Declaración jurada
Carta de aprobación del Tutor
Carta de aprobación del Lector
Carta de aprobación del contacto de la empresa
Dedicatoria
Agradecimiento
Abreviaturas
Resumen
CAPITULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.
1.1.1 Antecedentes del contexto de la empresa.
1.1.2 Justificación del proyecto
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.
1.3.1. Objetivo general.
1.3.2. Objetivos específicos.
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.
1.4.1. Alcances.
1.4.2. Limitaciones.
CAPITULO II: MARCO TEORICO
2.1 TEORÍAS REFERENTES A LA TEMÁTICA A DESARROLLAR: resultados de experiencias anteriores, similitudes o diferencias.
2.4.1 Sub secciones conforme a lo que requiera la teoría para que un lector entienda el fundamento del proyecto.
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:
3.1.1 Enfoque de la Investigación
3.2 FUENTES DE INFORMACIÓN
3.2.1 Fuentes primarias

3.2.2 Fuentes Secundarias
3.3.3 Sujetos de Información
3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS
3.4 FACTORES DEL PROYECTO
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO.
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL. Subsecciones respecto a completar un diagnóstico con respecto a temas organizacionales, técnicos, operativos.
4.2 RECOLECCIÓN DE DATOS.
4.3 DETERMINACIÓN DE BRECHAS
CAPITULO V: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO
5.1 ASPECTOS DE DISEÑO
5.2 PROTOTIPO
5.3 DEPURACIÓN DE ERRORES Y RESULTADOS
5.4 IMPLEMENTACIÓN
5.5 ANÁLISIS DE COSTOS
5.6 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO
CAPITULO VI: CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES
6.1 CONCLUSIONES. Logros obtenidos con el proyecto
6.2 RECOMENDACIONES. Son los elementos o situaciones que se deben considerar para el desarrollo del proyecto.
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA
GLOSARIO
ANEXOS
ANEXO 1: CÓDIGO FUENTE

El estudiante debe conocer que al finalizar la etapa con el tutor debe solicitar una carta a la empresa, donde conste el visto bueno del contacto en la empresa, esta carta debe ser parte de los entregables.

CAPITULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO (SUB PORTADA)

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual

Esta sección del documento hace referencia a la contextualización de la empresa, así como del mismo proyecto. Se debe seguir la siguiente estructura, con la siguiente información:

- Información general de la empresa que sea pública (para mantener la confidencialidad en la información que es privada), entre esta información se puede considerar, sin ser excluyente a más información:
 - Nombre de la empresa
 - Año de fundación
 - Estrategia: Misión, Visión, Objetivos.
 - Organización
 - Negocio al que se dedica
 - Historia de la organización.

Tendencia del mercado. Cuando son proyectos referentes al mejoramiento de alguna actividad, negocio, operación con respecto a mejores prácticas es recomendable visualizar el mercado. Esto porque permite dar al lector la noción de cómo se ubicaría la empresa con respecto al ámbito empresarial y mundial con el producto del proyecto, de tal manera que justifique la situación no como una “ocurrencia”, sino con un alineamiento a ese mercado en competencia. También se pueden utilizar estudios internacionales que den datos e información suficiente, para dar los pormenores de ese comportamiento de mercado.

1.1.2 Justificación del Proyecto

En esta sección el estudiante desarrolla las razones, debidamente fundamentadas por las cuales la empresa debe realizar el proyecto, no es un estudio de si es viable o no, sino es la redacción que demuestra la obligatoriedad o necesidad de la organización de realizar este proyecto. Dentro de las justificaciones válidas para determinar el por qué debe realizarse un proyecto se encuentran:

- Directriz o decisión de la empresa de realizarlo.
- Un cumplimiento legal al cual debe someterse la organización.
- Una oportunidad de negocio, la cual es de suma importancia.
- Tiene carácter estratégico el realizar el proyecto.
- Impacto a nivel económico.

Caber resaltar que la justificación debe ser fundamentada, es decir, se debe hacer uso de referencias bibliográficas que le den validez, además con las referencias se pueden fundamentar los datos que se presenten dentro de la propuesta.

El uso de referencias bibliográficas en la justificación, se refiere a la combinación de dos o más teorías dentro del trabajo de investigación, con el fin de crear un criterio propio (Pereyra, 2007). Siendo estas teorías reconocidas por la comunidad como tal. Lo anterior debe darse con suma rigurosidad, más cuando de datos externos a la organización se plantean, pues en caso contrario la justificación pasa a ser un tema de subjetividad. En este caso, sería de clara importancia el proyecto para el estudiante, pero no así para la empresa, y va a escribir muchos razonamientos a partir de su juicio de experto, pero sin fundamentar si el impacto es positivo hacia la empresa.

Además, esa subjetividad lleva a crear un panorama distorsionado de la realidad. Se sugiere usar triangulación, pues brinda: mayor validez a los resultados, cercanía del investigador al objeto de estudio, incremento en las garantías de la investigación (Pereyra, 2007).

La justificación también puede plantearse en términos externos a la empresa, por ejemplo en el caso de la oportunidad de negocio, porque se ha demostrado en estudios

de tendencia como el participar de esa rama del negocio genera ganancias a las empresas y se reafirma con datos de dos o más casas de estudio.

En síntesis, la justificación plantea ese conjunto de razones por las cuales debe llevarse a cabo el proyecto, desde un ámbito interno de la organización hasta un ámbito externo de la misma.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Se sugiere leer el capítulo 3, Planteamiento cuantitativo del problema, (Hernández et al., 2014) pág. 36.

La definición del problema es la sección donde se enmarca y delimita la problemática a atacar dentro de la empresa. Se puede plantear de varias maneras, por ejemplo, una pregunta, pero esto debe ser fundamentado a partir del análisis realizado como etapa posterior al diagnóstico inicial.

Para realizar una definición correcta de la problemática se aplican una serie de métodos gráficos, algunos de los cuales se resumen a continuación:

1.2.1 Diagrama Causa – Efecto

El diagrama causa – efecto se plantea para poder definir las causas que originan la problemática a resolver y sus consecuencias sobre la organización. El diagrama es muy sencillo de presentar, como se ve en la Figura 3 de este documento.

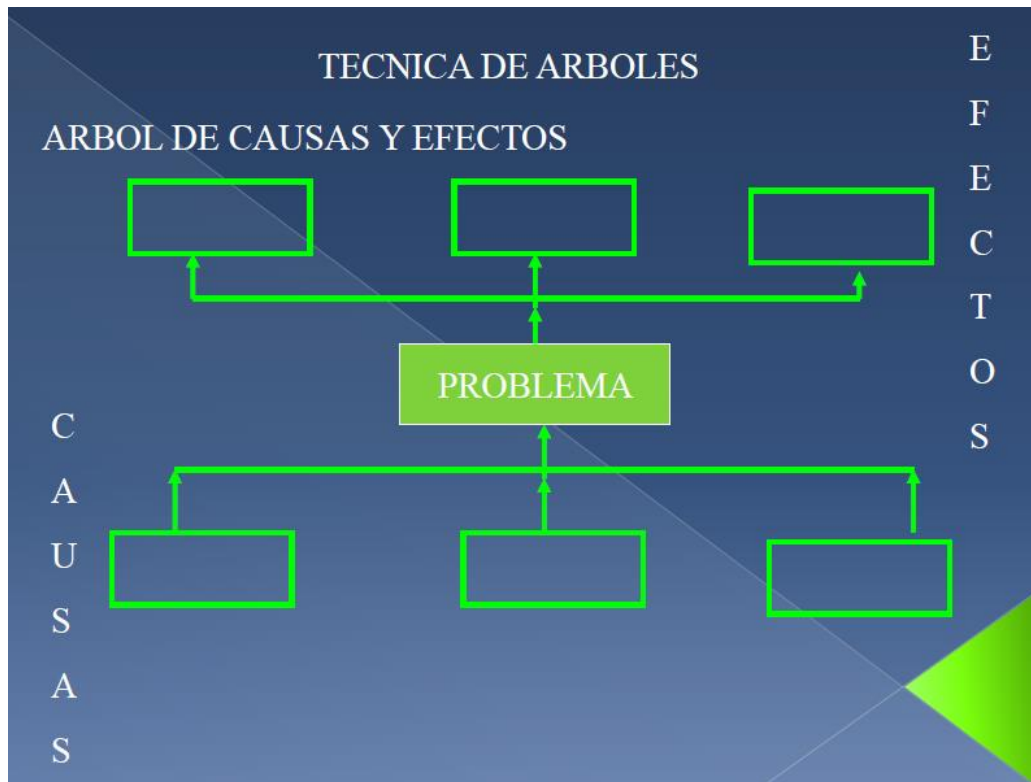


Figura 3. Esquema de un Diagrama Causa – Efecto (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2011)

En la parte inferior del diagrama se colocan las causas que originan la problemática, y en la parte superior las consecuencias o efectos sobre la empresa.

El proyecto tiene varias opciones a solucionar:

- El problema.
- La causa principal del problema.

Es decir, un proyecto no necesariamente se plantea para poder solucionar el problema al 100% cuando este es complejo, por lo cual en conjunto con otras herramientas, se determina la causa primordial que solventaría el proyecto, siendo un análisis de causa – raíz.

En este punto es importante señalar como la *carencia de algo* no necesariamente es un problema. Por lo tanto, el análisis debe ser más profundo y encontrar la verdadera

problemática. A manera de ejemplo supóngase una empresa que está pasando por una crisis económica. A partir del diagnóstico inicial se contempló como sus actividades operativas no se encuentran organizadas, ni sistematizadas y mucho menos automatizadas.

Muchas veces, la tendencia es considerar que desarrollar un sistema informático es la solución, pero las herramientas soportan las actividades, y por lo tanto, si el interesado plantea como problema la no existencia de una herramienta informática caerá en el error. El verdadero problema podría ser la desorganización operativa existente, que tiene como posibles causas poco orden gerencial, la no existencia de un lineamiento de sistematización de las actividades y el escaso soporte tecnológico para las actividades operativas, por citar algunos ejemplos.

Entonces, el proyecto a plantear puede ser el desarrollo de una plataforma tecnológica que soporte el control de las actividades operativas, que solventará la causa del escaso soporte tecnológico, pero no resolverá el 100% del problema. Aun así, es un esfuerzo válido por ir alineando tareas. De esa manera es cómo deben comprenderse la definición del problema aplicando los diagramas causa - efecto.

1.2.2 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa también denominado “Espina de Pescado”, tiene como finalidad el mostrar las distintas causas de un problema hasta niveles específicos. Como se muestra en la Figura 4, su imagen es semejante al esqueleto de un pescado, de ahí la denominación antes mencionada.

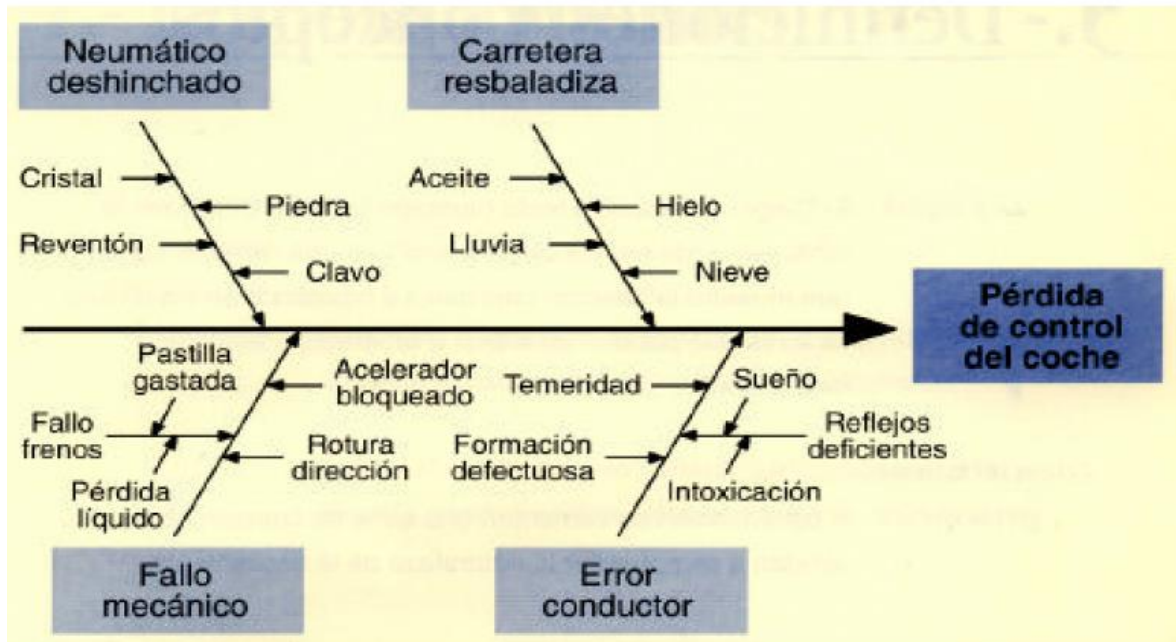


Figura 4. Diagrama de Ishikawa para la definición de la problemática.

Diagrama de Ishikawa para la definición de la problemática. (fundibeq)

Para la construcción de dicho diagrama, se identifica la problemática a partir del diagnóstico inicial. Posterior al mismo se identifican las causas principales de ese problema, eso se coloca en lo denominado ramas principales, que son aquellas surgidas de la línea central.

Posterior a eso, se asocian causas secundarias de esa principal en ramas secundarias, de tal manera que se obtiene una especificidad de causas de donde se pueden plantear no solo un proyecto, sino varios proyectos.

En el caso del ejemplo de la Figura 4, el problema es la pérdida de control o estabilidad del coche, y véase como las causas se van asociando hacia distintos aspectos. Esta integración va a depender del estudiante, quien considerará los mejores parámetros para realizar dicha integración.

1.2 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos de un proyecto son el eje central, su formulación o elección dependen de las finalidades concretas que se persigan o se quieran conseguir. (Jauregui G, 2008)

Un objetivo es aquello que se desea alcanzar en un modo concreto en el espacio y en el tiempo e involucra el esfuerzo que ha de realizarse y los medios que deberán utilizarse.

- Objetivo general: Constituye la formulación de aquella META final y última que dará como cumplido el proyecto. La formulación conceptual del objetivo debe tener coherencia lógica con el problema planteado, de tal manera que denote suficiencia y viabilidad en cuanto a la solución del problema.
- Objetivos específicos: Son la formulación de aquellas metas intermedias, las cuales fortalecerán el desarrollo del objetivo general. La formulación de objetivos específicos debe ser clara, concreta, de tal manera que de dichos objetivos se puedan especificar las TAREAS A DESARROLLAR siendo formuladas en orden lógico y cronológico. Con cada objetivo específico se deben agotar las actividades y tareas que se programen en el cronograma y en los horizontes temporales del proyecto. El cumplimiento ordenado y puntual de las mismas es definitivo en la puesta en marcha y desarrollo del proyecto. (Jauregui G, 2008)

Para poder redactar los objetivos existen una serie de lineamientos a cumplir, entre los cuales se van a mencionar:

- Responder a tres cuestionamientos básicos: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Para qué?, de esta manera se deja claro qué se va a hacer, cómo lo va a hacer y cuál es la finalidad de hacerlo. Por ejemplo:
 - o *Diagnosticar la situación actual de la empresa Emprende en los aspectos organizativos referente a la producción de concreto mediante la aplicación de técnicas de análisis estadístico para la determinación de las brechas existentes.*

Adicionalmente se puede agregar valores cuantitativos, fechas o períodos de tiempo y un dónde, como en el caso anterior al mencionarse el nombre de una empresa.

- Los objetivos deben responder a una taxonomía de redacción, estos buscan establecer el objetivo general como aquel de mayor uso de capacidades cognitivas. Por ejemplo verbos como: desarrollar, proponer, analizar, entre otros no especifican una acción dada. Más bien, lograrlos es resultado de un conjunto de acciones mediante la aplicación de una serie de técnicas y herramientas en distintos ámbitos cognitivos. Por ejemplo el desarrollar un sistema informático conlleva al menos:
 - o Identificar requerimientos.
 - o Diseñar la arquitectura física y lógica del sistema.
 - o Modelar los flujos de información.
 - o Implementar el sistema o un plan piloto.
 - o Evaluar.
 - o Mejorar.

En el APÉNDICE 1: TAXONOMÍAS PARA REDACCIÓN DE OBJETIVOS de este documento se dará un repaso de un par de taxonomías a ser aplicadas por los estudiantes a la hora de establecer los objetivos del proyecto.

- Deben estar ordenados según su desarrollo cronológico. Esto se refiere que los objetivos tienen un orden lógico y secuenciación, por ejemplo no se programa un aplicativo, si no se tienen los requerimientos primero. De ahí que

los objetivos van marcando la pauta del trabajo y el ordenamiento de las actividades.

- Cada objetivo específico debe dar al trabajo al menos un entregable. Esto se refiere que pueda darse a posterior en el proyecto, un rastreo y alineamiento entre lo realizado y lo propuesto en los objetivos. Debe tenerse claro que la suma de esos entregables deben tener como sumatoria el objetivo general o meta final propuesta.
- La recomendación es manejar como mínimo 5 objetivos, estos deben reflejar los principales logros que debe tener el proyecto, sin que sea un listado inmanejable o muy pocos, que se vuelva algo trivial.

1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcance del Proyecto

El alcance del proyecto son los límites del mismo, se refiere a los elementos que componen el proyecto, siendo su redacción en prosa. Los lineamientos para esta sección serían los siguientes:

- Por cada objetivo se debe obtener al menos un entregable. La descripción de cada entregable del proyecto debe redactarse en esta sección, indicando los elementos que va a considerar.
- Cada entregable se redacta en una viñeta diferente, en la misma secuencia que se presentaron los objetivos dentro del trabajo.
- Los alcances no son objetivos, por lo cual no se redactan en infinitivos verbales. Ni tampoco recomendaciones futuras, ni supuestos de elementos a alcanzar.
- La descripción de los entregables debe ser consistente con lo expuesto en la problemática, justificación y objetivos. Además, debe ser lo suficientemente incluyente de información, sin ser extensa, en la cual quede claro lo abarcado por el entregable.

- Se puede redactar una subsección de exclusiones, referente a la descripción de los elementos que no son considerados como parte del trabajo. Esto con el fin de clarificar el verdadero límite del trabajo.
- Ejemplo de alcance:
 - o El primer entregable del proyecto es un diagnóstico de situación actual, el cual incluye los resultados de las herramientas de recolección de información, para obtener finalmente un análisis de brechas. A partir de éstas se determinarán las acciones inmediatas a ejecutar por parte del trabajo.
- Ejemplo de exclusión:
 - o El trabajo no contempla la elaboración de la estrategia empresarial. Su ámbito de acción se limita a TI, por lo cual se excluye un alcance organizacional completo.

1.4.2 Limitaciones del Proyecto

En el caso de las limitaciones deben tenerse claro los siguientes lineamientos:

- Las limitaciones son diferentes a las exclusiones, son situaciones de hecho, existentes y no posibles a ser modificadas, que no impiden la realización del proyecto, pero establecen un alcance o elementos definidos, sin poder ampliarlos. Por ejemplo, la existencia de una legislación nacional implica su cumplimiento obligatorio, en el caso de las instituciones públicas sólo lo indicado en ella expresamente se puede realizar. Esto implica que como proyecto no se impide su realización, pero el cumplimiento de una ley le obliga a someterse a la ejecución de ciertas actividades, por citar un ejemplo.
- La limitación de tiempo para un proyecto académico no existe, por cuanto si el proyecto es planteado por el estudiante, él está consciente de que lo puede realizar en el tiempo debido y solicitado por la Universidad.
- Su redacción también es en prosa, no son objetivos.
- Si el proyecto depende de una limitación externa, entonces no es de consideración para ser presentado a la Universidad como proyecto de

graduación. Por ejemplo, que el proyecto dependa de una aprobación presupuestaria, entonces esto no es una limitación. Simplemente, el proyecto no debe presentarse porque si no se aprueba presupuesto no existe proyecto. Esto es un error común, proponer proyectos donde existen elementos fuera de su control.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Para realizar el Marco Teórico, se sugiere la lectura del capítulo 4 de Sampieri et al (2014). Pág. 58.

Esta sección constituye el segundo capítulo del documento final del proyecto. Es aquí en donde se redactan las teorías e información respaldada y debidamente comprobada, en la cual se sustenta el trabajo o hipótesis a demostrar.

Se debe diferenciar un poco a lo que normalmente se presente como marco teórico, porque muchos lo han denominado como marco conceptual, pero se confunde en su redacción, y pasa a ser un diccionario de conceptos, cuando ese no es el espíritu del mismo.

El marco teórico *“Consiste en... el conjunto de conceptos, definiciones e hipótesis que se han seleccionado para relacionarlos con los datos del problema a investigar.”* (Proyectos y Tesis), Por lo tanto, no sólo es el concepto o definición, sino su relación con el problema.

El tamaño del marco teórico, será el necesario para poder desarrollar las teorías relacionadas con el proyecto, en algunos casos se recomienda que sea un 10% del trabajo final, para el caso de la propuesta pueden ser entre 10 y 15 páginas. También debe contemplarse que si una teoría es muy extensa sólo debe redactarse lo relacionado con el tema, por ejemplo:

- a. Proyecto: Diseño e implementación de silla de ruedas eléctrica controlada por un microcontrolador para el II cuatrimestre 2016.
 - La teoría en estos casos nos llevaría a evaluar los diferentes tipos de microcontrolares existentes en el mercado actual y que permiten la solución del proyecto, para lo cual cada fabricante posee la *“hoja de datos”* que describen detalles específicos del microcontrolador, por lo cual no es necesario transcribir toda la documentación ahí establecida, sino lo importante en el marco teórico es la síntesis del proceso como tal, casos de

implementación, indicadores a implementar, procesos relacionados, entre otros.

- El marco teórico debe estructurarse de tal manera que esté alineado a la secuencia del proyecto, para que concuerde con el discurso del trabajo. Lo anterior se refiere a no redactar un concepto aplicado en la etapa 5 del trabajo, antes que un concepto aplicado en la etapa 2, por cuanto la idea como la misma teoría va creando conocimiento en el lector del trabajo.
- La forma de estructurarse se refiere a un sentido común de orden, por cuanto es *llevar de la mano* al lector, de forma que comprenda cada aspecto del trabajo.

Así las cosas, un proyecto de Ingeniería Electrónica debe contemplar aquellos conceptos que sean de interés, es decir que por la relevancia o por ser una nueva tecnología deban ser aclarados, también deben aparecer aquellos conceptos o desarrollos teóricos correspondientes a sustentos matemáticos, es decir que sean una base para lograr explicaciones más complejas en los capítulos posteriores. En este capítulo no se deben colocar conceptos básicos de la carrera, tal como resistencias, capacitores, señales u otros, salvo que dichos conceptos busquen explicar un aspecto medular de la solución a implementar.

Método de mapeo para construir el marco teórico

Este método implica elaborar un mapa conceptual y con base en éste, profundizar en la revisión de la literatura y posteriormente se construye el marco teórico.

Hernández y Méndez (2009) y Creswell (2013) “recomiendan el **método de mapeo** (elaborar primero un mapa) para organizar y elaborar el marco teórico” (76). También indica Perry (1996) que para balancear el problema de investigación y su disciplina o campo inmediato es preciso desarrollar “**mapas mentales**” como un nuevo modelo de clasificación del cuerpo de conocimientos, mostrado como pueden agruparse o relacionar conceptos según escuelas de pensamiento” (17).

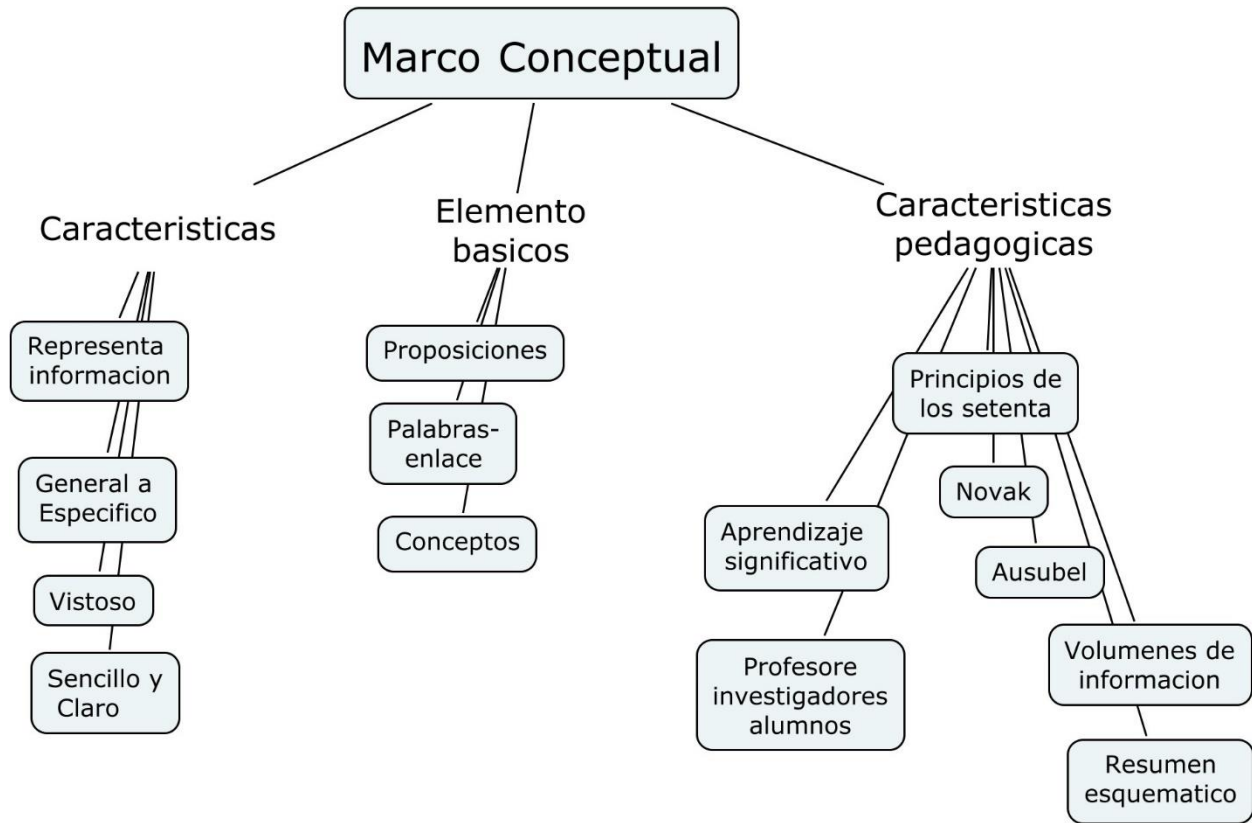


Figura 5. Ejemplo de Mapa Conceptual.

CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO (SUB PORTADA).

Este capítulo se refiere al diseño metodológico o de investigación del proyecto. Al ser una modalidad de aplicación, las técnicas y métodos descritos en esta sección buscan alcanzar una meta materializable, no un resultado teórico o planteamiento de hipótesis.

En sí, constituye el diseño del proyecto desde su ámbito de planificación, donde el estudiante demuestra sus habilidades de investigación y planificación de un proyecto, sin caer en el error de pensar en una planificación a manera de Gestión de Proyectos.

Por lo general, las secciones de este capítulo son las siguientes:

3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para esta sección existe mucha literatura y clasificaciones. Primero se iniciará explicando el tema del tipo y por último el enfoque.

El tipo de investigación se refiere a la clasificación que recibe la investigación por su aplicación, por su objeto de estudio, por su extensión o por su medición. Para este trabajo se mencionarán en sí cuatro tipos básicos sin ser excluyentes de aquellos que el estudiante pueda definir para su proyecto:

- **Básica:** Llamada también investigación pura o fundamental, es trabajada en su mayor tiempo en los laboratorios. Su principal aporte lo hace al conocimiento científico, explorando nuevas teorías y transformando las ya existentes. Además investiga principios y leyes actuales.
- **Aplicada:** Es utilizar los conocimientos obtenidos en las investigaciones en la práctica, y con ello traer beneficios a la sociedad. Un ejemplo es el protocolo más seguro y rápido en redes.

- Analítica: Es un método más complicado, y su principal objetivo es contrastar, entre grupos de estudio y de control, las distintas variables. Además es la constante proposición de teorías que los investigadores intentar desarrollar o probar.
- Investigación de Campo: Es la investigación aplicada para interpretar y solucionar alguna situación, problema o necesidad en un momento determinado. Las investigaciones son trabajadas en un ambiente natural en el que están presentes las personas, grupos y organizaciones científicas las cuales cumplen el papel de ser la fuente de datos para ser analizados.

Para el caso del enfoque de la investigación, ésta es planteada a partir de las variables a definir para el trabajo. En otras palabras, va orientado al resultado del proyecto, el cual se considera por lo general en función de sus variables, su racionalidad y objetividad de los resultados. Es por lo cual, que se plantea en términos de un enfoque cuantitativo y un enfoque cualitativo.

- Enfoque Cuantitativo: “Mantiene un profundo apego a la tradicionalidad de la Ciencia y utilización de la neutralidad valorativa como criterio de objetividad” (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo). Entre sus principales características se encuentra la recolección de datos como fuente primaria para probar hipótesis, desde un punto de vista tangible (numérico) y estadístico, con lo cual se puedan definir patrones y comprobar teorías. Siendo por esto la objetividad la única forma de alcanzar el conocimiento. Por ejemplo, el uso de encuestas o entrevistas.
- Enfoque cualitativo: Tiene como objetivo la descripción de un fenómeno, tratando de definir un concepto que acapare parte de la realidad. Se trata de descubrir cuantas cualidades sea posible, sin concentrarse en una cualidad dada (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo). Es una perspectiva holística, siendo estudios de pequeña escala para representarse a sí mismos, por cuanto no busca una generalidad ni comprobar una teoría general. Trata de aproximar la realidad a través del contacto con el quehacer de la empresa, partiendo de una

metodología. En otras palabras, no busca la cuantificación de las variables, sino el análisis de las cualidades o variables no cuantificables.

3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información son aquellas de donde se obtiene el sustento teórico y práctico, mediante el cual se podrá fundamentar la propuesta a desarrollar en el proyecto. En este caso, se hace referencia a todos aquellos elementos distintos a personas, que permitan validar los resultados del proyecto, mediante la comparación con información fiable y de calidad. Las fuentes de información se clasifican por lo general de la siguiente manera:

- Fuentes Primarias: en ellas se publican información precisa y directa sobre los resultados originales de la investigación. Están constituidas por las revistas de investigación y las patentes, además de investigaciones en primera instancia, resultados de entrevistas, encuestas, estudios, entre otros.
- Fuentes Secundarias: comprenden todas las publicaciones que recojan material que ha sido previamente publicado en fuentes primarias, es decir, resúmenes, revisiones, monografías, tratados específicos, tratados generales y libros de texto, entre otras. Son publicaciones que han sido validados sus conceptos e información por la comunidad científica y sociedad en general. (Departamento de Química Orgánica, Universidad Granada, 2004).

Para el proyecto de graduación se detallan las distintas fuentes, bajo la clasificación de primaria o secundaria, sin especificar una por una las fuentes, sino bajo su agrupación, e indicando elementos generales tomados de cada fuente.

Un aspecto muy importante de tomar en cuenta, es el lugar donde se obtendrá la información, la cual se recomienda que sea 100% tomada de artículos o *papers*, libros de texto o sitios donde exista un autor claramente definido y que el contenido que expone

tenga a su vez referencias bibliográficas. Por lo tanto, sitios como Wikipedia, el Rincón del Vago o cualquier otro que no cumpla con estas características no se permitirá como fuente de información.

Los sujetos de información son aquellas personas a quienes se contacta para la obtención de información valiosa para el proyecto. Estas personas pueden ser empleados de la empresa, gerentes, expertos en el área de desarrollo del proyecto, entre otros. Lo que se busca en esta subsección es definir a estos sujetos, pero sin especificar características propias del mismo como nombre o cédula. Se recomienda utilizar un formato de tabla como el representado en la tabla 1:

Tabla 1. Formato para definición de sujetos de Información

Puesto Laboral o Descripción general	Profesión u Oficio	Experiencia	Relación con el tema
Gerente...			
Investigador...			

3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta sección se describen detalladamente las técnicas y herramientas de investigación aplicadas en el proyecto. No se trata de mencionarlas sino definir las, de tal manera que el lector pueda comprender claramente el porqué de su aplicación en el proyecto.

Las técnicas son el conjunto de herramientas conceptuales aplicadas para obtener un objetivo dado, por ejemplo la Técnica Delphi, que aplica herramientas como lluvia de ideas, cuestionarios y reuniones, entre otras. A continuación se desarrolla un ejemplo de lo que se desea para dicha sección:

Ejemplo:

Técnica Delphi: Esta técnica según la define, se desarrolla la explicación de la técnica como tal, basada en una fuente bibliográfica. Para el proyecto de investigación se aplicó en la etapa de obtención de la información, en la cual se conformó un equipo de expertos, detallados en la sección de sujetos de información, los cuales abarcan áreas administrativas y técnicas de la empresa (desarrollo de software, infraestructura electrónica, entre otras). Para poder aplicar dichas técnicas se usaron las siguientes herramientas:

- Lluvia de ideas: Esta técnica implica el realizar una integración de las distintas concepciones de los expertos consultados, mediante la aplicación de métodos gráficos. Esta lluvia de ideas tiene por objetivo la integración del personal experto dentro del proyecto, para su empoderamiento dentro del mismo.
- Cuestionario de entrevista: Esta herramienta se aplica en la segunda sesión de trabajo con el equipo de expertos, la cual se detalla a continuación:

Tabla 2. Ejemplo de definición de cuestionario de entrevista

Sección del Cuestionario	Objetivo del Cuestionario	Descripción

Con el ejemplo de la Tabla 2, se muestra con mayor exactitud lo deseado en esta parte del documento, con lo cual queda una base metodológica de todos los elementos y explica claramente los objetivos con los cuales se aplican las distintas técnicas y herramientas, acompañado de su debida referencia.

Dentro de las técnicas se encuentran, aparte de la mencionada anteriormente, las técnicas gráficas para identificación de problemas, técnicas de búsqueda de información bibliográfica, técnicas para recabar información primaria (entrevista, encuesta).

Nota: En el caso de aplicar una encuesta, en esta sección se desarrolla el tema de población y muestra, aplicando los conceptos estadísticos aprendidos en la carrera, por lo cual no se explica en esta guía, por ser un detalle específico según el tipo de investigación o proyecto a realizar.

3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

La variable de investigación se define de la siguiente manera:

“El propósito de toda investigación es describir y explicar la variación en el mundo. Es decir, los cambios que ocurren de manera natural en el mundo o que son causados debido a una manipulación. Las variables son nombres que damos a las variaciones que deseamos explicar. En un experimento, se denominan variables dependientes e independientes, respectivamente. Las variables son importantes de comprender pues son unidades básicas de información que se estudia e interpreta en una investigación. Los investigadores cuidadosamente analizan e interpretan los valores de cada variable para entender cómo se relacionan las cosas en un estudio descriptivo o lo que ha sucedido en un experimento.” (ORI)

Para el proyecto, se recomienda establecer las variables en función de los objetivos determinados para el mismo, si se trata de una investigación de enfoque cuantitativo. Esto quiere decir que las variables no pueden ser descriptivas sino cuantificables. Si la investigación es de enfoque cualitativo, se pueden usar categorías de análisis, en lugar de variables. Las categorías de análisis agrupan elementos con características comunes, a las cuales se pueden aplicar criterios de valor.

En otras palabras, cada objetivo define las variables del trabajo, y esas variables son tales que en su conjunto se pueda obtener el entregable final del proyecto, que dé respuesta al objetivo general.

En la Tabla 3 se menciona un formato por medio del cual se pueden definir las variables:

Objetivo Específicos	Variables asociadas	Descripción

Tabla 3. Ejemplo de definición de variables

De esta manera se hace entendible la relación de cada variable con cada objetivo planteado para el proyecto.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Trochim (2005), el diseño de la investigación “es el pegamento que mantiene el proyecto de investigación cohesionado. Un diseño es utilizado para estructurar la investigación, para mostrar cómo todas las partes principales del proyecto de investigación funcionan en conjunto con el objetivo de responder a las preguntas centrales de la investigación.” El diseño de la investigación es como una receta. Así como una receta ofrece una lista de ingredientes y las instrucciones para preparar un platillo, el diseño de la investigación ofrece los componentes y el plan para llevar a cabo el estudio de manera satisfactoria. El diseño de la investigación es la “columna vertebral” del protocolo de investigación. (ORI)

Esta sección muestra el proceso que conlleva el Trabajo Final de Graduación, las distintas fases y etapas, indicando cuáles técnicas y herramientas se aplican por etapa, adicionalmente de los resultados que se espera obtener en cada una. Es importante desarrollar una descripción en prosa de cada etapa o por medio de un formato de tabla.

A continuación se desarrolla un ejemplo de lo que puede ser el contenido en dicha sección.



Figura 6. Diseño del Proyecto de Graduación

Etapa 1: En la etapa 1 se desarrolla..., para lo cual se aplican las siguiente técnicas:

- Técnica 1: Esta técnica se aplica en esta fase con el objetivo de obtener....
- Técnica 2: Dicha técnica tiene por objetivo....

Etapa 2: En esta fase se tiene por objetivo lograr..., siendo la fase en la cual....

Si no se desea desarrollar descriptivamente, se puede aplicar una tabla en donde se resuman estos elementos. Como se puede observar, la investigación en sí toma cohesión, porque amarra fases del tiempo con técnicas, herramientas y objetivos del trabajo, así como con las variables, en caso de ser necesario.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El diagnóstico comprende el análisis de resultados de la etapa de investigación del trabajo. El objetivo final de esta sección es tener una imagen representativa del estado actual de los temas en cuestión, pero, siendo lo más importante las conclusiones, describiendo las brechas con las cuales cuenta la empresa con respecto a una condición deseada, por ejemplo comparativas con modelos de mejores prácticas, marcos legales de cumplimiento obligatorio para las empresas, entre otros.

En este capítulo se esperan datos estadísticos y comparativos de la situación que se busca estudiar o brindar una solución de automatización, para lo cual se deben mostrar gráficos, diagramas de flujo, entre otros, que permitan documentar claramente la situación actual y por tanto la necesidad de la solución.

Es de suma importancia contar con este capítulo porque es la línea base desde donde nace el aporte del proyecto.

Un diagnóstico en sí es: “...la identificación, descripción y análisis evaluativo de la situación actual de la organización o del proceso en función de los resultados que se esperan y que fueron planteados en la misión. Es a la vez una mirada sistémica y contextual, retrospectiva y prospectiva, descriptiva y evaluativa.” (Chaparro Salinas)

El diagnóstico debe contener al menos los siguientes elementos, según sea el proyecto:

- Diagnóstico Administrativo u Operativo: Corresponde a la revisión del procesos internos de la empresa que se automatizará, debe documentarse utilizando datos estadísticos del proceso antes de aplicar una automatización. El diagnóstico permite establecer la brecha que existe entre un proceso manual y uno con mejoras automatizadas, por tal motivo el diagnóstico es vital para corroborar lo planteado como problemática, y poder definir si la propuesta tiene sustento dentro de la operación de la empresa.

- Diagnóstico Técnico: Es la revisión de infraestructura física y lógica en la empresa, si la empresa no tiene capacidades técnicas para dar soporte y mantenimiento a lo propuesto, la opción resulta inválida. No significa que si la empresa no tiene la capacidad, el proyecto no se pueda realizar, pero al menos muestra una brecha para realizar una recomendación o ampliación del alcance del proyecto, siempre y cuando el tiempo lo permita. Documenta mediante el uso de fotografías o diagramas de las áreas a automatizar.
- Diagnóstico de percepción: Es el diagnóstico obtenido de alguna herramienta de aplicación sobre el recurso humano, por ejemplo encuesta o entrevistas, si bien son técnicas de investigación, éstos son los resultados o análisis de los mismos a partir del trabajo con personas. Cabe recordar como los humanos somos susceptibles a ser influenciados por diversos factores, estos resultados podrían mostrar una tendencia de pensamiento, que dependiendo del modelo de recolección pueden ser distorsionados. De esa manera, es recomendable manejarlos como una sección aparte, para así poder definir con claridad dicha tendencia.
- Brechas o conclusiones del diagnóstico: Es importante en esta sección definir claramente las brechas, en otras palabras, lo actual versus ese modelo deseado, el cual se fundamenta en recomendaciones de la literatura, decisiones gerenciales, cumplimiento normativo, entre otros. Al tener claro la dimensión de la brecha, se podrá definir claramente la priorización del proyecto, lo cual puede implicar un ajuste a nivel de alcance y objetivo, pero esto es una decisión del tutor a cargo del proyecto.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO (SUB PORTADA)

La propuesta de solución del proyecto contemplará al menos los siguientes aspectos, sin que sea una lista taxativa:

- a. Diseño
- b. Prototipo
- c. Depuración y resultados
- d. Implementación
- e. Análisis de costos
- f. Condiciones de funcionamiento

Con estos aspectos y cada uno de las recomendaciones que a continuación se desarrollan el estudiante creará un cronograma detallado y el mismo debe formar parte del documento, este cronograma debe ser efectuado en Microsoft Project, a continuación puede verse la ruta donde se puede descargar el software en la Universidad.

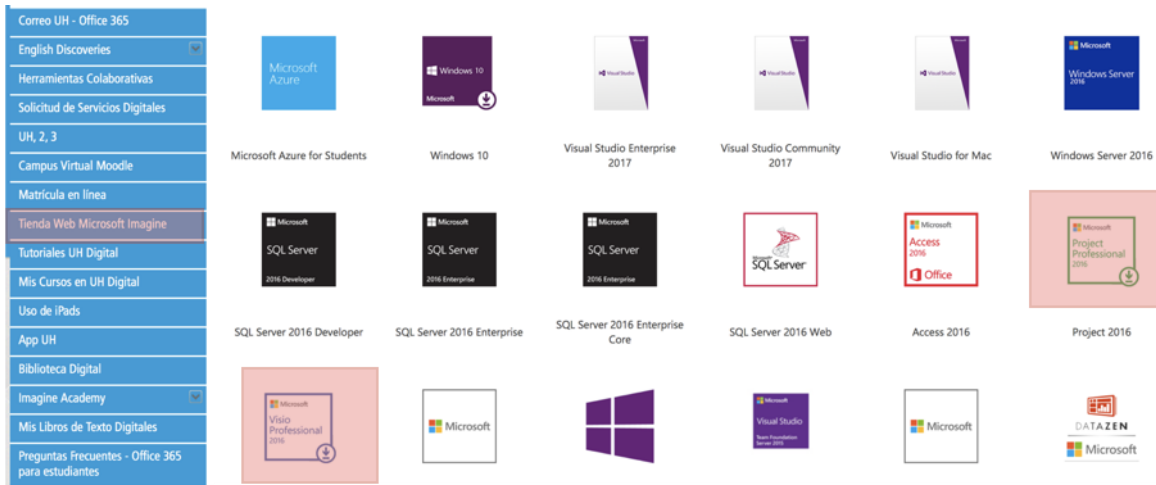


Figura 7. Ruta para descarga de software

El cronograma a diseñar debe contemplar el mayor detalle posible para así brindar seguimiento durante el proyecto, entre los aspectos que deben incorporarse se encuentran las sesiones de tutoría.

5.1 DISEÑO

Contempla el análisis de la situación detectada y la creación de diagramas de bloques, de escalera, planos unifilares para comprender las tecnologías a utilizar.

Los diagramas de bloques documentarán el funcionamiento del proceso y la lógica que tendrá el desarrollo del proyecto.

Analizar señales de entrada y salida del proceso, con esta información se conocerá si es necesario utilizar tecnologías de conversión de datos y establecer los sensores correctos.

Producto de la definición de sensores, se debe analizar el tipo de tecnología a utilizar para la automatización, entre ellas:

- a. Microcontroladores
- b. PLCs
- c. Otros

La escogencia de la tecnología se debe justificar técnicamente, para lo cual el estudiante debe investigar diferentes plataformas o tecnologías utilizando datos del fabricante del producto y teniendo en consideración las variables ambientales del proceso a automatizar, lo importante que debe quedar claro es el porque utilizar una tecnología u otra, esto debe quedar claramente establecido, para lo cual debe mostrar cuadros comparativos con variables como:

- ✓ Rendimiento (aspectos de memoria o procesamiento).
- ✓ Cantidad de puertos digitales o analógicos.
- ✓ Funcionalidades específicas (cantidad de puertos PWM, protocolos i2C, sistemas operativos, otros).
- ✓ Ambientes ruidosos.
- ✓ Requerimiento técnico de la empresa (la empresa puede tener tecnologías establecidas y que por tanto se deba respetar y desarrollar el proyecto).
- ✓ Nivel de integración de la propuesta electrónica.

Definido a estos aspectos, se deben crear diagramas electrónicos que permitan determinar la forma de automatización del proyecto, en este punto se deben colocar diagramas usando software especializado, tal como Orcad, Workbench, Matlab, Multisim, otros.

Como parte del diseño el estudiante valora si es requerido realizar integraciones con tecnologías de notificaciones, alertas y reportes del tipo dashboards, así mismo valora el uso de tecnologías emergentes como el *“internet de las cosas (IoT)”*.

5.2 PROTÓTIPO

El estudiante realizará el prototipo a nivel de hardware y software:

a. Hardware

Con los diagramas electrónicos el estudiante deberá crear el hardware que permite automatizar el proceso requerido por el proyecto, para las pruebas recreará en los casos que sea posible una *“planta”*, en la cual adaptará el diseño electrónico.

En esta sección documentará la creación de la planta (maqueta real con la valoración de control de sus variables) y los circuitos electrónicos, para lo cual mostrará diagramas de cómo se realizará o realizó el cableado en protoboard u otro.

Es aquí donde debe presentarse la teoría de los componentes a utilizar, esta corresponde a teoría a mayor profundidad, técnica, no son definiciones, son criterios de carácter ingenieril. Adicionalmente, debería darse una mención de los resultados de la encuesta planteada, para determinar los requerimientos funcionales y de otra índole, que permitan lograr, con el diseño planteado, la satisfacción de los usuarios así como la resolución de la problemática, incluyendo aspectos de visualización, estética y funcionalidades diversas que los usuarios desearían tener.

b. Software

Automatizará los rubros de los diagramas de bloques haciendo uso del software seleccionado, aquí mostrará segmentos de código de los microcontroladores (C/C++, Python, C#, otro), código o imágenes de los PLC mostrando el código Ladder (LD) o Diagramas de Bloques Funcionales (FB) u otro.

Explicará el desarrollo del software.

Por el giro de negocio, algunas empresas poseen normas de confidencialidad altas, por tal motivo no se puedan documentar a detalle algunos desarrollos, sin embargo, a pesar de esta situación, se debe aportar documentación que permita al estudiante brindar el sustento técnico requerido, ya sea agregando algún algoritmo para no reflejar la información real.

5.3 DEPURACIÓN Y RESULTADOS

Mostrará el proceso realizado para lograr corregir errores o situaciones a nivel del hardware y el software desarrollado. Documentará los resultados de las pruebas del prototipo y si los resultados no son satisfactorios, debe analizar las etapas previas antes de continuar con las siguientes etapas, las pruebas deben ser satisfactorias.

Muestra los resultados y el prototipo creado.

5.3 IMPLEMENTACIÓN

Con los resultados satisfactorios de las pruebas, el estudiante estudia las etapas de los diagramas documentados en las etapas anteriores a fin de implementar en sitio el dispositivo creado.

Estudia distancias donde deben colocarse los sensores u otros aspectos del prototipo, lo anterior para crear el diseño del circuito impreso.

Ningún proyecto será considerado como satisfactorio si no posee el circuito impreso implementado.

Documenta los resultados de la implementación en sitio.

5.4 ANÁLISIS DE COSTOS

El análisis de costos debe contemplar al menos los siguientes componentes:

- a. Viabilidad operativa
- b. Viabilidad técnica
- c. Viabilidad financiera: Con los datos obtenidos, el estudiante realizará un análisis mediante el uso de métodos matemáticos que considere convenientes para determinar la viabilidad financiera para la implementación del proyecto.

En general, debe demostrar que tan útil es el proyecto, para lo cual debe considerar:

- ✓ Costos de personal que forma parte de la implementación, para establecer estos costos puede utilizar datos del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
- ✓ Tiempo utilizado.
- ✓ Equipos y componentes requeridos.
- ✓ Los beneficios esperados.
- ✓ Comparacion de opciones de mercado y producto de ello generar un análisis de la selección de la opción.

5.5 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

El estudiante documentará en esta sección las consideraciones que deberá tener el usuario para el correcto funcionamiento, para lo cual creará:

- a. Manual de usuario
- b. Manual técnico

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO (SUB PORTADA).

Esta es la sección final del proyecto de graduación. Se divide en dos sub secciones, tal y como indica el título.

Las conclusiones son ideas claras, concisas y precisas de lo alcanzado y no alcanzado del proyecto. La recomendación es al menos desarrollar una conclusión por objetivo, pero siendo eso el mínimo. La mejor manera de estructurar las conclusiones es empezar con las generales del proyecto, considerando la totalidad del mismo a partir del Objetivo General, para después redactar las específicas por cada objetivo. Pero esto no es excluyente de obtener conclusiones capaces de integrar varios objetivos.

Las conclusiones también generan un valor agregado cuando se describen los descubrimientos, decisiones clave (para bien o mal del proyecto), elementos que se cambiarían de la forma de realizar el proyecto o cuáles fueron la clave del éxito del mismo, entre otros aspectos de valor y aporte a la academia que se consideren.

La redacción de las mismas debe ser contundente, no debe dejar espacio a la duda o interpretación del lector. Por eso se recomienda el uso de verbos como concluye, determina, establece, define; además cabe recordar el uso del verbo en impersonal en tiempo presente, mediante el uso de pronombre “se”. Por ejemplo, del proyecto se concluye, se define, se obtiene. Con lo cual, se da seguridad en la redacción de las mismas, siendo concreto en lo que se quiere comunicar al lector del proyecto.

Por otro lado, no son telegramas o frases de uno, debe darse una redacción basada en una idea central en el párrafo (siendo ésta la conclusión), y desarrollando las oraciones anexas que terminan de definir la misma, incluyendo esos elementos

necesarios para su comprensión total. Se debe recordar que no son un resumen de los pasos que se siguieron en el proyecto.

En el caso de las recomendaciones, son aquellos elementos no abarcados por el proyecto desde el inicio que son necesarios para alcanzar un éxito del mismo, en el momento de su implementación o elementos surgidos en el desarrollo de la investigación que no se pueden abarcar dentro de la misma, pero importantes para la empresa, no necesariamente para el éxito del proyecto pero que se deben tomar en consideración. También se puede recomendar qué cosas no hacer o que se deben hacer cuando se haga un proyecto como este.

Las recomendaciones no deben ser ideas u ocurrencias, sino que deben estar fundamentadas en el trabajo, lo recomendable es dejar en el documento espacios con redacciones como la siguiente: este aspecto no se toma en cuenta dentro del proyecto al estar fuera del alcance, pero se desarrollará en el apartado de las recomendaciones para su consideración. O también, dicha brecha es de importancia, por lo cual en la sección de recomendaciones se ampliará al respecto. Con esto se busca dar conexión al documento entre sus secciones. Tampoco es abusar dentro del trabajo de las recomendaciones, para no llegar al extremo contrario, lo cual no es el espíritu de ningún proyecto de graduación.

Su redacción se realiza considerando a la empresa como el sujeto quien recibe las mismas.

CAPÍTULO VII APÉNDICES Y ANEXOS (SUB PORTADA)

El capítulo VII son los apéndices, estos constan de documentos, plantillas, herramientas, resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, mediante la aplicación de las técnicas de investigación, pero que su inclusión en el cuerpo principal del documento causa distracción o volumen, sin aportar mayor valor a la lectura del mismo, sino que propician otros análisis, no menos importantes pero no con el enfoque del mismo.

Es por dicha razón, que aunque esos elementos son de suma importancia se colocan en los apéndices, y dentro del cuerpo principal del trabajo se hace referencia a los mismos. Por ejemplo, el proyecto es sobre un modelo operativo de la gestión de incidentes, es claro que en las mejores prácticas se recomienda la creación de una plantilla estandarizada con la clasificación de los mismos. Esto es una herramienta como tal del proceso operativo, pero no es todo el proceso. Por dicha razón, incluir todo el formato dentro del cuerpo no es necesario, lo recomendable es crear la sección dentro del cuerpo principal del documento donde se explique en sí el formato, pero haciendo referencia al apéndice donde éste se localice. En ese caso el lector, si está interesado en la herramienta revisará el formato en el apéndice, pero si alguien no está interesado en el mismo, podrá continuar con la lectura del documento. Ese es el espíritu de los Apéndices, de dicha manera el estudiante demuestra la aplicación de su conocimiento, pero no desenfoca el documento principal, siendo además un verdadero apoyo este capítulo para demostrar con evidencia objetiva la realización del trabajo.

El capítulo incluye además los Anexos, estos son documentos, plantillas, manuales, o información conseguida que es complementaria al trabajo. Se utiliza en el caso que el lector requiera reforzar conocimiento, o comprender elementos del proyecto, pero no son del enfoque principal del mismo. Supóngase, el desarrollo de una base de datos en X motor, entonces no es del proyecto explicarle al lector dicho motor, pero se puede anexar un manual de curso sencillo o resumen de ese motor, por si tiene interés el lector en obtener más conocimiento. La diferencia de estas secciones – Apéndices y Anexos - radica en quién es el autor de dicho material. En los anexos no es el estudiante quien realiza dicha documentación, sino que puede ser información tomada de proveedores

(panfletos, cursos, presentaciones), de bases de conocimiento (bibliotecas, sitios Web), entre otras. Los Apéndices sí son material desarrollado por el estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Todo trabajo de investigación considerado serio debe presentar referencias de información, siendo éstas las fuentes en las cuales se puede rastrear la información contenida en el mismo. Esto tiene como fin dos objetivos:

- Rastrear las fuentes de información como confiables.
- Defender y apoyar los derechos de autor, evitando el plagio, motivo de suspensión del proyecto y estudiante de la Universidad, en apego al reglamento estudiantil.

Los lineamientos generales son los siguientes:

- El formato a utilizar es APA 6 Edición ver Manual Vancouver APA U.H. 3-17. (Adjunto a este documento se entregará un archivo con dicha información).
- La información incluida dentro del trabajo debe cumplir con el principio de la triangulación, explicado anteriormente en la sección 3.2.2 de este documento.
- Las citas textuales no deben sobrepasar de 40 palabras, para evitar la copia textual. Además, deben estar acompañadas de redacción propia del estudiante con la creación de conocimiento.
- Al menos deben tener 10 fuentes diferentes de información para el documento de propuesta con menos de 5 años de antigüedad.
- Las fuentes no deben tener más de 15 años de existencia, siempre que no sea información aún validada por la comunidad científica. Por ejemplo, principios físicos como los de Newton. En dado caso, validar la información actual y corroborar su vigencia.
- Por página no deben aparecer más de tres referencias textuales, por cuanto se satura en las citas y no se tendría creación literaria por parte del estudiante. Esto es una recomendación importante de estilo y contenido.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes, R. (2014). *Investigación: un camino al conocimiento: enfoque cuantitativo y cualitativo*. 2 reimp. San José: EUNED.
- Chaparro Salinas, E. (s.f.). *Diagnóstico de situación actual*. Obtenido de <http://seduca.uaemex.mx/material/LIA/AEPyMES/Cnt21.php>
- Departamento de Química Orgánica, Universidad Granada. (2004). *Fuentes Bibliográficas: Generalidades*. Obtenido de http://www.ugr.es/~quiorred/biblio/bib_gen.htm
- fundibeq. (s.f.). *Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_causa_efecto.pdf
- González, L. M. (2018). *Manual: APA. Citas y Referencias Bibliográficas*. Costa Rica: Universidad Hispanoamericana.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2011). *Formulación de Proyectos*. Cartago: TEC.
- Jauregui G, A. (2008). *Diseño de Programas y Proyectos en Línea*. Obtenido de www.gestiopolis.com
- López García, J. C. (2014). *La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones*. Obtenido de <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
- ORI. (s.f.). *Variables*. Obtenido de <http://ori.hhs.gov/education/products/sdsu/espanol/variables.htm>
- Pereyra, L. (2007). *Integración de Metodologías Cuantitativas y Cualitativas: Técnicas de Triangulación*. Obtenido de http://ief.eco.unc.edu.ar/files/workshops/2007/09oct07_lilipereyra_work.pdf
- Proyectos y Tesis. (s.f.). *¿Cómo se elabora un marco teórico?* Obtenido de http://www.proyectosytesis.com.ar/index.php?martic_id=0000000003&mmenelec=1
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (s.f.). *Los enfoques de la investigación científica*. Obtenido de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf
- Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado. (2004). *Material sobre Verbos, Palabras de enlaces, Bibliografía*. Obtenido de <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2014/02/Verboss.pdf>

APÉNDICE 1: TAXONOMÍAS PARA REDACCIÓN DE OBJETIVOS

TAXONOMÍA DE BLOOM (LÓPEZ GARCÍA, 2014)

La idea de establecer un sistema de clasificación de habilidades, comprendido dentro de un marco teórico, surgió en una reunión informal al finalizar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, reunida en Boston (USA) en 1948. Se buscaba que este marco teórico pudiera usarse para facilitar la comunicación entre examinadores, promoviendo el intercambio de materiales de evaluación e ideas de cómo llevarla a cabo. Además, se pensó que estimularía la investigación respecto a diferentes tipos de exámenes o pruebas, y la relación entre éstos y la educación.

El proceso estuvo liderado por Benjamin Bloom, Doctor en Educación de la Universidad de Chicago (USA). Se formuló una Taxonomía de Dominios del Aprendizaje, desde entonces conocida como Taxonomía de Bloom, que puede entenderse como “Los Objetivos del Proceso de Aprendizaje”. Esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos.

Se identificaron tres Dominios de Actividades Educativas: el Cognitivo, el Afectivo y el Psicomotor. El comité trabajó en los dos primeros, el Cognitivo y el Afectivo, pero no en el Psicomotor. Posteriormente otros autores desarrollaron éste último dominio.

Tabla 1. Marco de Referencia de la Taxonomía de Bloom. (López García, 2014)

CATEGORIA	CONOCIMIENTO	COMPRESION	APLICACION	ANALISIS	SINTESIS	EVALUACION
	RECOGER INFORMACIÓN	Confirmación Aplicación	Hacer uso del Conocimiento	(orden Superior) pedir, Desglosar	(Orden superior) Reunir, Incorporar	(Orden Superior) Juzgar el resultado
Descripción: Las habilidades que se deben demostrar en este nivel son:	Observación y recordación de información; conocimiento de fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia	Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas predecir las consecuencias	Hacer uso de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos	Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes	Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas persas; predecir conclusiones derivadas	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad
Que Hace el Estudiante	El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en misma forma en que los aprendió	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo	El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema	El estudiante diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración	El estudiante genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.	El estudiante valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.

CATEGORIA	CONOCIMIENTO RECOGER INFORMACIÓN	COMPRESION Confirmación Aplicación	APLICACION Hacer uso del Conocimiento	ANALISIS (orden Superior) pedir, Desglosar	SINTESIS (Orden superior) Reunir, Incorporar	EVALUACION (Orden Superior) Juzgar el resultado
Ejemplos de Palabras Indicadoras	<ul style="list-style-type: none"> - define - lista - rotula - nombra - identifica - repite - quién - qué - cuando - donde - cuenta - describe - recoge - examina - tabula - cita 	<ul style="list-style-type: none"> - predice - asocia - estima - diferencia - extiende - resume - describe - interpreta - discute - extiende - contrasta - distingue - explica - parafrasea - ilustra - compara 	<ul style="list-style-type: none"> - aplica - demuestra - completa - ilustra - muestra - examina - modifica - relata - cambia - clasifica - experimenta - descubre - usa - computa - resuelve - construye - calcula 	<ul style="list-style-type: none"> - separa - ordena - explica - conecta - pide - compara - selecciona - explica - infiere - arregla - clasifica - analiza - categoriza - compara - contrasta - separa 	<ul style="list-style-type: none"> - combina - integra - reordena - substituye - planea - crea - diseña - inventa - prepara - generaliza - compone - modifica - diseña - plantea - inventa - desarrolla - formula - reescribe 	<ul style="list-style-type: none"> - decide - prueba - mide - recomienda - juzga - explica - compara - suma - valora - critica - justifica - discrimina - apoya - convence - concluye - selecciona - establece - predice - argumenta

Debe tenerse claro, que no son los únicos verbos por cada nivel. El estudiante debe investigar tablas más completas acerca del uso de los verbos y listado de estos, siempre con el aval del tutor.

VERBOS SEGÚN BALESTRINI, M.

VERBOS QUE PUEDEN SER UTILIZADOS EN LA REDACCIÓN DE OBJETIVOS TOMADOS DE:

Balestrini, M. (1.997) Como se elabora el Proyecto de Investigación

Verbos para Objetivos Generales		Verbos para Objetivos Específicos	
Analizar	Formular	Advertir	Enumerar
Calcular	Fundamentar	Analizar	Enunciar
Categorizar	Generar	Basar	Especificar
Comparar	Identificar	Calcular	Estimar
Compilar	Inferir	Calificar	Evaluar
Concretar	Mostrar	Categorizar	Examinar
Contrastar	Oponer	Comparar	Explicar
Crear	Orientar	Componer	Fraccionar
Definir	Plantear	Conceptualizar	Identificar
Demostrar	Presentar	Considerar	Indicar
Desarrollar	Probar	Contrastar	Interpretar
Describir	Producir	Deducir	Justificar
Diagnosticar	Proponer	Definir	Mencionar
Discriminar	Reconstruir	Demostrar	Mostrar
Diseñar	Relatar	Detallar	Operacionalización
Efectuar	Replicar	Determinar	Organizar
Enumerar	Reproducir	Designar	Registrar
Establecer	Revelar	Descomponer	Relacionar
Explicar	Situar	Describir	Resumir
Examinar	Tasar	Discriminar	Seleccionar
Exponer	Valuar	Distinguir	Separar
Evaluar		Establecer	Sintetizar
			Sugerir
			Determinar

Fuente: Jesús León Subero.

Figura 3. Marco de Referencia de Balestrini, M. (Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado, 2004)

VERBOS SEGÚN BAVARESCO, A. (1992)

VERBOS QUE PUEDEN SER UTILIZADOS EN LA RELACIÓN DE OBJETIVOS RECOPIADOS DE:

Bavaresco, A. (1992) Proceso Metodológico en la Investigación como hacer un diseño de Investigación

NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V	NIVEL VI
Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Síntesis	Evaluación
Adquirir	Cambiar	Actuar	Analizar	Agrupar	Adoptar
Anotar	Colocar	Adaptar	Asociar	Argumentar	Apoyar
Citar	Comentar	Afianzar	Catálogo	Armar	Clasificar
Clasificar	Comprender	Aplicar	Categorizar	Bosquejar	Chequear
Combinar	Constatar	Apoyar	Comparar	Cambiar	Comprobar
Completar	Convertir	Calcular	Concebir	Componer	Confirmar
Computar	Dar	Caracterizar	Constatar	Concluir	Considerar
Conocer	Demostrar	Confeccionar	Construir	Condensar	Criticar
Copiar	Diagramar	Construir	Deducir	Constituir	Decidir
Decir	Diferenciar	Debatir	Desarmar	Construir	Defender
Definir	Especificar	Demstrar	Descifrar	Contrastar	Determinar
Describir	Estimar	Desarrollar	Descomponer	Crear	Diagnosticar
Distinguir	Explicar	Dibujar	Descubrir	Deducir	Elegir
Encontrar	Exponer	Dramatizar	Desglosar	Derivar	Estimar
Enumerar	Expresar	Efectuar	Desmenuzar	Desarrollar	Evaluar
Enunciar	Ejecutar	Ejecutar	Detectar	Dibujar	Evitar
Escoger	Hacer	Ejercitar	Diagramar	Diferenciar	Juzgar
Escribir	Ilustrar	Emplear	Diferenciar	Dirigir	Opinar
Exponer	Indicar	Ensayar	Discriminar	Diseñar	Reconocer
Formular	Inferir	Enseñar	Discutir	Documentar	Sancionar
Identificar	Interpolar	Esbozar	Distinguir	Elaborar	Validar
Indicar	Interpretar	Escoger	Dividir	Especificar	Valorar
Informar	Justificar	Experimentar	Estudiar	Establecer	
Listar	Leer	Explicar	Examinar	Exponer	
Medir	Modificar	Hacer	Experimentar	Fabricar	No
Memorizar	Organizar	Localizar	Hallar	Formular	RECOMENDABLE
Multiplicar	Parar	Mostrar	Inspeccionar	Generalizar	
Narrar	Preparar	Obtener	Investigar	Ilustrar	Apreciar
Nombrar	Reafirmar	Operar	Jerarquizar	Inducir	Comprender
Nominar	Relacionar	Organizar	Justificar	Inferir	Darse cuenta
Observar	Reordenar	Practicar	Ordenar	Integrar	Desear
Preparar	Predecir	Practicar	Planear	Modificar	Crear
Pronunciar	Restablecer	Probar	Programar	Opinar	Disfrutar
Recalcar	Revisar	Programar	Razonar	Organizar	Entender
Recitar	Seleccionar	Realizar	Resolver	Planificar	Dominar
Reconocer	Sustituir	Recortar	Seleccionar	Precisar	Familiarizarse
Recopilar	Traducir	Reducir	Separar	Proponer	Hacerse capaz de
Recordar	Trasladar	Replanear		Reconstruir	Interesarse en
Registrar	Ubicar	Representar		Redactar	Tener fe en
Relatar		Seguir		Reestructurar	Pensar
Repetir		Señalar		Relacionar	Sentir
Reproducir		Tabular		Resumir	Percibir
Restar		Transferir		Sintetizar	Saber
Retener		Transformar		Transmitir	Exhibir
Reunir		Ubicar			Capacidad
Rotular		Usar			Inteligencia
Seleccionar		Utilizar			Interés
Señalar		Valorar			
Subrayar		Verificar			

Figura 4. Marco de Referencia de Bavaresco, A. (Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado, 2004)

APÉNDICE 2: FORMATO DE PORTADA

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

TÍTULO DEL PROYECTO

XXXXX XXXXXX XXXXX XXXXX XXXXX

Sustentante:

Nombre del estudiante y sus dos apellidos

TUTOR:

Nombre del profesor Tutor

Mes, 2017