



Unidad Académica de
Ingeniería Eléctrica

Propuesta de Tesis de Licenciatura PROYECTO DE TESIS I

Estudio de confiabilidad para propuesta de un sistema de generación de energía marina interconectado a la red eléctrica

Luis Angel Esquivel Saenz
Felipe Hernández Mena

Director de tesis:
Dr. Francisco Bañuelos Ruedas

JUNIO, 2020

Índice

1. Planteamiento del problema	2
1.1. Antecedentes y justificación	2
1.2. Identificación del problema	3
1.3. Hipótesis	3
2. Objetivos	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivos específicos	4
2.3. Importancia	4
3. Metodología	5
3.1. Programa tentativo de actividades	5
3.2. Cronograma tentativo de trabajo	7
4. Alcances, limitaciones, contribución y recursos	8
4.1. Alcances y limitaciones	8
4.2. Contribución	8
4.3. Recursos	8
5. Visto bueno de director de tesis	9

1. Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes y justificación

La energía eléctrica es el cimiento para el estilo de vida tecnológico a la que se ha adaptado la sociedad, por lo que una interrupción del suministro en la mayoría de los casos es inaceptable, pues la electricidad es responsable directamente de la economía, confort y lo más importante salvaguardar la vida humana.

Un sistema eléctrico se desglosa en zonas funcionales que son diseñadas para lograr la continuidad del servicio, estas son la zona de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, se planean de acuerdo a la demanda y crecimiento urbano. estas planeaciones deben cumplir con calidad y seguridad (desconexiones inesperadas y falsas operaciones) buscando sea un un sistema eléctrico económico, de calidad y sobre todo seguro.

La confiabilidad de un sistema eléctrico de potencia es la habilidad del sistema para cumplir su función. El análisis de la confiabilidad requiere un enfoque probabilístico debido a eventos y variables aleatorias de fallas en equipos, instalaciones y el sistema eléctrico en si, ¿cuándo? ¿dónde? ¿cuántas? ¿cuánto? hacen que las salidas del sistema no planeadas sean aleatorias [1].

La tecnología avanza a pasos veloces y la presencia reciente de equipos sensibles a transitorios de voltaje o discontinuidad de suministro en México, como país en crecimiento debemos responsabilizarnos y cumplir con normas, rangos y parámetros establecidos para que todo funcione correctamente e ir afianzando en las nuevas estrategias tecnológicas como lo es el código de red [2].

Los tipos de estudio de confiabilidad se evalúan en índices y se justifican por su metodología y nivel jerárquico. Se clasifican por adecuación y seguridad, y los niveles jerárquicos son los de:

1. Capacidad de generación y reserva para cumplir la demanda y los mantenimientos programados y no programados.
2. Sistema de generación- transmisión (composite system). Transmisión a los principales puntos de carga evaluando índices para determinar frecuencia de fallas, duración, y valor de salida de la red.
3. Distribución puntos de carga en circuitos principales, subestaciones y sistema de distribución. De igual manera se busca obtener índices de indisponibilidad, frecuencia de fallas, duración y valor de salida de la red.

Otros estudios de confiabilidad son los de Sistemas de protección, Subestaciones y Sistemas de servicio de equipos auxiliares [3].

1.2. Identificación del problema

La planificación de un Sistema Eléctrico de Potencia es un proceso por el cual deben tomarse en cuenta demasiados aspectos como estimar el comportamiento futuro de los equipos, subsistemas y sistemas mediante el análisis del historial de fallas, datos de condición y datos técnicos y sobre todo entregar insumo probabilístico para realizar los análisis de riesgo aquí es donde entra el estudio de confiabilidad teniendo datos probabilísticos se puede estimar las fallas y consecuencias de estas ayudando a tomar mejores decisiones valorando el riesgo existente [4].

1.3. Hipótesis

La propuesta de tesis plantea como hipótesis el desarrollo de un estudio de confiabilidad en una propuesta de sistema de generación interconectado a la red eléctrica, que permita obtener sus parámetros de confiabilidad, y así poder tratar de mejorar su continuidad en el suministro de servicio eléctrico.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Dar un panorama general del estudio de confiabilidad en los sistemas eléctricos de potencia mediante la utilización de diversos métodos y herramientas computacionales de apoyo “Software” para así se logre hacer tendencia sobre el cumplimiento de parámetros y cumplir así con un nivel aceptable y responsable de seguridad, calidad, sea económicamente factible y confiable.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de confiabilidad para propuesta de parque de turbinas marinas interconectadas a la red.
- Lograr obtener índices de probabilidad mediante el uso del software ETAP.
- Comprender el estudio de confiabilidad.
- Saber los diferentes métodos para el estudio de confiabilidad.

2.3. Importancia

Los Sistemas Eléctricos de potencia están interconectados y al surgir o sugerirse uno nuevo debido a la demanda de energía, se pasa por un proceso de planificación, estudio, diseño, construcción, arranque, operación, mantenimiento, mejoras y desincorporación parcial o total. Dentro del ciclo de vida del SEP se realiza un mantenimiento preventivo y predictivo lo que tiene como objetivo evitar reparaciones de los equipos por falla por lo que se logra suponer que los componentes o equipos del sistema fallaran por azar únicamente. Realizar a fondo un análisis detallado del sistema eléctrico logra estimar un modelo de riesgo a futuro identificando cuales componentes no cumplen con un nivel de confiabilidad aceptable. De esta manera tomar decisiones sobre inversión económica, responsabilidad ecológica y seguridad del personal y los equipos. además una falla eléctrica se traduce como una pérdida de tiempo y dinero [5].

3. Metodología

En este proyecto de tesis se pretende desarrollar los siguientes puntos:

1. **Búsqueda y recopilación de información:** En esta etapa se investiga todo tipo de información relacionada con el análisis de estudio de confiabilidad en sistemas eléctricos de potencia.
2. **Introducción a la teoría básica de la probabilidad:** se introducirá las bases de probabilidad para poder comprender el estudio de confiabilidad.
3. **Conceptos básicos en el estudio de confiabilidad:** en esta etapa se plantea los conceptos mas importantes para el estudio de confiabilidad y como pueden obtenerse.
4. **Tipos de análisis y revisión de métodos:** se explican los diferentes tipos de análisis en los que se puede interpretar un sistema y métodos que se pueden aplicar en cada análisis para diferentes partes del sistema en términos de confiabilidad.
5. **Evaluación de confiabilidad en el sistema de estudio:** se aplican los métodos anteriormente expuestos para realizar el estudio de confiabilidad en el sistema eléctrico de potencia.
6. **Modelado del sistema de estudio mediante el apoyo de herramientas computacionales:** se hace uso del softwares especiales en el tema para realizar el estudio de confiabilidad

3.1. Programa tentativo de actividades

1. Búsqueda y recopilación de información.
2. Introducción a la teoría básica de la probabilidad.
 - a) Definición de conceptos básicos de probabilidad.
 - b) Identificación de tipos de distribución.
3. Conceptos básicos en el estudio de confiabilidad.
 - a) Conceptos de confiabilidad.
 - b) Clasificación de componentes.
 - c) Índices de confiabilidad.

-
- d*) Causas de falla.
 - 4. Tipos de análisis y revisión de métodos.
 - a*) Descripción de los diferentes tipos de análisis.
 - b*) Métodos en el estudio de confiabilidad.
 - 5. Evaluación de confiabilidad del sistema de estudio.
 - 6. Modelado del sistema de estudio mediante el apoyo de herramientas computacionales.
 - a*) Modelado del sistema.
 - b*) Resultados obtenidos.

3.2. Cronograma tentativo de trabajo

Actividad	No. de quincena (iniciando en mayo 2020)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Búsqueda y recopilación de información	■	■	■	■	■	■										
Introducción a la teoría básica de la probabilidad																
Definición de conceptos básicos de probabilidad					■											
Identificación de tipos de distribución					■	■										
Conceptos básicos en el estudio de confiabilidad																
Conceptos de confiabilidad						■										
Clasificación de componentes						■	■									
Índices de confiabilidad							■	■								
Causas de falla								■								
Tipo de análisis y revisión de métodos																
Descripción de los diferentes tipos de análisis									■							
Métodos en el estudio de confiabilidad										■	■	■				
Evaluación de confiabilidad del sistema de estudio											■	■	■			
Modelado del sistema de estudio mediante el apoyo de herramientas computacionales																
Modelado del sistema														■	■	■
Resultados obtenidos																■
Redacción de la tesis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Revisión y corrección de la tesis													■	■	■	■

4. Alcances, limitaciones, contribución y recursos

4.1. Alcances y limitaciones

En el estudio de confiabilidad se requiere de tener en cuenta muchos aspectos en el momento del análisis por lo que este proyecto de tesis se tratará de obtener todas las variables lo más apegado a la realidad con los diversos métodos y herramientas, aunque no se pueda tener los datos precisos de algunos términos demasiado aleatorio como por ejemplo desastres naturales o interacción de la fauna.

4.2. Contribución

Hacer un estudio de confiabilidad lo mejor posible en el apartado de generación de energía marina en México que es un tema con poca concurrencia, y así poder aportar información en este tipo de estudio.

4.3. Recursos

1. Tres PC's (dos laptops y una computadora de escritorio).
2. Acceso a información del tema (artículos, libros, etc.)
3. Acceso a internet
4. Mobiliario de trabajo (escritorio, sillas, etc.)
5. Diversos softwares (Excel, L^AT_EX, ETAP, etc.).

5. Visto bueno de director de tesis



Dr. Francisco Bañuelos Ruedas

Director de tesis

Referencias

- [1] A. Elizalde, “Criterios De Confiabilidad En La Planeación De Le Generación En Sistemas Eléctricos y Su Equivalencia”. México: UNAM - Dirección General de Bibliotecas, 1996
- [2] A. G. Arriagada Mass, “Evaluacion de Confiabilidad en Sistemas Eléctricos de Distribución” M.C.I tesis, Departamento de Ingeniería Eléctrica, PUCC, Santiago de Chile, Chile, 1994.
- [3] C. J. Zapata, “Confiabilidad de Sistemas Eléctricos de Potencia”, Reporte de Investigación. Universidad de Pereira, Colombia. 2011.
- [4] A. Arellano, D. Mireles, and R. Samayoa, “Mejora de la confiabilidad en el edificio Valdés Vallejo de la UNAM”, tesis, Universidad Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 2011.
- [5] S. Velásquez (2016, Julio) Valoración de la confiabilidad del sistema eléctrico en plantas industriales en operación [Online]. Available: <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=2804>