



**BUAP**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**Facultad de Ingeniería**

**Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA**

**OPCIÓN TERMINAL EN CONSTRUCCIÓN**

**ANÁLISIS Y ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE  
RIESGOS PARA PROYECTO 2121 ASEGURAMIENTO  
DE LA MEDICIÓN CON TECNOLOGÍA AMI, CIUDAD DE  
MÉXICO**

**TESIS**

Presenta:

**ELIZABETH GUADALUPE FIERRO PÉREZ**

Asesor de tesis:

**M.I. CARLOS BUSTOS MOTA**



**BUAP**

**Oficio No. 0322/2018**

**C. Elizabeth Guadalupe Fierro Pérez**  
Pasante de la Maestría en Ingeniería  
con opción terminal en Construcción  
Facultad de Ingeniería, BUAP.  
Presente

Por medio del presente, el suscrito M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesis, le autoriza desarrollar el tema intitulado: **Análisis y Estrategia de reducción de riesgos para proyecto 2121 Aseguramiento de la medición con tecnología AMI, Ciudad de México.** Para obtener el grado de Maestro en Ingeniería con opción terminal en Construcción. Asignándose como Asesor al M.I. Carlos Bustos Mota.

Sin otro particular de momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente  
"Pensar bien, para vivir mejor"  
H. Puebla de Zaragoza, enero 24 de 2018.

**M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández**  
Director

C.c.p. M.I. Carlos Bustos Mota, Asesor del Tema de Tesis

C.c.p. Archivo

ABH/WVL/sco\*

Heroica Puebla de Zaragoza, a 26 de enero de 2018

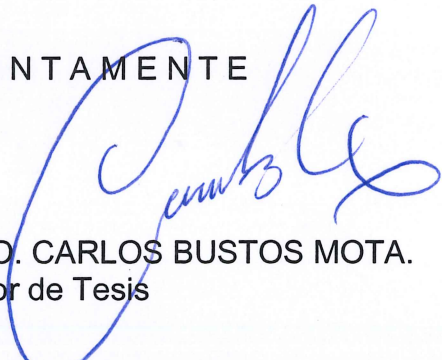
**M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández**  
Director de la Facultad de Ingeniería, BUAP  
Presente

En atención a su oficio No. 0322/2018 en el que usted me nombra asesor de la tesis: **ANÁLISIS Y ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS PARA PROYECTO 2121 ASEGURAMIENTO DE LA MEDICIÓN CON TECNOLOGÍA AMI, CIUDAD DE MÉXICO**. Que presenta el pasante de la maestría en Ingeniería en Construcción, Elizabeth Guadalupe Fierro Pérez, Matricula: 214470383; me permito informar a usted que después de haber revisado la tesis correspondiente, no existe inconveniente alguno en autorizar la impresión de la misma.

Lo que hago de su conocimiento, para los efectos académicos a que haya lugar.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



MTRO. CARLOS BUSTOS MOTA.  
Asesor de Tesis

C.c.p. Arq. Elizabeth Guadalupe Fierro Perez.

## **DEDICATORIA**

Al apoyo incondicional de mis padres han sido la base de mi formación un gran ejemplo para mí, motivándome constantemente para alcanzar mis anhelos.

## **Agradecimientos**

Agradezco a la universidad por la oportunidad de ayudarme a superarme de evolucionar en el área del conocimiento.

Agradezco mucho por la ayuda de mis maestros, mis compañeros y a mi asesor de tesis ya que gracias a su ejemplo, desempeño y comprensión me motivaron a la superación día a día.

## 1.- Introducción

En el gobierno de la República Mexicana, presentó reformas energéticas el 12 de agosto de 2014, donde trata de introducir al país un nuevo modelo de energías verdes, y un mejor aprovechamiento de los recursos.

Los foros, convenciones y tratados internacionales están preocupados por la generación de energía eléctrica en la operación y planeación de dicho servicios.

El foro Clean Energy Ministerial (CEM2) celebrado en Abu Dhabi, México firmo el acuerdo para implementación de un programa de Cooperación sobre redes eléctricas inteligentes de la Agencia Internacional de Energía.

Con esta perspectiva a nivel internacional se toma en cuenta para contemplar en los Programas Nacionales de Desarrollo como el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el Programa Sectorial de Energía 2013-2018 y Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018, por mencionar algunos programas.

Los objetivos de esta reforma energética, en el área eléctrica, busca la calidad, confiabilidad, seguridad y sustentabilidad, dicho servicio es en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Enfocándonos al objetivo de la eficiencia energética conlleva una reducción tanto económica como de energía, y esta a su vez analizar la pérdida de energías eléctricas. En el programa de redes eléctricas inteligentes se desarrolló el aseguramiento de la medición con equipos AMI.

La tecnología AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) tienen la infraestructura de realiza lectura de energía, corte y reconexión remota, vía señal Wi-fi o a través de microondas, mandando la señal a recolectores y esta a su vez envía al sistema comercial de la CFE. Con el propósito de reducir y evitar el robo de energía eléctrica

La infraestructura avanzada de medición es una tecnología habilitadora que permite incrementar la eficiencia en el proceso de distribución de las empresas eléctricas e incluye el hardware, el software, las comunicaciones, los sistemas asociados con la distribución de energía, los sistemas asociados con el consumidor y el software de gestión de datos de medidores inteligentes.

Actualmente está en operación las licitaciones llamadas Aseguramiento de la medición AMI, en todo el país. Al ser nueva tecnología se tiene desconocimiento de los eventos imprevisto en este tipo de proyecto, debido a que no es común su realización como lo es la construcción de una casa, o un edificio.

En este documento se analizara los riesgos del proyecto “2121 Aseguramiento de la medición tipo AMI, en la ciudad de México.

## **2.- Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los riesgos y como evitarlos en el proyecto 2121?

## **3.- Objetivo**

### **3.1-Objetivo general**

Analizar y reducir los riesgos del proyecto 2121 Aseguramiento de la medición tipo AMI, con metodología del PMBOK. El análisis de gestión de riesgos desde la planificación, ejecución, monitoreo y control de riesgos.

### **3.2- Objetivo particular**

- Analizar el proyecto desde su planificación, ejecución, monitoreo del proyecto 2121.
- Realizar una estrategia de reducción de riesgos en el proyecto desde origen a fin del proyecto.

## **4.- Justificación**

Las nuevas demandas laborales solicitan personal calificado basado en reglamentos y normas internacionales dentro de la construcción. La metodología de PMBOK son estándares internacionales que ayudan a la administración de proyectos. Estos conocimientos aplicados a la realidad, al analizar y estrategia de reducción de riesgos en el proyecto 2121.

## **5.- Delimitación del problema**

El análisis es del Proyecto 2121 Aseguramiento de la medición tipo AMI, licitado en 2016 por la Comisión Federal de Electricidad, tipo PIDIREGAS, ubicado en la Ciudad de México. Este proyecto se desarrolla en tres polígonos de la ciudad, denominados; Zócalo, Polanco y Tacuba. Esta diseñado para la reducción de las pérdidas de energía, optimizaran el uso de energía, derivado de la regularización de los servicios ilícitos, así garantizar el correcto suministro y facturación por consumo de energía.

La obra implica retiro, suministro e instalación de medidores tipo AMI, los cuales requieren una red de comunicaciones al centro de control de Comisión Federal de Electricidad (CFE) para recibir de cada medidor en forma individual a fin de que pueda detectar untos de pérdida de energía eléctrica

## **6.- Marco teórico**

La gestión de riesgos de los proyectos es aumentar la probabilidad y el impacto de las contingencias positivas y disminuir la probabilidad y el impacto de las negativas (Alcala,

2017). Los procesos relacionados con la gestión de riesgos se aplican durante todo el ciclo de vida del proyecto de ahí la importancia que debe tener que es de principio a fin.

La estrategia es para la aplicación de la gestión de riesgos es la utilización de técnicas, metodologías y herramientas utilizadas en este tema.

Los objetivos es identificar, controlar los riesgos asociados al proyecto esto es mediante con la metodología de procesos de gestión de riesgo. Buscando generar un valor al proyecto haciendo que los costos, tiempo y calidad se realicen como lo planeado, en sus óptimas condiciones.

## BIBLIOGRAFIA

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Third Edition 2004 Project Management Institute (PMI).
2. International Organization for Standardization. 1994. Code of Good Practice for Standardization (Draft International Standard). Geneva, Switzerland: ISO Press.
3. Pfeffer, Jeffrey. 1992. *Managing with Power: Politics and Influence in Organizations*. HBS Press.
4. Eccles, Robert, et al. 1992. *Beyond Hype*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
5. Reforma de ley de obra publica y servicios relacionados con los mismos
6. Alcala, U. d. (2017). *maestria en direccion proyectos*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2017, de <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-ii-certificacion-pmp-pmi/gestion-de-los-riesgos-del-proyecto-pmp-pmi/>
7. Electricidad, C. F. (2015). *Especificaciones CFE G0100-05 SISTEMA AMI*. Ciudad de Mexico.
8. Electricidad, C. F. (2016). *Contrato de obra Publica a precio Alzado*. Ciudad de Mexico.
9. Electricidad, C. F. (2016). *DIRECCIÓN DE FINANZAS SUBDIRECCION DE OPERACION FINANCIERA*. Ciudad de Mexico.
10. Energia, S. d. (2014). *Programa de Desarrollo del Sistema Electrico Nacional*. Ciudad de Mexico .
11. Federacion, D. O. (2014). *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014 – 2018*. Ciudad de Mexico.

## Contenido

Introducción .....	3
<b>CAPÍTULO I.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO</b>	
1. Antecedentes .....	5
1.1. Reforma energética .....	5
1.2. Redes electricas inteligentes .....	7
1.3. Aseguramiento de la medición con AMI .....	10
1.3.1. Tecnología AMI .....	11
1.3.2. Proyecto 2121, Aseguramiento de la medición con AMI.....	12
<b>CAPÍTULO II.- DESARROLLO DEL PROYECTO 2121</b>	
2. Ejecución de Proyecto 2121.....	15
2.1. Beneficios del proyecto que ofrece las parte interesada.....	15
2.2. Plan y ejecución del proyecto .....	15
2.3. Las deficiencias del proyecto .....	16
2.4. Planificación de tiempos .....	17
2.5. Póliza de seguros.....	18
2.6. Los riesgos.....	18
2.6.1. Factores de riesgos.....	19
<b>CAPÍTULO III.- METODOLOGIA DE LA GESTION DE RIESGOS</b>	
3. Aplicación de la metodología a la gestión de riesgos .....	20
3.1. Plan de gestión de riesgos .....	21
3.2. Identificación de los riesgos .....	23
3.2.1. El registro de riesgos .....	27
3.3. Análisis cualitativo de los riesgos .....	29
3.4. Análisis cuantitativo de los riesgos.....	31
<b>CAPÍTULO IV.- ESTRATEGIA DE CONTROL Y MONITOREO DE RIESGOS</b>	
4. Recomendaciones al proyecto 2121 Aseguramiento a la medición. ....	33
4.1. Resolución al riesgo .....	33
4.2. Monitoreo y control de riesgos .....	34
4.2.1. Estrategia para la gestión de riesgos negativos .....	36
4.2.2. Estrategia para la gestión de riesgos positivos .....	38
4.3. Conclusiones .....	39
Bibliografía.....	40

### **Anexo de figuras**

Figura 1.1.- Resumen de la aplicación de la reforma a la industria eléctrica. Reforma Energética.

Figura 1.2.- Integrantes del grupo de trabajo de redes eléctricas inteligentes.

Figura 1.3.- Mapa de los principales proyectos y obras de transmisión que se señalan en el Programa.

Figura 1.4.- Mapa de Polígono de Polanco

Figura 1.5.- Mapa de Polígono de Tacuba

Figura 1.6.- Mapa de Polígono de Zócalo

Figura 3.1.- Grafico de frecuencia de riesgos en proyecto de Aseguramiento de la medición.

### **Diagrama**

Diagrama 2.1.- Programa de actividades principales. Zona Polanco

Diagrama 2.2.- Programa de eventos críticos

Diagrama 3.1.-Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Diagrama 3.2. Flujo de Datos de Identificar los Riesgos

Diagrama 3.3. Ejemplo de una Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)

Diagrama 3.4. Estructura de Desglose de Riesgos (RBS) Proyecto 2121

Diagrama 3.5.- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Diagrama 3.6.- Matriz de prioridad e impacto

Diagrama 3.7. Matriz de prioridad e impacto

Diagrama 3.8. Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Diagrama 11. Estructura organización para el control de riesgos

### **Tablas**

3.1.- Tabla.- Descripción del Proyecto

3.2.- Tabla- Deficiencias y factores de riesgo

3.3.- Tabla- .lista de riesgos del proyecto 2121 Aseguramiento de la medición

3.4.- Tabla- .Lista de riesgos del proyecto 2121 Aseguramiento

## **Introducción**

En el gobierno de la República Mexicana, presentó reformas energéticas el 12 de agosto de 2014, donde trata de introducir al país un nuevo modelo de energías verdes, y un mejor aprovechamiento de los recursos.

Los foros, convenciones y tratados internacionales están preocupados por la generación de energía eléctrica en la operación y planeación de dicho servicios.

El foro Clean Energy Ministerial (CEM2) celebrado en Abu Dhabi, México firmó el acuerdo para implementación de un programa de Cooperación sobre redes eléctricas inteligentes de la Agencia Internacional de Energía.

Con esta perspectiva a nivel internacional se toma en cuenta para contemplar en los Programas Naciones de Desarrollo como el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el Programa Sectorial de Energía 2013-2018 y Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018, por mencionar algunos programas.

Los objetivos de esta reforma energética, en el área eléctrica, busca la calidad, confiabilidad, seguridad y sustentabilidad, dicho servicio es en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Enfocándonos al objetivo de la eficiencia energética conlleva una reducción tanto económica como de energía, y esta a su vez analizar la pérdida de energías eléctricas. En el programa de redes eléctricas inteligentes se desarrolló el aseguramiento de la medición con equipos AMI.

La tecnología AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) tienen la infraestructura de realiza lectura de energía, corte y reconexión remota, vía señal Wi-fi o a través de microondas o fibra óptica, mandado la señal a recolectores y esta a su vez envía al sistema comercial de la CFE. Con el propósito de reducir y evitar el robo de energía eléctrica.

La infraestructura avanzada de medición es una tecnología habilitadora que permite incrementar la eficiencia en el proceso de distribución de las empresas eléctricas e incluye el hardware, el software, las comunicaciones, los sistemas asociados con la distribución de energía, los sistemas asociados con el consumidor y el software de gestión de datos de medidores inteligentes.

Actualmente está en operación las licitaciones llamadas Aseguramiento de la medición AMI, en todo el país. Al ser nueva tecnología se tiene desconocimiento de los eventos imprevisto en este tipo de proyecto, debido a que no es común su realización como lo es la construcción de una casa, o un edificio.

En este documento se analizara los riesgos del proyecto “2121 Aseguramiento de la medición tipo AMI, en la ciudad de México.

En el capítulo Uno, mostrará los antecedentes de que surge a nivel mundial en foros, la concientización de la energía eléctrica, para evitar la contaminación e utilizar energías renovables y energías verdes que no dañen al mundo. Esto es plasmado en programas, reformas y leyes a nivel nacional.

En el capítulo dos se presenta un panorama de la ejecución del proyecto, los riesgos que se han detectado y la aparición de nuevo riesgos durante el proceso de la obra. Las variables dependientes que son las zonas donde se desarrolla el proyecto, llamados polígonos, el cronograma y los eventos críticos.

Capitulo tres es la aplicación de la gestión del riesgos en el proyecto 212 Aseguramiento de la medición, es el análisis usando la metodología en un caso real, donde paso a paso se desarrolla la gestión de riesgo.

Capitulo cuatro son las conclusiones y recomendaciones para el control y monitoreo de los riesgos, durante el proceso hasta la fecha de la vida del proyecto, debido a que el proyecto está en ejecución, con fecha de terminación 10 de junio de 2018.

# 1. Antecedentes

## 1.1.Reforma energética

La Presidencia de la Republica promulgo las leyes que abrirán el sector energético a la inversión privada, 76 años después de la expropiación petrolera realizada por Lázaro Cárdenas.

Desde que el jefe del Ejecutivo presentó su iniciativa de reforma el pasado 12 de agosto de 2014, se prevé que la reforma energética dé un crecimiento adicional de 1% para 2018 y éste se incremente hasta 3% para 2025, de acuerdo generaría medio millón de empleos extra en los próximos cuatro años y 2.5 millones en los próximos diez.

La Reforma energética establece los siguientes objetivos:

*(i) “Mejorar la economía de las familias: Bajarán los costos de los recibos de la luz y el gas. Al tener gas más barato se podrán producir fertilizantes de mejor precio, lo que resultará en alimentos más baratos.*

*(ii) Aumentar la inversión y los empleos: Se crearán nuevos trabajos en los próximos años.*

*Con las nuevas empresas y menores tarifas habrá cerca de medio millón de empleos más en este sexenio y 2 y medio millones más para 2025, en todo el país.*

*(iii) Reforzar a Pemex y a CFE: Se le dará mayor libertad a cada empresa en sus decisiones para que se modernicen y den mejores resultados. Pemex y CFE seguirán siendo empresas 100% de los mexicanos y 100% públicas.*

*(iv) Reforzar la rectoría del Estado como propietario del petróleo y gas, y como regulador de la industria petrolera”. (Republica P. d., 2013)*

A tres años de la presentación de la iniciativa de reforma energética, se han realizado y adecuado normativa y leyes.

En el sector eléctrico se hace las siguientes propuestas:

*a) Se reforma el Artículo 27, para permitir la participación de particulares en la generación de electricidad. Con la reforma propuesta, habrá una mayor oferta de electricidad y a menor costo, para beneficio de todos los usuarios, incluyendo los hogares y las micro, pequeñas y medianas empresas, que son las que generan tres de cada cuatro empleos en el país.*

*b) El Estado mantendrá, en exclusividad, el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el servicio público de las redes de transmisión y distribución, garantizando el acceso de todos los productores de electricidad a ellas. Con este modelo se adquirirá la energía en bloque más barata de cada productor.*

*c) Se fortalece a la Comisión Federal de Electricidad, mediante una mayor flexibilidad operativa y organizacional, que ayudará a reducir costos. Además, la Comisión se verá fortalecida al permitirle competir para recuperar a los grandes usuarios que compran más electricidad, y se le darán las herramientas necesarias para permitirle reducir las pérdidas de energía, el robo y el no pago.*

*d) Se refuerzan las facultades de planeación y rectoría de la Secretaría de Energía y de su órgano desconcentrado, la Comisión Reguladora de Energía.*

*e) La Reforma Energética también es una Reforma Verde, que favorecerá una mayor inversión en el desarrollo tecnológico y la adopción de fuentes de energía menos contaminantes y de bajo costo, como la solar, la eólica y el gas". (Republica P. d., 2013).*

A continuación se muestra un gráfico que muestra el proceso en el que actualmente estamos y el proceso que está transitando con la reforma energética.

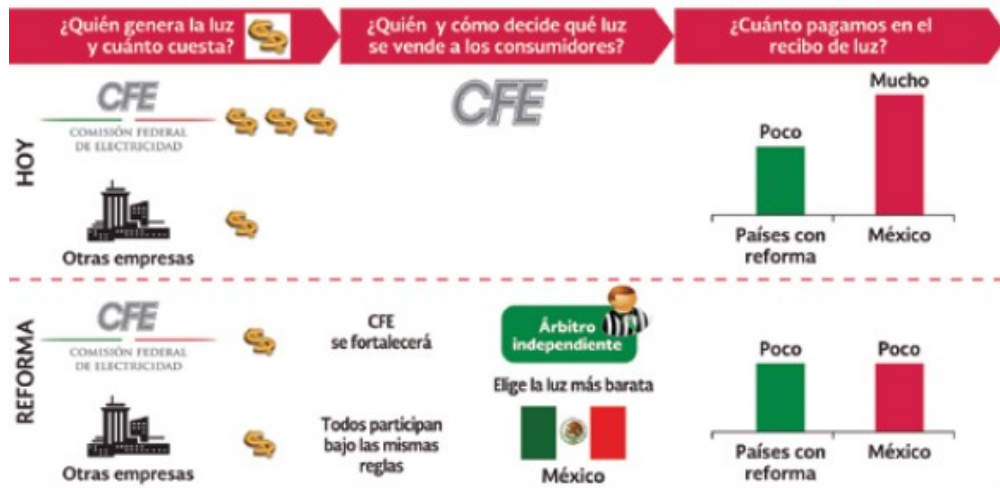


Figura 1.1- Resumen de la aplicación de la reforma a la industria eléctrica. Reforma Energética, (p.13)

Fuente: Resumen de Reforma Energética, Gobierno de la Republica.

## 1.2.Redes electicas inteligentes

En el foro mundial *Clean Energy Ministerial (CEM2)*, de abril de 2011 celebrada en Abu Dhadi, México firmó el acuerdo de implementación para un programa de Cooperación sobre Redes Eléctricas Inteligentes de la Agencia Internacional de Energía, con el compromiso de participar en actividades *International Smart Grid Action Network (ISGAN)*.

Por parte de México fue la Secretaria de la Energía SENER, a través de la Dirección General de Asuntos Internacionales, quien suscribió dicho acuerdo. Las Direcciones Generales de Distribución y Abastecimiento de Energía Eléctrica, y Recursos Nucleares, y la de Generación, Conducción y Transformación de Energía Eléctrica, fungieron como representantes de México en el Comité Ejecutivo de ISGAN.

Desde 2012 y 2014 conjuntamente, por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE), trabajaron en la investigación de la implementación de nuevos programas de redes.

La Secretaria de Energía (SENER), puso en marcha el “Programa de Redes Eléctricas Inteligentes” (REI), para logra lo que se propuso en la reforma energética en el nuevo marco legal. Cuyos objetivos son los siguientes:

*“Otorgar acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución en términos no indebidamente discriminatorios;*

*Ofrecer y prestar el Suministro Eléctrico a todo aquel que lo solicite, cuando ello sea técnicamente factible, en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad,*

*Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias y reducción de emisiones contaminantes que al efecto se establezcan en las disposiciones aplicables”.* (Republica G. d., Programa de redes electricas inteligentes, 2016).

La SENER y la Comisión Reguladora de Energía (CRE), vigilaran y regularan los trabajos del Sistema Eléctrico Nacional, donde se promoverá la sustentabilidad de energías renovables, la expansión de suministro de energía eléctrica.

En este programa se incluye elementos a la Red Eléctrica Inteligente, su objetivo reducir costo, calidad, confiabilidad y seguridad en el suministro de energía, la cual apoyara a la modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución.

En abril de 2014 la SENER, a través de la Subsecretaría de Electricidad, convocó a la integración del Grupo de Trabajo de Redes Eléctricas Inteligentes (GTREI), mismo que busca reunir a los diversos actores del Sector Eléctrico considerando sus diversos ámbitos de competencia, teniendo como objetivo el desarrollar una estrategia conjunta y definir la ruta de desarrollo de las REI en México.



Figura 1.2.- Integrantes del grupo de trabajo de redes eléctricas inteligentes.

Fuente: Programa de redes eléctricas inteligentes (p.11) Gobierno de la Republica, 2014.

La elaboración del Programa de Redes Eléctricas Inteligentes, se han considerado los elementos del

Programa Especial para el Aprovechamiento de las Energías Renovables. Otro programas donde esta incluidos son;

Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (Federacion D. o., 2016)

Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018

Programa Nacional de Infraestructura 2014 – 2018

Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014 – 2018 (Federacion D. O., 2014).

*“El nuevo modelo busca mejorar la estructura productiva de la industria bajo los principios de la libre competencia y competencia en las actividades de generación y comercialización, así como determinar la ejecución de proyectos de ampliación y*

*modernización en las actividades de transmisión y distribución”*. (Republica G. d., Programa de redes electricas inteligentes, 2016).

### **1.3.Aseguramiento de la medición con AMI**

Las aplicaciones de los programas de redes eléctricas, se hacen licitaciones para la construcción e instalación es nuevo medidores, realizando adecuaciones de baja y media tensión, en instalación eléctrica en distribución y transmisión infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad.

Las obras denominadas Aseguramiento del Medición con tecnología AMI, con medidores de tecnología avanzada de medición, tipo AMI con cualquier tipo de comunicación. Que es la encargada de la comunicación de los medidores de los usuarios con la base de datos de la Comisión (CFE).

En el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN), se presentan los beneficios, lo porcentajes de crecimiento, la inversiones y el impacto en los costos del sistema.

*“La inversión esperada para la actividad de transmisión para el periodo 2017-2031 será de 219 mil millones de pesos. La inversión será distribuida en 48% para obras de transformación, 47% en desarrollo de proyectos y 6% a obras de compensación.*

*El Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión tiene como propósito minimizar los costos de prestación del servicio, reducir costos de congestión e incrementar la capacidad de transmisión entre las zonas. Los principales proyectos y obras de transmisión que se señalan en el Programa”*. (Energia, 2014)

De acuerdo al nuevo PRODESEN, será necesario realizar inversiones por un total aproximado de 2,039 miles de millones de pesos en el sector eléctrico en los próximos 15 años con el fin de cumplir las crecientes necesidades de consumo eléctrico del país. La actividad de generación podría representar cerca de tercera cuarta partes de dicha inversión.



Fotografía 1.1- Cambio de medidor anterior a tipo AMI



Figuran 1.3.- Mapa de los principales proyectos y obras de transmisión que se señalan en el Programa.  
Resumen

Fuente: PRODESEN 2017-2031 (p.9) PWC, 2017.

### 1.3.1. Tecnología AMI

Los medidores tipo AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) tienen la infraestructura de realiza lectura de energía, corte y reconexión remota, vía señal Wi-fi o a través de microondas, mandado la señal a recolectores y esta a su vez envía al sistema comercial de la CFE. Con el propósito de reducir y evitar el robo de energía eléctrica.

*“Esta infraestructura permite que cantidades sin precedentes de información se distribuyan al interior de la empresa proveedora del servicio eléctrico, esto con el objetivo de hacer sus operaciones más ágiles y flexibles, con mayor conciencia ecológica y de respuesta a sus clientes”.* (Financiero, 2015)

La infraestructura avanzada de medición es una tecnología habilitadora que permite incrementar la eficiencia en el proceso de distribución de las empresas eléctricas e incluye el hardware, el software, las comunicaciones, los sistemas asociados con la distribución de energía, los sistemas asociados con el consumidor y el software de gestión de datos de medidores inteligentes. La infraestructura AMI permite la configuración de medidores inteligentes, manejo de tarifas dinámicas, monitoreo de calidad de la energía, control de carga y reducción de pérdidas.

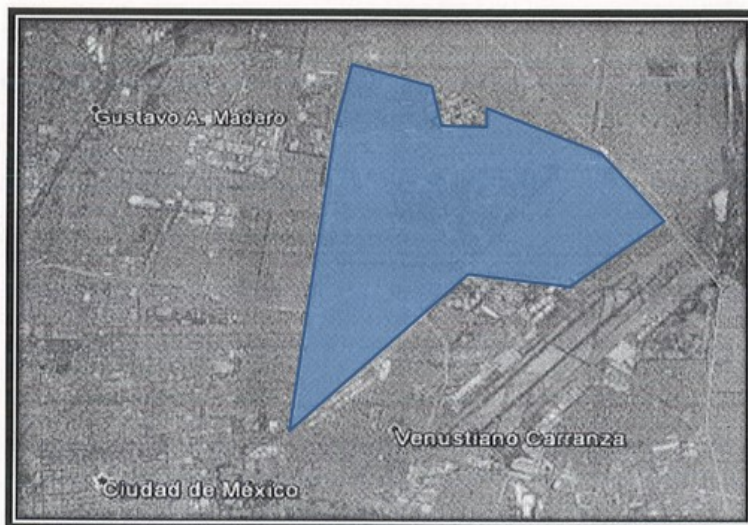
### **1.3.2. Proyecto 2121, Aseguramiento de la medición con AMI**

Los proyectos tipo Proyecto de Inversión de Infraestructura Productiva con Registro Diferido en el Gasto Público (PIDIREGAS) (Electricidad, 2016) esta diseñados para la reducción de las pérdidas de energía, optimizaran el uso de energía, derivado de la regularización de los servicios ilícitos, así garantizar el correcto suministro y facturación por consumo de energía. Con la instalación de medidores AMI.

La construcción de la obra es en 3 polígonos denominados, Polanco, Zócalo y Tacuba, lo que comprenden algunas colonias en la Ciudad de México. La obra implica retiro de medidor, cambio de interruptor, suministro e instalación de medidores tipo AMI, instalación de la preparación, puesta a tierra y en ocasiones reparaciones o resanes de obra civil. Los medidores requieren una red de comunicaciones al centro de control de Comisión Federal de Electricidad (CFE) para recibir de cada medidor en forma individual a fin de que pueda detectar puntos de pérdida de energía eléctrica.

“Con la finalidad de reducir las pérdidas de energía no técnicas, consisten en eliminar la red de baja tensión y con ello evitar que los usuarios tengan acceso a tomar el suministro de forma ilícita; en su lugar, se construirá una red de media tensión, y a su vez la instalación de transformadores de distribución monofásicos y trifásicos suficientes para





Figuran 1.5.- Mapa de Polígono de Tacuba

Fuente: Sección 7 Volumen II, Contrato proyecto 2121 (p.12)

La obra de aseguramiento de la Medición zona Zócalo consiste en el suministro e instalación de 43 118 medidores tipo AMI, con cualquier medio de comunicación para sistema informático de Gestión (SIG-AMI) (Electricidad, Especificaciones CFE G0100-05 SISTEMA AMI, 2015)



Figuran 1.6.- Mapa de Polígono de Zócalo

Fuente: Sección 7 Volumen II, Contrato proyecto 2121 (p.12)

## **2. Ejecución de Proyecto 2121**

### **2.1. Beneficios del proyecto que ofrece las parte interesada**

La reducción de emisiones de gases contaminantes, causantes del efecto invernadero, en el marco de *Conference of Parties* (Unidas, 2015) en la búsqueda reducir la contaminación originada por el hombre y por la industrialización, se requiere tener mejor control de la energía eléctrica, y evitar la pérdida de energía, a través de su distribución y generación, para esta medida se complementa con el programa de redes inteligentes.

La optimización de la operación de monitoreo de la demanda y del desempeño de la red eléctrica, se cobrara al usuario la cantidad de energía que consume, evitando que la energía eléctrica sea menor su perdida al recorrer las distancias de origen a su consumo, o sea robada. Se regularizaran los predios que no cuente con medidor y la instalación de la acometida con material especificado por CFE. (Electricidad, Contrato de obra Publica a precio Alzado, 2016)

### **2.2. Plan y ejecución del proyecto**

Para la ejecución del proyecto ya adjudicado, se inicia con el fincamiento de las órdenes de compra de los materiales, la cual es la compra de los materiales a los diferentes proveedores, con este documento queda por escrito el programa de entrega de los suministros y las condiciones de pago. En algunos equipos principales es necesario entrega el anexo 27 “Manifestación de vida útil del equipo” (Electricidad, Contrato de obra Publica a precio Alzado, 2016). En el contrato se especifica la clasificación de materiales principales.

Al mismo tiempo se trabaja con la Ingeniería, la cual especifica cómo se va comunicar los medidores a los colectores, para esto se realizó un estudio de radio frecuencia, mismo que se hace un recorrido visual de la zona y se pruebas equipos de radio frecuencia. Al finalizar este proceso se ejecuta la obra civil y electromecánica, esto es al cambio y retiro de medidor, por medidor tipo AMI. (Jose Martin Gomez, 2016)

Para su correcta instalación es supervisada por personal de CFE, el retiro de material es devuelto a las instalaciones de CFE en sus almacenes. Al realizar el cambio de medidor es de nuevo revisando por personal de CFE, colocando un sello de seguridad.

Después se hacen las pruebas de comunicación a los colectores, este recibe la señal de que está en funcionamiento o de alguna irregularidad la manda la señal. Se verifica la información con el programa KAVI-CENTINAL (Electricidad, Contrato de obra Publica a precio Alzado, 2016).

Al estar comunicando los medidores se realizan puesta en servicio, que son las pruebas finales que da fe de que la instalación y la comunicación del sistema son correctas.

### **2.3.Las deficiencias del proyecto**

Desde el inicio del proyecto hasta su ejecución se han dado deficiencias las cuales se listan a continuación:

1. La ingeniera es insuficiente, debido a la falta de información, la que se presenta en la convocatoria, solo son muestras estadísticas pero son de los mayor de diez años de antigüedad, esto implica que no está claro, cuantos medidores se van hacer el cambio, esto afecta a los colectores que son los que recaban la información y la transmiten a CFE.
2. No se realizó un recorrido previo al concurso, para conocer las zonas, si se encuentra con alta densidad de población, o para conocer su topografía de las colonias afectadas por el proyecto.
3. Desconocer el software y el hardware, a la instalación de las comunicaciones los equipos son marca CISCO, es de país de origen de Norteamérica, y en nuestro país no tenemos la mano especializada para la instalación y ejecución de los equipo, esto hizo un atraso de 4 meses, al esperar que llegara personal especializado para la instalación y poder comunicar los medidores. La idea del proyecto era instalar los equipos de comunicación y después lo medidores para así agilizar el trabajo, ya que iba ser medidor instalado y comunicado.

4. Retraso en los suministro en el caso de Hardware comprado, tardo 2 meses en llegada al sitio del proyecto, esto fue a que el equipo de China, el traslado y el acceso por aduanas hizo el retraso.
5. Conflicto social, a pesar que es fácil el proyecto, quitar y poner los medidores este factor es de vital importancia, ya que los usuarios se niegan a cambiar el medidor, esto es por varios factores, son zonas de alta delincuencia, la mayoría de casas se están robando la energía eléctrica “malas prácticas” con los llamados diablito, que es un puente o bypass el cual desvía la corriente para que el medidor no lo detecte la energía que se consume. Es un delito penado por la justicia la multa va desde 10 años de prisión hasta mil días de multa. (Debate , 2017).

## 2.4. Planificación de tiempos

La fecha de inicio de la obra es de 13 de diciembre de 2016 con un plazo de ejecución del proyecto de 545 (quinientos cuarenta y cinco) días. Las obras deberán concluirse el 10 de junio de 2018.

LICITACIÓN No.:		LO-018TOQ054-E34-2016																	FECHA:			
LICITANTE:		INGENIERIA Y SERVICIOS ADM, S.A. DE CV. / ALDESA COSNTRUCCIONES S.A. / GIMSA CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL GOLFO, S.A. DE CV.																	13/12/2016			
No. Prog.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	AV.	Meses																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL %	
1	INGENIERÍA	%	1%	5%	24%	50%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	100%	
		MM																				
2	CAPACITACIÓN	%																		20%	80%	100%
		MM																				
3	SUMINISTRO	%					5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	30%	10%	5%	5%		100%	
		MM																				
4	OBRAS CIVILES	%							5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	40%	10%	5%	5%		100%	
		MM																				
5	OBRAS ELECTROMECÁNICAS	%							5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	40%	10%	5%	5%		100%	
		MM																				
6	PRUEBAS PREOPERATIVAS	%										2%	3%	5%	20%	50%	10%	5%	5%		100%	
		MM																				
7	PUESTA EN SERVICIO	%													10%	70%	10%	5%	5%		100%	
		MM																				

Diagrama 2.1.- Programa de actividades principales. Zona Polanco

Fuente: Contrato de precio Alzado, anexo OT-3 (p.42).

El calendario de ejecución es de 18 meses y en el grafico anterior esta la propuesta de CFE. Aunque el proyecto cuenta con eventos críticos que son penalizables al contratista,

que son fechas delimitadas, para cumplir con estas actividades se hará una pena económica que es del 0.5 % del contrato.

		PROYECTO: "350 SLT 2121 REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA EN DISTRIBUCIÓN", (2ª FASE)						Revisión: 1 Fecha de Rev.: 27 de septiembre de 2016	
ASEGURAMIENTO DE LA MEDICIÓN									
EVENTOS CRÍTICOS									
DÍAS A PARTIR DE LA FIRMA DEL CONTRATO									
No OBRA	OBRA	FINCAMIENTO DE PEDIDOS 100% (1)	INGENIERIA 80% (2)	SUMINISTRO DE EQUIPO PRINCIPAL AL 80% (3)	AVANCE DE OBRA CIVIL 80% (4)	OBRA ELECTROMECÁNICA AL 80% (5)	PUESTA A PUNTO AL 80% (6)	FECHA PROGRAMADA DE TERMINACION DE LAS OBRAS (7)	FECHA PROGRAMADA DE ACEPTACION PROVISIONAL (8)
6LYM1	Aseguramiento de la Medición, Polanco	120	120	455	455	455	460	545	560
6LYK1	Aseguramiento de la Medición, Tacuba	120	120	455	455	455	460	545	560
6LYL1	Aseguramiento de la Medición, Zócalo	120	120	455	455	455	460	545	560

Diagrama 2.2- Programa de eventos críticos

Fuente: Contrato de precio Alzado, anexo OT-5 (p.73).

## 2.5.Póliza de seguros

Para la ejecución de la obra el contrato estipula la contratación de póliza de seguro, contra todo riesgo, lo que especifica lo siguiente debe cubrir el seguro:

- ✓ Riesgo de daños físicos causados a las obras y a los materiales y equipos principales
- ✓ Riesgos derivados del uso de maquinaria y montaje de materiales
- ✓ Riesgo de transporte de los materiales y equipos principales al sitio
- ✓ Riesgos derivados de las garantías, cubriendo daños que se pueden producir durante la ejecución
- ✓ Riesgos derivados de los Casos Fortuitos o de Fuerza Mayor que constituyan riesgos asegurables.

## 2.6.Los riesgos

Los riesgos que han surgido desde el inicio del proyecto a la ejecución, es el retraso en tiempo.

Primero por la llegada de los suministros y equipo, llevan un retraso de 2 meses esto es principalmente en el equipo de comunicaciones, esto es un hito de evento crítico ya que va relacionado con la comunicación de los medidores.

Hasta que se realicen pruebas de comunicación se podrá dar un avance significativo, ya que se está instalando los medidores con la incógnita de saber si, está bien instalado, si comunica o si la ingeniería el estudio de radiofrecuencia fue el satisfactorio. Esto causaría en atraso, ya que si no queda lo anteriormente mencionado, tendrá una cuadrilla regresar al sitio a verificar porque no está comunicando el medidor.

El segundo riesgo que se ha presentado es que debido a que no se tiene una lectura de consumo de energía vía remota, se han alterado unos medidores ya instalados, al parecer personal especializado, sabe cómo es el funcionamiento de los equipos y los han abierto, alterando su funcionamiento instalando un puente, misma función del “diablito”. Tan solo en el año 2016 la CFE tuvo una pérdida de más 20 % de sus ingresos al año, alrededor de 65 mil 676 millones de pesos, (Meana, 2017) Esto es una pérdida económica y de confianza, ya que no se puede contralar que después de la instalación puede ser alterado los medidores y al estar comunicando esto lo detecta y es posible tener medidas inmediatas.

Y el tercero pero el más complicado de atacar el conflicto social, los usuarios se niegan a que sea cambiado su medidor, en colonias peligrosas de la ciudad de México, han intimidado a los empleados a punta de pistola, en otras colonias, detiene los vehículos y se roban el material. Estos hechos se informan a la División Valle de México Centro, se ha contratado personal de seguridad publica pero ha sido insuficiente la medida.

### **2.6.1. Factores de riesgos**

Son las causas o factores de riesgos varían dependiendo de su influencia o inducción de origen a continuación se enlista algunos:

- Riesgos de personas: asociadas a los recursos humanos del equipo, ya sea por acciones no intencionadas o incompetentes.
- Riesgo de proceso: asociado a errores en los proceso al mismo tiempo se puede derivar de

- Riesgo de modelos: debidos a errores en las metodologías de gestión de planificación.
- Riesgo de transacciones: errores en la ejecución de operaciones, complejidad de los productos, riesgos contractuales.
- Riesgo de control: exceder límites económicos, de operación, seguridad.
- Riesgo de sistemas: fallas o caídas de los sistemas informáticos o de transmisión de datos, o errores de programación.
- Riesgos externos: factores humanos o físicos ajenos a la planeación de proyecto, los que no se tiene control.

### **3. Aplicación de la metodología a la gestión de riesgos**

La gestión de riesgos de los proyectos es aumentar la probabilidad y el impacto de las contingencias positivas y disminuir la probabilidad y el impacto de las negativas (Alcala, 2017). Los procesos relacionados con la gestión de riesgos se aplican durante todo el ciclo de vida del proyecto de ahí la importancia que debe tener que es de principio a fin.

El riesgo en un proyecto es un evento incierto o condición incierta que si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre el proyecto. Hay riesgos conocidos y desconocidos.

Riesgos conocidos son aquellos que fueron identificados, analizados, y que es posible encontrar una minimización de su probabilidad de ocurrencia o de su impacto.

Los riesgos desconocidos no pueden ser administrados, lo máximo que se puede hacer es basarse en experiencias similares anteriores para mejorar la situación en el momento en que ocurren.

La estrategia es para la aplicación de la gestión de riesgos es la utilización de técnicas, metodologías y herramientas utilizadas en este tema. Los riesgos existen desde el momento en que se concibe un proyecto. Avanzar en un proyecto sin adoptar un enfoque proactivo en materia de gestión de riesgos aumenta el impacto que puede tener la materialización de un riesgo sobre el proyecto y que, potencialmente, podría conducirlo al fracaso.

Los objetivos es identificar, controlar los riesgos asociados al proyecto esto es mediante con la metodología de procesos de gestión de riesgo. Buscando generar un valor al proyecto haciendo que los costos, tiempo y calidad se realicen como lo planeado, en sus óptimas condiciones.

### 3.1. Plan de gestión de riesgos

Plan de gestión de los riesgos del proyecto se ocupa de como decidir, enfocar y ajustar las actividades de la gestión de riesgos. Es la estrategia a seguir del proyecto de origen a fin.

El control de riesgos es la clave para mejorar y asegurar la rentabilidad del proyecto, ya que su objetivo es identificar y dar un plan de repuesta, esto es antes y durante el proceso del proyecto.

De acuerdo a la metodología del Fundamentos para la dirección de proyectos (Institute, 2013).



Diagrama 3.1.-Planificar la Gestión de los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Guía del PMBOK (p.340).

La percepción del riesgo como amenaza es el sistema más utilizado para identificarlo. En este contexto, gestionar el riesgo significa instalar sistemas de control que minimicen tanto la probabilidad de que ocurran sucesos negativos como su severidad (la pérdida económica que supondría para el emprendedor). Es un enfoque de naturaleza defensiva,



Responsabilidades	Monitoreo y control del riesgos, durante la vida del proyecto.
-------------------	--

### 3.1.- Tabla.- Descripción del Proyecto

El desarrollo del plan de gestión de riesgo de origen de proyecto el responsable es el jefe de proyecto. El cliente proporcionara información de riesgos que ha observado en su experiencia de la realización del proyecto. Conciliador, responsable de criterios de aceptación de los riesgos que pueden afectar al proyecto.

### **3.2. Identificación de los riesgos**

Identificar los Riesgos es un proceso iterativo debido a que se pueden descubrir nuevos riesgos o pueden evolucionar conforme el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. La frecuencia de iteración y quiénes participan en cada ciclo varía de una situación a otra.

En el proceso de la identificación de riesgos se puede resumir en las siguientes tareas:

- Identificar riesgos
- Considerar fuentes de riesgos internos y externos
- Categorización de riesgos
- Identificación de disparadores
- Consolidación de riesgos

La categorización de los riesgos depende de las causas u origen del riesgo, a continuación se menciona algunas de las categorías de riesgos empresariales: (Rodriguez E. J., 2012)

*Riesgos estratégicos, los que emanan de los planteamientos o decisiones erróneas para asegurar un rendimiento máximo mediante una determinada estrategia.*

*Riesgos financieros: son aquellos que aparecen en los mercados financieros y se traducen, generalmente en importantes pérdidas de capital.*

*Riesgo legal: a la posibilidad de que exista una pérdida económica por el incumplimiento de las disposiciones legales y administrativas aplicables, la emisión de resoluciones administrativas y judiciales desfavorables, la aplicación de multas o sanciones con relación a cualquiera de las operaciones que el Instituto lleva a cabo, procesos o actividades como errores en opiniones legales, contratos, fianzas o cualquier documento legal que no permita la exigibilidad de un derecho o la imposibilidad legal de ejecutar un contrato debido en las fallas de la implementación legal (Sisprev, 2017).*

*Riesgo operacional es aquel que puede provocar pérdidas debido a errores humanos, procesos internos inadecuados o defectuosos, fallos en los sistemas y como consecuencia de acontecimientos externos. El riesgo operacional es inherente a todas las actividades, productos, sistemas y procesos, y sus orígenes son muy variados (procesos, fraudes internos y externos, tecnológicos, recursos humanos, prácticas comerciales, desastres, proveedores).*

Determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y a documentar sus características principales, las posibles causas o efectos pueden producir los riesgos detectados. Lo primero es conocer el plan y desarrollo del proyecto, esto es para ayudar a identificar los alcances. Tener aspectos bien definidos es importante porque los riesgos deben o pueden tener una relación con una tarea o a un área de trabajo. En la literatura del PMBOK se muestra el flujo de datos para identificar los riesgos en el proyecto.

Para recabar la información hay diferentes técnicas son las siguientes:

Brainstorming: consiste en dejar que miembros del equipo de proyectos o expertos externos al proyecto generen una lista de posibles riesgos bajo la supervisión del moderador de la reunión.

Método Delphi: es un método para conseguir el consenso de diferentes expertos en lo referente a los riesgos. Para ello el moderador recoge la información de los diferentes expertos (con una plantilla o cuestionario), y después de ordenarla la distribuye de forma anónima a todo el grupo. Este proceso se repite hasta generar un consenso entre los diferentes expertos. (Rodríguez A. G., 2014)

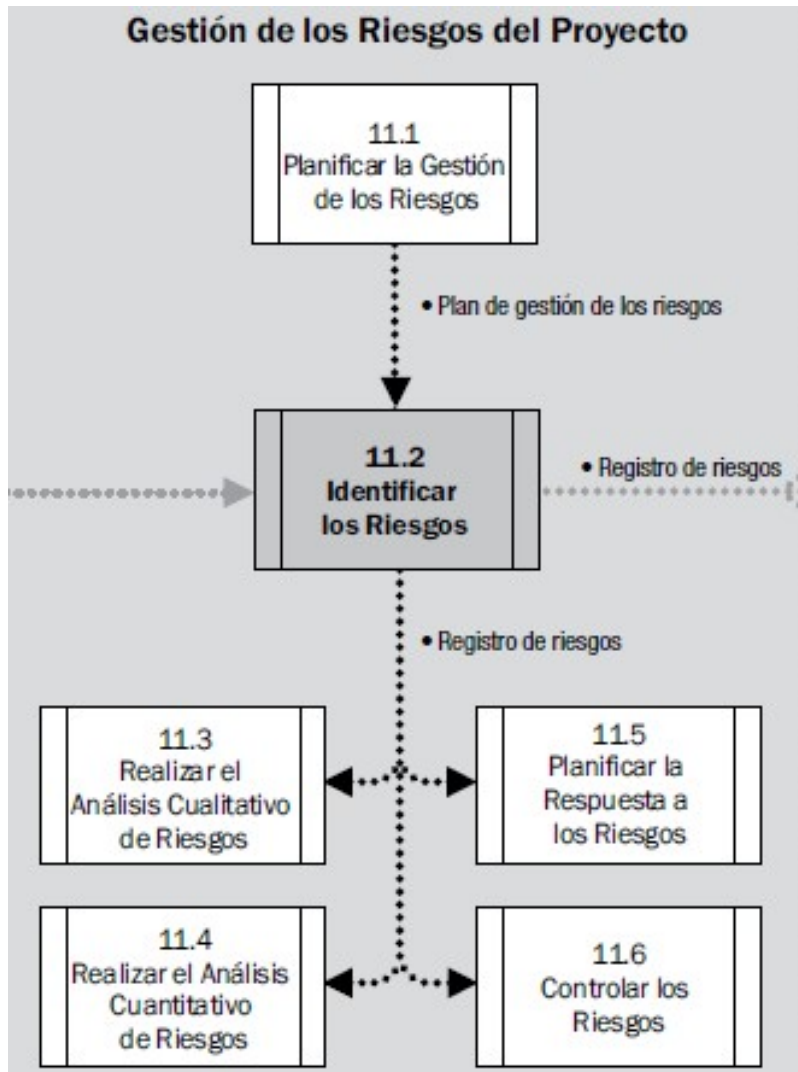


Diagrama 3.2. Flujo de Datos de Identificar los Riesgos

Fuente: Guía del PMBOK (p.347).

Para la identificación en este proyecto se realizó un *checklist*, esto con lluvia de ideas, entrevistas, análisis de procesos del proyecto.

Juicio de expertos lo más normal es que en la organización existan directores de proyectos con más experiencia que nosotros, o que previamente hayan dirigido proyectos similares al nuestro. En este caso, hablar con ellos, y aprovechar su experiencia, puede ser de gran ayuda para hacer la identificación de riesgos.

Los aspectos importantes del proyecto se dividen en tres grupos; lugar de trabajo, el aspecto social, los materiales y equipos.

DEFICIENCIAS Y FACTORES DE RIESGO	
Espacios de trabajos	- Predios de casa habitación, locales comerciales
	-lotes que cuente con servicio de electricidad
	-Colonias de la Ciudad de México
	-Topografía irregular
	-Vegetación, arboles mayores de 15 m de alto
	-Concentraciones irregulares, sin número oficial de predio
	-Edificios dañados por el sismo del 19 septiembre 2017
	-Edificios antiguos
	-Falta de mantenimiento a los postes
	-Vías pública
	-Avenidas muy transitadas
	-Delincuencia
Materiales y equipos	-Desconocimiento de Hardware y Software
	-Equipos importados
	-Alteración de los medidores
Social	-Conflicto social
	-Predios negados
	-Vandalismo
	-Corrupción del personal

3.2.- Tabla- Deficiencias y factores de riesgo.

Para definir un riesgo debe ser identificado como un objetivo. (ORG., 2017).

Se definió la lista de riesgos con la ayuda de la lluvia de ideas, de varios integrantes de los equipos, se estableció una reunión semanal. El resultado fue el siguiente que se muestra en la tabla 3.3.

*Lista de riesgos o checklist*

<i>Descripción</i>
* Atraso en los suministros de materiales y equipos a instalar
* Atraso en la instalación de los equipos de comunicaciones
* Ingeniería insuficiente
* Desconocimiento concentraciones poblacionales
* Predio negados
* Desconocimiento de software y Hardware
* Conflicto social

3.3.- Tabla- .lista de riesgos del proyecto 2121 Aseguramiento de la medición

### **3.2.1. El registro de riesgos**

Para realizar este proceso es necesario tener en cuenta lo siguiente (Ibarra, 2012):

- Nombre y título del riesgo.
- Código único de identificación del riesgo.
- Breve descripción del riesgo y por qué ocurriría.
- Estimación de la probabilidad y potencial impacto.
- Persona encargada de monitorear el riesgo y sus efectos.
- Detalles de las estrategias de reducción de riesgos.
- Probabilidad e impacto reducidos si es que el riesgo fuera gestionado con la estrategia inicialmente planteada.
- El periodo de tiempo de aplicación de estrategias para los riesgos.
- Fecha de registro y de última modificación

Nombre y título de riesgo	Atraso de suministro	Atraso equipos de comunicación	Ingeniería insuficiente	Desconocimiento poblaciones	Predios Negados	Desconocimiento de software y Hardware	Conflicto social
Codigo	ASUM01	AEQC02	INGI03	DEPO04	PREN05	DESH06	CONS07
Descripcion	Atraso en los suministros de materiales y equipos a instalar	Atraso en la instalación de los equipos de comunicaciones	Ingeniería incompleta, debido a las condiciones del proyecto	Desconocimiento de concentraciones de poblaciones	Negacion a la modernización de los medidores	Desconocimiento de los nuevos componente, como es tecnología nueva	Los altos índices de delincuencia, colonias peligrosas
Probabilidad	9%	22%	7%	15%	18%	12%	17%
Persona encargada	Logística de materiales	Area de comunicaciones	Ingeniería	Area de Estudio	Obra electromecánica	Area de Estudio	Area de Estudio
Detalles de la estrategia de reducción de riesgo	-	-	-	-	-	-	-
Probabilidad e impactos reducidos	-	-	-	-	-	-	-
Periodo de tiempo	10 meses	2 meses	18 meses	2 meses	10 meses	6 meses	18 meses
Fecha de registro y última modificación	15-dic-17	15-dic-17	15-dic-17	15-dic-17	15-dic-17	15-dic-17	15-dic-17

3.4.- Tabla- .Lista de riesgos del proyecto 2121 Aseguramiento

Para una mayor precisión en las causas de los riesgos y los impactos es necesaria una estructura de desglose de riesgos (RBS). Esta estructura da un panorama particular el número de participantes en el proyecto.

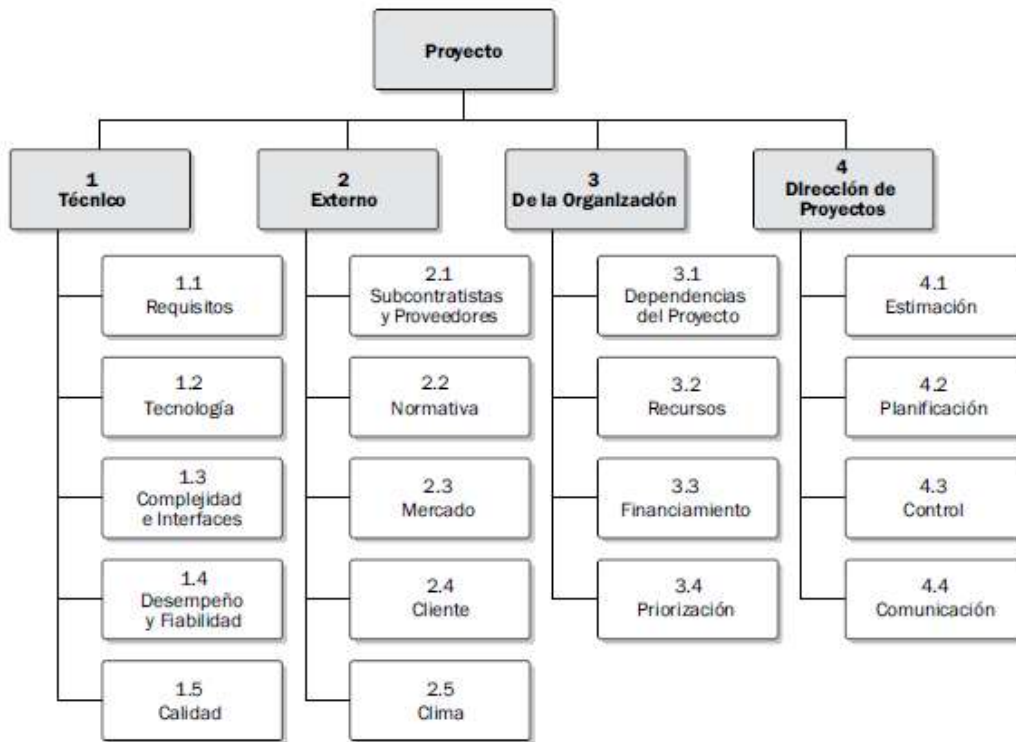


Diagrama 3.3. Ejemplo de una Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)

Fuente: Guía del PMBOK (p.344).

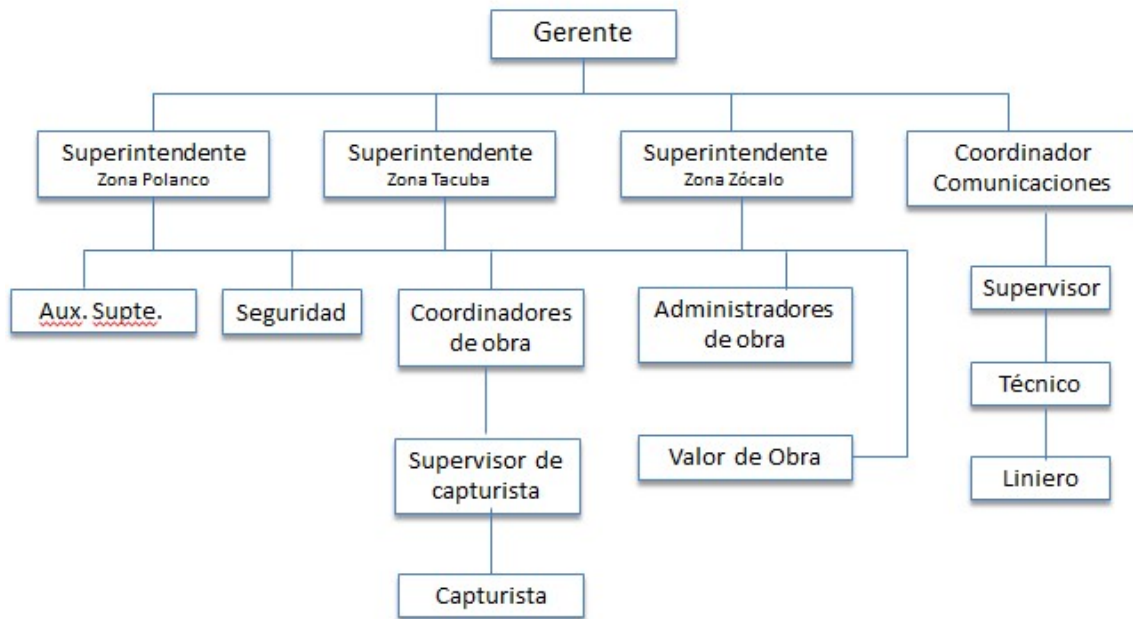


Diagrama 3.4. Estructura de Desglose de Riesgos (RBS) Proyecto 2121

### 3.3. Análisis cualitativo de los riesgos

El análisis cualitativo es usar métodos para priorizar los riesgos identificados, estudiando y comprendiendo la dinámica y naturaleza de cada riesgos, priorizando los riesgos y valorando su severidad e impacto en el proyecto.

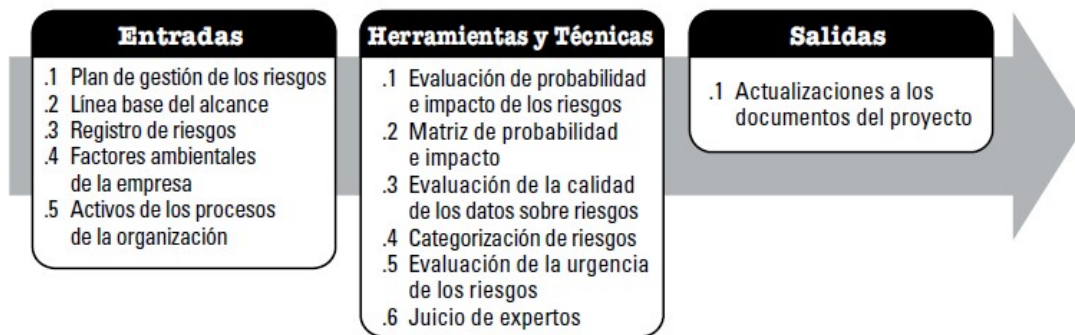


Diagrama 3.5.- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Guía del PMBOK (p.355).

El establecer la probabilidad e impacto que se puede reducir la influencia en parcialidades, este es un proceso rápido y económico para establecer una planificación de respuesta a los riesgos. También las bases de este método ayudaran al siguiente punto que es cuantitativo.

Del *checklist* que se obtuvo de la identificación de los riesgos del proyecto de Aseguramiento de la medición proyecto 2121, y en la lluvia de ideas con los colaboradores se hizo la comparación con otro proyecto PIDIEGRAS (Gonzalez, 2007) 1921, que los participantes tuvieron colaboración para dicho proyecto.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos debe ser revisado durante el ciclo de vida del proyecto para mantenerlo actualizado con respecto a los cambios en los riesgos del proyecto. El análisis es determinar el impacto de ocurrencia de riesgos o estimar la probabilidad de ocurrencia.

Matriz de probabilidad e impacto. Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Los riesgos se priorizan de acuerdo con sus implicaciones potenciales de tener un efecto sobre los objetivos del proyecto. El enfoque típico para priorizar los riesgos consiste en utilizar una tabla de búsqueda o una matriz de probabilidad e impacto. La organización es la que fija normalmente las combinaciones específicas de probabilidad e impacto que llevan a calificar un riesgo de importancia “alta”, “moderada” o “baja”. (Institute, 2013).

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
	0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,10/ Bajo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muy Alto	0,80/ Muy Alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Bajo	0,05/ Muy Bajo

Impacto (escala numérica) sobre un objetivo (p.ej., costo, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es calificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

Diagrama 3.6. -Matriz de prioridad e impacto

Fuente: Guía del PMBOK (p.358).

	Probabilidad	Amenazas				
Atraso en la instalación de los eq. comunicación	0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
Predios negados	0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
Conflicto social	0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
Desconocimiento de Software y Hardware	0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
Ingeniería insuficiente	0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto

Diagrama 3.7. Matriz de prioridad e impacto

### 3.4. Análisis cuantitativo de los riesgos

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera información cuantitativa sobre los riesgos para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre del proyecto. (Institute, 2013).



Diagrama 3.8.- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas

Fuente: Guía del PMBOK (p.361).

Se muestra a continuación la frecuencia de incidencia de riesgos en este tipo de proyectos figura 3.1.

### Frecuencia de riesgos

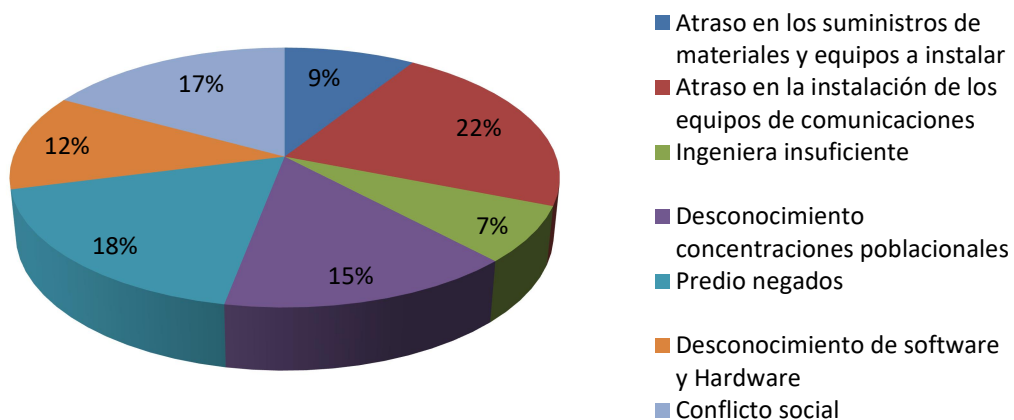


Figura 3.1- Grafico de frecuencia de riesgos en proyecto de Aseguramiento de la medición.

El análisis de sensibilidad ayuda a determinar qué riesgos tienen el mayor impacto potencial en el proyecto. Ayuda a comprender la correlación que existe entre las variaciones en los objetivos del proyecto y las variaciones en las diferentes incertidumbres. Por otra parte, evalúa el grado en que la incertidumbre de cada elemento

del proyecto afecta al objetivo que se está estudiando cuando todos los demás elementos inciertos son mantenidos en sus valores de línea base. (Institute, 2013)

La incertidumbre nos interesa examinar como el cambio es una variable que afecta a un resultado, esto es de mucha utilidad porque permite identificar las variables más críticas o construir escenarios posibles que permiten analizar el comportamiento de un resultado bajo diferentes supuestos.

## **4. Recomendaciones al proyecto 2121 Aseguramiento a la medición.**

### **4.1. Resolución al riesgo**

En la identificación de los riesgos se estableció una reunión semanal, para ver los avances de la obra, tanto los pros y las ventajas que sean observados durante la ejecución del proyecto. Esta identificación requiere una mentalidad abierta que pueda centrarse en los escenarios futuros que se puedan producir, aplicando las diferentes técnicas que se explican en el artículo de identificación de riesgos. Y una vez identificado un riesgo, este debe documentarse mediante su registro en el registro de riesgos, lo que permitirá su seguimiento.

Se propone el seguimiento constante por parte de los miembros del equipo del proyecto. Los nombres de los responsables, fechas meta de gestión y porcentaje de avance en la gestión son indicados en tiempo real, este seguimiento es iterativo durante todo el proceso del proyecto.

Esto ayudara al gerente a determinar responsables, para hacer un plan prevención y contingencia de riesgo de ser el caso.

En la siguiente tabla se muestra las medidas adaptadas a la solución de los riesgos, tabla 4.1.

Código	Descripción	Medidas adaptadas
ASUM01	Atraso de suministros	Hacer un nuevo cronograma de suministros, en dado caso que no se realice se hará una penalización al proveedor,
AEQC02	Atraso equipos de comunicaciones	Hacer un nuevo cronograma de suministros, en dado caso que no se realice se hará una penalización al proveedor,
INGI03	Ingeniería insuficiente	Reestructura el estudio de ingeniería y verificar las faltantes, y ajustas las fallas técnicas.
DEPO04	Desconocimiento poblaciones	Analizar las concentraciones, colonias a realizar el cambio de medidor
PREN05	Predios Negados	Buscar con CFE, una solución de suspender actividades o ingresar con Jurídico para solicitar la instalación de nuevo medidor
DESH06	Desconocimiento de software y Hardware	Conocimiento del 34software y Hardware
CONS07	Conflicto social	Ingresar con policía y en dado caso con Jurídico

Tabla 4.1. Medidas adaptadas

Estas son algunas medidas que se han tomado a la fecha de ejecución de proyecto. Este proceso ya se ira retroalimentando con el tiempo y el avance del proyecto.

## 4.2. Monitoreo y control de riesgos

Los riesgos pueden tener un impacto negativo o positivo sobre el proyecto. En este segundo caso los llamamos oportunidades. Estas dos tipologías de riesgos dan lugar a dos grupos diferentes de estrategias, en función de si queremos reducir o incrementar su impacto sobre el proyecto.

Obviamente aprovechar las oportunidades es una forma de facilitar, o incluso mejorar, la consecución de los objetivos del proyecto, por lo que es importante tenerlas en cuenta y no centrarse solo en los riesgos negativos.

El monitoreo es la estrategia a seguir cada riesgos del proyecto es realizar una verificación constante para comprobar que la implementación avanza como se planifico. Si se encuentra variación, los equipos del proyecto deben analizar su causa, identificar posibles acciones correctivas e implementar los cambios para realinear el modelo. Para esto es necesario continuar con el *checklist*, donde se van reportando y registrando los

riesgos que se van presentando al momento, es un historial desde la planificación hasta el final.

Para el desarrollo y establecimiento de un modelo adecuado de riesgo (Michel Crouhy, 2000);

- ✓ Objetividad: medición del riesgo se debe basar en criterios estándar
- ✓ Consistencia: un mismo perfil de riesgo debe generar la misma información
- ✓ Relevancia: la identificación de los riesgos ha de ser auditada y controlada por la propia entidad
- ✓ Transparencia; se debe desarrollar un sistema de información que permita que fluya a todos los ámbitos de la organización
- ✓ Análisis integral: la gestión del riesgo operacional debe abarcar e implicar a todas las áreas
- ✓ Análisis completo: la totalidad de riesgos a los que están expuestos, deben ser identificados, registrados y controlados.

El control es evaluar si los beneficios esperados serán entregados y si, siguen siendo validados, evaluar los logros y cambio expresados en el proyecto.

Para el monitoreo de los riesgos se hará un catálogo de elementos, donde es un *checklist* de los riesgos identificados y los riesgos que van saliendo en el futuro. Después se hará una guía de las técnicas aprendidas.

- Identificación de los nuevos riesgos
- Planes de respuesta
- Cierre de riesgos

Catálogo de elementos

Ofrece unas pautas y elementos estándares en tipos de activos, dimensiones de valoración de los activos, criterios de valoración de los activos, amenazas típicas.

Guía de técnicas

Se trata de una guía de consulta que proporciona algunas técnicas que se emplean habitualmente para llevar a cabo proyectos de análisis y gestión de riesgos: técnicas específicas para el análisis de riesgos, análisis mediante tablas (Ochoa).

Se propone un departamento de control de riesgos:

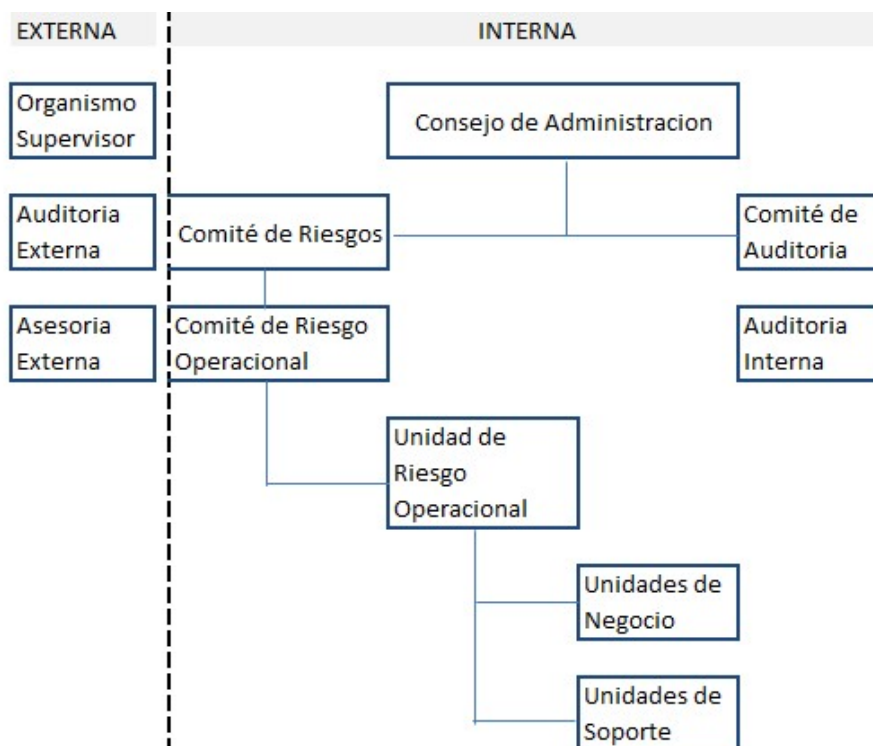


Diagrama 11. Estructura organización para el control de riesgos

Fuente: riesgo operacional (p.116).

#### 4.2.1. Estrategia para la gestión de riesgos negativos

Los riesgos negativos son aquellos que pueden ocasionar sobrecostos o atrasos en el proyecto, por lo que las acciones que debemos tomar frente a ellos irán encaminadas a evitarlos, o mitigar su impacto o probabilidad de ocurrencia.

Evitar: La mejor forma de actuar delante de un riesgo es evitarlo, o sea que deje de afectar a nuestro proyecto. Esto puede hacerse tanto eliminado el motivo del riesgo.

Traspasar: Si no podemos evitar el riesgo, la segunda mejor estrategia frente los riesgos es conseguir que los asuma otro. Esta estrategia es la que hay detrás de la contratación de un seguro, carta de crédito, o de las penalizaciones en los contratos con los proveedores.

Esta estrategia es aplicable principalmente a riesgos con impacto sobre el coste del proyecto, ya que es difícil traspasar los impactos sobre el cronograma.

Un aspecto importante a considerar es que estamos traspasando el impacto, pero no la responsabilidad. Esto se ve claro en el caso de los atrasos, donde podemos compensar las penalizaciones de nuestro cliente aplicando estas en los contratos con nuestros proveedores, pero la insatisfacción del cliente y sus quejas van a seguir afectándonos.

Mitigar: Esta estrategia implica que aceptamos que el riesgo puede afectar al proyecto, por lo que el objetivo será reducir su impacto, o su probabilidad de ocurrencia. La forma de conseguir esto puede ser muy variada en función del riesgo y el paquete de trabajo afectado, pero puede ir desde contratar un seguro con franquicia.

Estas acciones pueden ser tanto preventivas, como reactivas en el caso de ocurrir el riesgo. Las primeras son las que deben incluirse en la WBS y el resto de planes, mientras que las segundas las indicamos en el registro de riesgos como plan de acción. Este plan de ejecutará de forma automática en el caso de ocurrir el riesgo, reduciendo la presión sobre el equipo y el tiempo de reacción.

Aceptar: Esta estrategia frente los riesgos la usamos cuando no podemos aplicar ninguna de las tres anteriores, o después de aplicar las acciones para mitigar el impacto. Como su nombre indica, esta estrategia consiste en aceptar el riesgo y su impacto, lo cual implica que debemos proteger el proyecto mediante los márgenes adecuados.

Estos márgenes salen del valor calculado durante el análisis cuantitativo de los riesgos, tanto para el cronograma como para el coste. Esto implica siempre un incremento del plazo y el coste del proyecto, y justamente por esto es la estrategia que debemos aplicar en último lugar.

#### **4.2.2. Estrategia para la gestión de riesgos positivos**

Los riesgos positivos son aquellos que pueden ocasionar reducciones en coste o plazo, por lo que las acciones que debemos tomar frente a ellos irán encaminadas a hacer que ocurran y/o incrementar su impacto. En este caso existen dos estrategias básicas a seguir:

Es el caso contrario a evitar. Aquí las acciones irán encaminadas a incluir en el proyecto aquel elemento que pueda originar esta oportunidad. Esto en muchos casos va a implicar usar sinergias entre proyectos, o incrementar el alcance de tal forma que se asegure la ocurrencia de la oportunidad.

Potenciar: Es la estrategia contraria a mitigar. En este caso lo que buscamos es incrementar el impacto o la probabilidad de que ocurra determinada oportunidad. La diferencia respecto a la estrategia anterior, es que mientras que en incluir aseguramos que la oportunidad ocurre, aquí está sigue estando sujeta a una probabilidad de ocurrencia.

Por ello estas oportunidades se tratan igual que los riesgos aceptados. Debemos cuantificar el impacto de la oportunidad, considerar este valor en los márgenes, y definir de antemano las acciones (preventivas o reactivas) que se llevarán a cabo en el caso de ocurrir.

### **4.3.Conclusiones**

La gestión de riesgos es minimizar la probabilidad y consecuencias de los riesgos negativos y maximizar la probabilidad y consecuencias de los riesgos positivos (u oportunidades) identificados para el proyecto de tal forma que los objetivos de los proyectos se cumplan. Esto se consigue siguiendo una serie de proceso:

Identificar todos los riesgos conocidos del proyecto

Realizar una evaluación de la probabilidad de ocurrencia y del impacto potencial

Crear planes de acción para gestionar los riesgos de alta prioridad

Reconocer y gestionar los riesgos lo antes posible

La creación de un departamento de gestión de riesgos, nombrando al personal responsable del análisis, monitoreo y control del riesgo,

Dar seguimiento a los riesgos en reuniones semanales, con los integrantes del equipo.

Hacer planes de respuesta a los riesgos

Lista de las lecciones aprendidas durante la gestión de riesgos

Durante la planeación del proyecto falta mayor información, sobre la gestión de riesgos esto es un recurso que no se tiene contemplado en la creación del proyecto, conforme va avanzando el proyecto van evolucionando y apareciendo nuevos riesgos. El reto es hacer una concientización sobre la utilización de esta herramienta que nos ayuda a evitar o tener un plan de emergencia ante los riesgos de cualquier proyecto a realizar.

## Bibliografía

- Alcala, U. d. (2017). *maestria en direccion proyectos*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2017, de <http://www.uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-ii-certificacion-pmp-pmi/gestion-de-los-riesgos-del-proyecto-pmp-pmi/>
- Electricidad, C. F. (2014). *Especificaciones de cosntruccion de instalaciones aereas en media y baja tension*. Ciudad de Mexico: Especificaciones CFE DCCAMBT.
- Electricidad, C. F. (2015). *Especificaciones CFE G0100-05 SISTEMA AMI*. Ciudad de Mexico.
- Electricidad, C. F. (2016). *Contrato de obra Publica a precio Alzado*. Ciudad de Mexico.
- Electricidad, C. F. (2016). *DIRECCIÓN DE FINANZAS SUBDIRECCION DE OPERACION FINANCIERA*. Ciudad de Mexico.
- Energia, S. d. (2014). *Programa de Desarrollo del Sistema Electrico Nacional*. Ciudad de Mexico .
- Española, R. A. (Enero de 2018). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=2Vga9Gy>
- Federacion, D. O. (2014). *Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014 – 2018*. Ciudad de Mexico.
- Federacion, D. O. (2016). *Fallo de licitaciones internacionales*. Ciudad de Mexico.
- Federacion, D. o. (2016). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Ciudad de Mexico.
- Financiero, E. (1 de Enero de 2015). *El Financiero*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2017, de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/asi-son-los-medidores-inteligentes-que-usara-la-cfe.html>
- Gonzalez, S. (28 de Mayo de 2007). Los Pidiregas servirán para financiar al sector eléctrico por 10 años: CFE. *La Jornada*.
- Ibarra, M. L. (2012). Analisis de riesgo cualitativo en un proyecto de construccion. *Repositorio Academico UPC*. Lima, Peru.
- Institute, P. M. (2013). *Fundamentos para la direccion de proyectos*. Pensilvania: Project Management Institute.
- Jose Martin Gomez, R. C. (2016). *Aplicacion de tecnologia de medicion avanzada AMI*. Ciudad de Mexico: IIE.
- Meana, S. (03 de septiembre de 2017). *Diablitos y deudores tiran los ingresos de la CFE*. Recuperado el 27 de Diciembre de 2017, de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/diablitos-y-deudores-tiran-los-ingresos-de-la-cfe.html>

- Merino, J. P. (2011). *Definiciones.de*. Recuperado el Enero de 2018, de <https://definicion.de/reduccion/>
- Merino, P. P. (2008). *Definiciones.de*. Recuperado el 2018, de (<https://definicion.de/estrategia/>)
- Michel Crouhy, D. G. (2000). *A comparative analysis og curent credit risk models*. Israel: Elsevier.
- noticiero, D. (25 de julio de 2017). *Debate* . Recuperado el 23 de Diciembre de 2017, de <https://www.debate.com.mx/prevenir/Las-diferentes-sanciones-por-robar-energia-electrica-20170610-0057.html>
- Ochoa, B. R. (s.f.). *Metodologias de gestion de riesgo*. España: Universidad e Caldas.
- ORG., P. C. (Noviembre de 2017). *PMI Colombia Bogota Chapter*. Recuperado el 26 de Diciembre de 2017, de <http://www.pmicolombia.org/blog/conceptos-basicos-de-la-gestion-de-riesgos-para-los-miembros-del-equipo-del-proyecto/>
- Ortega, J. M. (2001). *Manual de riesgos sanitario*. Ediciones Dias Santos.
- Perez, A. G. (2008). *Definiciones.de*. Obtenido de (<https://definicion.de/analisis/>)
- Republica, G. d. (2016). *Programa de redes electricas inteligentes*. Ciudad de Mexico : Gobierno de la Republica.
- Republica, G. d. (s.f.). *Reforma energetica*. Ciudad de Mexico: Gobierno de la Republica.
- Republica, P. d. (2013). *Decreto Reforma Energetica*. Ciudad de Mexico: Gobierno de la Republica.
- Rodriguez, A. G. (2014). *Recuersos enProjectmanagent*. Recuperado el Enero de 2018, de <https://www.rekursosenprojectmanagement.com/identificacion-de-riesgos/>
- Rodriguez, E. J. (2012). *El riesgo operacional metodologias para su medicion y control*. España: Delta Publicaciones .
- Sanchez, J. (Noviembre de 2012). *PMBOK Gestion*. Recuperado el Enero de 2018, de Welcome to our website. MPBOK.: [http://pmbok1.blogspot.mx/p/blog-page\\_2251.html](http://pmbok1.blogspot.mx/p/blog-page_2251.html)
- Sisprev. (25 de diciembre de 2017). *Prevencion integral de riesgos*. Obtenido de <http://www.risk-sisprev.com/riesgo-legal/>
- Unidas, C. d. (2015). *UNFCCC COP21*. Paris.

## Glosario

Pidiregas	<p>Es el acrónimo de "Proyecto de Inversión de Infraestructura Productiva con Registro Diferido en el Gasto Público" el cual es la denominación genérica con la cual se hace referencia a los proyectos de obra pública financiada por el sector privado o social y construido por un privado o un tercero.</p>
Análisis	<p>Estudio detallado de algo, especialmente de una obra o de un escrito. (Española, 2018).</p> <p>Consiste en identificar los componentes de un todo, separarlos y examinarlos para lograr acceder a sus principios más elementales. (Perez, 2008)</p>
Estrategia	<p>En un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento (Española, 2018).</p> <p>La palabra estrategia deriva del latín <i>strategia</i>, que a su vez procede de dos términos griegos: <i>stratos</i> ("ejército") y <i>agein</i> ("conductor", "guía"). Por lo tanto, el significado primario de estrategia es el arte de dirigir las operaciones militares. (Merino P. P., 2008)</p>
Reducción	<p>En el latín es donde se encuentra el origen etimológico del término <i>reducción</i>. En concreto, en dicha lengua encontramos la palabra de la que aquel emana: "<i>reductio</i>". Esta se halla compuesta de tres partes claramente delimitadas:</p> <p>El prefijo "re", que viene indicar "hacia atrás".</p> <p>El verbo "ducere", que puede traducirse como "conducir".</p> <p>El sufijo "-cion", que es equivalente a "acción y efecto". (Merino J. P., 2011)</p>

Apoyo técnico	Los servicios de consultoría y capacitación, así como los documentos relacionados, que será proporcionado por el contratista al personal de la Comisión en relación con la Ingeniería, construcción, montaje, Puesta en Servicio, operación y mantenimiento de las obras de Aseguramiento de la Medición.
Caso Fortuito o Fuerza Mayor	El acontecimiento proveniente de la naturaleza o del hombre caracterizado por ser imprevisible, inevitable, irresistible, insuperable, ajeno a la voluntad de las partes, que no es resultado de alguna falta o negligencia de la parte afectada y a dicha parte no le es posible superar dicho acontecimiento tomando acciones diligentes, y que imposibilita a la parte afectada cumplir sus obligaciones de conformidad con el presente contrato. Queda expresamente entendido que Caso Fortuito o Fuerza Mayor no incluirá ninguno de los siguientes eventos: i) dificultad económica (incluyendo, sin limitación, procedimientos derivados de concursos mercantiles o suspensión de pagos); ii) cambio en las condiciones de mercado; o iii) retraso en la entrega de materiales, siempre y cuando dicho retraso no haya sido causado a su vez por un evento de caso Fortuito o Fuerza Mayor dentro del alcance de esa definición.
Estándares de la Industria	La última tecnología, métodos y estándares comercialmente probados y disponibles al contratista al momento de la ejecución de las obras en cuestión; en la inteligencia de que, en caso de que dicha tecnología, métodos y estándares estuvieren disponibles después de la fecha de presentación de las proposiciones de conformidad con la convocatoria y requieran que el contratista incurriera en gastos adicionales

	significativos a aquellos requeridos para utilizar la tecnología, métodos y estándares disponibles anteriormente, entonces estándares de la industria se refiera a la tecnología, método y estándares comerciales probados disponibles en la fecha de presentación de la proposición.
Evento critico	Cualquiera de los eventos que tiene fecha penalizable.
RPU	Registro Permanente de Usuario
Matriz de riesgos	Es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuales son los riesgos relevantes.
Aseguramiento	Acción y efecto de asegurar.
Asegurar	Hacer que algo quede seguro o garantizado
Línea de Media tensión	Línea cuya tensión eléctrica de operación es mayor que 1000 V hasta 3500 V. (Electricidad, Especificaciones de construcción de instalaciones aéreas en media y baja tensión, 2014)
Línea de Baja tensión	Línea cuya tensión eléctrica es hasta d 1000 V. (Electricidad, Especificaciones de construcción de instalaciones aéreas en media y baja tensión, 2014)
Riesgo	Derivado de la palabra antigua “restar” (cortar), como contingencia o proximidad de un daño, siendo su origen de la palabra latina ressecare. (Ortega, 2001)
Incertidumbre	Falta de certeza; duda o perplejidad
Vulnerabilidad	Es una debilidad que puede ser ‘activada’ de forma accidental o intencionadamente. Es un factor de riesgo interno de un elemento expuesto a una amenaza de ser susceptible a sufrir un daño y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente. (Sanchez, 2012)
Suposiciones	Se podría entender que una suposición es un tipo de riesgo.  Las suposiciones y los riesgos comparten dos características clave: - Incertidumbre (probabilidad) - Consecuencia (impacto)