



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA DE  
GESTIÓN AMBIENTAL, A EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEDICADAS A LA  
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES, NORMA ISO 19011-2018**

**Samuel Omar Jiatz de León**

Asesorado por la Msc. Inga. Miriam Eugenia Castro Conde Monzón

Guatemala, noviembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA DE  
GESTIÓN AMBIENTAL A EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEDICADAS A LA  
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES, NORMA ISO 19011-2018**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**SAMUEL OMAR JIATZ DE LEÓN**

ASESORADO POR LA MSC. INGA. MIRIAM EUGENIA CASTRO CONDE  
MONZÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO CIVIL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |   |
|------------|---|
| DECANA     | Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada   |
| VOCAL I    | Ing. José Francisco Gómez Rivera        |
| VOCAL II   | Ing. Mario Renato Escobedo Martínez     |
| VOCAL III  | Ing. José Milton de León Bran           |
| VOCAL IV   | Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente |
| VOCAL V    | Br. Fernando José Paz González          |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez         |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|            |   |
|------------|---|
| DECANO     | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco          |
| EXAMINADOR | Ing. Alan Geovani Cosillo Pinto             |
| EXAMINADOR | Ing. Crecencio Benjamín Cifuentes Velásquez |
| EXAMINADOR | Inga. Karla Giovanna Pérez Loarca           |
| SECRETARIO | Inga. Lesbia Magalí Herrera López           |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA DE  
GESTIÓN AMBIENTAL A EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEDICADAS A LA  
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES, NORMA ISO 19011-2018**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 17 de febrero de 2021.



**Samuel Omar Jiatz de León**

Ref. EEPFI-0242-2021  
Guatemala, 17 de febrero de 2021

Director  
Armando Fuentes Roca  
Escuela de Ingeniería Civil  
Presente.

Estimado Mtro. Fuentes:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL A EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEDICADAS A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES, NORMA ISO 19011-2018**, presentado por el estudiante **Samuel Omar Jiatz de León** carné número **201020650**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes en Ingeniería Vial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

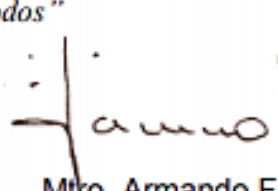
Atentamente,

*"Id y Enseñad a Todos"*

  
Msc. Ing. Miriam Eugenia Castro Conde Monzón.  
Asesora  
Colegiado No. 3199

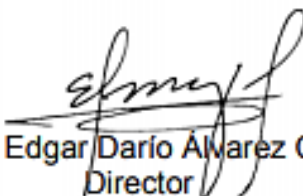
Mtra. Miriam Eugenia Castro Conde Monzón  
Asesora

MIRIAM CASTRO CONDE M.  
ING. CIVIL COL. 3199  
MSC. ING. GEOTÉCNICA



Mtro. Armando Fuentes Roca  
Coordinador de Área de Infraestructura





Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería

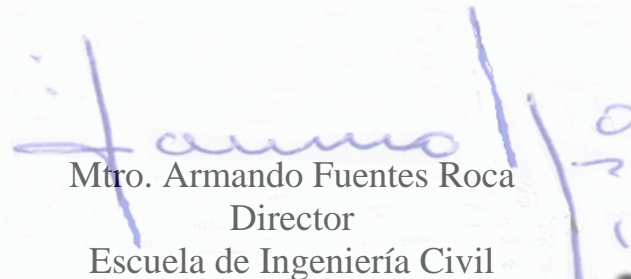




EEP-EIC-001-2021

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **ANÁLISIS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL A EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEDICADAS A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES, NORMA ISO 19011-2018**, presentado por el estudiante universitario Samuel Omar Jiatz de León, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

AVAL Y ENSEÑAD A TODOS



Mtro. Armando Fuentes Roca  
Director  
Escuela de Ingeniería Civil

Guatemala, febrero de 2021





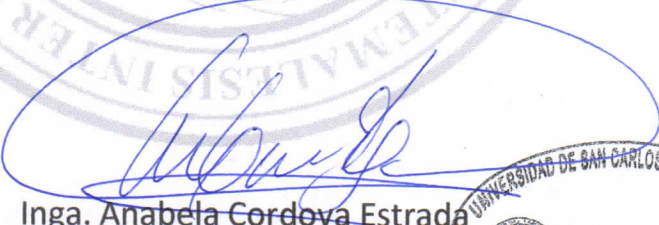
**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101 - 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

DTG.620.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS DE AUDITORÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL, A EMPRESAS CONSTRUCTORAS DEDICADAS A LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS VIALES, NORMA ISO 19011-2018**, presentado por el estudiante universitario: **Samuel Omar Jiatz de León**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, noviembre de 2021

AACE/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Dios</b>         | Por haberme permitido realizar una más de mis metas.  |
| <b>Mis padres</b>   | Abel Jiatz y Flor de León, por haberme traído al mundo y guiado a través de él, mi eterno agradecimiento por su apoyo para hacer realidad este sueño. |
| <b>Mis hermanos</b> | Henry, Alex, Hellen, Leidy, David y Mercy Jiatz de León, por su apoyo y compañía durante mi vida.   |
| <b>Mi prometida</b> | Leslie Ignacio por su amor, atención y apoyo en esta etapa final de la carrera,   |
| <b>Mis abuelos</b>  | Mariano Jiatz, Lucía Morales, Erasmo de León y Mercedes Escobar, (q. d. e. p.), por sus sabias enseñanzas y consejos durante toda mi vida.            |
| <b>Amigos</b>       | Por todas las vivencias compartidas dentro y fuera de la facultad de Ingeniería.  |



## AGRADECIMIENTOS A:

|   |   |
|---|---|
| <b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b> | Por ser la <i>alma mater</i> que me permitió nutrirme de conocimientos.   |
| <b>Facultad de Ingeniería</b>                 | Por proporcionarme los conocimientos que me han permitido realizar este trabajo de graduación.                          |
| <b>Escuela de Estudios Postgrado y Civil</b>  | Por haberme brindado la información necesaria para realizar este diseño de investigación.                               |
| <b>Mis amigos</b>                             | Por haberme acompañado durante la carrera.  |
| <b>Los profesionales</b>                      | Ing. Ovidio Álvarez e Inga. Miriam Castro Conde por sus conocimientos durante la realización del trabajo de graduación. |
| <b>Mi amigo</b>                               | Ing. Nery Salazar por su apoyo durante la carrera.  |
| <b>Familia y amigos en general</b>            |   |

## ÍNDICE GENERAL

|   |      |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....                         | V    |
| LISTA DE SÍMBOLOS .....                               | VII  |
| GLOSARIO.....   | IX   |
| RESUMEN .....   | XIII |
| <br>  |      |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                  | 1    |
| <br>  |      |
| 2. ANTECEDENTES.....                                  | 3    |
| <br>  |      |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                   | 7    |
| 3.1. Descripción del problema .....                   | 7    |
| 3.2. Formulación del problema .....                   | 7    |
| 3.2.1. Pregunta central .....                         | 7    |
| 3.2.2. Preguntas auxiliares.....                      | 8    |
| 3.3. Delimitación del problema .....                  | 8    |
| <br>  |      |
| 4. JUSTIFICACIÓN.....                                 | 9    |
| <br>  |      |
| 5. OBJETIVOS .....                                    | 11   |
| 5.1. General .....                                    | 11   |
| 5.2. Específicos .....                                | 11   |
| <br>  |      |
| 6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN ..... | 13   |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 7.       | MARCO TEÓRICO .....                                | 15 |
| 7.1.     | Auditoría.....                                     | 15 |
| 7.2.     | Clasificación de auditorías .....                  | 15 |
| 7.3.     | Auditoría ambiental.....                           | 16 |
| 7.3.1.   | Ventajas.....                                      | 16 |
| 7.3.2.   | Desventajas.....                                   | 16 |
| 7.3.3.   | Objetivos.....                                     | 17 |
| 7.3.4.   | Actividades .....                                  | 17 |
| 7.4.     | Tipos de auditoría ambiental .....                 | 18 |
| 7.4.1.   | Auditoría ambiental interna .....                  | 18 |
| 7.4.2.   | Auditoría preliminar.....                          | 18 |
| 7.4.3.   | Auditoría de cumplimiento legal.....               | 19 |
| 7.4.4.   | Auditoría de un sistema de gestión ambiental ..... | 19 |
| 7.4.5.   | Auditoría de cumplimiento.....                     | 19 |
| 7.4.6.   | Auditoría de seguimiento.....                      | 19 |
| 7.5.     | Fases de una auditoría .....                       | 19 |
| 7.5.1.   | Preparación de la auditoría .....                  | 20 |
| 7.5.1.1. | Elaboración del programa de auditoría              | 20 |
| 7.5.1.2. | Revisión de la documentación .....                 | 20 |
| 7.5.1.3. | Planificación de auditoría .....                   | 20 |
| 7.5.2.   | Ejecución de la auditoría .....                    | 21 |
| 7.5.2.1. | Reunión inicial.....                               | 21 |
| 7.5.2.2. | Análisis ambiental.....                            | 21 |
| 7.5.2.3. | Reunión final .....                                | 21 |
| 7.5.3.   | Informe de auditoría.....                          | 22 |
| 7.6.     | Partes de una auditoría.....                       | 22 |
| 7.6.1.   | Proyectista.....                                   | 22 |
| 7.6.2.   | Auditor .....                                      | 22 |
| 7.6.3.   | Cliente.....                                       | 23 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 7.7.     | Norma ISO 19011 .....                        | 23 |
| 7.7.1.   | Principios de auditoría.....                 | 23 |
| 7.7.1.1. | Principio de integridad.....                 | 24 |
| 7.7.1.2. | Principio de presentación imparcial.....     | 24 |
| 7.7.1.3. | Principio de profesionalidad.....            | 24 |
| 7.7.1.4. | Principio de confidencialidad .....          | 25 |
| 7.7.1.5. | Principio de independencia .....             | 25 |
| 7.7.1.6. | Principio basado en evidencia .....          | 25 |
| 7.7.2.   | Programa de auditoría.....                   | 26 |
| 8.       | PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS.....       | 27 |
| 9.       | METODOLOGÍA .....                            | 29 |
| 9.1.     | Enfoque.....                                 | 29 |
| 9.2.     | Diseño de la investigación .....             | 29 |
| 9.3.     | Alcance .....                                | 30 |
| 9.4.     | Variables e indicadores.....                 | 30 |
| 9.5.     | Fases de la investigación .....              | 31 |
| 9.6.     | Plan de muestreo .....                       | 31 |
| 9.7.     | Resultados esperados .....                   | 32 |
| 10.      | TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ..... | 33 |
| 10.1.    | Recolección de datos.....                    | 33 |
| 10.2.    | Consolidación de datos.....                  | 33 |
| 10.3.    | Análisis de datos .....                      | 33 |
| 10.3.1.  | Gráfico circular.....                        | 33 |
| 10.3.2.  | Gráfico de barras.....                       | 34 |
| 11.      | CRONOGRAMA .....                             | 35 |

|       |                                |    |
|-------|--------------------------------|----|
| 12.   | FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO ..... | 37 |
| 12.1. | Recurso humano .....           | 37 |
| 12.2. | Recurso material .....         | 37 |
| 13.   | REFERENCIAS.....               | 39 |

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

|    |                             |    |
|----|-----------------------------|----|
| 1. | Cronograma de trabajo ..... | 35 |
|----|-----------------------------|----|

## TABLAS

|    |                  |    |
|----|------------------|----|
| I. | Presupuesto..... | 37 |
|----|------------------|----|



## LISTA DE SÍMBOLOS

| <b>Símbolo</b> | <b>Significado</b> |
|----------------|--------------------|
| <b>%</b>       | Porcentaje         |
| <b>Q</b>       | Quetzales          |
| <b>RN</b>      | Ruta Nacional      |





## GLOSARIO

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Arbitrio</b>         | Facultad que tiene el ser humano de adoptar una resolución con preferencia a otra.  |
| <b>Auditoría</b>        | Actividad consistente en la revisión y verificación, siempre que aquélla tenga por objeto la emisión de un informe que pueda tener efectos frente a terceros. |
| <b>Bitácoras</b>        | Cuaderno en el que se reportan los avances y resultados preliminares de un proyecto.  |
| <b>CCAD</b>             | Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.  |
| <b>Compensación</b>     | Técnica usada por los traductores en caso de pérdida de matices o ante la imposibilidad de encontrar una correspondencia adecuada.                            |
| <b>Cómputo</b>          | Cálculo para averiguar el resultado.  |
| <b>Confidencialidad</b> | Es la propiedad de la información, por la que se garantiza que está accesible únicamente a personal autorizado a acceder a dicha información.                 |
| <b>Correlacional</b>    | Método de investigación no experimental en el cual un investigador mide dos variables.  |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Cualitativo</b>  | Método científico de observación para recopilar datos no numéricos.  |
| <b>Cuantitativo</b> | Implica el uso de números para evaluar la información.   |
| <b>Diagnóstico</b>  | Resultados que se arrojan luego de un estudio, evaluación o análisis sobre determinado ámbito u objeto.                |
| <b>Diagrama</b>     | Gráfico en el que se simplifica y esquematiza la información sobre un proceso o un sistema.                            |
| <b>DIGARN</b>       | Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.   |
| <b>Discrepancia</b> | Desacuerdo o desavenencia que surge por una acción o por una opinión.  |
| <b>DR-CAFTA</b>     | Tratado de Libre Comercio Centroamérica-Estados Unidos-Republica Dominicana  |
| <b>Ejecución</b>    | Realización o la elaboración de algo, al desempeño de una acción o tarea, o a la puesta en funcionamiento de una cosa. |
| <b>Gestión</b>      | Acción o trámite que, junto con otros, se lleva a cabo para conseguir o resolver una cosa.                             |
| <b>Gráfico</b>      | Representación de datos, generalmente cuantitativos, mediante recursos visuales.                                       |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Hallazgos</b>        | Acción y efecto de hallar.   |
| <b>Implementación</b>   | Ejecución o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, de una aplicación informática.  |
| <b>Indicadores</b>      | Unidades de medición que permiten evaluar el rendimiento de los procesos internos de la firma, ya sea para medir la rentabilidad, productividad, calidad de servicio, gestión del tiempo, entre otros. |
| <b>Ingenieril</b>       | Pertenciente o relativo a la ingeniería.   |
| <b>MARN</b>             | Ministerio de Ambiente y Recursos Humanos.   |
| <b>Medioambientales</b> | Del medio ambiente o relacionado con él.   |
| <b>Metodología</b>      | Parte de la lógica que estudia los métodos.  |
| <b>Minucioso</b>        | Que se hace con detenimiento y cuidando los más pequeños detalles.   |
| <b>Mitigación</b>       | Conjunto de medidas para minimizar el impacto destructivo y perturbador de un desastre.  |
| <b>Muestreo</b>         | Técnica empleada en esta selección.  |
| <b>Norma ISO 19011</b>  | Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.  |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Proyectista</b>               | Persona que tiene por oficio elaborar planos o proyectos industriales, artísticos, etc.   |
| <b>Recursos naturales</b>        | Bienes o servicios que proporciona la naturaleza sin la intervención del hombre.  |
| <b>Responsabilidad Ecológica</b> | Se refiere generalmente al daño causado a otras especies, a la naturaleza en su conjunto o a las futuras generaciones, por las acciones o las no acciones de una persona física o jurídica. |
| <b>Sustitución</b>               | Operación que consiste en, dado un conjunto de elementos de un cierto orden, cambiar la ordenación de los mismos.   |
| <b>USAID</b>                     | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.   |

## RESUMEN

El medio ambiente o el lugar que rodea a las personas es vital en el sentido que debe ser un lugar de comodidad, tranquilidad, relajación y sobre todo sano. Estas son algunas de las razones por las cuales hay que cuidarlo y protegerlo. Es por estas razones que cada vez que se realiza un proyecto que pueda perjudicar el medio ambiente, es necesario presentar un estudio de impacto ambiental, en el cual se garantiza que dicho proyecto no perjudicará su entorno sino más bien al contrario, formará parte del lugar en donde se realice.

En esta investigación se abordan decretos y leyes las cuales serán necesarias para el desarrollo de esta. Además, incluye principios de auditoría, planes de auditoría de gestión y auditorías de sistemas de gestión, así como directrices para evaluar las capacidades de los involucrados en el proceso de auditoría. También incluyen a los profesionales que gestionan el plan de auditoría, los auditores y todo el equipo del proyecto.



# 1. INTRODUCCIÓN

Las auditorías ambientales son procedimientos sistemáticos para evaluar y calificar los compromisos ambientales adquiridos por una empresa constructora mediante el plan de gestión ambiental aplicado a un proyecto, en esta investigación enfocado a proyectos viales.

Se analizará y se implementará el sistema de auditorías ISO 190011:2018, norma que indica directrices para realizar auditorías desde el área administrativa y operacional de la empresa, para posteriormente obtener los resultados donde se indicará la conformidad o no conformidad con lo observado y evaluado, dichos resultados redactados en un informe que se estará presentando a las partes interesadas.

Esta investigación está compuesta por 4 capítulos principales, el capítulo 1 de marco teórico donde se definirá conceptos que nos ayuden a la comprensión del estudio, en el capítulo 2 se presentará a la empresa y proyecto a auditar, mediante la recopilación de información, visitas periódicas a la empresa y al proyecto.

En el capítulo 3 ya con la información procesada se implementará la norma ISO 190011:2018 con todas las directrices y procedimientos que indica para conocer el estado de cumplimiento del plan de gestión ambiental ejecutado por la empresa, y en el capítulo 4 se presentará los resultados y el informe de la auditoría, así como un documento de seguimiento con las mejoras para dar por terminado el proceso de auditoría.





## **2. ANTECEDENTES**

El cambio climático ha tomado auge en las últimas décadas, esto debido entre otros factores a la mala utilización de los recursos naturales, Guatemala no es la excepción, sumado a esto tenemos una inapropiada disposición de los desechos, entre estos las aguas residuales, una tala de bosques sin control, crecimiento de poblados sin un orden, esto impulsado por el desarrollo económico y social (Acuerdo gubernativo 137-2016, 2016).

Lo establecido en el Decreto 68-86 (1986) da el fundamento legal a la gestión ambiental, así como su conservación y mejoramiento, fomentando un desarrollo incluyendo el medio ambiente para lograr que sea sostenible. Todo proyecto que se requiera realizar deberá contar un instrumento ambiental donde implementen planes de gestión con la finalidad de conservar el medio ambiente, los instrumentos ambientales son realizados por consultores capacitados en el tema y registrados en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

El MARN, es el encargado de realizar y ejecutar las políticas ambientales a través de programas para lograr el cumplimiento de conservación, protección y mejoramiento de todos los aspectos ambientales, con base en el decreto mencionado se creó el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo gubernativo número 137-2016, 2016).

El Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Establece normar, lineamientos y una estructura de los procesos metodológicos que se requieren dicta lineamientos, estructura y los procedimientos que se requieren para la conservación del medio ambiente, entre estos lineamientos están los

instrumentos ambientales que son los que caracterizan los aspectos ambientales, identifican los impactos ambientales, los evalúan para posteriormente proponer métodos de mitigación, compensación o sustitución de los impactos producidos por los proyectos o actividades que se quieran poner en operación (Acuerdo gubernativo 137-2016, 2016).

En los instrumentos ambientales se encuentran los términos de referencia para identificar y evaluar los impactos ambientales de un proyecto, de todo el ciclo del proyecto, a partir de lo anterior proponer las mitigaciones ambientales además de control y seguimiento (Díaz, 2015).

Entre los Instrumentos Ambientales de Control y Seguimiento Ambiental existe el de las Auditorías Ambientales, definido como el sistema de verificación sistemático y documentado, para calificar el grado de cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos y plasmados en los instrumentos ambientales, posteriormente determinar criterios para garantizar el cumplimiento. Las aplicaciones de estas auditorías son de dos tipos:

- De carácter obligatorio, será por medio de una solicitud de la Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales (DIGARN), contemplando la presentación de un informe final en el tiempo establecido y de la manera que se ha solicitado, esto con el fin de certificar, registrar y calificar la evaluación ambiental y para obtener incentivos que serán establecidos por la DIGARN.
- De carácter voluntario, el informe final de la auditoría podrá ser presentado por el dueño o responsable del proyecto, efectuado por una empresa consultora o un consultor individual debidamente registrado en la

DIGARN, con el mismo fin de obtener los incentivos definidos por la DIGARN (Acuerdo Gubernativo 60-2015 Art. 51).

La aplicación de las auditorías ambientales ha tenido durante el tiempo ciertos eventos en el MARN, entre ellos la creación de la Unidad de Auditorías Ambientales (Acuerdo Ministerial 08-2010), donde se trabajó un proyecto denominado *Implementación de la Auditoría Ambiental en Guatemala y Nicaragua* (Acuerdo Ministerial 223-11). Bajo el convenio CCAD/USAID/DR-CAFTA.

En donde surgieron las siguientes propuestas:

- La capacitación, formación y registro de auditores
- La edición de un manual de instrumentos operativos
- La propuesta del reglamento
- La asesoría a distancia a través de medios electrónicos

Las propuestas o productos esperados del proyecto anterior lamentablemente no se ajustaban del todo a la realidad y actualidad del país y no fueron presentados de manera oficial por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2016).

El proyecto en mención estaba dirigido en la conformación y capacitación de la Unidad de Auditorías Ambientales, proyecto que se vio interrumpido y la unidad no logró conformarse.



### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1. Descripción del problema**

Todos los proyectos que se quieren llevar a cabo necesitan de un aval del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para iniciar operaciones, esto incluye los proyectos viales, donde se presenta un Plan de Gestión Ambiental indicando los procedimientos para mitigar los impactos ambientales.

Una auditoría ambiental revisa y evalúa las acciones de cumplimiento del plan de gestión ambiental, la falta de esta con procedimientos metodológicos enfocados a las empresas constructoras hace que estos compromisos ambientales no se cumplan de manera parcial o totalmente.

#### **3.2. Formulación del problema**

A continuación, se presentan las preguntas necesarias para el desarrollo de esta investigación.

##### **3.2.1. Pregunta central**

¿Se tienen procesos metodológicos para realizar un sistema de auditorías ambientales a empresas constructoras, si existen, se están aplicando para alcanzar los objetivos ambientales descritos en el plan de gestión ambiental?

### **3.2.2. Preguntas auxiliares**

- ¿El sistema auditado cumple con los requerimientos administrativos y operacionales para cumplir el plan de gestión ambiental?
- ¿El sistema auditado ha implementado la norma ISO 190011 o similar?
- ¿Existen registros de auditorías ambientales realizadas a empresas dedicadas a la construcción de obras viales?

### **3.3. Delimitación del problema**

Se estudiará a la empresa Tyrsa Ingenieros en el proyecto Reposición de carretera RN-19 Jalapa-Monjas, Jalapa.

Empresa y proyecto donde se implementará el sistema de auditoría ambiental con la norma ISSO 190011:2018.

## **4. JUSTIFICACIÓN**

Actualmente se cuenta con un procedimiento de control y seguimiento, que se limita a la necesidad de presentar instrumentos de evaluación, con el objetivo de iniciar con el desarrollo de las actividades de cada uno de los proyectos. Sin embargo, para que se cumplan con el objetivo de la normativa ambiental, se necesitan directrices específicas de sistemas de auditoría ambiental. Para lograr el cumplimiento legal ambiental y normativa vigente. por medio de un adecuado control y seguimiento, se podrán identificar las deficiencias en cuanto al cumplimiento de los compromisos ambientales, la evolución durante su implementación en cada una de las etapas del proyecto, evaluar y analizar los resultados, así como también, corregirlos buscando la mejora continua para el buen uso y manejo de los recursos naturales.





## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

Analizar y evaluar la operación de empresas constructoras de proyectos viales para implementar un sistema de auditoría ambiental mediante la norma ISO 1900:2018.

### **5.2. Específicos**

- Identificar y documentar las actividades operativas de la empresa para el cumplimiento con lo expuesto en los planes de gestión ambiental.
- Definir e implementar los controles operacionales que resulten necesarias para el seguimiento del programa de auditoría.
- Proponer un informe metodológico de los resultados y de las mejoras que se continúan que se requieran en el programa de auditoría.



## **6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN**

La necesidad por cubrir de esta investigación es verificar el cumplimiento de los planes de gestión ambiental, mediante programas de auditoría, con esto descubrir las deficiencias en los procedimientos de implementar las mitigaciones, compensaciones y sustituciones ambientales, desde el área administrativa hasta la operación y ejecución de la empresa constructora en estudio.

El esquema de solución propuesto para este desarrollo se hará por etapas, estas etapas se describen a continuación

Etapa 1, investigar la administración de la empresa, su organigrama operacional para identificar los recursos involucrados en el área de gestión ambiental, recursos financieros y humanos.

Etapa 2, recabar información sobre el o los proyectos realizados por la empresa donde se requiere la auditoría desde un control administrativo y control operativo de ingeniería.

Etapa 3, implementar el sistema de auditoría mediante la norma ISO 19001:2018, incluyendo sus fases, políticas, programas, metas para obtener los resultados y conclusiones.

Etapa 4, redactar y presentar informe final para las no conformidades, mejoras continuas y plan de seguimiento para el cumplimiento y dar por finalizado el proceso de auditoría.



## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1. Auditoría**

Es el examen de las demostraciones y registro administrado que el auditor observa en cuanto a la exactitud, integridad y a autenticidad de tales demostraciones en el registro y documentos.

Una auditoría, en el contexto de la economía y el mundo empresarial, es el proceso de evaluación minuciosa de una sociedad u organización con el ánimo de conocer sus características específicas, así como sus fortalezas y debilidades.

### **7.2. Clasificación de auditorías**

- De acuerdo a quienes realizan la auditoría
  - Externa
  - Interna
- De acuerdo al área examinada o a examinar
  - Ambiental
  - Operacional
  - Integral
  - Especial
  - Financiera
  - Informática
  - De recurso humano
  - De cumplimiento

### **7.3. Auditoría ambiental**

Se define la auditoría ambiental, como un sistema de gestión ambiental, con un proceso metodológico y sistemático, que se documenta para evaluar, de manera objetiva, con evidencias que reflejen las conformidades o no conformidades del plan de gestión ambiental efectuados por el sistema auditado, para posteriormente informar y reportar los resultados a las organizaciones interesadas (Gayoso y Alarcón, 1999).

#### **7.3.1. Ventajas**

A continuación, se detalla algunas ventajas de la auditoría ambiental:

- Incremento de ahorro económico por medio de una mejor utilización de los recursos naturales (Gottret y Gutiérrez, 2011).
- Mayor cantidad de información para la toma de decisiones para mitigar los impactos ambientales producidos por el proyecto (Gottret y Gutiérrez, 2011).
- La obtención de licencias, permisos, contratos, certificaciones para el sistema auditado.

#### **7.3.2. Desventajas**

Existen algunas desventajas o inconvenientes de las auditorías ambientales, podemos mencionar las siguientes:

- Capital extra de operación
- Incremento de exigencias
- Aumento de reparaciones y dependencias.

### **7.3.3. Objetivos**

Los objetivos de las auditorías en general son verificar el cumplimiento del plan de gestión ambiental y sus compromisos adquiridos. Se mencionan algunos a continuación:

- Documentar el estado real del sistema auditado referente a el cumplimiento de leyes y normas medioambientales.
- Analizar deficiencias o fallas de las empresas y proyectos.
- Descubrir áreas débiles en la gestión ambiental y corregir.
- Identificar valores reales ejecutados a valores de referencia.
- Mejorar mando entre administración y operación de la empresa.
- Protección de la empresa ante denuncias de responsabilidad ecológica.
- Mejorar la gestión ambiental.
- Reducción de riesgos medioambientales.

En general se puede mencionar que el objetivo es identificar, evaluar y documentar el comportamiento del sistema auditado. En esta investigación se usará como herramienta preliminar de diagnóstico, posteriormente como gestión de control y seguimiento además de mejoras continuas (UCI, 2020).

### **7.3.4. Actividades**

La puesta en marcha de una auditoría ambiental a un sistema comprende de las siguientes actividades:



- Seleccionar el sistema, proyecto o entidad a auditar.
- Recabar información.
- Evaluar hallazgos.
- Reportar y recomendar plan de acción de mejoras.

#### **7.4. Tipos de auditoría ambiental**

A continuación, se describen los tipos de auditoría ambiental que existen en Guatemala.

##### **7.4.1. Auditoría ambiental interna**

Cuando el equipo auditor forma parte del personal fijo de la empresa, y está encuadrado en un órgano competente dentro del organigrama de aquella, se dicen que la auditoría, en este caso ambiental, es interna (UCI, 2020).

##### **7.4.2. Auditoría preliminar**

Es el primero en establecer un plan de mejora ambiental mediante la identificación de aspectos e impactos ambientales, para luego proponer las correspondientes medidas de mitigación (UCI, 2020).

En este paso el auditor o grupo auditor deberá establecer los criterios de auditoría, debe ser claro y describe los patrones, normas y principios, estos permitirán la visualización y la conformación de juicios del plan de gestión ambiental. Pueden ser reportados como un todo o de manera individual de los componentes (COFAE, s.f.).

#### **7.4.3. Auditoría de cumplimiento legal**

Verifica si la empresa cumple con las leyes ambientales del país de manera adecuada y formal (UCI, 2020).

#### **7.4.4. Auditoría de un sistema de gestión ambiental**

Califica el sistema de gestión ambiental existente en la empresa para implementarlo en el proyecto (Gayoso y Alarcón, 1999). Evaluando la efectividad y cumplimiento.

#### **7.4.5. Auditoría de cumplimiento**

Se hace para verificar el cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos ambientales aplicables a la empresa y proyecto.

#### **7.4.6. Auditoría de seguimiento**

Si un sistema ya ha sido auditado anteriormente, este tipo de auditoría tiene el propósito de verificar el cumplimiento en medidas y mejoras recomendadas en la auditoría anterior.

### **7.5. Fases de una auditoría**

A continuación, se describen las fases de una auditoría.

### **7.5.1. Preparación de la auditoría**

Se obtendrá el enfoque global de las administración y operación de la empresa en el proyecto, sus actividades, procesos, instalaciones y principales funciones de colaboradores técnicos y profesionales.

#### **7.5.1.1. Elaboración del programa de auditoría**

Los responsables de generar el programa de auditoría es el grupo de auditores, aquí se definirá la duración, evaluaciones y la comunicación de los resultados con el sistema auditado (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.5.1.2. Revisión de la documentación**

Se analiza toda la documentación solicitada y facilitada por la empresa, contemplando los compromisos ambientales adquiridos, el plan de gestión ambiental, normas ambientales, entre otros.

#### **7.5.1.3. Planificación de auditoría**

Se establece el proyecto y área por auditar, y la verificación del compromiso del sistema auditado en todo el proceso de auditoría.

El plan de auditoria deberá contar con los alcances y objetivos, los responsables de los procesos, cronograma de la auditoria y fecha estimada de entrega de resultados.

## **7.5.2. Ejecución de la auditoría**

Se procede el levantamiento de la información de campo del proyecto y se verifica el cumplimiento legal. Se realiza entrevistas a los gerentes de la empresa y los gerentes del proyecto y todas las personas involucradas en la operación, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de información.

### **7.5.2.1. Reunión inicial**

Se encuentra el equipo auditor con el sistema auditado, se recuerdan los objetivos de la auditoría, se presenta y acepta la planificación de la auditoría y se establecen los medios de comunicación para el seguimiento en todo el proceso de auditoría (Escuela Europea de Excelencia, 2014).

### **7.5.2.2. Análisis ambiental**

Inicio de la evaluación ambiental con estas dos actividades:

- Elección y toma de muestras. En este caso se tomará la totalidad de la población para la elaboración de las tareas y papeles de trabajo.
- Procesamiento de datos. Evaluación y revisión de toda la información recolectada.

### **7.5.2.3. Reunión final**

Previo a dar por terminado el proceso de auditoría, el equipo auditor solicitará una reunión con el sistema auditado para presentar observaciones y conclusiones generales de la evaluación.

### **7.5.3. Informe de auditoría**

Se informa de las no conformidades encontradas, aspectos no cumplidos y recomendaciones o solicitudes para las mejorar el nivel de cumplimientos con las normas ambientales (Escuela Europea de Excelencia, 2014).

## **7.6. Partes de una auditoría**

Un proceso de auditoría no es solo una entidad o persona, es una interacción de diferentes partes organizaciones que juegan un papel importante.

### **7.6.1. Projectista**

El projectista o encargado del proyecto debe proporcionar toda la información básica y el plan de gestión ambiental del proyecto. Es importante que el projectista o encargado del proyecto informe al auditor los elementos que no cumplen las normativas y del por qué está ocurriendo esto.

El projectista debe evaluar las recomendaciones del auditor descritas en el informe final y dar una respuesta de las mejoras que se les solicita.

### **7.6.2. Auditor**

La tarea principal del auditor es identificar todas las posibles no conformidades, evaluarlas y hacer recomendaciones para un eficiente cumplimiento de las normas ambientales.

Estas recomendaciones deben ser claras y notificar de manera escrita en un formato establecido en la planificación de la auditoría.

### **7.6.3. Cliente**

Es el propietario del proyecto, en ocasiones debe tomar el papel de arbitrio, donde se presente discrepancias entre el proyectista y el auditor. También puede definir los términos de referencia juntamente con el auditor de los procesos de la auditoría ambiental.

## **7.7. Norma ISO 19011**

La norma ISO 19011 es un documento que define un estándar conocido internacionalmente para desarrollar, implantar y mantener el programa de auditoría interna diseñados para evaluar la calidad y el medio ambiente para la eficacia y la eficiencia. La norma ISO 19011 fue desarrollada por un comité técnico dentro la empresa internacional de normalización. Las organizaciones de diferentes sectores se refieren a la norma ISO 19011 de orientación para ayudarles a realizar auditorías que puedan establecer si su sistema de gestión cumple con los requisitos establecidos por el cliente y los requisitos que establece la norma que quieren o tienen implementada (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

La norma ISO 19011 no es una norma certificable pero sí que puede ayudar a las organizaciones a mejorar el desempeño de los Sistemas de Gestión que se encuentren implementados en la organización (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

### **7.7.1. Principios de auditoría**

La auditoría depende de principios para su ejecución, estos tienen que ser un canal para la facilitación de la práctica a través de herramientas eficaces y

seguras para que las políticas y controles ambientales de la entidad tenga un mejor desempeño administrativo y operativo (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.7.1.1. Principio de integridad**

La honestidad, diligencia y responsabilidad son características importantes que debe tener el auditor para desarrollar el programa de auditoría, con esto se garantiza el cumplimiento de los requisitos legales de la política ambiental, además el auditor debe demostrar capacidad y competencia en la realización de su trabajo, el cual debe ser imparcial y sin influencias de terceros o externos al sistema de auditoria (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.7.1.2. Principio de presentación imparcial**

Las no conformidades, recomendaciones, conclusiones, informes y reportes tienen que reflejar con exactitud todas las actividades que se realizan durante el proceso de auditoría. Describiendo los obstáculos encontrados, las opiniones de los involucrados donde no se llegó a algún consenso entre el sistema auditado y equipo auditor, para esto la comunicación debe ser clara, completa, objetiva y exacta (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.7.1.3. Principio de profesionalidad**

La profesionalidad es un factor importante a la hora de realizar los juicios, los cuales deben ser estudiados y razonados durante todos los aspectos de la auditoria. Se debe tener cuidado por parte del grupo auditor para que en cada tarea que se realice la confianza se tenga por parte del sistema auditado como

los intereses en conocer el nivel de cumplimiento del plan de gestión ambiental (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.7.1.4. Principio de confidencialidad**

La información debe incluir un uso apropiado, sensible y confidencial, no se debe usar para uso personal del equipo auditor o del sistema auditado de forma que ingiera en perjuicio o alterar el legítimo interés de los alcances de la auditoría (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.7.1.5. Principio de independencia**

Los hallazgos y las conclusiones de la auditoría se deben basar solamente en la evidencia encontrada, para esto los auditores deben ser objetivos en todo el proceso, y en lo posible ser independientes de la actividad auditada para actuar libre de conflicto de intereses (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

#### **7.7.1.6. Principio basado en evidencia**

La verificación de la evidencia es importante en la auditoría, con la información que se tenga disponible, ya que en el programa de auditoría se fija un tiempo límite y los recursos estimados previamente. El muestreo resulta importante para que represente a la población total del sistema auditado para que las conclusiones sean representativas de la auditado (Escuela Europea de Excelencia, 2015).



### **7.7.2. Programa de auditoría**

El programa de auditoría debe incluir cierta información y recursos necesarios para organizar y realizar las auditorías de forma eficiente y eficaz dentro de los periodos de tiempo específicos, por lo que se pueden incluir:

- Los objetivos del programa de auditoría y las auditorías individuales.
- Alcance, número, tipos, duración, ubicación y calendario de auditorías.
- Los procedimientos del programa de auditoría.
- Criterios de auditoría.
- Métodos de auditoría.
- Selección de equipos auditores.
- Recursos necesarios.
- Procesos utilizados para tratar la confidencialidad, la seguridad de la información, la salud y la seguridad y otros (Escuela europea de excelencia, 2015, párr. 18).

## 8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO
  - 1.1. Auditoría
  - 1.2. Clasificación de auditorías
  - 1.3. Auditoría ambiental
    - 1.3.1. Ventajas
    - 1.3.2. Desventaja
    - 1.3.3. Objetivos
    - 1.3.4. Actividades
  - 1.4. Tipos de auditoría ambiental
  - 1.5. Fases de una auditoría
  - 1.6. Partes de una auditoría
    - 1.6.1. Proyectista
    - 1.6.2. Auditor
    - 1.6.3. Cliente
  - 1.7. Norma ISO 190011

1.7.1. Principios de auditoría

1.7.2. Programa de auditoría

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

## **9. METODOLOGÍA**

### **9.1. Enfoque**

Esta investigación tendrá un enfoque mixto, ya que se contará con información cuantitativa y cualitativa, esto con el fin de mejorar los objetivos ambientales.

El enfoque cuantitativo se hará por medio de la recolección de datos de presupuesto administrativo y operacional de la empresa dedicados el plan de gestión ambiental. Así mismo del plan de gestión ambiental obtener índices e indicadores de los efectos ambientales permitidos contrastados con los ejecutados por la empresa.

El enfoque cualitativo se hará al comparar las características de los procedimientos administrativos, personal profesional y técnico en el área operativa ingenieril.

### **9.2. Diseño de la investigación**

El diseño de investigación es no experimental, no se realizarán ensayos o pruebas en laboratorios, pues solo se recabará información, se analizará, se implementará un sistema de auditoría y se obtendrán resultados conformes o de no conformidad en el proyecto. También el diseño de la investigación será transversal porque el estudio de investigación está delimitado en un tiempo estipulado con una fecha de inicio y final.

### **9.3. Alcance**

El alcance será exploratorio en su inicio, ya que se buscará información y su grado de cumplimiento con lo expuesto en el plan de gestión ambiental posteriormente será un enfoque correlacional porque se pretende tener una mejora continua en la implementación de los sistemas de auditoría.

### **9.4. Variables e indicadores**

Para poder determinar el comportamiento de la ejecución de un proyecto respecto a su planificación se pretende identificar las siguientes variables:

- Independientes
  - Costos administrativos ambientales
  - Costos de operación
  - Procedimientos de ejecución ambiental
  - Capacidad técnica de personal
  
- Dependientes
  - Incumplimiento de compromisos ambientales
  - Tiempos inadecuados de cumplimientos ambientales
  - Reducción de financiamiento ambiental
  - Parámetros de mitigaciones ambientales alteradas.

Los indicadores mencionados representan las mediciones cuantitativas que se realizarán durante la investigación.

## **9.5. Fases de la investigación**

Las fases propuestas para la elaboración de esta investigación son:

- Fase 1: definición de conceptos de auditoría ambiental y términos relacionados, caracterización de la empresa de estudio y del proyecto para implementar el sistema de auditoría.
- Fase 2: de colección de información, en esta fase se obtendrá la información del plan de gestión del proyecto a estudiar, la administración ambiental y la ejecución del plan de gestión ambiental efectuado por la empresa.
- Fase 3: se implementará la norma ISO 190011:2018 a la empresa y proyecto para su conformidad o no conformidad, siguiendo las directrices específicas de la norma y diseñando un programa enfocado en un proyecto vial.
- Fase 4: redacción de un informe con los resultados obtenidos e indicando los procedimientos para las correcciones y mejoras continuas.

## **9.6. Plan de muestreo**

Se evaluará el 100 % del universo de datos, es decir, se utilizará la totalidad de las muestras del proyecto vial y de la empresa ejecutora.

## **9.7. Resultados esperados**

Después de procesar la información e implementar el sistema de auditorías ambientales se espera obtener los siguientes resultados:

- Identificar fallas, deficiencias e incumplimientos de la normativa ambiental.
- Permitir que el sistema auditado cumpla con los plazos de las disposiciones ambientales establecidas en el plan de gestión ambiental.
- Incrementar la eficiencia en la operación de las empresas en la gestión ambiental, reduciendo costos y riesgos al desarrollar un programa de auditoría ambiental.
- Mejoramiento de la imagen pública de la empresa ante las autoridades y las comunidades.
- El resultado de una auditoría ambiental influye directamente en el medio ambiente, ya que se persigue que se cumpla o corrija las mitigaciones ambientales.

## **10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN**

### **10.1. Recolección de datos**

Para la recolección de información y datos, se utilizarán cuestionarios y formularios en la administración de la empresa y en la operación de la misma en el proyecto en estudio.

Además de acceso a bitácoras e informes ambientales realizados durante la ejecución del proyecto.

### **10.2. Consolidación de datos**

Con la información generada, se distribuirá por rangos o grupos relacionados de información, mediante listados de características, valores e indicadores, tiempos, etc.

### **10.3. Análisis de datos**

Una vez consolidada la información es posible analizar los datos mediante una correlación de datos recopilados, este análisis se hará por medio de gráficos que permitan unificar y simplificar la información.

#### **10.3.1. Gráfico circular**

Diagrama se utilizará para analizar la información en su totalidad y de allí proporcionar datos parciales de cumplimientos o de no conformidad con el









sistema de auditorías. Por ser un gráfico de fácil comprensión es importante para mostrar los datos.

### **10.3.2. Gráfico de barras**

Gráfico que mostrará índices e indicadores de datos relacionados con el cumplimiento de los objetivos plasmados en el plan de gestión ambiental.

## 11. CRONOGRAMA

Figura 1. Cronograma de trabajo

|   |  Modo de | Nombre de tarea  | Duración | Comienzo     | Fin          |
|---|---|--|----------|--------------|--------------|
| 1 |          | Samuel Jiatz   |          |              |              |
| 2 |          | Fase 1. Recolección de información bibliográfica               | 20 días  | lun 4/01/21  | vie 29/01/21 |
| 3 |          | Fase 2. Obtención de datos de la empresa y proyecto en estudio | 35 días  | lun 25/01/21 | vie 12/03/21 |
| 4 |        | Fase 3. Implementación de Norma ISO 19001:2018                 | 30 días  | lun 15/03/21 | vie 23/04/21 |
| 5 |        | Fase 4. Discusion de resultados y presentación de informe      | 20 días  | lun 26/04/21 | vie 21/05/21 |

Fuente: elaboración propia.



## 12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

### 12.1. Recurso humano

El recurso humano que intervendrá en la investigación es el ingeniero asesor el cual prestará su asesoría *ad honorem* y el ingeniero autor de la investigación.

### 12.2. Recurso material

Los recursos materiales a utilizar en la investigación será equipo de cómputo, papelería y útiles de oficina e internet. Además de los viáticos utilizados en las visitas hacia la empresa y proyecto, que incluye alimentación y vehículo.

Tabla I. Presupuesto

| No. | Descripción                   | Unidad  | Cantidad | Monto unitario | Monto total | Fuente de financiamiento |
|-----|-------------------------------|---------|----------|----------------|-------------|--------------------------|
| 1   | Recurso humano                |         |          |                |             |                          |
| 2   | Ingeniero                     | Horas   | 270      | Q 125.00       | Q 33,750.00 | Propia                   |
| 3   | Asesor                        | Horas   | 72       | Q 250.00       | Q 18,000.00 | Donación                 |
| 4   | Recurso material              |         |          |                |             |                          |
| 5   | Deprecación equipo de cómputo | Horas   | 270      | Q 7.00         | Q 1,890.00  | Propia                   |
| 6   | Útiles de oficina             | Mensual | 6        | Q 175.00       | Q 1,050.00  | Propia                   |
| 7   | Internet                      | Horas   | 270      | Q 6.70         | Q 1,809.00  | Propia                   |
| 8   | Viáticos                      |         |          |                |             |                          |
| 9   | Alimentación                  | Mensual | 6        | Q 400.00       | Q 2,400.00  | Propia                   |

Continuación tabla I.

|           |                          |         |   |                |                    |        |
|-----------|--------------------------|---------|---|----------------|--------------------|--------|
| <b>10</b> | Depreciación de vehículo | Mensual | 6 | Q 250.00       | Q 1,500.00         | Propia |
| <b>11</b> | Combustible              | Mensual | 6 | Q 500.00       | Q 3,000.00         | Propia |
|           |                          |         |   | <b>Totales</b> | <b>Q 63,399.00</b> |        |

Fuente: elaboración propia.

### 13. REFERENCIAS

1. Acuerdo Gubernativo número 137-2016. Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala 11 de julio de 2016.
2. Acuerdo Gubernativo número 60-2015. Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Guatemala 25 de febrero de 2015.
3. Acuerdo Ministerial 223-2011. Creación de la Unidad de Auditorías Ambientales. Diario de Centroamérica. Guatemala. 11 de julio de 2011.
4. Acuerdo Ministerial número 8-2010. Reglamento interno de la unidad de atención de la salud de los pueblos indígenas e interculturalidad en Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala 20 de enero de 2010.
5. Auditoria. (2020). Economipedia. [Mensaje de blog]. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/auditoria.html>
6. COFAE. (s.f.). *Metodología para una Auditoría con enfoque Ambiental*. Venezuela: Autor. Recuperado de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ven\\_gui\\_met\\_aud\\_ambi.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ven_gui_met_aud_ambi.pdf)

7. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (2011). *Implementación de la Auditoría Ambiental en Guatemala y Nicaragua*. San José: Autor.
8. Conesa, V. (1997). *Auditorías Medioambientales, Guía Metodológica*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
9. Corbit, R. (2003). *Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental*. Madrid, España: McGraw-Hill.
10. Decreto Número 114-97. Ley del organismo ejecutivo. Congreso de la República de Guatemala. Guatemala 12 de diciembre de 1997.
11. Decreto Número 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Congreso de la República de Guatemala. Guatemala 5 de diciembre de 1986.
12. Díaz, S. (2015). Las políticas ambientales en Guatemala. *Revista Ingeniería y Ciencia*, 15(2), 29-42. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/228879823.pdf>
13. Escuela Europea de Excelencia. (2014). Qué es y cómo crear un informe de auditoría interna basado en ISO 14001. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.esuelaeuropeaexcelencia.com/2017/08/informe-de-auditoria-interna-basado-en-iso-14001/>

14. Escuela Europea de Excelencia. (2015). Norma ISO 19011 – Principios de auditoría. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2015/11/norma-iso-19011-principios-de-auditoria/>
15. Gayoso, J. y Alarcón, D. (1999). *Manual de Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en la Empresa Forestal*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/284174030\\_Manual\\_de\\_Implementacion\\_de\\_un\\_Sistema\\_de\\_Gestion\\_Ambiental\\_en\\_la\\_Empresa\\_Forestal](https://www.researchgate.net/publication/284174030_Manual_de_Implementacion_de_un_Sistema_de_Gestion_Ambiental_en_la_Empresa_Forestal)
16. Gottret, M. y Gutiérrez, R. (2011). *Gestión del conocimiento para el desarrollo de cadenas de valor*. Guatemala: Alianzas de Aprendizaje Centroamérica. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/132698028.pdf>
17. Instituto de Altos Estudios de Control Fiscal y Auditoría de Estado (2000). *Guía Metodológica para las Auditorías Ambientales*. Venezuela: Autor.
18. MARN. (2016). *Documento base del pacto ambiental en Guatemala 2016-2020*. Guatemala: Autor. Recuperado de <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/15585.pdf>
19. Organización Internacional de Normalización. (2002). *Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14001)*. [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.isotools.org/normas/medio-ambiente/iso-14001>



20. Organización Internacional de Normalización. (2011). Directrices para la Auditoria de los Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 19011). [Mensaje de blog]. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:19011:ed-3:v1:es>
21. Páez Zamora, J.C. (2009). *Elementos de Gestión Ambiental*. Quito, Ecuador: Autor. Recuperado de <https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2018/11/GESTION-AMBIENTAL-ilovepdf-compressed.pdf>
22. Sánchez, A. (2004). *Manual para la realización de Auditoría Ambiental en la Industria Guatemalteca* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1320\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1320_IN.pdf)
23. UCI. (2020). *Producción limpia: principios y herramientas*. Costa Rica: Autor. Recuperado de: [https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-10/SEMANA4/4.4\\_Auditorias\\_ambientales.pdf](https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS14/MGTSV-10/SEMANA4/4.4_Auditorias_ambientales.pdf)
24. Vizcaíno, G. (2003). *Bases conceptuales de auditoría ambiental como un instrumento de prevención de la contaminación*. Bogotá, Colombia: Biblioteca Virtual Rs