

UNIVERSIDAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DESCARTES  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL

IMPORTANCIA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL

TESINA  
QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

PRESENTA:  
CARLOS MARIO CABALLERO CELAYA

TUTOR PRINCIPAL:  
DR. JORGE ALBERTO CABRERA MADRID

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS; OCTUBRE DE 2018.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DICTAMEN DE APROBACIÓN

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Ciencia y Tecnología Descartes, mi alma máter, por ser la institución educativa que me formó con un alto compromiso social, responsabilidad, integridad, ética y servicio.

Al Dr. Jorge Alberto Cabrera Madrid, Ingeniero Civil, con Maestría en Matemáticas y Doctorado en Administración y Políticas Públicas; por la confianza depositada en mi persona y por incorporarse a este trabajo de investigación, aportando desde su amplia experiencia.

Al Dr. José Rafael Guzmán Monzón, Ingeniero Topógrafo Fotogrametrista, con Maestría en Valuación y Doctorado en Educación, su valioso apoyo fue fundamental; contar con su calidez y humanismo ha sido determinante en este proceso.

A mi familia, por todo su amor.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	5
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL.....	6
1.1 Planteamiento del Problema .....	8
1.2 Justificación .....	10
1.3 Objetivos .....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 Teoría General de Sistemas .....	20
2.2 Sistema de Gestión .....	22
2.3 Sistema de Gestión de Calidad .....	24
2.4 Sistema de Gestión Ambiental.....	29
2.5 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo .....	34
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	39
3.1 Estructura y Correspondencia de las Normas.....	39
3.2 Análisis del Campo de Estudio .....	40
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y EXPERIENCIA .....	42
4.1 Comunicaciones y Transportes.....	43
4.2 Energía .....	44
4.3 Hidráulico .....	45
4.4 Salud.....	45
4.5 Desarrollo Urbano y Vivienda .....	45
4.6 Turismo .....	46
CONCLUSIONES.....	46
RECOMENDACIONES .....	48
ANEXOS.....	49
BIBLIOGRAFÍA .....	50

## INTRODUCCIÓN

La globalización debe ser totalmente inclusiva, integral y equitativa. Es esencial introducir políticas y medidas en los planos nacional e internacional, que se formulen y apliquen con la participación plena y eficaz de los países en desarrollo y los países con economías en transición, para ayudar a esos países a responder eficazmente a los desafíos y las oportunidades.

Cada año, el Foro Económico Mundial<sup>1</sup> solicita a su extensa red de empresas, gobiernos, sociedad civil y líderes del pensamiento que identifiquen los mayores riesgos mundiales, y aquellos que con mayor probabilidad sucederán en un plazo de 10 años, para fomentar el crecimiento mundial general, en medio de signos proliferantes de incertidumbre, inestabilidad y fragilidad. En un mundo lleno de riesgos, el Global Risks Report<sup>2</sup> 2018, señala dentro de sus cinco principales preocupaciones: armas de destrucción masiva, clima extremo, desastres naturales, fracaso de la mitigación y adaptación al cambio climático y crisis del agua. Sin embargo, el informe concluye con una advertencia: “si bien algunas personas disfrutaban de los más altos estándares de vida en la historia de la humanidad, los desafíos globales interconectados que enfrentamos están llevando a las instituciones, comunidades e individuos a sus límites”.

Por lo anterior, la presente investigación pretende aportar a la formación multidisciplinaria de la Ingeniería Civil, la cual tiene una tarea de gran importancia y responsabilidad para las poblaciones urbanas y rurales que conforman nuestro país; al entender el comportamiento de estructuras y obras en construcción; prever los impactos sociales, ambiental y económicos que pueden ocasionar, a través de una visión de desarrollo sostenible; y planear un uso más conveniente de recursos naturales y humanos de grandes áreas.

---

<sup>1</sup> El Foro Económico Mundial es una organización internacional privada e independiente fundada en 1971 con sede en Cologny, Suiza. Busca mejorar el panorama internacional por medio del diálogo al más alto nivel, abordando las agendas económicas regionales y globales. El tema central de la Asamblea Anual 2018: “Creando un futuro compartido en un mundo fracturado”.

<sup>2</sup> El Global Risks Report es un estudio anual publicado por el Foro Económico Mundial, con base en el trabajo de Global Risk Network. El informe describe los cambios que ocurren en el panorama global de riesgos de un año a otro, identifica los riesgos catastróficos globales, explora la interconexión y considera cómo podrían estructurarse las estrategias para la mitigación de los riesgos globales.

## **CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL**

Al hablar de la Ingeniería, no podemos dejar de hacer referencia a la historia de la civilización, ya que es necesario hacer una introspección acerca de la evolución, la cual se ha ido desarrollando a través de las fuerzas de la naturaleza para trabajar en bien del hombre. Los primeros hombres utilizaron algunos principios de la Ingeniería para conseguir sus alimentos, pieles y construir armas de defensa como hachas, puntas de lanzas, martillos, etc. Fue la necesidad lo que hizo a los primeros ingenieros; la primera disciplina de Ingeniería fue la Ingeniería Militar, la cual se desarrolló para ayudar a satisfacer una necesidad básica de supervivencia. Cada periodo de la historia ha tenido distintos climas sociales y económicos, así como presiones que han influido grandemente tanto el sentido como el progreso de la ciencia y de la Ingeniería.

La Ingeniería es una profesión diversificada, se compone de varias ramas principales o campos de especialización y ramas menores. Los ingenieros han creado estas ramas en respuesta a la constante ampliación de los conocimientos tecnológicos del mundo actual. Dentro de las ramas de la Ingeniería, destaca la Ingeniería Civil, ya que es una de las ramas más amplias de la Ingeniería, abarca el campo de las Estructuras, Construcción y Administración de Obras, Transporte, Geotecnia, Hidráulica, Medio Ambiente y Topografía. La primera gran obra de ingeniería civil en América continental tuvo lugar en el siglo XVI, y fue la construcción de un sitio para proteger las embarcaciones utilizadas en la conquista de Tenochtitlan (Llanas, 2012, p.17)

Actualmente, la Ingeniería Civil planea, proyecta, diseña, administra, conserva, opera, repara y desmantela obras civiles: de infraestructura y desarrollo urbano, aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos más avanzados de calidad, en un contexto mundial globalizado, preservando y mejorando en todos los aspectos el medio ambiente, se dedica al diseño, construcción y conservación en apego a la seguridad de obras públicas y privadas,

como autovías, puentes, embalses, etc.; lo cual abarca como su componente principal: la infraestructura, en un conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

Las obras se construyen a lo largo del país y frecuentemente han sido utilizadas como motor de la producción. La construcción siempre ha estado vinculada con el desarrollo del país y ha sido una palanca fundamental para lograrlo. La infraestructura carretera, las obras pesadas de irrigación, la transmisión de energía, las obras de edificación, entre las que sobresale la vivienda de interés social, la construcción de obras de equipamiento urbano y muchas más son parte de los activos del país. Mientras más obras se construyen, más riqueza se crea, y no solamente eso, también se genera mayor empleo. Por lo anterior, la construcción es una industria que tiene una función social. Es el sector de la economía que absorbe la mayor cantidad de mano de obra no calificada del país (Muñoz, 2017, p. 6).

El país establece dentro de su visión, preservar y propiciar el desarrollo de la infraestructura moderna, segura y de calidad para aumentar la competitividad de la economía, impulsar el desarrollo nacional y regional, a través de la correcta y eficaz aplicación de los recursos presupuestales y de esquemas de asociación público – privada para el financiamiento con objeto de prestar un mejor servicio al usuario.

En el Estado de Chiapas, dentro de los componentes que llevan las estrategias del Gobierno, se encuentra el apartado de infraestructura dentro de las quince regiones en las que se divide el estado; en las cuales se engloba edificios públicos, obra de comunicaciones y transportes, obras de electrificación, obras de infraestructura recreativa y obras de vialidades.

En la zona metropolitana, se encuentra la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapa de Corzo, Berriozábal y Suchiapa, en las que, dentro del financiamiento regional, se destina un apartado específico al desarrollo y mantenimiento de la infraestructura.

## 1.1 Planteamiento del Problema

El desarrollo de infraestructura, es la forma más tangible y concreta de transformar una Nación. Gran parte de la competitividad, del crecimiento económico y del bienestar social de los países está determinado por contar con instalaciones de calidad y a la vanguardia, en aeropuertos, carreteras, puertos, telecomunicaciones, estaciones ferroviarias, centrales eléctricas, complejos petroleros, gasoductos, presas, hospitales, equipamiento urbano y desarrollos turísticos, entre otras.

La atención a los retos mundiales ha sido insuficiente debido a la falta de un sistema integrado de gestión, en el diseño e implementación de distintas acciones, proyectos u obras de Ingeniería Civil, es un hecho que ha impedido aprovechar de manera estratégica los recursos que México dispone para elevar la productividad del país y la calidad de vida de la población.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, señala en el Foro Internacional del Transporte, de acuerdo a IHS Global Insight<sup>3</sup> y McKinsey & Company<sup>4</sup>, que durante los últimos cinco años la inversión en México se ha reducido respecto al Producto Interno Bruto (PIB) 1992-2011, al promediar un 1.07% del PIB nacional anual, sumando 731 mil millones de pesos y siendo 54% privada y 46% pública. Asimismo, estos datos verifican que estos esfuerzos no han logrado detonar una mejora sustancial del sector de infraestructura nacional, principalmente por la falta de una estrategia integral de desarrollo.

Por lo cual, fue realizado el Programa Nacional de Infraestructura<sup>5</sup> 2014-2018, basado en esfuerzos para alcanzar un marco regulatorio accesible, actualizado y simplificado,

---

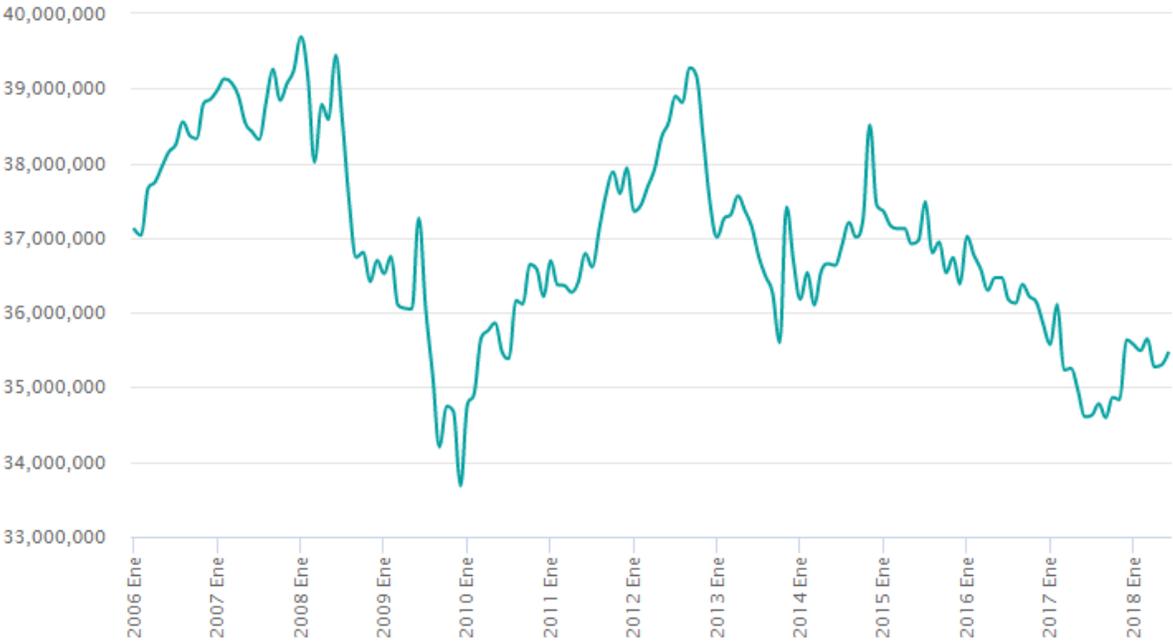
<sup>3</sup> *IHS Global Insight Inc. ofrece servicios de información económica y financiera. La compañía proporciona soluciones económicas, financieras, industriales de análisis, datos y software, y servicios de consultoría.*

<sup>4</sup> *McKinsey & Company, Inc. es una consultora estratégica global que se focaliza en resolver problemas concernientes a la administración estratégica.*

<sup>5</sup> *El Programa Nacional de Infraestructura, emana del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, es elaborado por las dependencias de la Administración Pública Federal y es sujeto de medición y seguimiento, con fundamento en el artículo 22 de la Ley de Planeación.*

analizando la problemática, en los siguientes sectores: Comunicaciones y Transportes, Energía, Hidráulico, Salud, Desarrollo Urbano y Vivienda y Turismo.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>6</sup>, brinda la información sobre los principales resultados de las Empresas Constructoras, consideradas en el sector 23, del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2007), comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la edificación; a la construcción de obras de ingeniería civil y a la realización de trabajos especializados de construcción.



Fuente: INEGI, (2018). Series calculadas por métodos econométricos a partir de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras.

<sup>6</sup> El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), es un organismo público con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica de México.

## 1.2 Justificación

Ulrich Beck<sup>7</sup> a través de su noción de sociedad del riesgo, señala que la sociedad moderna, queda caracterizada por el imperio de los efectos colaterales desarrollados a través del operar inconexo de los diversos subsistemas de la sociedad moderna, y que encuentra su punto principal en el déficit estructural de racionalidad, resultante de la pérdida de una visión global de los problemas que la afectan.

Así visto, aquellos principios de diferenciación que estabilizan y viabilizan el desarrollo de la sociedad, paralelamente dificultan y obstaculizan el tratamiento de problemas globales y expandiendo de manera incontrolable sus riesgos y peligros (Paulus,2004, p.6).

En septiembre de 2015, más de 150 jefes de Estado y de Gobierno se reunieron en la histórica Cumbre del Desarrollo Sostenible en la que aprobaron la Agenda 2030. Esta Agenda contiene 17 objetivos de aplicación universal que, desde el 1° de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible en el año 2030.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son herederos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan ampliar los éxitos alcanzados con ellos, así como lograr aquellas metas que no fueron conseguidas.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y

---

<sup>7</sup> Ulrich Beck fue un sociólogo alemán, estudió aspectos como la modernización, los problemas ecológicos, la individualización y la globalización.

la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucra las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro.

Los ODS conllevan un espíritu de colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras. Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general. Los ODS son una agenda inclusiva. Abordan las causas fundamentales de la pobreza y nos unen para lograr un cambio positivo en beneficio de las personas y el planeta (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018).

Estos nuevos objetivos presentan la singularidad de instar a todos los países, ya sean ricos, pobres o de ingresos medianos, a adoptar medidas para promover la prosperidad al tiempo que protegen el planeta. Reconocen que las iniciativas para acabar con la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden una serie de necesidades sociales, entre las que cabe señalar la educación, la salud, la protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente.

A pesar de que los ODS no son jurídicamente obligatorios, se espera que los gobiernos los adopten como propios y establezcan marcos nacionales para su logro. Los países tienen la responsabilidad primordial del seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos, para lo cual es necesario recopilar datos fiables, accesibles y oportunos. Las actividades regionales de seguimiento y examen se basarán en análisis llevados a cabo a nivel nacional y contribuirán al seguimiento y examen a nivel mundial.

El desarrollo sostenible exige esfuerzos concertados para construir un futuro inclusivo, sostenible y resiliente para las personas y el planeta. Para alcanzar el desarrollo sostenible es fundamental armonizar tres elementos básicos, a saber: el crecimiento económico, la

inclusión social y la protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades.

La erradicación de la pobreza en todas sus formas y dimensiones es una condición indispensable para lograr el desarrollo sostenible. A tal fin, debe promoverse un crecimiento económico sostenible, inclusivo y equitativo, creando mayores oportunidades para todos, reduciendo las desigualdades, mejorando los niveles de vida básicos, fomentando el desarrollo social equitativo e inclusivo y promoviendo la ordenación integrada y sostenible de los recursos naturales y los ecosistemas.

Por tal motivo, dentro del presente estudio se determina como eje central para enfrentar la problemática del desarrollo, productividad y calidad de vida de la sociedad, la incorporación del sistema integrado de gestión, basado en la ISO (Organización Internacional para la Normalización), la cual es una red mundial que identifica cuáles normas internacionales son requeridas por el comercio, los gobiernos y la sociedad; las desarrolla conjuntamente con los sectores que las van a utilizar; las adopta por medio de procedimientos transparentes basados en contribuciones nacionales proveniente de múltiples partes interesadas; y las ofrece para ser utilizadas a nivel mundial. Las normas ISO están basadas en un consenso internacional conseguido de la base más amplia de grupos de partes interesadas. La contribución de expertos proviene de aquellos más cercanos a las necesidades en materia de normas y de los resultados de su implementación.

El sistema de gestión integrado, basado en ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, enfocado a la Ingeniería Civil, siendo la rama de la Ingeniería que integra proyectos de infraestructura con enfoque internacional, y a través de los conocimientos científicos y tecnológicos, determinando metas e indicadores congruentes y factibles a los proyectos desarrollo.

ISO 9001, es una norma de sistemas de gestión de la calidad, reconocida internacionalmente. Es aplicable a cualquier organización, independientemente de su

tamaño y ubicación geográfica. Una de las principales fortalezas de la norma ISO 9001 es su gran atractivo para todo tipo de organizaciones.

ISO 14001, es una norma de sistemas de gestión ambiental, reconocida internacionalmente. Es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño y ubicación geográfica. Ofrece una gama de beneficios para la organización, entre los que destacan: reducir costos, gestión del cumplimiento legal, reducir duplicación de esfuerzos y aumentar ventaja competitiva.

ISO 45001, es la norma de sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, reconocida internacionalmente. Ofrece una gama de beneficios para la organización, entre las que destacan: protección de los trabajadores, reducción de los riesgos y cumplimiento legal.

La investigación realizada es de tipo exploratoria y descriptiva en la cual se recopila información para indagar desde una perspectiva innovadora el enfoque del sistema integrado de gestión implementado en la Ingeniería Civil.

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

Por lo anterior, el ejecutar un sistema integrado de gestión desde el proceso enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería Civil, permitirá que se expanda una visión global de las fortalezas y debilidades de un proyecto u obra; con lo cual, se haría una reducción de pérdida de recursos e incremento de beneficios para la sociedad, en calidad, medio ambiente y riesgo.

## **1.3 Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la importancia y generar recomendaciones para la elaboración de un sistema de gestión integrado, aplicado a la Ingeniería Civil.

### **Objetivos Específicos**

1. Analizar la estructura y correspondencia de los sistemas de gestión de calidad, sistema de gestión ambiental y sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
2. Identificar un sistema integrado de gestión con enfoque en la Ingeniería Civil.
3. Elaborar recomendaciones para egresados de Ingeniería Civil en el país.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

Ningún ser vivo, animal o vegetal vive aislado del ambiente circundante, y por lo tanto el ser humano como especie, es el resultado de un esfuerzo constante por adaptarse a las variaciones del ambiente algunas veces favorable y otras desfavorables.

Inicialmente la modificación rápida del ambiente por medio de la cultura le produjo beneficios al ser humano; pero, en la actualidad se ha roto el equilibrio de los ecosistemas; el ser humano en su evolución cultural, ha aumentado su población de manera excesiva, ha consumido con celeridad sus recursos y ha contaminado el ambiente, dando como resultado alteraciones en la salud de los individuos, generando riesgos comprobados y posibles.

Desde los comienzos del comercio internacional con la expansión de los grandes imperios de los siglos XVI al XIX, la interacción humana con el medio natural ha llevado a la extracción y transformación de los recursos naturales y al cambio del uso del suelo, lo que conduce a la deforestación y fragmentación de vastas superficies de ecosistemas para usos agropecuarios, industriales y urbanos, con el propósito de obtener riqueza material y atender las demandas de una población humana en crecimiento, y más recientemente mediante una economía esencialmente de mercado y cada vez más globalizada (Sarukhán, 2009, p.39).

La globalización ha profundizado, desde la década de 1990 del pasado siglo, situaciones asimétricas de producción, comercialización, consumo y apropiación de los recursos naturales sin eliminar las amenazas de enfrentamientos entre países y regiones, además de contribuir a la fabricación de riesgos crecientes para los individuos, las sociedades y la naturaleza. Las diferencias cada vez mayores entre las sociedades del norte, con elevada productividad tecnológica y del consumo, y las del sur, cada vez más atrapadas por los factores estructurales de la pobreza y del endeudamiento externo, ponen en riesgo la

convivencia de las sociedades humanas y el equilibrio ecológico en el planeta (Febres, 2003, p.143).

Desde hace tiempo se reconoce que para conseguir una economía robusta se necesitan inversiones en infraestructura. Las inversiones en infraestructura, como el Transporte, la Energía, las Comunicaciones, entre otras, son fundamentales para lograr un desarrollo sostenible, empoderar a las sociedades de numerosos países, fomentar una mayor estabilidad social y conseguir ciudades más resistentes al cambio climático. Además de los fondos gubernamentales y de la asistencia oficial para el desarrollo, también se está promoviendo la inversión del sector privado para los países que necesitan recursos financieros y tecnológicos.

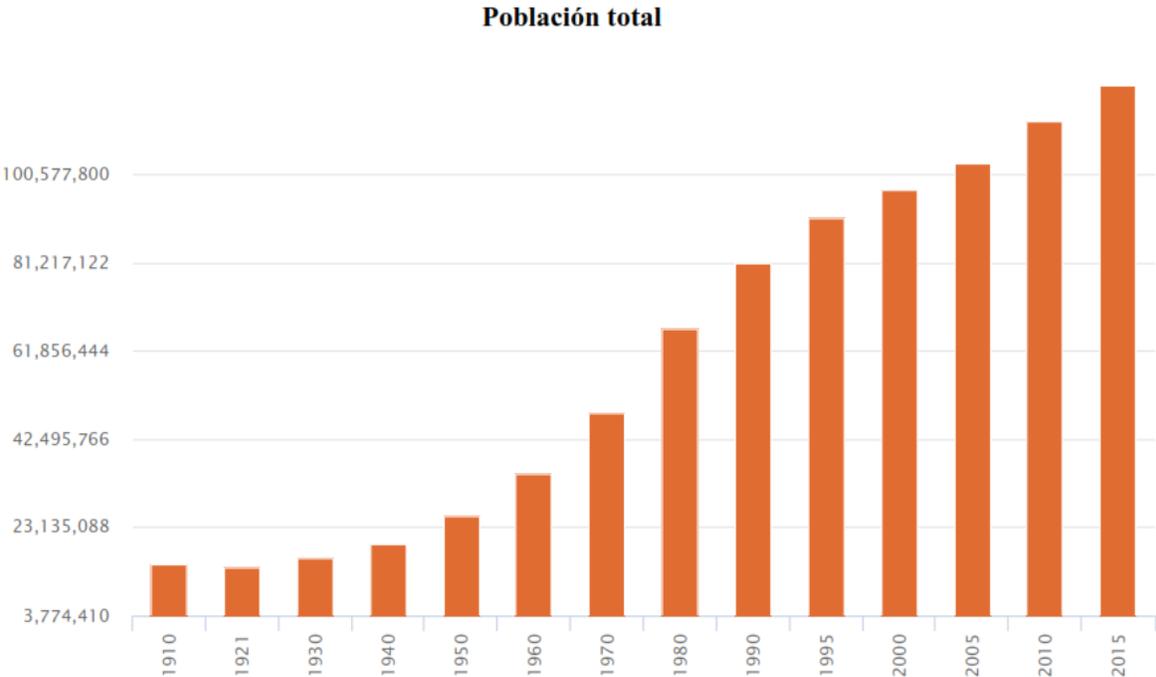
Basado en estos principios fundamentales, analizados a nivel mundial; se integra como objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. La inversión en infraestructura y la innovación son motores fundamentales del crecimiento y el desarrollo económico. Con más de la mitad de la población mundial viviendo en ciudades, el transporte masivo y la energía renovable son cada vez más importantes, así como también el crecimiento de nuevas industrias y de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

El crecimiento poblacional genera demanda de servicios y a su vez genera deficiencias en el medio ambiente. El último análisis mundial del sector de construcción a largo plazo pronostica que la producción mundial aumentará en un 85% hasta 2030, creciendo US \$8,000,000 para alcanzar US \$15,500,000, impulsado principalmente por el crecimiento en China, India y Estados Unidos, el cual representa el 57%. Esto a su vez está polarizando la demanda de plantas y maquinaria nuevas y usadas en estos tres mercados, que son seguidos de cerca por Indonesia, Reino Unido, México, Canadá y Nigeria. El pronóstico también dice que para el año 2025 Reino Unido será el mercado más grande de Europa, impulsado principalmente por megaproyectos de infraestructura a medio y largo plazo, superando a

Alemania y convirtiéndose en el sexto mercado de construcción más grande del mundo (Pedrosa, 2016, párr.2).

Miles y miles de metros cuadrados en casas, departamentos y unidades habitacionales. En México, un país con una población de 119 millones 530 mil 753 habitantes, que crece a una tasa promedio anual de 1.4%, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la industria de la construcción, principalmente la de la vivienda, no puede tomarse ningún descanso. Una vez creados los nuevos núcleos agrarios tras la deforestación de una porción significativa de estas tierras, la porción parcelada se dedicó a la producción agrícola y a la construcción de viviendas, caminos y demás infraestructura urbana, mientras una parte de las tierras comunales se dedicó a la ganadería extensiva; así, solamente se conservaron los ecosistemas forestales originales en ciertas porciones de las tierras comunales restantes, generalmente en barrancas y laderas empinadas (Sánchez, 2003).

La información de 2015 corresponde a una estimación de la población total realizada con base en la Encuesta Inter Censal (EIC) 2015, que permite su comparación con la serie censal (INEGI, 2018).



En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)<sup>8</sup>, México busca promover el diálogo e intercambio de experiencias sobre prácticas exitosas en materia de comercio, inversión y desarrollo, en particular las aplicadas en nuestro país; obtener provecho de la experiencia de UNCTAD a favor de las prioridades de desarrollo de México; y contribuir a la construcción de consensos entre el norte y el sur. Con la asistencia de la UNCTAD, los países en desarrollo pueden integrarse mejor en la economía global mediante la transformación de las economías, la lucha contra las vulnerabilidades, la mejora de la competitividad y el empoderamiento de las personas; por lo tanto, este reto puede asumirse desde el trabajo con calidad.

La calidad, se define en la Real Academia de la Lengua Española como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Sin embargo, el concepto de calidad aplicado en un sistema ha evolucionado, se ha pasado de la calidad acordada con el cliente, asegurando la calidad de los productos y servicios entregados, a la gestión de la calidad que se resume a la mejora continua y la satisfacción de las partes interesadas, a su vez, se ha avanzado en identificar y controlar las variables de seguridad y medio ambiente, desde una posición preventiva a una responsable, ya no se habla de prevenir accidentes y prevenir la contaminación medioambiental, sino de controlar los riesgos y lograr un desarrollo sostenible.

Un sistema de gestión de calidad es una forma de trabajar, mediante la cual una organización asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Para lo cual, planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia continua, que le permite lograr ventajas competitivas por los cuales se administra la

---

<sup>8</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), es el principal órgano de la Asamblea General de la ONU, creada en 1964 para asuntos relacionados con el comercio, las inversiones y el desarrollo.

calidad de forma ordenada, en la búsqueda de satisfacción de sus clientes (Muñoz, 2017, p.65).

Uscanga (2010), nos dice que la falta de planeación y organización, la ausencia de sistemas, controles de calidad, y el alto índice de accidentes o enfermedades laborales, afecta la productividad y la mejora continua de las empresas y particularmente en el área de manufactura. En cualquier empresa moderna estas dimensiones se hacen parte de su concepción estratégica. El intervenir en tales actividades permitirá implementar sistemas de gestión de calidad integrados con la seguridad y salud ocupacional para que se integre en todos los departamentos de la empresa, causando un mejoramiento en la posición competitiva, debido a que se ha tenido más desarrollo e innovación tecnológica en las actividades operativas y de gestión, especialmente en las empresas grandes y modernas; que en los controles de calidad, el trato del medio ambiente y de las condiciones de trabajo están relativamente más atrasados.

Por lo tanto, el gestionar la calidad en las empresas es de vital importancia, para que se les proporcione, suministre y se les dé a conocer los beneficios que se obtienen al implementar los sistemas de gestión de calidad integrados, convirtiéndolos en prioridad dentro de su organización.

A pesar de la visión de estos dos trabajos de tesis, fue en 2014 y 2015, cuando Erazo y Ponce, respectivamente, abordan las fusiones de las normas ISO, desde una perspectiva de liderazgo, en la cual los sistemas integrados son el parteaguas del desarrollo sostenible. Seguridad y salud ocupacional y medio ambiente, es una decisión como medio estratégico en busca de mejoras en optimizar recursos tecnológicos, humanos y económicos.

## **2.1 Teoría General de Sistemas**

Una guía para la solución de problemas, en especial de aquellos que surgen en la dirección o administración de un sistema, al existir una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea, su problemática, sus componentes y su solución, es la Teoría General de Sistemas (TGS).

El enfoque de sistemas son las actividades que determinan un objetivo general y la justificación de cada uno de los subsistemas, las medidas de actuación y estándares en términos del objetivo general, el conjunto completo de subsistemas y sus planes para un problema específico. El proceso de transformación de un insumo (problemática) en un producto (acciones planificadas) requiere de la creación de una metodología organizada en tres grandes subsistemas:

- a) Formulación del problema.
- b) Identificación y diseño de soluciones.
- c) Control de resultados.

En un sentido amplio, la Teoría General de Sistemas, se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias.

En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas

emergen. En tanto en la práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades. Bajo las consideraciones anteriores, la TGS es un ejemplo de perspectiva científica.

En sus distinciones conceptuales no hay explicaciones o relaciones con contenidos preestablecidos, pero sí con arreglo a ellas podemos dirigir nuestra observación, haciéndola operar en contextos reconocibles. Los objetivos originales de la Teoría General de Sistemas son los siguientes:

- a) Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- b) Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último.
- c) Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

Es conveniente advertir que no obstante su papel renovador para la ciencia clásica, la TGS no se despega, en lo fundamental, del modo cartesiano (separación: sujeto/objeto). Así forman parte de sus problemas tanto la definición del estatus de realidad de sus objetos, como el desarrollo de un instrumental analítico adecuado para el tratamiento lineal de los comportamientos sistémicos (esquema de causalidad). Bajo ese marco de referencia, los sistemas pueden clasificarse de las siguientes maneras:

1. Según su entidad los sistemas pueden ser agrupados en reales, ideales y modelos. Mientras los primeros presumen una existencia independiente del observador (quien los puede descubrir), los segundos son construcciones simbólicas, como el caso de la lógica y las matemáticas, mientras que el tercer tipo corresponde a abstracciones de la realidad, en donde se combina lo conceptual con las características de los objetos.
2. Con relación a su origen los sistemas pueden ser naturales o artificiales, distinción que apunta a destacar la dependencia o no en su estructuración por parte de otros sistemas.

3. Con relación al ambiente o grado de aislamiento los sistemas pueden ser cerrados o abiertos, según el tipo de intercambio que establecen con sus ambientes. Como se sabe, en este punto se han producido importantes innovaciones en la TGS (observación de segundo orden), tales como las nociones que se refieren a procesos que aluden a estructuras (Arnold, 1998).

## **2.2 Sistema de Gestión**

El sistema de gestión de una organización comprende diversos sistemas de gestión para áreas especializadas, es decir, para la planificación, la ejecución y el control de una parte de sus actividades, que están entre sí relacionados y coordinados por las directrices del sistema de gestión global.

En este sentido, la British Standard Institution <sup>9</sup>(1996) considera que un sistema de gestión se puede definir como «una composición, a cualquier nivel de complejidad, de personas, recursos, políticas y procedimientos que interactúan de un modo organizado para asegurar que se lleva a cabo una tarea determinada o para alcanzar y mantener un resultado específico». Por tanto, cabe distinguir sistemas para la gestión de la calidad, sistemas de gestión medioambiental, sistemas de gestión de la prevención de riesgos laborales, sistemas de gestión de la responsabilidad social, y muchos otros.

La eficacia de cada uno de estos sistemas, así como de su conjunto, está inexorablemente ligada a la integración de cada uno en el sistema general de gobierno de la organización, buscando las sinergias y la optimización de la toma de decisiones.

Los efectos de la globalización, se pueden percibir en todas partes, y el promedio de las áreas consideradas objeto de normalización se ha extendido hasta incluir sistemas de

---

<sup>9</sup> *British Standard Institution (BSI), es un organismo colaborador de ISO y proveedor de normas para la estandarización de procesos.*

gestión, industrias de servicios y nuevas tecnologías que no existían en la segunda mitad del siglo XX. Las normas se utilizan cada vez más para apoyar reglamentaciones técnicas, y se dirigen más a tecnologías convergentes y de rápido desarrollo.

De esta manera, aunque voluntarias, las normas ISO son muy respetadas y aceptadas a nivel internacional por sectores públicos y privados. ISO, una organización no gubernamental, es una federación de organismos de normalización nacional provenientes de todas las regiones del mundo; uno por país, incluyendo países desarrollados y en vías de desarrollo, así como países con economías en proceso de transición. Cada miembro de la ISO es el principal organismo de normalización de su país. Los miembros proponen las nuevas normas, participan en su desarrollo y ofrecen el apoyo, conjuntamente con la Secretaría General de la ISO, a los 3000 grupos técnicos que actualmente desarrollan las normas.

La Guía ISO 2 en el 2004, define norma como “documento, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que ofrece reglas, lineamientos o características de uso común y repetido, para actividades o sus resultados, y que pretenden lograr un grado óptimo de orden dentro de un contexto dado”.

Algunas de las normas más importantes cubren sistemas de gestión, incluyendo sistemas de gestión de la calidad, sistemas de gestión del medioambiente, sistemas de gestión de higiene de alimentos y sistemas de gestión de seguridad de la información. Las normas existen para apoyar todos los aspectos de la evaluación de la conformidad y para facilitar la implementación de sistemas de gestión de calidad integrados durante todas las etapas del proceso de producción, desde el diseño del producto, pasando por contribuciones al proceso y control del proceso, hasta el producto final.

### **2.3 Sistema de Gestión de Calidad**

El movimiento por la calidad ha sido el fruto del esfuerzo de actores de distintos tipos, procedentes de la práctica profesional y de la investigación académica, así como de la actuación de organizaciones públicas y privadas en pro de la normalización, la certificación y la mejora de la competitividad a través de la calidad. Estos actores han ido sustanciando un cuerpo de conocimiento, cada vez más sólido, que bebe de distintas fuentes (Camisón et al., 2006).

La adopción de un sistema de gestión de calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de calidad basado en la Norma Internacional ISO 9001, son:

- a) La capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables;
- b) Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente;
- c) Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos;

- d) La capacidad de demostrar la conformidad con los requisitos del sistema de gestión de calidad especificados.

Los principios de la gestión de la calidad son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basada en la evidencia, gestión de las relaciones.

La Norma Internacional ISO 9001, promueve la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos del cliente.

La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización.

El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo de Deming<sup>10</sup>, con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos, dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados. La aplicación del enfoque a procesos en un sistema de gestión de calidad permite:

- a) Comprensión y coherencia en el cumplimiento de requisitos.
- b) Consideración de los procesos en términos de valor agregado.
- c) El logro del desempeño eficaz del proceso.
- d) La mejora de los procesos con base en la evaluación de datos y la información.

---

<sup>10</sup> Ciclo de Deming, también conocido como círculo PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar) o espiral de mejora continua, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart

La Norma Internacional ISO 9001 aplica un marco de referencia desarrollado para mejorar el alineamiento entre normas internacionales para sistemas de gestión. Permite a una organización utilizar el enfoque a procesos, en conjunto con el ciclo de Deming y el pensamiento basado en riesgos, para alinear o integrar su sistema de gestión de la calidad con requisitos de otras normas de sistemas de gestión. No incluye requisitos específicos de otros sistemas de gestión, tales como aquellos para la gestión ambiental, la gestión de la salud y seguridad ocupacional y la gestión financiera.

#### **Evaluación de la conformidad, bajo la Norma Internacional ISO 9001:2015**

Los apartados que conforman la evaluación de la conformidad de la Norma Internacional ISO 9001, en su versión vigente 2015, son los siguientes:

1. Contexto de la organización.
  - 1.1 Comprensión de la organización y su contexto.
  - 1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
  - 1.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad.
  - 1.4 Sistema de gestión de calidad y sus procesos.
2. Liderazgo.
  - 2.1 Liderazgo y compromiso.
  - 2.2 Política.
  - 2.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.
3. Planificación.
  - 3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades.
  - 3.2 Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos.
  - 3.3 Planificación de los cambios.
4. Apoyo.
  - 4.1 Recursos.
  - 4.2 Competencia.
  - 4.3 Toma de conciencia.
  - 4.4 Comunicación.
  - 4.5 Información documentada.

5. Operación.
  - 5.1 Planificación y control operacional.
  - 5.2 Requisitos para los productos y servicios.
  - 5.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios.
  - 5.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente.
  - 5.5 Producción y provisión del servicio.
  - 5.6 Liberación de los productos y servicios.
  - 5.7 Control de las salidas no conformes.
6. Evaluación del desempeño.
  - 6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.
  - 6.2 Auditoría interna.
  - 6.3 Revisión por la dirección.
7. Mejora.
  - 7.1 Generalidades.
  - 7.2 No conformidad y acción correctiva.
  - 7.3 Mejora continua.

La estructura de los capítulos y parte de la terminología de la presente edición de la Norma Internacional ISO 9001 (2015), en comparación con la edición anterior, han cambiado para mejorar la alineación con otras normas de sistemas de gestión. Uno de los propósitos fundamentales del sistema de gestión de calidad es actuar como una herramienta preventiva. El pensamiento basado en riesgos, le permite a la Norma ISO 9001 (2015) reducción de requisitos prescriptivos y su sustitución por requisitos basados en el desempeño.

## **2.4 Sistema de Gestión Ambiental.**

El logro del equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. El desarrollo sostenible como objetivo se logra mediante el equilibrio de los “tres pilares” de la sustentabilidad.

Las expectativas de la sociedad en cuanto a desarrollo sostenible, transparencia y responsabilidad y rendición de cuentas han evolucionado dentro del contexto de legislaciones cada vez más estrictas, presiones crecientes con relación a la contaminación del medio ambiente, uso ineficiente de los recursos, gestión inapropiada de residuos, cambio climático, degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad.

Esto ha conducido a que las organizaciones adopten un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental, cuyo objetivo es contribuir al “pilar ambiental” de la sostenibilidad.

El propósito de la Norma Internacional ISO 14001, es proporcionar a las organizaciones el marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma especifica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.

Un enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante la protección del medio ambiente, mediante la prevención y mitigación de impactos ambientales adversos, la mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización, el apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos, la mejora del desempeño ambiental, el control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos y servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida, el logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado, la comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.

El éxito de un sistema de gestión ambiental depende del compromiso de todas las funciones y niveles de la organización, bajo el liderazgo de la alta dirección. Las organizaciones pueden aprovechar las oportunidades de prevenir y mitigar impactos ambientales adversos e incrementar los impactos ambientales beneficiosos, particularmente los que tienen consecuencias estratégicas y de competitividad. La alta dirección puede abordar eficazmente sus riesgos y oportunidades mediante la integración de la gestión ambiental a sus procesos de negocio, dirección estratégica y toma de decisiones, alineándolos con otras prioridades de negocio, e incorporando la gobernanza ambiental a su sistema de gestión global. La demostración de la implementación exitosa de la Norma ISO 14001, se puede usar para asegurar a las partes interesadas que se ha puesto en marcha un sistema de gestión ambiental eficaz.

Sin embargo, la adopción de la Norma Internacional ISO 14001, no garantiza en sí misma resultados ambientales óptimos. La aplicación puede ser diferente de una organización a otra debido al contexto de la organización, dos organizaciones pueden llevar a cabo actividades similares, pero pueden tener diferentes requisitos legales y otros requisitos, diferentes compromisos de política ambiental, diferentes tecnologías ambientales y diferentes objetivos de desempeño ambiental, y aun así ambas pueden ser conformes con los requisitos de la Norma Internacional ISO 14001.

El nivel de detalle y complejidad del sistema de gestión ambiental variará dependiendo del contexto de la organización, el alcance de su sistema de gestión ambiental, sus requisitos legales y otros requisitos y la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, incluidos sus aspectos ambientales y los impactos ambientales asociados.

La norma 14001, es conforme a los requisitos ISO para normas de sistema de gestión. Estos requisitos incluyen una estructura de alto nivel, texto esencial idéntico, y términos comunes con definiciones esenciales, diseñadas para beneficiar a los usuarios en la implementación de múltiples normas ISO de sistemas de gestión.

La norma 14001 no incluye requisitos específicos de otros sistemas de gestión, tales como los de gestión de calidad, salud y seguridad ocupacional, de la energía o financiero. Sin embargo, esta norma internacional permite que una organización use un enfoque común y un pensamiento basado en riesgos para integrar su sistema de gestión ambiental con los requisitos de otros sistemas de gestión.

La norma internacional ISO 14001, ayuda a una organización a lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental, con lo que aporta valor al medio ambiente, a la propia organización y a sus partes interesadas. En coherencia con la política ambiental de la organización, los resultados previstos de un sistema de gestión ambiental incluyen:

- a) La mejora de desempeño ambiental
- b) El cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
- c) El logro de los objetivos ambientales

### **Evaluación de la conformidad bajo la Norma Internacional ISO 14001:2015**

Los apartados que conforman la evaluación de la conformidad de la Norma Internacional ISO 14001, en su versión vigente 2015, son los siguientes:

- 1. Contexto de la organización.
  - 1.1 Comprensión de la organización y su contexto.
  - 1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
  - 1.3 Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental.
  - 1.4 Sistema de gestión ambiental.
- 2. Liderazgo.
  - 2.1 Liderazgo y compromiso.
  - 2.2 Política ambiental.
  - 2.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.
- 3. Planificación.
  - 3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades.
  - 3.2 Objetivos ambientales y planificación para lograrlos.
- 4. Apoyo.
  - 4.1 Recursos.
  - 4.2 Competencia.
  - 4.3 Toma de conciencia.
  - 4.4 Comunicación.
  - 4.5 Información documentada.

- 5. Operación.
  - 5.1 Planificación y control operacional.
  - 5.2 Preparación y respuesta ante emergencias.
- 6. Evaluación del desempeño.
  - 6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.
  - 6.2 Auditoría interna.
  - 6.3 Revisión por la dirección.
- 7. Mejora.
  - 7.1 Generalidades.
  - 7.2 No conformidad y acción correctiva.
  - 7.3 Mejora continua.

## 2.5 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), mediante el control de sus riesgos para la SST, acorde a su política y objetivos. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar las buenas prácticas de SST, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas en materia de SST.

Muchas organizaciones han emprendido “revisiones” o “auditorías” de SST para evaluar su desempeño de SST. Sin embargo, esas “revisiones” y “auditorías” por sí mismas, pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su desempeño no sólo cumple, sino que continuará cumpliendo los requisitos legales y de su política. Para ser eficaces, necesitan estar desarrolladas dentro de un sistema de gestión estructurado que esté integrado en la organización.

En el momento de desarrollar la Norma Internacional ISO 45001, la Organización Internacional del Trabajo (OIT)<sup>11</sup>, estima que 2.3 millones de personas mueren cada año por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo. Una organización es responsable de la salud y seguridad de sus trabajadores y de la de otras personas bajo su control que desempeñan un trabajo en su nombre, incluyendo la promoción y protección de su salud física y mental. La adopción de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, pretende permitir a una organización mejorar su desempeño y gestionar sus riesgos.

---

<sup>11</sup> La Organización Internacional del Trabajo (OIT), es un organismo especializado de las Naciones Unidas que se ocupa de los asuntos relativos al trabajo y las relaciones laborales. Fue fundada el 11 de abril de 1919, en virtud del Tratado de Versalles.

El propósito de la SST es proporcionar un marco de referencia para gestionar la prevención de fallecimientos, daños y deterioro de la salud relacionados con el trabajo. El resultado previsto es evitar fallecimientos, daños y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a los trabajadores, mejorar y proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable para sus trabajadores y otras personas bajo su control. Las actividades de una organización pueden representar un riesgo de fallecimiento, de daños y de deterioro de la salud relacionada con el trabajo, en consecuencia, es crítico para la organización eliminar y minimizar los riesgos para la SST, tomando medidas eficaces.

Cuando la organización aplica estas medidas a través de su sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (apoyado por el uso de controles, métodos y herramientas apropiados, a todos los niveles de la organización), mejora su desempeño. Puede ser más eficaz y eficiente tomar acciones tempranas para tratar oportunidades potenciales de mejora.

Un sistema de gestión de la puede permitir a una organización mejorar su desempeño de la seguridad y salud en el trabajo.

- a) Desarrollando e implementando una política y objetivos de la seguridad y salud en el trabajo.
- b) Asegurándose de que la alta dirección demuestra liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- c) Establecer procesos sistemáticos que consideran su contexto y que tienen en cuenta sus riesgos y oportunidades.
- d) Determinando los peligros y riesgos para la seguridad y salud en el trabajo asociados a sus actividades; buscando eliminarlos, y estableciendo controles para minimizar sus efectos potenciales.
- e) Estableciendo controles operacionales para eliminar o minimizar sus riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.

- f) Aumentando la toma de conciencia de sus peligros y riesgos de la seguridad y salud en el trabajo, y los controles operacionales asociados, mediante la información, la comunicación y la formación.
- g) Evaluando su desempeño de la seguridad y salud en el trabajo y buscando mejorarlo.
- h) Estableciendo y desarrollando competencias necesarias.
- i) Desarrollando y dando apoyo a una cultura de la salud y la seguridad en el trabajo de la organización.
- j) Asegurándose de que se informa y se consulta a los trabajadores y cuando existan, a los representantes de los trabajadores, y que éstos participan.

Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, puede ayudar a una organización a cumplir con sus requisitos legales aplicables. La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, es una decisión estratégica y operacional para una organización. El éxito del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo depende del liderazgo, el compromiso y la participación desde todos los niveles y funciones de la organización. La implementación y sostenibilidad de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, dependen de varios factores clave que pueden incluir:

- a) Liderazgo y compromiso de la alta dirección.
- b) Que la alta dirección desarrolle, lidere y promueva una cultura en la organización.
- c) La participación de los trabajadores, y cuando existan, de los responsables de los trabajadores.
- d) Los procesos para la comunicación y la consulta.
- e) La asignación de los recursos necesarios para su sostenibilidad.
- f) Las políticas de seguridad y salud en el trabajo claras, que sean compatibles con los objetivos estratégicos generales y la dirección de la organización.
- g) La integración del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en los procesos de negocio de la organización.

- h) La evaluación continua y el seguimiento del sistema de gestión de la SST para mejorar el desempeño.
- i) Los objetivos se alinean con las políticas y reflejan los peligros y riesgos de la organización.
- j) La toma de conciencia de sus requisitos legales aplicables y otros requisitos.
- k) Los procesos eficaces para la identificación de los peligros, el control de riesgos y aprovechar las oportunidades.

El nivel de detalle, la complejidad, la extensión de la información documentada y los recursos necesarios para asegurar el éxito del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de una organización dependerán de varios factores tales como:

- El contexto de la organización
- El alcance del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la organización.
- La naturaleza de las actividades de la organización y los riesgos para la SST asociados.

### **Evaluación de la conformidad bajo la Norma Internacional ISO 45001:2018**

Los apartados que conforman la evaluación de la conformidad de la Norma Internacional ISO 45001:2018, son los siguientes:

1. Contexto de la organización.
  - 1.1 Comprensión de la organización y su contexto.
  - 1.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
  - 1.3 Determinación del alcance del sistema de la salud y seguridad en el trabajo.
  - 1.4 Sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo.
2. Liderazgo.
  - 2.1 Liderazgo y compromiso.
  - 2.2 Política de la salud y seguridad en el trabajo.
  - 2.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización.

- 2.4 Consulta y participación de los trabajadores.
- 3. Planificación.
  - 3.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades.
  - 3.2 Objetivos de la salud y seguridad en el trabajo y planificación para lograrlos.
- 4. Apoyo.
  - 4.1 Recursos.
  - 4.2 Competencia.
  - 4.3 Toma de conciencia.
  - 4.4 Comunicación.
  - 4.5 Información documentada.
- 5. Operación.
  - 5.1 Planificación y control operacional.
  - 5.2 Preparación y respuesta ante emergencias.
- 6. Evaluación del desempeño.
  - 6.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.
  - 6.2 Auditoría interna.
  - 6.3 Revisión por la dirección.
- 7. Mejora.
  - 7.1 Generalidades.
  - 7.2 No conformidad y acción correctiva.
  - 7.3 Mejora continua.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Estructura y Correspondencia de las Normas

La investigación realizada se fundamentó en la revisión de las normas internacionales ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018, y análisis de la estructura de sus apartados para determinar la correspondencia de las normas.

En la siguiente tabla, se indican los apartados en los que las normas hacen precisiones de términos; así como los apartados integrados, en los cuales una norma pierde la correspondencia con las otras normas analizadas.

ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	Análisis
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental	4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo	Precisiones de términos
4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos	4.4 Sistema de gestión ambiental	4.4 Sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo	Precisiones de términos
5.2 Política	5.2 Política ambiental	5.2 Política de salud y seguridad en el trabajo	Precisiones de términos
		5.4 Consulta y participación de los trabajadores	Apartado exclusivo de la ISO 45001:2018
6.3 Planificación de los cambios			Apartado exclusivo de la ISO 9001:2015
8.2 Requisitos para los productos y servicios	8.2 Preparación y respuesta ante emergencias	8.2 Preparación y respuesta ante emergencias	Apartado que no corresponde en la ISO 9001:2015
8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios			Apartado exclusivo de la ISO 9001:2015

### 3.2 Análisis del Campo de Estudio

La investigación realizada se fundamentó en un análisis de normas internacionales (ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018) y de los objetivos con líneas de acción de los sectores estratégicos en la Ingeniería Civil, determinados en el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018; los cuales fomentan la productividad y competitividad de la economía en la infraestructura del país:

- 1. Comunicaciones y transportes:** Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.
- 2. Energía:** Asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos.
- 3. Hidráulico:** Incrementar la infraestructura hidráulica, tanto para asegurar agua destinada al consumo humano y riego agrícola, como para saneamiento y protección contra inundaciones.
- 4. Salud:** Contribuir a fortalecer y optimizar la infraestructura interinstitucional en salud para garantizar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad.
- 5. Desarrollo urbano y vivienda:** Impulsar el desarrollo urbano y la construcción de viviendas de calidad, dotada de infraestructura y servicios básicos, con el acceso ordenado del suelo.
- 6. Turismo:** Desarrollar infraestructura competitiva que impulse al turismo como eje estratégico de la productividad regional y detonador del bienestar social.

En cada sector estratégico determinado, se plantea un sistema de gestión integrado:

- I. Calidad de la obra de infraestructura.
- II. La seguridad haya sido planteada y sea parte del mantenimiento de las obras.
- III. La conservación y preservación del medio ambiente.

Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su máximo potencial es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable. Debido a que la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y los efectos sobre el nivel de crecimiento y desarrollo se concretan en el mediano y largo plazo, es necesaria la formulación de una visión integral.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y EXPERIENCIA**

Las últimas versiones de las Normas, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 tienen correspondencia en todos sus apartados. Dicha congruencia entre los apartados de las normas, hace que la visión integral sea una realidad en un sistema de gestión integrado. La integración de las normas internacionales necesita considerarse desde una perspectiva sistemática u holística, ya que ningún capítulo ni oración se encuentra aislado de otros.

Dentro de la aplicación de conocimientos de la Ingeniería Civil, la industria de la construcción en México y sus sectores, manifiestan dificultad para implementar y mantener un sistema, y señalan mayor nivel de complejidad al integrar sistemas de gestión.

Los datos del presente trabajo, son resultado de la investigación, análisis y sobre todo de la experiencia del trabajo de campo realizado en diversos sectores estratégicos de la infraestructura, los cuales son:

Entre noviembre de 2013 y junio de 2014 como Auxiliar del Departamento de Seguridad, Higiene y Calidad, en la constructora ICA (Ingenieros Civiles Asociados) S.A. de C.V.<sup>12</sup> durante una obra de infraestructura, con aportación al sector salud: la construcción del Hospital de 120 camas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) “Dr. Belisario Domínguez”. La experiencia en la empresa fue en la implementación y mantenimiento de un sistema de gestión integral, el cual se auditaba constantemente para evaluar su desempeño y demostrar cumplimiento a la normatividad correspondiente. El resultado de las auditorías demostraba un alto nivel, aunque establecía determinar mayor nivel de precisión al interrelacionar los criterios de las normas de construcción y los criterios en normas de salud, para lograr garantizar un servicio de salud de calidad a la población (ver imágenes 1 y 2 en anexos).

En la experiencia dentro del sector desarrollo urbano y vivienda, en el año 2017 como Auxiliar de Ingeniero, para el mantenimiento de infraestructura de 120 instituciones de

---

<sup>12</sup> ICA, compañía de construcción de infraestructura con sede en México y con operaciones en este y otros países de América Latina.

educación básica, se determinó una notable falta de correlación en el cumplimiento con la calidad, salud y seguridad del desarrollo urbano, las evidencias documentales, demostraban que, desde las primeras etapas de construcción, dichos requisitos nunca habían sido tomados en cuenta. Contratar los servicios, obliga explícitamente dentro de un sistema de gestión integral, dar seguimiento a los proveedores, que además eran subcontratados sin los controles necesarios, (ver imágenes 3 y 4 en anexos).

Actualmente, como Auxiliar del Departamento de Calidad y Prevención de Riesgos Laborales (desde febrero de 2018,) dentro del sector Comunicaciones y Transportes, se precisa ausencia de compromiso en apego al cuidado del medio ambiente; la calidad se mide en función de materiales que cumplan con estándares establecidos en normas correspondientes, para tener nuevas obras con materiales que aseguren su calidad. El sector de comunicaciones y transportes, debe incrementar su cumplimiento con la gestión de riesgos (ver imágenes 5 y 6 en anexos).

La experiencia en campo en tres de los seis sectores de estudio, ha aportado mayor claridad al análisis de cada sector, basado en la implementación de un sistema integrado de gestión en ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

Sin embargo, no todos los sectores de la Ingeniería Civil representan el mismo nivel de riesgo en términos de la capacidad para cumplir sus objetivos, y los términos de la incertidumbre no son los mismos. Por lo tanto, cada sector será responsable de la aplicación de los riesgos que implican los sistemas de gestión integrado, y de la inclusión de los mismos en cada estrategia establecida, tal como se muestra en los siguientes resultados:

#### **4.1 Comunicaciones y Transportes**

Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

4.1.1 Desarrollar a México como plataforma logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.

4.1.2 Generar infraestructura para una movilidad de pasajeros moderna, integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que mejore la calidad de vida.

4.1.3 Ampliar la cobertura y el acceso a mejores servicios de comunicaciones.

Este sector no menciona el compromiso con el que se establecerán las estrategias, en apego al cuidado del medio ambiente, ya que hay zonas sin estudios de impacto ambiental.

## **4.2 Energía**

Asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos.

4.2.1 Ampliar y desarrollar la infraestructura existente para la exploración y extracción de hidrocarburos.

4.2.2 Incrementar y adaptar la capacidad de proceso de transformación de hidrocarburos para asegurar el suministro y maximizar el valor económico.

4.2.3 Impulsar el desarrollo de la Petroquímica Nacional con inversión propia y complementaria.

4.2.4 Impulsar el desarrollo de proyectos de transporte y almacenamiento de combustibles.

4.2.5 Desarrollar infraestructura de generación eléctrica para el aprovechamiento de combustibles eficientes y de menor costo y con bajo impacto ambiental.

4.2.6 Desarrollar la transmisión de electricidad que permita el máximo aprovechamiento de los recursos de generación y la atención de la demanda.

4.2.7 Desarrollar la distribución de electricidad con calidad, reduciendo las pérdidas en el suministro y aumentando la cobertura del servicio.

Este sector no determina la aplicación de seguridad y salud laboral, ya que además es de los sectores que mayores incidentes laborales tienen en la instalación de la energía eléctrica.

### **4.3 Hidráulico**

Incrementar la infraestructura hidráulica, tanto para asegurar agua destinada al consumo humano y riego agrícola, como para saneamiento y protección contra inundaciones.

4.3.1 Construir infraestructura para incrementar la oferta de agua potable, y la capacidad drenaje y saneamiento.

4.3.2 Modernizar y construir infraestructura para incrementar la oferta de agua destinada a la agricultura.

4.3.3 Construir infraestructura para protección contra inundaciones.

El Sector Hidráulico no establece el compromiso con la calidad de la infraestructura, lo cual genera un campo de impacto en la instalación, conclusión y mantenimiento de las mismas.

### **4.4 Salud**

Contribuir a fortalecer y optimizar la infraestructura interinstitucional en salud para garantizar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad.

4.4.1 Establecer una planeación y gestión interinstitucional de recursos (infraestructura y equipamiento) para la salud.

4.4.2 Promover el desarrollo integral de infraestructura en salud.

4.4.3 Consolidar la infraestructura en salud con prioridad en zonas de población vulnerable.

El desarrollo de este sector no establece relación entre los factores actuales (cambio climático, riesgo ambiental y seguridad), con los impactos en la salud. El análisis tiene un sesgo importante de información e implementación a través de sus estrategias.

### **4.5 Desarrollo Urbano y Vivienda**

Impulsar el desarrollo urbano y la construcción de viviendas de calidad, dotada de infraestructura y servicios básicos, con el acceso ordenado del suelo.

4.5.1 Mejorar las condiciones y servicios de la vivienda de la población en un entorno de desarrollo urbano sustentable e inteligente.

4.5.2 Reducir de manera responsable el rezago de vivienda a través del mejoramiento y ampliación de la vivienda existente y el fomento de la adquisición de vivienda nueva.

4.5.3 Orientar el financiamiento para la vivienda digna y sustentable con criterios territoriales que promuevan la densificación.

4.5.4 Impulsar la participación de los desarrollos inmobiliarios en el Programa Nacional de Infraestructura.

4.5.5 Planear, convenir y ejecutar una política nacional de suelo integral.

Este sector no establece el compromiso con la salud y seguridad del desarrollo urbano en las fases de construcción de viviendas, lo cual detona en un impacto negativo a largo plazo.

## **4.6 Turismo**

Desarrollar infraestructura competitiva que impulse al turismo como eje estratégico de la productividad regional y detonador del bienestar social.

6.1. Mejorar la infraestructura y equipamiento existente en los destinos de mayor afluencia turística.

6.2. Promover la creación de nueva infraestructura turística para la diversificación de la oferta del sector.

El sector turismo se ha identificado con mayor falta de visión integral, lo cual se puede percibir en el deficiente desarrollo de infraestructura a lo largo de los últimos años en el país.

## CONCLUSIONES

El principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo se define como desarrollo sostenible; el cual ha emergido para tratar de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

Al elaborar un eje transdisciplinario de supervisión a través de un sistema de gestión integrado, las obras de infraestructura, se alinean a las necesidades locales e internacionales, a través sus bloques fundamentales: medición (metrología), normalización y evaluación de la conformidad.

En México, se ha obtenido un avance significativo en cuanto a infraestructura, pero siguen existiendo sectores que requieren de un mayor esfuerzo para brindar servicios de calidad integral. Sin embargo, resulta de vital importancia que las obras de infraestructura se enmarquen dentro del sistema de gestión integrado, para incrementar la productividad e inversiones, mejorar la calidad de vida y preservar el medio ambiente.

La calidad de la infraestructura sigue siendo asignatura pendiente en el país, ya que pocas obras cuentan con un seguimiento integral de la calidad de una obra concluida, así como de su mantenimiento a través de su tiempo de vida útil.

La calidad ambiental, es ahora de los puntos claves para apostar a la inversión, ya que las obras de infraestructura, no pueden contraponerse a lo señalado en los tratados, convenios y firmas internacionales, así como con la legislación ambiental vigente en el país.

La seguridad y salud durante las etapas de una obra de construcción, es la parte del sistema de gestión integrado más deficiente; ya que el riesgo ha sido visualizado desde un contexto antropogénico, descartando así, los riesgos ambientales, físicos, químicos y financieros que pudieran impactar en la salud y seguridad de una obra, además se tiene identificado que,

durante todas las etapas de infraestructura, hay omisión e incumplimiento a la legislación correspondiente a la salud y seguridad en el trabajo.

Establecer y mantener un sistema integrado de gestión o un sistema de gestión integral, es un medio estratégico para contribuir al logro de las metas establecidas en el país, para que a partir de ejercicios de planeación estratégica participativa implementen los sectores que atañen a la Ingeniería Civil, proyectos para la mejora de la gestión (servicios) y que impacten en la calidad de sus obras civiles, a fin de que contribuyan al desarrollo de México.

## **RECOMENDACIONES**

- ❑ Establecer un sistema de gestión integrado en todas las etapas de las obras de infraestructura, bajo cualquier sector en el que se implemente.
- ❑ Proyectar la gestión integral de una obra hasta los 30 años pasada su conclusión en la etapa de construcción.
- ❑ Incorporar la gestión ambiental, partiendo de un esquema internacional, en la cual se retomem los objetivos y metas a nivel mundial.
- ❑ Alinear lineamientos de protección personal y causa de riesgos naturales, a la seguridad y salud ocupacional en todos los sectores de infraestructura.
- ❑ Implantar un sistema de gestión integral en un sector específico, incorporando el impacto en los demás sectores.

## ANEXOS



Imagen 1. Oficina sin control de información documentada.



Imagen 2. Oficina .



Imagen 5. Señalización inadecuada.

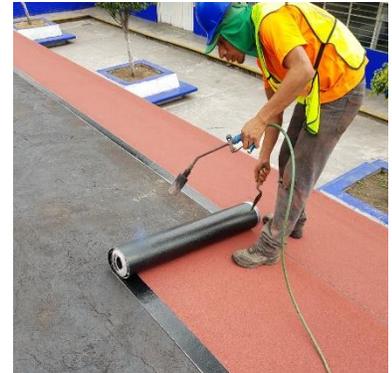


Imagen 4. Riesgo laboral.



Imagen 3. Falta de gestión de residuos .



Imagen 6. Riesgo laboral.

## BIBLIOGRAFIA

Camisón, C.; Cruz, S. y González, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid, España: Pearson Education S.A.

Llanas y Fernández, R. (2012). *Ingeniería en México, 400 años de historia*. Ciudad de México, México: Instituto de Ingeniería, UNAM.

Paulus, N. (mayo de 2004). Del concepto de riesgo: conceptualización del riesgo en Luhmann y Beck. *Mad*. Recuperado de: <http://www.revistamad.uchile.cl/10/paper07.pdf>

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: Mc. Graw Hill Education.

Sarukhán, J. et al. (2009). Factores de cambio y estado de la biodiversidad. En Challenger, A.; Dirzo, . *Capital natural de México* (pp. 37- 73). Ciudad de México, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Salgado, A.R. (2006). *Sistema integrado de gestión (S.I.G.) para la construcción de obras civiles, aplicado a la construcción de puentes* (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Erazo, M. (2014). *Diseño de un sistema de gestión integrados de calidad y ambiente en el centro de servicios técnicos y transferencia tecnológica ambiental de la ESPOCH según las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.

Ponce, G. (2015). *Diseño del sistema integrado de gestión de la calidad, seguridad salud ocupacional y ambiental de acuerdo a las normas ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 para la empresa Siembranueva S.A.* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.

Muñoz, B.A. (2017). *Procedimiento para la obtención de certificación de calidad con base en la norma ISO 9001:2008 para empresas del sector de construcción en los procesos administrativos y técnico operativos para ejecución de obra y supervisión* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de México, Estado de México.

Arnold, M. (abril de 1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta de Moebio*. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10100306>

Pedrosa, M. (diciembre de 2016). Panorama Mundial de la construcción. Construcción Pan-Americana. Recuperado de: <https://www.construccion-pa.com/noticias/panorama-mundial-la-construccion/>

Secretaría Central de la ISO. (febrero de 2010). Organismos nacionales de normalización en países en desarrollo. Ginebra, Suiza. Recuperado de [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/fast\\_forward-es.pdf](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/fast_forward-es.pdf)

Presidencia de la República. (17 de diciembre de 2015). Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018. Recuperado de <http://cdn.presidencia.gob.mx/pni/programa-nacional-de-infraestructura-2014-2018.pdf?v=1>

Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (14 de septiembre de 2018). Datos del INEGI en versión Beta. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/datos/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (11 de diciembre de 2017). Participación activa y proactiva de México en la OCDE [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/participacion-activa-y-proactiva-de-mexico-en-la-ocde?idiom=es>

Gobierno del Estado de Chiapas. (27 de marzo de 2018). Quinto Informe de Gobierno. Recuperado de <http://www.chiapas.gob.mx/media/informes/2012-2018/5-informe/contexto-estatal/5-Inf-gobobierno.pdf>

Gobierno del Estado de Chiapas. (27 de marzo de 2018). Anexo 1. Indicadores del Plan de Desarrollo Chiapas 2013-2018. Recuperado de <http://www.chiapas.gob.mx/media/informes/2012-2018/5-informe/anexos/Anexo-1-Indicadores-del-PED.pdf>