

DESARROLLO DE UN MARCO DE REFERENCIA PARA ABORDAR EL TEMA DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA

Por

Erika Cristina Jaramillo Giraldo

Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de

**MAESTRÍA EN CIENCIAS
EN
INGENIERÍA CIVIL**

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ
2009**

Aprobada por:

Francisco Maldonado Fortunet, PhD
Presidente, Comité Graduado

Fecha

Antonio A. González Quevedo, PhD
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Didier M. Valdés Díaz, PhD
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Jorge J. Ferrer, PhD
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Efrain O'Neill
Representante de Estudios Graduados

Fecha

Ismael Pagán Trinidad, MSc
Director del Departaménto

Fecha

UMI Number: 1481912

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI 1481912

Copyright 2010 by ProQuest LLC.

All rights reserved. This edition of the work is protected against unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

RESUMEN

Las tasas de accidentes y muertes dentro de la industria de la construcción han sido y siguen siendo desalentadoras. En muchas ocasiones este asunto ha sido estudiado y se ha tratado de mitigar a través de aplicaciones de carácter técnico. Otras veces se han establecido múltiples reglamentaciones y leyes que regulan la práctica. Sin embargo, las estadísticas relacionadas con accidentes en la construcción han permanecido casi constantes desde 1985 al presente. Por esta razón, se hace necesario seguir estudiando el problema desde otros abordajes que puedan influir en su mitigación. En el presente trabajo, a través de la argumentación crítica se encuentra una relación estrecha entre dos variables no consideradas hasta el momento de manera conjunta (seguridad vs toma de decisiones sin tener como prioridad consideraciones éticas) y se plantea a la educación en ética como herramienta para crear conciencia y establecer las acciones que hasta ahora han sido evadidas por los agentes de un proyecto de construcción.

SUMMARY

The rates of accidents and deaths within the construction industry has been and continues being discouraged. Many occasions this issue has been studied and has been treated to mitigate through technical applications. Sometimes they have established multiple regulations and laws that regulate the practice. However, statistics related to construction accidents have remained almost constant from 1985 to present. For this reason, it is necessary to continue studying the problem from other approaches that might influence their mitigation. In this actual work, through the critical argument there is a close relationship between two variables not considered until this moment as a whole (security vs. decisions making without ethical considerations as a priority) and poses to education on ethics as a tool to create awareness and to establish the actions that have been evaded by the agents of a construction project until now.

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a Dios, que es mi todo, a mi esposo, que es mi gran compañero y apoyo incondicional en medio de mi vida y a mis padres Alberto y Blanca.

AGRADECIMIENTOS

Mi principal agradecimiento es para DIOS por haberme permitido culminar con éxito mis estudios de maestría.

También quisiera agradecer a las siguientes personas e instituciones que de manera directa o indirecta han aportado en el cumplimiento de este sueño:

Al Doctor Francisco Maldonado por su ayuda y confianza para culminar con éxito este gran logro.

Al Doctor Didier Valdés por sus grandes aportes y por haber confiado en mí e impulsarme a seguir adelante en los momentos difíciles.

Al Doctor Ferrer por su carisma y valiosas enseñanzas en las cuales me he soportado para finalizar este trabajo.

Al Doctor Antonio González por su gran interés y disposición de ayudar en el cumplimiento de este trabajo.

A los profesores del proyecto GERESE de quienes he aprendido el amor y la responsabilidad por los aspectos éticos.

A la Fundación Nacional de la Ciencia, NSF, por sus siglas en ingles, por el apoyo económico al proyecto GERESE.

A todo el departamento de ingeniería civil de la Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez y el personal administrativo en especial a Myriam, Ruth, Daisy, Jessica, Lis y Monse.

A todos mis amigos Javier, Viky, Mauricio T, Eimar, Juan Carlos, Ángel, Mauricio U, Ruth.

Un agradecimiento muy especial a mis amigos Arlex, su esposa Lily y su mamá Gladys, John Jairo, María Fernanda, Melisa y Juan Martín quienes han aportado muchísimo en mi crecimiento personal.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| RESUMEN..... | II |
| SUMMARY | III |
| DEDICATORIA..... | IV |
| AGRADECIMIENTOS..... | V |
| TABLA DE CONTENIDO..... | VII |
| LISTA DE FIGURAS..... | X |
| CAPÍTULO 1: | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 JUSTIFICACIÓN..... | 1 |
| 1.2 OBJETIVOS | 6 |
| 1.2.1 Objetivos generales..... | 6 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 6 |
| 1.3 ORGANIZACIÓN | 7 |
| CAPÍTULO 2: | 9 |
| ESTADO DEL ARTE DE LAS INVESTIGACIONES EN SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN | 9 |
| 2.1 ESTUDIO DE LAS ACTITUDES FRENTE AL RIESGO, POR PARTE DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA OBRA..... | 9 |
| 2.2 PERCEPCIÓN DEL RIESGO, REPUESTA DE LA SUPERVISIÓN Y FORMAS DE EVITAR LOS ACCIDENTES..... | 10 |
| 2.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y REDUCCIÓN DE ACCIDENTES | 12 |
| 2.4 MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PASIVOS Y ACTIVOS..... | 14 |
| 2.5 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DESDE LA FASE DE DISEÑO Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS | 14 |
| CAPÍTULO 3: | 17 |
| VALORES, PRINCIPIOS Y ENFOQUES DE LA ÉTICA DE LA INGENIERÍA | 17 |
| 3.1 VALORES TÉCNICOS Y MORALES EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA..... | 17 |
| 3.1.1 Valores técnicos | 17 |
| 3.2 PRINCIPIOS RECTORES DE LA ÉTICA PROFESIONAL EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA... 19 | |
| 3.2.1 El principio de autonomía..... | 20 |
| 3.2.1.1 Autonomía como autoelección | 20 |
| 3.2.1.2 Autonomía como autolegislación | 21 |
| 3.2.1.3 Autonomía como autenticidad..... | 22 |
| 3.2.1.4 Autonomía como autodecisión | 22 |
| 3.2.2 El principio de beneficencia | 22 |
| 3.2.3 El principio de justicia..... | 23 |
| 3.2.4 El principio de responsabilidad..... | 24 |
| 3.2.4.1 ¿En qué consiste la responsabilidad moral?..... | 24 |
| 3.2.4.2 ¿Quién es responsable?..... | 24 |
| 3.2.4.3 ¿De qué se es responsable?..... | 25 |
| 3.2.4.4 ¿Ante quién se es responsable?..... | 27 |
| 3.2.4.5 ¿En virtud de qué se es responsable? | 28 |
| 3.2.4.6 Responsabilidad moral y responsabilidad legal | 28 |
| 3.3 ENFOQUE ACTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA ÉTICA EN LA INGENIERÍA | 29 |
| 3.3.1 La ética preventiva | 29 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 3.3.2 | Enfoques propuestos en la enseñanza de la ética de la ingeniería: Ética de las virtudes | 30 |
| 3.3.2.1 | Propuesta de Crawford | 30 |
| 3.3.2.2 | Propuesta de Harris | 33 |
| CAPÍTULO 4: | | 36 |
| TOMA DE DECISIONES ÉTICAS | | 36 |
| 4.1 | LA DELIBERACIÓN MORAL | 37 |
| 4.1.1 | Metodologías de Deliberación Moral | 38 |
| 4.1.1.1 | Teorías consecuencialistas | 38 |
| 4.1.1.2 | Teorías deontológicas | 39 |
| 4.1.1.3 | Ética de la virtud | 39 |
| 4.1.1.4 | Ética de los Derechos | 40 |
| 4.1.2 | Pasos Para La Deliberación Moral | 40 |
| 4.2 | FACTORES QUE INFLUENCIAN LA TOMA DE DECISIONES ÉTICAS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN | 41 |
| CAPÍTULO 5: | | 44 |
| METODOLOGÍA | | 44 |
| 5.1 | METODOLOGÍA GENERAL | 44 |
| 5.2 | METODOLOGÍA DETALLADA | 46 |
| 5.2.1 | Identificación del problema | 46 |
| 5.2.2 | Documentación | 46 |
| 5.2.3 | Abordaje de la seguridad en la actualidad e identificación de los principios que justifican el deber ético de abordar el tema de la seguridad no solamente desde la perspectiva técnica y legal | 47 |
| 5.2.4 | Establecimiento de una posible solución al problema de alta tasa de accidentes y muertes dentro de la industria de la construcción | 47 |
| 5.2.5 | Establecimiento de acciones por parte de los gerentes de proyecto y demás agentes para influir en la disminución de los accidentes | 49 |
| CAPÍTULO 6: | | 50 |
| LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA | | 50 |
| 6.1 | ENFOQUE ACTUAL | 50 |
| 6.2 | TRABAJOS PREVIOS QUE ABORDAN LA SEGURIDAD DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA | 53 |
| 6.3 | PRINCIPIOS QUE VALIDAN LA NECESIDAD DE ABORDAR EL TEMA DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA | 55 |
| 6.3.1 | Principio de no maleficencia | 55 |
| 6.3.2 | Principio de respeto por la vida humana | 56 |
| 6.3.3 | Principio de justicia | 57 |
| 6.3.4 | Principio de respeto por la salud de los subordinados | 58 |
| 6.3.5 | Principio de beneficencia | 59 |
| CAPÍTULO 7: | | 59 |
| MARCO DE REFERENCIA PARA ABORDAR EL TEMA DE LA SEGURIDAD DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA | | 60 |
| 7.1 | INTRODUCCIÓN | 60 |
| 7.2 | ESTRATEGIAS EXISTENTES | 61 |
| 7.2.1 | Componente legal y ética | 61 |
| 7.2.1.1 | Reglamentación en seguridad en la industria de la construcción en los Estados Unidos de América | 62 |
| 7.2.1.2 | Reglamentación en seguridad en la industria de la construcción en Europa (NIOSH) | 63 |
| 7.2.1.3 | Efecto de las regulaciones de OSHA Y NIOSH en la disminución de accidentes | 64 |
| 7.2.2 | Autorregulación de la profesión | 65 |
| 7.2.2.1 | Los códigos de ética profesional | 67 |
| 7.2.3 | Los contratos | 68 |
| 7.2.4 | Los registros de accidentes de los trabajadores | 69 |

| | | |
|---|---|------------|
| 7.2.5 | El establecimiento de uniones dentro de los proyectos..... | 70 |
| 7.3 | EDUCACIÓN EN ÉTICA COMO HERRAMIENTA PARA EL ABORDAJE DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN COMO UN VALOR ÉTICO EN UN FUTURO PRÓXIMO | 71 |
| 7.3.1 | Curso avanzado de ética profesional para gerentes de construcción | 75 |
| 7.3.1.1 | Qué es una profesión, los errores y las negligencias..... | 75 |
| 7.3.1.2 | El estatuto epistemológico de la ética..... | 76 |
| 7.3.1.3 | Ética de la virtud | 77 |
| 7.3.1.4 | Ética de la tecnología | 79 |
| 7.3.1.5 | Ética de la responsabilidad..... | 80 |
| 7.3.1.6 | Códigos de ética profesional | 82 |
| 7.3.1.7 | La ética en los contratos de construcción..... | 82 |
| 7.3.1.8 | Metodologías de deliberación moral | 83 |
| 7.3.1.9 | Análisis de Casos | 83 |
| 7.3.1.10 | El punto de vista moralista y el separatista | 84 |
| 7.3.2 | Ética a través del currículo | 85 |
| 7.3.3 | Educación continua | 85 |
| 7.3.4 | Aporte de la educación hacia el cumplimiento de las leyes | 89 |
| 7.3.4.1 | Reglamentaciones (NIOSH Y OSHA) por parte de los profesionales de la ingeniería y gerencia de construcción..... | 89 |
| 7.3.4.2 | Aporte de la educación en ética hacia la autorregulación profesional | 90 |
| 7.3.5 | Aporte de la educación en ética hacia el debate ético | 91 |
| 7.4 | ACCIONES ETICAS QUE DEBEN SEGUIR LOS AGENTES IMPLICADOS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCION A FAVOR DE LA SEGURIDAD DE SUS TRABAJADORES | 93 |
| 7.5 | DECISIONES DE LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD | 100 |
| CAPÍTULO 8: | | 105 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 105 |
| 8.1 | CONCLUSIONES | 105 |
| 8.2 | RECOMENDACIONES | 108 |
| REFERENCIAS | | 110 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.1 Tasa de muertes en la industria de la construcción . | 2 |
| Figura 1.2 Tasa de accidentes en la industria de la construcción (izquierda), Tasa de muertes en la industria de la construcción (derecha) | 3 |
| Figura 7.1 Marco de referencia de la seguridad desde una perspectiva ética..... | 71 |
| Figura 7.2 Rol del gerente de proyectos en la disminución de accidentes en la construcción. | 94 |

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN

La industria de la construcción es una de las industrias con mayores índices de accidentes y muertes. Dentro de esta industria se ha adoptado la idea de que los accidentes son parte habitual de los proyectos (Hinze 2005). La vida humana está enmarcada dentro de una serie de valores monetarios establecidos por las compañías aseguradoras, donde la prioridad del ingeniero son los aspectos técnicos, relegando a un lugar secundario el aspecto humano. Los investigadores en ingeniería de construcción se han preocupado por las desalentadoras estadísticas y han realizado numerosos estudios para mejorar la seguridad de los obreros, esto se puede evidenciar en la gran cantidad de artículos publicados en algunas revistas, los cuales abordan diferentes temas de investigación en el campo de la seguridad en la industria de la construcción. Como resultado de la búsqueda de artículos en esta área, se encontró que los temas más importantes de investigación en seguridad se pueden enmarcar principalmente en los siguientes aspectos:

- Estudio de las actitudes frente al riesgo del trabajador de construcción dentro de la obra.
- Respuesta de la supervisión ante la percepción del riesgo.
- Formas de evitar los accidentes y su influencia en la elección de los métodos de construcción.

- Evaluación económica de los programas de seguridad y reducción de accidentes.
- Métodos de selección de contratistas y medios.

De acuerdo a los temas desarrollados por los investigadores, es evidente que han invertido grandes esfuerzos en el estudio de este problema, pero la realidad es que en la actualidad los niveles de accidentes siguen siendo elevados. Además de las investigaciones realizadas, se han desarrollado reglamentaciones a través de OSHA (Occupational Safety and Health Administration- Administración De Seguridad y Salud Ocupacional), la cual fue creada en 1970 con el fin de proteger a los trabajadores de peligros de seguridad y salud en su lugar de trabajo. Las normas establecidas por esta organización en el código de reglamentaciones federales en su numeral 1926 (Industria de la construcción) inicialmente ayudaron a disminuir la tasa de accidentes, pero desde 1985 han permanecido constantes y siguen siendo desalentadoras (aproximadamente de 13 muertes por cada 100.000 trabajadores), como se muestra en la siguiente figura (Hinze 2005).

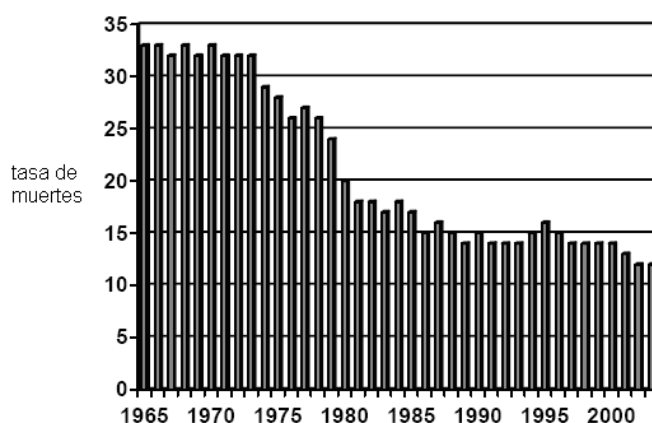


Figura 1.1 Tasa de muertes en la industria de la construcción (Adaptada de Hinze 2005).

Hoy en día la construcción está considerada como una de las industrias que más alto índice de accidentalidad y muertes presenta. En el caso de la accidentalidad, esta

industria presentó una tasa de 8,300 accidentes por cada 100,000 trabajadores de la construcción de tiempo completo. En el caso de las muertes, la tasa llegó a 12.9 muertes por cada 100,000 trabajadores de la industria de la construcción en el año 2000 (Ver figura 1.2).

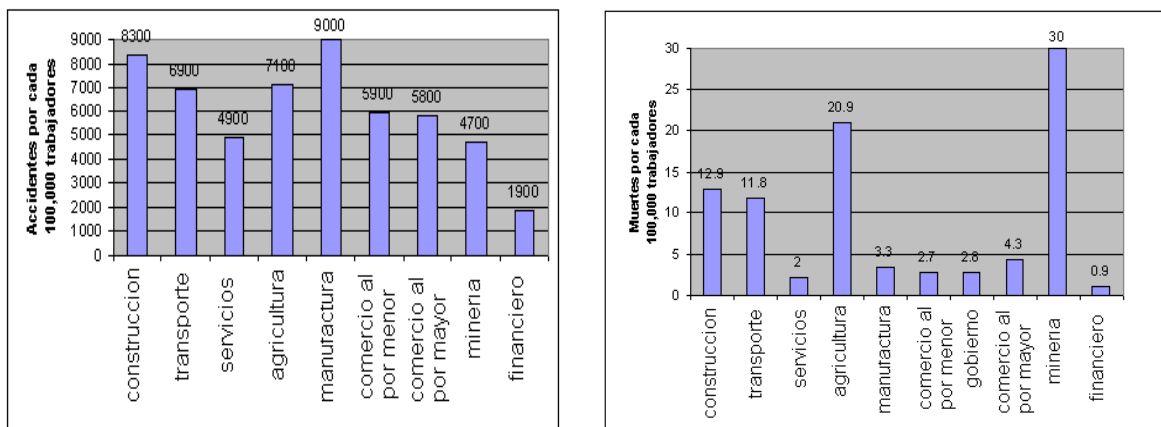


Figura 1.2 Tasa de accidentes en la industria de la construcción (izquierda), tasa de muertes en la industria de la construcción (derecha) (Adaptada de Abudayyeh 2006).

Las estadísticas nos permiten determinar que los desarrollos en materia de seguridad en los ámbitos técnico y legal, no han sido eficaces, siendo un indicio de que el problema de alta tasa de accidentes y mortalidad en la industria de la construcción no tiene solamente sus raíces en los aspectos técnicos o en la falta de reglamentaciones, si no que también corresponde a un problema ético. Las reglas en materia de seguridad, por sí solas, son ineficaces e insuficientes. Además de la existencia de las normas, es necesario que exista una conciencia y una valoración de la importancia de éstas. Para que las reglamentaciones existentes tengan mayor efectividad, los ingenieros deben internalizar los valores morales necesarios para el buen ejercicio de su profesión. Entre los valores éticos, el ideal de servicio social propio de la profesión de ingeniería, juega un papel fundamental en el momento de realizar elecciones.

Recordemos que uno de los mayores avances en el ámbito de la salud pública a nivel mundial, fue realizado por la ingeniería con la potabilización del agua (Hutchins 2004).

La protección de la salud y vida de los obreros y del público, también debe ser un valor fundamental en la práctica de la ingeniería, para que no sea vista como una seudo-profesión (Aquellas profesiones que no tienen un ideal intrínseco).

El problema ético de la falta de responsabilidad moral frente a la seguridad de los trabajadores, puede ser causado por: 1) el antagonismo entre algunas de las características técnicas exigidas a los ingenieros con algunos valores fundamentales de la ética, 2) la carencia, desconocimiento o falta de claridad de los valores y principios que rigen la práctica de la ingeniería, 3) la falta de debate y educación ética en lo referente a la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores. Las decisiones técnicas deben estar acompañadas a cada momento de buen juicio moral. En el momento que los ingenieros toman sus decisiones ignorando o separando el aspecto ético, están distorsionando y opacando el concepto de responsabilidad. El ejercicio de ninguna profesión debe estar aislado de los valores, entre ellos el valor fundamental de la protección de la vida.

Desde 1970 se empieza a enseñar ética en la ingeniería, los esfuerzos en dicha práctica se orientan hacia la protección de la salud y seguridad del público. El enfoque que ha tenido la ética en la ingeniería en las últimas cuatro décadas tiene como objetivo la prevención de la mala conducta por parte de los ingenieros (enfoque preventivo) y se basa en la promulgación de códigos de ética profesionales y en la enseñanza de éstos en las universidades. Dichos códigos enfatizan en la responsabilidad de los ingenieros hacia la salud, seguridad y bienestar de las personas que hacen uso de sus diseños y

construcciones. Este énfasis centra sus esfuerzos en la obtención de un fin (obra bien construida, terminada a tiempo y a bajo costo), sin tener en cuenta la utilización adecuada de los medios (obreros). La responsabilidad que los ingenieros tienen hacia los empleados a su cargo, estaba contemplada en los cánones de ética para ingenieros, desarrollados por ECPD (Engineers' Council for Professional Development- Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional) en octubre 25 de 1947 desde 1980 denominado ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology- Comité de Acreditación para Ingeniería y Tecnología). No se sabe por qué dicha cláusula no se incluyó en el siguiente código (1963). El código de ingeniería en vez de aumentar la exigencia en sus cánones, la disminuyó al eliminar esta cláusula (Davis 1995). El canon número uno del código de ética del NSPE vigente desde 1987 (National Society of Professional Engineers-Sociedad Nacional de Profesionales en Ingeniería) enuncia en su preámbulo como principio fundamental de la ingeniería lo siguiente: "Debido a que el trabajo del ingeniero tiene un impacto directo sobre la calidad de vida de todos, los ingenieros deben dedicarse a la protección de la salud, seguridad y bienestar del público". Es interesante destacar, que a pesar que es considerado el principio fundamental de la ingeniería, no hay claridad con respecto a la interpretación que esta responsabilidad implica (Pritchard 2001).

Los argumentos anteriormente mencionados sugieren que existe un problema ético en el manejo del tema de la seguridad de los trabajadores, ya que no es la preservación de la vida un aspecto fundamental en la ejecución de los proyectos de ingeniería, ni en los códigos de ética de dicha profesión. El propósito de este trabajo es doble, por un lado se procura documentar la escasa información existente en área de la seguridad en la industria de la construcción desde un abordaje ético. Por otro lado se

procura desarrollar un “marco de referencia” que permita entender el origen del problema de la alta accidentalidad en la industria de la construcción desde una perspectiva ética y plantear una solución a este problema.

1.2 OBJETIVOS

Los objetivos de esta investigación son:

1.2.1 Objetivos generales

- a) Documentar la escasa información existente de la seguridad en la industria de la construcción desde un abordaje ético.
- b) Desarrollar un “marco de referencia” que permita entender el origen del problema de la alta tasa de accidentes en la industria de la construcción desde una perspectiva ética y plantear una posible solución.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Documentar las investigaciones técnicas en seguridad en la industria de la construcción.
- b) Describir las teorías sobre la deliberación moral.
- c) Documentar los valores y principios que guían la práctica de la ingeniería.
- d) Describir los enfoques empleados en la enseñanza de la ética de la ingeniería.
- e) Describir el enfoque que en la actualidad tiene el abordaje del tema de la seguridad en la industria de la construcción.
- f) Documentar los escasos esfuerzos de investigación de la seguridad desde una perspectiva ética.

- g) Plantear un marco de referencia desarrollado para abordar el tema de la seguridad desde una perspectiva ética.

1.3 ORGANIZACIÓN

Este trabajo consta de 8 capítulos. De cada uno de ellos se hará una breve descripción a continuación:

En el Capítulo 2 se presenta la revisión de literatura de investigaciones técnicas en seguridad en la industria de la construcción, donde se describen los diferentes métodos y estrategias desarrolladas para abordar el tema de la seguridad desde un enfoque técnico.

En el Capítulo 3 se presenta una revisión de literatura sobre los valores y principios que guían la práctica de la ingeniería, también se describen varios enfoques de enseñanza de ética de la ingeniería, entre ellos el de la ética preventiva que es el actual y las diferentes metodologías de enseñanza de la ética en la ingeniería.

En el Capítulo 4 se describen las teorías sobre la deliberación moral, las metodologías de deliberación moral, y los elementos tenidos en cuenta en la toma de decisiones en la industria de la construcción.

En el Capítulo 5 se presentan tanto la metodología general y la detallada empleada en el desarrollo del presente trabajo.

En el Capítulo 6 se describe el enfoque que en la actualidad tiene el abordaje del tema la seguridad en la industria de la construcción y se documentan los escasos esfuerzos de investigación de la seguridad desde una perspectiva ética.

En el Capítulo 7 se describe el marco de referencia desarrollado para abordar el tema de la seguridad centrado en la educación en ética, para los participantes en los proyectos de construcción y por último en el Capítulo 8 se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 2:

ESTADO DEL ARTE DE LAS INVESTIGACIONES EN SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

2.1 ESTUDIO DE LAS ACTITUDES FRENTE AL RIESGO, POR PARTE DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA OBRA

Existen múltiples factores que influyen el comportamiento de los obreros, el clima de trabajo y los niveles de riesgo a los cuales se expone un trabajador. Entre los factores que se ha encontrado que tienen incidencia sobre los accidentes y muertes de los trabajadores se encuentran:

- el acoplamiento entre el equipo de trabajo
- el acoplamiento entre el equipo de trabajo
- los factores organizacionales
- la motivación
- el estrés
- las condiciones emocionales y culturales del trabajador, entre otros.

Huang y Hinze (2003) identificaron las causas de los accidentes por caídas y hallaron información útil para reducir el número de estos accidentes, este aspecto es de gran importancia debido a que las caídas son la mayor causa de muertes en la industria de la construcción. Encontraron que la experiencia de los trabajadores en el desarrollo de las tareas no es suficiente, que los trabajadores a veces subestiman el riesgo y que esto es causa de una tercera parte de los accidentes por caídas. También sugirieron

que el tipo de capacitación que se les da a los empleados de la construcción no es adecuado, que es necesario innovar y hallar nuevas técnicas que les permitan a estos desarrollar habilidades para detectar los posibles riesgos y a tomar decisiones adecuadas a la hora de enfrentarse a ellos.

Thevendran y Mawdesley (2004) encontraron que los trabajadores de la construcción piensan que el riesgo debe ser analizado desde el proceso de diseño y que no se debe dejar toda la responsabilidad al constructor.

Irizarry y Abraham (2006) evaluaron los factores que podrían influenciar la percepción del riesgo de los trabajadores del acero en las tareas que ellos realizan. Entre las variables que fueron identificadas como significativas se encuentran: experiencia en accidentes, experiencia en erección de acero, programas de incentivos en seguridad y tipo de tareas ejecutadas.

2.2 PERCEPCIÓN DEL RIESGO, REPUESTA DE LA SUPERVISIÓN Y FORMAS DE EVITAR LOS ACCIDENTES.

La percepción del riesgo que tengan los supervisores de seguridad es un punto importante en el desarrollo de estrategias para poder enfocar las capacitaciones y esfuerzos en el aumento de la seguridad en el sitio de construcción. Una buena dirección, comunicación, coordinación y supervisión de las tareas por parte del director del proyecto, acompañado de procedimientos adecuados, políticas y estándares de la empresa pueden tener un efecto positivo en la disminución de accidentes.

Thevendran y Mawdesley (2004) estudiaron la forma como los participantes de la construcción en Malasia perciben la dirección del riesgo y en particular los factores humanos de riesgo, ellos diseñaron un cuestionario corto, el cual usaron en entrevistas con los ingenieros y los dueños de las compañías de construcción. Encontraron que los accionistas de las compañías constructoras tienen una percepción natural del riesgo diferente a la de sus trabajadores, ellos lo enfocan desde el punto de vista monetario mientras que sus empleados lo enfocan desde el punto de vista técnico.

Teo y sus colaboradores (2005) encontraron que es más probable que ocurran accidentes cuando existen políticas inadecuadas en las compañías de construcción, cuando se tienen prácticas inseguras, hay una actitud descuidada en el personal de construcción, poca responsabilidad de la gerencia de la obra e insuficiente conocimiento sobre seguridad y entrenamiento de los trabajadores. Hacen una serie de recomendaciones al gerente de obra con el fin de ayudarlo a reconocer y prestar más atención a los factores identificados en el estudio y que aumentan el riesgo de accidentes en el lugar de trabajo.

Abudayyeh y sus colaboradores (2006) encontraron una relación entre la responsabilidad de la supervisión de seguridad y la frecuencia de los accidentes de construcción y definieron los atributos presentes en comités de seguridad exitosos. Su hallazgo confirma el papel de la dirección de la seguridad en la salud ocupacional. Los costos de accidentes y el daño de equipo combinado con la pérdida financiera por la paralización de la obra y la compensación de los trabajadores impactan la viabilidad de la construcción. Esos costos pueden ser minimizados a través de esfuerzos para convertir el sitio de construcción en un lugar de trabajo mas seguro.

Suraji y sus colaboradores (2006) replantearon el concepto de seguridad en la construcción y realizaron una presentación del concepto de gerencia de la seguridad total. A partir de este concepto, los autores plantean todos los integrantes de un proyecto de construcción, en especial los directivos, se deben vincular en la labor de establecer una cultura de cero accidentes dentro de la industria de la construcción.

Mahalingam y Levitt (2007) identificaron los retos que los contratos internacionales enfrentan cuando intentan transferir técnicas de seguridad en el desarrollo de los países a corto plazo sobre proyectos internacionales, e identificaron los cambios culturales que enfrentan los proyectos internacionales.

Esta clase de investigación tiene por objetivo establecer el rol que desempeña la gerencia en la identificación y prevención del riesgo en el lugar de la obra, se establece una relación entre el número de accidentes en las obras, con respecto a las políticas de la empresa referentes a la seguridad, y se encuentra una relación directa entre estas dos variables.

2.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y REDUCCIÓN DE ACCIDENTES

Existen dos tipos de costos generados por los accidentes en las obras de construcción, uno de ellos es el costo de accidentes y el otro el costo por inversión en seguridad, en las siguientes referencias se evalúan ambos tipos de costos y se enfatiza la importancia del segundo tipo de costos, para la disminución de los costos por accidentes.

Hinze (1991) dice que la cuantificación de los costos por accidentes y la inversión en seguridad no es una tarea fácil. La cuantificación de la inversión en seguridad puede ser evaluada con bastante precisión, sin embargo la evaluación de los costos por accidentes no es una tarea fácil porque depende de la frecuencia de éstos. Los costos asociados con accidentes consisten de costos directos e indirectos, los costos de seguridad son aquellos en los cuales se incurre debido al énfasis en seguridad en actividades tales como: capacitaciones, prueba de drogas, incentivos de seguridad, entrenamientos de seguridad, equipo de protección personal, programas de seguridad, entre otros.

Hinze y sus colaboradores (1995) expresan que el EMR (Experience Modification Rating- Tasa de modificación según la experiencia) es un mecanismo usado para modificar el porcentaje de pago a las compañías aseguradoras, por parte de las compañías de construcción. Lo definen también como un incentivo para que las compañías mejoren los registros de accidentes, porque las compañías con registros deficientes pagan porcentajes altos por los seguros de sus empleados.

El objetivo en esta clase de investigaciones es que las empresas inviertan más en seguridad, el método que emplean los investigadores es el de hallar los costos de los accidentes y compararlos con los costos de seguridad y hacer caer en cuenta a los gerentes de las compañías constructoras que es más rentable invertir en seguridad que tener que pagar los costos indirectos y el aumento en las tasas de los seguros que implica el hecho de tener registros de accidentalidad elevados dentro de la empresa.

2.4 MÉTODOS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PASIVOS Y ACTIVOS

Existen dos tipos de métodos para la disminución de accidentes, uno de ellos llamado método activo, consiste en la utilización de equipo de protección personal para la prevención de los accidentes y el otro llamado método pasivo, consiste en la utilización de herramientas en la protección en caso de la ocurrencia de accidentes. Se han desarrollado diferentes investigaciones donde se han encontrado los aspectos a favor y los aspectos en contra de cada uno de estos métodos. Seo y Choi (2006) encuentran que es necesario el diseño de protectores de caída más amigables que permitan mejorar la productividad y la seguridad de los obreros de la construcción en la instalación de techos, debido a que los sistemas existentes disminuyen la productividad de los empleados.

En esta clase de investigación se trata de prevenir y proteger a los trabajadores de los peligros identificados hasta el momento. El problema que los investigadores han encontrado con respecto a los métodos de prevención es que disminuyen la productividad en las actividades, por lo tanto los investigadores proponen buscar nuevos métodos que sean mas flexibles y que no interfieran en la productividad.

2.5 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DESDE LA FASE DE DISEÑO Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

El primer escenario en la prevención de caídas es durante la fase de diseño, la cual tiene gran influencia en la escogencia del método de construcción. Sin embargo es aun difícil reconocer como muchas caídas están directamente causadas por diseños

poco razonables, pero lo que se tiene claro es que planes seguros desarrollados desde la fase de diseño de un proyecto pueden reducir la ocurrencia de caídas y accidentes durante la construcción desde donde se definen los diferentes métodos de construcción a emplear.

Seo y Choi (2008) afirman que la seguridad en los proyectos se puede ver afectada por diferentes aspectos entre ellos la calidad del diseño en relación a la seguridad. Encuentran que actualmente los diseñadores de los proyectos no están involucrados en la seguridad de estos. Sugieren una metodología de evaluación del riesgo para excavaciones consistente de una lista de cotejo que permita encontrar la relación entre el riesgo y los factores de diseño y un procedimiento para valorar el impacto de la seguridad con la lista de cotejo. Concluyen que la metodología propuesta para la valoración del riesgo desde la etapa del diseño en construcciones subterráneas, puede ser utilizada en toda clase de proyectos de construcción, pero es necesaria la realización de listas de chequeo para cada caso.

Weisgerber y Wright (1999) discuten el enfoque de la seguridad a través del diseño, el cual es particularmente apropiado para la construcción, y proveen el esquema de un programa para prevenir los accidentes desde la fase del diseño. Gambatese y sus colaboradores (1997) desarrollaron un programa que tiene el objetivo de ayudar a los diseñadores a dirigir la seguridad desde la fase de diseño. Entre las sugerencias incorporadas en el programa, el 32.8% de estas, se refieren a la prevención contra caídas. La investigación en prevención de riesgos en seguridad desde la fase de diseño fue propuesta por (Hinze and Wiegand 1992)) y tiene como objetivo concientizar a los diseñadores de que también ellos poseen gran responsabilidad en la seguridad de los obreros de las construcciones que ellos diseñan.

El empleo de nuevas tecnologías y métodos de construcción que disminuyan la exposición de los obreros a situaciones peligrosas, pueden ayudar a prevenir y proteger a los trabajadores de los accidentes. Sigh (2000) determinó que el método de construcción con materiales prefabricados tiene gran importancia en la disminución de accidentes en la construcción de edificios.

Los investigadores plantean que existen muchos vacíos en este campo, pero que es necesario profundizar en este aspecto, puesto que la prevención temprana de los riesgos puede ayudar en la disminución de la accidentalidad en la industria de la construcción.

CAPÍTULO 3:

VALORES, PRINCIPIOS Y ENFOQUES DE LA ÉTICA DE LA INGENIERÍA

En este capítulo se presenta un resumen de los diferentes aspectos técnicos y valores morales que rigen la práctica de la ingeniería, con el fin de entender el enfoque e importancia que se le han dado a éstos.

3.1 VALORES TÉCNICOS Y MORALES EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA

La ingeniería como profesión, es una empresa reciente, con trescientos años de antigüedad, tiene responsabilidades técnicas y morales (Para entender de manera profunda la historia de la ingeniería ir a Davis 1995). A través de los años varios autores han desarrollado algunos conceptos y teorías que nos ayudan a entender la evolución histórica en los valores técnicos y morales fundamentales en la profesión de la ingeniería. A continuación se mostrará un resumen de los desarrollos más importantes en este tema.

3.1.1 Valores técnicos

Para el buen ejercicio de la práctica profesional los ingenieros deben poseer ciertas habilidades o valores técnicos. Según Davis (1995), Ferguson (1979) propone una lista que contiene cuatro exigencias que el denomina “los imperativos de la ingeniería”, las cuales nos ayudan a entender la práctica de la ingeniería. Los imperativos de la ingeniería son la eficiencia, los dispositivos de ahorro de mano de

obra, diseño de controles dentro de los sistemas y tendencia a desatender la escala humana, cada uno de los cuales se describen a continuación:

“Eficiencia” Esta exigencia, se refiere a la capacidad de emplear los medios disponibles para llegar a un resultado determinado. Es una habilidad distintiva de los ingenieros, ellos tienen la tendencia de darle una estructura matemática a los problemas prácticos, por lo tanto, el concepto de eficiencia les permite ejercitar esta habilidad.

“Dispositivos de ahorro de mano de obra” Los ingenieros en sus diseños tratan de disminuir el uso de mano de obra, reemplazándolo por el uso de maquinaria. La maquinaria produce un aumento en la productividad de las empresas. La tendencia a disminuir el uso de mano de obra tiene consecuencias en el aumento de las tasas de desempleo.

El ahorro de mano de obra por parte de los ingenieros es una característica originada desde la ingeniería militar, profesión de la cual la ingeniería civil se desprende.

“Diseño de controles dentro de los sistemas” Los ingenieros diseñan sistemas inteligentes, los cuales hacen que los trabajos se conviertan en algo repetitivo, requiriendo poca inteligencia por parte de los empleados que operan el sistema.

“Tendencia a desatender la escala humana” Los ingenieros rara vez se preocupan como prioridad por mejorar las condiciones de sus subordinados. La razón de esta característica es que el ingeniero es una criatura de grandes organizaciones. Los ingenieros pueden atender el factor humano, lo que sucede es que tienen tanta preocupación por los aspectos técnicos que descuidan este aspecto. Este último

imperativo pone lo técnico por delante de las necesidades humanas, siendo uno de los grandes vicios de las profesiones en la actualidad.

Según Schlossberger (1993), los valores claves de la ingeniería son: (1) seguridad, (2) progreso humano, (3) toma de decisiones clara y transparente, (4) comunidad, y (5) colaboración con la naturaleza. Los cinco valores anteriores, se extraen de la definición de ingeniería que él presenta, la cual dice “Ingeniería es el avance seguro del progreso de la comunidad humana en colaboración con la naturaleza a través del conocimiento técnico usado en una práctica sistemática de toma de decisiones clara y transparente”.

Estos valores nunca se presentan aislados sino que se presentan relacionados unos con otros, y en ocasiones en conflicto. El papel fundamental de valores éticos y morales tales como la justicia, libertad, la solidaridad, el respeto activo, entre otros, es el de mediar con los valores propios de una profesión (valores técnicos) con el objetivo que en caso de conflicto, sean los valores éticos los que primen. Es decir, con base en los cuales se deben tomar las decisiones.

3.2 PRINCIPIOS RECTORES DE LA ÉTICA PROFESIONAL EN LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA

Los principios de la ética profesional actual han sido adaptados desde los principios de la bioética identificados en 1974 por la Comisión para la Protección de los Sujetos Humanos en la Investigación Científica en Medicina y en las Ciencias de la Conducta. Esta Comisión identificó tres principios generales fundamentales para orientar moralmente la toma de decisiones en la profesión y la investigación en

medicina, los cuales son: 1) Respeto por las personas, 2) Beneficencia y 3) Justicia (Ferrer 2003).

Bilbao y sus colaboradores (2006), inspirados en los trabajos de Diego Gracia (1991) describen los principios generales de las profesiones, haciendo una adaptación de los tres principios fundamentales de la bioética a la profesión de la ingeniería. También desarrollan un cuarto principio que no está incluido entre los tres de la bioética y es el principio de responsabilidad. La adaptación de cada uno de los tres principios, se enfoca en la defensa del cliente y en ciertos casos en la del profesional. Los principios desarrollados como guía para la práctica de la ingeniería son descritos a continuación:

3.2.1 El principio de autonomía

Según el diccionario de la real academia española, es la condición y estado del individuo con independencia y capacidad de autogobierno. Solo si las personas son libres y poseen autonomía pueden ser alabadas o castigadas y sus acciones pueden ser consideradas actos morales. Por lo tanto, es un concepto fundamental de la ética que expresa la posibilidad de la acción moral.

Existen cuatro concepciones del principio de la autonomía los cuales se mencionan a continuación:

3.2.1.1 Autonomía como autoelección

Esta concepción desarrollada por John Stuart Mill, se refiere a la capacidad de autoconstruirse sin coacciones externas. En la ética profesional, el profesional requiere que las decisiones autónomas se tomen teniendo el suficiente dominio del tema tratado.

Por lo tanto el profesional puede llegar a negarse a participar en ciertas actividades que le sugieren sus superiores, para no ir en contra de sus propios valores morales.

La autoelección, también aplica a la ética profesional como respeto por la autonomía del otro, evitando que el principio de beneficencia haga caer al profesional en el error de sobreproteger a su cliente, queriendo tomar las decisiones en nombre de éste, pero sin su consentimiento. Por lo tanto la labor del profesional es la de ayudar y orientar al cliente, en la toma de decisiones.

La autoelección tiene limitaciones porque el profesional haciendo uso de su capacidad de elección puede volverse individualista en la toma de decisiones.

3.2.1.2 Autonomía como autolegislación

Esta concepción desarrollada por Kant declara que nos determinamos racionalmente, no por nuestros objetivos de felicidad sino por el cumplimiento del deber, el cual nos impide tratar a las personas como un mero medio y nos obliga a regirnos por reglas universales.

En la ética profesional no se debe limitar el respeto a la opinión del cliente a la obediencia de las leyes. Las sugerencias del cliente deben ser analizadas buscando la cooperación. Es necesario tomar en cuenta el diálogo con el cliente, para adquirir ideas y aplicarlas en la construcción.

Otro aspecto a tener en cuenta es que el diálogo con otras personas, no puede evitar que se obedezcan los valores morales propios, los cuales fundamentan nuestra responsabilidad personal. Según Bilbao, esta versión de la autonomía reduce el hecho

moral al ámbito del deber y de la moralidad. Sin embargo, el cumplimiento del deber es definitivamente autónomo porque obedece al dictamen de nuestra propia razón.

3.2.1.3 Autonomía como autenticidad

Este concepto desarrollado por Taylor, se define como la fidelidad al propio proyecto vital (vocación). Esto exige que el individuo constantemente tenga un enfrentamiento con la realidad desde su interior. Esta concepción corrige los excesos de la autoelección, la cual señala la libertad de elección del sujeto por encima de todo. Lo más importante no es el hecho de elegir, sino que la toma de decisiones se base en la competencia personal, en la reflexión en cuanto al proyecto vital de la persona y en los valores del agente moral.

3.2.1.4 Autonomía como autodecisión

Concepto desarrollado por Ricoeur, corresponde a la capacidad de elección ante situaciones concretas, para esto se requiere hacer un juicio práctico y posteriormente la toma de una decisión, proceso que muchas veces es intransferible a otros, esto se percibe con claridad en la práctica profesional.

En términos generales el concepto de autonomía pretende concientizar al profesional sobre la importancia de sus elecciones y que éstas se realicen en un diálogo con el cliente.

3.2.2 El principio de beneficencia

De acuerdo con este principio el profesional está obligado a prestar un buen servicio al usuario, actuando en beneficio y para el bienestar de éste. La definición de bienestar es relativa, lo que para una persona significa el bienestar, puede que no sea

lo mismo que para otra. En este punto es donde el profesional tiende a actuar hacia su cliente con una actitud paternalista, lo cual significa que el profesional es quien tiene el conocimiento. Por lo tanto, trata a su cliente como una persona incompetente y sin capacidad de decidir lo mejor para sí mismo. Según Bilbao y sus colaboradores (2006), Gracia (1991) dice que: “la beneficencia no paternalista es aquella que se preocupa por hacer el bien al usuario siempre que el lo acepte de manera voluntaria”.

Es tarea del ingeniero determinar a través del diálogo con su cliente, en que consiste hacer el bien (Beneficencia) y evitar el mal (No-maleficencia) de éste. Para esto, cuenta con herramientas tales como las teorías de cálculo del riesgo-beneficio.

3.2.3 El principio de justicia

La justicia tiene que ver con lo que es debido a las personas, con aquello que de alguna manera les pertenece o les corresponde. Cuando a una persona le corresponden beneficios o cargas en la comunidad, estamos ante una cuestión de justicia. Por tanto, el problema que se presenta es el de saber con certidumbre que le corresponde a cada quién y para esto es necesario entrar a analizar los acuerdos a los cuales se ha llegado en una sociedad determinada (Ferrer 2007). El principio de justicia en la ética de las profesiones es el mediador entre los principios de beneficencia y autonomía ya que el ejercicio de la beneficencia como único criterio puede llevar al paternalismo y el de la autonomía puede llevar a la anarquía. Mediante la justicia la ética profesional introduce criterios socioeconómicos que la vinculan con la ética institucional y social.

Bilbao y sus colaboradores (2006) proponen la responsabilidad, como principio nuclear de la ética en ingeniería. A continuación se presenta el desarrollo que estos autores hacen del tema de la responsabilidad.

3.2.4 El principio de responsabilidad

La responsabilidad moral es algo fundamental en la ética y en particular en la ética profesional. El desarrollo tecnológico nos abre un mundo de posibilidades hasta ahora insospechadas que demandan la responsabilidad como principio ético básico.

Los diversos principios (beneficencia, autonomía, justicia) se resumen en el principio de responsabilidad.

3.2.4.1 ¿En qué consiste la responsabilidad moral?

Para resolver esta interrogante los autores elaboran cuatro preguntas, que se esfuerzan por responder. Esas preguntas son: 1) ¿Quién es responsable?, 2) ¿de qué es responsable?, 3) ¿ante quién se es responsable?, 4) ¿en virtud de qué se es responsable?

3.2.4.2 ¿Quién es responsable?

De acuerdo con la ética profesional, el ingeniero que dispone de competencia y de capacidad, es el sujeto que debe responder ante las consecuencias de sus acciones. La responsabilidad no solo es del ingeniero a quién se le asigna una tarea determinada. La responsabilidad también es del ingeniero que está encargado de supervisar la tarea. El hecho de identificar al responsable de una acción es complicado cuando se trata de una acción que es compleja. En la ingeniería es muy habitual el trabajo en equipo. La responsabilidad de los proyectos es atribuida a todos los integrantes del equipo, aunque

no con igual peso. Una manera de identificar el grado de responsabilidad ante una tarea, es analizar el contenido y alcance de las decisiones tomadas por los implicados en la planeación y en la ejecución de ésta. La responsabilidad no desaparece por el hecho de que la toma de decisiones sea colectiva. En todo caso, se puede hablar de responsabilidad grupal. Existen situaciones imprevistas y fortuitas en los que no es posible identificar a sujetos responsables de una catástrofe u otro acontecimiento con consecuencias negativas.

3.2.4.3 ¿De qué se es responsable?

El profesional competente es responsable de las acciones y de las omisiones dentro de sus obligaciones como ingeniero. Es responsable de las consecuencias racionalmente previsibles que estas elecciones u omisiones tengan en la vida del cliente, del público y de los trabajadores a su cargo. El ingeniero también es responsable ante sus negligencias. La negligencia es un termino de juicio moral negativo, y ocurre por falta de atención en lo que se esta haciendo. Solamente si se está moralmente obligado a hacer algo, se incurre en negligencia por fallar en esto. Un error muestra falta de experiencia. El hecho de estar demasiado cansado o a prisa para cumplir un plazo es una causa frecuente de descuidos en la práctica y en la investigación en ingeniería.

A continuación se describen en manera detallada cada una de las responsabilidades que posee un ingeniero:

De nosotros mismos

Cada individuo tiene la responsabilidad de elegir de manera concienzuda la profesión a ejercer. Para esto debe evaluar sus fortalezas, habilidades, etcétera y con base en estos factores tomar la mejor elección.

También debe estar comprometido ante sí mismo, en el buen ejercicio de la profesión a la cual se vincula.

De la obra bien hecha

Se es responsable no solamente por lo que se hace, también se es responsable por lo que se pudo haber hecho y que corresponde a una obligación dentro del cargo que se ejerce. Las posibilidades y opciones a la hora de tomar decisiones son diversas, constantemente se presentan situaciones conflictivas en nuestro quehacer. El profesional por el hecho de tomar decisiones asume la responsabilidad por las consecuencias que ellas desencadenan. Estas decisiones pueden tener repercusiones ya sea sobre el medio ambiente, colegas, obreros y público en general. Por lo tanto, el ejercicio de la responsabilidad es indispensable en la toma de decisiones.

Por las consecuencias de la obra bien hecha

En la ética profesional la responsabilidad por las consecuencias adquiere un carácter relevante. Esta idea quiere decir que el ingeniero debe asumir lo que previsiblemente pueda acontecer en el futuro como consecuencia de lo hecho. El ejercicio profesional no está aislado de la sociedad, las elecciones del profesional pueden tener consecuencias negativas ya sea hacia el medio ambiente, colegas, obreros y el público en general. Por lo tanto y según Bilbao y sus colaboradores (2006),

Cruz y Aramayo (1999) creen que no son solo las intenciones son las que demuestran la responsabilidad del profesional, porque algunas acciones hechas con buenas intenciones pueden convertirse en resultados fortuitos pero previsibles, las cuales demandan responsabilidad profesional.

La responsabilidad por la obra bien hecha y por sus consecuencias asume el principio de beneficencia hacia el cliente, debido que el profesional está obligado a prestar un buen servicio al usuario, actuando a favor y para el bienestar de éste.

3.2.4.4 ¿Ante quién se es responsable?

Debido que nuestras acciones u omisiones tienen repercusiones sobre una serie de agentes, el ingeniero es responsable ante:

Ante nosotros mismos

Cada individuo tiene que rendir cuenta ante sí mismo sobre los resultados obtenidos en la ejecución de su profesión.

Ante la institución

La práctica profesional se desarrolla dentro de una institución, por lo tanto el profesional es responsable de sus acciones ante la institución en la cual trabaja. El profesional también es corresponsable con la institución en la que trabaja.

Ante los otros

Responder remite a cada individuo ante los otros, ante quien lo necesita. En la ética profesional se es directamente responsable ante el cliente, el usuario necesitado

de algún servicio profesional, ante la sociedad, ante los compañeros de trabajo y ante los subordinados.

Las acciones del ingeniero han adquirido un rango y trascendencia especial en el contexto de la revolución tecnológica y por lo tanto son responsables ante las generaciones futuras.

3.2.4.5 ¿En virtud de qué se es responsable?

La respuesta a esta pregunta depende del enfoque ético desde el cual se vaya a tomar una decisión (teleológico, deontológico como ejemplos mas importantes). Según el enfoque teleológico, se es responsable de buscar la felicidad del mayor número de personas afectadas por una decisión. Es decir, se es responsable por las consecuencias de nuestros actos. Si en cambio el enfoque adoptado es el deontológico se es responsable por el cumplimiento de los deberes. Las teorías deontológicas son las que mejor protegen los derechos de los seres humanos, porque no conciben que éstos sean usados como meros medios. Sobre las anteriores teorías filosóficas se profundiza en el capítulo 4.

3.2.4.6 Responsabilidad moral y responsabilidad legal

La responsabilidad legal y moral, aunque están relacionadas no son lo mismo. Puede darse el caso de que un profesional sea responsable moralmente de un acto del cual no se le impute responsabilidad legal y viceversa. La responsabilidad del ingeniero está especialmente vinculada a la seguridad, la honestidad y la confianza que ofrece su desempeño profesional hacia sus clientes, patronos y empleados. El ingeniero se encarga de satisfacer determinadas necesidades humanas. Del buen funcionamiento de sus diseños y construcciones depende la seguridad de muchas personas.

Existen circunstancias en las que se demanda la responsabilidad de otro sujeto, distinto al autor directo del daño; es el caso de las compañías de seguros que asumen responsabilidad por común acuerdo o contrato, que se enmarca dentro del ámbito jurídico. Al descargar las responsabilidades en el sistema de las entidades aseguradoras, se huye de la responsabilidad moral.

La responsabilidad corre el riesgo de identificarse únicamente con la obligación de hacerse cargo de la reparación de los daños físicos, morales, medioambientales, casi siempre cuantificados económicamente, olvidando o dándole menor importancia a la obligación de prevenirlos. La responsabilidad moral es un principio ético, de carácter grupal, por lo tanto identificable e ineludible.

3.3 ENFOQUE ACTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA ÉTICA EN LA INGENIERÍA

3.3.1 La ética preventiva

En 1970, la ética de la ingeniería se inicia como una disciplina y se orienta hacia una “ética preventiva”, la cual ha seguido el mismo camino que la ética médica, que tiene como principio fundamental la no maleficencia. El principio fundamental de la ingeniería es la protección de la salud y el bienestar público.

El enfoque adoptado, se refiere a la previsión de las conductas inadecuadas llevadas a cabo por los ingenieros hacia el público y de los efectos peligrosos de la tecnología sobre la sociedad. La orientación preventiva de la ética de la ingeniería está consignada en los códigos de ética a través de la promulgación de prohibiciones tales como no hacer trabajos fuera del área de competencia, no aceptar sobornos, etc.

3.3.2 Enfoques propuestos en la enseñanza de la ética de la ingeniería: Ética de las virtudes

La virtud se refiere a las actitudes que siendo alabadas por la sociedad, se convierten en hábito en el sujeto, algunos autores han realizado propuestas sobre el enfoque de ética de las virtudes para la enseñanza de la ética en la ingeniería. A continuación se describe el desarrollo filosófico de varios autores con respecto a este tema, los cuales la han adaptado a la práctica de ingeniería.

3.3.2.1 Propuesta de Crawford

Crawford (1997) explora la naturaleza de la teoría de la virtud para aplicarla a la práctica de la ingeniería. Este autor vincula la virtud a áreas específicas de la práctica tales como la selección de los fines, la devoción al servicio, la formación de creencias justificadas, la buena comunicación y la toma de acción. Estas áreas se describen más ampliamente a continuación:

Virtud de los fines (Selección de los fines)

El ingeniero debe decidir si los fines del cliente están de acuerdo a sus valores morales y profesionales, para tomar la decisión de participar o no en un proyecto determinado.

El profesional de la ingeniería es un participante activo en el proceso de diseño. Por lo tanto, puede considerar si los fines deseados por el cliente son perjudiciales, y si es así, puede negarse a participar en el proyecto, porque muchas veces los fines del cliente requieren la violación de algunos principios inviolables (No maleficencia).

La virtud de los fines se refiere a la habilidad del ingeniero usada virtuosamente al guiar los medios para llegar a un propósito determinado por el cliente. Debido a la habilidad y conocimiento de los ingenieros, las metas alcanzadas en los proyectos pueden ser mayores a las inicialmente esperadas y tener provecho sobre otros, esto sin evadir los fines del cliente y beneficiando los fines de los obreros, los colegas, etcétera.

Virtud de servicio (Devoción al servicio)

Los profesionales poseen una serie de lealtades que compiten entre sí por su atención. El ingeniero es un ciudadano al servicio del público; un hijo; un hermano, en el servicio de sus parientes; un esposo, en servicio de la familia; un profesional, en el servicio de la profesión; una persona de negocios, al servicio del cliente. Cada una de esas lealtades muchas veces puede entrar en contraposición con otra. El ingeniero debe decidir a cual lealtad servir cuando selecciona proyectos sobre los cuales aplica sus habilidades. La vida personal y la práctica profesional no están separadas.

Un criterio bastante útil desde el punto de vista ético, en el momento de elegir a que tipo de clientes brindarles la prioridad en el servicio, es el de analizar cada uno de los proyectos propuestos por los clientes desde la perspectiva de las necesidades que van a suplir a la sociedad. De esta manera se puede tener una lista de proyectos prioritarios que facilitará la elección. Ésta se realizará en base a las necesidades de las comunidades, eligiendo los proyectos con más probabilidad de alcanzar la justicia y el alivio del sufrimiento en la sociedad. Los profesionales tienen la capacidad de reconocer las necesidades de la sociedad y con sus conocimientos brindar un servicio. Éste puede surgir desde un sentido de justicia o desde el deseo de ganancia personal, la cual

puede ser una virtud si sirve las necesidades de una familia, pero puede convertirse en vicio si se hace por codicia.

Virtud de creer (Formación de creencias justificadas)

El ingeniero debe estar convencido de la importancia del compromiso que adquiere en el ejercicio de su profesión con los valores y virtudes tanto personales, como las de su profesión. Debe tener la certeza que el cumplimiento de los principios de su profesión vela por el beneficio de sus clientes, el medio ambiente, el público y la sociedad en general. Esta actitud aumenta la probabilidad de que actúe de manera ética, acorde con la convicción en sus valores y los de la profesión, los cuales defenderá por encima de su interés de lucro y el de sus superiores.

Virtud de diálogo

Las decisiones en ingeniería tienen repercusiones importantes sobre la sociedad. Son producto de actividades de equipo y pueden incluir discusión entre un amplio número de accionistas. Esto produce un diálogo en el cual el ingeniero debe tratar de argumentar los beneficios y riesgos que cada uno de los proyectos en los cuales trabaja tiene para los agentes involucrados y para el público en general. De esta manera el ingeniero debido a sus conocimientos técnicos y con la puesta en práctica de sus valores puede velar por las comunidades y participar en los diálogos con los accionistas y diferentes implicados en los proyectos de construcción de una manera virtuosa o no.

Virtud de acción

La ingeniería es una ciencia aplicada, esto quiere decir que se fundamenta en conceptos teóricos y los emplea para generar nuevos desarrollos para el bien de la sociedad (tecnología). Debido al componente práctico que tiene la ingeniería el profesional frecuentemente se enfrenta a situaciones de conflicto en la ejecución de los proyectos ante los cuales puede tomar decisiones buenas o malas.

Virtud de la voluntad

Los ingenieros frecuentemente se enfrentan ante situaciones donde entran en competencia diferentes tipos de lealtades. Existe lealtad a los estándares internos de la profesión, al cliente, a la sociedad. Esas lealtades pueden entrar en conflicto cuando los fines de cada uno de estos grupos difieren. Es aquí donde aparece la voluntad, como aquella fortaleza para hacer valer las decisiones propias en contra de presiones impropias de algunos grupos de personas.

Con las siete virtudes anteriores, Crawford trata de esbozar un modelo de profesional virtuoso de la ingeniería.

3.3.2.2 Propuesta de Harris

Harris (2008) enuncia que la ética de la virtud es el medio adecuado para enseñar los aspectos éticos del profesionalismo en ingeniería. Todos los aspectos que son importantes en la ética profesional y que son necesarios para el entendimiento de la vida profesional, no pueden ser capturados en reglas. La ética profesional debe incluir elementos adicionales a la prevención de conducta indebida, la búsqueda de la excelencia en la profesión es otro aspecto importante a considerar. Según Harris, es

necesario crear la imagen de un buen ingeniero a través de la descripción de las excelencias técnicas y no técnicas a las cuales los profesionales de la ingeniería deben aspirar, y sobre las cuales deben ser educados. Las virtudes no técnicas a las cuales debe aspirar un buen ingeniero. Algunas de ellas son: sensibilidad al riesgo, conciencia del contexto social de la tecnología, respeto por la naturaleza y compromiso con el bien público. Características tales como la discreción, buen juicio, motivación interna y responsabilidad del profesional, son requeridas desde la ética de la virtud para la buena toma de decisiones en el ámbito profesional. Las virtudes no técnicas se refieren a las virtudes morales tradicionales y a las cuatro preocupaciones actuales mostradas a continuación.

Sensibilidad al riesgo y conciencia del contexto social de la tecnología

La sensibilidad al riesgo, se refiere a la conciencia y preocupación que los profesionales de la ingeniería deben poseer cuando hacen uso de la tecnología. Según Harris (2008), Sara Kuhn (1998) afirma que los estudiantes de ingeniería no visualizan el contexto social de la profesión de manera sencilla. Ella encontró que aun los estudiantes que mostraban interés en tópicos tales como el efecto de la tecnología en la salud y seguridad de los trabajadores de la industria de la construcción tuvieron dificultades de integrar estos aspectos dentro de sus estudios y posteriormente dentro de la práctica de su profesión.

Respeto por la naturaleza

Anteriormente no había conciencia por parte de los ingenieros de la responsabilidad que se tenía hacia la naturaleza. Se pensaba que los recursos eran inagotables y por lo tanto no había alarma por este aspecto. En la actualidad cuando se

oye hablar del calentamiento global, de la destrucción de la capa de ozono, etcétera, los profesionales deben entrar en una reflexión y preocuparse por las implicaciones que sus proyectos tienen sobre el medio ambiente (Ferrer 2001).

Compromiso con el bien público

Según Harris (2008), Pritchard (2001) menciona que un ingeniero comprometido con el bien público debe realizar un buen trabajo. Ha habido ingenieros heroicos quienes han desarrollado trabajos con el fin de mejorar los dispositivos de seguridad de algunos trabajadores y del público con el fin de disminuir la mortalidad de estos. Los ingenieros que tienen como preocupación principal la salud y seguridad del público a la hora de desarrollar sus labores, también manifiestan la virtud de la responsabilidad al bien público, aunque de una manera menos intensa, como aquellos que dedican su trabajo a mejorar las condiciones de vida de otros.

Los trabajos de Crawford y de Harris son el inicio de una conversación acerca de cómo incorporar la ética de la virtud dentro de la educación en ética de la ingeniería. La enseñanza de la ética de la ingeniería a través de los códigos de ética profesional no ha tenido muy buenos resultados, por lo tanto, la enseñanza de la ética de la virtud, puede emplearse como un elemento importante para alentar a los estudiantes a seguir un modelo de profesional virtuoso.

CAPÍTULO 4:

TOMA DE DECISIONES ÉTICAS

Los ingenieros tienden a tomar sus decisiones basados en el análisis de las teorías de cálculo riesgo-beneficio. El cálculo riesgo beneficio es el acercamiento de la escala de peso para la toma de decisiones. Todos los movimientos positivos (movimiento de efectivo y otras ventajas intangibles) se ponen en un lado del equilibrio y todos los elementos negativos (los costos y las desventajas se ponen en el otro) cualquiera que sea el resultado el más pesado gana. La desventaja de este método es que los elementos intangibles son difíciles de cuantificar y por lo tanto, a menudo no son tenidos en cuenta.

El papel de los ingenieros civiles en el cuidado y prevención de la salud y seguridad de los trabajadores de la industria de la construcción es de gran importancia. Los ingenieros civiles continuamente toman decisiones que tienen una influencia directa o indirecta para la seguridad en el lugar de trabajo (aspectos intangibles), por lo tanto es necesario que conozcan herramientas para toma de decisiones que les permitan basarse no solo en las teorías de cálculo del riesgo-beneficio, sino que también posean conocimiento de teorías éticas de elección. La toma de decisiones por lo tanto podrá hacerse teniendo en mente los factores técnicos, sin dejar a un lado la importancia de la vida humana y por lo tanto de la salud y seguridad de los trabajadores. En muchas ocasiones este aspecto es relegado a un segundo plano, como lo demuestran los altos índices de accidentalidad en la industria de la construcción a nivel mundial. A continuación se describe una teoría de la deliberación moral y se introducen diferentes metodologías para la toma de decisiones éticas. Estos elementos no son empleadas

como herramientas de enseñanza dentro de la educación en ética que se suele proveer a los estudiantes de ingeniería civil.

4.1 LA DELIBERACIÓN MORAL

La toma de decisiones en el ejercicio de cualquier profesión y en la vida diaria, lleva al individuo a enfrentarse a diferentes alternativas, ante las cuales debe tomar una elección moralmente justificada. La elección de la mejor alternativa se realiza teniendo en cuenta los puntos a favor y en contra de cada una de las posibles opciones. A este proceso se le llama deliberar. La deliberación es un proceso constante y necesario, propio de los seres humanos. Se delibera cuando se enfrentan situaciones que presentan diferentes alternativas. Es decir, la deliberación se usa siempre sobre las cosas que podrían ser hechas de otra manera.

Según Ferrer (2003) aprender a deliberar moralmente es hoy más necesario que en otro tiempo debido a que la sociedad actual es de código plural, por lo tanto es necesario dar cuenta de las acciones que se toman y que perjudican a los seres humanos y el ambiente .

En el ejercicio de las profesiones existen situaciones donde no es fácil tomar una elección debido a que entran en conflicto varios valores. Es decir si se elige la opción A, se actúa en contra del valor X, y si se elige la opción B se va en contra del valor Y. A este tipo de situaciones se le llama conflicto de deberes morales.

Ante este tipo de situaciones una pregunta frecuente que el profesional se hace es ¿Qué hace a algunas acciones correctas y otras, moralmente, incorrectas?. En el libro “La ética en ingeniería”, Martin y Schinzinger (1996) describen cuatro importantes teorías éticas; éstas ayudan a contestar la interrogante formulada. Las cuales se describen a continuación:

4.1.1 Metodologías de Deliberación Moral

Las teorías éticas de deliberación moral proveen algunas pautas que se usan para diferenciar lo moralmente correcto de lo moralmente incorrecto y se clasifican en dos corrientes básicas pero opuestas: teología y deontológica.

4.1.1.1 Teorías consecuencialistas

La primera de ellas también es llamada teoría de consecuencialismo estricto, cuyo modelo es el utilitarismo clásico, escuela filosófica desarrollada originalmente en Inglaterra en los siglos XVIII y XIX y que tiene una influencia enorme hoy en la política de los Estados Unidos. El utilitarismo ha evolucionado mucho. En este documento se habla del utilitarismo clásico formulado por John Stuart Mill, que es llamado el utilitarismo de los actos. En la moral utilitarista hay solamente un principio que tiene valor universal: buscar en cada una de las acciones el mayor bien, para el mayor número de personas afectadas por la decisión. Para tomar decisiones desde la perspectiva utilitarista, se deben ponderar los diferentes cursos de acción y elegir la opción que de manera razonablemente previsible va a traer la mayor felicidad para el mayor número de personas. Este enfoque es enteramente consecuencialista. La dificultad que presenta este método consiste en que para el utilitarista no hay nada que

siempre sea bueno o siempre sea malo, las cosas dependen de las consecuencias (Ferrer 2003).

4.1.1.2 Teorías deontológicas

La teoría deontológica es llamada también teoría de los deberes. La teoría deontológica es todo lo contrario de la consecuencialista. La teoría deontológica expresa que hay algunas normas morales particulares que no admiten excepción (no mentir, no matar, entre otras), el ejemplo clásico de pensamiento deontológico en un sentido estricto es el de Immanuel Kant.

La segunda formulación del imperativo categórico de Kant dice: "Obra de tal modo que uses la humanidad, tanto en tu persona como en la de cualquier otro, siempre como un fin, y nunca sólo como un medio". En esta frase indica que las personas tienen dignidad. Las cosas son bienes puramente instrumentales, pero las personas siempre deben ser tratadas con respeto. (Ferrer 2003).

4.1.1.3 Ética de la virtud

Concepto antiguo, creado por Aristóteles. La ética de la virtud niega que la moral se reduzca a un conjunto de principios o reglas morales que hay que seguir. Según esta teoría, la moral se manifiesta a través de rasgos internos de la persona. El sentido de la propia vida se alcanza por la pertenencia a una tradición moral que ofrece modelos de excelencia o virtudes que orientan cada vida individual hacia la buena vida. Las virtudes que son las actitudes que siendo alabadas por la sociedad, se convierten en hábito en el sujeto (ejemplo: prudencia, justicia, fortaleza y templanza). La vida buena y sus virtudes dependen del contexto social y no son una elección personal.

4.1.1.4 Ética de los Derechos

Se toma una acción como correcta, moralmente, si no viola los derechos de las otras personas, si se respetan los derechos ajenos: “El respeto al derecho ajeno es la paz”.

4.1.2 Pasos Para La Deliberación Moral

Ferrer (2007) describe siete pasos que sirven de procedimiento sistemático para la toma de decisiones éticas desde una perspectiva deontológica, teoría que no permite el uso de los seres humanos como simples medios.

- a) Identificación de los hechos. Consiste en determinar las personas y las situaciones que tienen incumbencia en un conflicto determinado.
- b) Identificación de situaciones moralmente problemáticas.
- c) Identificación de los posibles cursos de acción a seguir
- d) Identificación de situaciones, desacuerdo y verdaderos conflictos morales.
- e) Identificar los valores en juego. Se establece la jerarquía de los valores en juego. Muchas veces, al establecer la jerarquía se llega a una conclusión y se identifica el curso de acción que debo seguir
- f) Cuando los valores en juego pertenecen a una misma jerarquía, entonces se hace necesario ponderar las consecuencias de los diversos cursos de acción.
- g) Justificación y argumentación de la decisión

4.2 FACTORES QUE INFLUENCIAN LA TOMA DE DECISIONES ÉTICAS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Fan y Fox (2009), investigaron los problemas que enfrentan los profesionales de la industria de la construcción y exploraron los factores que influyen la toma de decisiones éticas. Ellos encontraron cuatro factores principales que influyen la toma de decisiones cuando los ingenieros se enfrentan ante conflictos éticos en la industria, los cuales son el cumplimiento con el deber, la búsqueda del bien para el mayor número de personas, los requerimientos legales, los intereses de la familia y los intereses propios. Encontraron que la industria de la construcción ha experimentado mala práctica.

Los autores desarrollaron un formato de encuesta que presenta los factores que posiblemente influyen las decisiones de los profesionales de la construcción. Cada uno de estos factores se divide en atributos, los cuales se describen a continuación:

1) El cumplimiento con el deber (factor deontológico)

Concepto que se explica en la sección 4.1.1.2 de este capítulo. Éste factor se evaluó en la encuesta por medio de cinco atributos que tratan de determinar si los ingenieros poseen un enfoque deontológico en la toma de sus decisiones. Los atributos empleados para describir éste factor son: a) no tratar a las personas como a meros medios, b) tener en cuenta la percepción de la gente, c) los intereses de los accionistas, d) hacer bien a los demás, e) código de conducta de la compañía.

2) La búsqueda del bien para el mayor número de personas (factor consecuencialista del utilitarismo)

Como se definió en la sección 4.1.1.1 del presente capítulo, el utilitarismo define el obrar éticamente como aquella actitud o comportamiento que contempla el bien para la mayoría, determinando qué es correcto y qué no lo es, en función del resultado a alcanzar. El factor del utilitarismo se describe a partir de dos atributos para la toma de decisiones éticas. Éste se evaluó en la encuesta por medio de dos atributos que tratan de mostrar si los ingenieros toman en cuenta en el momento de tomar sus decisiones un enfoque utilitarista. Los atributos empleados son: a) análisis de los riesgos versus los beneficios, b) perjuicio a otros.

3) Los requerimientos legales

Son las normas que regulan el ejercicio profesional. Este factor se definió a través del atributo del cumplimiento de las normas.

4) Los intereses de la familia y los intereses propios

Este factor se definió a través de los atributos a) el bien para mí, b) ganancia, c) reputación personal y prestigio profesional.

Los autores encontraron que los profesionales de la construcción basan sus decisiones en los requerimientos reglamentarios, con el fin de evitar problemas legales. La toma de decisiones se hace teniendo como prioridad sus propios intereses y los de sus familias, antes que el interés del público. Encontraron que los problemas éticos en la industria de la construcción, surgen debido a la naturaleza misma de la industria, la cual es bastante compleja y fragmentada. Esto significa que cada uno de los participantes en la industria de la construcción vela por su propio interés y considera que éste está en contraposición con los de los otros actores en el proceso.

Rubio y sus colaboradores (2008) consideran que muchas veces no se tiene un inspector de seguridad a tiempo completo dentro de las obras, porque se le da mayor importancia a los factores económicos en lo referente a los procedimientos de construcción y la adquisición de equipo y maquinaria que a la seguridad de los trabajadores. En muchos casos el director de proyecto omite las recomendaciones hechas por el coordinador de seguridad, evitando que se prevengan de manera efectiva los accidentes.

CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA

5.1 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología presentada para el desarrollo de este trabajo es un poco diferente a la que usualmente se emplea en las tesis de ingeniería. El método empleado en este trabajo es el inductivo. Por medio de la inducción, lo que se ha determinado para un número limitado de procesos de una clase (o un subconjunto), se extiende a la clase entera (o al conjunto universal). Por lo tanto, inducir es tanto como inferir que lo determinado en ciertas condiciones específicas, se cumplirá siempre que se presenten esas mismas condiciones. Cuando se parte directamente de la observación y el análisis crítico, la inducción lleva a establecer ciertas relaciones que luego permiten reconstruir racionalmente los procesos observados, a la vez que permite construir hipotéticamente otros procesos de la misma clase. Cuando se parte de ciertos juicios inicialmente planteados, entonces la inferencia inductiva permite concluir otro juicio más general que implica, necesariamente, a todos los juicios tomados como premisas. Cuando las premisas son juicios singulares, la conclusión será un juicio particular o un juicio universal. Cuando las premisas son juicios particulares, la conclusión será un juicio universal. Cuando las premisas son juicios universales indefinidos, entonces la conclusión será un juicio universal definido. La argumentación crítica ha sido la principal herramienta en el desarrollo de este trabajo, la cual está sustentada a través de múltiples referencias que permiten llegar a algunas conjeturas y pretende establecer una relación entre dos variables que hasta el momento no se han analizado

conjuntamente (accidentes de obreros-toma de decisiones sin incluir los aspectos éticos).

El primer paso de la metodología fue buscar las estadísticas de accidentes y muertes en la industria de la construcción. Se planteó la hipótesis que dentro de la industria de la construcción los accidentes son producidos debido en parte a que no se considera el factor ético en la toma de decisiones, ni dentro de las prioridades de la empresa. Para demostrar dicha hipótesis a través de la argumentación crítica, se procedió a documentar los diferentes estudios e investigaciones que han sido realizadas para mitigar las estadísticas, lo cual se recopiló en el capítulo 2. También se documentaron los principios y valores que rigen la práctica de la ingeniería en el capítulo 3. Adicionalmente se recopilaron las diferentes metodologías de toma de decisiones éticas existentes y las empleadas en la industria de la construcción en el capítulo 4. Posteriormente se hizo un análisis del abordaje actual de la seguridad en la industria de la construcción y se desarrollaron una serie de principios que justifican la importancia de aumentar los esfuerzos por mejorar la seguridad en la industria de la construcción en el capítulo 6. Por último se propuso un marco de referencia para abordar la seguridad desde una perspectiva de educación en ética y desde las funciones del gerente de proyectos y los demás agentes involucrados en los proyectos de construcción en el capítulo 7.

5.2 METODOLOGÍA DETALLADA

5.2.1 Identificación del problema

El primer paso en la identificación del problema consiste en reconocer la situación problemática planteándola en forma de un enunciado claro, donde se mencionan los aspectos preocupantes. Para ello se realizó una descripción concisa, objetiva sobre la problemática que se está presentando, con relación a las estadísticas de accidentes dentro de la industria de la construcción.

5.2.2 Documentación

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las diferentes revistas de gerencia de construcción y entre las revistas y libros de ética en ingeniería sobre los siguientes temas:

a) Investigaciones en el área de seguridad

Esta búsqueda tiene el objetivo documentar los diferentes conocimientos y herramientas tecnológicas que existen en la actualidad para la prevención de accidentes en la industria de la construcción.

b) Valores, Principios y Métodos de Enseñanza de la Ética en Ingeniería

La recopilación de los principios y valores que rigen la práctica de la ingeniería tiene el objetivo de identificar las prioridades éticas que tienen los ingenieros en el ejercicio de su profesión.

c) Metodologías de deliberación moral

El objetivo de esta búsqueda es el de describir las diferentes metodologías que existen para la toma de decisiones teniendo en cuenta los aspectos éticos y compararlas con las metodologías de toma de decisión empleadas en ingeniería.

5.2.3 Abordaje de la seguridad en la actualidad e identificación de los principios que justifican el deber ético de abordar el tema de la seguridad no solamente desde la perspectiva técnica y legal

Se procedió a identificar el enfoque de los ingenieros en el abordaje actual de los aspectos de la seguridad en la industria de la construcción, asumiendo un estilo de argumentación crítica. Después del estudio de los diferentes valores y principios que rigen las profesiones, y de analizar el enfoque actual en el abordaje de la seguridad en la industria de la construcción, se analizó una serie de principios que validan la importancia de abordar el tema de la seguridad desde una perspectiva ética.

5.2.4 Establecimiento de una posible solución al problema de alta tasa de accidentes y muertes dentro de la industria de la construcción

Con el fin de encontrar una posible solución al problema de alta tasa de accidentes y muertes dentro de la industria de la construcción, fue necesario analizar la información recopilada en los capítulos 1 al 6 y con ella tratar de dar respuesta al siguiente grupo de preguntas. ¿En la actualidad, existen suficientes desarrollos tecnológicos y metodologías para la prevención de accidentes?, ¿los investigadores en seguridad en la industria de la construcción han hecho suficientes esfuerzos?, ¿si estos esfuerzos son suficientes, porqué los niveles de accidentalidad en la construcción aun tienen una tasa tan elevada?, ¿cuáles son las prioridades y principios que rigen la

práctica de la ingeniería?, ¿en la defensa de qué agente se enfocan principalmente, estos principios?, ¿qué metodología de toma de decisiones éticas existe y que metodología de toma de decisiones se emplea en ingeniería?, ¿cuál ha sido el abordaje que se le ha dado al tema de la seguridad en la industria de la construcción?, ¿el abordaje desde el punto de vista ético ha sido analizado?, ¿qué estrategias se han implementado para disminuir las altas tasas de accidentes y muertes dentro de la industria de la construcción?, ¿se cumplen a cabalidad las normas por parte de los profesionales de la ingeniería?, ¿el cumplimiento de las estrategias establecidas para disminuir la tasa de accidentes, es suficiente?, ¿qué estrategias adicionales pueden ser establecidas?, ¿cómo pueden ser fortalecidas las estrategias que existen en la actualidad?. Como resultado de la contestación a dichas preguntas a través de un análisis exhaustivo de la información encontrada se procedió a desarrollar una propuesta para tratar de plantear una posible solución a la problema que se presenta, basado en la educación en ética tanto a nivel universitario subgraduado y graduado como a nivel profesional. Para establecer el temario necesario para el curso de ética para gerentes de construcción, fue necesario establecer las siguientes preguntas. ¿Con qué conceptos de la ética deben familiarizarse los gerentes de construcción?, ¿de que manera estos conceptos les pueden ser útiles?, ¿qué herramientas éticas son necesarias para los gerentes de construcción?, ¿cómo se podría concienciar a los involucrados en los proyectos de construcción sobre la importancia de la protección de la salud y seguridad de los obreros?

5.2.5 Establecimiento de acciones por parte de los gerentes de proyecto y demás agentes para influir en la disminución de los accidentes

Por último se desarrolló una propuesta para que los gerentes de proyectos y demás agentes, en el ejercicio de la práctica profesional incluyan en la toma de sus decisiones el componente ético y desarrollen una serie de acciones a favor de la disminución de los accidentes en la industria de la construcción. Estas medidas se desarrollaron como respuesta a la pregunta ¿de qué manera el gerente de proyectos y los demás agentes involucrados, pueden influir en la disminución de los accidentes?

CAPÍTULO 6:

LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA

6.1 ENFOQUE ACTUAL

En el siglo XIX los Estados Unidos de América prosperó como resultado de la revolución industrial. Esto se debió en gran medida a las invenciones de finales del siglo XVIII y en el siglo XIX, las cuales influyeron en el aumento de la productividad de los trabajadores americanos. La maquinaria comenzó a realizar muchos trabajos que anteriormente hacían los trabajadores. Debido a esto las condiciones físicas del lugar de trabajo cambiaron, aumentando los riesgos para los trabajadores. Los dueños de las industrias fueron responsables por los accidentes de sus empleados y el sistema judicial estaba a favor de ellos, mientras que los empleados tenían muy pocas garantías. Entre 1900 y 1950 surgen las leyes de compensación al trabajador; con estas leyes se daba una cobertura a los trabajadores por los accidentes que tenían. En aquella época no se hacían esfuerzos para prevenir los accidentes, sino por retribuirlos con una compensación económica. Por lo tanto se crea OSHA en 1970, lo cual resultó en el desarrollo de una serie de regulaciones para la industria de la construcción. Las tasas de muertes tuvieron una dramática disminución entre 1970 y 1985, pero desde 1985 hasta el presente han permanecido constantes, siendo las cifras bastante desalentadoras (Hinze 2005).

En la actualidad el abordaje de la seguridad en la industria de la construcción tiene un enfoque legal, el cual se viene dando desde que se crearon las leyes de

compensación laboral. Los involucrados en los proyectos de construcción están más preocupados en evitar demandas que en el hecho de mejorar las condiciones de seguridad del sitio de trabajo; por lo tanto, descuidan la prevención de accidentes. Adicionalmente la responsabilidad por los accidentes ha sido desplazada de un individuo a otro.

Los diseñadores por un lado quieren asegurarse de que ellos no van a tener ninguna responsabilidad en cuanto a lo relacionado a los accidentes de trabajo. Para evitar acusaciones los diseñadores redactan sus contratos de una manera cuidadosa, descargando la responsabilidad de la seguridad de la obra sobre el contratista. De igual manera el dueño no desea hacerse cargo de la responsabilidad por los aspectos de la seguridad, delegando la responsabilidad sobre el contratista. Los dueños contratan inspectores de obra, los cuales se encargan de velar por la calidad de la construcción; dentro de su contrato se encuentra especificado que deben velar por la seguridad del sitio de trabajo y por los asuntos de seguridad aunque normalmente no asumen este deber como una prioridad Wildman y Castell (2004).

Por último los contratistas delegan su responsabilidad a un sujeto distinto a aquel causante del daño, es decir, a las compañías aseguradoras, las cuales remuneran económicamente cualquier tipo de daño ya sea moral, físico, etc.

Como se mencionó en el Capítulo 4, existen dos clases de responsabilidades: la responsabilidad legal y la responsabilidad moral. La primera de ellas es la que se evidencia en el abordaje de la seguridad desde una perspectiva legal. El enfoque legal es insuficiente por sí solo para lograr un impacto positivo en la disminución de

accidentes en la construcción ya que este carece de un sentido de responsabilidad moral y realiza una valoración de la vida humana desde un punto de vista económico.

El abordaje de la seguridad en la industria de la construcción desde el plano legal vislumbra al obrero como un mero medio, esta valoración presenta a los trabajadores de la industria de la construcción como un mero recurso, con lo cual se le está restando el valor que merece la vida del trabajador. Probablemente esta perspectiva se remonta a la época antigua donde los esclavos eran las personas que se dedicaban a la construcción y sus vidas carecían de valor, porque eran seres muy vulnerables que no podían reclamar derechos.

Las conductas negligentes por parte del contratista, en las cuales los trabajadores sufren accidentes, son afrontadas por parte del derecho desde una perspectiva de reparación económica del daño al trabajador. Al contratista se le da un trato benigno, comprensivo, por sus imprudencias en materia de seguridad en el trabajo; mientras que el obrero, siendo la víctima, es tomado como el culpable de la negligencia por exponerse al riesgo sin exigir las medidas de prevención necesarias. La idea principal a la hora de tratar un accidente de trabajo entre expertos, es que la mayoría de estos accidentes se atribuyen a factores humanos, es decir, la negligencia del trabajador. Lo que no se analiza es la posición subordinada y vulnerable del trabajador, lo cual facilita el entendimiento del porqué estos trabajadores aceptan cotidianamente la exposición a los riesgos. Además es necesario entender que la víctima no posee las facultades para elegir la manera de realizar el trabajo, simplemente obedece a criterios que le son impuestos por sus superiores.

Los empleadores no deben trasladar la responsabilidad de la seguridad a los trabajadores, a pesar de las negligencias que los obreros puedan cometer, los empleadores tienen la responsabilidad de velar por la seguridad de estos, desconfiando a cada momento de su diligencia y aumentando las medidas de seguridad. Por lo tanto el empleador está obligado a velar por la seguridad. El consentimiento informado del trabajador para asumir un riesgo determinado, no exime al empleador de la responsabilidad de velar por la seguridad de sus obreros. Además, es necesario aclarar que el consentimiento informado del trabajador se hace nulo debido que el no posee una autonomía plena en sus elecciones. El empleado se encuentra en una posición vulnerable; es decir, debe cumplir órdenes con el fin de conservar su trabajo, sin prestar mayor atención en los riesgos a los cuales se exponga. Por lo tanto, la responsabilidad por su salud y seguridad recae sobre el empleador.

6.2 TRABAJOS PREVIOS QUE ABORDAN LA SEGURIDAD DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA.

Se ha desarrollado una escasa bibliografía considerando la seguridad desde una perspectiva ética y tomándola como un valor fundamental. A continuación se describen los trabajos realizados en este campo:

Earnest (2000) considera que la forma en que se perciben los riesgos dentro de la empresa y el liderazgo del director de obra en los aspectos de seguridad son características fundamentales para discernir si dentro de una organización se está tomando la seguridad como un valor fundamental o no. Según el autor, la seguridad es considerada un valor dentro de una empresa cuando está al mismo nivel que otras políticas dentro de la institución. Prevenir los accidentes de los trabajadores es una

buena práctica empresarial. Es difícil encontrar que la seguridad se cite dentro de los valores de alguna organización, probablemente porque no está relacionada con las ganancias ni con el crecimiento económico de la empresa.

Según Cooper (2001) los líderes de la compañía deben comprometerse con una cultura de cero accidentes y deben entender esta responsabilidad como parte de la ética profesional. Los directores de obra deben dar cuenta por la seguridad de todos los empleados a su cargo. Tanto los directores de obra como los obreros deben adoptar un enfoque preventivo demostrando que verdaderamente toman la seguridad como un valor fundamental dentro de su práctica profesional.

(Tanoira 2007) describe que en las empresas de la actualidad se habla de responsabilidad social empresarial como el conjunto de prácticas cuyo objetivo es alcanzar el equilibrio entre el ámbito económico, social y ambiental. Estos conceptos han sido llevados por los autores a la industria de la construcción, motivando a los empresarios a emprender un trato justo y digno hacia su personal y hacia la naturaleza. La responsabilidad social empresarial enseña que las industrias no deben centrarse en el hecho de obtener ganancias procedentes de prácticas injustas o de ética cuestionable. Se espera que cada vez más empresas constructoras practiquen la responsabilidad social empresarial, aunque cada integrante de la profesión de la ingeniería debe empezar por ser responsable en lo individual para luego hacerlo de manera colectiva.

Como podemos observar, se han desarrollado muy pocas investigaciones abordando el tema de la seguridad desde una perspectiva ética, adicionalmente los trabajos realizados establecen que la seguridad debe ser un valor fundamental en la

ética de los profesionales, pero no establecen la manera en que este fin se puede lograr y tampoco mencionan los principios morales que validan dicho enfoque.

6.3 PRINCIPIOS QUE VALIDAN LA NECESIDAD DE ABORDAR EL TEMA DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA

En el Capítulo 4, se describieron los valores fundamentales de la práctica de la ingeniería, los cuales están orientados a regular la relación entre el cliente y el profesional. A continuación se enumeran los principios que validan la necesidad de abordar el tema de la seguridad en la industria de la construcción desde una perspectiva ética. Y por tanto, están encaminados a velar por una relación ecuánime entre el profesional y sus obreros.

6.3.1 Principio de no maleficencia

Según Ferrer (2003), este principio afirma, la obligación de no hacer daño intencional e injustificadamente a las personas. El principio de no maleficencia establece una serie de obligaciones negativas que prohíben hacer daño. Entre algunas de las prohibiciones de éste principio se encuentran: 1) no matar, 2) no causar dolor o sufrimiento, 3) no causar discapacidad, 4) no ofender, 5) no privar a las personas de los bienes de la vida. El hecho que en la industria de la construcción las estadísticas de muertes y accidentes, los cuales pueden dejar discapacitados a los empleados son tan desalentadoras es una violación al principio de no maleficencia. El ingeniero encargado de una obra posee todos los conocimientos y herramientas necesarias para velar por la

seguridad de sus empleados y por ende por procurar que los empleados sufran algún mal (accidente o muerte).

6.3.2 Principio de respeto por la vida humana

El respeto por la vida es un valor universal, es decir, del cual todos los seres humanos tenemos derecho a disfrutar. También, es un derecho constitucional, porque se considera importante dentro del sistema jurídico de los países, en la constitución de Puerto Rico, dicho principio esta plasmado en la sección número siete. Este principio plantea que la vida humana se debe proteger y que los seres humanos no se deben usar como meros medios.

La alta tasa de muertes en la industria de la construcción es una violación al derecho a la vida. Este derecho debe ser uno de los principios rectores en el ejercicio de la profesión de la ingeniería. El hecho que un trabajador sea avisado de los riesgos a los cuales se va a exponer en un trabajo determinado y que éste consienta dicha exposición, no exime al ingeniero de la responsabilidad que posee por la vida de su subordinado. El objetivo principal de la ejecución de un trabajo por parte de una persona, es el de proveer el sustento de su familia, mas no el de procurarse la muerte. La mayoría de empleados no se niegan a realizar un determinado trabajo, por mas riesgoso que parezca, debido a su posición vulnerable y la necesidad que poseen. Como factor agravante se presenta la fragilidad de los trabajadores de la construcción que en muchas ocasiones son inmigrantes o personas de grupos minoritarios. Por lo tanto, la protección a la vida por parte de los ingenieros debe de ser uno de los principios éticos fundamentales que guíen el ejercicio de su profesión.

6.3.3 Principio de justicia

Es uno de los de los valores fundamentales de la ética clásica y se refiere a la equidad y a la igualdad de condiciones básicas (como la salud y la seguridad) entre los seres humanos. Los obreros de la construcción son los principales afectados por los accidentes de trabajo, debido que en su posición vulnerable son expuestos a grandes riesgos. Estos están en cierta medida desvalidos debido a la composición que este grupo posee, donde las personas inmigrantes y los grupos minoritarios son las que hacen parte de la clase obrera. Por lo tanto, es necesario brindarles unas condiciones seguras de trabajo para disminuir el riesgo propio de sus tareas y garantizar que cada día regresen a sus hogares sanos y salvos.

La justicia como equidad, también llamada la justicia social, se refiere a la necesidad de tratar a las personas por igual y a brindarles los mismos derechos sin importar el nivel socio-económico que poseen. Los afectados en los accidentes en la industria de la construcción principalmente son los obreros, es decir, las personas con más bajo nivel socio-económico. Por lo tanto, la justicia y equidad por parte de los ingenieros debe de ser uno de los principios éticos fundamentales que guíen el ejercicio de su profesión y que validan la importancia de la protección de la salud y vida de los obreros de la construcción. En el presente trabajo se le da vital importancia a la justicia social. Con dicho objetivo se presentan una serie de lineamientos que establecen un abordaje de la seguridad desde una perspectiva ética que tenga como prioridad a la clase vulnerable (obreros de construcción) en el establecimiento de políticas empresariales.

6.3.4 Principio de respeto por la salud de los subordinados

Según el Diccionario de la Real Academia Española (1997) la salud se define como “condición física en que se encuentra un organismo en un momento determinado” y “estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones”. El derecho a la salud está consagrado en numerosos tratados internacionales y regionales de derechos humanos y en las constituciones de países de todo el mundo.

La industria de la construcción posee elevadas estadísticas de accidentes y exposición a riesgos, que representan una violación constante al derecho a la salud de los obreros. Los accidentes pueden ocasionar lesiones temporales o lesiones permanentes en los trabajadores. Es importante entender el carácter evitable de los accidentes y de la mala salud ocupacional. En la industria de la construcción se realizan muchos trabajos riesgosos. Los obreros a menudo están expuestos a polvo y sustancias químicas peligrosas, incluyendo las fibras de amianto mortales contenidas en los materiales de construcción. Se trabaja en altura, en espacios confinados, se levantan cargas pesadas y se trabaja con maquinaria peligrosa. Estos riesgos son muy conocidos y también las soluciones para evitarlos. Por lo tanto, el mayor riesgo para la salud de los obreros es la negligencia de empleadores que no se atienen a la legislación más básica para protegerlos. La falta de regulación, cadenas de subcontratación, empleo por cuenta propia ficticio y condiciones contractuales informales empeoran aun más esta situación.

Los escenarios expuestos socavan el derecho de los obreros a contar con unas condiciones saludables de trabajo. Los ingenieros, los diseñadores y los clientes, tienen la responsabilidad legal y moral de asegurar que hay medidas de prevención colectiva e

individual para proteger la seguridad y la salud de todos aquellos que trabajan en los proyectos de construcción. Considero por tanto, que la protección de la salud de los trabajadores no es solo un derecho, sino que es un principio fundamental e inviolable, el cual debe servir de guía en la práctica de la ingeniería.

6.3.5 Principio de beneficencia

Según el Diccionario de la Real Academia Española (1997), la beneficencia consiste en “la virtud de hacer el bien. Se ha dicho que es un poco difícil llegar a un consenso en lo que significa el “bienestar” o el “hacer el bien” a otra persona, porque pueden haber múltiples consideraciones al respecto.

Ferrer (2003), explica que existen dos tipos de beneficencia, una que es obligatoria y otra que no. Muchas personas dentro de la industria de la construcción creen que el acto de velar por la salud y seguridad de los trabajadores es una acción benéfica y por lo tanto no es de carácter obligatorio. Sin embargo, la beneficencia obligatoria aplica a los supervisores de los trabajos de construcción, porque ellos tienen la responsabilidad de garantizar la salud y bienestar de los trabajadores a su cargo.

CAPÍTULO 7: MARCO DE REFERENCIA PARA ABORDAR EL TEMA DE LA SEGURIDAD DESDE UNA PERSPECTIVA ÉTICA

7.1 INTRODUCCIÓN

Los accidentes de trabajo tienen dos tipos de costos, los económicos y los sociales. Aún más importantes que los costos económicos de los accidentes ocupacionales, son los costos sociales que ellos acarrearán, los cuales son inadmisibles en pleno siglo XXI, cuando existen grandes avances en toda clase de tecnologías para la construcción (capítulo 2) y, en especial, en aquellas que protegen la vida y la salud de los trabajadores.

Este estudio se ha desarrollado con el objetivo de mitigar los costos sociales de los accidentes del trabajo a través de la elaboración de un marco de referencia guía para abordar el tema de la seguridad en la industria de la construcción desde una perspectiva ética. El marco de referencia elaborado reconoce que muchas de las leyes exigen un comportamiento ético por parte de los profesionales de la ingeniería de construcción. Lastimosamente el cumplimiento de las normas (mínimos éticos) no ha sido exitoso y, si así lo fuera, éstas por sí solas no son suficientes para crear una cultura de cero accidentes. Las leyes garantizan aquellas condiciones mínimas que se deben cumplir. La falta de entendimiento por parte de algunos profesionales sobre la importancia de éstas, ha sido un factor de gran influencia en su violación.

En este trabajo se presenta la educación en ética como un instrumento importante para el profesional en el desarrollo de virtudes, el aprendizaje de

metodologías de toma de decisiones éticas y el entendimiento del por qué de las normas, entre otros aspectos. Las herramientas aprendidas en cursos y seminarios de ética para gerentes de construcción, sirve de guía a los ingenieros involucrados en los aspectos de seguridad, para dirigirse en un camino compartido, con el fin de lograr una cultura de cero accidentes dentro de la industria de la construcción.

En la sección 6.3 se establece una serie de virtudes y principios que validan la importancia de proteger la salud y seguridad de los obreros de la construcción. Al final del presente capítulo se presenta un bosquejo con una lista de acciones que deben ser ejecutadas por los ingenieros, para ser coherentes con dichos valores y para propender por una cultura de cero accidentes.

7.2 ESTRATEGIAS EXISTENTES

7.2.1 Componente legal y ética

El derecho y la ética no son lo mismo, sin embargo están bastante relacionados. El derecho es el conjunto de principios que rigen una sociedad. No todo lo que la moral exige se puede convertir en ley, ni todo lo que la ley exige se puede catalogar como moral (Ferrer 2003).

Las normas surgen de la idea de guiar la conducta de los hombres hacia la realización de valores como son la solidaridad, la justicia, la libertad, la igualdad, el conocimiento, la paz, etc. Sin normas la humanidad sería un completo caos. Las normas son susceptibles de diversos usos, incluso indeseados, pero el más conveniente es el indicado.

La seguridad en la industria de la construcción se encuentra reglamentada de manera legal por las regulaciones relacionadas a la prevención (OSHA) y por el contrato de trabajo. Con respecto a las regulaciones creadas para la prevención de riesgos en el lugar de trabajo, se describirán a grandes rasgos las reglamentaciones en Estados Unidos y en Europa y se compararán los logros obtenidos en la disminución de accidentes en cada uno de estos lugares.

7.2.1.1 Reglamentación en seguridad en la industria de la construcción en los Estados Unidos de América

En Estados Unidos, OSHA es el organismo encargado de velar por la salud y la seguridad de los trabajadores en las diferentes industrias de dicho país. Esta entidad es la responsable por la protección de la seguridad y salud de los trabajadores por medio de regulaciones incluidas en su título 29. La sección 1926, contiene los estándares de seguridad y salud ocupacional para la industria de la construcción. Los mismos tuvieron una revisión entre 1996 y 1998. Dicha revisión incluía cambios con el objetivo de influenciar en la disminución drástica de la incidencia de accidentes por caídas.

Entre los cambios establecidos se encuentran:

- PFAS (Protective Fall Arrest System -Sistemas de protección contra caídas). No es aceptable el uso de cinturones para el cuerpo como sistemas de protección contra caídas. Los arneses son exigidos como PFAS para proveer una protección adecuada contra caídas.
- Especificaciones sobre sistemas de posicionamiento de trabajo. Los sistemas de posicionamiento de trabajo mantienen al trabajador en un lugar específico de trabajo, limitando la caída libre del trabajador a 2 pies o menos. Conexiones en las vigas de concreto armado, en las paredes y columnas de

concreto son aplicaciones típicas donde se usa el posicionamiento de trabajo. En la revisión de 1998 a la ley 1926, se establece el uso de cinturones solo en el caso de posicionamiento para trabajo y no como mecanismo de protección contra caídas.

En 1998 OSHA sugirió varios métodos para el control de los riesgos por caídas, incluyendo la eliminación de operaciones que puedan conducir a caídas, el uso de controles para proteger a los trabajadores contra las caídas. Algunos de estos controles son: informar a los trabajadores sobre los riesgos, evitando el peligro de caídas a través de alertas y controles administrativos tales como entrenamiento, inspecciones y el uso apropiado del equipo de protección personal.

7.2.1.2 Reglamentación en seguridad en la industria de la construcción en Europa (NIOSH)

La comunidad Europea creó la norma 92/57 (Junio 24 de 1992), la cual forma parte de un paquete de medidas legales relacionadas a la prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Esta directiva, sirve de guía específica para la industria de la construcción, debido a que reconoce que las obras de construcción poseen características que no son comunes en otras industrias. Esta directiva desarrolló la definición de “trabajos temporales de construcción” con el fin de delimitar el área de acción de las reglamentaciones establecidas, de designar a las personas involucradas en la seguridad en las obras de construcción y de establecer las obligaciones y responsabilidades administrativas y penales de cada uno de ellos, para la prevención y eliminación de los accidentes de trabajo.

Sin embargo, la norma 92/57 toma en cuenta que los estados miembros de la Unión Europea poseen diferentes sistemas legislativos gobernando la seguridad y salud

en el trabajo. Por lo tanto deja en manos de cada uno de los estados miembros la responsabilidad de establecer las ordenanzas necesarias para el cumplimiento de las normas y responsabilidades establecidas para la fase de planeación y para la fase de ejecución de la obra (Rubio et al. 2005).

7.2.1.3 Efecto de las regulaciones de OSHA Y NIOSH en la disminución de accidentes

Analizando las reglamentaciones en seguridad para la industria de la construcción establecidas por OSHA en Estados Unidos y por NIOSH (National Institute Occupational Safety and Health- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional) en la Unión Europea, se han encontrado mayores exigencias en las reglamentaciones establecidas por NIOSH. La Unión Europea en la norma 92/57 creó un cargo novedoso, que debe ser ocupado sólo por ingenieros civiles, debidamente entrenados en aspectos de seguridad con el fin de velar por la salud y seguridad de los trabajadores. El ingeniero designado para esas labores es llamado “Coordinador de Seguridad”. La exigencia establecida por NIOSH de que la persona designada para ese cargo debe ser un ingeniero civil con entrenamiento en seguridad no existe en la reglamentación desarrollada por OSHA. Según esta última entidad, debe existir un profesional que vele por la seguridad en el sitio de trabajo, pero no es requerimiento que ese cargo sea ocupado por un ingeniero civil.

La directiva (92/57) de NIOSH, estableció las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los agentes involucrados en la seguridad de los proyectos de construcción (el diseñador, el director de proyectos, el coordinador de seguridad, el dueño, el contratista) e indicó que ninguno de ellos está exento de responsabilidades legales hacia la salud y seguridad en los proyectos de construcción. Esto es un paso

importante ya que ninguna reglamentación, hasta ese momento había establecido estas responsabilidades directamente.

A pesar de los esfuerzos realizados por OSHA, las estadísticas no han mostrado impacto alguno debido al aumento en las reglamentaciones para la salud y seguridad en la industria de la construcción. Paradójicamente la reglamentación establecida por NIOSH, la cual aparenta ser un poco más elaborada tampoco ha demostrado tener éxito. La causa fundamental de este fracaso ha sido ocasionada principalmente por la violación de las normas la cual siempre ha sido una constante, sin importar que tan elaboradas sean estas. Por lo tanto, es necesario reforzar las normas con castigos más severos para todos los involucrados en la planeación, diseño y construcción de los proyectos. Además, éste esfuerzo se debe complementar con una educación que integre cursos técnicos de seguridad y cursos de ética donde se enseñe la importancia de las normas y virtudes. De esta manera se influye en la sensibilización y humanización de los futuros ingenieros civiles en los asuntos de seguridad en el lugar de trabajo.

7.2.2 Autorregulación de la profesión

Los códigos de ética ayudan a los profesionales y al público en general a distinguir la mala práctica de la práctica aceptable. Dichos códigos permiten establecer los mínimos necesarios para llevar a cabo un buen ejercicio de la profesión según la perspectiva de los integrantes de una determinada organización profesional (quienes son los encargados de redactarlo). Estos mínimos tienen la función de orientar la toma de decisiones por parte de los profesionales en momentos en los cuales estos se enfrentan a conflictos de deberes.

Dentro de las limitaciones que presentan los códigos de ética se encuentran la dificultad que se presenta a la hora de diferenciar entre los requerimientos mínimos del buen ejercicio de la profesión y de la buena práctica. Según Caroline Withbeck (1998), la buena práctica es aquella que está orientada a la obtención de resultados deseables. Otra limitación que presentan se refiere a que no todas las situaciones de conflicto pueden ser cubiertas en el código porque existen situaciones nuevas e inesperadas.

Los códigos de ética han establecido algunas obligaciones y responsabilidades por parte de los ingenieros hacia otros profesionales, hacia el cliente y recientemente se han empezado a establecer las obligaciones del ingeniero hacia la salud y la seguridad del público. Dentro del código de ética profesional, la norma que establece la responsabilidad del ingeniero de velar por la salud y la seguridad del público está redactada de una manera general. Esto significa que no existen especificaciones concretas que deben ser tenidas en cuenta para el cumplimiento de estas obligaciones hacia la sociedad. Adicionalmente no se menciona qué grupos sociales cobija este tipo de obligación. Las referencias encontradas indican que la seguridad de los obreros no está siendo considerada en los actuales códigos profesionales. El Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional, hoy ABET, en su código de 1947 establecía esta obligación de manera específica y separada de la responsabilidad de velar por la seguridad del público. Por lo tanto, vemos como los códigos éticos en lugar de aumentar sus preceptos morales como resultado de la evolución tecnológica y de la creciente vulnerabilidad de los seres vivos ante la sociedad del riesgo han ido en decadencia, posiblemente porque lo que ha evolucionado es su deseo de mayor ganancia y eficiencia técnica.

7.2.2.1 Los códigos de ética profesional

Los códigos profesionales son insuficientes para lograr el comportamiento ético de los integrantes de una organización. Muchas de las normas establecidas en los códigos de conducta profesional son demasiado generales y otras tan sólo contienen los mínimos requeridos en aspectos de lealtad al cliente y a los colegas. Los códigos carecen de normas que tengan como ideal el esbozo de lo que es un profesional virtuoso. Un profesional que tenga dentro de sus metas la consolidación de una cultura humanista, la cual estaría evidenciada por el aumento de las garantías hacia los trabajadores y con el empeño en crear una cultura de cero accidentes dentro de la industria de la construcción.

La ASCE es la sociedad americana de ingenieros civiles y fue constituida en 1852 por un grupo de ingenieros civiles. Durante los primeros 60 años de existencia de esta organización, sus miembros se rehusaron al establecimiento de un código de ética, porque no querían ser regulados por las leyes. Sin embargo a comienzos del siglo XX la sociedad americana empezó a preocuparse por la imagen y por la ética de los profesionales. Los miembros de la ASCE (American Society of Civil Engineers- Sociedad Americana de Ingenieros Civiles) vieron la necesidad de redactar un código de ética con el fin de mejorar la reputación de su organización y generar un sentimiento de confianza por parte de la sociedad. Los primeros códigos describían estándares de comportamiento de gran beneficio para el empleador y lo que pretendían con ello era garantizar la libertad de la práctica, guiándose los ingenieros por sus propias conciencias (Pfatteicher 2003).

En la actualidad la oficina de ética gubernamental de Puerto Rico ha creado un código de ética, que establece los lineamientos para los contratistas de los proyectos de construcción, los cuales no necesariamente son profesionales de la ingeniería.

7.2.3 Los contratos

Según el diccionario de la Real Academia Española un contrato es un acuerdo de voluntades que genera derechos y obligaciones para las partes. Los diseñadores, los contratistas y los dueños de los proyectos de construcción muchas veces emplean la redacción cuidadosa de los contratos para desplazar las responsabilidades a su cargo hacia otro agente. El AIA (American Institute of Architects- Instituto Americano de Arquitectos) en su contrato A-201, entre el dueño y el contratista, especifica que el contratista es el responsable por la seguridad en el sitio de trabajo por medio de la cláusula 42.2, la cual indica que el contratista tiene la responsabilidad sobre los medios, los métodos, las técnicas, los procedimientos o las secuencias de construcción y las precauciones de seguridad o programa de seguridad de acuerdo al trabajo a ejecutar (Wildman and Castell 2004). De igual manera el contrato de la EJCDC (Engineers Join Construction Documents Committee- Comité de Documentos de Construcción para Ingenieros) E-500 en su parágrafo 6.02 establece que el diseñador no tiene responsabilidad por la seguridad en el sitio de trabajo (Toole 2005).

A pesar de esto, los diseñadores no están exentos de responsabilidad hacia la seguridad en los sitios de construcción por el hecho de firmar un contrato típico de la AIA o de la EJCDC. Existen contratos modificados, los cuales especifican que los diseñadores deben asumir funciones de supervisión con las cuales están adquiriendo responsabilidades hacia la seguridad de los sitios de construcción.

En los contratos entre contratista y subcontratista, se indica que el subcontratista es el encargado de los aspectos relacionados a la seguridad de los obreros que están bajo su subordinación. En el contrato entre dueño y contratista, el contratista emplea una redacción adecuada para evitar una responsabilidad estricta sobre los accidentes que ocurran durante la construcción del proyecto.

La redacción cuidadosa de contratos se ha empleado como herramienta para evadir las responsabilidades tanto morales, como legales que presentan todos y cada uno de los agentes involucrados en el desarrollo de los proyectos de construcción. Como se ha generado una preocupación constante por evadir responsabilidades legales, los agentes involucrados han olvidado la importancia de la prevención de los accidentes y la responsabilidad moral que poseen en el compromiso por disminuir las desalentadoras estadísticas y en el proceso de crear una cultura donde el interés general prime sobre los intereses particulares de cada uno. Donde se precisa un trabajo llevado a cabo en conjunto, en el cual cada parte olvide que sus intereses entran en contraposición con los del otro, y haya un esfuerzo conjunto para lograr una cultura donde se tenga la seguridad dentro de las obras de construcción como un valor fundamental e irrenunciable.

7.2.4 Los registros de accidentes de los trabajadores

En Canadá y Estados Unidos de América se ha venido presentando una nueva tendencia por parte de los contratistas, para tratar de disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes dentro de sus obras. Dicha estrategia consiste en la solicitud a los empleados de nuevo ingreso dentro de una compañía de un registro de seguridad.

Éste registro contiene el historial de accidentes del obrero, dentro de las diferentes empresas en las cuales ha trabajado. y es empleado como una especie de hoja de vida a partir de la cual se hace la elección de los posibles trabajadores dentro de un proyecto determinado.

La estrategia de elección de personal basada en el historial de accidentes que estos hayan tenido, es una clara tendencia por parte de los contratistas de descargar la obligación de la seguridad en los empleados, los cuales son las víctimas de los accidentes. Sin embargo, el empleo de esta estrategia, acompañado de un seguimiento riguroso al registro de accidentes, como lo es la investigación y descripción de los detalles de los accidentes, podría ser un buen método en la elección de personal.

7.2.5 El establecimiento de uniones dentro de los proyectos

Las uniones sindicales son una estrategia que emplean los obreros de la industria de la construcción para presionar a los dueños de las compañías constructoras y exigir las garantías mínimas de salud y seguridad que requieren para el buen desarrollo de sus trabajos.

En algunos trabajos de investigación se ha encontrado que las empresas constructoras que cuentan con uniones obreras tienen menores registros de accidentes que otras empresas que no las poseen. En este trabajo no se favorece el establecimiento de las uniones obreras pero se resalta el lamentable hecho que bajo presión los agentes involucrados en los proyectos de construcción si actúen para atender las desalentadoras estadísticas.

7.3 EDUCACIÓN EN ÉTICA COMO HERRAMIENTA PARA EL ABORDAJE DE LA SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN COMO UN VALOR ÉTICO EN UN FUTURO PRÓXIMO

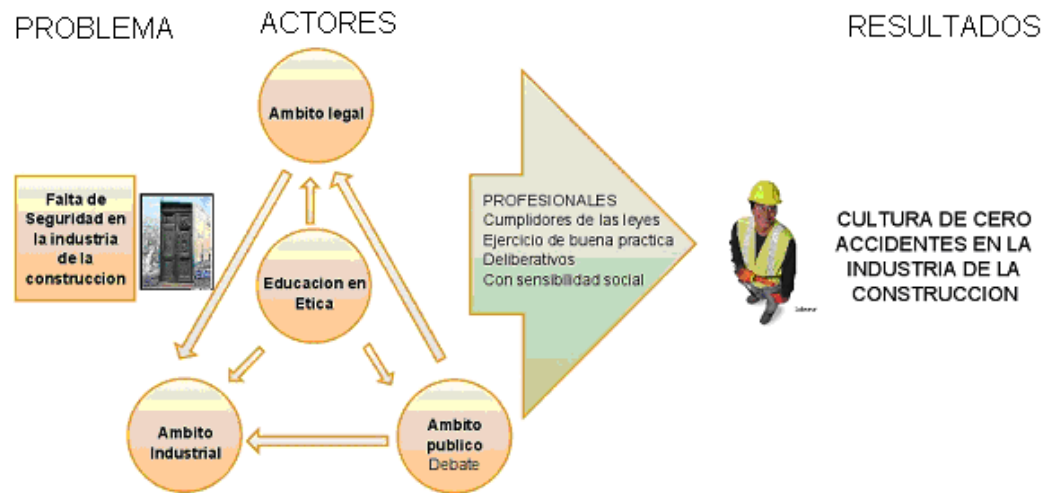


Figura 7.1 Marco de referencia para abordar la seguridad desde una perspectiva ética

En la Figura 7.1 vemos a la educación en ética como una herramienta útil en el desarrollo de profesionales de la gerencia de construcción comprometidos con la salud y seguridad de los obreros de construcción. Las estrategias que hasta el momento han sido establecidas para dar solución al problema de alta tasa de accidentes han sido insuficientes. Por lo tanto, en este trabajo se plantea a la educación en ética enfocada en la protección de la integridad del trabajador como una herramienta importante en la generación de una cultura profesional comprometida en la seguridad de los obreros de construcción. La tendencia que se ha presentado hasta la actualidad es la de un escepticismo por parte de algunos profesores y estudiantes, en lo referente que el componente educacional pueda cambiar los vicios de la sociedad. Este trabajo defiende

la postura que el componente educacional puede influir en alguna medida en el cambio de los comportamientos de la sociedad a través de la generación de conciencia en una población, como ha sido evidenciado en múltiples ejemplos de educación en cultura ciudadana.

La educación en ingeniería y en especial en las concentraciones de este campo tales como la gerencia de construcción, no suele atender suficientemente el desarrollo de la conciencia social y el comportamiento ético de los futuros ingenieros. El cambio de mentalidad de la sociedad con relación a este asunto no es una tarea fácil. La mentalidad actual se inclina a pensar que los profesionales deben ser educados únicamente en los aspectos técnicos y dejan los aspectos éticos en un plano inferior.

- Cursos de ética en ingeniería

La educación en ingeniería se ha centrado en reforzar los aspectos técnicos, dejando relegados los aspectos no técnicos, entre ellos la ética. Los ingenieros no solo deben ser educados en física, matemáticas y conceptos de ingeniería, también deben ser educados en ciencias sociales y en humanidades (Vallero 2003). La falta de énfasis en la educación en ética representa uno de los principales problemas que enfrenta la educación en ingeniería (Vesilind 2001). Sinha y sus colaboradores (2007) realizaron recientemente un estudio en Estados Unidos de America, el cual indica que el 80% de los estudiantes que ingresan a escuela graduada no han tomado ningún curso de ética. Desafortunadamente los cursos de filosofía y religión incluidos entre los 15 créditos exigidos en las áreas socio-humanísticas no muestran necesariamente los conflictos a los cuales un profesional se puede enfrentar en la vida real.

En el desarrollo de este trabajo se encontró que el reto que enfrentan los educadores en ética de la ingeniería es doble. El primero de los retos consiste en desarrollar estrategias para lograr que los estudiantes interioricen los aspectos de sensibilización social y las teorías de toma de decisiones éticas. Según Harris (2008), un estudio realizado por Sara Kuhn (1998), demostró que los estudiantes de ingeniería no adquieren con facilidad habilidades de sensibilidad hacia los riesgos a los cuales se enfrentan los trabajadores de la industria de la construcción, los cuales considero que pueden ser abordados con la enseñanza de algunos aspectos básicos de la ética de la tecnología y del análisis de casos relacionados con el asunto de la seguridad. El segundo reto consiste en lograr que la facultad y los estudiantes le den la importancia necesaria a los cursos de ética de ingeniería para que la conciencia ética se difunda entre el 100% de los estudiantes y profesionales de la ingeniería. Las directivas de las instituciones educativas deben hacer esfuerzos por establecer una serie de cursos de ética y no solo esto, sino aun más importante, preocuparse por su propagación y diseminación. Los estudiantes de ingeniería y de todas las áreas del conocimiento, deben ser instruidos en los aspectos éticos propios de cada profesión. Los departamentos de ingeniería deben esforzarse por incluir dentro de sus especialidades cursos de ética avanzados y de no ser posible, establecer convenios con el departamento de humanidades o filosofía para abrir cursos de ética en cada una de las especialidades de la ingeniería, estos cursos deben ser preparados preferiblemente en un esfuerzo conjunto entre filósofos y los especialistas de la ingeniería, con el fin que tanto la parte teórica como la práctica (casos, problemas específicos) tengan la profundidad y abordaje necesarios para la comprensión y concientización ética por parte de los asistentes al curso.

El marco de referencia propuesto en este trabajo aboga por una concepción de ética profesional “integral”, es decir, la creación de una formación donde la educación en ética se le preste la atención requerida. Donde exista un curso de ética obligatorio a nivel subgraduado y en donde cada uno de los profesores de las áreas afines a la ingeniería se comprometa a abordar temas de ética en sus clases con el fin de complementar la educación técnica (ética a través del currículo), para la obtención de profesionales con excelentes capacidades para la solución de problemas y con el conocimiento de las virtudes y valores necesarios para el buen ejercicio de la práctica. Debido a que la educación en ética a nivel subgraduado no es suficiente, es necesaria la creación de cursos o seminarios de ética a nivel graduado en la especialidad de gerencia de la construcción; con el fin de fortalecer las virtudes del profesional y mostrar las problemáticas propias de dicha especialidad. Aunque en cierto sentido, un estudiante a nivel graduado ya tiene perfilada su personalidad, el perfeccionamiento de las virtudes es una tarea en la cual el profesional debe trabajar durante toda su vida. Por medio de la enseñanza de la ética, los profesionales son provistos de herramientas para la toma de decisiones, desarrollan su imaginación moral y además logran entender la importancia del cumplimiento de las normas. En los cursos de ética avanzados se enfrenta a los estudiantes ante conflictos hipotéticos y reales, con los cuales se pueden encontrar en el momento del ejercicio de su especialidad y, por lo tanto, no los toma desprevenidos esta serie de situaciones en el momento de ejercer su profesión, porque habrán tenido la oportunidad de reflexionar lo suficiente al respecto.

7.3.1 Curso avanzado de ética profesional para gerentes de construcción

La educación actual en Gerencia de Construcción, tiene la necesidad de fortalecer la sensibilización social y el comportamiento ético dentro de la práctica profesional, ya que hasta el momento en la educación no se enfatiza mucho en estos aspectos. Como resultado de esa carencia en la educación, hoy día podemos ver como muchos de los profesionales de la gerencia de construcción, tienen como factores determinantes para la toma de decisiones (Capítulo 4) los aspectos legales, los asuntos que favorecen las ganancias de la compañía y los propios, sin tener como prioridad las responsabilidades morales y éticas que poseen hacia la sociedad y los obreros. También podemos apreciar como algunos ingenieros no tienen una conciencia social suficientemente desarrollada, especialmente hacia los obreros de construcción, los cuales son seres vulnerables debido a su estatus social, que los condiciona a realizar los trabajos que acarrearán mayor cantidad de riesgos. Para aportar en la solución de las carencias de la educación, es necesario dictar cursos de ética a nivel graduado y establecer otra serie de estrategias pedagógicas con el fin de que los profesionales adquieran herramientas que les permitan tomar decisiones técnicas incluyendo el factor ético y la sensibilidad social dentro de su metodología de análisis. A continuación se presenta una propuesta sobre los contenidos adecuados del curso.

7.3.1.1 Qué es una profesión, los errores y las negligencias

“Las profesiones son esas ocupaciones que requieren estudios avanzados y dominio de un cuerpo de conocimiento especializado y se comprometen a promover, asegurar, o salvaguardar algún asunto que puede afectar significativamente el bienestar de otros (Witbeck 1995).”

En el Diccionario de la Real Academia Española encontramos que el profesionalismo se refiere al cultivo o utilización de ciertas disciplinas como medio de lucro.

Dentro de este capítulo se define los significados de profesión, profesionalismo y sus elementos constitutivos. Se aclara además la diferencia entre un error y una negligencia. La definición de profesión permite que los estudiantes sean conscientes sobre el compromiso que un profesional posee por el bienestar de sus clientes, patrón y los empleados a su cargo. La de profesionalismo refleja el enfoque organizacional que posee el ejercicio de la ingeniería, cuyo fin es la consecución de un lucro y que entra en cierta disonancia con la autonomía propia del profesional. Las definiciones de error y negligencia, permiten que los estudiantes entiendan que la negligencia es un término de juicio moral negativo, y ocurre por falta de atención en lo que se está haciendo (Solamente si se está moralmente obligado a hacer algo, se incurre en negligencia por fallar en esto). Un error en cambio muestra falta de experiencia del profesional. De un profesional con un entrenamiento especializado, la sociedad espera que tenga el suficiente conocimiento para realizar las mejores elecciones en un momento determinado. Por tanto, los profesionales de la gerencia de la construcción son responsables de la seguridad del público y de sus subordinados.

7.3.1.2 El estatuto epistemológico de la ética

Es importante que los estudiantes conozcan algunas definiciones básicas que se manejan dentro de la ética, tales como ética, moral y valores. Que conozcan la procedencia etimológica de estas palabras. Que entiendan las semejanzas y diferencias entre ética y moral, ética y religión, ética y leyes. Que conozcan qué es el relativismo extremo y el absolutismo extremo y que la ética no es ni lo uno ni lo otro. También

deben aprender sobre la ética de mínimos y la ética de máximos, sus diferencias y porque la segunda no puede ser exigida a todos los profesionales de una misma especialidad. Adicionalmente los estudiantes deben aprender qué es la ética. Ésta no está interesada simplemente en ver lo que se hace, sino en lo que se debería hacer para que los humanos podamos convivir mejor y en la reflexión sobre la importancia de entender el porqué de las normas. Esta reflexión debe ir acompañada de un pequeño recuento de las normativas de NIOSH y OSHA (de lo cual se habló al principio del presente capítulo), lo cual le servirá a los estudiantes para comprender la importancia que tiene el cumplimiento de estas normas en el principio de preservar la salud y vida de los obreros. Los términos anteriores, fundamentan el conocimiento ético. Este primer capítulo sirve para concientizar a los estudiantes sobre la importancia de la ética en todos los campos de la vida práctica y profesional.

La ética profesional, puede ser enseñada a través de cursos. Es un tema bastante abarcador y lleva consigo la enseñanza de los códigos profesionales, integrándolos en su interior. Es un área compleja debido a que hay varios involucrados (profesional, empresa, cliente); por lo tanto, es necesario tener en cuenta todos los elementos y juicios, siendo esto un aspecto de permanente tensión y que reprime en cierto modo la autonomía del profesional.

7.3.1.3 Ética de la virtud

La ética de la virtud es un concepto antiguo, creado por Aristóteles, el cual se menciona en la sección 4.1.1.3. Aristóteles en su libro *Ética nicomáquea*, establece que la virtud de la prudencia se diferencia de la habilidad. Para el hábil la calidad del fin es indiferente, mientras que, para el virtuoso la prudencia es una habilidad. El hombre prudente se preocupa por la moralidad de los fines. El enfoque clásico de la virtud ha

perdido importancia debido a los desarrollos de la doctrina kantiana (capítulo segundo de la fundamentación de la metafísica de las costumbres) sobre la prudencia. Según Kant la virtud de la prudencia no pertenece al ámbito moral, debido a que es una elección heterónoma. Para él, por un lado está la moralidad, que se refiere a todo lo dictado por la razón y por el otro están la prudencia y la habilidad. No obstante, la prudencia no es para Kant un aspecto sin importancia, por el contrario él insiste en que es necesario cultivarla.

En la actualidad algunos autores tales como Crawford 1997 y Harris 2008 (sección 3.3.2) han retomado la ética de la virtud. Según ellos, la ética profesional debe incluir elementos adicionales a la prevención de conducta indebida a partir del establecimiento de reglas. La enseñanza de la ética de la virtud es una herramienta útil para fomentar la búsqueda de la excelencia en la profesión.

La reflexión, especialmente en bioética y ética de los negocios ha permitido el desarrollo de los principios de la ética profesional que gozan de cierto reconocimiento y tienen aplicabilidad a la ingeniería. En la sección 3.2 de este trabajo se hace una breve descripción de una adaptación de estos principios a la ingeniería presentada por Bilbao y sus colaboradores (2006).

El método tradicional de enseñanza de la ética de la ingeniería a través de códigos no ha dado muy buenos resultados. Por lo tanto, la enseñanza de la ética de la virtud, puede emplearse como un instrumento para reforzar los conocimientos y presentar a los estudiantes un modelo de profesional virtuoso. Aunque a cierta edad se espera que la personalidad del profesional se haya desarrollado, también es cierto que las virtudes se deben perfeccionar cada día. En el ejercicio de la práctica profesional

abundan los malos ejemplos; por lo tanto, es importante familiarizar a los estudiantes con las diferentes virtudes que deben poseer y con casos reales en los cuales se hayan evidenciado estas virtudes en el ejercicio de la práctica profesional. El perfeccionamiento y la adquisición de nuevas virtudes sirven de herramienta para el ejercicio honesto e integral de la profesión de la ingeniería y por lo tanto para la consecución de una cultura de cero accidentes dentro de la industria de la construcción. El poseer la virtud o valor de la preocupación por salud y la seguridad en la industria de la construcción, se traduce en el cumplimiento de las normas y no solo termina ahí (haciendo lo mínimo), también se traduce en el desarrollo de ciertas acciones adicionales que propenden por una cultura de cero accidentes dentro de la industria de la construcción.

La enseñanza de los principios que rigen la práctica de la ingeniería es fundamental para que los profesionales, comprendan los valores a los cuales deben obedecer en la ejecución de su trabajo. Los principios existentes velan por los derechos del cliente y el patrón y no por los de los subordinados. Los principios desarrollados en la sección 5.3 han sido desarrollados con el fin de velar por los obreros. El principio de seguridad, custodia la protección a la salud y la seguridad de los trabajadores de la construcción.

7.3.1.4 Ética de la tecnología

La ética de la ingeniería y la ética de la tecnología son dos temas que han sido abordados por separado. Comúnmente cuando se habla de ética de la ingeniería no se suele mencionar la de la tecnología y viceversa. Esto se debe principalmente a los diferentes orígenes históricos de cada una de estas áreas. Según (Son 2008) existen algunos conceptos básicos de la ética de la tecnología que deben ser dictados en los

cursos de ética en ingeniería. La importancia de estos conceptos radica en su capacidad de generar conciencia por parte de los estudiantes, de los peligros del uso de la tecnología y del cuidado que se debe tener en la generación de nueva tecnología. Entre los temas de la ética de la tecnología que deben ser dictados en cursos de ética de ingeniería se encuentran: ¿Que es la tecnología?, su importancia, los efectos transformadores que ésta tiene sobre la sociedad y por último, los peligros e injusticias asociadas a la tecnología.

Según Sara Kuhn (1998) el abordaje de los aspectos de sensibilización (humanización) hacia los obreros en los cursos de ética puede ser logrado en parte, por el conocimiento de aspectos básicos de la tecnología.

7.3.1.5 Ética de la responsabilidad

La responsabilidad en la industria de la construcción esta enmarcada, dentro del cumplimiento de unos objetivos y resultados establecidos por la industria. Los resultados deseados en la industria suelen ser: la obra ejecutada en el tiempo establecido, la obra ejecutada bajo los costos presupuestados, es decir la eficiencia financiera de la obra. Sin embargo, la ingeniería no se desarrolla en el vacío, el contexto en el cual se desenvuelve es en la sociedad, por lo tanto esta profesión debe velar por el cumplimiento de una serie de responsabilidades (morales) hacia la sociedad en general.

La ingeniería hace uso de la tecnología existente para el desarrollo de infraestructura para el beneficio de la humanidad. Muchas veces esta tecnología pone en peligro al público que hace uso de los diseños realizados por los ingenieros y a los obreros que tienen que hacer uso de dicha tecnología, lo que podría hacer impredecible

y riesgoso el trabajo en un proyecto de construcción (grúas, andamios, entre otros). Dentro de los objetivos tenidos en cuenta, para evaluar la responsabilidad de un profesional, no se considera como un factor primordial la ocurrencia o no de accidentes y fatalidades dentro de la obra. Desde una perspectiva ética, la seguridad de los obreros es un aspecto fundamental, el cual debe ser reconocido entre los resultados deseables de la práctica de la ingeniería con el fin de crear una cultura consciente de que la seguridad es un valor fundamental, dentro del desarrollo y practica de la ingeniería.

Según (Grunwald 2001), la reflexión ética sobre la responsabilidad es una herramienta que sirve para resolver problemas causados por la carencia de claridad con respecto a este tema. Por lo tanto es de vital importancia que los estudiantes comprendan el significado de responsabilidad y en qué consiste este aspecto, es decir: ¿de qué se es responsable?, ¿quién es responsable?, ¿ante quién se es responsable?. Además, los estudiantes deben aprender las diferencias entre responsabilidad legal y responsabilidad moral.

Una ética a la altura de nuestro tiempo no puede menos que enseñar al profesional a analizar las responsabilidades de las acciones del profesional desde una perspectiva ampliada, que tenga en cuenta el impacto de estas acciones, no solo desde el ámbito legal, como se suele hacer en la actualidad, sino que el ámbito ético y la protección de la vida de los trabajadores sea de vital importancia en el momento del ejercicio de la responsabilidad profesional.

Como resultado del aprendizaje anterior, se espera que los estudiantes entiendan sus deberes profesionales (legales y morales) hacia el cliente, hacia otros profesionales, hacia sus obreros y hacia el público en general tal como se describió en

forma breve en un apartado del Capítulo 3 y la jerarquía de estos deberes, es decir cuales priman sobre otros.

7.3.1.6 Códigos de ética profesional

Este tema es importante, puesto que la deontología profesional establece reglas de práctica a través de los códigos de ética profesional, los cuales especifican los actos que deben o no deben ser ejecutados. Es decir describen la ética de mínimos que todos los profesionales comparten y están obligados a cumplir a pesar de sus diferencias. En este capítulo deben ser recordados los códigos de ética de ABET, la ASCE y el NSPE (ver apéndice), que son algunas de las más importantes sociedades profesionales que regulan la profesión (algunos de ellos fueron descritos al principio del presente capítulo).

Es necesario que los estudiantes comprendan que la deontología profesional, por sí sola es insuficiente como herramienta para la solución de conflictos, debido a que no todas las posibles situaciones de conflicto a las que se puede ver enfrentado un profesional pueden ser previstas en dichos códigos.

7.3.1.7 La ética en los contratos de construcción

En el inicio del Capítulo 6, encontramos una descripción de cómo los contratos son empleados como herramienta para evadir las responsabilidades.

El tema de la ética en los contratos de construcción debe ser abordado después del tema de la responsabilidad profesional.

El objetivo es el de concientizar a los estudiantes de la especialidad de gerencia de construcción de que los contratos deben ser empleados no con el fin de evadir responsabilidades, sino como una herramienta para que todos los participantes del

proceso de construcción se comprometan y se esfuercen en el propósito común de disminuir los accidentes dentro de los proyectos de construcción.

7.3.1.8 Metodologías de deliberación moral

Una ética a la altura de nuestro tiempo no puede más que enseñar al profesional a ponderar las consecuencias de las acciones humanas desde una perspectiva ampliada, que tenga en cuenta el impacto de éstas acciones desde toda perspectiva.

Dentro de los aspectos a considerar en este tema se encuentran: la definición de deliberación moral, las diferentes teorías filosóficas de deliberación moral tales como la deontológica y la teleología y los pasos para llevar a cabo el proceso de deliberación moral. Desde el ámbito profesional la teleología se encarga en definir el bien de una determinada profesión (no solo el personal sino el común) y la deontología se encarga de establecer las obligaciones propias de dicha actividad. Ambas dimensiones se necesitan y se complementan.

Los gerentes de construcción tienden a tomar sus decisiones basados principalmente en el marco legal, en la actualidad existen algunos desarrollos que pueden orientar una toma de decisiones ética para los gerentes de construcción (Capítulo 4).

7.3.1.9 Análisis de Casos

El hecho de enfrentar a los estudiantes a situaciones hipotéticas, o a casos reales vividos por otros profesionales, permiten que estos desarrollen habilidades las cuales podrán enfrentar en un futuro cuando lleguen a ejercer su profesión.

El objetivo de este tema es que los estudiantes practiquen las diferentes teorías de toma de decisiones y que medien entre los diferentes tipos de conflictos que pueden enfrentar en el ejercicio de su profesión. También el planteamiento de casos es una herramienta empleada por los educadores para incitar al debate sobre algunos temas importantes en la práctica profesional, dentro del salón de clases y para animar a los estudiantes a participar en un debate constante sobre los diferentes temas que presenten deficiencias o falta de claridad dentro de la práctica profesional, desde una perspectiva ética.

7.3.1.10 El punto de vista moralista y el separatista

Después de enseñar las teorías de toma de decisiones es necesario enseñarle a los estudiantes a evitar dos puntos de vista extremos los cuales son el moralista y el separatista. El primero considera la moral como único aspecto a tener en cuenta para la toma de decisiones ignorando la autonomía de diferentes entes como son la política, la economía, la profesión, etc. La otra postura por el contrario considera que las características de la profesión priman, de esta manera toman decisiones y describen obligaciones que pueden ser contrarias a las establecidas en otros ámbitos.

La Figura 7.1 muestra el marco de referencia construido en este trabajo, el cual establece que la educación en ética debe ser empleada como el núcleo de una cultura de cero accidentes. El contenido de este curso de ética fue descrito en los párrafos anteriores. A continuación se describirá la manera como la educación impulsa y alimenta las reglamentaciones y el debate ético.

7.3.2 Ética a través del currículo

Es una estrategia de fácil aplicación, que permite que la totalidad de los profesores de un programa aporten en la educación ética de sus estudiantes. En la actualidad en el Recinto Universitario de Mayagüez, un equipo de investigadores liderado por el doctor José Cruz del departamento de Administración de Empresas, han venido desarrollando una serie de seminarios que pretenden entrenar a los profesores en la construcción de casos específicos para sus clases subgraduadas y graduadas. El desarrollo de ejemplos dentro de las diferentes clases graduadas del área de gerencia de construcción, que involucren a profesionales que han incurrido en acciones en contra y a favor de sus subordinados, es una manera práctica y muy útil de llegar a los alumnos de los cursos graduados.

7.3.3 Educación continua

Es una herramienta fundamental al ser empleada como estrategia para hacer más abarcador el proceso de concientización del ingeniero en la temática de la seguridad dentro de la industria de la construcción. Los cursos subgraduados y graduados benefician únicamente a los estudiantes universitarios y a los estudiantes graduados dejando relegados a los profesionales que actualmente están ejerciendo la ingeniería y aquellos integrantes de la industria que no son profesionales de la ingeniería. Por lo tanto, es necesario establecer algunos seminarios de educación continua para tener un efecto abarcador sobre la concientización de la importancia que tiene el velar por seguridad de los obreros. A través de los cursos de educación continua, se puede justificar la necesidad de velar por la seguridad desde la perspectiva ética de realizar esfuerzos adicionales a los establecidos en la ley para disminuir los accidentes dentro de esta industria.

En la actualidad existen unos talleres de ética de la investigación que han sido desarrollados como parte del proyecto GERESE (Graduate Education Research Ethics in Science and Engineer- Educación Graduada en Ética de la Investigación en Ciencia e Ingeniería) de la universidad de Puerto Rico, cuyo principal investigador es el doctor Jorge José Ferrer del Departamento de Humanidades del Recinto Universitario de Mayagüez. Estos talleres corresponden a una serie de cuatro seminarios cada uno de cuatro horas de duración, es decir un total de 16 horas de educación y son: 1) el taller de concientización ética (O'Neill y sus colaboradores 2008), 2) taller de deliberación moral (Valdés y sus colaboradores 2008), 3) análisis de casos (Valdés y sus colaboradores 2009) y 4) banquete. Estos talleres han sido desarrollados con el fin de crear una conciencia de la importancia de la ética dentro de los proyectos de investigación. Los esfuerzos realizados en dicho proyecto, en el cual se ha creado un andamiaje para la educación en ética pueden ser empleados como parte de un programa de educación continua, donde los contenidos básicos de los talleres de GERESE pueden ser de gran utilidad, pero estos talleres deben ser adaptados con contenidos ejemplarizantes de las situaciones (casos) y toma de decisiones necesarias dentro de la gerencia de construcción. Por lo tanto, una estructura pedagógica similar a la empleada en el proyecto GERESE para diseminar el tema de la ética de la investigación, puede ser empleada para establecer una serie de seminarios de educación continua en gerencia de construcción en el tema de ética de la seguridad laboral. A continuación describiré a manera de bosquejo los contenidos que pueden ser incluidos en estos talleres, adaptados de los talleres del proyecto GERESE, para satisfacer las necesidades de los profesionales de la gerencia de construcción.

- Taller de concientización ética

Es el primero de la serie de talleres. En él se introducen los conceptos básicos de la ética y los conceptos pertinentes a la ética en la investigación. Para ser empleado en el caso de seminarios para gerentes de construcción, se deben incluir algunos conceptos introductorios y resumidos de la ética profesional como los temas del estatuto epistemológico de la ética, la ética de la virtud y el profesionalismo. Temas que fueron descritos en la sección correspondiente al curso graduado.

Este taller concluye con una evaluación diseñada para medir y valorar los cambios en el conocimiento de los participantes. Los objetivos de esta actividad son la introducción de conceptos éticos que surgen en la práctica de la profesión de la ingeniería y proveer a los estudiantes con un mapa conceptual de los principales temas y conceptos en ética.

- Taller de deliberación moral

Este taller ha sido diseñado para que los participantes desarrollen las destrezas de deliberación ética. En este taller se presenta como marco de referencia las teorías teleológicas y deontológicas de la deliberación moral. Los participantes practican las habilidades adquiridas a lo largo del taller en el análisis de un caso de seguridad en la industria de la construcción. El análisis de casos les permite a los participantes al taller identificar los principios que entran en juego en cada uno de los posibles cursos de acción que se analicen. Este taller contribuye a desarrollar la habilidad de deliberación ética, la cual es valorada en términos del éxito que tengan en aplicar el marco conceptual al caso presentado y tomar decisiones informadas para resolver en forma adecuada el conflicto presentado por el caso sobre el cual deliberan.

Los principales objetivos de este taller son la introducción de la teoría ética, principios en el razonamiento moral y el juicio moral en ética para gerentes de proyectos. Adicionalmente, los participantes deben aprender a arbitrar entre conflictos morales y consideraciones prácticas.

Al principio y al final del taller se realizan evaluaciones donde se mide el conocimiento de algunos conceptos teóricos presentados durante la charla. De esta manera se realiza el avalúo para conocer cuan efectivo es el taller para transmitir los conceptos clave de la deliberación ética. Los principales objetivos de este taller son la introducción de la teoría ética y principios en el razonamiento moral y en el juicio moral en ética para los gerentes de proyectos, y que los participantes aprendan a arbitrar entre conflictos morales y consideraciones prácticas.

- Taller de análisis de casos

Este tercer taller se diseña para que los participantes realicen una integración de los conceptos estudiados anteriormente y los apliquen a situaciones que presentan conflictos de deberes. Al inicio del taller se presenta una guía para facilitar el análisis ético del caso. Luego un caso es presentado a los participantes para practicar el marco de decisiones en su análisis, generando una decisión propia. La actividad es evaluada con una pre y post prueba sobre el caso, donde se compara la calidad de los elementos incluidos en el proceso de decisión antes y después del taller.

Los principales objetivos de esta actividad son que los participantes aprendan a integrar las consideraciones éticas dentro del modelo de deliberación y análisis de casos en un marco conceptual de deliberación moral en la vida diaria y en las actividades propias al ejercicio de su profesión.

- Banquete de ética

Actividad de conclusión y cierre del proceso (capstone) que dura cuatro horas, es una actividad donde los participantes presentan casos relacionados con temas de ética de la seguridad laboral, donde aplican la metodología de análisis de casos aprendida en los talleres anteriores. Para preparar esta actividad, grupos de participantes organizados en el taller de análisis de casos, se comprometen a trabajar en la preparación de un caso durante una semana. Al final del proceso, los estudiantes preparan un cartel que se presenta durante la actividad del banquete de ética y explican el proceso utilizado y los posibles cursos de acción éticamente apropiados.

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes practiquen las habilidades adquiridas en los talleres anteriores.

Estos talleres deben ser dictados por un grupo interdisciplinario de filósofos e ingenieros, donde los primeros poseen el transfondo teórico de manera concienzuda y los segundos conocen los casos prácticos y la problemática específica de los gerentes de construcción.

7.3.4 Aporte de la educación hacia el cumplimiento de las leyes

7.3.4.1 Reglamentaciones (NIOSH Y OSHA) por parte de los profesionales de la ingeniería y gerencia de construcción

A partir de la revisión de literatura se ha encontrado que existe vasta reglamentación en el área de seguridad, sin embargo la violación en la normativa es una constante. Esto se debe a que los ingenieros no poseen educación a nivel subgraduado ni graduado sobre las responsabilidades que tienen hacia el cumplimiento de dichas normas. Muchas veces no poseen entrenamiento en el tema de seguridad en

el lugar de trabajo. Por lo tanto los ingenieros no tienen conciencia de la importancia del cumplimiento de la reglamentación, ni de las responsabilidades y obligaciones a su cargo en este aspecto.

La ética y el derecho no son lo mismo, entonces se hace necesario abordar estos temas desde perspectivas diferentes, pero enlazándolos para lograr que las leyes tengan su efecto gracias a la conciencia que se genera (en cada uno de los agentes involucrados en los proyectos de construcción) debido al conocimiento e interiorización de la ética profesional de la ingeniería civil.

La creación de un curso con los contenidos anteriormente descritos y seminarios de educación continua, donde se provea a los estudiantes educación y reflexión ética sobre diferentes aspectos legales, éticos y su correspondiente responsabilidad, sirve para resolver problemas causados por la carencia de claridad con respecto a la responsabilidad legal y moral que acarrea el incumplimiento de las reglamentaciones en seguridad.

7.3.4.2 Aporte de la educación en ética hacia la autorregulación profesional

Los códigos profesionales son una herramienta útil para los ingenieros, pero estos presentan sus carencias. Los códigos profesionales no abarcan todas las posibles situaciones de conflicto a las que un ingeniero se puede enfrentar y además no describen lo que significa llevar a cabo una buena práctica de la profesión. Presentan carencias en el establecimiento de las responsabilidades de los ingenieros hacia la seguridad de los obreros de construcción, y en cuanto a la responsabilidad de los ingenieros por la salud y seguridad del público no son muy explícitos. Por lo tanto es necesario revisar los códigos y establecer criterios que sirvan de guía a los ingenieros

para entender sus responsabilidades en el área de la seguridad en el lugar de trabajo y esto se logrará a través de la educación de profesionales con buenas bases éticas y sensibilidad hacia los problemas de los obreros y del público, los cuales posteriormente participarán activamente en el desarrollo y mejora de los códigos de ética, con el fin de incluir dentro de las responsabilidades de los ingenieros, la responsabilidad hacia sus subordinados (obrerros).

Los códigos de ética se esfuerzan por detallar las responsabilidades que vinculan a los integrantes de una profesión. Dentro de los códigos de ética no se describe el modelo idealizado (virtuoso) de lo que es un buen ingeniero. En pleno siglo XXI, cuando existe una gran cantidad de avances tecnológicos que facilitan la seguridad en el lugar de trabajo, la lucha por una cultura de cero accidentes no debe ser vista como un ideal, sino como una obligación dentro de las organizaciones ingenieriles y por lo tanto, la seguridad de los obreros debe incluirse en los códigos como una de las responsabilidades fundamentales de los ingenieros hacia sus subordinados. Por lo tanto, propongo incluir de nuevo la cláusula que se encontraba en el código de 1947 del Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional, hoy ABET, con el fin de responsabilizar a los ingenieros en la importante tarea de llevar a una misma jerarquía de acción los aspectos técnicos y los aspectos humanos (salud y seguridad de los obreros).

7.3.5 Aporte de la educación en ética hacia el debate ético

Existen grandes avances en cuanto a reglamentación y legislación en el tema de la seguridad en los proyectos de construcción, sin embargo no han dado resultado y este fenómeno tiene su explicación en que el ser humano posee la tendencia a rechazar las normas pues no tiene un cabal entendimiento del porque de las normas, cuál es la

importancia de estas, que consecuencias trae la violación de las normas, etc. Por lo tanto estas y muchas otras preguntas deben ser contestadas. En bioética, a medida que se fue desarrollando la reglamentación que orientaba el proceder de los científicos, se fue desarrollando un debate ético para tratar de entender la importancia en el establecimiento de dicha reglamentación.

En la revisión de literatura que se ha desarrollado en este trabajo se encontró que no se ha llevado a cabo un debate ético sobre la importancia y carencias de la reglamentación, a la par con el desarrollo de las normas de seguridad. La falta de debate ético (el debate técnico frecuentemente es realizado) por parte de los profesionales de la ingeniería y gerencia de construcción y de la sociedad en general, en los asuntos de seguridad en la industria de la construcción desde una perspectiva ética, parece ser una carencia fundamental en cuanto a los esfuerzos realizados por mejorar la salud y seguridad en el lugar de trabajo. Entre los factores que parece que sirven para acrecentar dicha problemática se encuentran:

- La falta de conciencia por parte de los agentes involucrados en las obras de construcción, acerca de las responsabilidades que poseen en la contribución para disminuir los accidentes.
- La falta de objeción por parte de la sociedad en general, la cual no emplea herramientas para exigir sus derechos, ni reclama medidas de protección que tengan como prioridad la preservación de la vida de los obreros de construcción, por encima de los fines económicos de las organizaciones.

Partiendo de la reflexión de que los seres humanos no pueden ser utilizados como meros medios, los seres humanos tienen dignidad (Kant), y su vida es de precioso valor. En el curso de ética se debe incitar a los estudiantes a participar en

debates con respecto a la reglamentación y a las garantías de salud y seguridad que los profesionales de la construcción reciben, teniendo un aporte crítico y desde una perspectiva ética.

7.4 ACCIONES ÉTICAS QUE DEBEN SEGUIR LOS AGENTES IMPLICADOS EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN FAVOR DE LA SEGURIDAD DE SUS TRABAJADORES.

La educación en ética en gerencia de construcción provee herramientas para la toma de decisiones y sirve para crear conciencia de la responsabilidad ética que el profesional posee. La responsabilidad ética está íntimamente ligada al auténtico ejercicio de la ingeniería. El profesional de la ingeniería es un especialista que posee amplios conocimientos básicos y los emplea en la modificación de su entorno, para suplir las diferentes necesidades que poseen los seres humanos. La práctica de la ingeniería tiene repercusiones sobre el medio ambiente y la sociedad. Más aun la dirección de proyectos que es un trabajo complejo, donde el profesional interactúa con diversos agentes, los que difieren en sus metas y objetivos.

La gerencia de proyectos, ha sido considerada fundamentalmente, como una actividad vinculada al ámbito de la economía. Esta consideración nos llevaría a pensar que las responsabilidades exigibles a los gerentes fundamentalmente se circunscriben al ámbito de la rentabilidad económica y de la eficiencia, sin prestar mucha atención a los medios empleados para cumplir con dichos objetivos. Sin embargo, a continuación se presenta un bosquejo de los principios y acciones, con las que debe estar comprometido el gerente de proyectos, para atender una responsabilidad adicional a

sus tareas. La responsabilidad ética de velar por la disminución de los accidentes en obra.

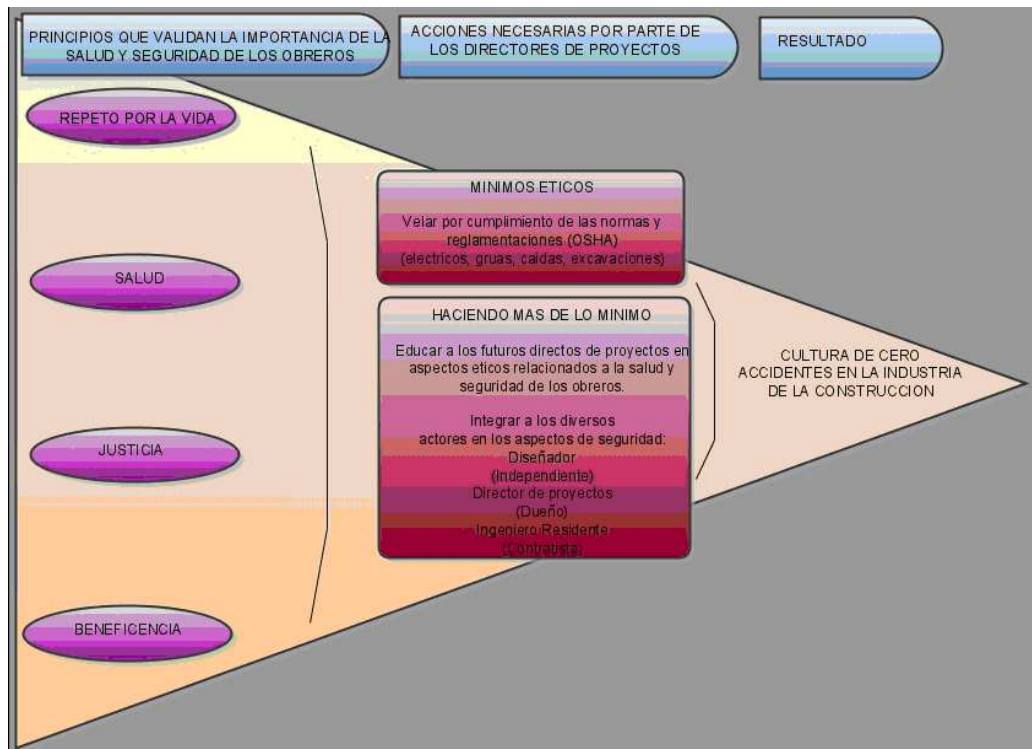


Figura 7.2 Rol del gerente de proyectos en la disminución de accidentes en la construcción.

El objetivo de la Figura 7.2 es el de plasmar las responsabilidades éticas que posee el director de proyectos hacia los obreros de la construcción. Dichas responsabilidades surgen del estudio de los cuatro principios fundamentales. Los gerentes de proyectos tienen la labor de asesorar a los dueños de las obras en las etapas de planeación, diseño y construcción. Ellos tienen una labor fundamental en la prevención de los accidentes, que debe iniciar desde la fase de planeación de una obra. Algunas de las acciones que debe proseguir el gerente de proyectos, para cumplir con

la obligación ética en lo referente a la protección de la vida y salud de los obreros en la industria de la construcción se describen a continuación.

Como se definió en la sección 3.2.4.6, la responsabilidad legal o ética de mínimos deriva de la legislación vigente en un tiempo y espacio determinado. El código 1926 de OSHA contiene una serie de instrucciones para velar por la seguridad de los obreros que realizan tareas de excavación, trabajos en altura, trabajos con líneas de electricidad y trabajo con grúas, principales peligros en las obras. El contratista es el agente encargado de la construcción de un proyecto y es la persona a la que principalmente se le atribuye la responsabilidad del cumplimiento de las reglamentaciones en seguridad. El director de proyectos, que según el Project Management Institute (PMI), es el encargado de la aplicación de conocimientos, aptitudes, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, encaminadas a satisfacer o colmar las necesidades y expectativas de las entidades y organizaciones involucradas en el proyecto".Tiene entre sus funciones principales las de: dirigir, organizar y controlar las obras.

La Figura 7.2 muestra que la actuación de un profesional de la gerencia virtuoso y éticamente responsable, no puede limitarse a velar únicamente por el cumplimiento de las normas, es necesario que posea la voluntad de asumir algunas responsabilidades adicionales como las que se describirán a continuación:

Como se definió en la sección 3.2.4.6, la responsabilidad moral se refiere a los valores generales de la humanidad, que propenden por la dignidad, la calidad y la mejora de la vida humana.

Basado en esta definición, el director de proyectos es el responsable de la interacción con los diferentes actores que participan en el proyecto entendiendo como tal el conjunto de actividades intelectuales orientadas a comunicar, coordinar y organizar los diferentes elementos que intervienen en el proyecto. Por lo tanto, su intervención y función integradora de los diferentes participantes de un proyecto (en las etapas de planeación, diseño y construcción) en los aspectos de seguridad tiene un rol fundamental, que se describirá a continuación.

Durante la fase de planeación, el gerente está encargado de definir los objetivos del proyecto, de establecer las estrategias para su consecución y de establecer la estructura de funcionamiento a partir de la cual se podrán desarrollar las funciones del equipo. Desde esta fase, el gerente de proyectos debe asumir una actitud integradora en la repartición de responsabilidades en cuanto a la seguridad de los obreros de construcción. En la fase de diseño, el gerente de un proyecto es el encargado de asesorar al dueño en la elección del diseñador. En el capítulo 2 de este trabajo se hizo referencia a diferentes estudios que indican que los riesgos pueden ser disminuidos con mayor éxito al prevenirlos desde la fase de diseño. Para aprovechar los estudios existentes, el gerente de proyectos debe aconsejar al dueño que contrate un diseñador con conocimientos en prevención de riesgos y preparar un contrato entre el dueño y el diseñador, donde se establezcan claramente las obligaciones a las que se somete el diseñador en lo relacionado a la prevención de accidentes. En la fase de construcción el gerente debe encargarse de establecer mecanismos para velar por el cumplimiento de las normas. También debe preparar el contrato entre el dueño y el contratista, con el fin de incluir algunas responsabilidades adicionales entre las obligaciones del contratista, tales como velar por la seguridad de los obreros de sus subcontratistas.

La función integradora del gerente de construcción, permite que todos los participantes en los proyectos de construcción adquieran responsabilidades en cuanto a la salud y la seguridad de los obreros, incluyendo sus propias responsabilidades como regulador y fiscalizador.

El contratista es el agente encargado de la construcción de los proyectos y por medio del contrato de un proyecto, se le atribuye la responsabilidad del cumplimiento de las reglamentaciones en seguridad. De esta manera, se le impone la obligación de velar por el cumplimiento de las normas de salud y seguridad. La actitud de imposición, crea una oposición por parte de este agente. Por lo tanto, la responsabilidad adquirida no surge de la decisión autónoma del contratista de velar por la seguridad de los trabajadores y como resultado, los esfuerzos hechos por su parte se van a limitar, a tratar de cumplir con los requerimientos mínimos establecidos, con el fin de evitar problemas legales. Las características anteriormente mencionadas ponen de manifiesto la limitación del establecimiento de las normas para influir en la actuación éticamente responsable por parte del contratista. En la actualidad se ha presentado la tendencia por parte de los contratistas hacia los obreros de construcción, de querer descargar la responsabilidad de la seguridad de los segundos sobre ellos mismos, estableciendo unos registros de accidentes de cada trabajador. Estos registros son evaluados antes de emplear a un trabajador. Un contratista con conciencia ética, no debe descargar toda la responsabilidad de la seguridad sobre el trabajador de la construcción, quien además de posible víctima, con la tendencia que se ha venido presentando esta siendo tildado de único responsable de su seguridad. Es necesario entender las condiciones y causas de cada uno de los accidentes antes de emitir un juicio.

Sin embargo, como posible resultado de la concientización lograda a través de la educación en ética de los ingenieros, la ética (mínimos) le indica al contratista que debe cumplir con los requerimientos establecidos en la reglamentación, los cuales no son suficiente, por lo tanto, el hacer más de lo mínimo le implicaría al contratista la creación de estrategias para animar a los obreros para preservar su seguridad y la salud de sus compañeros de cuadrilla, la inversión de una buena partida en los aspectos de seguridad, entre otras estrategias adicionales a las exigidas dentro de los programas y planes de seguridad. Como por ejemplo, el dar incentivos a las cuadrillas que no sufran accidentes es un buen mecanismo para lograr este objetivo. Otra de las responsabilidades que debe tener el contratista, es la de evaluar a sus subcontratistas basado en los registros de accidentalidad de sus cuadrillas.

Por medio de la asignación de responsabilidades relacionadas a la seguridad en un proyecto, el subcontratista es encargado de preparar el programa de seguridad para las actividades que va a desempeñar, de cumplir con las normas de la obra, de proveer a sus empleados todas las herramientas de seguridad necesarias y de velar por la seguridad de los trabajadores a su cargo.

Hasta el presente, el diseñador siempre ha tratado de evadir la responsabilidad en cuanto a la seguridad. Sin embargo, si esta interesado en aportar su grano de arena en la disminución de los accidentes, debe adiestrarse en la prevención de riesgos desde la fase de diseño. En la actualidad, en varias facultades del mundo están ofreciendo esta serie de cursos donde le enseñan a los diseñadores a considerar los diferentes aspectos de una construcción desde esta fase, todo con el fin de disminuir al máximo los riesgos, lo cual resulta en la manera más efectiva de prevenirlos. Adicionalmente en los planos los diseñadores deben establecer el diseño de los diferentes mecanismos de

seguridad, con el fin de que los maestros de obra puedan establecer de manera adecuada estos mecanismos. Como por ejemplo, si hay una zanja de excavación de gran profundidad, el diseñador debe dibujar un detalle del dispositivo de prevención necesario.

Por otro lado, el dueño puede colaborar en la disminución de accidentes, por medio de la selección de contratistas basado en los registros de seguridad, además debe tratar de contratar un gerente de proyectos que integre a los diversos agentes involucrados en los proyectos de construcción en la labor de velar por la seguridad de los obreros de construcción.

Los obreros de construcción tienen la responsabilidad de informar a sus superiores de los posibles factores causantes de accidentes y de hacer uso adecuado de las herramientas de protección que se les brinda. Además deben atender a las capacitaciones con responsabilidad, entendiendo que es su vida la que está en riesgo. También deben perder el miedo de denunciar a los empleadores que no les brinden un ambiente seguro de trabajo y que los expongan a riesgos sin las medidas de protección exigidas por la ley.

Por último, la rama legislativa se debe encargar de crear leyes que responsabilicen legalmente a otros agentes que hasta el momento no habían sido tenidos en cuenta como responsables de la salud y seguridad de los obreros. Como ejemplo se puede mencionar que no existe ninguna legislación que regule a los diseñadores en este aspecto.

7.5 DECISIONES DE LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD

Dentro de las empresas existen una serie de decisiones e iniciativas que pueden ser un indicio de su interés por posicionar la seguridad como una prioridad dentro de sus objetivos. A continuación exploraremos la toma de decisiones de los representantes de una empresa de construcción que corresponde a un abordaje desde una perspectiva ética a nivel empresarial y el tipo de decisiones que representan lo contrario, en la consecución de un proyecto.

Cuando la seguridad es uno de los valores principales de una organización, a esta categoría se le da igual importancia financiera que a la consecución de las metas principales de la empresa. Para explicarlo mejor, se dice que una organización con el interés de velar de manera ardua por la seguridad, no solo se limita a invertir en los requerimientos mínimos exigidos, sino que hace inversiones adicionales, tales como el pago de incentivos a los trabajadores y en medidas de seguridad modernas que protejan a cabalidad la vida de los obreros. En la construcción de un proyecto donde se realiza una gran inversión en seguridad, se disminuyen las probabilidades para la ocurrencia de accidentes y muertes.

Los costos de seguridad (mas que costos inversión) aproximados para un proyecto hipotético de 100 empleados y con una duración de 9 meses se muestran continuación.

Tabla 7.1 Costos aproximados de inversión en seguridad para una construcción de 100 empleados

| Actividad | Costo |
|---|----------|
| Programa de Seguridad | \$500 |
| Análisis de peligro | \$200 |
| Programa de comunicación del riesgo (9 @ \$50/mes) | \$450 |
| Carteles, Cartas, etc. | \$270 |
| Representante de medio tiempo de seguridad (9 meses. X \$1,000) | \$9000 |
| Orientación de cada trabajador nuevo-empleado (100 trabajadores X 30 labor) | \$3000 |
| Costo inicial del equipo: (100 trabajadores X \$25) | \$2500 |
| Mantenimiento del equipo (9 meses. X \$10/mo. X 100 trabajadores) | \$9000 |
| Reuniones de seguridad (60 horas X \$10/hr. X 9 meses) | \$5400 |
| Entrenamiento de supervisión (\$180/mes. X 9 meses.) | \$1620 |
| Costo de los incentivos (100 hombres x 9 meses) | \$3000 |
| Total a 1992 (Índice histórico de costos 99.4 vs 178 en 2009) | \$34,940 |

La ecuación que se usa para calcular los costos de seguridad es la siguiente:

$$Ct = \sum_1^n cu \times nt$$

Donde:

cu= costos unitarios

nt=numero de trabajadores

Los costos unitarios fueron obtenidos de un estudio realizado por Hinze y Appelgate (1992), para poderlos analizar en la actualidad deben ser modificados por el índice histórico de costos del 2009 (libro RS Means 2009). La inversión en la seguridad para este proyecto sumó un total de \$34,940. Esto representa una inversión de \$350 por el trabajador para la duración del proyecto o \$39 aproximadamente por trabajador cada mes, valor que al ser actualizado por el índice de costos de 2009, equivale a \$70

dólares por trabajador. Estos costos pueden variar según la complejidad de los proyectos.

Una compañía que no invierte en incentivos y estrategias adicionales en la prevención de accidentes aumenta la probabilidad de que estos ocurran. Los costos de un accidente no solo se limitan a los costos directos, que están cubiertos por las pólizas pagadas a las compañías aseguradoras. Los costos de accidentes son aquellos en los cuales se incurre debido a la ocurrencia de un accidente y se dividen en costos directos y costos indirectos y se mencionan mas adelante.

a) Costos Directos

- El costo de tratamientos y rehabilitación del obrero lesionado es uno de los costos principales.
- Estos costos son cubiertos por las aseguradoras de la compañía.
- Los costos incurridos por las aseguradoras resultan en aumentos en las primas.

b) Costos Indirectos

Están relacionados con costos del empleado accidentado, el empleado no lesionado, daño en equipo y material, pérdida en productividad, supervisor.

- Es difícil de cuantificar.
- Son costos asociados a los empleados no envueltos en el accidente, supervisor, administración, equipo, material, entre otros.
- Otros costos son la pérdida de moral de los trabajadores hacia el trabajo, el efecto en la imagen de la compañía y la pérdida de oportunidad hacia algún trabajo debido al accidente.

Los costos adicionales acarreados por un profesional virtuoso que invierta en seguridad equivaldrían al valor de los incentivos, ya que el resto de la inversión es exigida por OSHA. Según un estimado aproximado realizado por Hinze y Appelgate (1992), los costos indirectos por cada accidente pueden equivaler a \$700 dólares. Los costos directos, a \$519 dólares por trabajador accidentado. Lo que equivale a un costo total de \$1219 dólares por trabajador accidentado. Estos costos para ser empleados a 2009 deben ser multiplicados por el índice de costos actual lo cual resulta en un valor de \$2183 dólares por trabajador accidentado. Además de los costos mencionados, si una compañía tiene un registro elevado de accidentes de construcción, tiene la consecuencia negativa de un aumento en las tasas de seguros para sus empleados y del desprestigio.

La buena comunicación y la creación de un ambiente de trabajo agradable son algunos aspectos que pueden servir para que los trabajadores se sientan en confianza para comentar sus preocupaciones, relacionadas con la seguridad dentro de las labores que están desarrollando y de esta manera tomar acción para prevenir los accidentes.

La creación de una cultura de cero accidentes dentro de una empresa, se refiere a educar con respecto al conjunto de conocimientos relacionados a la seguridad que permite a los involucrados en los procesos de construcción desarrollar su juicio crítico. Por lo tanto, el establecimiento y puesta en práctica de políticas empresariales que velen por la seguridad de los obreros es una buena iniciativa. Impulsar a los trabajadores y directivos para que se preparen en aspectos éticos por medio de la educación continua. A su vez el establecimiento de políticas que propendan por la seguridad de los trabajadores, las cuales no se deben quedar únicamente plasmadas en el papel, sino que deben ser llevadas a la práctica, es el inicio dentro de la empresa

de la creación de una cultura de cero accidentes. La implementación de las políticas generadas, diferenciaría las empresas que realmente se preocupan por la seguridad de sus obreros de las que no tienen este aspecto como una prioridad dentro de su organización.

Otra de las iniciativas que se pueden tener dentro de las empresas es la de evaluar los registros de seguridad y de esta manera asumir diferentes estrategias para cambiar en el caso de que los registros no sean adecuados. También se debe velar de manera especial por el cumplimiento de los estándares de mayor violación dentro de la industria de la construcción.

Como resultado final la empresa que adopta dentro de sus políticas aspectos en pro de la seguridad tiene menores probabilidades de tener trabajadores accidentados y como un aspecto adicional tiene la posibilidad de ahorrarse costos. Es necesario aclarar que este segundo aspecto no es fundamental, pues la mira de un gerente de proyectos en los asuntos de seguridad debe ser una prioridad sin importar los costos acarreados, sin embargo, si este objetivo y el ahorro se presentan de manera conjunta, este segundo vendrá a ser un factor agregado.

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se derivan de este trabajo se resumen a continuación:

La concienciación de los profesionales de la ingeniería sobre la alta tasa de accidentes y de muertes dentro de la industria de la construcción es el primer paso que se debe dar para lograr que como posible resultado de este proceso, los implicados en los proyectos de construcción empiecen a asumir una serie de responsabilidades que hasta ahora son evadidas por muchos. El establecimiento y cumplimiento de responsabilidades por parte de los agentes involucrados en los proyectos, vendría a ser el resultado del proceso de concienciación y creación de una cultura que propenda por cero accidentes dentro de la industria de la construcción, a base de una buena educación ética.

La educación en ética, para estudiantes de gerencia de la construcción, para los ingenieros en el ejercicio de la práctica y para los involucrados en los proyectos juega un papel fundamental en el proceso de concienciación de la sociedad sobre el problema de alta tasa de accidentes y muertes dentro de la industria de la construcción. El método tradicional de enseñanza de la ética de la ingeniería a través de códigos no ha dado muy buenos resultados. Por lo tanto, la enseñanza de la ética de la virtud, en cursos graduados es el mejor camino para reforzar el proceso de concienciación al mostrar ejemplos de profesionales virtuosos en la ejecución de sus labores.

El marco de referencia desarrollado en el presente trabajo, presenta los lineamientos para abordar la seguridad en la industria de la construcción desde una perspectiva ética, abordaje que hasta ahora no había sido analizado y que es de vital importancia para el cambio de mentalidad actual. Se presentan las estrategias para crear conciencia en los gerentes de construcción y agentes implicados, a partir de diferentes estrategias pedagógicas de educación en ética. Adicionalmente se establecen una serie de obligaciones morales para los agentes implicados en los proyectos de construcción, hasta ahora evadidas. Dicho marco de referencia establece los lineamientos requeridos con urgencia para plantear la salud **y seguridad** en la industria de la construcción como un valor dentro de nuestra cultura, debido que las estrategias empleadas hasta el momento no han dado los resultados deseados.

La industria de la construcción es una empresa muy fragmentada. Esta afirmación se refiere a que incluye diversos participantes, con diferentes objetivos y metas. Dentro de los participantes en los proyectos, se encuentran los contratistas, agentes que muchas veces no son profesionales de la ingeniería. Por lo tanto, la educación continua en ética con enfoque hacia la protección de los obreros debe ser inclusiva. En este trabajo, se considera la importancia de educar a los contratistas, al mencionar la educación continua no solo se habla de educación a los profesionales en el ejercicio de la práctica. La educación continua planteada incluye a todos los agentes involucrados en los proyectos de construcción a través de las diferentes agremiaciones que los convocan, como por ejemplo la ACG asociación de contratistas generales, entre otras. Asociaciones que hasta el momento no han sido involucradas en los aspectos relacionados en la educación en ética y que son parte activa de la industria de la

construcción. También dentro del proceso de educación continua es importante incluir a todos los pequeños contratistas que no pertenecen a ninguna agremiación.

El presente trabajo ha sido realizado desde el campo de la transdisciplinariedad, el cual se refiere al análisis e investigación de un tema integrando el conocimiento de varias disciplinas. En este caso se ha estudiado un problema que aqueja la industria de la construcción, desde un enfoque básicamente ético, para lo cual fue necesario integrar algunos de los conocimientos en ingeniería con conocimientos básicos en ética de la ingeniería.

Este trabajo tiene como objetivo la búsqueda de la justicia social dentro de la práctica de la ingeniería, específicamente en el diseño y desarrollo de proyectos de construcción. Adicionalmente busca desarrollar una ética en ingeniería, planteada desde las necesidades de aquellos seres mas vulnerables como lo son los obreros de la industria de la construcción.

El desempeño adecuado de un ingeniero y en especial el de un gerente de proyectos no debe entenderse como la consecuencia obligada del respeto a la ley y por el temor a los castigos que ella impone a los responsables de errores que deriven en daños. Si bien es cierto el ingeniero civil debe ser respetuoso de este ordenamiento legal, no debe entender que su actuar en el campo profesional deba traducirse en el mero cumplimiento de normas legales. El gerente de proyectos debe centrarse en el actuar con respeto hacia los derechos del dueño del proyecto, los obreros, el contratista, la sociedad y su entorno. Lo cual puede ser fortalecido a través de la concienciación de los profesionales, y de la aplicación de una serie de acciones por parte del gerente de proyectos para mejorar la problemática de alta tasa de accidentes

en la industria de la construcción y para responsabilizar a otros agentes que hasta ahora no habían sido tenidos en cuenta en este proceso.

Es necesario cambiar la mentalidad que los accidentes son algo normal dentro de un proyecto de construcción, porque si así se piensa así ocurrirá. La mentalidad nueva debe ser la creación de una cultura donde los accidentes no sean aceptados dentro de los proyectos de construcción. Una cultura es una serie de conocimientos sobre algo que permiten establecer un juicio crítico, por lo tanto la educación en ética para estudiantes subgraduados, graduados y la educación continua es una buena herramienta para crear una cultura ciudadana en esta problemática.

Existe muy poca bibliografía del abordaje ético de la seguridad en la industria de la construcción, es necesario publicar libros y artículos académicos que informen y ayuden a tomar decisiones a los profesionales en este aspecto tan relevante.

8.2 RECOMENDACIONES

Existe muy poca bibliografía relacionada con el abordaje de la seguridad en la industria de la construcción desde una perspectiva ética. No existen libros relacionados con este tema. Sería importante la escritura de un libro para llenar el vacío existente en esta área del conocimiento.

Es apremiante establecer cursos graduados y los seminarios de educación continua en ética y posteriormente desarrollar un trabajo donde se mida el impacto de los profesionales y estudiantes en los aspectos de seguridad en la industria de la

construcción. Posteriormente es necesario, hacer un seguimiento a través de encuestas para medir el nivel de conciencia que tienen los involucrados en los proyectos de construcción en la importancia de cumplir con el marco de principios éticos que se sugieren en este trabajo.

Es necesario poner en práctica el marco de referencia presentado en este trabajo y posteriormente realizar estudios que midan el impacto que su difusión tenga en los diferentes ámbitos que afecten el área de la seguridad.

Es necesario realizar un estudio detallado de la norma 1926 de OSHA, para la industria de la construcción. Es importante analizar los posibles vacíos en la reglamentación y siguiendo la línea de un abordaje ético plantear soluciones ante los posibles problemas encontrados en la reglamentación.

De la misma manera en que se han diseñado marcos de referencia para explicar la analogía entre la forma de resolver problemas para diseños y problemas éticos, se podrían realizar analogías entre la forma de resolver problemas éticos y los problemas de los gerentes de construcción. Para encontrar información básica sobre este tema visitar la página de Internet www.cnx.org.

REFERENCIAS

- Abudayyeh, O., Fredericks, T. K., Butt, S. E., and C, A. S. (2006). "An Investigation of Managements Commitment to Construction Safety." *International Journal of Project Management*, 24, 167–174.
- Bilbao G. et al (2006), "Ética de las profesiones: ética para ingenieros" Desclée, Bilbao, España.
- Choi, S. D., Grinke, D., and Lederer, M. (2006). "Fall Protection Equipment Effects on Productivity and safety in Residential Roofing Construction " *Journal of Construction Research*, 7(1 y 2), 149-157.
- Cooper, D. (2001). "Treating Safety as a Value." *Professional Safety*, 17-21.
- Crawford, D. J. (1997). "Virtue as the Basis of Engineering Ethics." *Science an Engineering Ethics*, 3, 481-489.
- Davis, M. (1995). "An Historical Preface to Engineering Ethics." *Science an Engineering Ethics*, 1(1), 33-48.
- Earnest, G. (2000). "Making Safety a Basic Value." *Professional Safety*, 33-38.
- Fan, L. C. N., and Fox, P. W. (2009). "Exploring Factors for Ethical Decision Making: Views from Construction Professionals." *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE*.
- Ferrer, J.J. (2001). "Ecoética" Humanities and The Health Sciences a Collaborative Project for Faculty Development and Curricular Revision a Puerto Rican Experience.

- Ferrer, J.J. and Alvarez, J.C. (2003), "Para Fundamentar la Bioética" Comillas, Madrid, España.
- Ferrer, J.J. (2007), "Deber y Deliberación una Invitación a la Bioética" Cepa, Mayagüez, Puerto Rico.
- Gambatese, J. A., Hinze, J. W., and Haas, C. T. (1997). "Tool to Design for Construction Worker Safety " Journal of Architectural Engineering.
- Grunwald, A. (2001). "The Application of Ethics to Engineering and Engineer's Moral Responsibility: Perspectives for a Research Agenda " Science an Engineering Ethics, 7(3), 415-428.
- Harris, C. E. (2008). "The Good Engineer: Giving Virtue its Due in Engineering Ethics." Science an Engineering Ethics.
- Hinze, J. (2005). "Construction Safety in the 21st Century." Third International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-III) "Advancing Engineering, Management and Technology".
- Hinze, J., Bren, D. C., and Piepho, N. (1995). "Experience Modification Rating As Measure of Safety Performance." Journal of Construction Engineering and Management.
- Hinze, J., and Wiegand, F. (1992). "Role of Designers in Construction Worker Safety." Journal of Construction Engineering and Management, 118(4), 677-684.
- Hinze, J., and Appelgate, L. (1992). "Cost of Construction Injuries." Journal of Construction Engineering and Management, 117(3), 537-550.
- Hinze, J. (1991). "Incurring the Costs of Injuries versus Investing in Safety." Journal of Construction Engineering and Management, 117(3).

- Huang, X., and Hinze, J. (2003). "Analysis of Construction Worker Fall Accidents." Journal of Construction Engineering and Management.
- Hutchins, J. 2004. Water Treatment, Macmillan Reference, New York, USA.
- Irizarry, J., and Abraham, D. M. (2006). "Assesment of Risk Perception of Ironworkers." Journal of Construction Research, 7(1 y 2).
- Mahalingam, A., and Levitt, R. E. (2007). "Safety Issues on Global Projects." Journal of Construction Engineering and Management.
- Martin, M. W., and Schinzinger, R. (1996). Ethics in Engineering, New York, McGraw-Hill.
- O'Neill, E., Ferrer, J., Frey, W., Jaramillo, E., Jimenez, L. (2008). "Development and Assesment of an Introductory Research Ethics Module" Frontiers in Education Conference.
- Pfatteicher, S. K. A. (2003). "Depending on Character: ASCE Shapes Its First Code of Ethics" Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE, 129(1), 21-31.
- Pritchard, M. S. (2001). "Responsible Engineering: The importance of Character and Imagination." Science an Engineering Ethics, 7(3), 391-402.
- Project Management Institute (2001). The PMI Project Management Fact Book, Pensilvanya, Project Management Institute.
- RS Means (2009), Building Construction Cost Date, 67th edición anual, Estados Unidos de America.
- Real Academia Española (1997). "Diccionario de la Lengua Española", edición 22, Madrid España.

- Rubio, M. C., Menendez, A., Rubio, J. C., and Martinez, G. (2005). "Obligations and Responsibilities of Civil Engineers for the Prevention of Labor Risks: References to European Regulations." *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE*, 70-75.
- Rubio, M. C., Martinez, G., Rubio, J. C., and Ordonez, J. (2008). "Role of the Civil Engineer as a Coordinator of Safety and Health Matters within the Construction Sector." *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 152-157.
- Seo, J. W., and Choi, H. H. (2008). "Risk-Based Safety Impact Assessment Methodology for Underground Construction Projects in Korea." *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Sinha, S. K., Thomas, H. R., and Kulka, J. R. (2007). "Integrating Ethics into the Engineered Construction Curriculum." *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 133(4), 291-299.
- Suraji, A., Sulaiman, K., Mahyuddin, N., and Mohamed, O. (2006). "Rethinking Construction Safety: An Introduction to Total Safety Management." *Journal of Construction Research*, 7(1 y 2), 49-63.
- Scholossberger, E., (1993), *The ethical Engineer*, Philadelphia, Temple University
- Teo, E. A. L., Ling, F. Y. Y., and Chong, A. F. W. (2005). "Framework for Project Managers to Manage Construction Safety." *International Journal of Project Management*, 23, 329-341.
- Thevendran, V., and Mawdesley, M. J. (2004). "Perception of Human Risk Factors in Construction Projects: an Exploratory Study." *International Journal of Project Management*, 22, 131-137.

- Toole, T. M. (2005). "Increasing Engineers' Role in Construction Safety: Opportunities and Barriers " Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE, 131(3), 199-207.
- Valdés, D., Jaramillo, E., Ferrer, J., Frey, W. (2009). "Case Analysis a Tool for Teaching Research Ethics in Science and Engineering for Graduate Students" American Society for Engineering Education Conference.
- Valdés, D., Jaramillo, E., Ferrer, J. (2008). "Introducing Graduate Students to Ethical Deliberation and Case Analysis in Research Ethics" Frontiers in Education Conference.
- Vallero, D.A. (2003). "Teachable moments and the tyranny of the syllabus: September 11 case." Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 129(2), 100-105
- Vesilind, P.A. (2001). "Engineering as applied social science." Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 127(4), 184-188
- Wildman, W. R., and Castell, T. H. (2004). "Minimizing Liability for Construction Accidents through Good Contracting." Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice.
- Withbeck C. (1998). "Ethics In Engineering Practice and Research" Cambridge press, Cambridge, United Kingdom.