



## **Diseño e Implementación de un Sistema de Control de Gestión en Seguridad Industrial para una Empresa que se dedica a la fabricación y distribución de productos químicos**

Marlon Aurelio Aviles Villacis <sup>(1)</sup>, Danny Eduardo Uquillas Daquilema <sup>(2)</sup>, Cristian Arias Ulloa <sup>(3)</sup>  
Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
marlonaviles@hotmail.com <sup>(1)</sup>, danny\_uqui@hotmail.com <sup>(2)</sup>, caarias@espol.edu.ec <sup>(3)</sup>

### **Resumen**

*El presente proyecto muestra la metodología de sistemas de control de gestión para una empresa que se dedica a la elaboración de productos químicos. El principal objetivo es mejorar la implementación del sistema de control de gestión en el área de Seguridad Industrial. Para diseñar un Sistema apropiado y efectivo se recopiló y analizó información de la situación actual de la empresa con respecto al control y seguridad de las operaciones, con su programa de seguridad. Además se determinan analizando las tareas y actividades que se ejecutan en la empresa, identificando sus peligros, y evaluando los riesgos que existen. En base a todo el análisis efectuado, se procede a realizar el diseño del Sistema de Control de Gestión en Seguridad Industrial, considerando los aspectos más importantes de acuerdo a la situación actual de la empresa. Como punto final del desarrollo del proyecto se muestran los resultados, conclusiones y recomendaciones a la empresa que ha sido objeto de análisis, para la implementación apropiada del sistema.*

**Palabras Claves:** *Control de Gestión, Tablero de Control, Seguridad Industrial, Sistema, Evaluación de riesgos*

### **Abstract**

*This project presents methodologies of Management Control System applied to a company dedicated to produce chemicals. The principal objective is to improve the implementation of the industrial safety system of the company. To design an appropriate control system was necessary to collect and to analyze the information of the current situation of the company about the security. Also, were analyzed the tasks and activities that are performed in the company through the hazard identification and with risk assessment. Based on this analysis the Industrial Safety Management Control System was designed, considering the principals needs of the current situation of the company. As a final item, the results, conclusions and recomendations are shown in order to an correct implementation of the system.*

**Key Words:** *Control Management, Balanced Scorecard, Industrial Safety, System, risk assessment.*

## 1. Antecedentes

Las empresas químicas ecuatorianas durante los últimos años han crecido en un promedio anual del 4%, donde la seguridad e higiene industrial ha tenido un incremento en las prioridades de las empresas, se está comprendiendo que las empresas no solo son máquinas y procesos, sino que en su parte medular se encuentra el personal que labora diariamente en las instalaciones, por tal motivo brindar seguridad industrial e higiene ocupacional no se ve en la actualidad como un gasto sino como una inversión.

Resulta de gran importancia contar con un programa de seguridad y salud ocupacional adecuado que ayude, no solo a preservar los recursos de la empresa sino también motive al personal a realizar sus labores con seguridad y cree un sentimiento de confiabilidad laboral para lograr así un mejor desempeño de sus actividades.



**Figura 1.** Incidencia de accidentes

### 1.1 Objetivo General

Brindar a la organización una herramienta de gestión que permita a los gerentes tomar decisiones oportunas a través de un conjunto de procedimientos que faciliten la planificación y el control de las actividades que se llevan a cabo en la empresa.

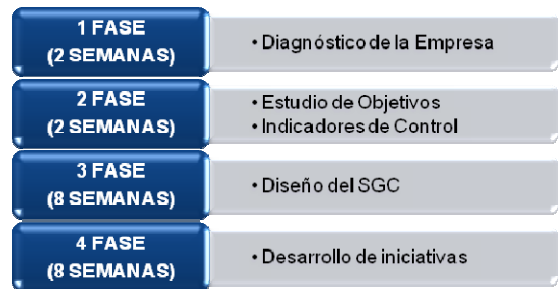
### 1.2 Objetivos Específicos

- Identificar el enfoque estratégico que presenta actualmente la organización.
- Establecer objetivos estratégicos de acuerdo con las perspectivas para ejecutar la estrategia, tales como: Financiera, Clientes, Procesos Internos y Desarrollo del talento humano y Tecnológico.
- Diseñar e Implementar Indicadores que permitan controlar el Sistema.

- Desarrollar un proceso de auditoría que permita validar los datos obtenidos.

## 1.3 Metodología de la Tesina

El proyecto se realiza en un plazo de 20 semanas (aproximadamente cuatro meses), constando de cuatro fases para su implementación, donde se cubren diferentes metodologías de mejora.



**Figura 2.** Cronograma de Actividades

## 2. La Empresa

La empresa se dedica a la Fabricación y Comercialización de productos industriales y de consumo como: adhesivos, herramientas, ferretería, cuidado personal, industrial y hogar.

El proceso de producción se encuentra dividido en tres áreas:

- Envasado de Gomas
- Envasado de Ceras
- Envasado de Semielaborados

### 2.1.1 Análisis de la situación Actual

La empresa forma parte de la Asociación de Productores Químicos del Ecuador (APROQUE) y está sujeta al régimen del Seguro de Riesgos del Trabajo, de conformidad con las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo del IESS y otras conexas por tal motivo deben implementar un Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 3. Problemas Encontrados

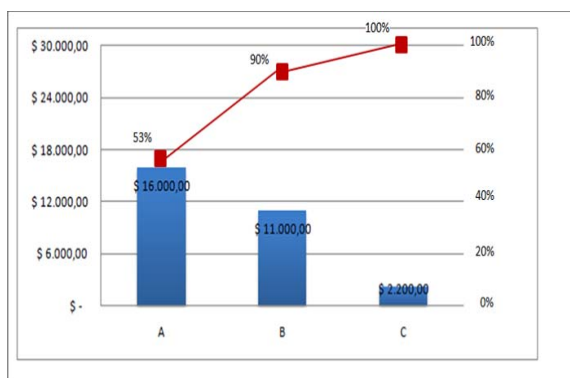
Para la empresa objeto de estudio, sus principales síntomas son:

- Frecuentes incidentes en la planta
- Altos costos de producción
- Errores operativos frecuentes

**Tabla 1.** Descripción de problemas de la empresa

PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	\$ QUE SE PIERDEN	OBSERVACIONES
A	Frecuentes incidentes en la planta	\$ 16.000,00	Por acciones correctivas
B	Altos costos de producción	\$ 10.000,00	Por desperdicios de materiales
C	Errores operativos frecuentes	\$ 2.200,00	Por reprocesos de productos

**Figura 3.** Diagrama de Pareto



Se observa claramente que los frecuentes incidentes en la planta, influye con un 53% en los costos de la empresa, por lo tanto es el problema que se analizará.

Al no existir un departamento de S&SO en la planta se han descuidado muchos puntos esenciales para una adecuada práctica de manufactura por parte del personal lo que genera índices elevados en el Grado de Peligrosidad de algunos factores, siendo los factores de mayor influencia los citados a continuación:

**No existe cultura de prevención dentro de la organización.**

- El 90% de las acciones tomadas son correctivas.
- El 80% del EPP no cumple el tiempo de vida útil.
- El 75% del personal no conoce el correcto uso del EPP.
- El 90% de los operarios no sabe cómo mantenerlo en buen estado.

**No se cumple el plan de formación técnica de los trabajadores.**

- Solo un 30% de la plantilla del personal administrativo ha recibido algún programa de instrucción en temas de seguridad.
- El 56% de los operarios no ha recibido instrucción sobre seguridad industrial o salud ocupacional.

**Existen potenciales accidentes en las diversas áreas de la empresa.**

- El 98% de los incidentes ocurridos en la planta no se reportan.
- El 95% de los trabajadores considera como acciones normales propias del trabajo a cierto tipo de incidentes.

### 4. Enfoque Estratégico

#### 4.1. Análisis FODA

La evaluación de las fortalezas y las debilidades de los recursos de la empresa, así como las oportunidades y amenazas externas, proporciona una perspectiva para determinar la posición de la empresa.



**Figura 4.** Análisis FODA

#### 4.2. Macro-Objetivos Estratégicos

Para la definición de los objetivos estratégicos se contó con todas las partes interesadas de la organización.

- Obtener un 95% de evaluaciones positivas con respecto a las normas.



- Cumplir con 100% del presupuesto de gasto en Seguridad de la planta.
- Cero accidentes en la planta.
- Cero enfermedades laborales.

#### 4.3. Indicadores de Control

La organización debe mantener el apropiado registro de indicadores y estadísticas, ligados con resultados cuantificables, para evaluar su desempeño a partir de la implementación del sistema, posteriormente se debe establecer cada año metas anuales para cada indicador, y se debe realizar seguimientos periódicos de los mismos.

##### ➤ Para los Macro Objetivos

**Objetivo:** Obtener un 95% de evaluaciones positivas con respecto a las normas

**Indicador:** Conformidades con las Normas

Refleja el número de no conformidades por cada uno de los puntos revisados de acuerdo con las normas.

$$Ia = \frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{N^{\circ} \text{ total de puntos revisados}} \times 100$$

**Objetivo:** Cumplir con 100% del presupuesto de gasto en Seguridad de la planta

**Indicador:** Cumplimiento del Presupuesto de Gasto

Refleja en que porcentaje se está cumpliendo con el monto planificado para el programa de seguridad.

$$Iip = \frac{\text{Monto total de la inversión en el programa de seguridad}}{\text{Monto presupuestado para el programa de seguridad}} \times 100$$

**Objetivo:** Cero accidentes en la planta

**Indicador:** Frecuencia con la que se producen accidentes

Refleja el número de accidentes ocurridos por jornada de labores.

$$Ia = \frac{N^{\circ} \text{ de accidentes}}{N^{\circ} \text{ de jornadas trabajadas}} \times 100$$

**Objetivo:** Cero enfermedades laborales

**Indicador:** Número de Enfermedades Laborales en la empresa

Expresa la cantidad de trabajadores o personas afectadas en su salud por el trabajo realizado.

$$Ia = \frac{N^{\circ} \text{ de personas enfermedades laborales}}{N^{\circ} \text{ de personas expuestas}} \times 100$$

#### 4.3.1. Perspectiva Financiera

**Objetivo:** Cero multas o sanciones por parte de Organismos de Control

**Indicador:** Número de multas por incumplimiento de Leyes y Normas

Expresa el número multas por cada uno de los puntos revisados no conformes con las normas.

$$Im = \frac{N^{\circ} \text{ de multas}}{N^{\circ} \text{ total de no conformidades}} \times 100$$

**Objetivo:** Cero días perdidos por litigios legales o accidentes

**Indicador:** Número de días sin trabajo

Indica cuántas jornadas laborales se pierden, en promedio, por cada trabajador siniestrado.

$$Ip = \frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos por accidentes}}{N^{\circ} \text{ de Accidentes}} \times 100$$

#### 4.3.2. Perspectiva del Cliente

**Objetivo:** Conseguir que el 90% de contratistas cumpla con las normas de seguridad

**Indicador:** Cumplimiento de las normas por parte de los Contratistas

Muestra en qué medida se están cumpliendo con las normas establecidas para los contratistas.

$$Icc = \frac{N^{\circ} \text{ de normas cumplidas}}{N^{\circ} \text{ de normas establecidas}} \times 100$$



**Objetivo:** Cero actos inseguros por parte del personal  
**Indicador 1:** Número Actos Inseguros por parte del personal

Indica la cantidad de actos inseguros cometidos por el personal en el periodo de tiempo analizado.

**Indicador 2:** Actividades para eliminar o reducir actos inseguros

Muestra en qué medida se ha cumplido con las tareas planificadas de eliminación o reducción de actos inseguros.

$$Iai = \frac{N^{\circ} \text{ de AIE}}{N^{\circ} \text{ de AIPE}} \times 100$$

Donde:

AIE: Actos Inseguros Eliminados en el período analizado.

CIPE: Actos Inseguros Planificados a Eliminar en el período.

**Objetivo:** Alcanzar que el 98% de los empleados trabaje en condiciones seguras

**Indicador 1:** Número de empleados que trabajan en condiciones seguras

Indica la cantidad de empleados que realizan sus actividades en un ambiente seguro.

$$Ics = \frac{N^{\circ} \text{ de empleados que trabajan en cond. seguras}}{N^{\circ} \text{ total de empleados}} \times 100$$

**Indicador 2:** Actividades para eliminar o reducir actos inseguros

Muestra en qué medida se ha cumplido con las tareas planificadas de eliminación o reducción de condiciones inseguras.

$$Icl = \frac{N^{\circ} \text{ de CIE}}{N^{\circ} \text{ de CIPE}} \times 100$$

Donde:

CIE: Condiciones Inseguras Eliminadas en el período analizado.

CIPE: Condiciones Inseguras Planificadas a Eliminar en el período.

#### 4.3.3. Perspectiva de los procesos

**Objetivo:** Mantener el 98% de la maquinaria y equipos en optimas condiciones

**Indicador:** Mantenimiento Preventivo planificado  
Muestra en qué medida se ha cumplido con los trabajos de mantenimiento planificadas para conservar en buen estado los equipos y maquinarias.

$$Imp = \frac{N^{\circ} \text{ de máquinas y equipos revisados}}{N^{\circ} \text{ de máquinas y equipos planificados en el período}} \times 100$$

**Objetivo:** Disminuir el GP de la Evaluación de Riesgo en un 80%

**Indicador:** Reducción de Grado de Peligrosidad del Análisis de Riesgo

Presenta el porcentaje de reducción del GP con relación al período precedente.

$$Igp = \frac{GP2 - GP1}{GP1} \times 100$$

Donde:

GP2: Grado de Peligrosidad en el período a evaluar.

GP1: Grado de Peligrosidad en el período anterior.

**Objetivo:** Alcanzar que el 100% del personal utilice correctamente el EPP

**Indicador:** Cumplimiento de Medidas Correctivas / Preventivas

Muestra en qué medida se ha cumplido con las medidas correctivas/preventivas planificadas para el período analizado.

$$Icm = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades correctivas / preventivas realizadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades correctivas / preventivas planificadas}} \times 100$$

**Objetivo:** Señalar adecuadamente el 100% de las instalaciones

**Indicador:** Cumplimiento del Plan de Señalización  
Expresa en qué medida se ha cumplido con la señalización de las áreas planificadas.

$$Is = \frac{N^{\circ} \text{ de áreas señalizadas}}{N^{\circ} \text{ áreas planificadas en el período}} \times 100$$



#### 4.3.4. Perspectiva del Desarrollo Humano y Tecnológico

**Objetivo:** Alcanzar que el 100% del personal conozca sobre el reglamento de seguridad

**Indicador 1:** Número de colaboradores que conocen el reglamento de seguridad

Indica el porcentaje de trabajadores que tienen conocimiento sobre el reglamento de seguridad que rige en la organización.

$$Icr = \frac{\text{Nº de empleados que conocen el reglamento}}{\text{Nº total de empleados}} \times 100$$

**Indicador 2:** Cumplimiento del Plan de Capacitación Muestra el porcentaje de cumplimiento de las capacitaciones programadas para el personal.

$$Icpf = \frac{\text{Nº de personal capacitado}}{\text{Nº de personal planificado}} \times 100$$

**Objetivo:** Obtener el 85% de las evaluaciones de capacitaciones y desempeño sobre 8 puntos

**Indicador:** Evaluación de Personal

Expresa la cantidad de personas que cumplen con la meta propuesta en la calificación de sus evaluaciones.

$$Iep = \frac{\text{Nº del personal con calificación esperada}}{\text{Nº total del personal evaluado}} \times 100$$

Nota: la organización debe definir la nota mínima requerida para dar como positiva la evaluación.

**Objetivo:** Completar el 80% de las capacitaciones planificadas

**Indicador:** Cumplimiento de Programa de Formación Muestra el porcentaje de cumplimiento de las actividades de formación realizadas

$$Icm = \frac{\text{Nº de actividades de formación realizadas}}{\text{Nº de actividades de formación planificadas}} \times 100$$

#### 5. Análisis de los resultados

##### 5.1. Desempeño de los indicadores

**Figura 5.** Resumen del Desempeño de los Indicadores de Macro-Obejetivos

MACROEVS	Nº	INDICADOR	NFA	NAK	NN	AG	SP	OT	NV
Obtener un 95% de evaluaciones positivas con respecto a las normas	1	Conformidad con las Normas	93%	100%	83%	93%	93%	93%	83%
Cumplir con el 100% del presupuesto de gastos seguridad de la planta	2	Cumplimiento del Presupuesto Gasto	100%	100%	83%	100%	93%	83%	83%
Generar datos en la planta	3	Reunión con la que se prologa actividades	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
Generar datos estadísticos	4	Número de formatos de la base de la empresa	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%

El gráfico muestra el grado de desempeño de cada uno de los indicadores aplicados en la Empresa. Las mediciones fueron evaluadas por cada perspectiva del TEC.

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	No.	ÍNDICE	META	MAX	MIN	AGT	SEP	OCT	NOV
FINANCIERA	Cero multas o sanciones por parte de Organismos de Control	5	Número de multas por incumplimiento de leyes y normas	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%
	Cero días perdidos por litigios legales	6	Número de días sin trabajo por parte de los Contratistas	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
CLIENTES	Conseguir que el 90% de contratistas cumpla con las normas de seguridad	7	Cumplimiento de las normas por parte de los Contratistas	90%	100%	80%	62%	85%	85%	62%
	Cero actos inseguros por parte del personal	8	Número de Actos Inseguros por parte del personal	0	0	0	0	3	2	2
	Alcanzar que el 98% de los empleados trabajen en condiciones seguras	9	Actividades para eliminar o reducir actos inseguros	95%	100%	85%	75%	100%	85%	100%
	Mantener el 98% de la maquinaria y equipos en óptimas condiciones	10	Número de empleados que trabajan en condiciones seguras	98%	100%	90%	95%	92%	92%	92%
PROCESOS	Disminuir el GP de la evaluación de riesgo en un 80%	11	Actividades para eliminar o reducir Condiciones Inseguras	98%	100%	90%	100%	50%	100%	100%
	Alcanzar que el 100% del personal utilice correctamente el EPP	12	Mantenimiento preventivo planificado	98%	100%	85%	60%	88%	92%	100%
	Señalar adecuadamente el 100% de las instalaciones	13	Reducción de Grado de Peligrosidad del Análisis de Riesgo	-50%	100%	-30%	-58%	13%	-56%	-40%
	Alcanzar que el 100% del personal conozca sobre el reglamento de seguridad	14	Cumplimiento de Medidas Correctivas/Preventivas	100%	100%	70%	75%	100%	100%	78%
	Obtener el 85% de las evaluaciones de capacitaciones y desempeño sobre 8	15	Cumplimiento del Plan de Señalización	100%	100%	80%	40%	100%	80%	70%
DESARROLLO TECNOLÓGICO Y HUMANO	Completar el 80% de las capacitaciones planificadas	16	Número de colaboradores que conocen el reglamento de seguridad	100%	100%	90%	96%	100%	100%	100%
	Obtener el 85% de las evaluaciones de capacitaciones y desempeño sobre 8	17	Cumplimiento de Plan de Capacitación	95%	100%	85%	88%	91%	100%	100%
	Completar el 80% de las capacitaciones planificadas	18	Evaluación de Personal	85%	100%	80%	94%	90%	85%	83%
		19	Cumplimiento de Programa de Formación	80%	100%	70%	100%	75%	80%	100%

En la perspectiva Financiera se cumple con las metas esperadas, los semáforos indican un buen desempeño.

En la perspectiva Clientes dos semáforos se encuentran en rojo, lo que indica que no se está cumpliendo con las metas.

En la perspectiva de Procesos un indicador cumple con la meta esperada. Sin embargo existe un indicador de color rojo que representa peligro en la ejecución del proceso.

En la perspectiva de Desarrollo Tecnológico y Humano se cumplen con las metas esperadas, los semáforos indican un buen desempeño.

## 6. Conclusiones y Recomendaciones

### 6.1. Conclusiones

- La implementación de un Sistema de Control de Gestión permite analizar en conjunto desde diferentes perspectivas los problemas que se generan en la organización, lo que ayudara a establecer estrategias y planes de acción que satisfagan a todas las partes involucradas.
- Se ha definido la respectiva Misión, Visión y Ventaja Competitiva para el SGC en Seguridad con la finalidad de visualizar las exigencias de los clientes, trabajadores, proveedores y público en general, proyectando las metas que se desea alcanzar LA ORGANIZACIÓN en este sentido, teniendo claro cuáles son sus fortalezas y debilidades para lograr sus objetivos.
- Hacer de la estrategia un trabajo de todos (Tableros de Control, Capacitaciones), permite comprometer al personal ya que se sienten parte del cambio al conocer que sus acciones contribuyen al éxito o fracaso de las actividades realizadas en busca de alcanzar los objetivos planteados.
- Los objetivos estratégicos permiten visualizar la situación futura de la empresa, y con el fin de cumplirlos se establecen indicadores que sirven como herramienta de medición para establecer un control del alcance de las iniciativas estrategias.
- La adecuada difusión y entendimiento del Reglamento y Política de Seguridad Industrial con los que cuenta LA ORGANIZACIÓN, permitirá que se desarrolle una cultura organizacional en Seguridad, lo cual contribuirá de manera exitosa con los objetivos del Sistema de Gestión y Control en Seguridad Industrial.
- LA ORGANIZACIÓN ha conformado una Unidad de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el 2009, el cual no ha sesionado en ninguna ocasión y no se encuentra dirigido por un técnico en la materia. El realizar las reuniones programadas logrará que se desarrolle la prevención de riesgos en el trabajo y que el Sistema de Control y Seguridad Industrial se mantenga activo.



# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



7. LA ORGANIZACIÓN a través del SGC ha comenzado con el registro y la respectiva cuantificación de aspectos relacionados con accidentes e incidentes, en indicadores o estadísticas; esto le permite contar con información real y oportuna que ayude en la toma de decisiones y aplicación de medidas preventivas o correctivas para lograr las metas establecidas y la optimización de costos.
8. El personal debe asimilar el rol que desempeñan dentro del sistema y LA ORGANIZACIÓN tiene que dejar en claro que el SGC es un proceso de cambio más de medición, para que no se degenere el ambiente laboral al sentirse presionados.
9. El compromiso que ha brindado la gerencia asegura el éxito del sistema, ya que si no se cuenta con un líder difícilmente se podrá conducir al personal a cumplir su función.

### 6.2. Recomendaciones

1. Adaptar continuamente el Sistema de Control de Gestión a la cultura de la empresa y a las personas, de tal manera que sea flexible al cambio para contribuir a motivar hacia el comportamiento deseado más que a coaccionar hacia el mismo.
2. Transmitir y comunicar oportunamente la información necesaria para la toma de decisiones para poder encaminar todas las actividades eficazmente a la consecución de los objetivos.
3. Revisar mensualmente los indicadores para verificar su cumplimiento, o si fuese el caso replantearlo si no se está proyectando lo que se pretende de acuerdo con el objetivo para el que ha sido diseñado.
4. Mantener registros de estadísticas relacionadas con accidentes e incidentes de manera oportuna, y que esto constituya un elemento de entrada para la revisión del Sistema de Control.
5. Capacitar al personal con respecto a seguridad industrial de acuerdo a las

necesidades más urgentes y la exposición específica de riesgos, además de seminarios de formación que permitan mejorar sus habilidades y aumentar sus conocimientos.

6. Capacitar a los miembros de la alta dirección en temas gerenciales y legislación de seguridad industrial y salud ocupacional.
7. Desarrollar y cumplir con el cronograma de la capacitación propuesto y establecer periódicamente nuevos planes a medida que se vayan presentando las necesidades.
8. Realizar un control constante de los procesos, del cumplimiento de metas, de objetivos, buscar oportunidades de mejora. Hacer del sistema de gestión un sistema dinámico que se pueda acoplar a los cambios constantes de LA ORGANIZACIÓN.
9. Elaborar manuales y procedimientos de trabajo para las máquinas, manteniéndolos disponibles en los puntos de trabajo donde se operan con estos equipos.

### 7. Referencias Bibliográficas.

1. KAPLAN ROBERT S. AND DAVID P. NORTON (1996) "The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action", Boston – EE.UU.
2. KAPLAN, R. Y NORTON, D. (1996B). Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes. Harvard Business School Press, Boston.
3. ASAMBLEA CONSTITUYENTE. (2008), "Constitución del Ecuador", Ecuador.
4. CORTÉS, J. (2007), "Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales", (9º Edición), Editorial TÉBAR, Madrid – España.
5. INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. (1978). "Resolución 741. Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo", Ecuador.
6. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION - OSHA. (2007). "OHSAS 18001:2007", EE.UU.