



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
FACULTAD DE QUÍMICA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS

**INSTRUMENTO COMPLEMENTARIO DE AUDITORÍA INTERNA  
PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL  
DE GESTIÓN COMO PLATAFORMA PARA LA MEJORA CONTINUA  
DE LA CFE**

**T E S I S**  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**MAESTRO EN INGENIERÍA**  
SISTEMAS - CALIDAD

PRESENTA:  
**VÍCTOR HUGO CHAVERO RAMÍREZ**

TUTOR:  
**M. I. GERARDO A. RUIZ BOTELLO**  
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
(CCADET)

MÉXICO, D.F. ENERO DE 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**JURADO PROPUESTO:**

Dr. José S. Sámano Castillo

M. I. Sergio Padilla Olvera

M. A. José F. Báez Ramos

Dr. Jesús A. Butrón Silva

M. I. Gerardo A. Ruiz Botello

Lugar donde se realizó la tesis:  
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET)

**TUTOR DE TESIS**

M. I. GERARDO A. RUIZ BOTELLO

**FIRMA**

***“La Voluntad es el soplo divino que Dios le dio al hombre”***  
**Víctor Hugo Chavero Ramírez**

## **DEDICATORIA:**

A Rosita, uno de los ángeles de Dios que tomó forma terrenal como mi madre, por darme su amor incondicional en las caídas y tropiezos de la vida y en los momentos de dicha.

A Cleto, mi primer maestro en los años mozos, por los valores enseñados en conjunto con Rosita, que formaron mi carácter y me hicieron el hombre que soy.

A Koty, Male, Ary, Harry, Dayis, Sergio, Yemy, Rosita, Rahel "Conejo" y Paco, la mejor familia que la vida me pudo haber dado, por su apoyo incondicional, por las risas y las lágrimas en los momentos de alegrías y tristezas.

A Erika, Edgar, Shirley, Jessica, Serafín, Emmanuel, Eidi, Mario y Mary G, mis hermanos de vida por elección, por sus consejos, apoyo incondicional y por estar ahí siempre.

A mi compañera de vida, esa persona especial que está por llegar para complementar mi vida.

A todas aquellas personas que dejaron una marca indeleble en los momentos de la vida que nos tocó coincidir.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Mi más sincera gratitud al M. I. Gerardo A. Ruiz Botello por su guía constante, sus comentarios acertados y oportunos y por la paciencia mostrada al que suscribe en algunos momentos de confusión durante el desarrollo del presente trabajo, así como al Dr. Sámano por haberme iluminado con sus clases para darle el enfoque deseado al presente trabajo.

A los profesores que tuve el honor de conocer en esta etapa de aprendizaje y que generosamente compartieron sus vastos conocimientos en pos de una formación académica de calidad.

A Nuria, Uriel, Vero, Gris, Iván y Noé (el orden de los factores no altera el producto), personas increíbles que en el transcurso de esta etapa me honraron con su amistad, por los momentos de aprendizaje, diversión y reflexión.

A la Comisión Federal de Electricidad por facilitarme la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo.

Al CONACYT por la beca otorgada durante los estudios de maestría, confirmando su papel como uno de los promotores principales de la formación académica, investigación y desarrollo tecnológico en nuestro país.

.....A la vida que sin merecerlo me ha dado tanto..., pero sobretodo al ser supremo que me ha permitido llegar a este momento y me ha dado la oportunidad de ser mejor ser humano día con día.

## **RESUMEN**

En la última década Comisión Federal de Electricidad (CFE) implementó un Sistema Integral de Gestión (SIG) en todos los procesos involucrados en sus cuatro fases de producción (generación, transmisión, distribución y despacho económico), el cual está conformado por el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y el Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST). Los criterios de estos sistemas se basan en las normas ISO 9001:2008/NMX-CC-9000-IMNC-2008, ISO 14001:2004/NMX-SAA-14004-IMNC-2004 y NMX-SAST-001-IMNC-2000 respectivamente, razón por la cual constituyen los principales documentos de referencia durante la aplicación periódica de las auditorías internas en los distintos Centros de Trabajo (CT). El SIG se ha implementado con el propósito de conducir y controlar los procesos de la paraestatal que le proporcione ventajas competitivas y la inserte en la espiral de la mejora continua, mediante el cumplimiento de una serie de políticas y objetivos establecidos estratégicamente.

Con el propósito de medir cuantitativamente el desempeño del SIG en la Subdirección de Generación (SDG) al nivel de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH), se desarrolló una herramienta de evaluación basada en varios elementos: una lista de verificación formulada con los requisitos de las normas arriba citadas, una escala de evaluación mixta tipo Likert-Thurstone, el ciclo Deming: Planear-Hacer-Verificar y Actuar (PHVA) y el premio Malcolm Baldrige.

Los resultados de las auditorías internas permitirán identificar áreas de oportunidad, dando la pauta para diseñar y establecer un programa de mejora que impulse a la organización hacia la espiral de la Mejora Continua.

Palabras clave: sistemas integrados, gestión, calidad, ambiental, seguridad, salud, ciclo Deming, auditorías, no conformidades, hallazgos, observaciones, mejora continua, plan y desempeño.

## **ABSTRACT**

In the last decade *Comisión Federal de Electricidad* (Federal Electricity Commission) implemented an Integrated Management System (IMS) in all of process involved in its stages of production (generation, transmission, distribution and economic dispatch), which comprises the Quality Management System (QMS), the Environmental Management System (EMS) and the Safety Management System and Occupational Health (SMSOH). The criteria of these are based on ISO 9001:2008/NMX-CC-9001-IMNC-2008, ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004, NMX-SAST-001-IMNC-2000, why are the main reference documents for the periodic internal audits in different workplaces. The IMS is implemented in order to manage and control the processes of the parastatal into a state of optimum quality that provides competitive advantages and inserted into the spiral of continuous improvement through the implementation of a series of policies and objectives strategically.

In order to quantitatively measure the performance of Generation Branch (SDG) level Hydroelectric Production Management (GPH), developed an assessment tool based on several elements: a checklist formulated with the requirements of the above rules, a mixed assessment scale Likert-Thurstone, the Deming cycle (Plan-Do-Check and Act) and the Malcolm Baldrige award.

## CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b> _____	
<b>ABSTRACT</b> _____	
<b>LISTA DE FIGURAS</b> _____	
<b>LISTA DE TABLAS</b> _____	
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> _____	<b>1</b>
<b>1.1. Antecedentes</b> _____	<b>1</b>
1.1.1. Implementación de un Sistema de Calidad _____	2
<b>1.2. Justificación</b> _____	<b>3</b>
<b>1.3. Planteamiento del problema</b> _____	<b>3</b>
<b>1.4. Objetivo</b> _____	<b>4</b>
<b>1.5. Hipótesis</b> _____	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> _____	<b>5</b>
<b>2.1. Antecedentes históricos</b> _____	<b>5</b>
2.1.1. Evolución de las Centrales Hidroeléctricas _____	5
2.1.2. Orígenes en México _____	6
<b>2.2. Fases del Sector Eléctrico</b> _____	<b>7</b>
2.2.1. Monopolio Natural en el Sector Eléctrico _____	7
2.2.2. Fase de generación _____	8
<b>2.3. Auditorías de calidad</b> _____	<b>14</b>
2.3.1. ¿Por qué auditar? _____	14
2.3.2. Categorías de auditorías _____	15
2.3.3. Alcances de la auditoría _____	21
2.3.4. Beneficios _____	24
2.3.5. Plan de auditorías _____	24
2.3.6. Seguimiento de auditorías _____	25
2.3.7. Propuesta metodológica _____	27
<b>2.4. Procedimiento de auditoría interna implementado en CFE</b> _____	<b>28</b>
<b>2.5. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad tomando como modelo la ISO 19011:2002</b> _____	<b>30</b>
2.5.1. Principios de auditoría _____	31
2.5.2. Gestión de un programa de auditoría _____	31
2.5.2.1. Objetivos y amplitud de un programa de auditoría _____	31
2.5.2.1.1. Objetivos de un programa de auditoría _____	31
2.5.2.1.2. Amplitud del programa de auditoría _____	32
2.5.2.2. Responsabilidades, recursos y procedimientos del programa de auditoría _____	33
2.5.2.3. Implementación del programa de auditorías _____	33
2.5.2.4. Registros del programa de auditorías _____	33
2.5.2.5. Seguimiento y revisión del programa de auditoría _____	33
2.5.3. Actividades de auditoría _____	34
2.5.3.1. Inicio de la auditoría _____	34
2.5.3.2. Revisión de la documentación _____	36

2.5.3.3. Preparación para las actividades in situ _____	36
2.5.3.4. Realización de las actividades de la auditoría in situ _____	37
2.5.3.5. Preparación, aprobación y distribución del informe de auditoría _____	38
2.5.3.6. Finalización de la auditoría _____	38
<b>2.6. Hacia la mejora continua _____</b>	<b>38</b>
2.6.1. El pensamiento Deming, los principios del cambio _____	40
2.6.1.1. Los procesos del mundo actual _____	40
2.6.1.2. Ciclo Deming _____	41
2.6.1.3. Teoría de sistemas _____	44
2.6.1.4. Teoría de la variación _____	44
2.6.1.5. Teoría del conocimiento _____	45
2.6.1.6. Teoría de la psicología _____	46
2.6.2. Premio Malcolm Baldrige _____	47
2.6.2.1. Liderazgo _____	47
2.6.2.2. Información y análisis _____	48
2.6.2.3. Planeación de la calidad _____	48
2.6.2.4. Utilización de recursos humanos _____	48
2.6.2.5. Aseguramiento de la calidad de productos y servicios _____	48
2.6.2.6. Resultados de calidad _____	48
2.6.2.7. Satisfacción del cliente _____	49
2.6.3. Mejora del sistema _____	49
2.6.4. Modificación de conductas _____	50
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA _____</b>	<b>52</b>
<b>3.1. Recopilación de información _____</b>	<b>52</b>
3.1.1. Reactivos _____	54
3.1.2. Desarrollo de la Escala _____	54
3.1.3. Prueba Piloto _____	56
3.1.4. Muestra _____	56
3.1.5. Análisis de la información _____	57
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS _____</b>	<b>58</b>
<b>4.1. Planteamiento del problema _____</b>	<b>58</b>
<b>4.2. Objetivo _____</b>	<b>59</b>
<b>4.3. Hipótesis _____</b>	<b>59</b>
<b>4.4. Resultados _____</b>	<b>59</b>
4.4.1. Sistema de Gestión de Calidad _____	59
4.4.1.1. Análisis _____	71
4.4.1.1.1. Hipótesis alterna _____	71
4.4.1.1.2. Hipótesis nula _____	71
4.4.1.2. Conclusión _____	72
4.4.2. Sistema de Gestión Ambiental _____	73
4.4.2.1. Análisis _____	79
4.4.2.1.1. Hipótesis alterna _____	79
4.4.2.1.2. Hipótesis nula _____	80
4.4.2.2. Conclusión _____	81
4.4.3. Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo _____	82
4.4.3.1. Análisis _____	88
4.4.3.1.1. Hipótesis alterna _____	88
4.4.3.1.2. Hipótesis nula _____	89

4.4.3.2. Conclusión _____	90
<b>CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN _____</b>	<b>91</b>
5.1. Sistema de Gestión de Calidad (SGC) _____	91
5.2. Sistema de Gestión Ambiental (SGA) _____	96
5.3. Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST) _____	100
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES _____</b>	<b>106</b>
<b>CAPÍTULO 7. PLAN DE MEJORA CONTINUA PROPUESTO _____</b>	<b>108</b>
7.1. Ámbito de Aplicación _____	108
7.2. Responsabilidades _____	108
7.3. Plan de Mejora Continua _____	109
7.3.1. Oportunidades de Mejora y Posibles Causas _____	109
7.3.2. Fortalezas _____	113
7.3.3. Objetivos _____	115
7.3.4. Metas. _____	116
7.3.5. Acciones de Mejora. _____	117
<b>REFERENCIAS _____</b>	<b>122</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA _____</b>	<b>125</b>
<b>ANEXOS _____</b>	<b>130</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1. Infraestructura generadora con la que cuenta México hasta noviembre de 2012. ....</b>	<b>2</b>
<b>Figura 2. Capacidad efectiva instalada por fuente de generación a noviembre de 2012. . 9</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3. Esquema general de producción de energía eléctrica en una central hidroeléctrica. ....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de auditoría. ....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5. Diagrama de flujo para la aplicación de acciones correctivas derivadas de las auditorías. ....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 6. Diagrama de flujo del proceso para gestionar un programa de auditoría. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 7. Diagrama de flujo de la secuencia de pasos que componen una auditoría. ....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 8. Interrelaciones entre los tres estados del pensamiento. ....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 9. Histograma del SGC. ....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 10. Distribución binomial obtenida de los resultados del SGC. ....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 11. Histograma del SGA. ....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 12. Distribución binomial obtenida de los resultados del SGA. ....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 13. Histograma del SASST. ....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 14. Distribución binomial obtenida de los resultados del SASST. ....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 15. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2006. ....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 16. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2007. ....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 17. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2008. ....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 18. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2009. ....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 19. Evolución del desempeño del SGC en la SRPHO. ....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 20. Evolución del desempeño del SGC en la SRPHC. ....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 21. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2006. ....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 22. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2007. ....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 23. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2008. ....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 24. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2009. ....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 25. Evolución del desempeño del SGA en la SRPHN. ....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 26. Evolución del desempeño del SGA en la SRPHS. ....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 27. Evolución del desempeño del SGA en la SRPHC. ....</b>	<b>100</b>
<b>Figura 28. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2006. ....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 29. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2007. ....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 30. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2008. ....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 31. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2009. ....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 32. Evolución del desempeño del SASST en la SRPHN. ....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 33. Evolución del desempeño del SASST en el CGPH. ....</b>	<b>105</b>
<b>Figura 34. Evolución del desempeño del SASST en la SRPHC. ....</b>	<b>105</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1. Centrales hidroeléctricas que forman parte del inventario de CFE, por fecha de entrada en operación. ....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 2. Categorías de auditorías.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 3: Diferencias entre las escalas Likert y Thurstone.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 4. Ponderación propuesta para cada reactivo de acuerdo a la percepción.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 5. Modelo de escala propuesta.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 6. Resultados generales al aplicar la herramienta a los Sistemas. ....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 7. Resultados obtenidos al aplicar la herramienta al SGC.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 8. Estadística descriptiva a las muestras obtenidas del SGC.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 9. Resultados del SGC para la construcción de la gráfica de distribución binomial. ....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 10. Resultados obtenidos al aplicar la herramienta al SGA.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 11. Estadística descriptiva a las muestras obtenidas del SGA.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 12. Resultados del SGA para la construcción de la gráfica de distribución binomial. ....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 13. Resultados obtenidos al aplicar la herramienta al SASST.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 14. Estadística descriptiva a las muestras obtenidas del SGA.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 15. Resultados del SASST para la construcción de la gráfica de distribución binomial. ....</i>	<i>87</i>

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

La herramienta desarrollada, objeto del presente trabajo, tiene el propósito de fungir/servir como un instrumento facilitador para la medición cuantitativa del nivel de desempeño del Sistema Integral de Gestión (SIG) implementado en la Comisión Federal de Electricidad (CFE), pero acotado al nivel de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH). Los datos de entrada para la aplicación de la herramienta y posterior análisis de los resultados provienen de las auditorías internas realizadas únicamente a los Centros de Trabajo (CT) de las subgerencias, la sede y el consolidado que integran la GPH de la CFE. Para el análisis de la información no se incluyeron datos de los CT de la zona centro operados hasta octubre de 2009 por la extinta Cía de Luz y Fuerza del Centro por carecer de la información respectiva.

Otro de los beneficios que aportará la herramienta es la identificación de procesos y áreas débiles que requieren reforzarse dentro de la GPH, así como oportunidades de mejora que permitirán proponer un plan de mejora que la inserte en la espiral de la mejora continua, brindándole ventajas competitivas en el sector energético. A mediano y largo plazo, la mejora del desempeño del SIG se traducirá en ahorros para la paraestatal que pueden ser canalizados en proyectos tecnológicos y de innovación que permitan optimizar el proceso de generación hidroeléctrica a fin de bajar los costos de producción, que al final de la cadena productiva implicará beneficios económicos para el cliente final.

### **1.1. Antecedentes**

El uso indiscriminado de combustibles fósiles, para producir bienes de consumo y servicios para la población, ha contribuido al calentamiento global del planeta, provocando la intensificación de fenómenos climatológicos cada vez más frecuentes y destructivos.

En la actualidad la energía hidroeléctrica constituye la fuente de energía renovable más utilizada en todo el mundo. Se estima que 20% de la energía consumida en el mundo tiene origen hidroeléctrico, mientras que en los países desarrollados el porcentaje se eleva a 33%. Se trata de una energía en crecimiento especialmente en las áreas menos desarrolladas. De acuerdo a la UNESCO, entre 1995 y 2010 la producción de energía hidroeléctrica ha crecido en 65% en todo el mundo, siendo este aumento especialmente importante en los países de América Latina, Asia y África. Mientras que en estas regiones tan solo se aprovecha el 7% de su potencial hidroeléctrico, en regiones más desarrolladas, como Europa, este porcentaje asciende a 75%, por lo que el crecimiento esperado en los países en vías de desarrollo es elevado.<sup>(1)</sup>

Este proceso para generación de energía se ha extendido en todo el mundo, incluso en países que no cuentan con desniveles orográficos significativos, como es el caso de Holanda. En la actualidad, Canadá, Estados Unidos y China son los mayores productores del mundo.

El sector eléctrico en México utiliza derivados del petróleo para la generación de 72,9% de la electricidad; el 27,1% restante es generado por medios amables con el ambiente (eoloeléctricas, geotermoeléctricas, hidroeléctricas, solares fotovoltaicas y nucleoeeléctricas).<sup>(2)</sup> Las condiciones geográficas y geológicas de México impiden emplear los sistema de generación eoloeléctrico y geotermoeléctrico para la producción de energía de manera masiva y sólo algunos sitios reúnen las condiciones necesarias para su generación, e. g. La Venta en Oaxaca y Guerrero Negro en Baja California Sur, donde se edificaron las centrales eoloeléctricas para aprovechar el potencial ilimitado de la energía eólica.

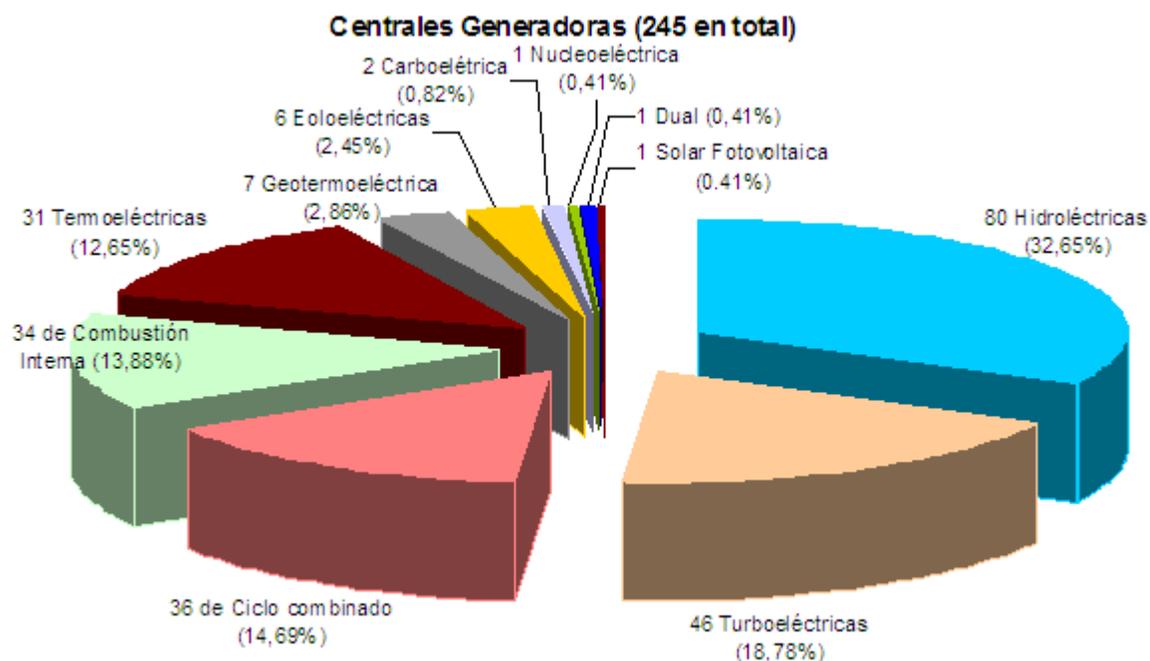
---

<sup>(1)</sup> UNESCO. Energía [en línea]. <<http://www.unesco.org>> [consulta junio de 2007].

<sup>(2)</sup> Comisión Federal de Electricidad. Generación [en línea]. <<http://www.cfe.gob.mx>> [consulta junio de 2007].

La tendencia mundial es la reducción en el consumo de hidrocarburos con el fin de revertir los daños generados al planeta. En México, la tendencia en los próximos años es la construcción de más centrales hidroeléctricas para aprovechar los importantes recursos hidráulicos con los que se cuenta y que son susceptibles a ser explotados, para contribuir en el uso de fuentes no contaminantes de generación eléctrica para fines industriales y domésticos.

Otra de las razones por las que se decidió seleccionar las centrales hidroeléctricas para el desarrollo del presente trabajo, es que el país cuenta con la mayor infraestructura de este tipo (80 centrales), le siguen las de turbogas (46 centrales), ciclo combinado (36 centrales), combustión interna (34 centrales), termoeléctricas (31 centrales), geotermoeléctricas (siete centrales), eoloeléctricas (seis centrales), carboeléctricas, (dos centrales), nucleoelectrica, dual y solar fotovoltaica (con una central cada una), Figura 1.



**Figura 1. Infraestructura generadora con la que cuenta México hasta noviembre de 2012.**  
Fuente: CFE. (2012).

### 1.1.1. Implementación de un Sistema de Calidad

Un Sistema de Calidad es un método planificado y sistemático de medios y acciones que aseguran la suficiente confianza de que los productos y servicios finales cumplen con las necesidades del cliente plasmadas en las especificaciones.<sup>(3)</sup>

Su implementación en una organización tiene como propósito principal establecer los cimientos en las operaciones de la misma para alcanzar, mantener y mejorar la calidad con un enfoque dirigido hacia los clientes, mediante el desarrollo de la mejora continua en el largo plazo. Los elementos que se deben considerar al momento de implementar un sistema son: el tipo de organización, tipo y naturaleza del bien de consumo, recursos (naturales, financieros, materiales) y necesidades del mercado.

<sup>(3)</sup> Definición propia enriquecida con las dadas por otros autores.

La auditoría es una herramienta que permite evaluar, objetivamente, los avances que tiene la organización durante la implementación de un sistema de gestión, cualquiera que este sea y las desviaciones que se presentan conforme evoluciona el proceso. El sistema debe ser visto como un conjunto de subsistemas interrelacionados enfocados a la calidad de sus procesos, productos y/o servicios para lograr la mejora continua que agregue valor a la organización.

La mejora continua permite un incremento constante en la productividad, que se traduce en mayores beneficios económicos, además de que le proporciona a la organización una ventaja competitiva en el mercado.

La Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha implementado un Sistema de Integral de Gestión (SIG) en todos sus Centros de Trabajo (CT), incluyendo las centrales hidroeléctricas del país que integran de la Subdirección de Generación (SDG), con el propósito de establecer las bases operacionales que le permitan alcanzar, mantener y mejorar la calidad con una perspectiva a largo plazo, mediante el desarrollo de la mejora continua dirigida hacia los clientes. El SIG se centra principalmente en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST), teniendo como guías las normas **ISO 9001:2008/NMX-CC-9001-IMNC-2008**, **ISO 14001:2004/NMX-SAA-14001-IMNC-2004** y **NMX-SAST-001-IMNC-2000**. El presente trabajo evaluará el desempeño de la CFE al implementar el SIG durante el periodo 2006-2009.

## **1.2. Justificación**

En la actualidad, toda organización que se considere como una empresa de clase mundial deberá tener establecidos sistemas integrales de gestión, los cuales elevan su nivel de competitividad en el mercado al cumplir con los requisitos y superar las expectativas del cliente, además de permitirle el cumplimiento de la legislación vigente en los aspectos ambientales y los relacionados con la seguridad y salud en el ambiente de trabajo, siendo sistemas como el SGC, SGA y SASST las principales herramientas para alcanzar estos objetivos. Los principales beneficios que obtiene la organización al implementar el SIG son: alcanzar, mantener y mejorar la calidad en los procesos y productos lo que a final se traduce en ahorros significativos que le permitirán invertir en otros rubros (investigación, capacitación, nuevas tecnologías, desarrollo tecnológico, innovación, etc.), que aumentarán su nivel de competitividad, sin que impacten negativamente en el ambiente, o el impacto sea controlable y se pueda mitigar con diversas acciones y bajo condiciones seguras para el trabajador en el ambiente de trabajo sin menoscabo de su salud.

El propósito del presente trabajo es desarrollar una herramienta facilitadora de auditoría que ayude a determinar cuantitativamente el nivel de desempeño del SIG dentro de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH), es importante destacar que la CFE, hasta el momento no cuenta con herramientas de este tipo que persigan tal fin, por lo que el presente trabajo constituye una propuesta inicial que propondrá las bases para desarrollar una metodología completa que abarque más criterios y que permitirá identificar las áreas de oportunidad para fortalecer la GPH.

## **1.3. Planteamiento del problema**

Debido a las condiciones ambientales que predominan en el mundo y al agotamiento de los combustibles fósiles, el uso de fuentes generadoras de energía amigables con el ambiente es

cada vez mayor, de ahí la necesidad de contar con infraestructura adecuada que permita al país competir en un mercado globalizado.

México es un país con grandes recursos hídricos que no han sido aprovechados al máximo. Las centrales hidroeléctricas con las que cuenta el país producen electricidad a costos superiores a los de otros países en el mundo. Las tarifas energéticas impactan negativamente en los bolsillos de los consumidores y en las utilidades de sectores productivos como el industrial, el de servicios y el de comercio. Algunas razones por las que el costo de este energético es elevado es que no se aprovecha eficientemente la capacidad instalada con la que cuentan las centrales, además de las pérdidas de energía durante las fases de transmisión y distribución por la falta de mantenimiento de la infraestructura.

#### **1.4. Objetivo**

Desarrollar una herramienta facilitadora de auditoría que ayude a la medición cuantitativa del nivel de desempeño mostrado por la GPH al implementarse el SIG, utilizando para ello los lineamientos formulados en las normas de referencia y de ser factible proponer otros sistemas adicionales como guía o referente como el premio Malcolm Baldrige, que cuenta con criterios más estrictos, o algún otro sistema compatible con el SIG con el fin de facilitar el camino hacia la mejora continua.

La aplicación de esta herramienta permitirá, además, identificar áreas de oportunidad durante las auditorías internas en las Centrales Hidroeléctricas (CH) con el objeto de establecer un programa de mejora continua, que permita aprovechar al máximo la capacidad instalada, permeando en la reducción de los costos de generación e impactando positivamente a la economía del consumidor.

#### **1.5. Hipótesis**

La aplicación de la herramienta desarrollada en el presente trabajo coadyuvará a la medición del desempeño mostrado por el SIG a nivel de la GPH en el periodo de análisis (2006 al 2009) y permitirá identificar áreas de oportunidad con el propósito de proponer un plan de mejora continua.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes históricos**

#### **2.1.1. Evolución de las Centrales Hidroeléctricas**

La historia de las Centrales Hidroeléctricas se remonta a civilizaciones como la egipcia, griega y la romana dado que fueron los primeros pueblos en emplear la energía del agua para moler los granos que conformaban su alimentación. Las ruedas hidráulicas de madera, antecedentes de la turbina actual, transformaban la energía de posición del agua o energía potencial gravitatoria en energía mecánica.<sup>(4)</sup>

La primera alusión de la rueda hidráulica en la literatura se remonta al año 80 A. C. en textos de Antipater de Tesalónica, quien dijo “Dejad vuestra labor vosotras doncellas que trabajáis en el molino... porque Ceres ha ordenado a las ninfas del agua que hagan vuestra tarea”. Vitruvio fue el ingeniero que empleó, por primera vez, la rueda hidráulica para transformar la energía potencial en energía mecánica.<sup>(5)</sup>

Su uso se volvió popular en las colonias romanas asentadas en Inglaterra. Documentos históricos relatan que en el año 762, d. C. el rey *Ethelbert de Kent* dio la primera concesión, por lo que surgió un nuevo y bien remunerado oficio, el de constructor de molinos. Las principales actividades de este oficio consistían en construir nuevos molinos y rehabilitar aquellos que necesitaran de reparaciones menores.<sup>(6)</sup>

El mayor avance en el diseño de las ruedas hidráulicas, se tuvo con el ingeniero civil británico John Smeaton en plena revolución industrial, quien empleó por primera vez el hierro para la construcción de las ruedas hidráulicas. En este periodo tuvieron gran auge las industrias textiles y del cuero, así como los talleres de construcción de maquinaria. En esta época, apareció la primera máquina a vapor, la cual pese a su perfeccionamiento, presentaba ciertas desventajas como el bajo rendimiento de la madera como combustible y la escasez del carbón.<sup>(7)</sup>

La energía hidráulica impulsó la creación de las nuevas ciudades industriales en América y Europa a mediados del siglo XIX. La creciente industrialización del norte de Europa propició un incremento en las necesidades de energía eléctrica, el abasto de energía fue cubierto, en gran parte, por la hidroelectricidad, dado que la extracción de carbón no era lo suficientemente robusta para satisfacer los requerimientos industriales.

Las presas pequeñas y los canales eran necesarios para la instalación de ruedas hidráulicas consecutivas cuando el desnivel era mayor de cinco metros. La primera central hidroeléctrica se construyó en Northumberland (Reino Unido), en 1880. En 1881 se aprovechó la caída de agua de las cataratas del Niágara para generar electricidad para el alumbrado público. Para finales de la década, EUA y Canadá contaban con más de 200 CH. El rápido crecimiento de este sector se debió al desarrollo técnico experimentado a finales del siglo XIX y principios del XX con la invención del generador eléctrico y el perfeccionamiento de las turbinas hidráulicas.<sup>(8)</sup>

---

<sup>(4)</sup> Francisco González Valencia, “Simposio: La mecánica de rocas en las autopistas concesionadas y presas: Instrumentación y seguridad de presas”, (1995).

<sup>(5)</sup> Marco Vitrubio Polion, “De arquitectura (Los diez libros de arquitectura), Traducción de Agustín Blázquez”, (1982).

<sup>(6)</sup> Roberto Córdova, “Breve historia de las turbinas hidráulicas”, Desde la ciencia, No. 1, Vol. 2, (1999).

<sup>(7)</sup> Energía hidráulica [en línea]. <[http://www.soliclima.org/energia\\_hidraulica.htm](http://www.soliclima.org/energia_hidraulica.htm)> [consultada en junio de 2007].

<sup>(8)</sup> Instituto para la diversificación y ahorro de la energía, “Manuales de Energías renovables: Minicentrales hidroeléctricas”, (2006).

### **2.1.2. Orígenes en México**

El primer acercamiento con la industria eléctrica tuvo lugar a finales del siglo XIX en 1879, con la instalación de la primera central termoeléctrica en la ciudad de León, Guanajuato. El uso de la electricidad en aquella época se limitaba a la industria textil y minera y en menor escala para el servicio municipal e iluminación de algunas ciudades. En 1881, la Compañía Mexicana de Gas y Luz Eléctrica (CMGLE) inicia los trabajos de alumbrado público de la Ciudad de México, en los siguientes cuatro años se contaba con la siguiente infraestructura: 100 km de ductos para conducir el gas que alimentaba el alumbrado público, 50 lámparas incandescentes, 2 mil faroles de gas y 500 de aceite para los barrios retirados del Centro.<sup>(9)</sup>

En 1889 entra en operación la primera central hidroeléctrica en Batopilas, en el estado de Chihuahua y frontera con los Estados Unidos de Norteamérica. Con la llegada de múltiples empresas trasnacionales durante el porfiriato, el sector eléctrico adquiere carácter público. La empresa canadiense The Mexican Light and Power Company (TMLPC), instalada en la capital en 1898, recibe la concesión del gobierno mexicano en 1903 para aprovechar la caída de agua de los ríos Tenango, Necaxa y Xaltepuxtla, en Puebla.

En 1905 entra en operación el primer gran proyecto hidroeléctrico del país, la CH Necaxa, con una capacidad instalada de 31 500 MW mediante seis unidades generadoras, para proveer de energía eléctrica a la Ciudad de México.

En los años siguientes, Porfirio Díaz le otorgó nuevas concesiones a TMLPC en Puebla, Hidalgo, Edo. de México y Michoacán. La TMLPC adquirió otras compañías nacionales como la Compañía de Luz y Fuerza de Toluca, la de Temascaltepec y la de Cuernavaca, lo que a la postre le daría el control de la mayor parte de la producción eléctrica del país, monopolio que tuvo su fin con la nacionalización de la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960 por parte del presidente Adolfo López Mateos.<sup>(10)</sup>

El primer esfuerzo para ordenar este sector se dio a principios del siglo XX con la creación de la Comisión Nacional para el Fomento y Control de la Industria de Generación y Fuerza, conocida posteriormente como Comisión Nacional de Fuerza Motriz.

En diciembre de 1933, el General Abelardo L. Rodríguez, presidente interino de la república, envió al Congreso de la Unión la iniciativa que decreta la creación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) considerándose por vez primera a la electricidad como una actividad pública; sin embargo, los intereses de los monopolios extranjeros por mantener el dominio obligaron a su postergación por cuatro años más.

En 1937, el presidente de la república Gral. Lázaro Cárdenas del Río, inauguró la CFE, iniciando operaciones el mismo año. Las empresas trasnacionales intentaron detener los planes del gobierno de controlar el sector eléctrico, por lo que el crecimiento fue mínimo, en los primeros cinco años de creación de CFE la capacidad del sector energético se elevó de 629,0 a 681,0 MW, donde sólo el 38% de la población concentrada en las zonas urbanas (siete millones de habitantes) tenía acceso a este servicio, el 62% restante (11,35 millones) carecía del mismo dado que se encontraba distribuida en zonas rurales.<sup>(11)</sup>

---

<sup>(9)</sup> INEP, La nacionalización de la Industria Eléctrica, [en línea] <[http://inep.org/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=220](http://inep.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=220)> [consultada junio de 2007]

<sup>(10)</sup> Comisión Federal de Electricidad, "CFE y la electricidad en México", [en línea]. <<http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/queEsCFE/Paginas/CFEylaelectricidadenMexico.aspx>> [consulta julio de 2007].

<sup>(11)</sup> Ibid (10).

Ante el incremento sostenido de la población, la CFE se vio en la necesidad de incrementar su capacidad de generación, para lo cual creó sus primeros proyectos comenzando en cuatro estados del país: Guerrero (Teloloapan), Oaxaca (Suchiate y Chía), Michoacán (Pátzcuaro) y Sonora (Ures y Altar). Poco después, el General Lázaro Cárdenas comienza el proceso de nacionalización de la industria eléctrica.

En 1949, mediante un decreto del presidente Lic. Miguel Alemán Valdés, la CFE adquiere el carácter de organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. En 1960, de los 3,208 MW de capacidad instalada en el país, la CFE aportaba el 54%; y el 46% restante lo aportaban las empresas extranjeras; sin embargo, el 64% de los mexicanos y mexicanas no contaban con electricidad. El 27 de septiembre de 1960, el presidente Adolfo López Mateos nacionaliza la industria eléctrica comprando con fondos públicos y deuda externa los bienes e instalaciones de las empresas transnacionales.<sup>(12)</sup>

## **2.2. Fases del Sector Eléctrico**

El sistema eléctrico está estructurado en cuatro fases: a) generación, la producción de energía eléctrica constituye el proceso central a partir de energéticos primarios (hidrocarburos, carbón mineral, materiales para fusión nuclear y potencial hidráulico); b) transmisión, en esta fase la electricidad generada en las centrales eléctricas de todos los tipos se conduce hacia los centros de distribución; c) distribución, la energía se suministra a los usuarios finales (industrias, comercios, servicios, habitacional) a través redes cada vez más dispersas; d) despacho económico, un centro de control determina las centrales que aportan mayor energía al sistema interconectado, para asegurar que la demanda sea cubierta a costos menores, coordinando de esta forma las actividades de las primeras tres.<sup>(13)</sup>

### **2.2.1. Monopolio Natural en el Sector Eléctrico**

Al ampliar la escala de producción de un bien o servicio, también lo hacen los insumos pero en menor proporción, generando costos medios y marginales decrecientes que dan lugar a las economías de escala. Los costos fijos en algunas industrias son muy altos, en tanto que los variables son bajos, con la disminución de los costos unitarios. Esto es, resulta más benéfico en términos económicos para el último eslabón del mercado, -los consumidores-, que una empresa suministre el producto o servicio en vez dos o más al mismo tiempo; una empresa resultará la óptima para satisfacer la demanda del cliente a bajo costo. Cuando existe un vendedor regional único de un producto o servicio producido a costos menores a los que tendrían dos empresas competidoras, se dice que existe un monopolio natural dentro de la estructura de mercado.<sup>(14)</sup>

Aún cuando una empresa que se convierte en monopolio, no necesariamente alcanza la escala ideal debido a que no utiliza al máximo sus recursos a largo plazo, obtiene beneficios económicos significativos a largo plazo como consecuencia de la entrada bloqueada.<sup>(15)</sup>

El monopolio natural en el sector eléctrico mexicano se presenta en las fases de transmisión y distribución debido a la infraestructura y tecnología con la que se contaba en la década de los 1970's como resultado de las economías de escala. En la década de los 1960's y 1970's, existieron las condiciones ideales para que se redujeran los costos marginales a medida de que la producción se incrementaba, en otras palabras, el costo por transmitir un kilowatt/hora extra a través de una línea disminuyó al aumentar la tensión y por ende, su capacidad.

---

<sup>(12)</sup> Ibid (10).

<sup>(13)</sup> Alejandro Díaz Bautista, "Economías de escala en el sector eléctrico mexicano", Comercio exterior, Vol. 7, No. 9 (2007).

<sup>(14)</sup> Ibid (10).

<sup>(15)</sup> Ibid (10).

El gobierno de México concedió durante el siglo pasado una exclusividad del sector energético a empresas del sector público: Petróleos Mexicanos (PEMEX) para el caso de los hidrocarburos, la CFE y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (CLyFC) para el sector eléctrico en sus fases de transmisión y distribución, porque el gobierno consideró que eran monopolios naturales.<sup>(16)</sup> La CLyFC proporcionó el servicio a los estados de la zona centro de la república (D. F., Edo. de México, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala y Querétaro) hasta octubre de 2009 debido a que fue desaparecida por decreto presidencial, a partir de esa fecha CFE brinda el servicio de energía eléctrica en todo el territorio nacional.

Dentro de la fase de transmisión, el sistema de transporte en alta tensión y la coordinación de la capacidad de generación tienen lugar. En la fase de distribución, la energía eléctrica es conducida hasta los consumidores finales de los distintos sectores productivos y a la población en general que se encuentran distribuidos de forma dispersa, tanto en las zonas urbanas y rurales.

El atraso tecnológico y la densidad del mercado ocasionaron que el sector eléctrico perdiera su principal característica de monopolio, producir energía a costos marginales bajos.

El gobierno permitió la participación del sector privado nacional y extranjero en la fase de generación al abrir el mercado restringido hasta ese momento a la CFE. En 1992 aprobó la modificación a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica. Las empresas de capital privado participan en el mercado mediante modelos de autoabastecimiento, cogeneración y producción independiente, la energía producida por estas empresas es vendida a CFE para que la comercialice.<sup>(17)</sup>

En la actualidad, el sector eléctrico en México es sostenido casi en su totalidad por 30 centrales de gran tamaño. Sin embargo, la tendencia mundial muestra una reducción del tamaño de las centrales generadoras como consecuencia de la disponibilidad de nuevas tecnologías, además de la necesidad de reducir la vulnerabilidad en términos de seguridad nacional por la concentración de la capacidad de generación en un solo sitio.

La ubicación estratégica de centrales de menores dimensiones, por lo general cerca de los consumidores finales, permite mayor eficiencia a costos más bajos. Uno de estos casos es en las industrias que emplean calor en sus procesos, parte de este calor puede emplearse de manera simultánea para generar electricidad (ya sea para consumo propio o para la red eléctrica) por medio del sistema de cogeneración; en este sistema, la producción secuencial de energía térmica y eléctrica se da a partir de una fuente primaria de energía ligada al proceso productivo.

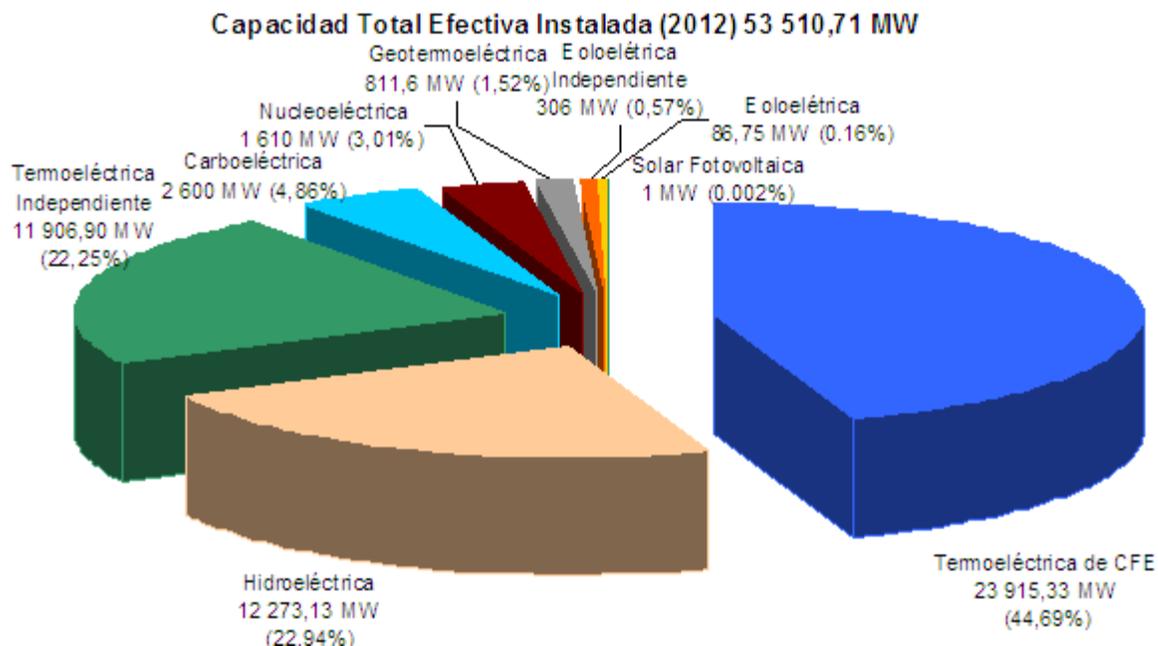
### **2.2.2. Fase de generación**

Al mes de noviembre de 2012, la CFE contaba con una capacidad efectiva instalada para generación de electricidad de 53 510,71 MW, incluidas las de la extinta CLyFC, de los cuales 23 915,33 MW (44,69%) corresponde a Centrales Termoeléctricas, 12 273,13 MW (22,94%) a Hidroeléctricas (incluyendo la C. H. Alfredo Elías Ayub, presa La Yesca), 11 906,90 MW (22,25%) a Termoeléctricas Independientes que producen para CFE, 2 600 MW (4,86%) a Carboeléctricas, 1 610,00 MW (3,01%) a la Central Nucleoeléctrica, 811,6 MW (1,52%) a Geotermoeléctricas, 306,00 MW (0,57%) a Eoloeléctricas independientes, 86,75 MW (0,16%) corresponde a Eoloeléctricas y 1,00 MW (0,002%) a la Central Solar Fotovoltaica, Figura 2.

---

<sup>(16)</sup> Miguel G. Breceda, "Inversión privada en el sector eléctrico de México", (2002).

<sup>(17)</sup> Comisión para la Cooperación Ambiental, "Debate on Reform of the Electricity Sector in Mexico, Informe sobre sus antecedentes, situación actual y perspectiva", (2000).



**Figura 2. Capacidad efectiva instalada por fuente de generación a noviembre de 2012.**  
**Fuente: CFE. (2012)**

La CFE genera electricidad a través de varios tipos de centrales como:

- 1) Termoeléctricas; que se subdividen a su vez en:
  - a. De vapor convencional: Se utilizan combustibles derivados del petróleo (combustóleo, diesel, gas natural) para calentar agua y producir vapor con temperaturas de hasta 520°C y presiones entre 120 y 170 kg/cm<sup>2</sup>. El vapor impulsa las turbinas hasta alcanzar las 3600 rpm, que a su vez están conectadas a un generador eléctrico que convierte la energía mecánica en electricidad. En el país se tienen 31 centrales de este tipo.
  - b. Geotermoeléctricas: Se aprovecha el calor y agua acumulados en yacimientos geotérmicos asociados a fenómenos volcánicos y de sismicidad, compuestos por una fuente de calor (cámara magmática en proceso de enfriamiento), un acuífero (formación litológica con permeabilidad alta que favorece el almacenamiento de agua meteórica percolada desde la superficie o de otros acuíferos someros) y una capa sello (formación litológica con permeabilidad baja que funciona como una barrera impermeable que impide la migración del agua y el vapor hacia la superficie).

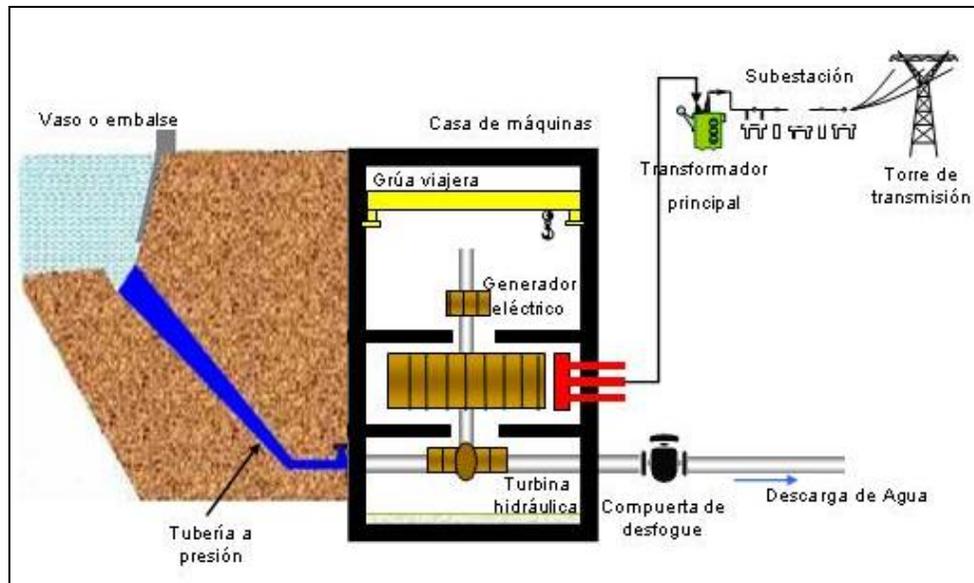
México fue el primer país de América en aprovechar esta fuente energética dadas sus condiciones geográficas y geológicas, con la construcción de la primera central geotermoeléctrica en los 1950's. El funcionamiento de estas centrales es análogo a las que emplean vapor convencional excepto en la producción de vapor, el cual se extrae del subsuelo en zonas geotérmicas. Existen siete distribuidas en el país.

- c. Carboeléctricas: El funcionamiento es el mismo que en las demás termoeléctricas, sólo difiere en el tipo de combustible usado, carbón y en las maniobras que se deben hacer para la disposición y confinamiento final de los residuos de la combustión (cenizas). Debido a la riqueza de los yacimientos de carbón en Coahuila, se tienen dos centrales de este tipo en el país.

- d. Turbogas: Se aprovecha directamente la energía cinética generada por la expansión de aire y gases de combustión comprimidos (gas natural o diesel) a través de los álabes de la turbina, la cual está acoplada al rotor del generador eléctrico que transforma la energía mecánica en electricidad. El breve periodo de arranque y la adaptabilidad para seguir las variaciones de la demanda favorecen el uso de turbinas de gas, ya que permite satisfacer cargas en horas pico y proporcionar capacidad de respaldo al sistema eléctrico. Los gases de combustión, una vez que han impulsado la turbina, se descargan directamente a la atmósfera. México cuenta con 46 centrales de este tipo.
  - e. Ciclo Combinado: Estas centrales combinan dos tipos de unidades generadoras, turbogas y vapor; la ventaja radica en el máximo aprovechamiento de los combustibles usados, por lo que se tiene la mayor eficiencia térmica de todos los tipos de generación termoeléctrica. Una vez finalizado el ciclo de generación en las unidades de turbogas, los gases residuales con altas temperaturas se utilizan para calentar agua hasta llevarla a la fase de vapor, permitiendo generar energía eléctrica adicional. Constan de una o más unidades de turbogas y una de vapor, cada turbina acoplada a su respectivo generador eléctrico. El país cuenta con 36 centrales, de las cuales 14 pertenecen a CFE y las 22 restantes a productores independientes.
  - f. Dual: En este tipo se emplea dos tipos de combustible, combustóleo y carbón, para producir vapor que impulse las turbinas. El país cuenta con una central de este tipo, Presidente Plutarco Elías Calles, ubicada en el municipio de La Unión, Guerrero.
  - g. Nucleoeléctricas: El principio de operación de este tipo de central es similar a las demás termoeléctricas, la principal variación radica en la fuente de calor para producir vapor de agua, que en este caso se trata de uranio enriquecido. Laguna Verde es la única central de este tipo en México y se localiza en el municipio de Alto Lucero, en Veracruz.
- 2) Combustión Interna: Las centrales de este tipo cuentan con motores de combustión interna que aprovechan la expansión de los gases de combustión para producir energía mecánica, que a su vez es transformada en energía eléctrica por un generador. Los principales combustibles usados son combustóleo y diesel. Se tienen 34 de ellas distribuidas en el territorio nacional.
  - 3) Eoloeléctricas: Las centrales de este tipo transforman la energía eólica en eléctrica mediante una aeroturbina que hace girar un generador. El principio de operación se basa en el aprovechamiento de un flujo dinámico de las ráfagas de viento con desplazamiento horizontal y de duración variable. Para que el funcionamiento de los aerogeneradores sea óptimo, las velocidades del viento deben estar entre 5 y 20 m/s. En México existen pocos sitios con potencial ilimitado para el aprovechamiento de este tipo de energía, siendo algunos los de Guerrero Negro en Baja California Sur, La Venta en Oaxaca y Benito Juárez en Quintana Roo, donde CFE ha construido las centrales Guerrero Negro, La Venta y Yuumil'iik respectivamente. Los productores independientes también construyeron tres centrales de este tipo en Santo Domingo Ingenio, Oaxaca.
  - 4) Hidroeléctricas: La casa de máquinas de estas centrales se localizan en sitios en donde existe una diferencia de altura entre la central y el suministro de agua con el propósito de emplear la energía potencial como fuente primaria para generar electricidad. La energía potencial se convierte en energía cinética que impulsa el rodete de la turbina y la hace girar para producir energía mecánica, acoplado a la flecha de la turbina se encuentra el generador que finalmente convierte la energía mecánica en eléctrica, Figura 3. El mayor

número de centrales generadoras corresponden a este tipo con 80 (Incluida La Yesca), actualmente 7 de ellas se encuentran fuera de operación, Tabla 1.

- 5) Solar Fotovoltáica: La radiación solar es captada en una lámina metálica semiconductor (célula fotovoltaica), mediante la foto-detección cuántica se transforma en corriente eléctrica continua, por medio de un inversor se convierte en corriente alterna. La Central Solar Fotovoltaica “Santa Rosalía”, en Baja California Sur, es la primera de su tipo en México, entró en operaciones el 12 de octubre de 2012. Este tipo es la tercera fuente de energía renovable más importante en términos de capacidad instalada a nivel global.



**Figura 3. Esquema general de producción de energía eléctrica en una central hidroeléctrica.**  
**Fuente: CFE.**

**Tabla 1. Centrales hidroeléctricas que forman parte del inventario de CFE, por fecha de entrada en operación.**

**Tabla 1.a. Centrales hidroeléctricas del inventario original construidas y operadas por CFE.**

Nombre de la Central	Número de unidades	Fecha de entrada en operación	Capacidad efectiva instalada (MW)	Ubicación
Portezuelos I	4	01-Ene-1901	2	Atlixco, Puebla
Tirio	3	01-Ene-1905	1	Morelia, Michoacán
Ixtaczoquitlán	1	10-Sep-1905	2	Ixtaczoquitlán, Veracruz
Portezuelos II	2	01-Ene-1908	1	Atlixco, Puebla
Colotlipa	4	01-Ene-1910	8	Quechultenango, Guerrero
Botello	2	01-Ene-1910	18	Panindícuaro, Michoacán
Puente Grande	3	01-Ene-1912	2.8	Tonalá, Jalisco
Tuxpango	4	01-Ene-1914	36	Ixtaczoquitlán, Veracruz
Boquilla	4	01-Ene-1915	25	San Francisco Conchos, Chihuahua
Itzicuaró	2	01-Ene-1929	1	Peribán los Reyes, Michoacán
Bartolinas	2	20-Nov-1940	1	Tacámbaro, Michoacán
Jumatán	4	17-Jul-1941	2	Tepic, Nayarit
Ixtapantongo (S.H.)	3	29-Ago-1944	0	Valle de Bravo, México

Nombre de la Central	Número de unidades	Fecha de entrada en operación	Capacidad efectiva instalada (MW)	Ubicación
Miguel Alemán)				
Zumpimito	1	01-Oct-1944	2	Uruapan, Michoacán
Micos	2	01-May-1945	1	Cd. Valles, San Luis Potosí
Las Rosas	1	01-Ene-1949	0	Cadereyta, Querétaro
Colimilla	4	01-Ene-1950	51	Tonalá, Jalisco
Santa Bárbara (S.H. Miguel Alemán)	3	19-Oct-1950	0	Santo Tomás de los Plátanos, México
Minas	3	10-Mar-1951	15	Las Minas, Veracruz
Encanto	2	19-Oct-1951	10	Tlapacoyan, Veracruz
Texolo	2	01-Nov-1951	2	Teocelo, Veracruz
Electroquímica	1	01-Oct-1952	1	Cd. Valles, San Luis Potosí
Tepazolco	2	16-Abr-1953	0	Xochitlán, Puebla
Schpoiná	3	07-May-1953	2	Venustiano Carranza, Chiapas
Platanal	2	21-Oct-1954	9	Jacona, Michoacán
Falcón	3	15-Nov-1954	32	Nueva Cd. Guerrero, Tamaulipas
Cóbaro	2	25-Abr-1955	52	Gabriel Zamora, Michoacán
El Durazno (S.H. Miguel Alemán)	2	01-Oct-1955	0	Valle de Bravo, México
Oviáchic	2	28-Ago-1957	19	Cajeme, Sonora
Tingambato (S.H. Miguel Alemán)	3	24-Sep-1957	0	Otzoloapan, México
San Pedro Porúas	2	01-Oct-1958	3	Villa Madero, Michoacán
Mocúzari	1	03-Mar-1959	10	Álamos, Sonora
Temascal	6	18-Jun-1959	354	San Miguel Soyaltepec, Oaxaca
27 de Septiembre (El Fuerte)	3	27-Ago-1960	59	El Fuerte, Sinaloa
Chilapan	4	01-Sep-1960	26	Catemaco, Veracruz
Bombaná	4	20-Mar-1961	5	Soyaló, Chiapas
Mazatepec	4	06-Jul-1962	220	Tlatlauquitepec, Puebla
Cupatitzio	2	14-Ago-1962	76	Uruapan, Michoacán
Tamazulapan	2	12-Dic-1962	2	Tamazulapan, Oaxaca
Luis M. Rojas (Intermedia)	1	01-Ene-1963	5	Tonalá, Jalisco
Salvador Alvarado (Sanalona)	2	08-May-1963	14	Culiacán, Sinaloa
Manuel M. Diéguez (Santa Rosa)	2	02-Sep-1964	66	Amatitlán, Jalisco
Plutarco Elías Calles (El Novillo)	3	12-Nov-1964	135	Soyopa, Sonora
Infiernillo	6	28-Ene-1965	1,160	La Unión, Guerrero
Ambrosio Figueroa (La Venta)	5	31-May-1965	30	La Venta, Guerrero
Camilo Arriaga (El Salto)	2	26-Jul-1966	18	Cd. Maíz, San Luis Potosí
José Cecilio del Valle (El Retiro)	3	26-Abr-1967	21	Tapachula, Chiapas
Huazuntlán	1	01-Ago-1968	0	Zoteapan, Veracruz
Malpaso	6	29-Ene-1969	1,080	Tecpatán, Chiapas
Villita	4	01-Sep-1973	320	Lázaro Cárdenas, Michoacán
Belisario Domínguez (Angostura)	5	14-Jul-1976	900	Venustiano Carranza, Chiapas

Nombre de la Central	Número de unidades	Fecha de entrada en operación	Capacidad efectiva instalada (MW)	Ubicación
Humaya	2	27-Nov-1976	90	Badiraguato, Sinaloa
Manuel Moreno Torres (Chicoasén)	8	29-May-1981	2,400	Chicoasén, Chiapas
Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol)	3	16-Dic-1986	600	Apaxtla, Guerrero
La Amistad	2	01-May-1987	66	Acuña, Coahuila
Bacurato	2	16-Jul-1987	92	Sinaloa de Leyva, Sinaloa
Ángel Albino Corzo (Peñitas)	4	15-Sep-1987	420	Ostuacán, Chiapas
Raúl J. Marsal (Comedero)	2	13-Ago-1991	100	Cosalá, Sinaloa
Valentín Gómez Farías (Agua Prieta)	2	15-Sep-1993	240	Zapopan, Jalisco
Aguamilpa Solidaridad	3	15-Sep-1994	960	Tepic, Nayarit
Colina	1	01-Sep-1996	3	San Francisco Conchos, Chihuahua
Luis Donald Colosio (Huites)	2	15-Sep-1996	422	Choix, Sinaloa
Fernando Hiriart Balderrama (Zimapán)	2	27-Sep-1996	292	Zimapán, Hidalgo
Leonardo Rodríguez Alcaine (El Cajón)	2	01-Mar-2007	750	Santa María del Oro, Nayarit
Alfredo Elías Ayub (La Yesca)	2	29-Oct-2012	750	Hostotipaquillo, Jalisco

**Tabla 1.b. Centrales hidroeléctricas de la zona Centro construidas por CLyFC, pero a raíz de su extinción quedaron bajo control de la CFE.**

Nombre de la Central	Número de unidades	Año de entrada en operación	Capacidad efectiva instalada (MW)	Ubicación
Tlilán	1	1896	1	Nicolás Romero, Edo. de México
Villada	1	1896	1	Nicolás Romero, Edo. de México
Fernández Leal	1	1896	1	Nicolás Romero, Edo. de México
Juandó	2	1898	3	Tetepango, Hidalgo
Alameda	3	1898	7	Malinalco, Edo. de México
Cañada	1	1902	1	Tetepango, Hidalgo
Necaxa	10	1905	109	San Juan Galindo, Puebla
Tezcapa	2	1911	5	Puebla
Patla	3	1913	37	Zihuateutla, Puebla
Tepexic	3	1923	45	Puebla
Zictepec	1	1928	1	Tenango del Valle, Edo de México
San Simón	2	1928	1	Tenancingo, Edo. de México
Temascaltepec	4	1928	2	Temascaltepec, Edo. de México
Zepayautla	1	1928	1	Tenancingo, Edo. de México
Tepuxtepec	3	1930	74	Contepec, Michoacán

### **2.3. Auditorías de calidad**

La norma ISO 19011:2002 define a la auditoría como un “proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría”.<sup>(18)</sup>

La auditoría de calidad es un examen planeado sobre un proceso, producto, servicio o área que se desea evaluar y constituye la punta de lanza para que el sistema de calidad y en sí toda la organización, se encamine en la ruta de la mejora continua al implementarse como un agente de cambio organizacional poderoso, que se auxilia de varias herramientas.<sup>(19)</sup> El sujeto de estudio es evaluado para ver si se ajusta a los parámetros definidos o mediante el análisis crítico del producto o servicio al final del proceso. **En otras palabras, es un proceso comparativo de la realidad con los requisitos.**

El análisis les indicará a los interesados (accionistas y directivos), si las actividades se implementaron conforme a los criterios definidos y si los criterios tuvieron éxito en obtener el resultado deseado. Los directivos desean saber si los requisitos están pasando los controles, los inversionistas si la organización está dirigida eficientemente y los certificadores si se obedecen las leyes. Este enfoque agrega valor a la organización donde se lleva a cabo, mediante evidencias que demuestran que su implementación constituye una inversión y no un gasto. Agregar valor involucra el apoyo a la organización para mejorar la calidad y productividad en todos los niveles, áreas y procesos.

Las auditorías tienen el propósito de recabar información objetiva de gran relevancia para la alta dirección al momento de tomar las decisiones correctas, que le permitirán a la organización competir de manera efectiva en un mercado globalizado. Estas decisiones se toman basándose en el análisis de los hallazgos y no conformidades detectados durante la auditoría, que pueden ser síntomas de debilidad que pueden transformarse en oportunidades de mejora o para reforzar aquellas áreas que representan las principales fortalezas de la organización mediante la implementación de acciones preventivas y correctivas necesarias para corregir la desviación del proceso, producto o servicio.

La función principal de la auditoría consiste en anticiparse a los hechos que pueden afectar los procesos de la organización, más que sólo informar anomalías una vez que han sucedido, en otras palabras, no sólo juzgará los hallazgos, sino que cooperará en la prevención de hechos indeseables para el proceso.

La auditoría agrega valor a la organización cuando es aplicada *a priori*, debido a que se anticipa a sucesos que implican riesgo para el proceso, mejorando la calidad de la empresa, volviéndola más productiva. El valor que se agrega cuando es aplicada *a posteriori* es menor debido a que la calidad ya se ha deteriorado. Muchas organizaciones continúan considerando a la auditoría como el último recurso para salvar un barco que está condenado a hundirse, sobretodo cuando carecen de una cultura organizacional de prevención.<sup>(20)</sup>

#### **2.3.1. ¿Por qué auditar?**

Todo sistema de gestión controla su desempeño periódicamente mediante ciertos indicadores estadísticos, que muchas veces se ven afectados por las variaciones y desfases normales de las cifras atribuibles al tiempo. Un método de control eficaz puede ser a través de tendencias en vez de cualquier cifra o resultado individual.

---

<sup>(18)</sup> NMX-CC-SSA-19011-IMNC-2002 (ISO 19011:2002), “Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental”, (2002). La ISO 19011 versión 2011 se encuentra en fase de revisión.

<sup>(19)</sup> Vicente L. Perel, “Auditoría para la calidad”, (1994).

<sup>(20)</sup> Idem (19).

Para que el análisis de los resultados funcionales de la organización sea eficaz, es necesario clasificarlos de una forma medible, objetiva y con un margen de tolerancia.

Otro aspecto que se considera para realizar una auditoría consiste en evaluar la eficiencia de un área, ya sea como parte del seguimiento de una auditoría previa o una operación que se lleva a cabo por vez primera. El fin que se persigue es determinar si el sistema cumple con los requisitos actuales de la organización y garantizar el logro de las metas y objetivos establecidos. Estas metas y objetivos cambiarán con el tiempo, por lo que el sistema requiere de revisiones periódicas que den lugar a ajustes en áreas donde los cambios sean trascendentes.

La mejora del sistema constituye otra razón de peso para ejecutar auditorías, dado que permite a la organización detectar áreas de oportunidad en las que modificaciones a las metodologías, procesos, tecnologías, etc. pueden producir mejoras significativas. El sistema no necesariamente debe ser complejo para que funcione bien, sólo se requiere que esté diseñado a la medida del entorno donde se implementará. El sistema se debe diseñar para ajustarse al negocio donde se implementará y no a la inversa, esto es, que el negocio se adapte al conjunto estandarizado de procedimientos que integran el sistema.

Un último elemento que se debe considerar al implementar una auditoría, es la continuidad dentro de la organización. Una organización de cualquier tipo, que no sea tocada y en la que no se introduzcan cambios cuando el entorno lo requiera, está condenada al fracaso, ya sea porque la competencia está en constante cambio, por una crisis interna, por letargo o por complacencia.<sup>(21)</sup>

En sí, las auditorías son una serie de fotografías instantáneas del sistema tomadas en orden cronológico, que indican el desempeño de la organización para el instante en que fueron tomadas y permiten detectar similitudes y diferencias cuando se han realizado cambios en la alta dirección, reestructuraciones o cambios de propietarios.

### **2.3.2. Categorías de auditorías**

Existen varias categorías: la primera se clasifica según el propósito que se persigue; internas o de primera parte, externas o de segunda parte y de certificación o de tercera parte.

Muchas empresas empiezan a medir el grado de concordancia de sus sistemas de calidad con las exigencias de las normas internacionales, mediante la aplicación de una auditoría interna a su sistema; la puesta en práctica le permite evaluar objetivamente los avances que se tienen, además de conocer las desviaciones existentes de sus procesos y productos respecto al proceso evolutivo posterior con el fin de definir y aplicar las acciones necesarias para homogeneizar su sistema respecto a las normas.<sup>(22)</sup>

El propósito es encontrar áreas de oportunidad, que permitan realizar mejoras al proceso, producto o servicio y preparar al área o departamento para una auditoría de segunda parte.

Los objetivos específicos de las auditorías internas son:

1. Identificar el estado actual que guarda el sistema de calidad dentro de la organización para informar a la alta dirección, quien se encargará de evaluar la eficiencia del mismo para alcanzar los objetivos establecidos.

---

<sup>(21)</sup> David Mills, "Manual de auditoría de la calidad", (1999).

<sup>(22)</sup> Ángel Pola Maceda, "ISO 9000 y las Auditorías Internas del Sistema de Calidad", (1997).

2. Determinar el nivel de cumplimiento del sistema de calidad de acuerdo a los parámetros indicados en la documentación de la organización, tales como: manuales, procedimientos, instrucciones, planes, normas, reglamentos.
3. Detectar las no conformidades existentes en el sistema.
4. Y tal vez la más importante, impulsar desde la dirección un programa de mejora continua basado en el ciclo de Deming: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Las auditorías internas tienen el propósito de estimular la productividad de la organización al promover la mejora continua en toda la organización, impulsada desde la alta dirección. Esto se podrá lograr mediante el establecimiento de un programa anual de auditorías secuenciales, las primeras tendrán el objetivo de evaluar la totalidad del sistema para detectar el mayor número de observaciones y/o no conformidades. Las posteriores o de seguimiento revisarán la puesta en marcha y evolución de las acciones correctivas/preventivas derivadas de las primeras auditorías.

Las auditorías de segunda parte por lo general las realizan los clientes a sus proveedores con varios propósitos, cuando desean conocer de cerca algún proceso de su proveedor donde existen artículos que son o serán utilizados y un contrato firmado o cuando se está en proceso de aprobar a un proveedor potencial mediante la aplicación de técnicas auditoras antes de firmar el contrato. El organismo auditor es ajeno a la empresa auditada y emplea su propia metodología. El fin que persiguen es mejorar la calidad de los insumos.

Las auditorías de tercera parte o para certificación y evaluación de la conformidad se desarrollaron con el fin de impulsar el comercio internacional; están encaminadas a verificar el grado de cumplimiento del proceso, producto, servicio de la empresa con los requisitos del sistema establecido por las normas internacionales vigentes, como la serie ISO 9000 u otras, por lo que siempre son de cumplimiento de sistemas.

Se contrata a firmas independientes y acreditadas para evaluar el cumplimiento de determinada norma por parte de los proveedores. Los acuerdos multinacionales promocionan la aceptación de los resultados mediante las fronteras internacionales. En la industria, un certificado de conformidad declara que un artículo posee los requerimientos técnicos deseados, su fabricación se apega a las especificaciones técnicas, por lo que su cumplimiento añade otra dimensión. El certificado de cumplimiento indica que se siguieron al pie de la letra las especificaciones en la elaboración del producto/servicio.

Estas auditorías garantizan que los procesos involucrados en la producción se llevaron a cabo correctamente, que se traduce en productos seguros y que cumplen con las leyes en beneficio de los consumidores. Esta clase de auditoría se pone en marcha como requisito para asociarse o ser aprobado; cuando se implementa correctamente, la certificación fomenta mejores prácticas empresariales y mejoras en la eficiencia, elevando el nivel competitivo y favoreciendo la innovación.

Una vez que se ha comprobado que la organización se rige por los parámetros establecidos en la normatividad internacional, se procede a la certificación del proceso, producto, servicio o de la organización en su totalidad, que le otorgará ventajas competitivas en el mercado, esto es, los clientes potenciales preferirán a una empresa que se rige por normas internacionales sobre una que no.

Por ámbito de aplicación, se identifican tres clases de auditorías: de proceso, de producto/servicio y de sistemas.

Antes de detallar en que consiste cada una de estas convendría definir cada uno de los conceptos anteriores.

El proceso es una acción transformadora, donde el material pasa de un estado a otro. La ISO 9000:2005 define el proceso como *“el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”*.<sup>(23)</sup>

Los procesos son afectados por los métodos, el equipo, los recursos humanos y materiales, así como el ambiente. Los métodos son las instrucciones que se proporcionan a los operadores, reciben el nombre de documentos y se redactan antes de ejecutar la actividad. El equipo es el conjunto de herramientas y maquinaria empleados para realizar la tarea.

Las auditorías de procesos analizan una actividad para verificar que las entradas (insumos), acciones (procesos) y salidas (productos/servicios) concuerden con los requisitos definidos. Es recomendable realizarla en varios momentos para recopilar información que permita establecer patrones y tendencias. Es necesario llevar el historial de las evaluaciones antes de determinar que el proceso es adecuado. Aún cuando son breves, son intensas y abarcan procesos individuales y únicos.

Las auditorías de procesos son herramientas valiosas que permiten resolver problemas relacionados con el producto. En la mayoría de los casos el origen del problema es un mal proceso.<sup>(24)</sup> Los requisitos de mejora continua de la ISO 9001:2008 pueden ser satisfechos idealmente con la implementación de un programa de auditorías de procesos. El enfoque es más específico por su carácter evidentemente técnico. Se evalúa que un proceso determinado cumpla con las características técnicas y/o normas vigentes establecidas con anterioridad.

Las auditorías de producto/servicio se llevan a cabo en la etapa posterior a su realización, ya sea después de la inspección final pero antes del empaquetado, después del empaquetado pero antes de su distribución o dentro de esta cadena hasta incluir el punto de entrega al cliente. Su propósito es verificar que las características del producto/servicio terminado, cumplan con las condiciones, requerimientos, especificaciones y/o necesidades del cliente, establecidas previamente de acuerdo a normas y especificaciones vigentes, conforme lo haría el consumidor y se evalúa el procedimiento para su elaboración.

Los recursos implicados son significativos y la rentabilidad de la inversión suele ser significativamente baja. No requiere que los auditores tengan una formación muy estricta. Un servicio, aunque parezca intangible, es posible medirlo en términos de valor y satisfacción del cliente.

Para efectos de definir las auditorías de sistemas, es conveniente precisar algunos conceptos como *“calidad”, “sistema”, “sistema de gestión”, “Sistema de Gestión de Calidad”, “Aseguramiento de calidad”, “auditoría”* y *“mejora continua”*. De acuerdo a la norma ISO 9000:2005 (NMX-CC-9000-IMNC-2008).<sup>(25)</sup>

Calidad: *“grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”*.

---

<sup>(23)</sup> NMX-CC-9000-IMNC-2008 (ISO 9000:2005), “Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario”, (2008).

<sup>(24)</sup> Idem (23).

<sup>(25)</sup> Idem (23).

Sistema: “conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan”.

Sistema de Gestión: “sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos”.

Sistema de Gestión de la Calidad: “sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad”.

Auditoría: “proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría”.

Mejora continua: “actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos”.

Integrando las definiciones anteriores se podría definir a las auditorías de un sistema de gestión de calidad como “un proceso sistemático, independiente y documentado que se realiza a un conjunto de elementos mutuamente relacionados dentro de una organización en busca de un objetivo común, mediante el establecimiento de políticas y objetivos que le permitan dirigirla y controlarla para lograr los objetivos de la calidad; para ello es necesario obtener evidencias que permitan determinar el grado de cumplimiento respecto a los requisitos establecidos tendientes a aumentar la capacidad de cumplimiento de los mismos”.

Los procesos pueden ser físicos, que realizan un trabajo, o de gestión. Éstos últimos están diseñados para controlar el entorno en el que se llevan a cabo los procesos físicos, dando lugar a los sistemas de gestión que controlan los recursos; estos se dividen en actividades típicas empresariales con sus procesos asociados, tales como los sistemas de gestión de calidad, gestión del ambiente, sistemas de seguridad y salud ocupacional o sistemas de gestión financiera. La salida de un proceso representa el insumo de otro.

La auditoría a un sistema de gestión de calidad, tiene el propósito de realizar un examen sistemático e independiente a los procesos físicos vinculados (sistema) que han sido planificados y a los controles de gestión dentro de la organización, para constatar que sean los correctos para lograr los objetivos propuestos al implementarse de manera eficaz.

Los sistemas de gestión están íntimamente ligados a cuatro actividades fundamentales, que corresponden al ciclo de mejora continua desarrollado por el Dr. Deming:<sup>(26)</sup>

1. Planificación: toda actividad antes de ejecutarse debe ser planeada, estableciendo las responsabilidades que permitirán la rendición de cuentas, así como la propiedad del comportamiento resultante. La identidad y las necesidades del cliente se deben estipular por escrito, al igual que los requisitos que debe cumplir el producto/servicio. Los documentos y requisitos son el patrón con el que se mide la calidad.
2. Ejecución: la puesta en marcha de las acciones planificadas. Se deben conservar los registros correspondientes. Los operadores deben contar con las herramientas necesarias para realizar el trabajo conforme al plan.
3. Medición: El éxito (o fracaso) de un proceso se medirá con una norma aceptada y para alcanzarlo resulta básica la realimentación con el cliente. Las herramientas que son útiles en este proceso son la vigilancia, inspección, auditoría, estimación, evaluación y revisión.

---

<sup>(26)</sup> William Scherkenbach, “La ruta Deming hacia la mejora continua”, (1994).

4. Mejora: los datos de las mediciones señalarán las partes donde se debe poner mayor atención e implementar acciones eficaces que le permitan corregir las variaciones con respecto al plan, fomentando con ello la mejora del proceso.

En cuanto a su *plano de acción* se identifican dos clases de auditorías de sistemas: la horizontal y la vertical. En la primera, se evalúa la ejecución de procesos y controles en varios grupos funcionales, es una buena herramienta para analizar la coherencia dentro de la organización. La vertical revisa la aplicación de varios procesos y controles dentro de un sector, permite verificar que el conjunto de reglas funcionen de modo eficiente y eficaz.

Según el *objetivo que persiguen* se clasifican en dos: de cumplimiento y de desempeño.<sup>(27)</sup>

La auditoría de *cumplimiento* busca la conformidad con un conjunto de reglas establecidas previamente y son ideales cuando existe un sistema robusto de acciones correctivas que aborden las deficiencias encontradas. En esta clase, se identifica una subclase, la auditoría de cumplimiento de la gestión del sistema de calidad, que verifican que el sistema esté en concordancia con alguna norma en particular o especificación; sin embargo, la conformidad de los requisitos de dicha norma no necesariamente asegura que el nivel de calidad del producto sea satisfactorio para los clientes.

Los resultados se presentan en forma de lista de verificación completada de las condiciones observadas. Al igual que en una instantánea, este tipo de auditoría dice que “*en ese momento se cumplen las condiciones, más no asegura que en el futuro éstas se mantengan*”. La capacidad de las reglas para alcanzar los objetivos de la organización no es verificada por la auditoría, el equipo auditor da por hecho de que las reglas son correctas y deja su análisis a otros para que sean revisadas durante la evaluación anual de la gestión o como parte de una acción correctiva derivada de una situación insatisfactoria.

Otro aspecto en contra es que tienden a desalentar la innovación, vital para el éxito de toda organización; una organización que no ha modificado sus procesos por largo tiempo esta condenada al fracaso; sin embargo, hay ocasiones donde la innovación no es bienvenida, sobretodo en situaciones que implican un riesgo elevado y un costo alto, donde ya se han desarrollado métodos cuya eficacia esta por demás probada.

El primer acercamiento a la evaluación del cumplimiento, la eficacia y la adecuación la hicieron los auditores internos corporativos, bajo el nombre de auditorías corporativas, cuyo término se modificó por el de auditorías de gestión.<sup>(28)</sup> La gestión implica el control del destino corporativo propio y de los recursos necesarios, por lo que son más apropiada para uso interno; aquí el equipo auditor determina las causas de las no conformidades detectadas mediante el análisis de los patrones y conexiones al tener mayor acceso a la información (datos de costos y producción), identifican ineficiencias de producción y tendencias de mercado Al abarcar más allá del cumplimiento, requieren de un conocimiento profundo de los controles deseados y para examinar a *posteriori* el conjunto de métodos empleados para lograr esos controles. A partir de la base, se recogen datos de campo u observaciones, éstas se analizan para determinar si se están obteniendo los resultados esperados.

---

<sup>(27)</sup> Dennis R. Arter, “Auditorías de la calidad para mejorar su comportamiento”, (2004).

<sup>(28)</sup> Idem (27).

Las auditorías de *desempeño* se realizan con el fin de comparar los resultados logrados, en un momento en particular, con los que se planificaron para el producto/servicio, proceso, o sistema a través de indicadores, especificaciones, normas de medición, sin olvidares de las exigencias del cliente recogidas en la fase de planeación. En otras palabras, busca eficiencias y resultados empresariales mediante el cuestionamiento de las reglas, cuyos principios básicos impulsores son aceptados e incuestionables. Los criterios que siguen son tres:

1. El cumplimiento de las reglas.
2. Eficacia en el empleo de las reglas.
3. Adecuación de las reglas para el logro de los objetivos de la organización.

El *control eficaz* se cumple cuando el producto funciona de acuerdo a como fue diseñado. La adecuación evalúa la capacidad de los controles para realizar determinada tarea de modo eficiente. Una herramienta poderosa de gran utilidad para esta evaluación la constituye el Benchmarking, que arroja los mejores resultados en el proceso de mejora continua.

El Benchmarking es “*un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales*”.<sup>(29)</sup> Esta herramienta permite entender a todo tipo de organización, al separar o aislar prácticas, metodologías, materiales, equipo, etc comunes en funciones similares de la propia organización y compararlas con las de aquellas que se identifican como líderes o innovadoras en esa función específica comercial, con una filosofía de apertura y espíritu de cooperación entre las organizaciones que en el plan comercial son competencia directa. Su eficacia la demuestra al asegurar que los objetivos no erosionarán el desempeño de la organización conforme se presenten cambios evidentes de las tendencias del mercado y aumento en las expectativas del cliente con el transcurso del tiempo, con ello se está en el camino correcto hacia la mejora continua.

En la Tabla 2 se indican las principales auditorías ya descritas.

**Tabla 2. Categorías de auditorías.**

	<b>Auditoría de cumplimiento</b>	<b>Auditoría de desempeño</b>
Auditoría de sistema	Fomenta la estabilidad, se realiza periódicamente a un sistema dado.	Fomenta el cambio. Permite alcanzar los objetivos organizacionales.
Auditoría de proceso	Evalúa el comportamiento de la capacidad en concordancia con procesos establecidos.	Capacidad de los procesos para obtener las características deseadas.
Auditoría de producto	Producción de bienes/servicios que cumplan con los requisitos definidos.	Adecúa los bienes/servicios a su uso previsto.

De acuerdo a algunos autores, los mejores resultados se obtienen cuando la auditoría combina el 75% de una auditoría de proceso y el 25% restante de auditorías de sistemas.<sup>(30)</sup> También debe ser una combinación de auditorías de desempeño y auditorías de cumplimiento, al usar criterios de medición establecidos y convenidos, el informe de auditoría indicará si los controles existen y son adecuados, se llevan a la práctica correctamente y arrojan los resultados deseados.

La auditoría de un sistema difiere de la auditoría de un proceso o producto por sus alcances; las de sistemas son a nivel macro dentro de la organización, en tanto que la de procesos/productos son a nivel micro al evaluar sólo una pequeña porción de la organización.

<sup>(29)</sup> Michael J. Spendolini, “Benchmarking”, (1994).

<sup>(30)</sup> Idem (27).

Los objetivos de los sistemas de gestión son impulsados por el mismo conjunto de reglas, las cuales se basan en el ciclo planear-hacer-verificar-actuar desarrollado por el Dr. Deming. Estos son: definir los requisitos, producir de acuerdo a ellos, vigilar los logros de los mismos y mejorarlos continuamente.

Para que las auditorías sean útiles, se deben implementar y presentar de forma sugerente, es necesario trabajar en el sistema y dentro de él. Las prácticas habrán de cambiar conforme los resultados de la auditoría se presenten en términos empresariales para llamar la atención de los intereses involucrados. Los resultados de las auditorías representan prácticas del pasado que son por demás valiosas para predecir el comportamiento futuro, que sí puede ser afectado de manera positiva si se ponen en marcha las acciones pertinentes.

Posteriormente, a las acciones propuestas se les da seguimiento para verificar su cumplimiento, evitando con ello la reincidencia de los problemas detectados. Nunca hay que olvidar que el propósito principal de la auditoría es mejorar el comportamiento del sujeto auditado, ya sea un proceso, producto/servicio, una parte del sistema (departamento o sector) o su totalidad.

El proceso de auditoría se reduce a cuatro reglas básicas:

1. Las auditorías proporcionan información valiosa a los interesados (inversionistas y directivos) para tomar las decisiones adecuadas, las cuales serán la diferencia en la mejora del comportamiento.
2. Los auditores están capacitados para desempeñar su tarea de forma eficiente.
3. Las auditorías toman medidas respecto a criterios establecidos.
4. Las conclusiones se basan en hechos.

La necesidad de establecer un programa de auditorías está determinado por la alta dirección y su frecuencia estará en función de:

- ◆ Los requisitos asentados en el sistema de calidad de la organización.
- ◆ Cambios existentes en la gestión u organización y el uso de nuevas tecnologías que pudiesen desequilibrar al sistema.
- ◆ Cambios en el sistema en sí.
- ◆ Seguimiento de observaciones de auditorías previas.
- ◆ Problemas que surgieron durante la auditoría (dificultades, reclamaciones, etc.).

En la figura 4 se presenta el diagrama de flujo del proceso de auditoría:

### **2.3.3. Alcances de la auditoría**

Los alcances son uno de los elementos claves para el éxito de la planificación, la responsabilidad de establecerlos recae en el cliente, quien tiene la obligación de definir sus limitaciones en conjunto con el líder del equipo auditor y el auditado para sean claros y específicos.

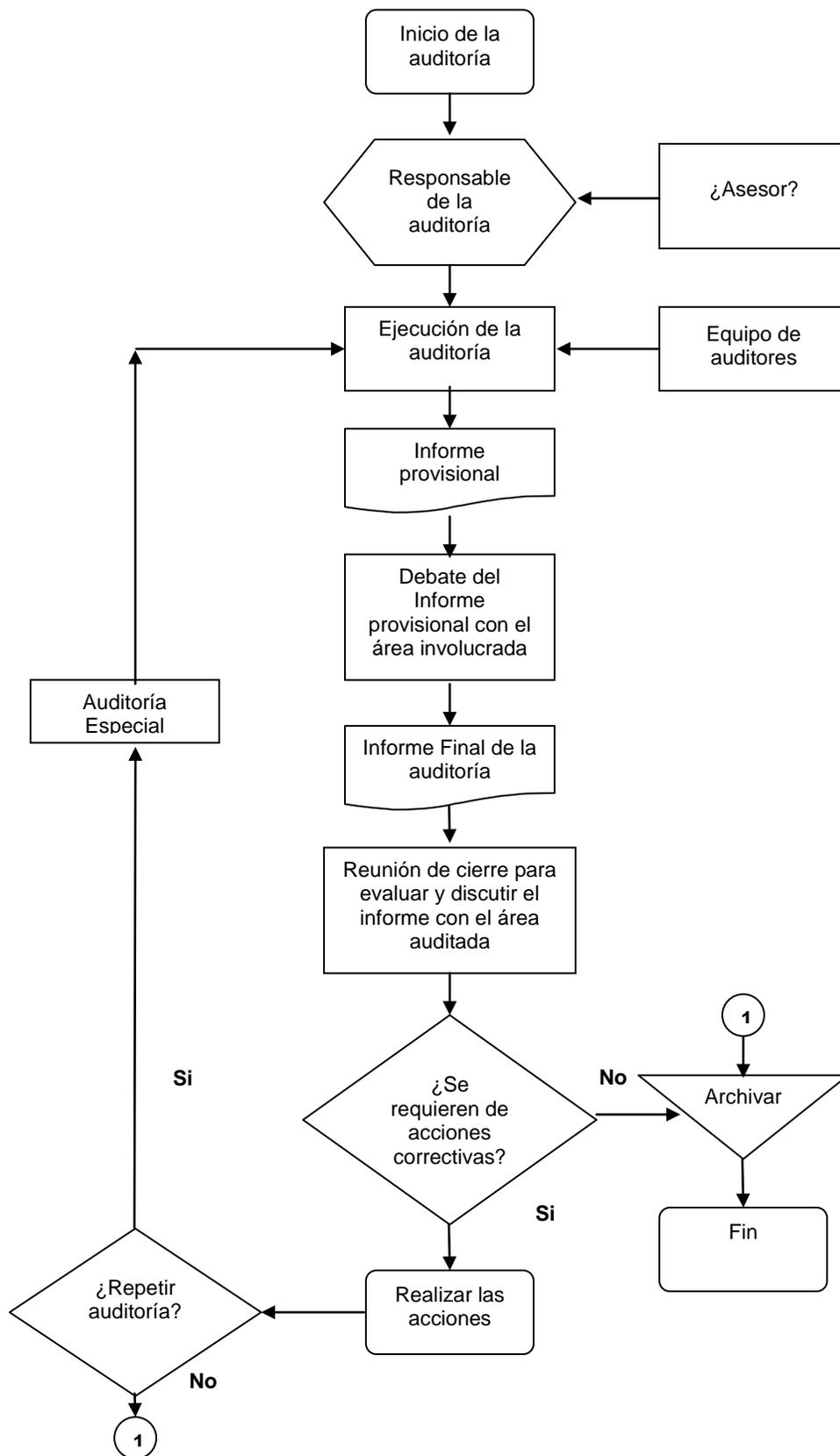


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de auditoría.  
Fuente: ISO 9000 y las auditorías internas de la Calidad, Ángel Pola Maceda, (1997).

Los límites que se deben considerar antes de llevar a cabo una auditoría son:

1. El objetivo de la auditoría en base a la información de las necesidades del cliente.
2. El sistema o elementos del mismo que serán revisados por la auditoría.
3. Los procesos y funciones que serán cubiertos.
4. Las instalaciones implicadas.
5. Los recursos necesarios involucrados para la realización de la auditoría.

Lo anterior permitirá que el cliente comprenda los resultados esperados de la auditoría y los comunique de manera eficaz a los auditores y auditados.

Un enfoque formal paso a paso puede contribuir a establecer los objetivos y metas más claramente.

### **Paso 1. Motivo.**

Este paso indica la razón por la que se llevará a cabo la auditoría y la información necesaria que requiere el auditor. Los objetivos y metas de la auditoría se alcanzarán con mayor facilidad y de manera satisfactoria siempre y cuando el equipo auditor cuente con la información lo más completa posible.

### **Paso 2. Mediciones.**

El cliente determinará las normas, especificaciones, manuales de procedimientos o cualquier otro patrón de referencia con los que comparará los hallazgos encontrados durante el proceso de auditoría.

### **Paso 3. Cobertura.**

Aquí se especifican las áreas, funciones y operaciones que serán revisadas por el equipo auditor. Es conveniente que el cliente la discuta con el auditor y el auditado para que todos hablen el mismo idioma, garantizando que la auditoría suministrará la información esperada por el cliente.

### **Paso 4. Localización.**

Se evalúa la distribución geográfica de las instalaciones que albergan las áreas, funciones y operaciones que serán auditadas. Esto puede representar dificultades en la planificación de la auditoría por la distancia entre el lugar de operación del cliente, auditor y auditado, así como el idioma entre el auditor y su interlocutor para el caso de organizaciones con presencia mundial.

### **Paso 5. Recursos.**

Los recursos necesarios como el tiempo, información, recursos humanos, recursos materiales y cualquier otra necesidad especial, deben ser definidos por el equipo auditor y el cliente para desarrollar el proceso de auditoría de modo eficaz. Dependerán del tamaño del área o actividad auditada y de la profundidad o grado de detalle que se desea lograr.

***Una auditoría será efectiva siempre y cuando los beneficios generados sean iguales o mayores a los gastos que implican su realización.***

#### **2.3.4. Beneficios**

El nuevo enfoque que se le da a la auditoría como herramienta de prevención y cooperación para optimizar las actividades de la empresa le da un lugar privilegiado como un agente de cambio al crear las condiciones para que cada proceso sea llevado a cabo satisfactoriamente hasta el mínimo detalle.

Este nuevo papel le confiere la capacidad potencial para mejorar los procesos y generar ahorros en todos los recursos, justificando así su implementación dentro de la organización. Esta herramienta agrega valor de distintas formas al:

- ◆ Disminuir el tiempo de un proceso.
- ◆ Disminuir costos.
- ◆ Mejorar la calidad.

En los elementos intangibles como atención a clientes, imagen, etc. el valor se agrega al aumentar los positivos y disminuir los negativos. Al comparar la noción de *Valor Agregado* en la Macroeconomía (un sector le agrega valor al producto recibido por uno anterior) con la de valor agregado en un proceso (un proceso agrega valor a lo que recibió de otro proceso u operación del mismo). Cuando no agrega valor, genera costo o disminuye valor y todo lo que no agrega valor es desperdicio.<sup>(31)</sup>

Proporcionar soluciones, corregir a tiempo y agregar valor son las ideas motoras que impulsan la actividad de auditoría dentro de la organización, para tratar problemas organizacionales como:

- a) Desajustes de corrección. Relativos a todas aquellas operaciones que se han deteriorado y que se deben corregir para mejorar el funcionamiento de la organización.
- b) Desajustes de optimización. Se intenta mejorar una situación considerada normal, al hacer más y mejor con los mismos recursos. Para ello se identifican e implementan formas de mejoramiento en la aplicación de los recursos disponibles que aporten ventajas competitivas al aumentar la eficiencia o rentabilidad de la organización.
- c) Desajustes de innovación. No hay aspectos por corregir o mejorar, por lo que se empieza de cero. Se buscan aspectos susceptibles de mejora que puedan convertirse en innovación y que incrementen la productividad.

#### **2.3.5. Plan de auditorías**

Para que la mejora del sistema de calidad de la empresa sea continua se recomienda la realización de al menos dos auditorías internas al año, cuyos resultados serán por demás positivos.

---

<sup>(31)</sup> Idem (19).

El estudio inicia con el análisis de las necesidades de auditoría de cada área de la organización, en base a la problemática existente en cada una de ellas, recayendo la responsabilidad de la definición de las necesidades en el Comité de Calidad, el Responsable de la Dirección en Materia de Calidad, el Director de la Auditoría y la Dirección.

El siguiente paso consiste en establecer un plan provisional que indique el número de auditorías propuestas, las áreas de interés, la fecha estimada de realización, el periodo de duración de cada una de ellas, el auditor responsable. El plan se presenta ante la alta dirección, quien se encargará de aprobarlo o sugerir algunos cambios para adecuarlo. Una vez que se ha aprobado se transforma en el Plan Anual de Auditorías.

Las auditorías contempladas en el plan se denominan “ordinarias” y cualquier otra no contemplada en el mismo se conoce como “especial”. Las auditorías especiales tienen como propósito principal evaluar la condición actual y se derivan de situaciones particulares tales como:

- Reclamaciones importantes del cliente.
- Posterior a la revisión del Sistema de Calidad por la alta dirección.
- Por deficiencias detectadas en una auditoría.

Una organización eficaz en la realización de auditorías internas es aquella que permite que los participantes compaginen sus actividades con las de la auditoría, cumpliendo la doble función de auditor/auditado que resulta altamente constructiva. La auditoría debe inducir una actitud de mejora en el auditado. Para cada auditoría, el grupo auditor deberá diseñar un plan de trabajo que contenga los objetivos de la auditoría, el enfoque que se seguirá, las etapas a desarrollar y las áreas involucradas en cada una.

Una auditoría puede estar orientada a tres enfoques distintos:

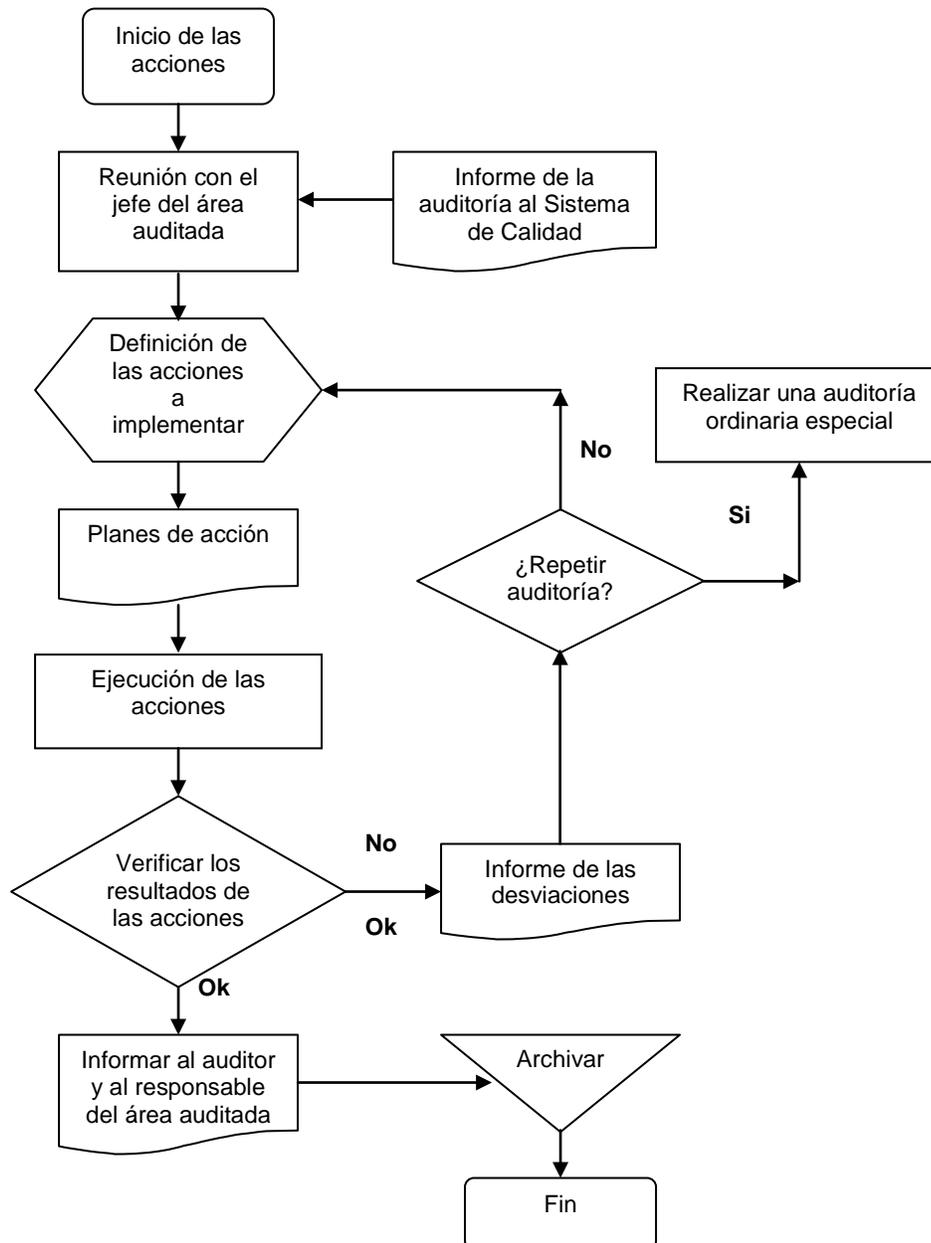
- a) Por procedimientos. Se evalúa el grado implementación del proceso definido en los procedimientos establecidos en el sistema de calidad.
- b) Por elemento de la norma: se cotejan los resultados de la empresa con respecto a algunos elementos de la norma en cuestión, en el marco del Aseguramiento de Calidad.
- c) Por departamentos o áreas: es el más operativo de los tres ya que permite evaluar el grado de cumplimiento de todos los elementos que afectan al área. Para aplicar este enfoque es necesario contar con la matriz “Elementos de la norma por departamentos”, que muestra las interrelaciones entre el conjunto de elementos que constituyen el departamento.

### **2.3.6. Seguimiento de auditorías**

En la figura 5 se indica el diagrama de la última etapa del programa de auditorías, esto es, las de seguimiento.

El enfoque de las auditorías es ligeramente distinto al ciclo del proceso de mejora continua ya que difiere en el orden de los pasos; sin embargo, la estructura es similar:

- Análisis
- Evaluación
- Informe
- Planeación
- Ejecución
- Verificación



**Figura 5. Diagrama de flujo para la aplicación de acciones correctivas derivadas de las auditorías.**  
**Fuente: ISO 9000 y las auditorías internas de la Calidad, Ángel Pola Maceda, (1997).**

### **2.3.7. Propuesta metodológica**

Con el propósito de planear las tareas y tiempos del equipo auditor es necesario conocer la metodología que se aplicará para lograr los objetivos, la aplicación del método científico ha conducido a avances significativos en todas las ramas de la ciencia. Cuando se carece de una metodología coherente los resultados no siempre son los deseados. La actividad de auditoría debe basarse en el método científico, que consta de cinco fases:

- 1.- Planteamiento del problema.
- 2.- Construcción de un modelo teórico.
- 3.- Deducción de consecuencias particulares.
- 4.- Prueba de las hipótesis.
- 5.- Introducción de las conclusiones en la teoría.

Derivado del anterior algunos autores han desarrollado una metodología para la actividad de auditoría, diseñada para combatir la entropía de cada proceso de la organización, además de impedir que la calidad sea mermada y partiendo de ese punto, mejorarla. Esta metodología consta de las siguientes fases:

- 1) Planeación. La actividad de auditoría debe ser cuidadosamente planificada ya que el éxito o fracaso del proyecto dependerá en gran medida de lo que se hizo o dejó de hacer en esta fase, esto implica restar oportunidades al azar. Este proceso dinámico debe dar comienzo al inicio de la actividad de auditoría y revisarse continuamente para introducir mejoras que optimicen el proceso.
- 2) Control de calidad y productividad. Esto implica llevar a cabo un examen autocrítico de la forma en que se realizan los procesos en cada área y de los aspectos organizacionales que intervengan en el mismo. Para ello se aplicarán una serie de herramientas estadísticas que permitan identificar problemas de funcionamiento en la organización, dado que ayudan en la comprensión de procesos y a organizar las ideas de mejora que vayan surgiendo durante la interpretación de los datos.
- 3) Diagnóstico. En esta fase se analizan las deficiencias y desajustes actuales y potenciales detectados en el proceso para determinar las causas y consecuencias, con el propósito de verlas como oportunidades de mejora. El siguiente paso constituye establecer un plan de mejora. Cuando los desajustes sean de tal magnitud que requieran de una solución inmediata, el equipo auditor tiene la responsabilidad de proporcionar una serie de propuestas encaminadas a mitigar la problemática hasta que se diseñen acciones definitivas.

El plan de mejora debe enfocarse en los siguientes aspectos:

- a) Recopilación preliminar de soluciones: se detallan las actividades de las fases de diseño e implementación de auditorías y el personal designado para su ejecución que eliminará desajustes en los procesos y sus causas. Incluye las pruebas de las soluciones diseñadas y la capacitación del personal.
- b) Beneficios esperados: ahorros o economías pronosticados sin mermar el funcionamiento de la organización, mejor servicio, simplificación del proceso, reducción de tiempos y costos, aumento de la calidad; en síntesis: más calidad y mayor productividad como resultado de la aplicación sistemática de cada solución.

- c) Recursos necesarios: auditores e integrantes de la organización que participarán en las siguientes etapas y la definición de sus responsabilidades en base a las actividades descritas en el inciso a). Los recursos materiales necesarios para desempeñar su labor.
  - d) Tiempos estimados: periodos de duración de cada actividad y las fechas propuestas de inicio y conclusión de las mismas. Una gráfica de barras de Gantt es una buena herramienta en esta fase.
  - e) Dificultades previstas: limitantes que podrían alterar el proceso de cambio. A partir de ello se proponen acciones tendientes a eliminarlas.
  - f) Control de avance y resultados obtenidos: los plazos de cumplimiento de cada acción deberán ser controlados de manera estricta; los resultados alcanzados serán analizados para determinar si concuerdan con los previstos o si son necesarios.
  - g) Inversión: costo monetario que tendrá que desembolsar la organización para implementar las acciones de mejora.
- 4) Diseño de soluciones. A partir del plan de mejora, se crea un modelo específico a nivel de detalle, que permita eliminar las anomalías y sus causas. Esto es el valor agregado que aporta la auditoría en conjunto con la siguiente fase. Esta fase le proporciona a la organización la capacidad operativa para alterar el sistema.
- 5) Implementación de soluciones. La puesta en práctica del modelo de soluciones en cada área de la organización donde se han detectado problemas y sus causas para eliminarlas es el principal objetivo. Su planificación adecuada es necesaria para alcanzar los objetivos de éxito establecidos (agregar valor).

Como se puede observar, esta metodología comparte la misma estructura del ciclo de mejora continua establecido por el Dr. Deming.

#### **2.4. Procedimiento de auditoría interna implementado en CFE**

La CFE, la empresa sujeto de estudio, cuenta con un SIG basado en un modelo de empresa de clase mundial que incluye aspectos de Gestión de Calidad, Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo que se ha apoyado en las normas ISO 9001:2008/NMX-CC-9000-IMNC-2008, ISO 14001:2004/NMX-SAA-14004-IMNC-2004 y NMX-SAST-001-INMC-2000. La implementación del SIG tiene el propósito de mejorar continuamente la eficacia y eficiencia en cada una de las fases del sector eléctrico, así como estimular la productividad y competitividad a fin de cumplir con los requisitos del cliente y de las partes interesadas al considerar los requerimientos, necesidades y expectativas.

La alta dirección de la CFE ha implementado un programa anual de auditorías internas con el propósito de determinar el grado de cumplimiento del SIG, detectar desviaciones en los procesos que conducen a no conformidades y la más importante, impulsar desde la alta dirección la espiral de la mejora continua fundamentada en el ciclo Planear, Hacer, Verificar, Actuar. Para ello ha estandarizado un procedimiento de auditorías internas aplicable a todas las áreas de la CFE.

De acuerdo al procedimiento de auditorías internas, el gerente de cada área se encarga de gestionar el programa anual de auditorías; en conjunto con el Jefe de la Oficina de Gestión de Calidad (JOGC), identifica los recursos necesarios para su puesta en práctica y se asegura que sean proporcionados tomando en cuenta los resultados del cumplimiento del programa del año anterior y los resultados de la auditoría.

El programa anual se documenta para cumplir con los registros necesarios del SIG. Dentro del programa se considera el seguimiento trimestral de las auditorías, lo que permite evaluar el cumplimiento de los objetivos e identificar áreas de oportunidad para mejorar el sistema. Los resultados del seguimiento se comunican a la alta dirección durante la revisión del programa para que se implementen las acciones correctivas o preventivas necesarias para mejorar el sistema.

Al momento de consolidar el programa anual de auditoría, el JOGC designa el equipo auditor, para ello se apoya en el procedimiento establecido en la CFE denominado “Para selección, entrenamiento y evaluación del personal para la formación de auditores y auditores líder internos en el SICAT”.<sup>(32)</sup> El equipo está compuesto por un auditor líder con los conocimientos y experiencia comprobados, auditores en formación y expertos técnicos que haga una revisión objetiva de los procesos, productos y/o servicios.

El equipo auditor y los responsables del proceso se encargan de definir los objetivos, el alcance que defina la extensión y los límites de la auditoría, así como los criterios que se usarán como referencia para determinar la conformidad tales como políticas, procedimientos, normas, leyes, reglamentos, requisitos del sistema de gestión y del producto.

Los objetivos que se persiguen son:

- Determinar el grado de conformidad del sistema auditado.
- Evaluar la capacidad del sistema para garantizar el cumplimiento de los requisitos legales, normativos y contractuales.
- Evaluar la eficiencia del sistema para lograr los objetivos especificados.
- Identificar las áreas susceptibles de mejora del sistema.

La auditoría resultará exitosa siempre y cuando el auditor líder considere:

- Los criterios, el alcance y la duración estimada de la auditoría.
- Si la auditoría es combinada.
- La competencia global del equipo auditor para alcanzar los objetivos de la auditoría.
- Los requisitos legales, reglamentarios, contractuales y de acreditación, según se requiera.
- La independencia del equipo auditor con respecto a las actividades a auditar, evitando así un conflicto de intereses.

El auditor líder tiene la responsabilidad de elaborar el plan de auditoría, establecer los horarios y coordinar las actividades *in situ* mediante la asignación de actividades específicas a cada miembro del equipo en base a la competencia demostrada por cada uno de ellos. El plan se documenta en el formato denominado “Notificación de auditoría”.<sup>(33)</sup>

---

<sup>(32)</sup> Comisión Federal de Electricidad, “Procedimiento SAC-002: Para selección, entrenamiento y evaluación del personal para la formación de auditores y auditores líder internos en el SICAT”, Rev. 4 (2007).

<sup>(33)</sup> Comisión Federal de Electricidad, “Formato SAC-822/A5: Notificación de Auditorías”, Rev. 5 (2008).

Las actividades *in situ* contemplan:

La realización de la reunión de apertura, donde se confirman el plan de auditoría y los canales de comunicación, se da una breve descripción de las actividades que contempla la auditoría.

El establecimiento de la comunicación durante la auditoría, lo que permite intercambiar información entre los miembros del equipo auditor y evaluar el progreso de la auditoría. El auditor líder informa de éstos al auditado y, en caso de ser necesario, a la alta dirección, aclarando todas las inquietudes que surjan durante el proceso.

La recopilación de la información mediante muestreo, es sujeta a verificación para demostrar que sea adecuada conforme a los objetivos, alcance y criterios de la misma, para constituir evidencia de la auditoría. Incluirá las interrelaciones entre funciones, actividades y procesos.

Los hallazgos, incumplimientos o no conformidades de los requisitos establecidos previamente en los documentos tomados como referencia son registrados en las listas de verificación.

La generación de hallazgos de auditoría, que pueden indicar conformidad, no conformidad u oportunidad de mejora. Cuando se trate de una no conformidad, ésta se deberá revisar en conjunto con el auditado de manera que reconozca que la evidencia es correcta y que se ha comprendido en qué consiste. Cuando se presente una divergencia de opiniones entre ambas partes, el auditor líder se encargará de resolverla y en caso de que no sea posible solucionarla, la documentará en el informe final de cierre.

La preparación de las conclusiones de la auditoría, para ello se revisan los hallazgos y se eligen las conclusiones acertadas mediante consenso para emitir las recomendaciones respectivas, en caso de que hayan sido consideradas dentro de los objetivos de la auditoría.

La realización de la reunión de cierre, en ella el auditor líder presenta los hallazgos y conclusiones para que el auditado los reconozca y los comprenda. Los hallazgos requieren de una revisión minuciosa para determinar la causa raíz; se documentan en el formato denominado "Reporte de no conformidades y Programa de Atención".<sup>(34)</sup> En la reunión se establecen los intervalos de tiempo para presentar el programa de atención.

El informe de auditoría debe proporcionar un registro completo, preciso, conciso y claro de los hallazgos, no conformidades y oportunidades de mejora; se emitirá dentro de los cinco días hábiles posteriores a la auditoría.

La realización de las actividades de seguimiento de la auditoría, la implementación de acciones correctivas, preventivas o de mejora por parte del auditado pueden haberse contemplando dentro de las conclusiones.

## **2.5. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad tomando como modelo la ISO 19011:2002**

La norma ISO 19011:2002 proporciona orientación sobre los principios de auditoría, la gestión de programas de auditoría, la realización de auditorías a sistemas de gestión de calidad y a sistemas de gestión ambiental, además de las competencias que deben cubrir los auditores de sistemas de calidad y ambiental; es aplicable a aquellas organizaciones que realizan auditorías internas o externas.<sup>(35)</sup>

---

<sup>(34)</sup> Comisión Federal de Electricidad, "Formato SAC-822/A4: Reporte de no conformidades y Programa de Atención", Rev. 5 (2008).

<sup>(35)</sup> Idem (18).

### **2.5.1. Principios de auditoría**

La auditoría se basa en varios principios, que le confieren su eficacia y fiabilidad como herramienta organizacional al proporcionar información sobre la organización que le permita mejorar su desempeño; su cumplimiento constituye un requisito previo para proporcionar conclusiones que sean acertadas, suficientes y para garantizar que la independencia entre los auditores les permita llegar a conclusiones similares en situaciones parecidas.

Los principios a los que deben ceñirse los auditores son:

- a) **Conducta ética:** El cimiento del profesionalismo. Valores como confianza, integridad, confidencialidad y discreción son indispensables para auditar.
- b) **Presentación ecuánime:** La obligación de informar con veracidad y exactitud. Los hallazgos, observaciones, conclusiones e informes de auditoría deben apegarse a la verdad y ser exactos.
- c) **Debido cuidado profesional:** La aplicación de oportunidad y juicio al auditar, cuidando de que se cumpla con la competencia necesaria.

Los principios siguientes versan sobre la auditoría en sí, que es independiente y sistemática.

- d) **Independencia:** La base para la imparcialidad de la auditoría y objetividad de sus conclusiones. La independencia del auditor respecto al área o sector auditado evita el conflicto de intereses y garantiza que los resultados estén libres de sesgo.
- e) **Enfoque basado en la evidencia:** El método racional para obtener conclusiones de auditoría fiables y reproducibles en un proceso de auditoría sistemático. Las evidencias son verificables dado que se basan en muestras de la información que se tiene. El uso del muestreo está íntimamente ligado a la confianza depositada en las conclusiones

### **2.5.2. Gestión de un programa de auditoría**

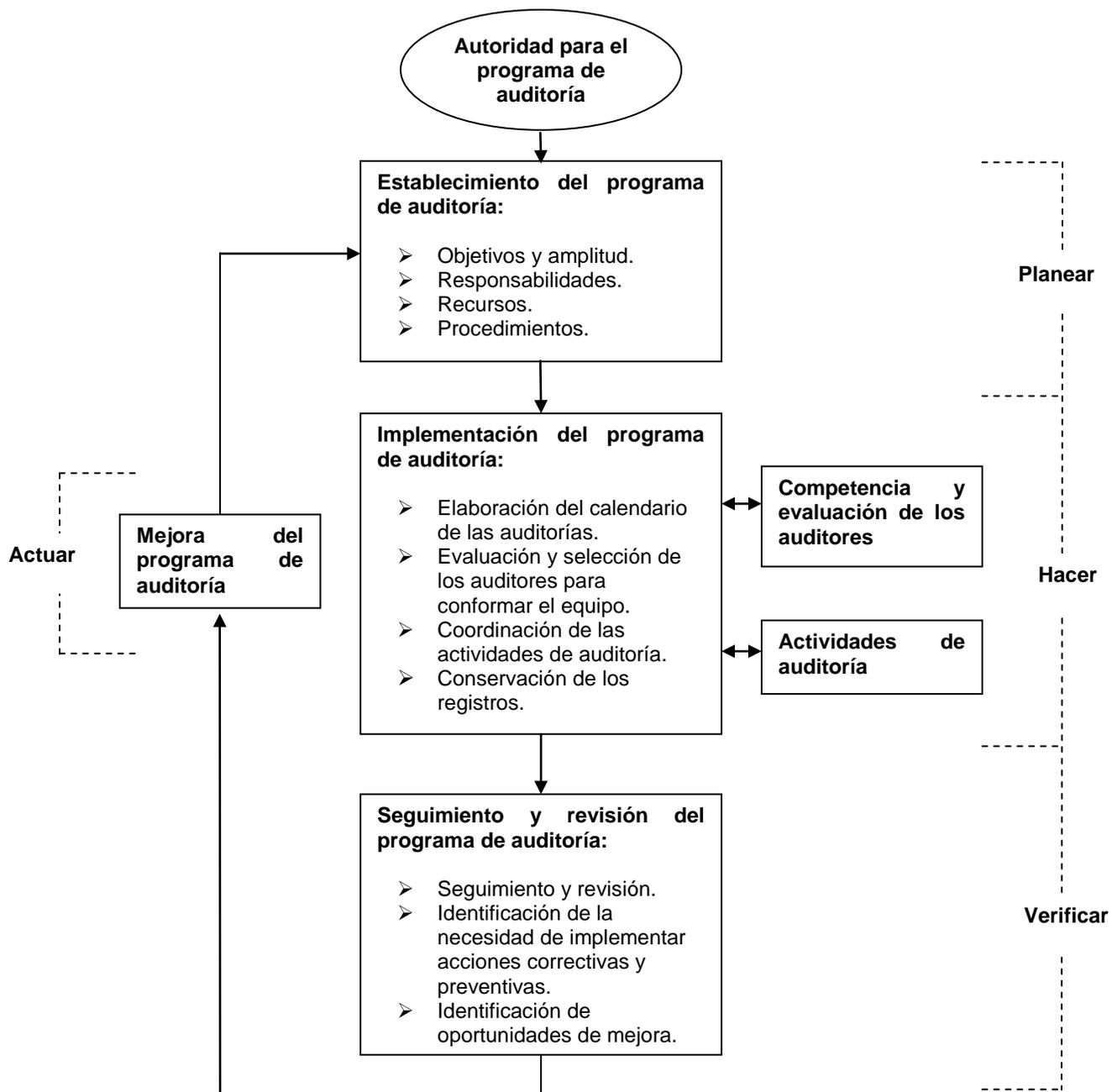
La naturaleza, el tamaño y la complejidad de la organización a auditar marcarán la pauta para decidir si el programa se compone de una o varias auditorías. El programa incluye las actividades para planificar y organizar el tipo y número de auditoría y los recursos necesarios para su puesta en marcha de manera eficiente y eficaz dentro de los tiempos establecidos.

Los responsables de gestionar el programa están obligados a: establecer, implementar, realizar el seguimiento, revisar y mejorar el programa de auditoría, así como identificar y proveer de los recursos necesarios al equipo auditor (Figura 6).

#### **2.5.2.1. Objetivos y amplitud de un programa de auditoría**

##### **2.5.2.1.1. Objetivos de un programa de auditoría**

Con el fin de planificar y llevar a cabo las auditorías es necesario establecer los objetivos del programa. Los objetivos pueden definirse siguiendo como criterios: prioridades de la dirección, fines comerciales, requisitos legales, reglamentarios y contractuales del sistema de gestión, del cliente y de las partes interesadas, necesidad de evaluar a los proveedores y riesgos para la organización.



**Figura 6. Diagrama de flujo del proceso para gestionar un programa de auditoría.**  
**Fuente: ISO 19011:2002 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.**

### **2.5.2.1.2. Amplitud del programa de auditoría**

Los principales factores que determinan la amplitud del programa son el tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización a auditar. También influyen el alcance, los objetivos y la duración de cada auditoría; la cantidad, importancia y complejidad, similitudes y localización de las actividades; los criterios utilizados como referencia; la necesidad de acreditación o certificación; las conclusiones de auditorías previas o los resultados de la revisión de un

programa de auditoría anterior; las inquietudes de las partes interesadas; modificaciones relevantes dentro de la organización o en sus actividades.

### ***2.5.2.2. Responsabilidades, recursos y procedimientos del programa de auditoría***

Las responsabilidades del programa se asignarán tomando como criterios el conocimiento de los principios de la auditoría, las competencias y habilidades de los auditores, la aplicación de las técnicas de auditoría, así como el conocimiento técnico de la actividad por auditar.

Las responsabilidades del gestor del programa son: establecer los objetivos y amplitud del programa, asignación de responsabilidades y uso de los procedimientos adecuados; identificar y garantizar la asignación de recursos (recursos financieros, técnicas de auditoría, capacitación continua del equipo auditor, infraestructura, disponibilidad de auditores y expertos técnicos con la competencia necesaria), la implementación del programa de auditoría. Para completar su cuadro de responsabilidades debe dar seguimiento al programa mediante la revisión con el propósito de mejorarlo.

### ***2.5.2.3. Implementación del programa de auditorías***

Para implementar correctamente el programa se debe considerar: la comunicación del programa a las partes involucradas, coordinar y calendarizar las actividades implicadas en la auditoría, establecer y mantener un proceso de evaluación de los auditores, fomentando el continuo desarrollo profesional, seleccionar a los miembros del equipo auditor y proporcionar los recursos necesarios para que las auditorías se efectúen de acuerdo al programa, llevar un control de los registros de las actividades, cerciorarse de que se revisen y aprueben los informes y de requerirse, garantizar el seguimiento de la auditoría.

### ***2.5.2.4. Registros del programa de auditorías***

Se conservarán los registros para documentar la implementación del programa de auditoría, incluyendo: registros individuales (planes, informes de: auditoría, no conformidades, acciones correctivas y preventivas y seguimiento), resultados de la revisión del programa, registros relacionados con el equipo auditor (competencia del auditor y evaluación del desempeño, selección de los miembros del equipo, mantenimiento y mejora de la competencia).

### ***2.5.2.5. Seguimiento y revisión del programa de auditoría***

Se recomienda que a la implementación del programa de auditoría se le dé seguimiento y sea revisada periódicamente para evaluar el cumplimiento de los objetivos e identificar oportunidades de mejora. Es conveniente emplear indicadores de desempeño para el seguimiento de ciertas características (aptitudes de los equipos auditores para ejecutar el programa, la conformidad con los programas y calendarios y la retroalimentación de los clientes, del auditado y de los auditores).

La revisión del programa requiere considerar los resultados y tendencias del seguimiento, la conformidad con los procedimientos, las necesidades y expectativas cambiantes de las partes interesadas, los registros del programa, la realización de auditorías nuevas o alternas y la coherencia en el desempeño entre los equipos auditores en situaciones parecidas. Los

resultados de las revisiones del programa pueden incluir acciones correctivas y preventivas que conduzcan a su mejora.

### **2.5.3. Actividades de auditoría**

El nivel de aplicación de las actividades de auditoría dependerá del tamaño y complejidad de la organización, del alcance de cada auditoría particular y del uso previsto de las conclusiones de auditoría. En la figura 7 se indican las actividades principales de las que consta una auditoría.

Las líneas discontinuas indican que estas actividades no se consideran dentro de la auditoría como tal. A continuación se describirán cada una de las fases de la auditoría y las actividades involucradas.

#### **2.5.3.1. Inicio de la auditoría**

Contempla las siguientes actividades:

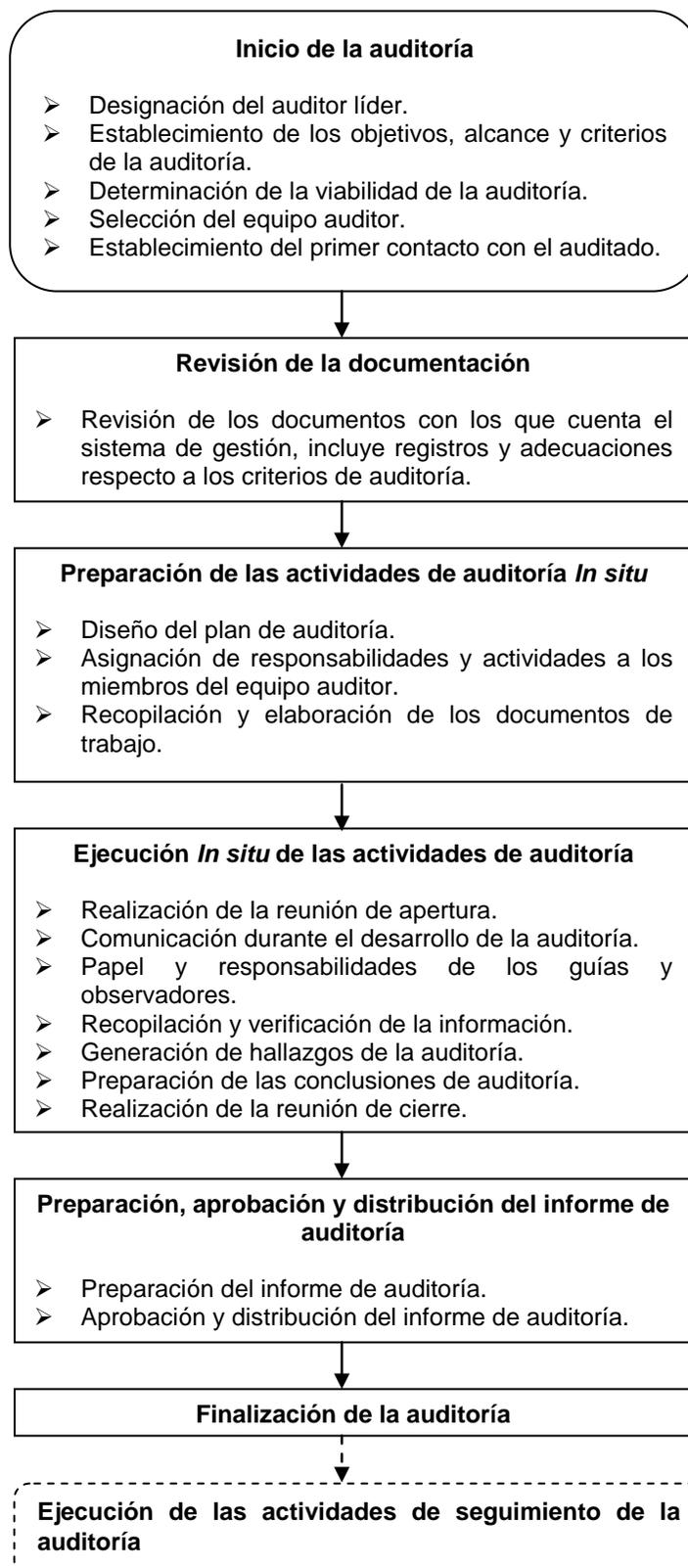
**1. Designación del líder del equipo auditor;** es responsabilidad del gestor del programa designar un auditor líder por auditoría específica.

**2. Definición de los objetivos, el alcance y los criterios de auditoría;** los objetivos son establecidos por el cliente de ésta y definen los logros a obtener con su ejecución, pueden incluir: la determinación del grado de cumplimiento del sistema auditado o de alguna de sus partes; la evaluación de la capacidad del sistema de gestión para garantizar el cumplimiento de los requisitos (legales, contractuales y reglamentarios); la evaluación de la eficiencia del sistema de gestión para alcanzar los objetivos; identificar las áreas potenciales de mejora del sistema de gestión.

El alcance de la auditoría describe la extensión y los límites de la misma, que están en función de la ubicación, sectores de la organización, actividades y proceso a auditar, así como la duración.

Los criterios tienen el propósito de servir como referencia para evaluar el grado de conformidad del sistema y pueden incluir políticas, procedimientos, normas, leyes, reglamentos, requisitos del sistema de gestión, requisitos contractuales o códigos de conducta de los sectores industriales o de negocios involucrados.

**3. Selección del equipo auditor;** para seleccionar a los miembros del equipo se toma en cuenta que los miembros posean los conocimientos y habilidades necesarias que enriquezcan la competencia grupal para lograr los objetivos, cuando no se cumplan con los conocimientos se pueden incluir expertos técnicos. El tamaño y composición del equipo está en función de los objetivos, alcance, criterios de la auditoría; si ésta es combinada (a varios sistemas de gestión) o conjunta (por varias organizaciones); la competencia global del equipo auditor; los requisitos legales, contractuales, reglamentarios y de acreditación/certificación; la necesidad de cerciorarse de la independencia del equipo auditor respecto a las actividades auditadas para evitar conflicto de intereses; la capacidad de los miembros del equipo auditor para interactuar eficazmente con el auditado; el idioma y la comprensión de las características sociales y culturales del auditado.



**Figura 7. Diagrama de flujo de la secuencia de pasos que componen una auditoría.**  
**Fuente: ISO 19011:2002 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.**

**4. Establecimiento del contacto inicial con el auditado;** el contacto inicial puede ser informal o formal y tiene varios propósitos: establecer los canales de comunicación con el representante del auditado; confirmar la autoridad para llevar la auditoría; proporcionar información sobre las fechas y duración de las propuestas y composición del equipo auditor; solicitar acceso a toda la documentación; determinar las reglas de seguridad aplicables al lugar; hacer los preparativos para su ejecución, acordar la asistencia de los observadores y la necesidad de guías para el equipo auditor.

### **2.5.3.2. Revisión de la documentación**

Se revisa la documentación antes de iniciar la auditoría para determinar el grado de conformidad del sistema según los criterios. La documentación puede incluir documentos y registros relativos al sistema e informes de auditorías previas. Cuando la documentación es inadecuada, el líder del equipo tiene la obligación de informar al cliente y a las partes involucradas para que juntos decidan si se continúa o se suspende hasta que se solucionen las dificultades con la documentación.

### **2.5.3.3. Preparación para las actividades in situ**

**5. Preparación del plan de auditoría;** es responsabilidad del líder preparar un plan de auditoría que sea la base para que el cliente, el equipo auditor y el auditado concuerden con los términos de la misma. El plan facilita la definición de horarios y la coordinación de las actividades que le competen debido a la flexibilidad para permitir cambios.

El plan debe incluir: los objetivos de la auditoría; los criterios y documentos de referencia; el alcance; las fechas y lugares donde se ejecutarán las actividades; la hora y duración estimadas de las actividades de la auditoría *in situ*; las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo auditor; la asignación de los recursos necesarios a las áreas críticas. Una vez que sea aprobado por el cliente, también debe incluir la identificación del representante del auditado; el idioma del trabajo y del informe, cuando difiera respecto al del auditado o auditor; los temas del informe de auditoría; los preparativos logísticos; asuntos relacionados con la confidencialidad; cualquier acción de seguimiento.

**6. Asignación de las tareas del equipo auditor;** el auditor líder asigna a cada miembro del equipo la responsabilidad para auditar procesos, funciones, lugares, sectores o tareas específicas. Para ello debe considerar la necesidad de independencia y competencia de cada integrante, el uso eficaz de los recursos y las diferentes funciones y tareas de los auditores, auditores en formación y expertos técnicos.

**7. Preparación de los documentos de trabajo;** los miembros del equipo revisan la documentación necesaria dependiendo de su tarea asignada para preparar los documentos de trabajo necesarios como referencia y registro del desarrollo de auditoría. La documentación incluye listas de verificación y planes; formularios para registrar evidencias de apoyo, hallazgos y registros de las reuniones.

#### **2.5.3.4. Realización de las actividades de la auditoría in situ**

**8. Reunión de apertura;** tiene el propósito de confirmar el plan de auditoría; proporcionar un breve resumen de la manera en que se ejecutarán las actividades implicadas; confirmar los canales de comunicación; proporcionar al auditado la oportunidad para aclarar dudas.

**9. Comunicación durante la auditoría;** los integrantes del equipo auditor deben consultarse periódicamente para intercambiar información; evaluar el avance de la auditoría y reasignar actividades a los integrantes según se requiera. El auditor líder debe informar periódicamente los progresos y cualquier inquietud al auditado y al cliente. Cuando las evidencias recopiladas representen un riesgo inmediato y significativo para el sistema y cuando demuestren que los objetivos trazados son inalcanzables, el auditor líder deberá informar los motivos al cliente y al auditado para que definan las acciones correctivas necesarias; pueden incluir reconfirmación o modificación del plan, cambios en los objetivos o en el alcance, o la finalización.

**10. Papel y responsabilidades de los guías y observadores;** pueden acompañar al equipo pero no pueden influir ni interferir en la auditoría. Sus responsabilidades incluyen el establecimiento de contactos y horarios para las entrevistas; acordar las visitas a áreas particulares de la organización; garantizar la comprensión y cumplimiento por parte de los integrantes del equipo de las reglas referentes a los procedimientos relacionados con la protección y la seguridad de las instalaciones; ser testigo en nombre del auditor; aclarar o ayudar en la recopilación de la información.

**11. Recopilación y verificación de la información;** para recopilar la información relacionada con los objetivos, alcance, criterios de auditoría e interrelaciones entre funciones, tareas y procesos, se emplearán técnicas apropiadas de muestreo. La información se verificará y constituirá evidencia y se registrará apropiadamente; éstas están conformadas por muestras representativas de la información disponible, por lo que contienen cierto grado de incertidumbre, los responsables de las conclusiones deberán tener en cuenta lo anterior al momento de emitirlas. Las técnicas de recopilación pueden incluir entrevistas, observaciones de actividades y la revisión de la documentación.

**12. Generación de hallazgos de la auditoría;** las evidencias deben confrontarse con los criterios de la misma para generar los hallazgos, los cuales pueden indicar conformidad o no conformidad con los parámetros de referencia; pueden identificar áreas de oportunidad en caso de que esté especificado en los objetivos. El equipo auditor se reunirá para revisar los hallazgos durante la auditoría. Las no conformidades y las evidencias de apoyo se deberán documentar. Se clasificarán las no conformidades y se revisarán con el auditado para garantizar que la evidencia sea exacta y que ha sido comprendida. Todas las opiniones divergentes respecto a las evidencias y/o hallazgos se tratarán de resolver y se documentarán los puntos donde no hay acuerdos.

**13. Preparación de las conclusiones de auditoría;** el equipo auditor se reunirá para revisar los hallazgos y la información reunida durante el proceso para contrastarla con los objetivos de la misma; acordar las conclusiones considerando la incertidumbre asociada a la misma; definir las recomendaciones si estuvieran contempladas en los objetivos; y comentar el seguimiento, en caso de que se haya incluido en la misma. Las conclusiones pueden incluir: el grado de conformidad del sistema de gestión con respecto a los parámetros de referencia; la implementación eficaz, mantenimiento y mejora del sistema de gestión; la revisión de la capacidad del proceso para garantizar la continua idoneidad, adecuación, eficiencia y mejora del sistema de gestión; recomendaciones respecto a mejoras, relaciones mercantiles; certificación/registro; o tareas futuras en caso de que esté especificado en los objetivos.

**14. Reunión de cierre;** es conducida por el inspector líder y tiene el propósito de presentar los hallazgos y conclusiones de tal manera que sean comprendidos y reconocidos por el auditado y para establecer el lapso de tiempo en el que el auditado presentará un plan de acciones correctivas y preventivas. Cuando existan opiniones divergentes relativas a los hallazgos y conclusiones entre auditor-auditado, estas se discutirán para llegar a una solución, en caso de que no sea posible, las dos opiniones deben registrarse.

#### **2.5.3.5. Preparación, aprobación y distribución del informe de auditoría**

**15. Preparación del informe de auditoría;** la responsabilidad de la preparación y del contenido recaen en el auditor líder. El informe proporciona un registro preciso, conciso y claro de la auditoría y debe contener: los objetivos, el alcance (la identificación de las unidades de la organización, de las unidades funcionales o los procesos auditados); la identificación del cliente, del auditor líder y de los integrantes del equipo auditor; las fechas y lugares donde se realizaron las actividades *in situ*; los criterios, hallazgos y conclusiones.

El informe puede incluir además el plan de auditoría; una lista de representantes del auditado; un resumen del proceso (con cualquier incertidumbre u obstáculo que pudiese disminuir la confianza en las conclusiones); la confirmación de que se han cumplidos los objetivos dentro del alcance contemplado en el plan; las áreas no cubiertas; las opiniones divergentes sin resolver entre el auditado y el equipo auditor; las recomendaciones para la mejora si fueron consideradas en los objetivos; los planes de acción del seguimiento; una declaración sobre la naturaleza confidencial de los asuntos tratados; la lista de distribución del informe.

**16. Aprobación y distribución del informe;** el informe se emite en los tiempos y fechas acordados, de no ser así se le notificará al cliente las razones del atraso y se le indicará otra fecha de emisión. Una vez que el informe ha sido fechado, revisado y aprobado, se distribuye a los receptores designados por el cliente.

#### **2.5.3.6. Finalización de la auditoría**

La auditoría termina cuando todas las actividades descritas en el plan se han realizado y el informe aprobado se ha distribuido. Existe un acuerdo de confidencialidad entre las partes involucradas que impide que el contenido de la información revisada y los documentos generados sea revelado, a menos de que el cliente lo permita o salvo algún requerimiento de la ley.

### **2.6. Hacia la mejora continua**

En la satisfacción del cliente se busca que los productos y servicios suministrados cumplan con sus expectativas y necesidades a precios competitivos; para que esto se logre, la mejora continua de la calidad debe estar implícita como un ciclo permanente en cada uno de los procesos que intervienen en la producción.<sup>(36)</sup>

Cuando se enfatiza en la calidad, se está en el camino correcto para reducir la cantidad de piezas defectuosas, incrementar la productividad, reducir el costo unitario, flexibilizar los precios, mejorar la posición competitiva, aumentar la demanda y las utilidades, generar más empleos en un ambiente de estabilidad.

---

<sup>(36)</sup> Idem, (26).

La filosofía adecuada que deberían de tomar es la de prevención de defectos al hacer bien el trabajo a la primera, que conducirá a mejores resultados a costos más bajos.<sup>(37)</sup>

Una vez que se adopta esta última filosofía el siguiente paso lógico es trabajar en la mejora continua del proceso. Para lograr que todos los elementos del sistema comprendan y participen en la implementación de esta filosofía es necesario el esfuerzo conjunto de todos, bajo el entendido de que cada uno de ellos desempeña un papel fundamental dentro de la organización.

La filosofía de Deming se centra en la calidad, resaltando su importancia, la mejora continua y los beneficios que trae su aplicación dentro de las organizaciones. Adoptar esta filosofía implica adoptar una conciencia de calidad, que representa la columna vertebral para el establecimiento de la misión de la organización.

Para implementar con éxito esta filosofía el reto principal al que se enfrenta la organización es al cambio de actitud del personal en todos los niveles, ya que el desconocimiento de algo nuevo genera desconfianza, temor y ansiedad en sus elementos. Esta resistencia al cambio es más evidente en la media y alta dirección, quienes conocen y manejan el sistema actual que les ha permitido salir bien librados en su desempeño.

Existe una mejora en el sistema cuando la administración se enfoca a optimizarlo, para que esto se logre el mismo debe de tener un objetivo, sin objetivo no hay sistema. El desempeño de los elementos que integran el sistema se han de juzgar en función de la aportación al objetivo del mismo, no tanto por sus utilidades, producción individual o cualquier otra medida competitiva.<sup>(38)</sup>

Alcanzar una conciencia de calidad colectiva en la organización implica definir calidad, cambiar conductas y derribar barreras. Sin embargo, dentro del proceso de implementación existen riesgos potenciales que pueden poner en peligro el éxito de la filosofía.

1. La alta dirección manifiesta una filosofía de calidad y continúa estimulando la cantidad. La alta dirección pierde credibilidad con los demás niveles al carecer de congruencia entre lo que predica y lo que realiza, ya que no saben si poseen los conocimientos y herramientas necesarios para alcanzar la calidad. La productividad aumenta de manera directamente proporcional con la mejora de calidad al haber menos trabajo por rehacer.
2. La alta dirección no tiene la habilidad para definir correctamente la calidad.
3. Carencia de comunicación con los clientes, que resulta en la falta de retroalimentación. Con el propósito de mejorar la calidad es necesario que la organización cuente con un sistema que reúna información de los clientes, retroalimentando a la misma en pos de la mejora continua.
4. Impotencia ante los obstáculos detectados. Al asignar prioridades a los obstáculos y planear sistemáticamente su eliminación dentro de tiempos establecidos se evitará esto. Cuando no se manejan correctamente, el problema se estará negando o se desperdiciarán los esfuerzos al tratar de solucionarlos simultáneamente, impidiendo alcanzar las metas trazadas durante la planeación.
5. Contagiarse con el desaliento de los pesimistas.

---

<sup>(37)</sup> Idem, (26).

<sup>(38)</sup> Idem, (26).

6. No considerar al sindicato. Los dirigentes sindicales deben ser parte integral de este esfuerzo y ser incluidos en la capacitación de la alta dirección, haciéndolos partícipes del proceso y no como simples observadores. Esto se retribuirá en un apoyo incondicional al cambio en lugar de desestimar los esfuerzos.
7. Resistencia al cambio de la dirección media. La dirección media debe comprender lo que la alta dirección desea, participando en derribar los obstáculos que impiden la mejora de la calidad.
8. Aceptar la parte de la responsabilidad que le corresponde por la mala calidad para dejar de culpar a los proveedores. Una organización que adopte la mejora continua de la calidad como nueva filosofía debe participar en los procesos de los proveedores para ayudarles a su mejora. Para ello se les debe exigir evidencia estadística de sus controles de calidad. Esto se logrará al predicar con el ejemplo, indicando el camino correcto a los proveedores y evidenciando los esfuerzos.

### **2.6.1. El pensamiento Deming, los principios del cambio**

La filosofía del Dr. Deming vino a revolucionar la forma de pensar con calidad, al establecer un balance entre la reducción del desperdicio y agregar valor, también busca el equilibrio entre la constancia del propósito y la mejora continua, entre la innovación y las mejoras tipo Kaisen. También busca equilibrar la contribución individual con el trabajo en equipo, así como los resultados a corto y largo plazo.<sup>(39)</sup>

#### **2.6.1.1. Los procesos del mundo actual**

Los procesos de manufactura no son los únicos susceptibles a mejorar, también los procesos administrativos sin importar el tipo y el tamaño de la organización. La mayoría de los autores coinciden en que el grueso de las oportunidades de mejora radica en los procesos administrativos y de servicios. De acuerdo a cálculos hechos por el Dr. Deming, solo el 24% de las personas en edad laboral se desempeñan en procesos de manufactura, el 86% restante en los demás procesos.<sup>(40)</sup>

Existen personas que aún no tienen bien claro el significado de proceso, para ello se describirá en su forma más simple, un proceso es la transformación de insumos (inputs) en salidas, ya sean productos o servicios. Se identifican cinco clases de recursos genéricos como insumos, que pueden ser:

- ◆ Personal
- ◆ Métodos
- ◆ Materiales
- ◆ Equipo
- ◆ Ambiente

Visto desde un enfoque sistémico, las salidas de un proceso pueden ser parte de los insumos de otro posterior, al primer proceso lo denominaremos proveedor y al posterior cliente. Los productos o servicios de toda organización son el resultado de una red de procesos interrelacionados.

---

<sup>(39)</sup> William W. Scherkenbach, "La ruta Deming a la calidad y productividad: vías y barreras", (1992).

<sup>(40)</sup> W. Edward Deming, "Out of the crisis", (1986).

Al ver con detalle al proceso, se distinguen dos fuentes de comunicación: la primera voz es la del consumidor, también denominado cliente y la otra del proceso mismo. De éstas la que proporciona información más relevante es la voz del cliente, ya que el mismo es la parte más importante de la línea de producción. La voz del cliente informa al productor de los deseos y necesidades de los clientes tal como el productor los percibe, permitiendo caracterizar y dimensionar las entradas o insumos y salidas o productos del proceso.

La voz del proceso es lo que acontece en el presente, o en otras palabras, el resultado del proceso. Una vez que se han definido ambas voces, el siguiente paso consiste en que el administrador o gerente del proceso alinee la voz del cliente con la del proceso a fin de reducir las variaciones que conducen al desperdicio; a esto también se le conoce como capacidad del proceso. Aún cuando vivimos en un mundo con cambios vertiginosos, existe poca conciencia o comprensión de la variabilidad. Esta ocurre tanto en la voz del cliente como en la del proceso.

En el pasado, la gerencia empleaba el método de inspección para administrar el proceso con el propósito de que la salida de la voz del proceso cumpliera con las especificaciones establecidas por la voz del cliente.

La filosofía de mejora continua establecida por el Dr. Deming se fundamenta en los siguientes puntos:<sup>(41)</sup>

- ◆ La calidad empieza desde los niveles directivos.
- ◆ Los procedimientos inflexibles y exactos no son suficientes para producir la calidad.
- ◆ La variabilidad no necesariamente es atribuible al personal.
- ◆ Acomodar los datos por orden de importancia puede ser engañoso.
- ◆ Continuar trabajando solamente con los mejores empleados puede conducir a desilusiones futuras.
- ◆ Los objetivos numéricos no representan nada.
- ◆ El muestreo con números aleatorios arroja mejores resultados que muestreando mecánicamente.
- ◆ Apartar los productos defectuosos mediante inspección es un método ineficiente y muy costoso.

Otro método para administrar un proceso que da mejores resultados que la inspección es el de la prevención de defectos. La finalidad de este método es impedir malos productos/servicios en futuras producciones de proceso, lo que conlleva a una reducción en los costos. El uso de las herramientas estadísticas es la clave para anticiparse a malos resultados, ya que permiten una mejor comprensión de la variabilidad, la causa raíz de los defectos.

### **2.6.1.2. Ciclo Deming**

Aún cuando el método de prevención de defectos aportó una mejora sobre el de detección de defectos, el método de la mejora continua representa mayores bondades ya que se construye sobre los beneficios de los dos anteriores.

Este método tiene sus bases en el ciclo de Deming<sup>(42)</sup>, el cual consta de cuatro estados: planear, hacer, verificar y actuar (PHVA), que resulta del método científico. Con el propósito de ponerlo al alcance de la mayoría que tenga la necesidad de mejorar los procesos, es conveniente definirlo operativamente, para ello se establecen ocho pasos de acción genéricos.

---

<sup>(41)</sup> Idem (26).

<sup>(42)</sup> Idem (40).

## I. Planear (Diseñe el plan de mejora)

Paso 1. Detectar las oportunidades de mejora: Para ello se cotejan las voces del cliente y del proceso con el fin de equipararlas, dado que la mayoría de las veces no son equivalentes. La variabilidad representa una oportunidad de mejora. En cualquier proceso existen tres características susceptibles a mejorarse: el tiempo, el costo y la calidad.

Paso 2. Documentar el proceso actual: La finalidad es identificar las interrelaciones de dependencia entre clientes y proveedores a través del mapeo de proceso o un diagrama de flujo del mismo, este último debe contener de manera esquemática las interrelaciones cliente-proveedor y los vínculos de personal, material, método, equipo y medio. Durante un primer acercamiento es necesario visualizar el proceso, donde la aportación en perspectiva de los participantes es el verdadero valor.

Cuando se ha mapeado el proceso, resulta más fácil detectar los elementos que no agregan valor y que pueden producir desperdicios.

Paso 3. Crear un esbozo del proceso mejorado: Este paso permite imaginar, visualizar y pronosticar el desempeño del proceso con las limitaciones mínimas. El valor real dependerá del tiempo que se tome para definir operativamente las posibles necesidades de los consumidores y se concentre en los pasos que agregan valor.

Paso 4. Establecer los límites del esfuerzo de mejora: El plan es el pronóstico de cómo la mezcla de todos los recursos (materiales, personal, medio ambiente, método, equipo) reducirá o eliminará la variación. El plan deberá incluir la participación de todos los involucrados (clientes, proveedores, personal, expertos en la materia), delimitando el papel que desempeñará individualmente y su responsabilidad.

También contendrá todas aquellas acciones que deberán reprogramarse o diferirse para dedicarles el tiempo necesario durante el esfuerzo de mejora. Se deberán establecer las fronteras del proceso y los parámetros de referencia significativos.

El aprendizaje obtenido de ciclos previos se debe poner en práctica para prever el punto focal de ciclos futuros. El plan puede adoptar una forma gráfica como la matriz de acciones interrelacionadas con los objetivos compartidos.

## II. Hacer (Ejecute el plan)

Paso 5. Implementar un programa piloto de las mejoras propuestas con los clientes durante un corto periodo: Emplear un criterio estadístico puede contribuir al avance del conocimiento. Para ello el diseño de experimentos a pequeña escala es una buena opción ya que contempla diversas variables y no representa un riesgo excesivo para la organización. El propósito del método es descubrir las interacciones entre los insumos y los productos/servicios si se desea agregar valor a las soluciones planteadas por los expertos. Las bondades de este método radican en una visión global del proceso mejorado, las tareas necesarias para alcanzar la visión, el proceso para ejecutar las tareas, los recursos necesarios para cada tarea, el tiempo necesario para su realización y los parámetros clave indispensables para alcanzar la visión.

## III. Actuar (Ajustar el proceso en base a lo aprendido)

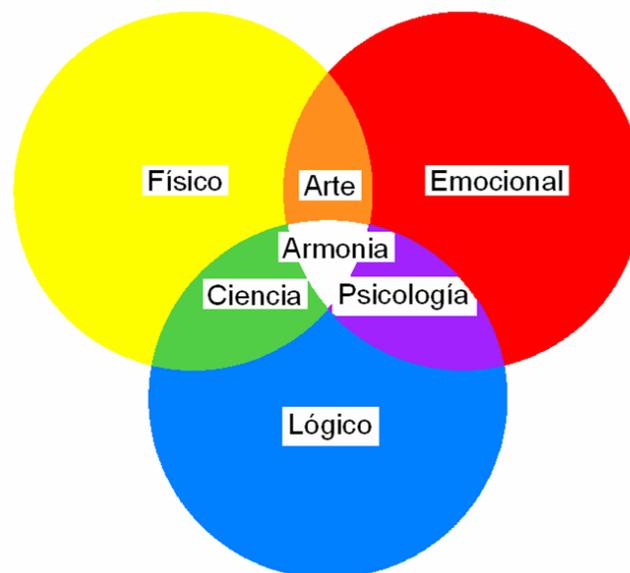
Paso 7. Hacer operativa la nueva mezcla de recursos: El aprendizaje obtenido en la prueba piloto se debe difundir en todos los niveles gerenciales que se han considerado relevantes para llevar a cabo las acciones de mejora.

Paso 8. Repetir el ciclo a la primera oportunidad: Es indispensable determinar el sitio donde se implementará la siguiente mejora requerida de manera simultánea con la mejora propuesta en el paso 7. Para ello es necesario identificar otras oportunidades de mejora en este y otros procesos.

La filosofía del Dr. Deming tiene el propósito de implementar mejoras sobre el estado anterior, en lugar de solo cambiar por cambiar sin razón aparente. Pero estas mejoras no llegarán por si solas, es necesario empezar a buscarlas. La mejora requiere de la realización de cambios en los tres estados del pensamiento:<sup>(43)</sup> físicos, emocionales y lógicos de manera conjunta, el cambio sólo en uno de ellos no dará los resultados deseados.

El nivel físico está conformado por políticas, procedimientos y normas, casos de estudio, habilidades, entrenamiento, mediciones, recompensas y sanciones; el emocional por el orgullo, la alegría, la satisfacción, el miedo, la ansiedad y los que se dedican al desarrollo organizacional, personal de ventas o mercadotecnia, deportistas o artistas son los que están en la mejor disposición de asumir este nivel. El nivel lógico está gobernado por la cabeza a través del conocimiento cognoscitivo, racional y es importante para los ingenieros, matemáticos, científicos, contadores, especialistas.

La interrelación entre los tres niveles podría verse como un diagrama de Venn y las intersecciones entre ellas dan lugar al arte, la ciencia y la psicología, las cuales al entrelazarse resultan en la armonía, figura 8.<sup>(44)</sup>



**Figura 8. Interrelaciones entre los tres estados del pensamiento.**

De acuerdo al Dr. Deming, el sistema de conocimiento profundo se compone de cuatro partes interrelacionadas:

- ◆ Teoría de sistemas
- ◆ Teoría de la variación
- ◆ Teoría del conocimiento
- ◆ Teoría de la psicología

<sup>(43)</sup> Arthur Waley, "The Analects of Confucius, traducción del texto original", (1989).

<sup>(44)</sup> Idem (26).

Los tres niveles de cambio son abarcados al aplicar estas cuatro partes: la valoración del sistema es físico, la aplicación de la estadística y de la operacionalización de la teoría del conocimiento es lógico y la práctica de la teoría psicológica es emocional. Es conveniente adentrarse un poco en cada una de ellas.

### **2.6.1.3. Teoría de sistemas**

El Dr. Deming emplea la palabra sistema como sinónimo de proceso. La definición operativa de la voz del cliente determina el propósito del sistema, que no es más que el resultado del proceso cuando se llevó a cabo, permiten empatar la manera en la que el proceso es visto por los productores con la manera en que lo ve el cliente, de ahí a que sea una parte vital de los vínculos entre la voz del cliente (percepciones) y la voz del proceso (conceptos específicos). En palabras del Dr. Deming, la definición operativa es aquella con la que la gente puede hacer negocios. Una definición operativa de cualquier cualidad de un producto debe ser comunicable, con el mismo sentido para el vendedor que para el comprador, que tenga el mismo sentido para el trabajador ayer y hoy.

La definición de la voz operativa del cliente se obtiene usando como herramientas el despliegue de políticas, el despliegue de la función de calidad o la comunicación en cascada.

En la teoría de sistemas, cada elemento forma parte de una red de procesos interrelacionados, los cuales deben ser optimizados por el líder del proceso a través del tiempo y el espacio. La experiencia indica que un proceso nunca puede ser optimizado por completo ya que siempre habrá factores como personal, técnica, insumos, equipo o ambiente que se incorporarán dentro de los límites del mismo.

Para la optimización del proceso, es indispensable contar con la memoria social, que se define como la memoria grupal de experiencias previas; también facilita las acciones orientadas a la satisfacción grupal sobre la individual, evitando con ello que una persona o departamento gane y el resto de la empresa pierda. La prosperidad de la organización se logra mediante el balance entre el trabajo individual y el trabajo en equipo. Sin ella no existiría la diferenciación de las causas comunes y las causas especiales, todas las variaciones serían consideradas como causas especiales.

### **2.6.1.4. Teoría de la variación**

De acuerdo con el Dr. Deming, esta teoría incluye conocimientos tales como:

- ◆ Conocimientos básicos de la variación.
- ◆ Comprensión de la capacidad del proceso.
- ◆ Que el liderazgo de las personas no es el mismo en un estado estable y en uno inestable.
- ◆ Conocimiento de los tipos de incertidumbre estadística.
- ◆ Que durante el intento por mejorar el proceso se pueden presentar dos tipos de errores.
- ◆ El conocimiento de los procesos orientados a la optimización económica.
- ◆ Comprensión de las fuerzas de interacción.
- ◆ Diferenciación entre los estudios cuantitativos y los problemas analíticos.

- ◆ Comprensión de que las pérdidas originadas de la aplicación inadecuada sucesiva de fuerzas aleatorias que puede ser insignificantes si se aplican individualmente.

Si los datos muestran que el proceso que se debe atacar es estable, la probabilidad de que se afecte conforme a lo esperado es mayor respecto a un proceso que no lo es. En caso contrario, el pronóstico del futuro se basará en conocimientos previos. El grado de incertidumbre es inversamente proporcional a la estabilidad del proceso.

El nivel de confianza de que la interpretación correcta de las necesidades y expectativas del cliente conserven la misma tendencia en el futuro dependerá de la estabilidad que exhiba el proceso durante un periodo de tiempo.

Cuando la voz del cliente no es estable con el tiempo, el pronóstico de las necesidades futuras y expectativas de los clientes se cimentarán en las interpretaciones pasadas. El nivel de confianza de éstas disminuye debido a la falta de estabilidad de los datos actuales.

La capacidad de proceso, de acuerdo a lo definido en párrafos anteriores, se obtiene al comparar la voz estable del proceso con la voz estable del cliente, cuando hay inestabilidad en una de ellas, no hay capacidad de proceso. Cuando la voz del cliente es estable pero la del proceso no, existe el riesgo de que el proceso incumpla con las necesidades del cliente. Por el contrario, si la voz del cliente es el elemento inestable, la capacidad del proceso carecerá de valor ante la voz cambiante del cliente.

La capacidad del proceso es información relevante para tomar decisiones futuras, que pueden auxiliarse de la teoría estadística. El propósito de todo estudio estadístico es proporcionar una base para emprender acciones adecuadas que mejoren el proceso. De acuerdo con el Dr. Deming, el trabajo de un gerente consiste en predecir en base a conocimientos previos, requisito inicial para la acción. La confluencia de la predicción y de las acciones permite aumentar el proceso de aprendizaje, para predecir es necesario contar con datos y para recabarlos es necesario realizar preguntas, las cuales se originan de una teoría, de ahí a que el ciclo planear-hacer-verificar-actuar sea conceptualizado como una teoría de conocimiento.

El personal, los materiales, el método y el ambiente involucrados en el proceso constituyen la acción en un estudio cuantitativo. En tanto que en un estudio analítico, la acción está constituida por los insumos del proceso.

### **2.6.1.5. Teoría del conocimiento**

Esta teoría es una combinación de diversos factores: personal, material, método, equipo y ambiente que producirán un cambio de acuerdo a cómo se predijo con esos recursos. El conocimiento de experiencias físicas, lógicas y emocionales requiere anticiparse a experiencias futuras o el recuerdo de experiencias anteriores. El conocimiento es de dos tipos: empírico, producido por la experiencia y sujeto a la comprobación en la siguiente experiencia, limitado en el espacio y el tiempo; y el científico, que es una aproximación de la realidad apoyándose en el método científico, el cual trata de percibir y explicar el porqué de las cosas y su devenir; ejemplo de este son los teoremas matemáticos, la lógica, teoremas geométricos; está limitado por el espacio, el tiempo no está involucrado.

Como es sabido, existen diversas teorías del conocimiento; sin embargo todas coinciden en los siguientes puntos:

- ◆ La predicción es necesaria en cualquier plan racional.
- ◆ El análisis de los datos de un experimento o prueba es una forma de predicción.
- ◆ Cualquier información no respaldada por la predicción carece de valor para la organización.
- ◆ Siempre existirán cuestionamientos en toda teoría: sin estos, ni las teorías ni los experimentos aportarán conocimientos.
- ◆ Las definiciones operativas son necesarias para optimizar la comunicación y los negocios.
- ◆ Los ejemplos por si solos no demuestran una teoría.
- ◆ Cualquier característica, estado o condición definida en función de mediciones y observaciones no presentan un valor verdadero.
- ◆ Un hecho como tal no es demostrable sólo con observaciones empíricas.

Las teorías del conocimiento ofrecen distintas perspectivas de un fenómeno en particular, aunque algunas resultan más útiles que otras para la solución de determinados problemas.

Cualquier teoría del conocimiento debe guiarse en el modelo de proceso. El ciclo del Dr. Deming, Planear-Hacer-Verificar-Actuar y el de mejora continua implican teorías de conocimiento.

Se habla de conocimiento cuando las percepciones, conceptos y emociones permanecen estables con el paso del tiempo, sus principales detractores son la ignorancia y el error.

#### **2.6.1.6. Teoría de la psicología**

La psicología es la interacción entre los niveles emocionales y lógicos. La importancia de esta teoría radica en que nos permite entender a las personas de manera individual y grupal, así como su interacción entre ellos y en cualquier sistema de administración.

Es importante reconocer que cada sujeto posee características que los hacen únicos, por lo que el líder de la organización debe aprender a reconocer las diferencias entre los individuos y emplearlas para optimizar las habilidades y vocaciones de todos los integrantes de la organización. Para ello resulta conveniente darse cuenta de que la forma de aprendizaje de cada individuo y el ritmo es distinto.

La gente es el recurso más importante con el que cuenta la organización; sin embargo, existen dificultades para entenderlo y hacerlo operativo a causa de las diferencias entre los individuos y con los demás recursos.

Los elementos humanos de la organización requieren reconocimiento dentro de la organización, ya sea como individuos o como miembros de un grupo social.

El deber del líder es mejorar la calidad del sistema, el cual se logra a través de mejoras en el desempeño del recurso humano y de las máquinas, resultando en un aumento en la productividad y sobretodo, en la satisfacción del personal por que se le reconoce su participación. El líder procurará no administrar en el promedio y tratará a cada individuo dentro de la organización como si fuera su mejor cliente. Esta filosofía debe balancearse con la forma de pensar de los grupos.

## 2.6.2. Premio Malcolm Baldrige

El premio Malcolm Baldrige es un buen referente para usar como guía práctica que permite implementar mejoras en cualquier tipo de organización.<sup>(45)</sup>

Las categorías del premio se evalúan en tres dimensiones: cómo se atacan, siendo la filosofía de Deming el método; cómo se difunden, a través de los niveles físico, lógico y emocional y los resultados de su implementación.

En la siguiente matriz de interrelaciones se puede apreciar mejor lo anterior:

Categorías del premio Malcolm Baldrige	1.- Liderazgo	2.- Información y Análisis	3.- Planeación de la calidad	4.- Utilización de los recursos humanos	5.- Aseguramiento de la calidad	6.- Resultados de calidad	7.- Satisfacción del cliente
<b>14 Puntos de la filosofía del Dr. Deming</b>							
1.- Constancia en el propósito	♦						
2.- Adopción de la nueva filosofía	♦				♦		♦
3.- Eliminación de las inspecciones		♦	♦		♦		
4.- Alianza con los proveedores			♦		♦	♦	
5.- Mejore continuamente	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
6.- Institucionalización del entrenamiento			♦	♦	♦		
7.- Institución del liderazgo	♦						
8.- Destierro del temor				♦			
9.- Eliminación de barreras	♦			♦	♦	♦	
10.- Eliminación de lemas	♦			♦			
11.- Eliminación de cuotas		♦		♦			
12.- Aumento del orgullo del trabajo				♦			♦
13.- Institucionalización de la educación			♦	♦			♦
14.- Ejecución diaria	♦		♦			♦	

### 2.6.2.1. Liderazgo

Para el Dr. Deming, el liderazgo es la fuente del éxito y del fracaso de la calidad, al planearse ésta en la sala de juntas.<sup>(46)</sup> El propósito principal debe ser el de mejorar el desempeño del personal y de las máquinas, aumentando la productividad y con ello el orgullo del personal por la realización de la parte que le corresponde. El líder debe de tener ciertas cualidades como: desarrollar una declaratoria de constancia del propósito enfocada hacia los valores, equilibrando la calidad y el costo en el espacio y en el tiempo.

Según Laotsu, un líder es mejor cuando la gente apenas lo percibe; no es tan bueno cuando la gente lo obedece y lo aclama; es peor cuando lo desprecian, “Si fallas en honrar a la gente, la gente fallará al honrarte a ti”, pero de un buen líder que habla poco, cuando su trabajo está terminado, cumplido su objetivo, todos dirán “esto lo hicimos nosotros”.<sup>(47)</sup>

<sup>(45)</sup> Malcolm Baldrige National Quality Award, National Institute of Standards and Technology, “Application Guidelines: Malcolm Baldrige National Quality Award”, (1991).

<sup>(46)</sup> Idem (40).

<sup>(47)</sup> Witter Brynner, “The Way of Life according to Lao Tzu, traducción del texto original”, (1944).

### **2.6.2.2. Información y análisis**

Los datos que integran la información se obtienen de un proceso con un resultado particular. Las preguntas indicadas darán la información requerida, es necesario empezar por preguntarse para qué se usará la información. Para mejorar el proceso es recomendable emplear el ciclo PHVA, lo que permitirá igualar la voz del cliente con la voz del proceso. Ello requiere escuchar a todos los participantes del proceso, proveedores, clientes, competidores, ingenieros, operarios, expertos y no expertos durante un periodo de tiempo, de tal manera que pueda observarse la variabilidad. El propósito de la recolección de datos es para tomar una acción, la cual repercutirá en el futuro.

### **2.6.2.3. Planeación de la calidad**

La estrategia se debe apegar a la nueva filosofía: alta calidad conduce a alta productividad. Se requiere establecer acuerdos con los clientes y proveedores para eliminar obstáculos. Los procesos de educación y capacitación son parte fundamental en el proceso de mejora, por lo que se deben de implementar y difundir. En el nivel macro, las actividades estratégicas deben ser parte integral del ciclo PHVA de la organización, orientadas a aumentar el nivel de satisfacción de posesión de la organización a través del personal/mano de obra satisfecho.

### **2.6.2.4. Utilización de recursos humanos**

El proceso de fomentar la satisfacción del personal debe balancear la satisfacción individual de cada elemento que conforma al equipo. Esto se logra pasando tiempo con la gente y fomentando la comprensión y el uso de herramientas socio-técnicas, donde se le da el trato como cliente y se reconocen sus necesidades intrínsecas (voz del cliente) con los recursos extrínsecos (voz del proceso).

El espíritu de la gente no debe ser quebrantado por lemas sin significado u otra barrera. Una participación entusiasta dentro de la conducción de la organización se logra mediante la guía personalizada de cada elemento. El desempeño individual, sea bueno o malo, se debe equilibrar con el desempeño del proceso.

### **2.6.2.5. Aseguramiento de la calidad de productos y servicios**

La calidad de un producto o servicio se garantiza mediante la mejora continua de los procesos previos. Es necesario contar con un proceso que defina operativamente la voz del cliente en todas las áreas de la organización, equilibrando lo que dice la ley, con el espíritu de la misma, en otras palabras, uniformizar lo que dicta la ley con sus principios.

Las decisiones tomadas para seleccionar a los proveedores habrán de considerar la alta calidad por encima del bajo costo. Es necesario que se indiquen las necesidades de mejora de los procesos financieros o de personal.

### **2.6.2.6. Resultados de calidad**

Son la parte vital del ciclo PHVA ya que indican si el plan o teoría propuesto es aplicable a la realidad.

Estos muestran patrones o tendencias, que representan información valiosa para la aplicación del siguiente ciclo PHVA de mejora. La variabilidad en los resultados en conjunto con los datos ordenados cronológicamente ayudarán a detectar si la falla fue única, o debe considerarse en futuras corridas.

### **2.6.2.7. Satisfacción del cliente**

El deseo de toda organización es que sus clientes estén contentos con la adquisición de su producto o servicio. Por encima de todo, los clientes deben mostrarse satisfechos de poseer un producto o servicio durante periodos más prolongados, que habrán de aumentar cada vez más, con el fin de mantener su posición dentro del mercado. Esto se logra mediante productos o servicios de calidad. La definición de calidad acuñada por Ford es muy descriptiva: *“la calidad la define el cliente. Los clientes quieren productos y servicios que a lo largo de su vida satisfagan sus necesidades y expectativas a un costo que represente valor”*.

### **2.6.3. Mejora del sistema**

De acuerdo con el Dr. Deming, la mejora del proceso implica “reducir continuamente el desperdicio y mejorar continuamente la calidad en todas las actividades”.<sup>(48)</sup> Los beneficios de la mejora continua del proceso se traduce en la disminución de las piezas por rehacer, desechar y mejor calidad, que conduce a mayores utilidades y un alza en la posición competitiva.

El empleo de métodos estadísticos, impactan sustancialmente en la organización al mejorar el proceso, la calidad, la productividad, los costos y la posición competitiva. es indispensable que la administración esté familiarizada con las técnicas estadísticas para el control de calidad, el cual debe fomentar la participación de todos los niveles.

La mejora del proceso es un punto clave para impulsar la calidad y productividad y se facilita a través de definiciones operacionales adecuadas de los productos o de las características de calidad del proceso para reducir su variación y aproximándolo al nivel deseado.

El inicio de todo intento debe partir del establecimiento de las especificaciones técnicas. Las definiciones operacionales son el vehículo que la administración emplea para conducir los asuntos de la empresa, por lo que deben significar lo mismo para todas las partes involucradas en los procesos a lo largo del tiempo. Las definiciones establecen un lenguaje universal dentro de la organización para la mejora del proceso al proporcionarle a la especificación un significado comunicable.

Como es lógico, la variabilidad de un proceso es natural cuando no se mantiene bajo control. En todo proceso se identifican dos clases de variación: la especial, asociada a una causa en particular en algún departamento específico y la común, atribuible a todo el sistema, desde las partes del proceso, el departamento y la organización.

Esta última impacta negativamente en la organización debido a que genera altos costos de producción con productividad y calidad inferiores. De acuerdo a varios investigadores, el 85% de las variaciones encontradas en los procesos son imputables a las causas comunes, aunque para Deming este porcentaje llega a alcanzar el 94%. La variación restante tiene que ver con las causas especiales.

---

<sup>(48)</sup> Idem (40).

Como se indicó anteriormente, la alta dirección siempre ha imputado la mayoría de las variaciones a los trabajadores, aunque hay que reconocer que ellos poco o nada pueden hacer para modificar las variaciones comunes, ya que estas ocurren en el sistema y este es dirigido por la administración. La alta dirección es la encargada de definir especificaciones y normas para todos los procesos de producción, desde la adquisición de materias primas, el diseño del producto hasta el acabado final del producto/servicio.

El uso de herramientas estadísticas contribuirán a la mejora continua de la calidad y su elección adecuada dependerá del tipo de problema, sus efectos, el tamaño de la organización, entre otros factores. Entre las más usadas se encuentran:

- ◆ Gráficos de control
- ◆ Ciclo de Shewart
- ◆ Diagrama de flujo
- ◆ Hojas de verificación
- ◆ Diagrama de Pareto
- ◆ Lluvia de ideas
- ◆ Diagrama de Ishikawa (de causa y efecto)
- ◆ Histograma
- ◆ Diagrama de dispersión

La mejora continua del sistema exige un compromiso a largo plazo. La alta dirección debe prepararse para afrontar los asuntos cotidianos y para llegar a la meta principal, la mejora continua de la calidad. En el momento de que la alta dirección identifica las causas de la variación, actúa para estabilizar el proceso y reducir la variación común del mismo, el resultado es la calidad.

#### **2.6.4. Modificación de conductas**

Para lograr que la mejora de la calidad sea tomada con seriedad por todos los integrantes, es necesario convertir esta nueva filosofía en un impulso que perdure en el desempeño de todos, siendo la alta dirección la principal precursora al mostrar su compromiso a largo plazo con la mejora de la calidad en todas las actividades, desde la recepción de materias primas hasta la evaluación de la satisfacción del cliente. La mejora de la posición competitiva resultará de la concientización por parte de la administración de la mejora de calidad y de la productividad.

Muchas veces no se logra el cambio de conductas con facilidad debido a que los distintos elementos de la organización no tienen una idea clara de lo que significa calidad, muchos creen que significa cumplir con parámetros, pero el término es más amplio. Una definición sencilla y adecuada comprensible es la de rebasar las necesidades y expectativas del cliente durante la vida útil del producto o servicio.

Establecida la nueva conciencia de calidad y definido el concepto, el siguiente paso es transformar la organización detectora de fallas a una previsoras de ellas, incorporando la calidad en todos sus procesos. Cuando la organización logra esto, se está en vías de rebasar las especificaciones, cubriendo por mucho las necesidades del cliente; los clientes que han quedado satisfechos con el producto o servicio lo favorecerán al recomendarlo con sus familiares y amigos, una propaganda que no genera costos a la organización.

La inspección masiva se origina por la desconfianza, la incomprensión y la resistencia a controlar y manejar el proceso, cuando la organización no sabe como controlar y manejar el proceso, carece de capacidad de predicción. De acuerdo con el Dr. Deming, “la inspección rutinaria del 100 por ciento es lo mismo que planear para los defectos, reconocer que el proceso es incapaz de fabricar el producto correctamente o que las especificaciones en si mismas no eran racionales”. La perspectiva a corto plazo que adopta la inspección masiva se contrapone a la de largo plazo de la mejora continua, la inspección diaria impide la integración de los resultados dentro de la mejora del proceso.

Esta actitud conlleva a resultados tardíos, que no necesariamente son precisos, si además le agregamos que por lo general se realiza bajo presión, la precisión se ve mermada. Esta conducta representa un obstáculo que frena la relación continua y mutuamente benéfica entre proveedor y organización. Aquí lo crucial es conocer los procesos y los niveles de calidad de la otra parte para trabajar en conjunto, logrando una sinergia efectiva entre los participantes.

La filosofía del Dr. Deming contempla la mejora continua del proceso y un compromiso de revisar exhaustivamente el proceso a largo plazo, dentro del cual es necesario pasar de la detección de defectos a la prevención de los mismos y a la mejora continua. La mejora continua se traducirá en una disminución de la inspección y los recursos financieros dejados de ejercer por esta actividad podrán ser reasignados al mejoramiento adicional, generando una espiral de calidad.

Los cambios significativos en la forma en la que la organización ve sus procesos permitirán eliminar la necesidad de inspecciones excesivas. Sin embargo, existen peligros potenciales que pueden poner en riesgo su implementación:

1. No reconocer que la organización requiere un estadístico. Al pasar por alto lo anterior, las consecuencias serán desastrosas para alcanzar la meta de mejora continua de la organización.
2. Falta de comunicación con los proveedores. Trabajar conjuntamente con los proveedores para ayudarlos a mejorar sus procesos conduce a la organización a pasar del estado de detección de defectos al de prevención y mejora continua. La información es vital para su retroalimentación. Para demostrar el compromiso de la organización con la calidad es necesario mantener una estrecha comunicación con los proveedores, de manera tal que sepan cuales son los problemas que acusan sus productos.
3. Seguir empleando como criterio el muestreo por aceptación. Las técnicas de muestreo por aceptación se han convertido en una práctica normalizada, por lo que el personal se resiste a abandonarla.

## **CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA**

La realización de este trabajo se llevó a cabo con el propósito de evaluar de manera cuantitativa el nivel de desempeño del SIG implementado en la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH) de la Subdirección de Generación (SDG) de CFE durante los años 2005-2009 y proponer un plan de mejora continua que le permita alcanzar un grado de desempeño mayor al actual, que a mediano y largo plazo logre un nivel óptimo, sin hallazgos, observaciones y no conformidades y una vez alcanzado ese estado, sugerir otros sistemas con criterios compatibles que lo complementen, como el premio Malcolm Baldrige, que es un sistema más complejo y estricto. Esta evaluación se llevó a cabo con la información recopilada en las auditorías internas al SIG durante el periodo antes referido, específicamente las no conformidades detectadas, para determinar si las acciones correctivas y preventivas aplicadas para eliminarlas/mitigarlas han tenido el impacto positivo esperado en el sistema.

La estrategia empleada se basó en una herramienta creada con la combinación de una lista de verificación desarrollada con los criterios de las normas ISO 9001:2008/NMX-CC-9000-IMNC-2008 (SGC), ISO 14001:2004/NMX-SAA-14004-IMNC-2004 (SGA) y NMX-SAST-001-IMNC-2000 (SASST), empleadas como documentos principales de referencia en las auditorías al SIG, el ciclo Deming (PHVA) complementado con el proceso de auditorías internas implementado en CFE, una escala de medición y las categorías del premio Malcolm Baldrige. La lista de verificación es una herramienta que permite determinar la frecuencia de ocurrencia de determinado evento en un periodo de tiempo dado, ya sea que ya haya sucedido o esté sucediendo, el tiempo necesario para que ocurra y el costo de determinada operación dentro del lapso de tiempo; aún cuando su función principal es la de registrar datos y no su análisis, a menudo permite identificar el problema que muestra esa ocurrencia.

### **3.1. Recopilación de información**

Para la realización de la lista de verificación se formularon una serie de preguntas basadas en los criterios contenidos en los documentos principales de referencia arriba citados, también se estableció una escala de medición. Debido a que este término puede resultar confuso para algunos de los operarios auditados, lo que a la postre puede arrojar resultados o respuestas inciertas, es necesario establecer y difundir su definición durante la auditoría. Las escalas son herramientas de medición o pruebas psicológicas que se desarrollaron para medir actitudes o percepciones. Summers<sup>(49)</sup> definió el término actitud como *“la suma total de inclinaciones y sentimientos, prejuicios o distorsiones, nociones preconcebidas, ideas, temores, amenazas y convicciones de un individuo acerca de cualquier asunto específico”*.

La herramienta desarrollada en el presente trabajo tiene sus fundamentos en la escala mixta Likert-Thurstone<sup>(50)</sup>, la cual se describirá más adelante. El instrumento está compuesto por diversos criterios, cada uno de ellos a su vez por cuatro reactivos afectados por un porcentaje, dependiendo de su grado de importancia para el cumplimiento del criterio.

La escala mixta Likert-Thurstone incorpora los principios de la escala Thurstone a la desarrollada a principios de los 1930's por Rensis Likert, esta última permite medir las actitudes de un individuo en un contexto determinado (en este caso el que suscribe en función de las no conformidades encontradas en el proceso de revisión de los reportes de auditorías internas) respecto a asuntos específicos, que se miden con la misma intensidad y cuya puntuación ya se ha establecido.

---

<sup>(49)</sup> Gene Summers, “Medición de Actitudes”, (1984).

<sup>(50)</sup> Manuel Guil, “Escala mixta Likert-Thurstone”, Anduli: Revista Andaluza de Ciencias Sociales, No. 5 (2006).

En la escala de Likert, el estudio del propósito de la actitud para su definición, permitirá comprobar que está conformada de una serie de dimensiones o puntuaciones, las cuales pueden definirse por tres vías complementarias:<sup>(51)</sup>

1. Estudios previos.
2. El propio autor/investigador.
3. Expertos.

Una de las desventajas de la escala de Likert<sup>(52)</sup> es precisamente que el peso relativo en el conjunto de la escala de cada reactivo se considera exactamente igual, cuando esto en la realidad no es así. La bondad de la escala de Thurstone es que se le puede asignar un valor relativo diferente a cada reactivo, dado que la validación es efectuada por uno o varios jueces o expertos y no la misma población a la que esta dirigida. En la Tabla 3 se muestran las principales diferencias entre ambas escalas:

**Tabla 3: Diferencias entre las escalas Likert y Thurstone.**

Aspecto	Likert	Thurstone	Ventaja
Selección de los reactivos	Población	Expertos	Likert
Respuestas posibles	Más de dos	Sólo 2	Likert
Peso de cada reactivo	El mismo para todos	Diferente	Thurstone

La innovación de la escala mixta empleada se basa en la ponderación de los valores ofrecidos por los diferentes reactivos de acuerdo al peso relativo asignado por el/los juez/jueces o experto/expertos y al mismo tiempo es validado por la población objeto de la misma.

El propósito de la escala es agrupar numéricamente las respuestas expresadas verbalmente para luego analizarlos como si fueran datos cuantitativos. Esto se logra al partir de un conjunto de información que tenga cierta homogeneidad a fin de poder integrarlas, ya sea que se traten de cientos de respuestas a una misma pregunta/reactivo o una variedad de posibles situaciones observadas en un mismo reactivo que conducirán a una diversidad de respuestas que contengan los comportamientos de los objetos de estudio.

La escala de Likert se conoce también como Método de Evaluaciones Sumarias o escala sumada debido a que la puntuación obtenida de cada unidad se obtiene con la sumatoria de las respuestas obtenidas en cada criterio, en tanto que la escala de Thurstone<sup>(53)</sup> se conoce como diferencial porque a cada reactivo se le ha asignado un peso relativo distinto. Para este estudio, en cada uno de los criterios se formularon cuatro preguntas a manera de reactivos basándose en el ciclo Deming (PHVA), con cuatro opciones de respuesta.

A cada pregunta del reactivo se le asignó un porcentaje de acuerdo al grado de importancia para la factibilidad del cumplimiento del criterio (los cuales varían del 10 al 40%), de tal manera que en caso del cumplimiento de los cuatro reactivos, el puntaje máximo asignado (que para este estudio es de 5) se afectará por el porcentaje según corresponda al reactivo, por ejemplo, en caso de que al reactivo asociado a la planeación le corresponda el 35% y la puntuación máxima obtenida por el cumplimiento de los cuatro reactivos que conforman determinado criterio es de 5, la puntuación para ese reactivo corresponde al 35% de la calificación máxima, esto es igual a 1,75 y la sumatoria de la puntuación obtenida en los cuatro reactivos será 5.

<sup>(51)</sup> Idem (50).

<sup>(52)</sup> Idem (49).

<sup>(53)</sup> Idem (49).

### **3.1.1. Reactivos**

Para este caso, la lista de verificación está compuesta por una serie de criterios, cada uno de ellos conformado a su vez por cuatro reactivos. Estos reactivos son enunciados que se presentan en forma de pregunta con el propósito de estimular al individuo interpelado durante el desarrollo de la auditoría para que proporcione la información deseada. Para este estudio en particular, se infirieron las respuestas de los reactivos basándose en las no conformidades encontradas durante la revisión de los informes finales de auditorías internas, pues las listas de verificación originales y sus respuestas son documentos sensibles que no están al alcance de todos los miembros de la organización.

Para definir cada reactivo de la escala se consideraron los siguientes principios:

1. Los reactivos deben facilitar respuestas relacionadas con el fenómeno medido, aunque tal relación no tiene porqué ser necesariamente manifiesta.
2. Cada reactivo debe declarar posturas extremas, graduando las intermedias. A medida que la escala gane sensibilidad, tendrá los mismos resultados en la precisión.
3. Los reactivos deben ser confiables y seguros, la confiabilidad se alcanza en función de la precisión. Cuanto más refinada sea una medición, es más probable que en dos medidas repetidas se obtengan puntuaciones distintas.

Los reactivos de la lista de verificación se desarrollaron de tal manera que proporcionen información fehaciente y confiable, cuyo análisis permitirá evaluar el nivel de desempeño del SIG durante su implementación y mantenimiento en la GPH de la SDG de CFE, como parte del compromiso de la organización hacia la mejora continua. Con el transcurrir del tiempo, el comportamiento esperado es la reducción del número de no conformidades en todos los centros de trabajo auditados como resultado lógico de la implementación de acciones correctivas y preventivas derivadas de las auditorías, lo que implica la mejora constante y eficaz del desempeño o una mejora continua del desempeño.

Durante su desarrollo también se consideró el efecto que produce en los individuos el término auditoría, pues la conciencia colectiva lo identifica como una herramienta inquisitoria con efectos negativos, que saca a relucir si el proceso auditado es aplicado correcta o incorrectamente por el operario conforme a los procedimientos establecidos y si éste tiene la capacidad y conocimientos necesarios para realizar las actividades encomendadas, por lo que bajo su perspectiva la aplicación de la herramienta no aporta valor a la organización y esta percepción puede ocasionar respuestas tendenciosas que pueden originar sesgos en el estudio. Por lo anterior los reactivos se formularon de manera tal para cambiar la percepción general de los niveles operativos y mandos medios auditados a fin de recuperar la confianza y ser respondidos de manera objetiva, realzando el valor y la importancia real dentro la organización.

### **3.1.2. Desarrollo de la Escala**

La escala empleada en el estudio está basada en la escala mixta de Likert-Thurstone antes descrita y la cantidad de enunciados se determinó en base a la naturaleza de la variable que se habrá de medir, que para este caso es la cantidad de criterios considerados dentro de la

auditoría y su nivel de desempeño (nivel de cumplimiento) dentro del Sistema. Los enunciados de los reactivos se formularon para responder de manera favorable o desfavorable a ciertos aspectos, ejemplo de ello es la siguiente pregunta: ¿Se realizan reuniones periódicas (una o dos veces al año) para revisar si el manual de calidad continúa vigente o requiere de alguna modificación?, en este caso se prevé que se tengan las siguientes respuestas:

- ◆ Cada vez que finaliza una auditoría de primera, segunda o tercera parte se reúnen el jefe de la oficina de calidad y los representantes de la alta dirección para revisar los resultados de la auditoría y los documentos de referencia así como su vigencia, lo que implica que el sistema se ha implementado satisfactoriamente por lo que está en fase madura.
- ◆ No se ha establecido un calendario de reuniones ni los criterios para convocarlas, esto es, el sistema aún no se ha implementado.

En la Tabla 4 se muestran las posibles respuestas para cada criterio establecido y la ponderación propuesta dependiendo de la percepción:

**Tabla 4. Ponderación propuesta para cada reactivo de acuerdo a la percepción.**

Percepción	No. de reactivos favorables	Puntuación/Calificación
El Sistema muestra un nivel de desempeño aceptable en la organización, lo que indica que se encuentra en el camino correcto hacia la mejora continua. (Fase de maduración razonable)	4	5
En el Sistema de la organización todavía se identifican algunas áreas de oportunidad (Fase en proceso de maduración)	3	3
En el Sistema de la organización se identifican varias oportunidades de mejora, (Fase temprana de implementación)	De 1 a 2	1
Aún no se comienza a implementar el Sistema en la organización (Fase inmadura o Sistema sin implementar)	Ninguna	0

Como ya se mencionó anteriormente, cada criterio a calificar está compuesto de cuatro reactivos y dependiendo de la cantidad de reactivos respondidos afirmativamente, se propuso una escala continua para calificar la percepción en términos de efectos positivos (cuatro reactivos respondidos afirmativamente, es decir, el sistema se ha implementado satisfactoriamente dando como resultado un sistema maduro) a efectos negativos (todos los reactivos se contestaron negativamente, lo que implica que el sistema aún no se implementa), pasando por la percepción intermedia/objetiva (de uno a tres reactivos contestados afirmativos, esto es, fase en proceso de maduración), con su calificación asociada.

En la escala propuesta se asigna un porcentaje al reactivo de acuerdo al peso relativo que tenga dentro del criterio, el cual variará de 10 a 40%, este porcentaje se multiplicará por la calificación asignada al criterio, que está en función del número de respuestas afirmativas asociadas al cumplimiento del criterio (Tabla 5). La obtención de la puntuación total de cada criterio refleja la actitud global hacia la variable medida, que en este caso corresponde al desempeño de dicho criterio dentro del Sistema.

**Tabla 5. Modelo de escala propuesta.**

	Peso relativo (%)	Calificación/puntaje (C=0, 1, 3, 5)	Calificación Parcial (CP)	Calificación Total del Criterio
Criterio	$\Sigma PR=PR1+...+PR4=100\%$			$\Sigma(CP1+...+CP4)$
Reactivo 1	$0 \leq PR1 \leq 40$	$0 \leq C1 \leq 5$	$PR1 \times C1$	CP1
Reactivo 2	$0 \leq PR2 \leq 40$	$0 \leq C2 \leq 5$	$PR2 \times C2$	CP2
Reactivo 3	$0 \leq PR3 \leq 40$	$0 \leq C3 \leq 5$	$PR3 \times C3$	CP3
Reactivo 4	$0 \leq PR4 \leq 40$	$0 \leq C4 \leq 5$	$PR4 \times C4$	CP4

Esta manera de evaluar cada reactivo es más estricta dado que las puntuaciones obtenidas son más bajas que aquellas que se obtendrían en caso de que la calificación máxima del mismo se afectara solamente por el peso relativo asignado a los enunciados con respuestas positivas, sin tomar en cuenta el criterio de asignar una calificación de acuerdo al número de respuestas asertivas.

Por ejemplo, en caso de que dos de los enunciados del reactivo no hayan cumplido, la calificación máxima por el número de respuestas positivas sería de 1 pto, para calificar cada enunciado el peso relativo asignado se multiplicaría por la calificación máxima probable, la puntuación del reactivo sería la sumatoria de las dos respuestas afirmativas.

En caso de que el peso relativo de los enunciados con respuestas positivas fuera del 60%, este se multiplicaría por 1 pto para obtener una puntuación de 0,6 pto, inferior a la que se tendría en caso de que el peso relativo de los enunciados afirmativos (60%) se afectara solo por la calificación máxima de 5 pto, resultando en una calificación de 3,0 pto.

### **3.1.3. Prueba Piloto**

La prueba piloto se realiza para depurar la escala mediante la selección de los criterios y reactivos que se integrarán en la versión final de la lista de verificación. Para ello la escala se suministra a un panel conformado por varios expertos en el tema. Para el caso particular del presente estudio no se pueden eliminar alguno de ellos dado que la escala se elaboró tomando en consideración la cantidad de criterios revisados en la auditoría y la falta de alguno de ellos puede originar que alguno de los aspectos no sea tomado en cuenta.

### **3.1.4. Muestra**

Para obtener el universo de las muestras se aplicó la herramienta antes descrita a los resultados obtenidos de las auditorías internas (reportes de auditoría con las no conformidades) a cada uno de los Centros de Trabajo que integran la GPH. Posteriormente se obtuvo la

calificación promedio de cada Subgerencia Regional (SR) para los cuatro años evaluados en el estudio (2006-2009), obteniendo con ello un universo de 28 muestras por sistema.

### **3.1.5. Análisis de la información**

La información proporcionada por las listas de verificación a partir de las auditorías internas se analizará empleando estadística descriptiva básica. Para cada criterio se determinará el número de Centros de Trabajo que marcaron cualquiera de las cuatro fases de maduración en las que se encuentra dicho criterio (Fase madura, en proceso de maduración, en fase temprana de implementación, Fase inmadura), la frecuencia de su ocurrencia, otros parámetros estadísticos y una prueba de hipótesis, para finalmente determinar el nivel de desempeño del SIG en la GPH y de requerirse, proponer un plan de mejora, que inserte al SIG en la espiral de la mejora continua, una vez que se tenga la certeza de que el sistema ha madurado mediante la ausencia de hallazgos, observaciones y no conformidades, proponer complementarlo con otro sistema con criterios compatibles.

## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS**

En este capítulo se analizará la información obtenida al aplicar la herramienta desarrollada a los resultados de las auditorías internas al Sistema Integral de Gestión (SIG) implementado a los distintos Centros de Trabajo (CT) que conforman la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH), objeto del presente trabajo, durante el periodo comprendido de 2006 al 2009.

La calificación más alta que puede obtener una subgerencia en la parte de Calidad es de 250 puntos; en los aspectos Ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo es de 90 puntos, pues estos mismos comparten el mismo número de requisitos. A fin de determinar si el SIG muestra un nivel de madurez razonable que lo lleve en el camino correcto hacia la mejora continua, se deben cumplir con varios criterios: que los requisitos de cada sistema se cumplan en por lo menos el 80% del total de dicho sistema, que los tres sistemas en conjunto cumplan con más del 80% de los requisitos y que alguno de los sistemas no muestre observaciones, hallazgos y no conformidades reiteradas, lo que implica que las acciones correctivas y preventivas derivadas de las auditorías internas no han tenido los resultados deseados y es necesario considerar otro tipo de medidas integrales de mayor impacto como el diseño e implementación de un plan de mejora continua.

### **Puntuación máxima posible por Sistema:**

Calidad: 250 pts

Ambiental: 90 pts

Seguridad y Salud en el Trabajo: 90 ptos

### **Puntuación mínima requerida por Sistema para demostrar que se encuentra maduro:**

Calidad: 200 pts

Ambiental: 72 pts

Seguridad y Salud en el Trabajo: 72 ptos

La Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH) está conformada por cinco Subgerencias Regionales de Producción Hidroeléctrica (SRPH): Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Occidente (SRPHO), Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Centro (SRPHC), Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Noroeste (SRPHNO), Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Norte (SRPHN) y Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Sureste (SRPHSE), cuyos resultados aquí se presentan en conjunto con los obtenidos en la Sede de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (SGPH) y del Consolidado de la Gerencia desde un punto de vista sistémico.

### **4.1. Planteamiento del problema**

Durante las auditorías internas efectuadas a los distintos centros de trabajo que integran la GPH en el periodo 2006-2009, conforme al programa de auditorías establecido por la Subdirección de Generación (SDG), los distintos grupos de auditores que las ejecutaron afirmaron de manera unánime que el SIG implementado al nivel de la GPH está maduro y es susceptible de complementarlo con requisitos más rigurosos/estrictos para conducirlo a la mejora continua. Como ya se estableció anteriormente, para demostrar que un sistema ha madurado, las no-conformidades encontradas al aplicar la herramienta desarrollada (lista de verificación) para analizar/interpretar los resultados de las auditorías internas deben ser menores del 20% respecto al cumplimiento total de los requisitos. Las respuestas al aplicar la

herramienta a los resultados de cada centro de trabajo se integraron para obtener 28 muestras representativas por sistema, siete por cada año analizado.

Los resultados generales al aplicar la herramienta a los tres sistemas se resumen en la Tabla 6.

#### **4.2. Objetivo**

Desarrollar una herramienta de auditoría interna que ayude o facilite la medición cuantitativa del nivel de desempeño mostrado por la GPH al implementarse el SIG, utilizando para ello los lineamientos formulados en las normas de referencia y de ser factible proponer otros sistemas adicionales como guía o referente como el premio Malcolm Baldrige, que cuenta con criterios más estrictos, o algún otro sistema compatible con el SIG a fin de facilitar el camino hacia la mejora continua.

**Tabla 6. Resultados generales al aplicar la herramienta a los Sistemas.**

Sistema	Total de muestras	Puntuación máxima esperada	No. de muestras con puntuaciones $\geq 80\%$	Puntuación equivalente al 80% de la máxima esperada	Intervalo de puntuaciones $\geq 80\%$
Sistema de Gestión de Calidad (SGC)	28	250 pts	25	200 pts	209.15 a 250 pts
Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)	28	90 pts	24	72 pts	73.5 a 90 pts
Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST)	28	90 pts	24	72 pts	75.8 y 90 pts

#### **4.3. Hipótesis**

Los resultados al aplicar esta herramienta a la información proporcionada por las auditorías internas a los distintos Sistemas que conforman el SIG a nivel GPH, confirmarán la afirmación hecha de manera unánime por los distintos grupos de auditores: las no conformidades encontradas en cada SRPH en los SGC, SGA y de SASST es menor del 20% respecto al cumplimiento total de los requisitos, lo que significa que el SIG marcha en el camino correcto hacia la mejora continua, condición que se garantizaría con la tendencia ascendente en el nivel de cumplimiento, esto es, con la mejora gradual en el nivel de desempeño en los años siguientes, sin que ocurran retrocesos en los procesos que han demostrado fortalezas.

#### **4.4. Resultados**

##### **4.4.1. Sistema de Gestión de Calidad**

El primer sistema al que se le aplicó esta herramienta es al SGC. Las puntuaciones obtenidas al aplicar la herramienta se muestran en la Tabla 7 y los resultados al realizar el análisis estadístico a las muestras resultantes en la Tabla 8, su histograma se muestra en la Figura 9.

**Tabla 7. Resultados obtenidos al aplicar la herramienta al SGC.**

**Tabla 7.1. Principales procesos de la organización relacionados con el SGC.**

<b>Identificador</b>	<b>Criterios</b>
<b>Alta Dirección</b>	
5.1	Compromiso de la dirección
5.4.1	Objetivos de la calidad
5.4.2	Planificación del sistema de la calidad
5.5.1	Responsabilidad y autoridad
5.6.1	Generalidades
5.6.2	Información de entrada para la revisión
5.6.3	Resultados de la revisión
6.1	Provisión de recursos
6.3	Infraestructura
6.4	Ambiente de trabajo
<b>Enfoque al Cliente</b>	
5.2	Enfoque al cliente
7.2.1	Determinación de los requisitos relacionados con el producto
7.2.2	Revisión de los requisitos relacionados con el producto
7.5.4	Propiedad del cliente
8.2.1	Satisfacción del cliente
<b>Comunicación</b>	
5.5.2	Representante de la dirección
5.5.3	Comunicación interna
7.2.3	Comunicación con el cliente
<b>Capital Humano</b>	
6.2.1	Generalidades
6.2.2	Competencia, toma de conciencia y formación
<b>Mantenimiento</b>	
4.1	Requisitos generales
4.2.1	Generalidades
4.2.2	Manual de la calidad
4.2.3	Control de los documentos
4.2.4	Control de los registros
5.3	Política de la calidad
<b>Medición, Análisis y Mejora</b>	
7.6	Control de los dispositivos de seguimiento y medición
8.1	Generalidades
8.2.2	Auditoría interna
8.2.3	Seguimiento y medición de los procesos
8.2.4	Seguimiento y medición del producto

8.3	Control de producto no conforme
8.4	Análisis de datos
8.5.1	Mejora continua
8.5.2	Acción correctiva
8.5.3	Acción preventiva
<b>Producción</b>	
7.1	Planificación de la realización del producto
7.3.1	Planificación del diseño y desarrollo
7.3.2	Elementos de entrada para el diseño y desarrollo
7.3.3	Resultados del diseño y desarrollo
7.3.4	Revisión del diseño y desarrollo
7.3.5	Verificación del diseño y desarrollo
7.3.6	Validación del diseño y desarrollo
7.3.7	Control de los cambios del diseño y desarrollo
7.5.1	Control de la producción y de la prestación del servicio
7.5.2	Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio
7.5.3	Identificación y trazabilidad
7.5.5	Preservación del producto
<b>Suministro de Bienes y Servicios</b>	
7.4.1	Proceso de compras
7.4.2	Información de las compras
7.4.3	Verificación de los productos comprados



		25.00	15.55	8.25	9.75	12.30	25.00	17.60	16.21	25.00	17.50	25.00	22.40	25.00	15.15	22.15
	4.1	5.00	5.00	0.40	1.80	5.00	5.00	5.00	3.89	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.2.2	5.00	5.00	5.00	5.00	2.10	5.00	2.10	4.17	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59
	4.2.3	5.00	0.25	0.25	0.25	0.00	5.00	0.50	1.61	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.25	4.61
	4.2.4	5.00	0.30	0.20	0.30	0.20	5.00	5.00	2.29	5.00	0.40	5.00	2.40	5.00	0.50	3.33
	5.3	5.00	5.00	2.40	2.40	5.00	5.00	5.00	4.26	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.40	4.63
		<b>50.00</b>	<b>35.15</b>	<b>21.60</b>	<b>19.30</b>	<b>23.20</b>	<b>45.20</b>	<b>36.25</b>	<b>32.96</b>	<b>40.50</b>	<b>28.95</b>	<b>45.45</b>	<b>31.75</b>	<b>39.45</b>	<b>40.10</b>	<b>37.77</b>
	7.6	5.00	0.00	0.20	0.40	0.20	0.20	5.00	1.57	5.00	0.45	5.00	5.00	5.00	5.00	4.35
	8.1	5.00	5.00	0.40	2.40	1.80	5.00	5.00	3.51	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	8.2.2	5.00	5.00	0.25	0.50	0.25	5.00	2.25	2.61	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	8.2.3	5.00	0.00	0.25	0.45	0.20	5.00	2.25	1.88	5.00	5.00	5.00	2.10	2.25	2.25	3.15
	8.2.4	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.25	4.61	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	8.3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.50	0.50	5.00	5.00	5.00	0.50	2.43
	8.4	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	8.5.1	5.00	5.00	5.00	0.25	5.00	5.00	2.25	3.93	5.00	2.25	5.00	5.00	5.00	5.00	4.61
	8.5.2	5.00	0.15	0.15	0.15	0.40	5.00	2.25	1.87	0.00	0.40	0.45	0.40	0.45	0.45	0.37
	8.5.3	5.00	5.00	0.35	0.15	0.35	5.00	5.00	2.98	5.00	0.35	5.00	1.95	2.40	5.00	2.86
		<b>60.00</b>	<b>60.00</b>	<b>55.40</b>	<b>47.75</b>	<b>60.00</b>	<b>60.00</b>	<b>60.00</b>	<b>57.59</b>	<b>60.00</b>						
	7.1	5.00	5.00	5.00	0.40	5.00	5.00	5.00	4.34	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.1	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.4	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.5	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.6	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.3.7	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.5.1	5.00	5.00	0.40	0.25	5.00	5.00	5.00	3.66	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.5.2	5.00	5.00	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	4.59	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.5.3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	7.5.5	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		<b>50.00</b>														

Mantenimiento

Medición,  
Análisis y  
Mejora

Producción







**Tabla 7.3. Resultados globales de la aplicación de la herramienta al SGC por subgerencia y año.**

SONDEO	Clave de Identificación	Puntuación	SONDEO	Clave de Identificación	Puntuación
S <sub>1</sub>	SGCCGPH <sub>2006</sub>	<b>250.00</b>	S <sub>15</sub>	SGCCGPH <sub>2008</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>2</sub>	SGCSRPHC <sub>2006</sub>	<b>218.50</b>	S <sub>16</sub>	SGCSRPHC <sub>2008</sub>	<b>221.05</b>
S <sub>3</sub>	SGCSRPHO <sub>2006</sub>	<b>176.05</b>	S <sub>17</sub>	SGCSRPHO <sub>2008</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>4</sub>	SGCSRPHNO <sub>2006</sub>	<b>136.45</b>	S <sub>18</sub>	SGCSRPHNO <sub>2008</sub>	<b>234.90</b>
S <sub>5</sub>	SGCSRPHN <sub>2006</sub>	<b>167.15</b>	S <sub>19</sub>	SGCSRPHN <sub>2008</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>6</sub>	SGCSRPHSE <sub>2006</sub>	<b>232.10</b>	S <sub>20</sub>	SGCSRPHSE <sub>2008</sub>	<b>247.40</b>
S <sub>7</sub>	SGCSGPH <sub>2006</sub>	<b>215.70</b>	S <sub>21</sub>	SGCSGPH <sub>2008</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>8</sub>	SGCCGPH <sub>2007</sub>	<b>237.75</b>	S <sub>22</sub>	SGCCGPH <sub>2009</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>9</sub>	SGCSRPHC <sub>2007</sub>	<b>216.95</b>	S <sub>23</sub>	SGCSRPHC <sub>2009</sub>	<b>238.55</b>
S <sub>10</sub>	SGCSRPHO <sub>2007</sub>	<b>245.45</b>	S <sub>24</sub>	SGCSRPHO <sub>2009</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>11</sub>	SGCSRPHNO <sub>2007</sub>	<b>229.15</b>	S <sub>25</sub>	SGCSRPHNO <sub>2009</sub>	<b>241.30</b>
S <sub>12</sub>	SGCSRPHN <sub>2007</sub>	<b>232.30</b>	S <sub>26</sub>	SGCSRPHN <sub>2009</sub>	<b>250.00</b>
S <sub>13</sub>	SGCSRPHSE <sub>2007</sub>	<b>240.10</b>	S <sub>27</sub>	SGCSRPHSE <sub>2009</sub>	<b>235.80</b>
S <sub>14</sub>	SGCSGPH <sub>2007</sub>	<b>209.15</b>	S <sub>28</sub>	SGCSGPH <sub>2009</sub>	<b>250.00</b>

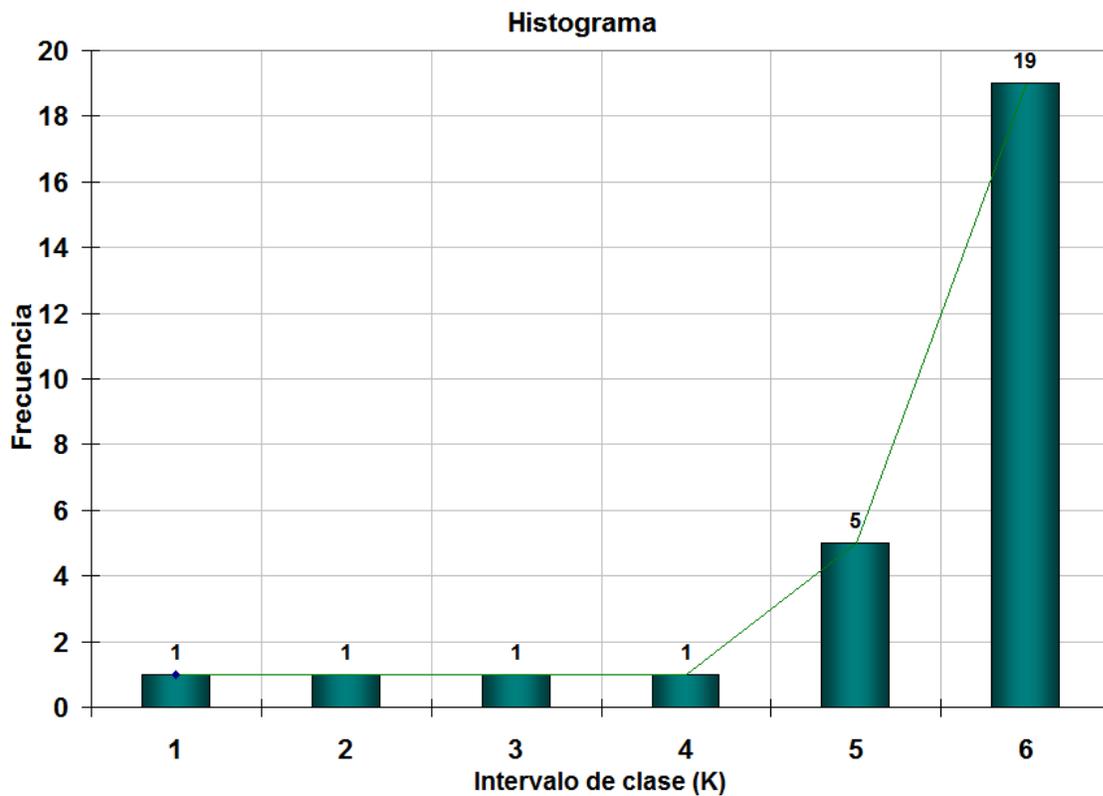
- Siglas            Nomenclatura
- SGC              Sistema de Gestión de Calidad
- SGA              Sistema de Gestión Ambiental
- SASST           Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo
- CGPH            Consolidado de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica
- SRPC            Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Central
- SRPO            Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Occidente
- SRPNO          Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Noroeste
- SRPN            Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Norte
- SRPSE          Subgerencia Regional de Producción Hidroeléctrica Sureste
- SGPH            Sede de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica
- 200n            Año en el que se aplicó la auditoría

**Tabla 8. Estadística descriptiva a las muestras obtenidas del SGC.**

Valor <sub>min</sub>	136.45
Valor <sub>max</sub>	250.00
Rango $R = V_{max} - V_{min}$	113.55
Intervalo de clase $K = 1+3.322\text{Log}N$	5.81 ≈ 6
Amplitud $H = R/K$	18.925

Intervalo de clase	Límite de clase	Frecuencia
1	136.45 – 155.38	1
2	155.38 – 174.3	1
3	174.3 – 193.23	1
4	193.23 – 212.15	1
5	212.15 – 231.08	5
6	231.08 – 250.0	19
Total		28

Media	Varianza	Desviación estándar
$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 229.5$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = 757.12$	$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 27.52$



**Figura 9. Histograma del SGC.**

Primero se determina si el experimento es binomial.

- 1) Se tienen 28 ensayos idénticos.
- 2) Cada muestra tiene dos resultados posibles: que las calificaciones sean mayores de 200 pts (éxito), que equivale al 80% de la calificación máxima de 250 pts, o que sean inferiores a 200 pts (fracaso).

- 3) La probabilidad de éxito en un sondeo es igual a p y permanece igual en todos los ensayos. La probabilidad de fracaso está dado por q = 1-p.
- 4) Los sondeos son independientes entre sí.
- 5) Del total de muestras nos interesa conocer el número de muestras con calificaciones mayores de 200 ptos.

Dado que se cumplen con las cinco características, entonces tenemos una distribución binomial.

La probabilidad de éxito está dado por:

$$p = \frac{y}{n} = \frac{25}{28} = 0.89286$$

La probabilidad de fracaso está dada por:

$$q = 1 - p = 1 - 0.89286 = 0.10714$$

Donde:

y es igual al número de muestras con calificaciones mayores de 200 ptos del total del universo muestral y es igual a 25.

n es el número total de muestras, que es igual a 28.

La media, varianza y desviación estándar en esta distribución están dadas por:

$$\mu = np = 25$$

$$\sigma^2 = npq = 2.67857143$$

$$\sigma = \sqrt{npq} = 1.63663418$$

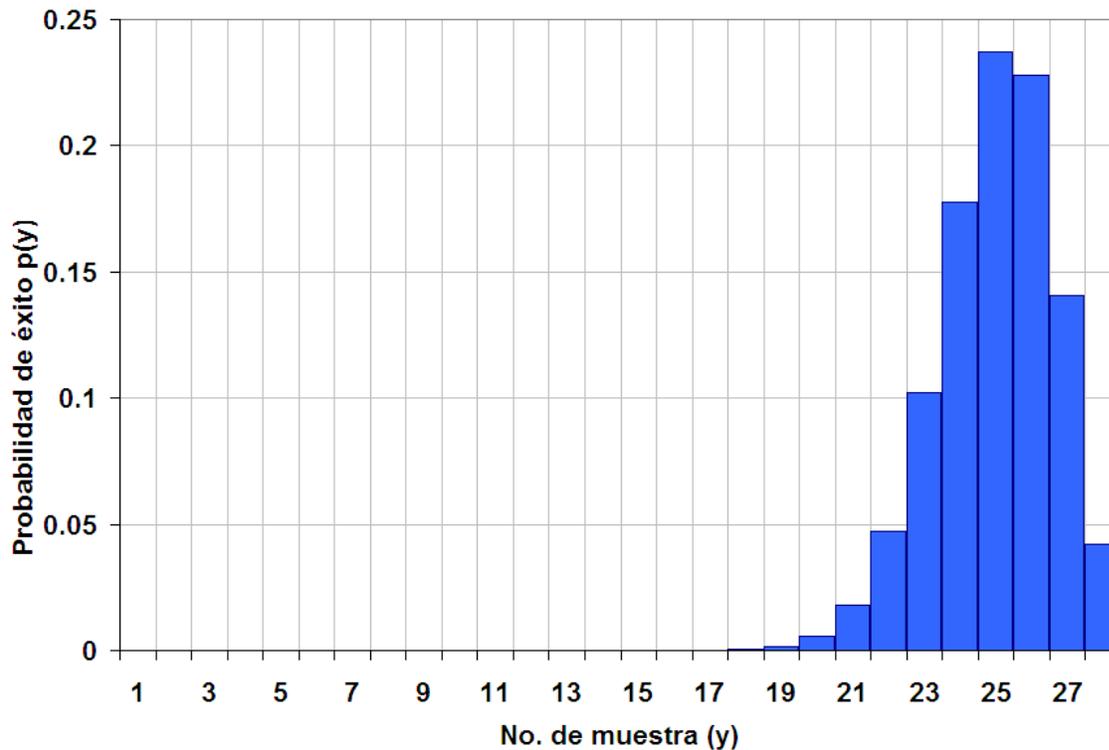
Con la información se procede a construir la gráfica de distribución binomial (Tabla 9 y Figura 10):

**Tabla 9. Resultados del SGC para la construcción de la gráfica de distribución binomial.**

y	C <sup>n</sup> <sub>y</sub>	p <sup>y</sup>	q <sup>n-y</sup>	p(y)=C <sup>n</sup> <sub>y</sub> p <sup>y</sup> q <sup>n-y</sup>
0	1	1	6.90193E-28	6.90193E-28
1	28	0.892857143	6.4418E-27	1.61045E-25
2	378	0.797193878	6.01234E-26	1.81176E-23
3	3276	0.711780248	5.61152E-25	1.30849E-21
4	20475	0.635518078	5.23742E-24	6.81505E-20
5	98280	0.567426856	4.88826E-23	2.72602E-18
6	376740	0.506631121	4.56237E-22	8.70812E-17
7	1184040	0.452349215	4.25822E-21	2.2807E-15
8	3108105	0.403883228	3.97433E-20	4.98903E-14

$y$	$C_y^n$	$p^y$	$q^{n-y}$	$p(y)=C_y^n p^y q^{n-y}$
9	6906900	0.360610025	3.70938E-19	9.23894E-13
10	13123110	0.321973237	3.46209E-18	1.46283E-11
11	21474180	0.287476104	3.23128E-17	1.99477E-10
12	30421755	0.256675093	3.01586E-16	2.35494E-09
13	37442160	0.22917419	2.81481E-15	2.41532E-08
14	40116600	0.204619813	2.62715E-14	2.15654E-07
15	37442160	0.182696261	2.45201E-13	1.67731E-06
16	30421755	0.163121662	2.28854E-12	1.13568E-05
17	21474180	0.145644341	2.13597E-11	6.68045E-05
18	13123110	0.13003959	1.99357E-10	0.000340208
19	6906900	0.116106777	1.86067E-09	0.001492141
20	3108105	0.103666765	1.73662E-08	0.005595527
21	1184040	0.092559612	1.62085E-07	0.017763579
22	376740	0.08264251	1.51279E-06	0.047100398
23	98280	0.073787956	1.41194E-05	0.102392169
24	20475	0.065882103	0.000131781	0.177764182
25	3276	0.058823307	0.001229956	0.23701891
26	378	0.052520809	0.011479592	0.227902798
27	28	0.04689358	0.107142857	0.14068074
28	1	0.041869268	1	0.041869268

**Distribución Binomial del SGC**



**Figura 10. Distribución binomial obtenida de los resultados del SGC.**

#### **4.4.1.1. Análisis**

Dado que se desea confirmar la afirmación hecha por los distintos grupos de auditores de que las puntuaciones del SGC por CT a nivel GPH superan los 200 pts, demostrando con ello que la GPH está en el camino correcto hacia la mejora continua, la hipótesis nula será: el porcentaje de cumplimiento en la mayoría de las muestras es menor de 80%.

##### **4.4.1.1.1. Hipótesis alterna**

Las no conformidades encontradas en los CT auditados serán menores del 20% respecto al cumplimiento del total de requisitos del SGC y más del 80% (23 CT) de los centros tendrá calificaciones superiores a 200 pts, demostrando con ello que las acciones correctivas y preventivas implementadas por la alta dirección de la GPH han sido adecuadas y que el SIG está en la dirección correcta para insertarse en la espiral de la mejora continua.

$$H_a: p_a > 0.80$$

##### **4.4.1.1.2. Hipótesis nula**

Las no conformidades encontradas en los CT auditados rebasarán el 20% respecto al cumplimiento del total de requisitos del SGC y las calificaciones en menos del 80% (23 CT) de los centros con dificultad rebasarán los 200 pts, demostrando con ello que el SGC implementado a nivel GPH está lejos de la filosofía de la mejora continua, estado que se alcanzará a largo plazo, en caso de querer complementar el sistema con otro de requisitos más estrictos resultará contraproducente y puede significar retrocesos.

$$H_0: p_0 < 0.80$$

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.80 = 0.20$$

De acuerdo al teorema de límite central, y tiene una distribución aproximadamente binomial cuando n es grande.

Determinando la probabilidad de éxito de que los CT con calificación mayor de 200 pts no rebase el 80% del total de CT auditados,  $p_0$ , con la siguiente expresión:

$$p_0 = \frac{Z}{n}$$

Donde:

Z es el número de centros de trabajo estimados por los auditores con calificaciones superiores a 200 pto., esto es,  $Z = 23$ .

n es el número de muestras, esto es,  $n = 28$

$$p_0 = \frac{23}{28} = 0.82143$$

Determinando la probabilidad de fracaso,  $q_0$ , con la siguiente expresión:

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.82143 = 0.17857$$

El estimador puntual de la distribución binomial está dado por la siguiente expresión:

$$\hat{p} = \frac{y}{n}$$

Donde:

y es el número de CT con calificaciones mayores de 200 pts, esto es,  $y = 25$

$$\hat{p} = \frac{25}{28} = 0.89286$$

La desviación estándar de p está dada por:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}} = \sqrt{\frac{0.82143 \times 0.17857}{28}} = 0.07238$$

El estadístico de prueba está dado por:

$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sigma_p} = \frac{0.89286 - 0.82143}{0.07238} = 0.98687$$

El nivel de confianza de los resultados es del 95%, esto es, la probabilidad de rechazar  $H_a$  dado que  $H_0$  sea cierta es de 5%.

$$(1-\alpha) = 95\% \quad \alpha = 1 - 0.95 = 0.05$$

La región de rechazo para una prueba estadística unilateral dado que interesa detectar valores de p menores de 0.80:

$$z_\alpha = z_{0.05} = 1.645$$

La cota de error por la expresión:

$$2\sigma_p = 2 \sqrt{\frac{(p_0 q_0)}{n}} = 2 \sqrt{\frac{(0.82143 \times 0.17857)}{28}}$$
$$2\sigma_p = 0.14475776$$

Empleando la ecuación del intervalo de confianza:

$$\hat{p} \pm z_\alpha \sigma_p = 0.89286 \pm 1.645 (0.07238)$$

$$\text{Límite superior} = 1.01192; \text{ Límite inferior} = 0.77379$$

#### **4.4.1.2. Conclusión**

Dado que  $z < z_{\alpha}$ , el estadístico de prueba se encuentra dentro de la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, concluyendo que el SGC ha alcanzado un nivel de madurez razonable y se encuentra en el camino correcto hacia la mejora continua al demostrar que más del 80% de los CT tienen calificaciones mayores de 200 pts.

#### **4.4.2. Sistema de Gestión Ambiental**

Una vez que se ha demostrado estadísticamente que el primer sistema ha madurado, se procede a analizar el SGA. Las muestras arrojaron los siguientes resultados (Tablas 10 y 11 y Figura 11):

**Tabla 10. Resultados obtenidos al aplicar la herramienta al SGA.**

**Tabla 10.1. Principales procesos de la organización relacionados con el SGA.**

<b>Identificador</b>	<b>Criterios</b>
	<b>Alta Dirección</b>
4.2	Política de ambiental
4.3.1	Aspectos ambientales
4.3.2	Requisitos legales y otros requisitos
4.3.3	Objetivos, metas y programas
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
4.6.1	Generalidades
	<b>Comunicación</b>
4.4.3	Comunicación
	<b>Capital Humano</b>
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
	<b>Mantenimiento</b>
4.1	Requisitos generales
4.4.4	Documentación
4.4.5	Control de la documentación
4.5.4	Control de los registros
	<b>Medición, Análisis y Mejora</b>
4.5.1	Seguimiento y medición
4.5.2	Evaluación del cumplimiento legal
4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
4.5.5	Auditoría interna
	<b>Operación</b>
4.4.6	Control operacional
4.4.7.	Preparación y respuesta ante emergencias





**Tabla 10.3. Resultados globales de la aplicación de la herramienta al SGA por subgerencia y año.**

SONDEO	Clave de Identificación	Puntuación	SONDEO	Clave de Identificación	Puntuación
S <sub>1</sub>	SGACGPH <sub>2006</sub>	90.00	S <sub>15</sub>	SGACGPH <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>2</sub>	SGASRPHC <sub>2006</sub>	85.45	S <sub>16</sub>	SGASRPHC <sub>2008</sub>	76.55
S <sub>3</sub>	SGASRPHO <sub>2006</sub>	42.25	S <sub>17</sub>	SGASRPHO <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>4</sub>	SGASRPHNO <sub>2006</sub>	23.10	S <sub>18</sub>	SGASRPHNO <sub>2008</sub>	87.25
S <sub>5</sub>	SGASRPHN <sub>2006</sub>	43.50	S <sub>19</sub>	SGASRPHN <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>6</sub>	SGASRPHSE <sub>2006</sub>	85.50	S <sub>20</sub>	SGASRPHSE <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>7</sub>	SGASGPH <sub>2006</sub>	54.70	S <sub>21</sub>	SGASGPH <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>8</sub>	SGACGPH <sub>2007</sub>	80.00	S <sub>22</sub>	SGACGPH <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>9</sub>	SGASRPHC <sub>2007</sub>	80.55	S <sub>23</sub>	SGASRPHC <sub>2009</sub>	86.95
S <sub>10</sub>	SGASRPHO <sub>2007</sub>	85.50	S <sub>24</sub>	SGASRPHO <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>11</sub>	SGASRPHNO <sub>2007</sub>	80.75	S <sub>25</sub>	SGASRPHNO <sub>2009</sub>	87.25
S <sub>12</sub>	SGASRPHN <sub>2007</sub>	90.00	S <sub>26</sub>	SGASRPHN <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>13</sub>	SGASRPHSE <sub>2007</sub>	85.60	S <sub>27</sub>	SGASRPHSE <sub>2009</sub>	87.10
S <sub>14</sub>	SGASGPH <sub>2007</sub>	73.50	S <sub>28</sub>	SGASGPH <sub>2009</sub>	90.00

**Tabla 11. Estadística descriptiva a las muestras obtenidas del SGA.**

Valor <sub>min</sub>	23.10
Valor <sub>max</sub>	90.00
Rango R = V <sub>max</sub> - V <sub>min</sub>	66.90
Intervalo de clase K = $1+3.322\text{Log}N$	5.81 ≈ 6
Amplitud H = R/K	11.15

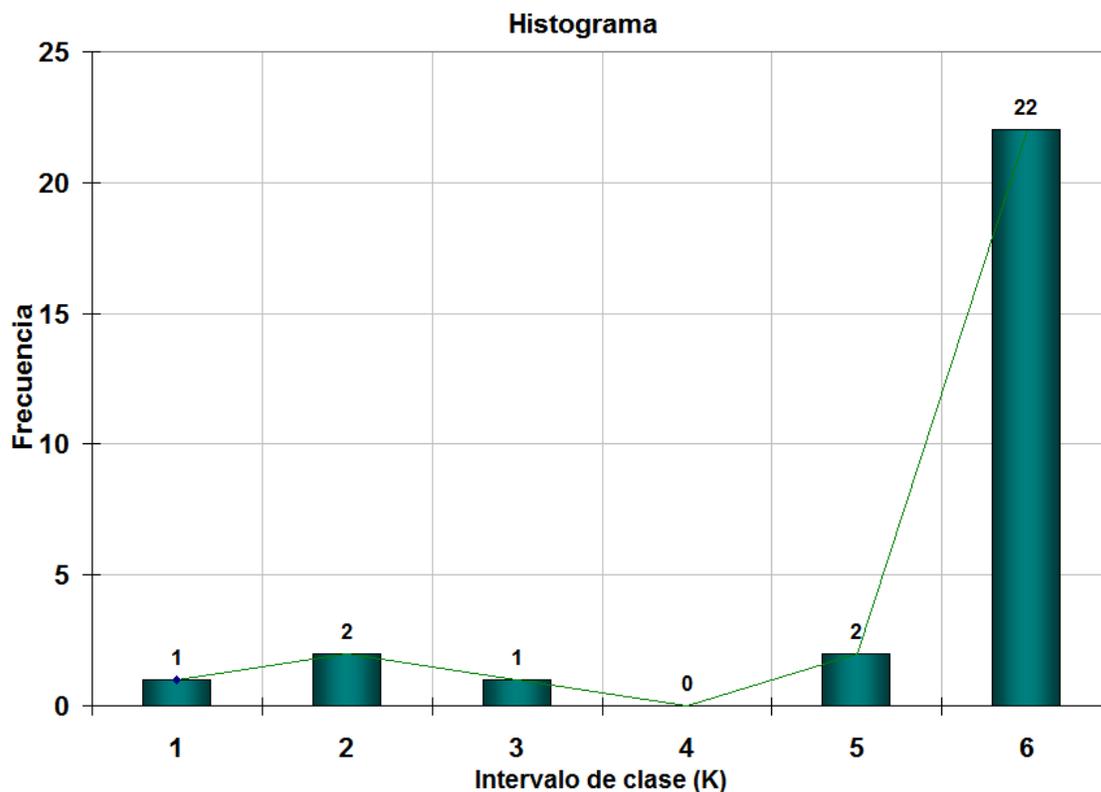
Intervalo de clase	Límite de clase	Frecuencia
1	23.1 - 34.25	1
2	34.25 - 45.4	2
3	45.4 - 56.55	1
4	56.55 - 67.70	0
5	67.70 - 78.85	2
6	78.85 - 90.0	22
Total		28

Media	Varianza	Desviación estándar
$x = \frac{\sum x_i}{n} = 79.823$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{n} = 290.629$	$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 17.048$

Al igual que en el SGC, se determina si el experimento es binomial.

- 1) Se tienen 28 ensayos idénticos.

- 2) Cada muestra tiene dos resultados posibles: que las calificaciones sean mayores de 72 pts (éxito), que equivale al 80% de la calificación máxima de 90 pts, o que sean inferiores a 72 pts (fracaso).
- 3) La probabilidad de éxito en un sondeo es igual a p y permanece igual en todos los ensayos. La probabilidad de fracaso está dado por  $q = 1-p$ .
- 4) Los sondeos son independientes entre sí.



**Figura 11. Histograma del SGA.**

- 5) Del total de muestras interesa conocer el número de muestras con calificaciones mayores de 72 pts.

Dado que se cumplen con las cinco características, entonces se tiene una distribución binomial.

La probabilidad de éxito está dado por:

$$p = \frac{y}{n} = \frac{24}{28} = 0.85714$$

La probabilidad de fracaso está dada por:

$$q = 1 - p = 1 - 0.85714 = 0.14286$$

Donde:

y es igual al número de muestras con calificaciones mayores de 72 ptos del total del universo muestral, y es igual a 24.

n es el número total de muestras, que es igual a 28.

La media, varianza y desviación estándar en esta distribución están dadas por:

$$\mu = np = 24$$

$$\sigma^2 = npq = 3.42857$$

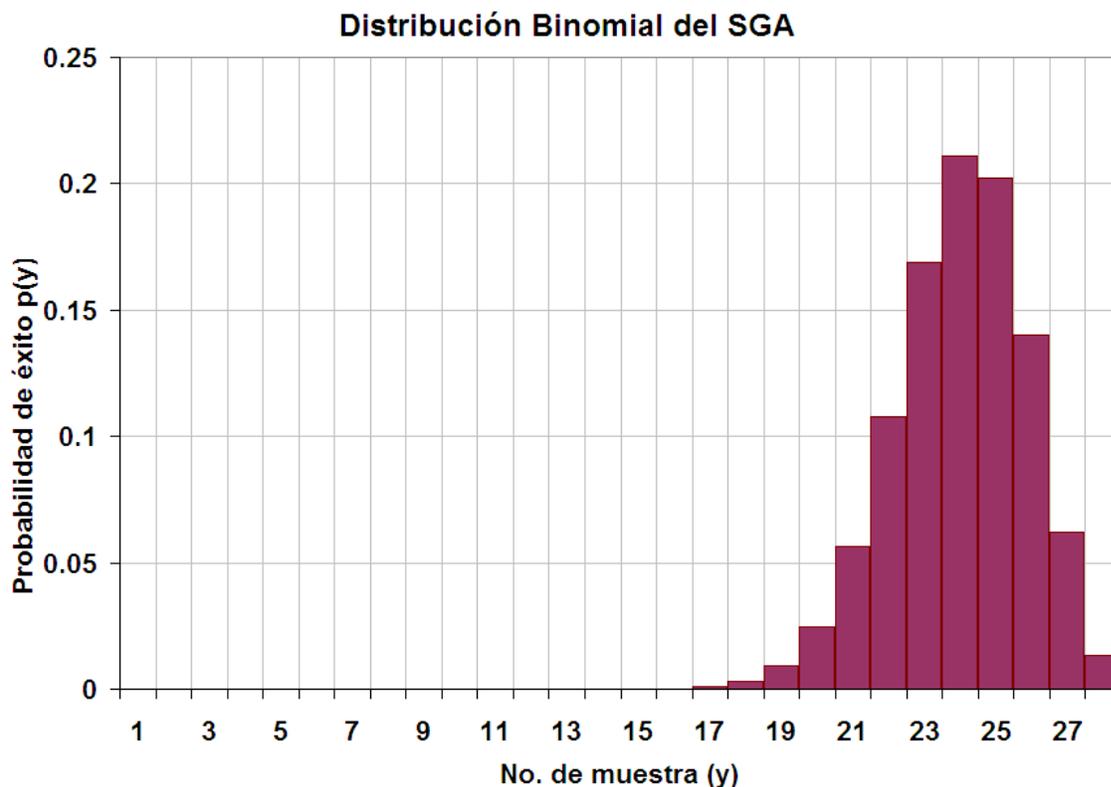
$$\sigma = \sqrt{(npq)} = 1.85164$$

Con la información se procede a construir la gráfica de distribución binomial (Tabla 12 y Figura 12):

**Tabla 12. Resultados del SGA para la construcción de la gráfica de distribución binomial.**

y	C <sup>n</sup> <sub>y</sub>	p <sup>y</sup>	q <sup>n-y</sup>	p(y)=C <sup>n</sup> <sub>y</sub> p <sup>y</sup> q <sup>n-y</sup>
0	1	1	2.17398E-24	2.17398E-24
1	28	0.857142857	1.52178E-23	3.65228E-22
2	378	0.734693878	1.06525E-22	2.95835E-20
3	3276	0.629737609	7.45674E-22	1.53834E-18
4	20475	0.539775094	5.21972E-21	5.76878E-17
5	98280	0.462664366	3.6538E-20	1.66141E-15
6	376740	0.396569457	2.55766E-19	3.82124E-14
7	1184040	0.339916677	1.79036E-18	7.20576E-13
8	3108105	0.291357152	1.25325E-17	1.13491E-11
9	6906900	0.249734702	8.77278E-17	1.51321E-10
10	13123110	0.214058316	6.14095E-16	1.72506E-09
11	21474180	0.183478556	4.29866E-15	1.6937E-08
12	30421755	0.157267334	3.00906E-14	1.43964E-07
13	37442160	0.134800572	2.10634E-13	1.06312E-06
14	40116600	0.115543347	1.47444E-12	6.83434E-06
15	37442160	0.099037155	1.03211E-11	3.82723E-05
16	30421755	0.08488899	7.22476E-11	0.000186577
17	21474180	0.072761991	5.05733E-10	0.00079021
18	13123110	0.062367421	3.54013E-09	0.002897438
19	6906900	0.05345779	2.47809E-08	0.009149804
20	3108105	0.045820962	1.73467E-07	0.024704472
21	1184040	0.039275111	1.21427E-06	0.056467364

y	$C_y^n$	$p^y$	$q^{n-y}$	$p(y)=C_y^n p^y q^{n-y}$
22	376740	0.033664381	8.49986E-06	0.107801331
23	98280	0.028855183	5.9499E-05	0.168732517
24	20475	0.024733014	0.000416493	0.210915647
25	3276	0.021199727	0.002915452	0.202479021
26	378	0.018171194	0.020408163	0.140177784
27	28	0.015575309	0.142857143	0.062301237
28	1	0.013350265	1	0.013350265



**Figura 12. Distribución binomial obtenida de los resultados del SGA.**

**4.4.2.1. Análisis**

Dado que se desea confirmar la afirmación hecha por los distintos grupos de auditores de que las puntuaciones del SGA por CT a nivel GPH es mayor de 72 pts, demostrando con ello que la GPH está en el camino correcto hacia la mejora continua, la hipótesis nula será: el porcentaje de cumplimiento en la mayoría de las muestras es menor de 80%.

**4.4.2.1.1. Hipótesis alterna**

Las no conformidades encontradas en los CT auditados serán menores del 20% respecto al cumplimiento del total de requisitos del SGA y más del 80% (23 CT) de los Centros tendrá calificaciones superiores a 72 pts, demostrando con ello que las acciones correctivas y

preventivas implementadas por la alta dirección de la GPH han sido adecuadas y que el SIG está en la dirección correcta para insertarse en la espiral de la mejora continua.

$$H_a: p_a > 0.80$$

#### **4.4.2.1.2. Hipótesis nula**

Las no conformidades encontradas en los CT auditados superarán el 20% respecto al cumplimiento del total de requisitos del SGA y las calificaciones en menos del 80% (23 CT) de los centros con dificultades rebasarán los 72 pts, demostrando con ello que el SGA implementado a nivel GPH está lejos de la filosofía de la mejora continua, estado que se alcanzará a largo plazo, en caso de querer complementar el sistema con otro de requisitos más estrictos resultará contraproducente y puede significar retrocesos.

$$H_0: p_0 < 0.80$$

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.80 = 0.20$$

De acuerdo al teorema de límite central, y tiene una distribución aproximadamente binomial cuando n es grande.

La probabilidad de éxito de que los CT con calificación mayor de 72 pts no rebase el 80% del total de CT auditados,  $p_0$  está dada por la siguiente expresión:

$$p_0 = \frac{Z}{n}$$

Donde:

Z es el número de centros de trabajo estimados por los auditores con calificaciones superiores a 72 pts, esto es,  $Z = 23$ .

n es el número de muestras, esto es,  $n = 28$

$$p_0 = \frac{23}{28} = 0.82143$$

La probabilidad de fracaso,  $q_0$ , está dada por la siguiente expresión:

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.82143 = 0.17857$$

El estimador puntual de la distribución binomial por:

$$\hat{p} = \frac{y}{n}$$

Donde:

y es el número de CT con calificaciones mayores de 72 pts, esto es,  $y = 24$

$$\hat{p} = \frac{24}{28} = 0.85714$$

La desviación estándar de p está dada por:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}} = \sqrt{\frac{0.82143 \times 0.17857}{28}} = 0.07238$$

El estadístico de prueba está dado por:

$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sigma_p} = \frac{0.85714 - 0.82143}{0.07238} = 0.49344$$

El nivel de confianza de los resultados es del 95%, esto es, la probabilidad de rechazar  $H_a$  dado que  $H_0$  sea cierta es de 5%.

$$(1-\alpha) = 95\% \quad \alpha = 1 - 0.95 = 0.05$$

La región de rechazo para una prueba estadística unilateral dado que estamos interesados en detectar valores de p menores de 0.80:

$$z_\alpha = z_{0.05} = 1.645$$

La cota de error por:

$$2\sigma_p = 2 \sqrt{\frac{(p_0 q_0)}{n}} = 2 \sqrt{\frac{(0.82143 \times 0.17857)}{28}}$$
$$2\sigma_p = 0.14475776$$

Empleando la ecuación del intervalo de confianza:

$$\hat{p} \pm z_\alpha \sigma_p = 0.85714 \pm 1.645 (0.07238)$$

$$\text{Límite superior} = 0.97620; \text{ Límite inferior} = 0.73808$$

#### **4.4.2.2. Conclusión**

Dado que  $z < z_\alpha$ , el estadístico de prueba se encuentra dentro de la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, concluyendo que el SGA ha alcanzado un nivel de madurez razonable y se encuentra en el camino correcto hacia la mejora continua al demostrar que más del 80% de los CT tienen calificaciones mayores de 72 pts.

### **4.4.3. Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Ahora que se ha demostrado que los SGC y SGA han madurado, queda demostrar estadísticamente si el SASST también ha madurado. Las muestras arrojaron los siguientes resultados (Tablas 13 y 14 y Figura 13):

**Tabla 13. Resultados obtenidos al aplicar la herramienta al SASST.**

**Tabla 13.1. Principales procesos de la organización relacionados con el SASST.**

<b>Identificador</b>	<b>Criterios</b>
	<b>Alta Dirección</b>
4.2	Política de seguridad y salud en el trabajo
4.3.1	Planeación para la identificación de peligros, la evaluación y control de riesgos
4.3.2	Requisitos legales y otros
4.3.3	Objetivos
4.3.4	Programa(s) de administración de SST
4.4.1	Estructura y responsabilidad
4.6	Revisión por parte de la dirección
	<b>Comunicación</b>
4.4.3	Consulta y comunicación
	<b>Capital Humano</b>
4.4.2	Capacitación, concientización y competencia
	<b>Mantenimiento</b>
4.1	Requisitos generales
4.4.4	Documentación
4.4.5	Control de documentos y datos
4.5.3	Registros y administración de registros
	<b>Medición, Análisis y Mejora</b>
4.5.1	Medición y vigilancia del desempeño
4.5.2	Antecedentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva
4.5.4	Auditoría
	<b>Operación</b>
4.4.6	Control de operaciones
4.4.7	Preparación y respuesta a emergencias



Proceso	Clave de identificación del criterio	2008								2009							
		C G P H	S R P H C	S R P H O	S R P H N O	S R P H N	S R P H S E	S G P H	C P G P H	C G P H	S R P H C	S R P H O	S R P H N O	S R P H N	S R P H S E	S G P H	C P G P H
		35.00	35.00	35.00	29.65	35.00	35.00	35.00	34.24	35.00	29.20	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	34.17
Alta Dirección	4.2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.3.1	5.00	5.00	5.00	2.25	5.00	5.00	5.00	4.61	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.3.2	5.00	5.00	5.00	2.40	5.00	5.00	5.00	4.63	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59
	4.3.3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59
	4.3.4	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.4.1	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.6	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Comunicación	4.4.3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Capital Humano	4.4.2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		20.00	11.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	18.76	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Mantenimiento	4.1	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.4.4	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.4.5	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.5.3	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		15.00	12.25	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.61	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Medición, Análisis y Mejora	4.5.1	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.5.2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	4.5.4	5.00	2.25	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.61	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
		10.00	7.25	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	9.61	10.00	7.10	10.00	10.00	10.00	7.25	10.00	9.19
Operación	4.4.6	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.59
	4.4.7	5.00	2.25	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.61	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	2.25	5.00	4.61

**Tabla 13.3. Resultados globales de la aplicación de la herramienta al SASST por subgerencia y año.**

SONDEO	Clave de Identificación	Puntuación	SONDEO	Clave de Identificación	Puntuación
S <sub>1</sub>	SSSTCGPH <sub>2006</sub>	90.00	S <sub>15</sub>	SSSTCGPH <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>2</sub>	SSSTSRPHC <sub>2006</sub>	85.25	S <sub>16</sub>	SSSTSRPHC <sub>2008</sub>	75.80
S <sub>3</sub>	SSSTSRPHO <sub>2006</sub>	37.10	S <sub>17</sub>	SSSTSRPHO <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>4</sub>	SSSTSRPHNO <sub>2006</sub>	18.95	S <sub>18</sub>	SSSTSRPHNO <sub>2008</sub>	84.65
S <sub>5</sub>	SSSTSRPHN <sub>2006</sub>	37.65	S <sub>19</sub>	SSSTSRPHN <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>6</sub>	SSSTSRPHSE <sub>2006</sub>	90.00	S <sub>20</sub>	SSSTSRPHSE <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>7</sub>	SSSTSGPH <sub>2006</sub>	59.30	S <sub>21</sub>	SSSTSGPH <sub>2008</sub>	90.00
S <sub>8</sub>	SSSTCGPH <sub>2007</sub>	82.75	S <sub>22</sub>	SSSTCGPH <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>9</sub>	SSSTSRPHC <sub>2007</sub>	85.25	S <sub>23</sub>	SSSTSRPHC <sub>2009</sub>	81.30
S <sub>10</sub>	SSSTSRPHO <sub>2007</sub>	85.50	S <sub>24</sub>	SSSTSRPHO <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>11</sub>	SSSTSRPHNO <sub>2007</sub>	80.15	S <sub>25</sub>	SSSTSRPHNO <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>12</sub>	SSSTSRPHN <sub>2007</sub>	90.00	S <sub>26</sub>	SSSTSRPHN <sub>2009</sub>	90.00
S <sub>13</sub>	SSSTSRPHSE <sub>2007</sub>	81.10	S <sub>27</sub>	SSSTSRPHSE <sub>2009</sub>	87.25
S <sub>14</sub>	SSSTSGPH <sub>2007</sub>	78.35	S <sub>28</sub>	SSSTSGPH <sub>2009</sub>	90.00

**Tabla 14. Estadística descriptiva a las muestras obtenidas del SGA.**

Valor <sub>min</sub>	18.95
Valor <sub>max</sub>	90.00
Rango R = V <sub>max</sub> - V <sub>min</sub>	71.05
Intervalo de clase K = $1+3.322\text{Log}N$	5.81 ≈ 6
Amplitud H = R/K	11.84

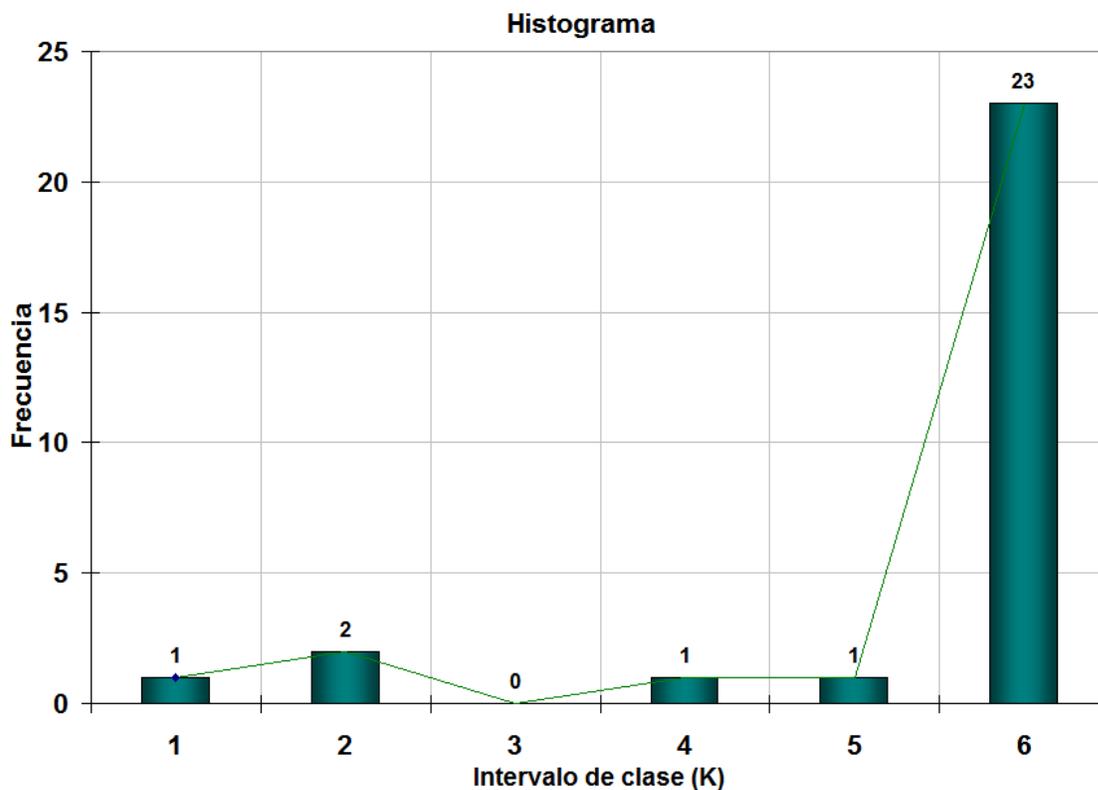
Intervalo de clase	Límite de clase	Frecuencia
1	18.95 - 30.79	1
2	30.79 - 42.63	2
3	42.63 - 54.48	0
4	54.48 - 66.32	1
5	66.32 - 78.16	1
6	78.16 - 90.0	23
Total		28

Media	Varianza	Desviación estándar
$x = \frac{\sum x_i}{n} = 79.655$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{n} = 331.307$	$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 18.201$

Con los otros dos sistemas se demostró que el experimento es binomial y con este no es la excepción:

- 1) Se tienen 28 ensayos idénticos.
- 2) Cada muestra tiene dos resultados posibles: que las calificaciones sean mayores de 72 pts (éxito), que equivale al 80% de la calificación máxima de 90 pts, o que sean inferiores a 72 pts (fracaso).
- 3) La probabilidad de éxito en un sondeo es igual a  $p$  y permanece igual en todos los ensayos. La probabilidad de fracaso está dado por  $q = 1-p$ .
- 4) Los sondeos son independientes entre sí.
- 5) Del total de muestras nos interesa conocer el número de muestras con calificaciones mayores de 72 pts.

Dado que se cumplen con las cinco características, entonces tenemos una distribución binomial.



**Figura 13. Histograma del SASST.**

La probabilidad de éxito está dado por:

$$p = \frac{y}{n} = \frac{24}{28} = 0.85714$$

La probabilidad de fracaso está dada por:

$$q = 1 - p = 1 - 0.85714 = 0.14286$$

Donde:

y es igual al número de muestras con calificaciones mayores de 72 ptos del total del universo muestral, y es igual a 24.

n es el número total de muestras, que es igual a 28.

La media, varianza y desviación estándar en esta distribución están dadas por:

$$\mu = np = 24$$

$$\sigma^2 = npq = 3.42857$$

$$\sigma = \sqrt{(npq)} = 1.85164$$

Con la información se procede a construir la gráfica de distribución binomial (Tabla 15 y Figura 14):

**Tabla 15. Resultados del SASST para la construcción de la gráfica de distribución binomial.**

y	$C_y^n$	$p^y$	$q^{n-y}$	$p(y)=C_y^n p^y q^{n-y}$
0	1	1	2.17398E-24	2.17398E-24
1	28	0.857142857	1.52178E-23	3.65228E-22
2	378	0.734693878	1.06525E-22	2.95835E-20
3	3276	0.629737609	7.45674E-22	1.53834E-18
4	20475	0.539775094	5.21972E-21	5.76878E-17
5	98280	0.462664366	3.6538E-20	1.66141E-15
6	376740	0.396569457	2.55766E-19	3.82124E-14
7	1184040	0.339916677	1.79036E-18	7.20576E-13
8	3108105	0.291357152	1.25325E-17	1.13491E-11
9	6906900	0.249734702	8.77278E-17	1.51321E-10
10	13123110	0.214058316	6.14095E-16	1.72506E-09
11	21474180	0.183478556	4.29866E-15	1.6937E-08
12	30421755	0.157267334	3.00906E-14	1.43964E-07
13	37442160	0.134800572	2.10634E-13	1.06312E-06
14	40116600	0.115543347	1.47444E-12	6.83434E-06
15	37442160	0.099037155	1.03211E-11	3.82723E-05
16	30421755	0.08488899	7.22476E-11	0.000186577
17	21474180	0.072761991	5.05733E-10	0.00079021
18	13123110	0.062367421	3.54013E-09	0.002897438
19	6906900	0.05345779	2.47809E-08	0.009149804
20	3108105	0.045820962	1.73467E-07	0.024704472

y	$C_y^n$	$p^y$	$q^{n-y}$	$p(y)=C_y^n p^y q^{n-y}$
21	1184040	0.039275111	1.21427E-06	0.056467364
22	376740	0.033664381	8.49986E-06	0.107801331
23	98280	0.028855183	5.9499E-05	0.168732517
24	20475	0.024733014	0.000416493	0.210915647
25	3276	0.021199727	0.002915452	0.202479021
26	378	0.018171194	0.020408163	0.140177784
27	28	0.015575309	0.142857143	0.062301237
28	1	0.013350265	1	0.013350265

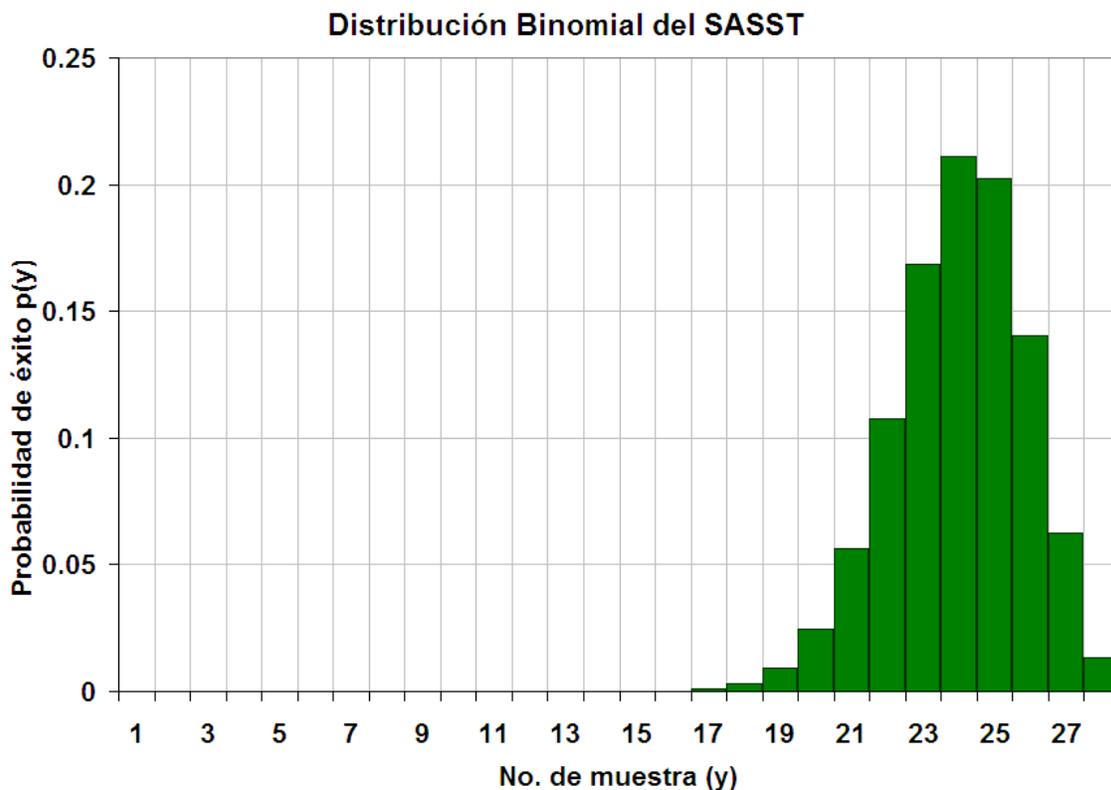


Figura 14. Distribución binomial obtenida de los resultados del SASST.

#### 4.4.3.1. Análisis

Dado que se desea confirmar la afirmación hecha por los distintos grupos de auditores de que las puntuaciones del SASST por CT a nivel GPH es mayor de 72 pts, demostrando con ello que la GPH está en el camino correcto hacia la mejora continua, la hipótesis nula será: las puntuaciones en la mayoría de las muestras será menor de 80%.

##### 4.4.3.1.1. Hipótesis alterna

Las no conformidades encontradas en los CT auditados serán menores del 20% respecto al cumplimiento del total de requisitos del SASST y más del 80% (23 CT) de los centros tendrá

calificaciones superiores a 72 ptos, demostrando con ello que las acciones correctivas y preventivas implementadas por la alta dirección de la GPH han sido adecuadas y que el SIG está en la dirección correcta para insertarse en la espiral de la mejora continua.

$$H_a: p_a > 0.80$$

#### **4.4.3.1.2. Hipótesis nula**

Las no conformidades encontradas en los CT auditados rebasarán el 20% respecto al cumplimiento del total de requisitos del SASST y las calificaciones en menos del 80% (23 CT) de los centros apenas superarán los 72 ptos, demostrando con ello que el SASST implementado a nivel GPH está lejos de la filosofía de la mejora continua, estado que se alcanzará a largo plazo, en caso de querer complementar el sistema con otro de requisitos más estrictos resultará contraproducente y puede significar retrocesos.

$$H_0: p_0 < 0.80$$

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.80 = 0.20$$

De acuerdo al teorema de límite central, y tiene una distribución aproximadamente binomial cuando n es grande.

La probabilidad de éxito de que los CT con calificación mayor de 72 pts no rebase el 80% del total de CT auditados,  $p_0$  está dada por la siguiente expresión:

$$p_0 = \frac{Z}{n}$$

Donde:

Z es el número de centros de trabajo estimados por los auditores con calificaciones superiores a 72 ptos, esto es,  $Z = 23$ .

n es el número de muestras, esto es,  $n = 28$

$$p_0 = \frac{23}{28} = 0.82143$$

La probabilidad de fracaso,  $q_0$ , por la siguiente expresión:

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.82143 = 0.17857$$

El estimador puntual de la distribución binomial está dado por la siguiente expresión:

$$\hat{p} = \frac{y}{n}$$

Donde:

y es el número de CT con calificaciones mayores de 72 pts, esto es,  $y = 24$

$$\hat{p} = \frac{24}{28} = 0.85714$$

La desviación estándar de p está dada por:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}} = \sqrt{\frac{0.82143 \times 0.17857}{28}} = 0.07238$$

El estadístico de prueba está dado por:

$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sigma_p} = \frac{0.85714 - 0.82143}{0.07238} = 0.49344$$

El nivel de confianza de los resultados es del 95%, esto es, la probabilidad de rechazar  $H_a$  dado que  $H_0$  sea cierta es de 5%.

$$(1-\alpha) = 95\% \quad \alpha = 1 - 0.95 = 0.05$$

La región de rechazo para una prueba estadística unilateral dado que estamos interesados en detectar valores de p menores de 0.80 está dada por:

$$z_\alpha = z_{0.05} = 1.645$$

La cota de error se determina con la siguiente expresión:

$$2\sigma_p = 2 \sqrt{\frac{(p_0 q_0)}{n}} = 2 \sqrt{\frac{(0.82143 \times 0.17857)}{28}}$$
$$2\sigma_p = 0.14475776$$

Empleando la ecuación del intervalo de confianza:

$$\hat{p} \pm z_\alpha \sigma_p = 0.85714 \pm 1.645 (0.07238)$$

$$\text{Límite superior} = 0.97620; \text{Límite inferior} = 0.73808$$

#### **4.4.3.2. Conclusión**

Dado que  $z < z_\alpha$ , el estadístico de prueba se encuentra dentro de la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, concluyendo que el SASST ha alcanzado un nivel de madurez razonable y se encuentra en el camino correcto hacia la mejora continua al demostrar que más del 80% de los CT tienen calificaciones mayores de 72 pts.

Ahora bien, estadísticamente se ha demostrado que individualmente los tres sistemas se encuentran en proceso de maduración y desde un enfoque sistémico también lo ha hecho el SIG, por lo que es susceptible a complementarse con otros sistemas con requisitos más estrictos o rigurosos, siempre y cuando se diseñe e implemente un programa de mejora continua adecuado, cuyas acciones a mediano plazo estén encaminadas a eliminar los hallazgos, observaciones y no conformidades que aún se presentan.

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En el presente capítulo se analizará la información proporcionada por la herramienta desarrollada. Los criterios de cada uno de los sistemas que conforman el SIG (SGC, SGA y SASST) se agruparon dentro de los procesos principales de la organización.

### 5.1. Sistema de Gestión de Calidad (SGC)

En el caso del SGC se han definido ocho procesos principales: Alta Dirección, Enfoque al Cliente, Comunicación, Capital Humano, Mantenimiento, Medición, Análisis y Mejora, Producción y Suministro de Bienes y Servicios. De éstos el proceso de Producción es el que engloba el mayor número de criterios con 12, le siguen en orden descendente los de la Alta Dirección y de Medición, Análisis y Mejora con diez criterios cada uno, el de Mantenimiento con seis, el de Enfoque al Cliente con cinco, los de Comunicación y Suministro de Bienes y Servicios con tres cada uno y por último el de Capital Humano con dos.

El análisis anual de la información arrojó lo siguiente:

En el año 2006, en el proceso de Producción cinco de las siete subgerencias, incluida la SGPH registraron el mejor desempeño al obtener 60 pts, Figura 15. En lo referente al proceso de la Alta Dirección el mejor desempeño lo demostró el CGPH con 50 pts, mismo comportamiento en el proceso de Medición, Análisis y Mejora.

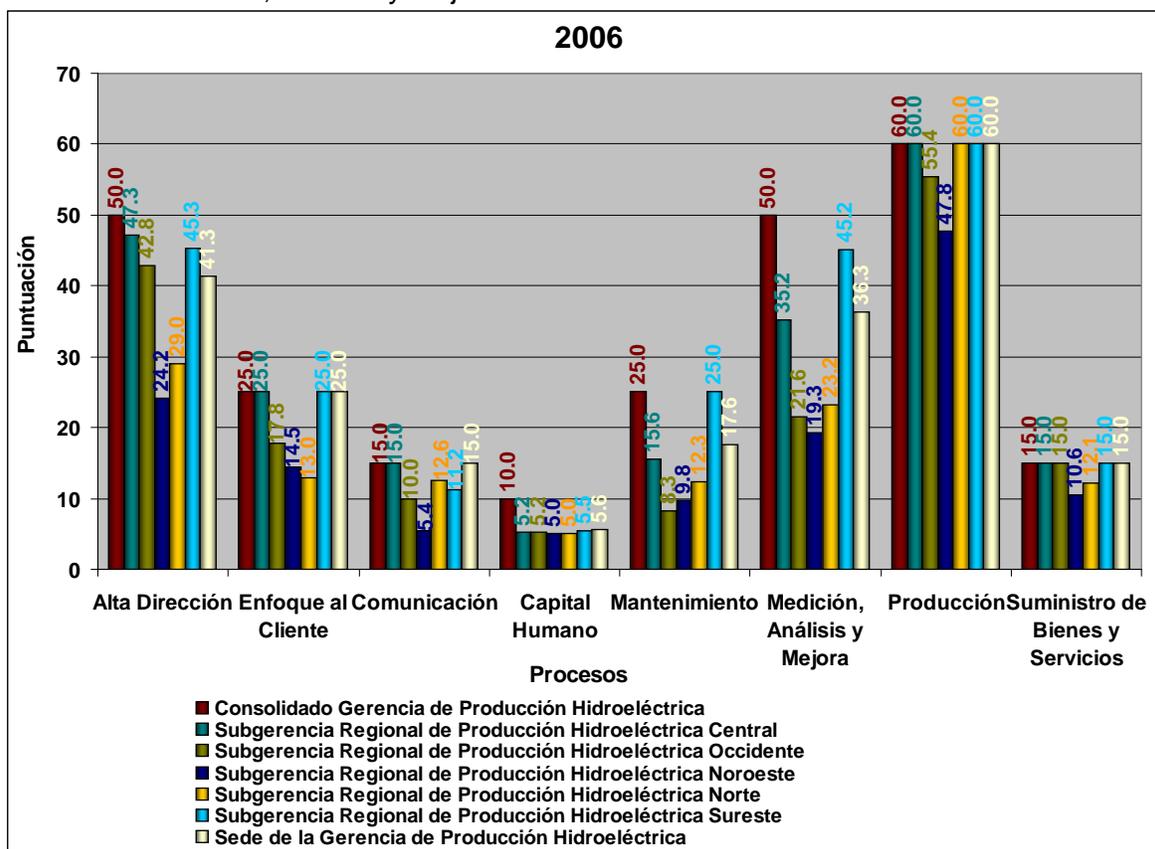
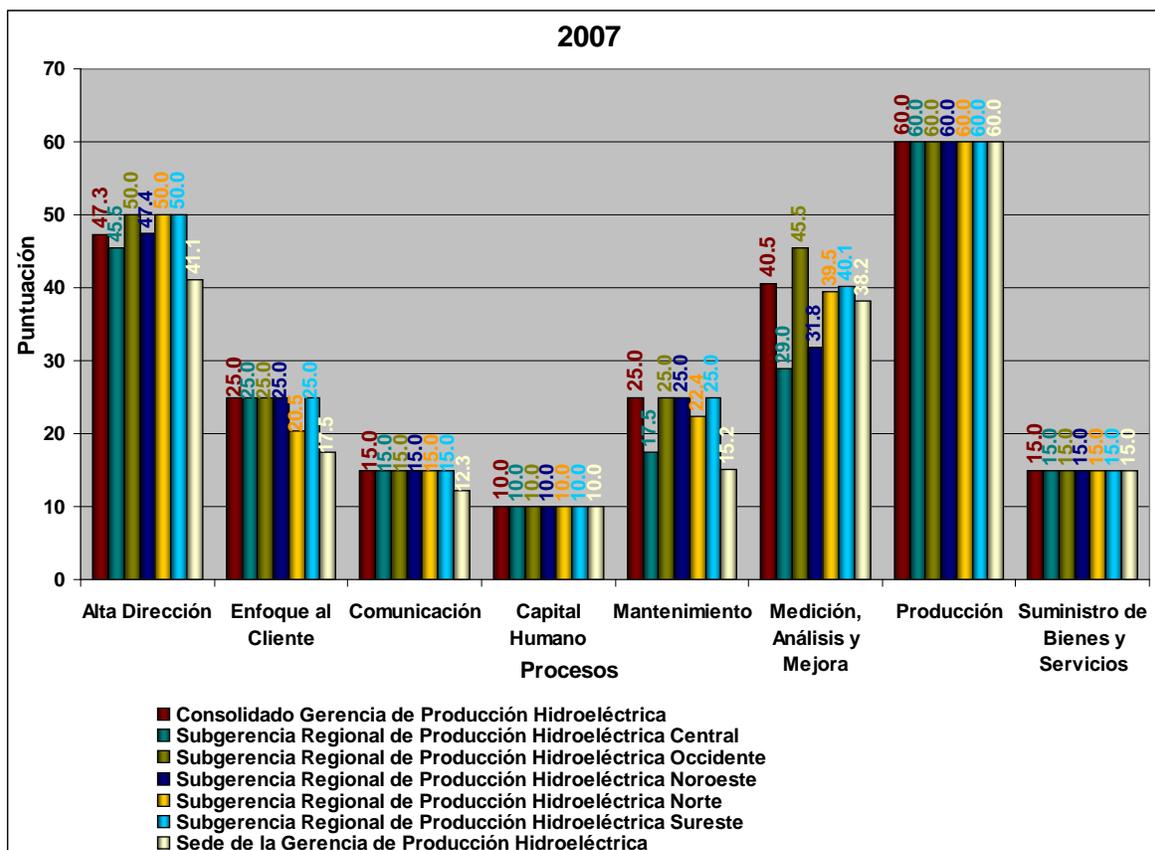


Figura 15. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2006.

Por el contrario, la SRPHNO registró el desempeño más pobre en casi todos los procesos, principalmente en el de Comunicación al obtener 5,4 pts que representa un cumplimiento de 36% respecto a los requisitos “Comunicación Interna y Comunicación con el Cliente” requeridos del sistema para este proceso, siendo el primero el que no muestra indicios de haberse implementado al obtener 0 pts; otro de los procesos clave que requieren acciones es el de Medición, Análisis y Mejora, dado que también obtuvo un porcentaje de cumplimiento bajo del 38,6% al obtener 19,3 pts, siendo los requisitos “acciones preventivas y acciones correctivas, mejora continua y control de dispositivos de seguimiento y medición” los que se deben fortalecer, obteniendo las calificaciones más bajas de 0,15 pts en los dos primeros, en los restantes con 0,25 y 0,4 pts respectivamente.

En el 2007 se observa un mejor desempeño del sistema respecto al año anterior; tan solo en los procesos de Capital Humano, Producción y Suministro de Bienes y Servicios las siete subgerencias obtuvieron las calificaciones más altas de 10, 60 y 15 pts., respectivamente, Figura 16.



**Figura 16. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2007.**

Por el contrario, el proceso que aún falta fortalecer es el de Medición, Análisis y Mejora, donde la subgerencia con bajo desempeño en este rubro es la SRPHC, dado que apenas cumplió con el 58% (29 pts) del total de los requisitos, con áreas de oportunidad en los requisitos de “acción preventiva, acción correctiva, control de dispositivos de seguimiento y medición y control de producto no conforme” al tener cumplimientos inferiores al 10% (0,5 pts). En este ejercicio, la SRPHO mostró el mejor desempeño al obtener las calificaciones más altas, cumpliendo con el 100% de los requerimientos en siete de los ocho procesos; sólo en el de Medición, Análisis y

Mejora se tuvo un desempeño ligeramente inferior del 91%, al obtenerse puntuaciones de 45,5 pts de un máximo de 50.

En el 2008 continuó la tendencia a la alza, en los procesos de Enfoque al Cliente, Comunicación y Capital Humano las siete entidades mostraron un excelente desempeño al obtener las puntuaciones máximas de 25, 15 y 10 respectivamente, Figura 17. En el proceso de Producción se presentó un ligero retroceso respecto al 2007 dado que la SRPHC mostró un desempeño menor al cumplir sólo con el 95,5% de los requerimientos, siendo el de planificación de la realización del producto el que se debe fortalecer. De las siete Subgerencias, el CGPH, la SRPHO, la SRPHN y la SGPH mostraron el mejor desempeño al obtener las puntuaciones máximas en los ocho procesos. En el caso de la SRPHSE, también mostró un desempeño sobresaliente, solo en el proceso de Mantenimiento mostró un ligero retroceso al cumplir con el 89,6% de las especificaciones, aunque también se observa mejora en el proceso de Medición, Análisis y Mejora pues de 40,1 pts (80,2%) en el 2007 pasó a 50 pts (100%) en el 2008.

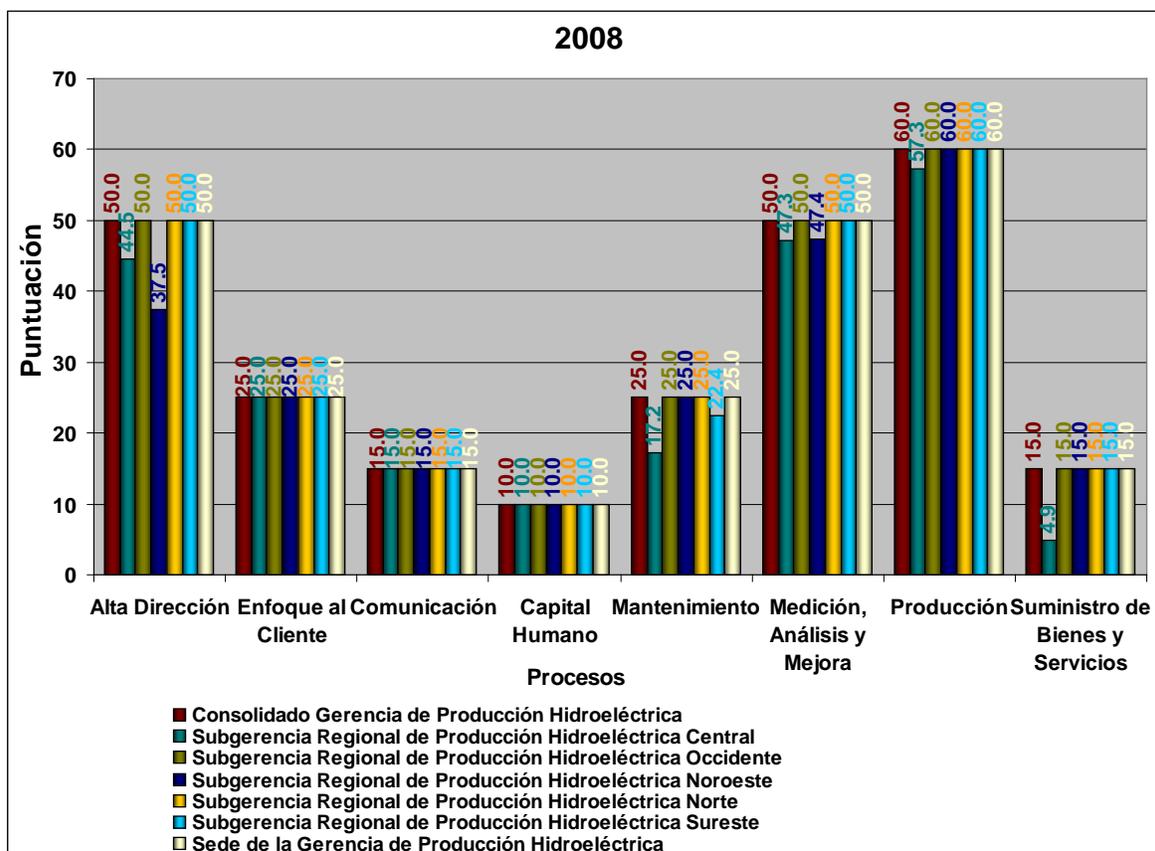
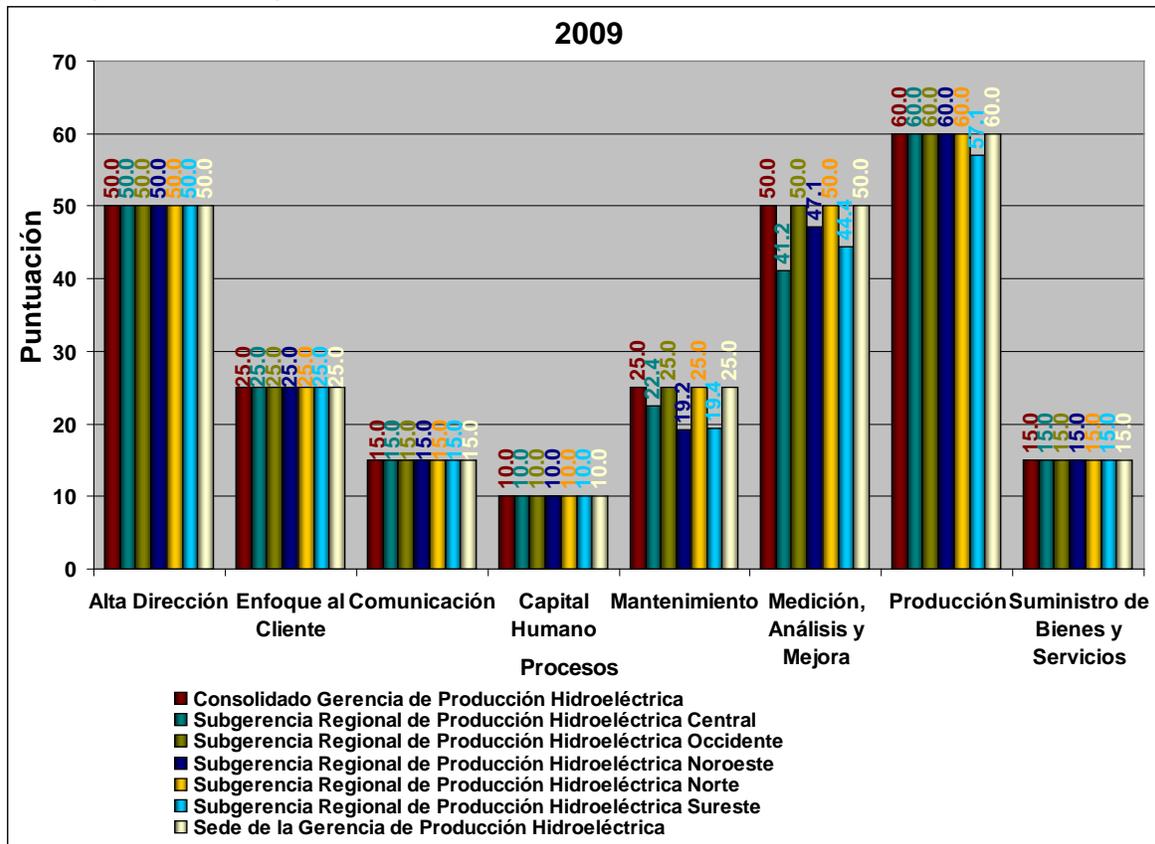


Figura 17. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2008.

Por el contrario, la SRPHC mostró un desempeño inferior respecto a las demás subgerencias, el cual fue más evidente en el proceso de Suministro de Bienes y Servicios al mostrar un cumplimiento del 32,7% al obtener una puntuación de 4,9 pts, siendo el requisito “verificación de productos comprados” el que aún está en fase temprana de implementación al cumplir solo con el 10% (0,5 pts). En la se muestra el comportamiento de las siete entidades durante 2008.

En el 2009 ya se aprecia una mejora generalizada de la implementación del SGC en las distintas subgerencias, Figura 18. En cinco de los ocho procesos las subgerencias mostraron

un desempeño excepcional al obtener las máximas puntuaciones y corresponden a los procesos de Alta Dirección, Enfoque al Cliente, Comunicación, Capital Humano y Suministro de Bienes y Servicios con 50, 25, 15, 10 y 15 pts. respectivamente; en el de Producción también mostraron un desempeño alto y no llegó a ser excepcional debido a que la SRPHSE mostró un retroceso respecto al 2008 dado que obtuvo 57,1 pts, que equivale al 95,2% del cumplimiento de los requerimientos, siendo el de “identificación y trazabilidad” el que aún muestra debilidad. En este año el CGPH, la SRPHO, la SRPHN y la SGPH cumplieron al 100% con los requerimientos de los ocho procesos del Sistema, dado que obtuvieron la puntuación máxima del SGC que es de 250 pts.



**Figura 18. Desempeño del SGC en las distintas Subgerencias durante 2009.**

En lo referente a la subgerencia cuyo proceso exhibe un desempeño ligeramente inferior, corresponde a la SRPHNO, donde el proceso de Mantenimiento representa el 76,8% de cumplimiento de los requerimientos, en particular el de requisitos generales.

En cuanto al desempeño de las subgerencias por proceso, la SRPHO demuestra un avance evidente en la implementación y mantenimiento del sistema al mostrar tendencia al alza, alcanzando en los últimos años las puntuaciones más altas por rubro, aún cuando al inicio del estudio el porcentaje de cumplimiento más bajo fue de 33,2% en el de Mantenimiento, pero en los años siguientes alcanzó la puntuación más alta de 25 pts. Lo anterior demuestra que esta subgerencia se encuentra inmersa en la dirección correcta hacia la espiral de la mejora continua, Figura 19.

Por el contrario, la SRPHC necesita reforzar algunos requerimientos dado que se observan retrocesos en años consecutivos en cinco procesos; tan solo en el de Medición, Análisis y

Mejora, el porcentaje de cumplimiento de 70,4% (35,2 pts) en 2006 se redujo a 58% (29 pts) en el 2007, para el 2008 hubo una mejora significativa al alcanzar 94,6% (47,3 pts) pero para el siguiente año descendió nuevamente a 82,4% (41,2 pts), Figura 20.

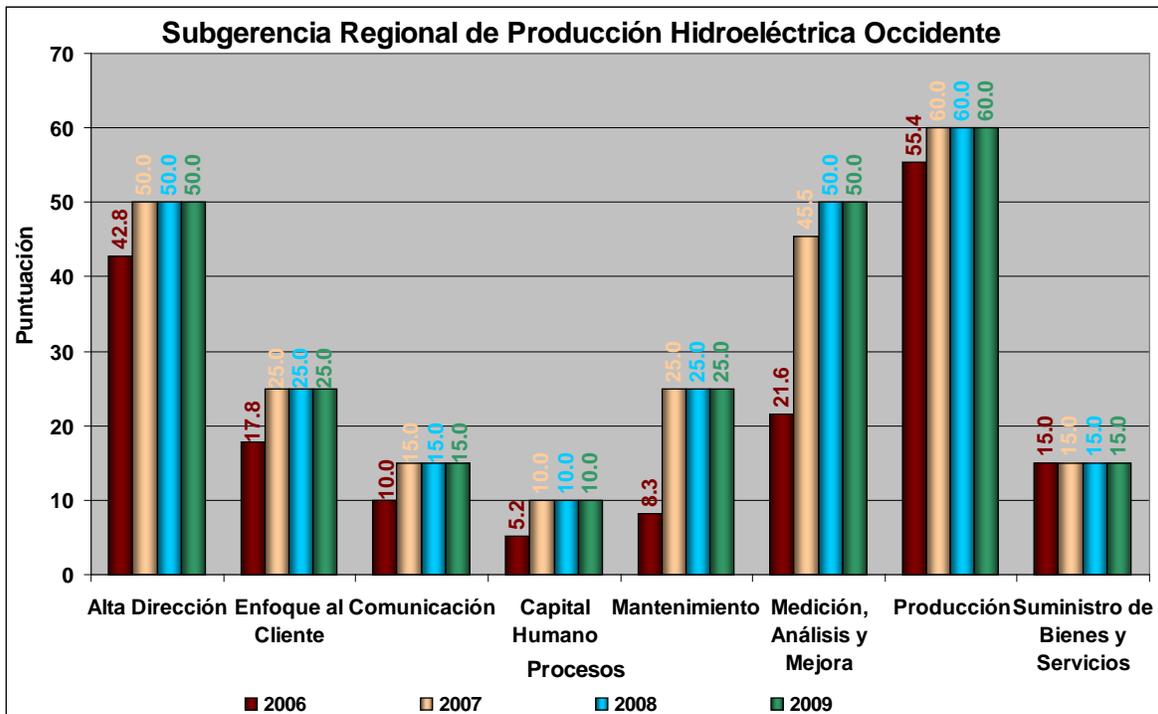


Figura 19. Evolución del desempeño del SGC en la SRPHO.

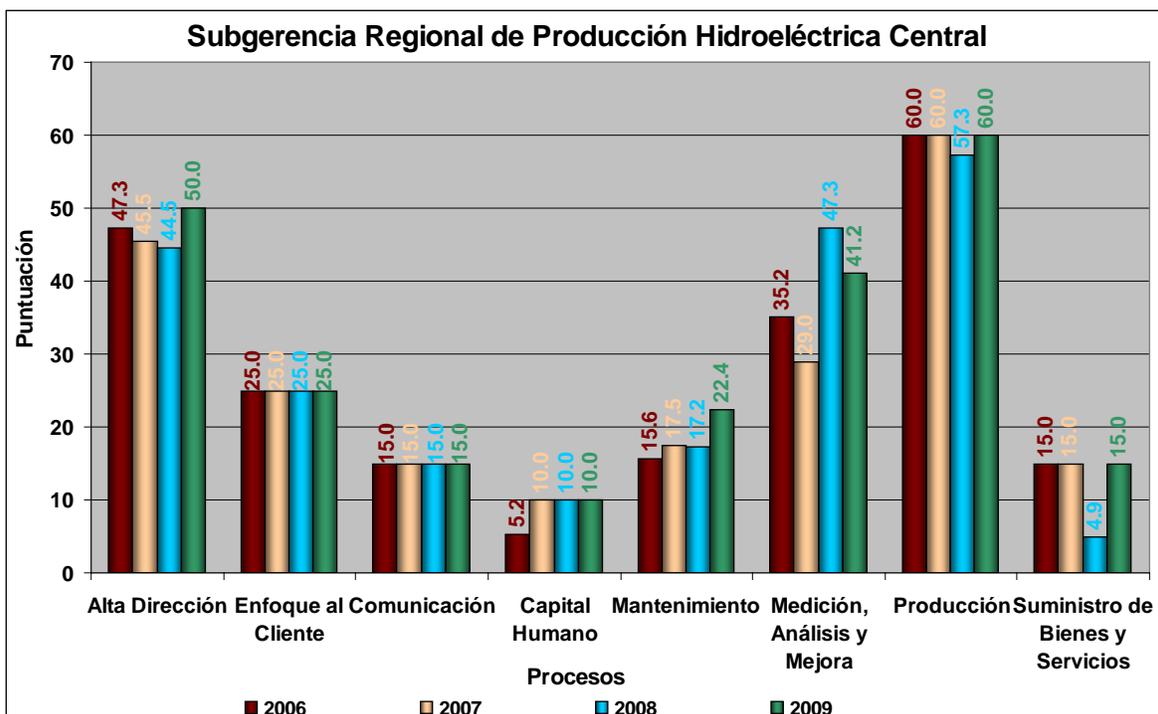


Figura 20. Evolución del desempeño del SGC en la SRPHC.

Entre 2007 al 2008 otros rubros como Alta Dirección, Mantenimiento, Producción y Suministro de Bienes y Servicios, registraron retrocesos de 91% (45,5 pts) a 89% (44,5 pts) en el primero, de 70% (17,5 pts) a 68,8% (17,2 pts) en el de Mantenimiento, del 100% (60 pts) a 95,5% (57,3 pts) en el tercero y del 100% (15 pts) a 32,7% (4,9 pts) en el último. La SRPHNO exhibe un desempeño ligeramente inferior en el proceso de Mantenimiento, con 76,8% de cumplimiento de los requerimientos, en particular el de requisitos generales.

## 5.2. Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

El SGA está conformado por seis procesos principales, uno de ellos lo comparte con el SASST que es el de Operación y los cinco restantes son el tronco común de los tres sistemas que conforman el SIG como son: la Alta Dirección, Comunicación, Capital Humano, Mantenimiento y Medición, Análisis y Mejora. No obstante, difieren en cuanto a puntuación dado que el SGC tiene mayor número de requerimientos que los otros sistemas.

En el 2006 que el CGPH tiene un desempeño excelente al obtener en cada proceso las puntuaciones más altas, le sigue la SRPHSE con las puntuaciones más altas en cinco de los seis procesos, siendo el de Comunicación el débil al obtener el porcentaje de cumplimiento más bajo del 10% (0,5 pts), cuyo requisito está en fase temprana de implementación, Figura 21.

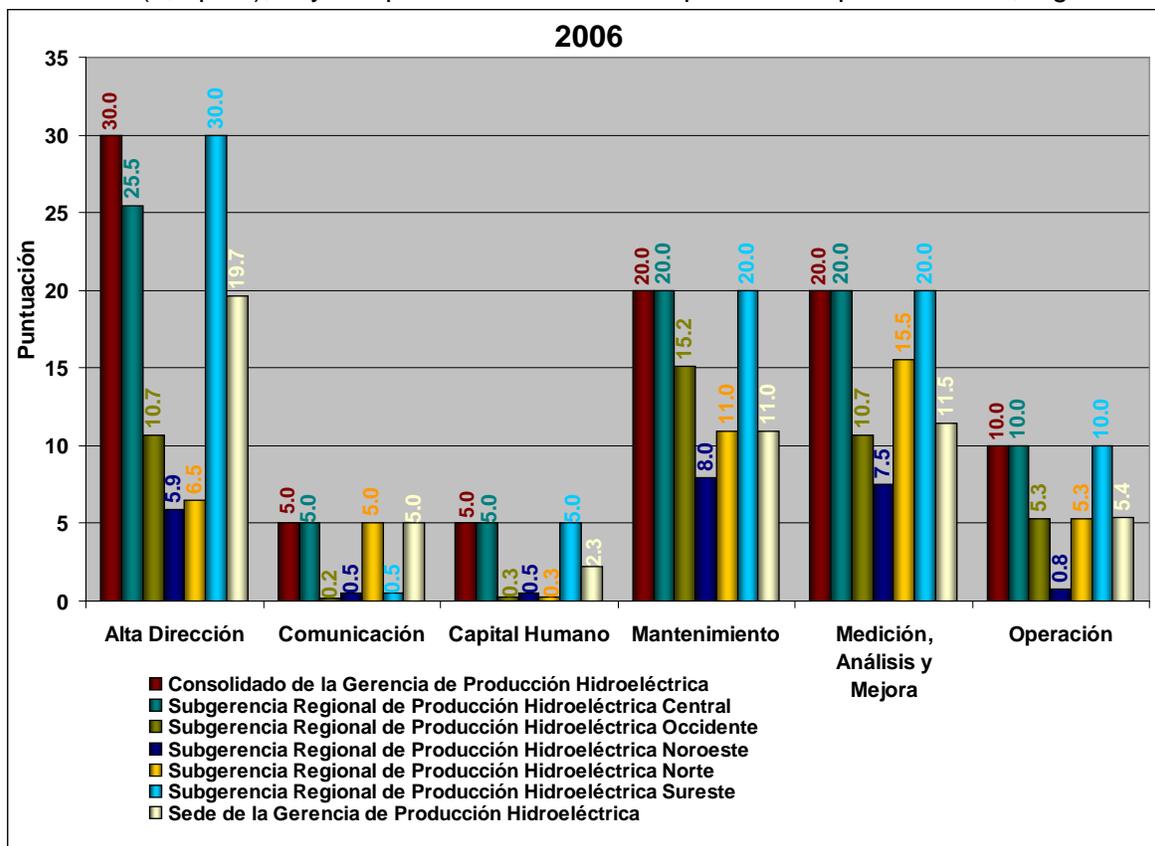
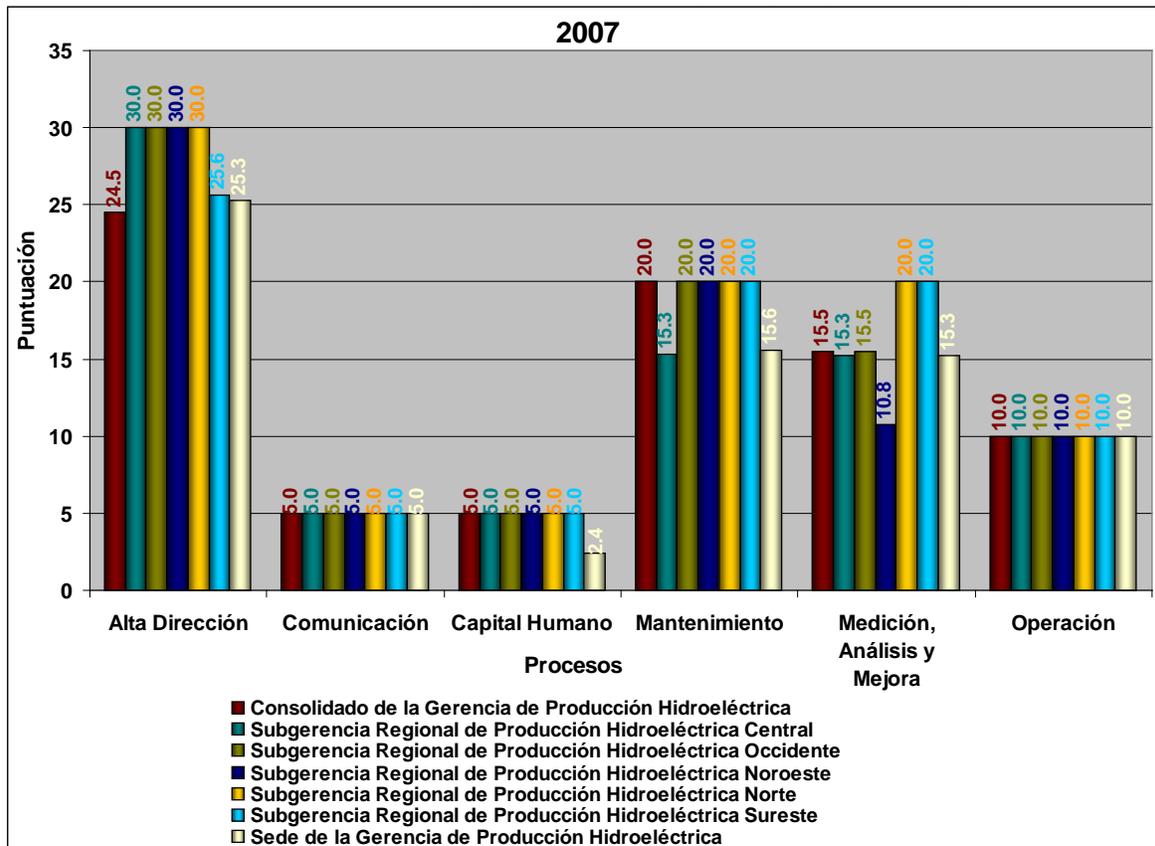


Figura 21. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2006.

La SRPNO exhibió el desempeño más pobre al obtener como porcentaje de cumplimiento más alto de 40% (8 pts) en el proceso de Mantenimiento y el más bajo de 8% (0,8 pts) en el de Operación, donde los requisitos “control operacional y preparación y repuesta ante emergencias”, están en fase temprana de implementación.

En el 2007 el SGA ya muestra un comportamiento más homogéneo dado que ya no hay variaciones significativas por proceso entre unas y otras subgerencias, Figura 22. La SRPHN mostró un desempeño sobresaliente al obtener las puntuaciones más altas en cada proceso, le sigue la SRPHSE al cumplir al 100% en cinco de los seis procesos, sólo el de la Alta Dirección presentó un desempeño inferior al cumplir con el 85,3% (25,6 pts) de los requerimientos.



**Figura 22. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2007.**

Por el contrario la SGPH mostró el desempeño más deficiente dado que en cuatro de los seis procesos el cumplimiento fue menor de 84,3%, siendo el del proceso de Capital Humano el más débil con 48% (2,4 pts) cuyo único requisito “competencia, formación y toma de conciencia” se debe fortalecer en la fase de verificación dentro del ciclo Deming; en las demás subgerencias el número de procesos con cumplimiento inferior al 100% no superaba los dos.

En el 2008 se observa una mejora evidente en el desempeño del SGA dado que cinco de las siete subgerencias alcanzaron las puntuaciones más altas por proceso, siendo éstas el CGPH, la SRPHO, SRPHN, SRPHSE y la SGPH. De las restantes, la SRPHC acusa un desempeño ligeramente inferior en los procesos de Mantenimiento, Medición, Análisis y Mejora y Operación, siendo el de Mantenimiento el que ha alcanzado un nivel de cumplimiento del 60% (11,9 pts). Este proceso en particular requiere reforzar los requerimientos “control de registros y control de documentos” dado que muestra un retroceso gradual respecto a los años anteriores, Figura 23.

En el 2009, cuatro de las siete subgerencias mostraron el mejor desempeño al obtener las calificaciones más altas en todos los procesos, Figura 24, en las restantes el nivel de cumplimiento fue sobresaliente en cinco de los seis procesos, siendo ligeramente débiles en el de Operación para la SRPHC, Alta Dirección en la SRPHSE y Mantenimiento en la SRPHNO.

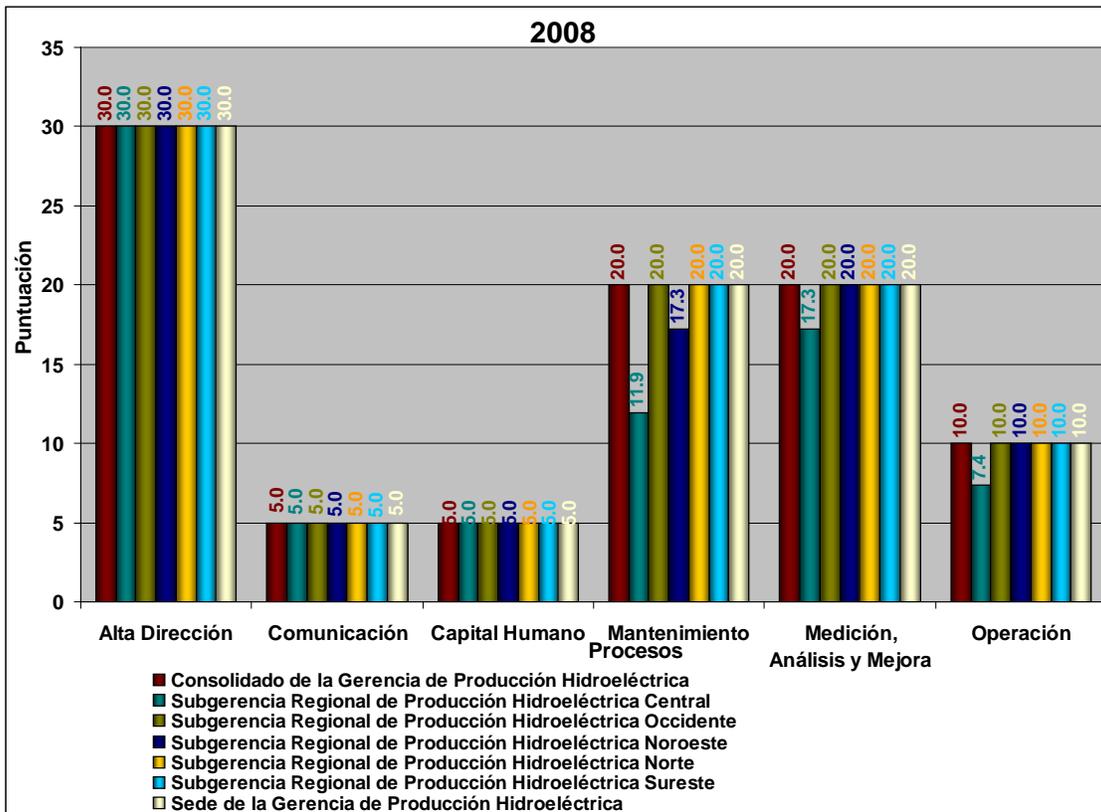


Figura 23. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2008.

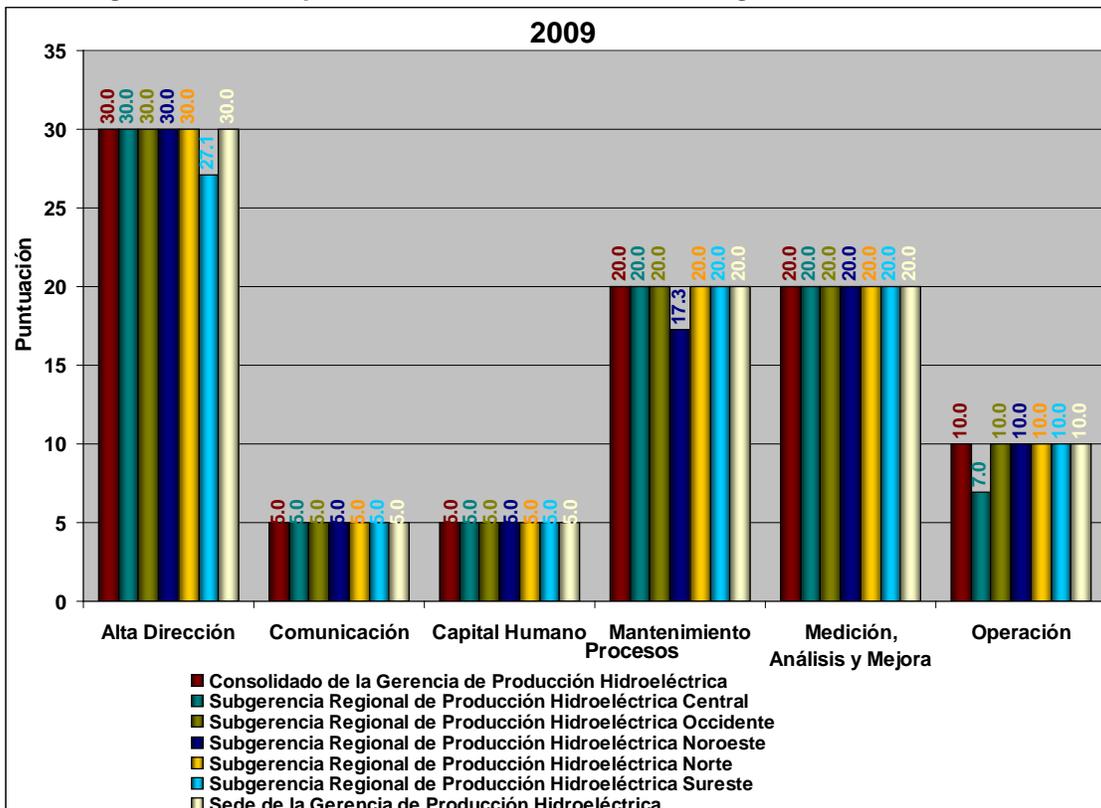


Figura 24. Desempeño del SGA en las distintas Subgerencias durante 2009.

El nivel de cumplimiento más bajo se observó en la SRPHC con 70% (7 pts) en el proceso de Operación, en particular en el criterio de control operacional, en los otros dos el nivel de cumplimiento en cada uno de los procesos es mayor del 85%.

De las siete subgerencias, la SRPHN mostró el mejor desempeño por procesos al acusar un comportamiento sostenido a partir de 2007 con las más altas calificaciones en todos los procesos, sólo al inicio del estudio (2006) presentó niveles de cumplimiento bajos en cinco de los seis procesos, siendo el de Capital Humano el que registró el nivel de cumplimiento más bajo con 6% (0,3 pts), Figura 25.

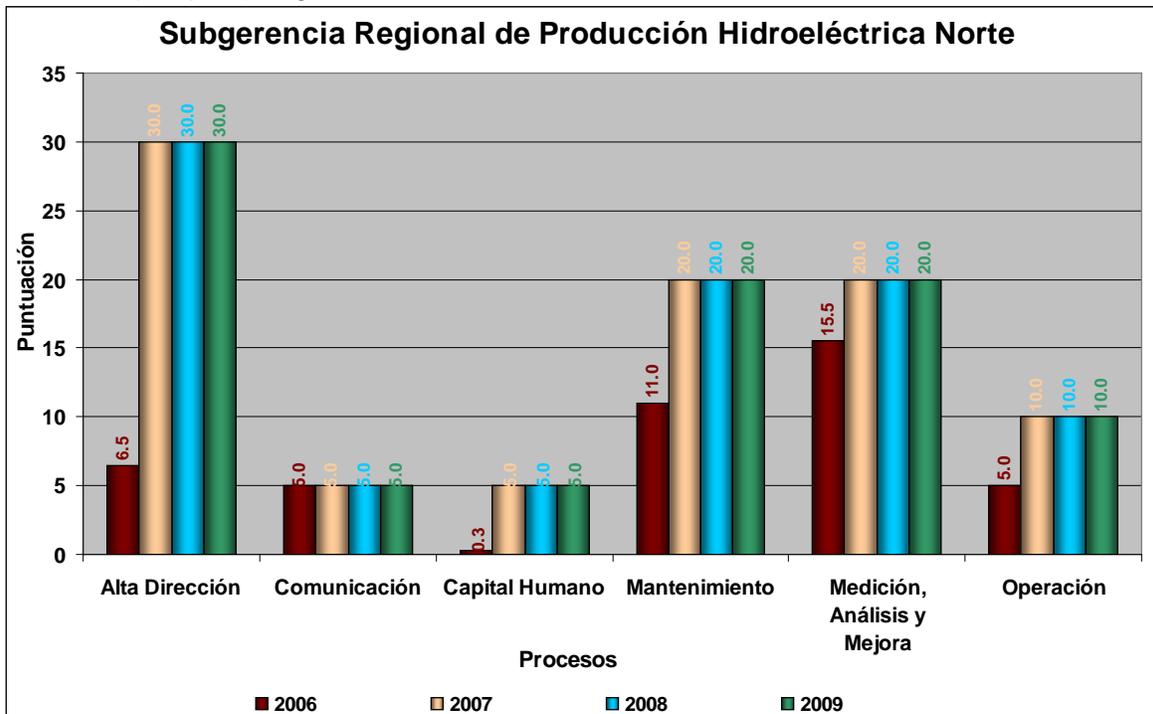


Figura 25. Evolución del desempeño del SGA en la SRPHN.

La SRPHS, aún cuando registró también un desempeño sobresaliente al obtener las calificaciones más altas durante el periodo del estudio en cuatro de los procesos, Capital Humano, Mantenimiento, Medición, Análisis y Mejora y Operación, en el de Alta Dirección se observaron ligeros retrocesos del 2006 al 2007 y del 2008 al 2009, por lo que se deben reforzar los requisitos legales y otros requisitos para transitar el camino hacia la mejora continua, Figura 26.

El desempeño más pobre lo registra la SRPHC al mostrar en los últimos años un retroceso gradual en el proceso de Operación, cuyo nivel de cumplimiento descendió del 100% en 2006 al 70% en 2009 y en los procesos de Mantenimiento, Medición, Análisis y Mejora aún no se han madurado por completo al exhibir también retrocesos en la mitad del periodo, solo los procesos de Comunicación y Capital Humano muestran un desempeño sostenido, Figura 27.

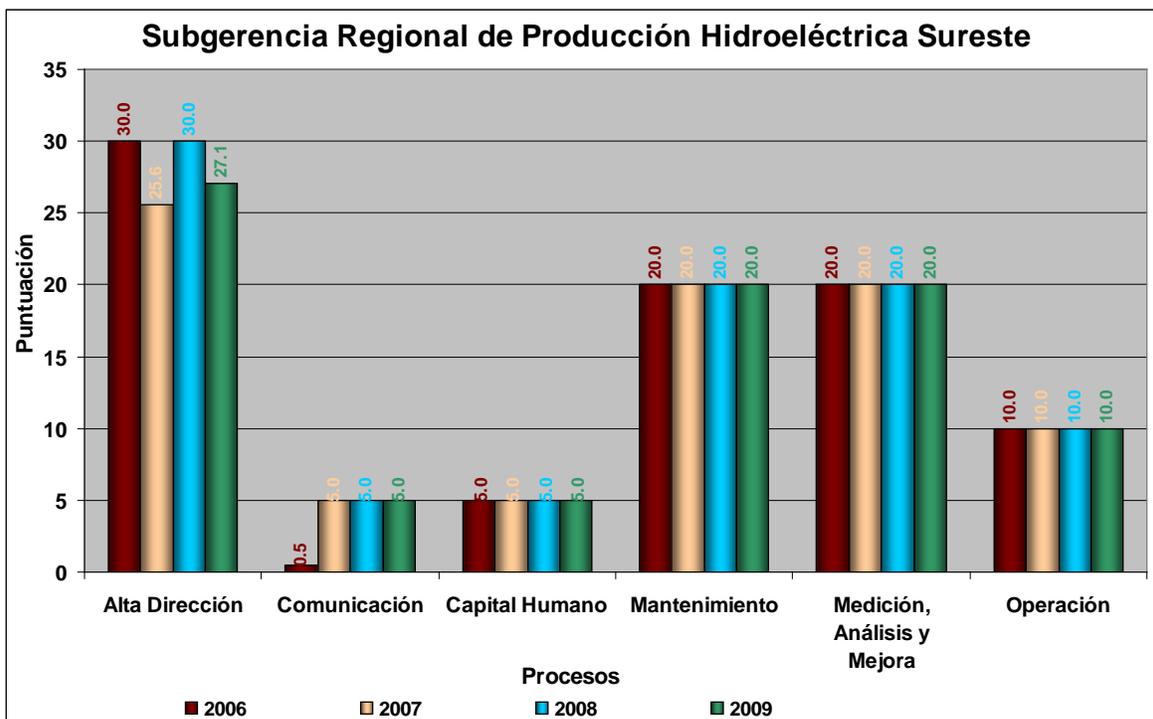


Figura 26. Evolución del desempeño del SGA en la SRPHS.

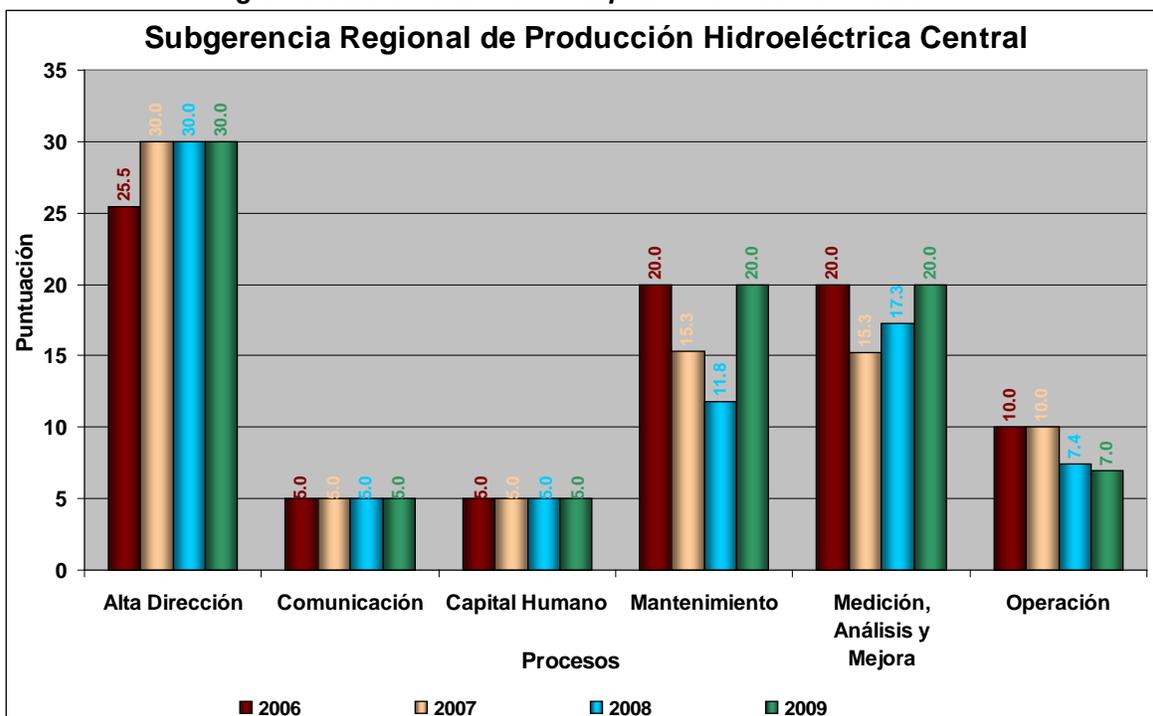
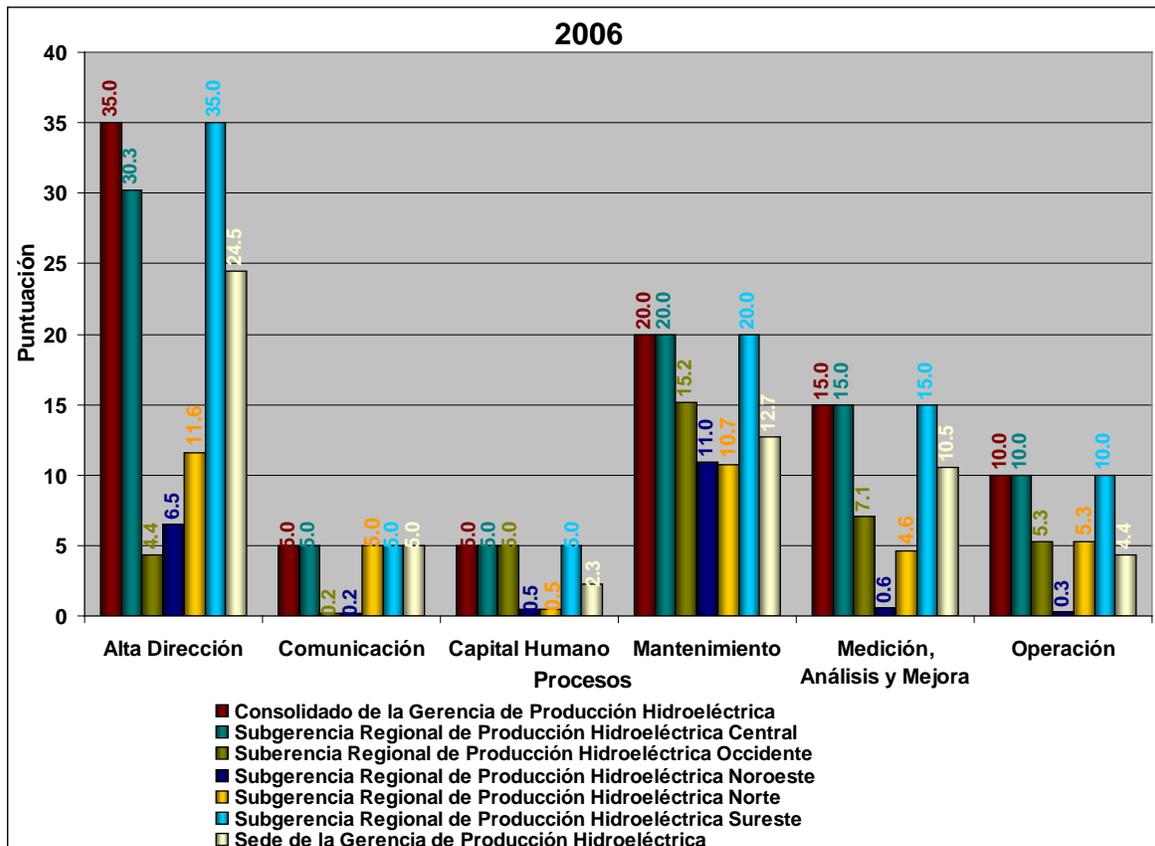


Figura 27. Evolución del desempeño del SGA en la SRPHC.

### 5.3. Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST)

El SASST está conformado por 18 requisitos distribuidos en seis procesos principales, los mismos que comparte con el SGA.

En el 2006 existe una disparidad importante entre las distintas subgerencias, tres de siete muestran un grado de implementación elevado dado que presentan las puntuaciones más altas por proceso, siendo las SRPHSE y el CGPH las que cumplen al 100% con los seis procesos, Figura 28.



**Figura 28. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2006.**

La SRPHC también muestra un buen desempeño al cumplir al 100% con cinco de los seis procesos, siendo el la Alta Dirección el que está ligeramente débil dado que muestra 86,6% (30,3 pts) de cumplimiento. De las subgerencias que registran un pobre desempeño, la SRPHNO presenta el desempeño más bajo en el proceso de Operación con el 3% (0,3 pts), que indica que el criterio de control de operaciones aún no se ha implementado y el de preparación y respuesta a emergencias está en fase temprana, en tanto que el más alto fue el de Mantenimiento con 55% (11 pts) de cumplimiento.

Para el 2007 se observa una mejora significativa generalizada en el desempeño de las subgerencias en el SASST, en los procesos de Comunicación, Capital Humano y Mantenimiento las siete subgerencias mostraron las calificaciones más altas, Figura 29. La SRPHSE mostró ligeros retrocesos en los procesos de Alta Dirección y Medición, Análisis y Mejora al obtener porcentajes de cumplimiento inferiores de 87,4% (30,6 pts) y 70% (10,5 pts) respectivamente; por el contrario, la SRPHN registró el mayor avance al cumplir al 100% con los seis procesos.

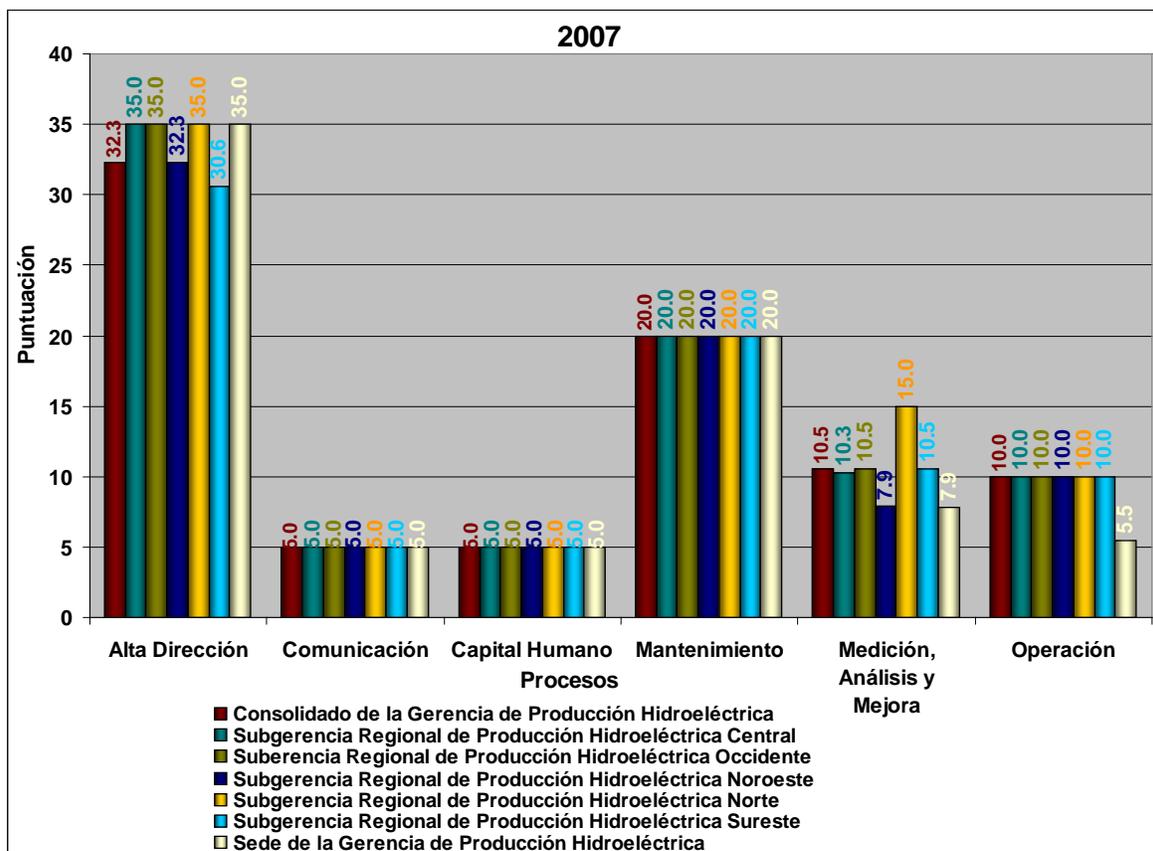


Figura 29. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2007.

La SGPH presenta el comportamiento más débil al tener dos procesos con nivel de cumplimiento inferior al 60% como son: el de Medición, Análisis y Mejora con 52,7% (7,9 pts) donde el criterio que se debe robustecer es el de medición y vigilancia del desempeño, el de Operación 55% (5,5 pts), en particular el de preparación y respuesta a emergencias.

En el 2008 los procesos de Comunicación y Capital Humano presentan un comportamiento sostenido, evidenciado por las altas puntuaciones mostradas a partir del año anterior por las siete subgerencias al cumplir con el 100% de los requerimientos. En este periodo, cinco de las siete subgerencias mostraron un desempeño sobresaliente al cumplir al 100% con los seis procesos involucrados, siendo éstas el CGPH, la SRPHO, la SRPHN, la SRPHSE y la SGPH. El desempeño más bajo lo exhibe la SRPHC en los procesos de Mantenimiento, Operación, Medición, Análisis y Mejora, donde el cumplimiento es del orden de 56,5% (11,3 pts), 73% (7,3 pts) y 82% (12,3 pts) respectivamente, Figura 30.

En el proceso de Mantenimiento los criterios de control de documentos y datos y registros y administración de registros están en la fase mediana de maduración; en el de Operación el criterio que aún requiere madurar es el de preparación y respuesta a emergencias; en el de Medición, Análisis y Mejora el criterio de auditorías aún está débil.

En el 2009 hay una evidente mejora en cuatro de los seis procesos dado que las siete subgerencias cumplen al 100% con los requisitos de cada uno, siendo estos el de Comunicación, Capital Humano, Mantenimiento y Medición, Análisis y Mejora. Por subgerencias, el más alto desempeño es demostrado por cinco de las siete subgerencias al tener un cumplimiento del 100% en todo el SASST, Figura 31.

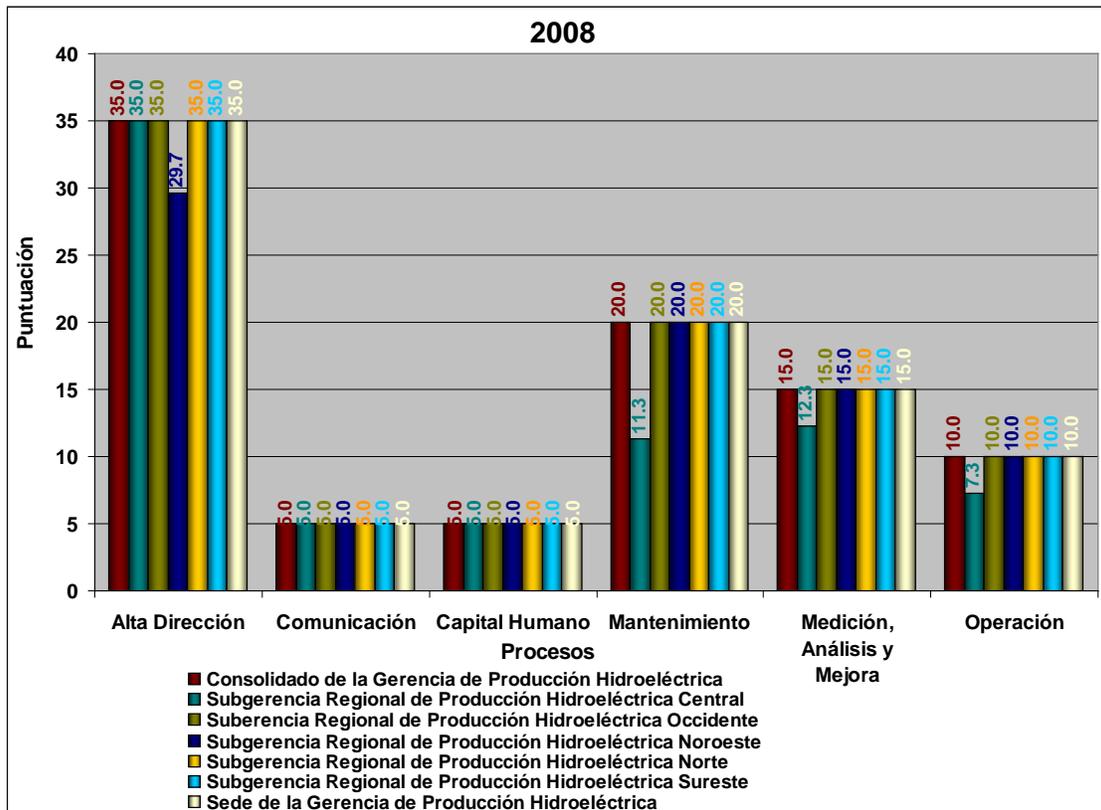


Figura 30. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2008.

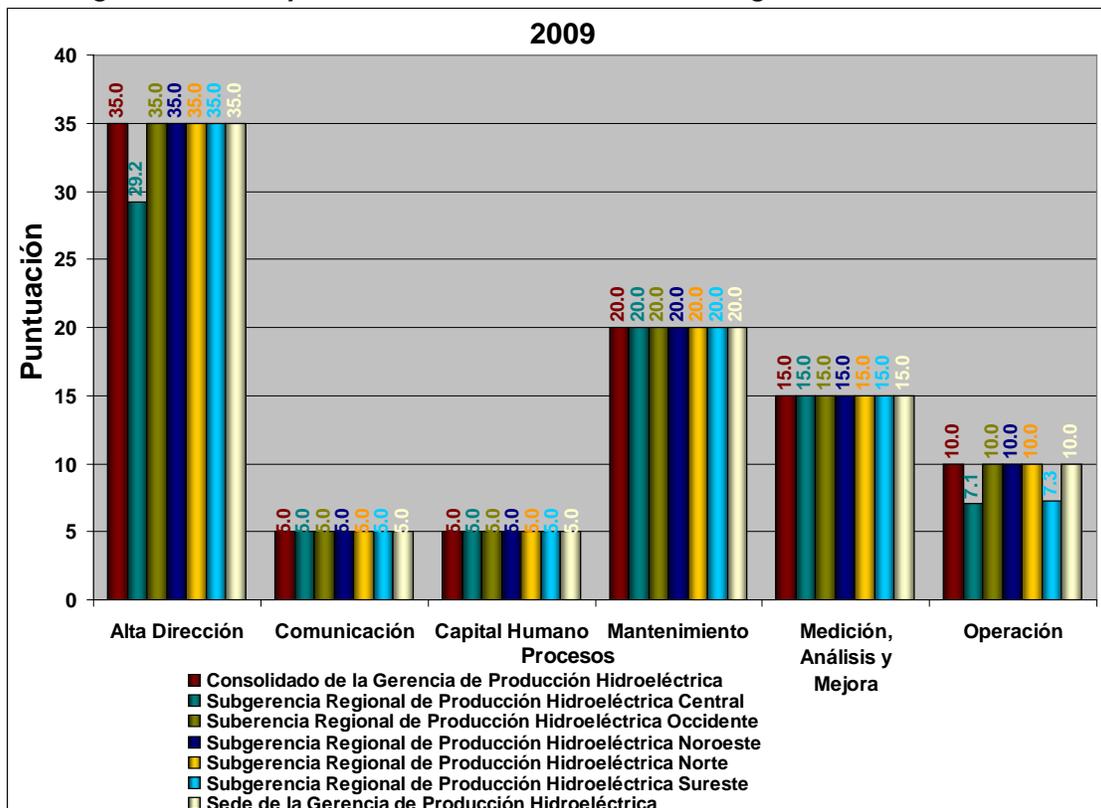
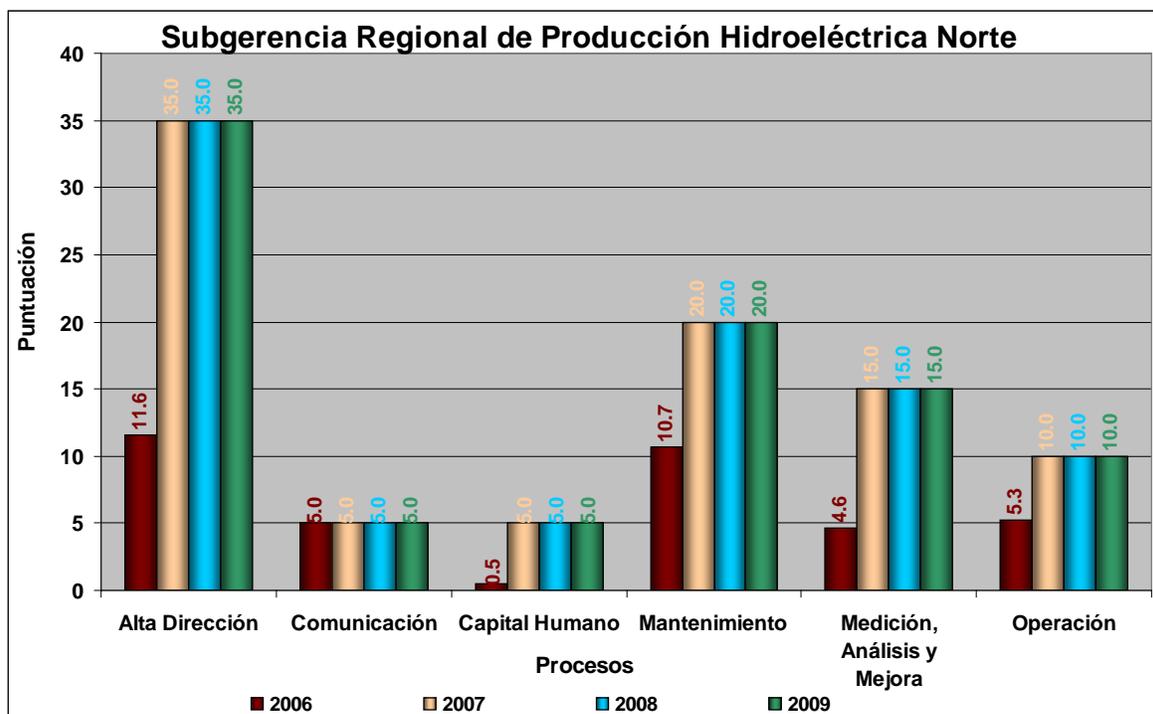


Figura 31. Desempeño del SASST en las distintas Subgerencias durante 2009.

Las subgerencias que no muestran un desempeño óptimo son la SRPHC y la SRPHSE, ambas muestran ligeros retrocesos respecto al año anterior en los procesos asociados a la Alta Dirección y de Operación, lo que implica que se deben reforzar los criterios de Preparación y respuesta a emergencias en el proceso de Operación de la SRPHSE; Control de Operaciones del proceso de Operación, así como los Requisitos legales y los Objetivos involucrados en el proceso de Alta Dirección de la SRPHC. El retroceso más significativo se presentó en la SRHSE en el proceso de Operación, pues del 100% de cumplimiento mostrado en el 2008, se redujo al 73% (7,3 pts) para el 2009.

La SRPHN mostró un desempeño sobresaliente en términos generales, pues aún cuando el nivel de cumplimiento en el primero año fue bajo, con 10% (0,5 pts) de cumplimiento en el proceso de Capital Humano, en el siguiente año alcanzó las calificaciones más altas cumpliendo al 100% con el SASST, comportamiento que se mantuvo en los siguientes años, lo que indica que dicho sistema está en fase madura en esta subgerencia, Figura 32.



**Figura 32. Evolución del desempeño del SASST en la SRPHN.**

El CGPH también mostró un desempeño elevado; sin embargo mostró un ligero retroceso del 2006 al 2007 en los procesos de Alta Dirección y Medición, Análisis y Mejora, pues del 100% de cumplimiento en ambos se redujo a 92,3% (32,3 pts) y 70% (10,5 pts) respectivamente, Figura 33. La SRPHC muestra un comportamiento irregular, pues se han observado retrocesos en cuatro de los seis procesos, siendo los de la Alta Dirección y Operación los que acusaron retrocesos ligeros del 2008 al 2009, Figura 34.

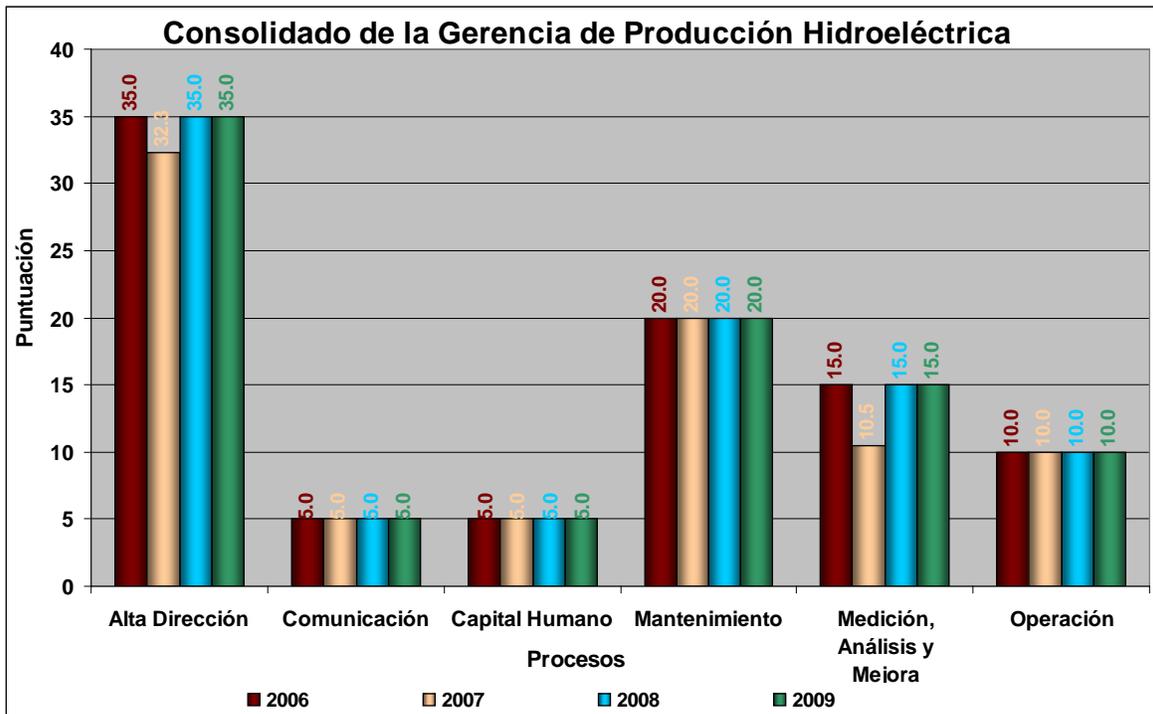


Figura 33. Evolución del desempeño del SASST en el CGPH.

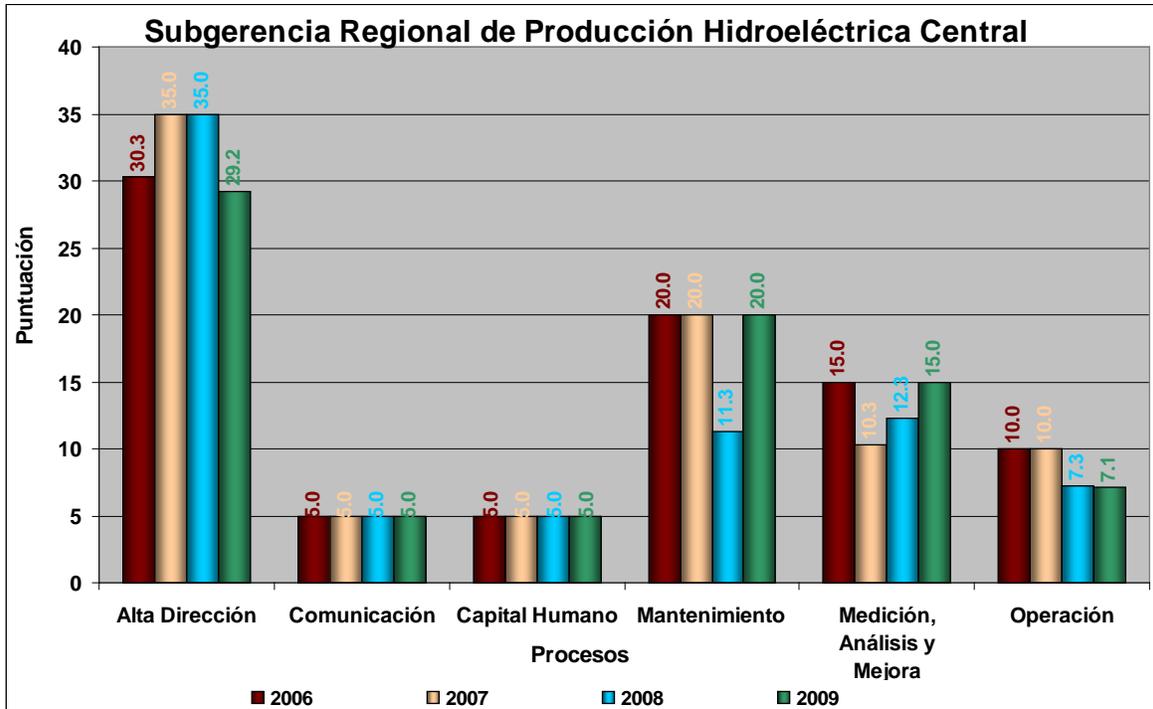


Figura 34. Evolución del desempeño del SASST en la SRPHC.

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES**

El análisis efectuado al SIG con la herramienta diseñada en el presente trabajo arroja que en el periodo evaluado (2006-2009), el desempeño dentro del orden de la GPH tiende a mejorar conforme el proceso de implementación avanza; sin embargo, aún se encuentra debajo del nivel óptimo dado que continúan observándose algunas debilidades en algunas subgerencias en forma de hallazgos, áreas de oportunidad y no conformidades detectadas en las auditorías internas, además de retrocesos en varios criterios que en el año previo aparentemente mostraban consistencia.

La herramienta confirma la hipótesis planteada inicialmente al cumplir su papel de mecanismo facilitador para la medición del desempeño del SIG, debido a que permite identificar los procesos y criterios más débiles que acumulan las puntuaciones más bajas y aquellos que aún no muestran regularidad, los cuales funcionan como elementos de entrada para proponer el plan de mejora que se enfoque precisamente en ellos para fortalecerlos, así como potenciar sus puntos fuertes.

La herramienta cumple además otra función como modelo de evaluación que se puede replicar a otras organizaciones con sistemas integrales similares a los de CFE o con sistemas compatibles con este en diversos ámbitos como el Industrial, de Servicios, Educación, etc.

Los resultados de la evaluación del SIG arrojaron que en cuanto a sistemas, el SGA es el que muestra mayor regularidad, mostrando una mejora constante a partir del 2007 hasta llegar a un desempeño notable al final del periodo evaluado, esto es, en el 2007 el nivel de cumplimiento de los criterios promedio fue del orden de 91,4% al obtener 82,3 pts de una calificación máxima de 90, para el 2009 el nivel de cumplimiento fue del 98,6% al obtener una calificación de 88,8 pts.

En lo que respecta a las subgerencias, la SRPHO es la que muestra un comportamiento más uniforme a nivel global al exhibir las calificaciones más altas en la mayoría de los procesos involucrados en los tres sistemas del SIG, más evidente a partir del 2007. El caso contrario lo representa la SRPHC al mostrar calificaciones ligeramente bajas en la mayoría de sus procesos de los tres sistemas respecto a las de las otras subgerencias, por lo que el proceso de mejora ha sido más lento, sin alcanzar los resultados espectaculares de las otras subgerencias.

La evaluación indica que el sistema aún no cuenta con la solidez suficiente para complementarlo con otros sistemas con criterios más rigurosos compatibles con éste. En caso de considerar esta opción aún con el estado actual que guarda la GPH, implicaría un retroceso para el SIG dado que se tendría un mayor número de requerimientos que cumplir, condición que dificultaría el cumplimiento de los criterios del SIG al existir todavía deficiencias en la comprensión/toma de conciencia y puesta en marcha de algunos ellos de gran relevancia por el número de no conformidades, como el control de registros y documentos, acciones correctivas y preventivas.

Los resultados obtenidos con la herramienta proporcionan parámetros adecuados para definir el nivel de avance que se tiene en el SIG, por lo que se recomienda realizar evaluaciones periódicas y una vez que se obtengan las calificaciones más altas, que significa la ausencia de no conformidades, realizar dos o tres evaluaciones adicionales para garantizar que los resultados no sean fortuitos y sean por efecto de las acciones implementadas consideradas en el plan de mejora propuesto, evitando a su vez retrocesos en varios procesos, reflejo de la consolidación del sistema. Las evaluaciones óptimas le darán a la alta dirección los argumentos necesarios para tomar la decisión de complementar el SIG con otro sistema compatible para insertarlo dentro de la filosofía de la mejora continua.

## **CAPÍTULO 7. PLAN DE MEJORA CONTINUA PROPUESTO**

El Plan de Mejora Continua es una herramienta que permite proyectar en tiempo las acciones necesarias para la mejora continua, constituyéndose en elemento clave que requiere de la participación comprometida de las partes involucradas. Está orientado a mejorar el desempeño del SIG en el ámbito de la GPH a fin de cumplir con los criterios definidos en cada uno de los procesos principales de los sistemas de gestión que lo conforman, ocho para el SGC, seis para el SGA y seis para el SASST, sin que represente un esfuerzo mayor para la organización, esto es, el cumplimiento se llevará a cabo casi de manera intuitiva demostrando con ello un enfoque hacia la mejora continua. Se formuló a partir de los resultados obtenidos al analizar el desempeño mostrado por la GPH durante las campañas de auditorías internas al SIG efectuadas del 2006 al 2009.

La mejora continua se logrará al ejecutarse las acciones propuestas conforme fueron planeadas para mantener y consolidar las fortalezas de la GPH y corregir y atender las debilidades identificadas en el proceso de auditoría interna, que se ven reflejadas en forma observaciones, hallazgos y no conformidades, las cuales serán atendidas para mantener el SIG.

El seguimiento de la implementación de estas acciones consiste en el registro sistemático de la información significativa para valorar su cumplimiento y eficiencia en alcanzar las metas planteadas o los cambios esperados en el tiempo proyectado y compararla con las oportunidades de mejora detectadas en el proceso de auditoría, lo que da la pauta para conocer oportunamente si se están alcanzando las mejoras previstas y en su caso redefinir las estrategias y acciones necesarias, manteniendo con ello el proceso de mejora continua, sistemático y consistente. El Plan de Mejora Continua integra la decisión estratégica sobre los cambios que deben operarse dentro del SIG que coadyuve al seguimiento de las diversas actividades a desarrollar así como a la incorporación de acciones correctivas ante posibles contingencias no previstas.

### **7.1. Ámbito de Aplicación**

El presente documento deberá estar disponible en todos los CT a fin de que sea aplicado de manera sistemática, con mayor énfasis durante la ejecución de acciones preventivas y correctivas orientadas hacia la atención de las observaciones, hallazgos y no conformidades encontradas durante el proceso de auditorías y en el seguimiento de acciones derivadas de ejercicios previos.

### **7.2. Responsabilidades**

Es importante destacar que el Plan de Mejora Continua constituye una propuesta con fines académicos, pero que para llevar a la realidad su elaboración implicaría el consenso de todo el personal involucrado en los distintos niveles jerárquicos de la GPH, condición que le otorgará un carácter de formalidad y compromiso enfocado a favorecer el éxito y fomentar el cumplimiento y alcance de los objetivos, metas y acciones postuladas en el plan. Se ha propuesto la creación de un Comité de Mejora como el ente operador del Plan, el cual estará integrado por personal con conocimientos y experiencia en planeación o programas de fortalecimiento institucional y será coordinado por el Jefe de la oficina de calidad de cada CT. El coordinador podrá orientar a los integrantes del Comité responsables de las acciones del Plan

de Mejora Continua, de acuerdo al área operativa a la que pertenezca y nivel organizacional. Las acciones de mejora se implementarán bajo la supervisión y estrecha comunicación del Coordinador.

### **7.3. Plan de Mejora Continua**

Como parte de las características que debe cumplir todo Plan de Mejora se encuentran: el fortalecimiento del trabajo en equipo del personal involucrado en el desempeño del SIG, la identificación de las causas potenciales y reales de debilidades y la necesidad de modificar o replantear acciones preventivas y correctivas derivadas de auditorías, el establecimiento de prioridades entre las acciones de mejora sobre los aspectos a atender y la selección en consenso de las mejores estrategias.

Dentro de los objetivos trazados en el Plan de Mejora Continua y su seguimiento se tiene:

- a) Mantener el compromiso institucional de la CFE con la filosofía de mejora continua en el marco del SIG.
- b) Registrar sistemáticamente información útil para evaluar el cumplimiento de las metas, acciones e indicadores conforme a los compromisos estipulados en el Plan de Mejora Continua.
- c) Contar con una base de información documentada que permita conocer de los avances y logros alcanzados del Plan de Mejora Continua.

#### **7.3.1. Oportunidades de Mejora y Posibles Causas**

Las oportunidades de mejora surgen de las observaciones, hallazgos y recomendaciones derivadas de las auditorías internas a los CT (fortalezas y debilidades), incluyendo la determinación de las posibles causas. A continuación se enlistan una serie de oportunidades de mejora encontradas durante el desarrollo de las auditorías internas en el periodo de análisis:

- ◆ Adecuación de la frecuencia de calibración y cumplimiento con los programas establecidos en el Subproceso de Control de Dispositivos de Seguimiento y Medición, dado que algunos dispositivos no cuentan con los registros que evidencien su calibración una vez que fueron puestos en operación.
- ◆ Reforzamiento de los criterios de *Competencia, toma de conciencia y formación* del proceso de Capital Humano y de *Comunicación interna* en el proceso de Comunicación pues en los primeros años de implementación del SIG se detectó que una pequeña fracción de la organización mostraba aún desconocimiento en su aplicación y por ende no era conciente de la importancia de un correcto desempeño dentro de la GPH. Dentro de las causas posibles se encuentran deficiencias en los canales de difusión, o porque los mecanismos de difusión eran limitados, por lo que es conveniente ampliar el espectro con el uso de otros medios como el correo interno, carteles, cursos de inducción, etc.
- ◆ Potenciación e impulso en el uso del sistema informático de control de documentos Achiever Plus dentro del criterio Control de documentos del proceso de Mantenimiento

pues se encontraron algunos documentos fuera de control, falta de registros y procedimientos operativos por deficiencias y problemas con los canales de comunicación, además de que el procedimiento de consulta de documentación en el portal de la GPH no es tan amigable con los usuarios.

- ◆ Difusión y preparación en el uso de gráficas de control a otras áreas, adicionalmente a las áreas de Finanzas y Desarrollo del Capital Humano, dentro del criterio de *control de procesos bajo condiciones controladas* del proceso de producción dado que se detectó que algunas de las gerencias de la Subdirección de Generación no han implementado su uso por falta de cursos de capacitación en ese rubro.
- ◆ Aplicación de Técnicas Estadísticas en general como parte del cumplimiento de los criterios *Análisis de datos, control de producto no conforme, acciones correctivas y acciones preventivas* del proceso de Medición, Análisis y Mejora para mostrar evidencia objetiva en la medición del desempeño y capacidad de los procesos pues se detectó que algunos CT no realizan este tipo de análisis por carecer de personal con nociones en el tema.
- ◆ Reforzamiento del criterio *Acciones Correctivas y Preventivas* dentro del proceso de Medición, Análisis y Mejora, pues se detectó que algunos CT no han completado el programa de acciones correctivas y preventivas por problemas de presupuesto, el cual ha sido recortado paulatinamente por una mala planeación en la asignación de recursos, impidiendo atender con oportunidad las desviaciones de los procesos y el cumplimiento de los objetivos.
- ◆ Reforzamiento del criterio *Control Operacional ambiental, en el manejo de residuos peligrosos y/o no peligrosos* dentro del proceso de Operación pues se detectaron deficiencias en su aplicación en algunos CT, dado que algunos de ellos no cuentan con la infraestructura y espacios necesarios para la asignación de un área específica para confinarlos de manera segura y porque falta difusión del procedimiento para el manejo de residuos.
- ◆ Replanteamiento del procedimiento para la identificación de peligros y control de riesgos referente a proveedores y contratistas del criterio de *Control Operacional en Seguridad* del proceso de Operación, dado que algunos aspectos significativos se consideraron parcialmente y otros de reciente aparición no se incluyeron.
- ◆ Difusión y comunicación de los aspectos ambientales y los peligros y riesgos, así como las medidas de control dirigidos a los proveedores, prestadores de servicios, visitantes y contratistas a fin de que cumplan con los requisitos establecidos y evitar incidentes o accidentes en las instalaciones de los CT, pues algunos de los proveedores muestran completo desconocimiento al realizar sus operaciones.
- ◆ Diseño de una herramienta de control para la atención, cumplimiento y seguimiento de las No Conformidades para el criterio de *Control de producto no conforme* dentro del proceso de Medición, Análisis y Mejora, pues la herramienta existente tiene ciertas limitantes al enfocarse solo a la atención y cumplimiento, dejando de lado el seguimiento.
- ◆ Reforzamiento y difusión de los Sistemas Ambiental y de Seguridad y Salud en el Trabajo, fomentando el compromiso y toma de conciencia en su aplicación a todos los

niveles organizacionales pues se detectó que parte del personal operativo en algunos CT, sobretodo en los de menor tamaño, realiza sus actividades sin cubrir los requerimientos básicos.

- ◆ Reforzamiento del seguimiento de los planes generados durante el análisis de las no conformidades y la aplicación de las acciones correctivas y preventivas, de los criterios *Análisis de datos, mejora continua, acción correctiva y acción preventiva* como parte del proceso de Medición, Análisis y Mejora, pues se encontró que en algunos CT no se lleva a cabo al 100% por rotación en el personal.
- ◆ Redefinición de los indicadores financieros de los criterios de *información de entrada para la revisión, resultados de la revisión y provisión de recursos del proceso* de Alta dirección, dado que su estructura actual no permite la medición y seguimiento mensual de posibles desviaciones.
- ◆ Capacitación de los superintendentes que dirigen Centrales de tamaño menor en las áreas ambiental y seguridad y salud en el trabajo, así como en el manejo del Achiever Plus en el criterio de *Competencia, toma de conciencia y formación* del proceso de Capital humano, pues al no poseer los conocimientos necesarios, el avance en su implementación, mantenimiento y seguimiento se vuelve lento.
- ◆ Ponderación y concienciación entre el personal operativo de la importancia y los beneficios que representan para la GPH la implementación, mantenimiento y seguimiento del SIG en el criterio de *Competencia, toma de conciencia y formación* del proceso de Capital humano, pues en algunos CT dicho personal le da mayor importancia a actividades de gran impacto como repotenciación de unidades, fallas importantes, programa de mantenimiento anual de las unidades, verificaciones técnicas, mejoramiento de almacenes, etc, relegando a un segundo plano la atención requerida por el SIG, por lo que deja de aplicarse de forma sistemática y consistente.
- ◆ Diseño de programas de inducción al SIG dirigidos al personal de nuevo ingreso en el criterio de *Competencia, toma de conciencia y formación* del proceso de Capital humano, pues se ha detectado que en contados CT el personal con menos de seis meses de haber ingresado a CFE aún desconoce el sistema y los beneficios que implica su correcta aplicación dentro de su CT.
- ◆ Reforzamiento de los conceptos ambientales, planes de emergencia, aspectos ambientales significativos y tareas críticas relacionadas con sus actividades en el criterio de *Competencia, toma de conciencia y formación* del proceso de Capital humano dirigido a algunos de los responsables ambientales de algunos CT de la Subgerencia de Producción Hidroeléctrica Occidente, pues se ha detectado que algunos de ellos presentan confusiones en la aplicación de ciertos criterios.
- ◆ Integración de los procedimientos de aplicación a nivel nacional dentro del SIG como: El Comité de especialistas, El Manual de Políticas Institucionales de Seguridad de la información, etc., dado que no todos los CT aplican estos procedimientos por desconocerlos, o si los tienen no están vigentes.
- ◆ Difusión del SIG mediante diversos canales como son: presentaciones en powerpoint, videos cargados en las PC's, cartelones alusivos al SIG explicando los objetivos e

indicadores, la política y objetivos anexados al gafete de identificación, dado que en algunos CT el personal operativo presenta ciertas deficiencias en su aplicación.

- ◆ Replanteamiento de las responsabilidades y alcance de los coordinadores en materia de calidad, ambiental y de seguridad de la GPH, dado que sólo se circunscribe al conocimiento de los programas de objetivos y metas, además de estar enterados de su cumplimiento, medición y seguimiento del desempeño, pero no se involucran en el diseño y elaboración de dichos programas, situación que complementarí/enriquecería los programas.
- ◆ Difusión de los distintos instructivos para garantizar el correcto llenado de los registros al aplicar los procedimientos del SIG, pues se detectó que algunos operarios aplican criterios propios poco acertados debido a que dichos instructivos no se encuentran disponibles.
- ◆ Creación de nuevas dinámicas para reforzar los procedimientos de identificación y evaluación de aspectos ambientales y de peligros y riesgos de seguridad con el propósito de involucrar al personal operativo y fortalecer su compromiso, dado que las actuales resultan insuficientes, sobretodo para los operarios con bajo perfil escolar/de capacitación.
- ◆ Impulso al seguimiento de las actividades planeadas en los Programas ambientales y de seguridad para fomentar el proceso de mejora continua, dado que se detectó que en algunos CT, sobre todo los de menor tamaño, la cantidad de personal resulta insuficiente y solo le dan seguimiento a las actividades del SGC, postergando el seguimiento de las actividades de los otros sistemas.
- ◆ Evaluación del nivel de entendimiento de la política y objetivos del SIG mediante la aplicación de otras herramientas adicionales a las encuestas, pues la información arrojada por estas resulta insuficiente para un análisis detallado por parte de la Alta Dirección.
- ◆ Atención oportuna de las observaciones identificadas durante las auditorías para evitar que evolucionen hasta el incumplimiento de objetivos y metas, dado que en ejercicios de auditoría anteriores no se les dio la importancia debida en el seguimiento posterior, condición que implicó acciones correctivas mayores que pudieron preverse.
- ◆ Reforzamiento y difusión del Reglamento de Seguridad e Higiene para que el personal operativo lo incorpore en las actividades diarias, pues se observó en algunos CT que los operarios realizan sus actividades sin pleno conocimiento de dicho reglamento.
- ◆ Implementación de un programa de seguimiento de auditores en entrenamiento para desarrollar sus habilidades y validar su competencia pues se detectó que existe gran movilidad de auditores en formación en los grupos que impide su correcta maduración.
- ◆ Reforzamiento de la cultura ambiental de separación de residuos pues se detectó que los contenedores destinados para materia orgánica e inorgánica en algunos CT presentan revoltura de desechos, situación que dificulta su posible reciclaje.
- ◆ Actualización y difusión de la designación de los representantes de la dirección del SIG pues se detectó en algunas ocasiones que los grupos de auditores conocen a los

representantes hasta el inicio de las auditorías y no hay un encuentro previo para discutir los aspectos a tratar en las auditorías.

- ◆ Reforzamiento del proceso de detección, atención y seguimiento de las no conformidades asociadas a: fallas, decrementos, incumplimiento en los procesos, diferimiento de los mantenimientos, suministro inoportuno de materiales, capacitación inadecuada, quejas del CENACE, ambiente de trabajo desordenado, incumplimiento a la legislación en materia de ambiental y seguridad, pues se observó que algunas no conformidades fueron pasadas por alto por no considerarlas relevantes en el desempeño del SIG.

### **7.3.2. Fortalezas**

Las principales fortalezas encontradas durante las auditorías internas son:

- ◆ La estructura organizacional desarrollada para atender el SIG favorece su implementación.
- ◆ El uso de sistemas informáticos en la gestión de los procesos los vuelve más eficaces, contribuyendo a la reducción del uso de papel.
- ◆ La reducción de costos por manejar sistemas complejos como el SIG.
- ◆ Se desarrolló una guía para definir requerimientos ambientales en el proceso de suministro de bienes y servicios de los CT de la GRPNO que puede aplicarse a nivel nacional.
- ◆ Revisión mensual de los procesos e indicadores en las reuniones del comité directivo de la GRPNO que puede reproducirse a nivel nacional.
- ◆ La mayoría del personal operativo usa el equipo de protección personal acatando lo dispuesto en el SIG.
- ◆ Las comisiones internas de Seguridad, Orden y Limpieza muestran un buen desempeño de acuerdo a lo mostrado por los índices de frecuencia y mejores condiciones de las instalaciones centrales.
- ◆ El uso de la página de la GRPNO en intranet constituye una herramienta útil de difusión de información general, seguimiento a órdenes de trabajo, avances de mantenimiento, indicadores de los objetivos del SIG entre otros.
- ◆ Los CT grandes de la GRPN cuentan con certificados de industria limpia, incluyendo varias recertificaciones.
- ◆ Los CT de la GRPN exhiben una cultura de calidad al participar en premios de calidad estatales y nacionales, en concursos nacionales de círculos de calidad, equipos de mejora y proyectos de seis sigma con la obtención de reconocimientos en algunos de ellos.

- ◆ La mayoría de los CT cuentan con experiencia en los sistemas de calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo implementados en 1995, 1997 y 2003 respectivamente.
- ◆ En los CT de la GRPO el SIG se implementó a partir del 2004.
- ◆ Certificación de industria limpia en algunos CT de la GRPO.
- ◆ En fase de maduración la estandarización de procesos y procedimientos en los CT de la GRPO.
- ◆ Avance en el proceso de concienciación del SIG a nivel GRPO y la necesidad de mejorarlo.
- ◆ Desarrollo de un sistema informático para el seguimiento de las No conformidades a nivel GRPO que puede replicarse a nivel nacional.
- ◆ Instalaciones físicas adecuadas en la mayor parte de los CT.
- ◆ Incorporación de algunos CT de la GRPC al programa voluntario de industria limpia (PROFEPA).
- ◆ Avance en el manejo y control de la documentación del SIG en forma electrónica (Achiever plus) a nivel GRPC.
- ◆ La infraestructura informática y de telecomunicaciones en la mayoría de los CT es adecuada para la implementación y seguimiento del SIG.
- ◆ La alta dirección y el personal administrativo y operativo de los CT demuestra un gran involucramiento en el proceso de implementación del SIG, la alta dirección proporciona los recursos necesarios para realizar las actividades inherentes al SIG, con orientación al conocimiento y aplicación de la política del SIG.
- ◆ Integración y utilización de MySap en el proceso de mantenimiento dentro del SIG para generar toda la información por vía electrónica.
- ◆ Implementación de un plan de manejo de residuos sólidos urbanos que cumple con los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, establecidos en la legislación federal vigente.
- ◆ La buena disposición del personal para mostrar evidencia del cumplimiento de la mayoría de los requisitos del SIG revisados, demostrando un fuerte compromiso con el SIG.
- ◆ Se cuenta con una plantilla de auditores en entrenamiento en fase de maduración para participar en los programas de auditorías.
- ◆ Se desarrolló un sistema informático para el seguimiento y dirección del SIG que despliega la información necesaria para la Revisión de la Dirección.

- ◆ Seguimiento continuo al desempeño de los CT mediante el SICACYP y de la integración de información de asuntos del SIG y desempeño de procesos, revisiones por la dirección consistentes y bien documentadas.
- ◆ Mejora en el involucramiento y participación del personal en el SIG como resultado de las reuniones de inicio de jornada implementadas en todos los CT.

### **7.3.3. Objetivos**

Una vez que se han definido las oportunidades de mejora, sus causas potenciales y las fortalezas de la GPH, el siguiente paso consiste en establecer los objetivos que se buscan alcanzar con el plan de mejora, los cuales a continuación se mencionan.

- ◆ Consolidar los programas de calibración.
- ◆ Que el capital humano de la GPH muestre un completo involucramiento con el SIG, tanto el de nuevo ingreso como el experimentado, de manera tal que lo apliquen de manera correcta en las áreas que les competen, condición que se verá reflejada en un desempeño cada vez mejor de la organización.
- ◆ Contar con un sistema de control de documentos y registros robusto o en proceso de madurez, en este caso el Achiever Plus, que proporcione la información adecuada para el soporte de todos los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en la SGH.
- ◆ Que el personal encargado de los procesos de control se familiarice con el uso de gráficas de control para garantizar que se ejecuten bajo condiciones controladas.
- ◆ Contar con un proceso de Medición, análisis y mejora optimizado y reestructurado para atender de manera oportuna todos los criterios y aspectos involucrados (análisis de datos, control de producto no conforme, acciones preventivas y acciones correctivas), a fin de impulsar a la organización hacia la mejora continua que le permita mostrar un desempeño adecuado.
- ◆ Un proceso de Operación sólido en los tres rubros (SGC, SGA y SASST) de tal manera que le permita a los CT cumplir con los requerimientos involucrados en los SGA y SASST, sobretodo en el control operacional para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, identificación y evaluación de aspectos ambientales y de peligros y riesgos de seguridad, así como control de riesgos.
- ◆ Contar con un proceso de capital Humano maduro de tal manera que le permita detectar a la organización las necesidades de capacitación a todos los niveles a fin de atenderlas con oportunidad y reforzar la aplicación de conceptos ambientales, planes de emergencia, aspectos ambientales significativos y tareas críticas relacionadas con las actividades del personal operativo, todo ello en beneficio del SIG.
- ◆ Proporcionar los elementos de entrada pertinentes para una correcta revisión de la alta dirección a fin de detectar las necesidades de recursos, capacitación, modificaciones a procesos, etc.

- ◆ Elevar la productividad y optimizar los recursos materiales y financieros para reducir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa, así como promover la alta calificación, desarrollo profesional y bienestar de todos los trabajadores.
- ◆ Mantener la operación con base en los criterios que rigen los ámbitos de calidad, ambiental y seguridad de las normas ISO y la normatividad internacional aplicable a los demás procesos de la GPH.
- ◆ Satisfacer los requisitos y expectativas del cliente (CENACE)
- ◆ Lograr la eficacia y mejora continua del Sistema Integral de Gestión.
- ◆ Implementar acciones que contribuyan al desarrollo sustentable.
- ◆ Consolidar el proceso de mejora continua a fin de que el seguimiento de: las actividades planeadas en los programas ambientales y de seguridad, de las no conformidades, acciones correctivas y preventivas y otras actividades de seguimiento se apliquen de manera automática sin que ello implique un esfuerzo adicional para la organización.

#### **7.3.4. Metas.**

Las metas se han establecido en términos cuantitativos y cualitativos dependiendo del objetivo a lograr, varias metas pueden ser desarrolladas para alcanzar el objetivo. Las metas son concretas y necesariamente implican tiempo y recursos. Entre las principales metas del plan de mejora se tienen:

- ◆ Incrementar la participación del personal de nuevo ingreso en los comités de calidad, ambiental y seguridad para impulsar a mediano plazo un mayor involucramiento en el cumplimiento del SIG.
- ◆ Implementar los rallies de Calidad por lo menos una vez al año con la asistencia de representantes de todos los CT, evento que permitirá compartir experiencias de las acciones que se están llevando a cabo los distintos CT en las áreas de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo.
- ◆ Optimizar el sistema de control de documentos y registros al eliminar procedimientos obsoletos, así como actividades que no aportan valor en el corto plazo.
- ◆ Fomentar el uso del Achiever Plus a todos los niveles mediante la asignación de tareas específicas adicionales relacionadas con este sistema.
- ◆ Capacitar al personal responsable de los procesos de control en el uso de gráficas de control.
- ◆ Revisar el proceso de medición, análisis y mejora para detectar tareas que por su estructura ralentizan la atención oportuna de las no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas, control de producto no conforme, las cuales deben replantearse y, en caso de ser posible eliminarse, siempre y cuando no impliquen resultados negativos.

- ◆ Evaluar los criterios de control operacional involucrados en el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, identificación y evaluación de aspectos ambientales y riesgos de seguridad, así como control de riesgos, para determinar si es necesario realizar algunas modificaciones y de ser el caso impulsarlas en el corto plazo.
- ◆ Considerar el incremento de las partidas presupuestales por lo menos cada dos años para asignar mayores recursos al capital humano para atender las necesidades de capacitación que vayan surgiendo.
- ◆ Evaluar periódicamente al personal, por lo menos dos veces al año, dentro del ámbito de su competencia para determinar necesidades de capacitación en aspectos particulares.
- ◆ Establecer ciclos de videoconferencias por lo menos dos veces al año para difundir los conceptos ambientales, planes de emergencia, aspectos ambientales significativos y tareas críticas.
- ◆ Asignar el mismo peso al seguimiento de: las actividades planeadas en los tres ámbitos del SIG, las no conformidades, acciones correctivas y preventivas, que el que tienen otras actividades de gran impacto operativo como son la repotenciación de unidades, mantenimiento mayor, verificaciones técnicas, etc, para que a mediano plazo el proceso de mejora continua muestre un mejor desempeño.
- ◆ Evaluar los elementos de entrada para la revisión de la alta dirección y para los demás procesos interrelacionados a fin de eliminar aquellos que son innecesarios o requieren replantearse para mejores resultados.
- ◆ Revisar en un plazo de dos años los procesos que no generan valor y eliminarlos para elevar la productividad y optimizar los recursos, los cuales podrían destinarse al desarrollo profesional de los trabajadores.
- ◆ Reconocer los esfuerzos del personal que demuestre avances notables en su actividad y crear estímulos para reforzar su compromiso.
- ◆ Superar las especificaciones y expectativas del CENACE en el mediano plazo.

### **7.3.5. Acciones de Mejora.**

Esta parte del Plan de Mejora es clave para el logro de los objetivos y cumplir las metas de tal forma que se piense en una serie de posibles alternativas de mejora que pueden operarse y se seleccionarán aquellas que se consideren más estratégicas, es decir, que coadyuven a el logro de los objetivos, factibles de llevar a cabo en el tiempo establecido, ya sea a corto o largo plazo. Estas acciones también están orientadas a evitar retrocesos en el nivel de desempeño de alguna de las subgerencias, sistemas de gestión a fin de dar el salto definitivo hacia la consolidación del SIG.

Dentro de las principales acciones propuestas a nivel general se recomienda:

- ◆ Promover y reforzar la implementación y aplicación del SIG a todos los niveles de la organización, sobretodo en CT de menor tamaño y entre el personal de nuevo ingreso, ponderando los beneficios que representa su correcta implementación y seguimiento a

nivel competitivo y financiero. La responsabilidad de esta acción recae de manera conjunta en la alta dirección, el coordinador de calidad y los jefes de departamento de las distintas áreas operativas de cada CT, acción que deberá ser puesta en marcha de inmediato una vez que sea aprobado el plan de mejora, la primera evaluación se realizará al cumplir los seis meses de implementado el plan.

- ◆ Reforzar el proceso de control de documentos y registros mediante el uso de los sistemas informáticos disponibles en la GPH como el Achiever Plus, además de las herramientas convencionales ya aplicables. Esta acción será responsabilidad del coordinador de calidad, jefes de depto. y del encargado del área de sistemas de cada CT, los primeros resultados se revisarán al concluir un periodo de prueba de dos meses, al cabo de los cuales se evaluará la necesidad de posibles ajustes.
- ◆ Impartir capacitación en el uso de herramientas estadísticas y gráficas de control en todas las áreas que impliquen procesos de medición, análisis y mejora. Esta acción involucra al coordinador de calidad, al área de recursos humanos y a los jefes de depto. de cada CT. Una vez aprobada se realizará una evaluación de las competencias del personal encargado de los procesos de medición, análisis y mejora para seleccionar al que muestra el desempeño más bajo en ese aspecto e incluirlo dentro del programa de capacitación en ese rubro.
- ◆ Presupuestar y asignar los recursos suficientes (financieros, humanos, instalaciones, materiales, etc.) para atender las observaciones identificadas durante las auditorías y para garantizar la implementación al 100% de los programas de acciones correctivas y preventivas de auditorías previas en todos los CT de tal modo que se alcancen los objetivos y metas planteados. Esta tarea es responsabilidad del gerente de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica, de la alta dirección y del coordinador de calidad de cada CT, se efectuará una reunión al finalizar la revisión del nivel de desempeño del SIG dentro del ámbito de la GPH para identificar las áreas que no han completado los programas de acciones correctivas y preventivas y asignarles los recursos necesarios en caso de que sea este el motivo o realizar un análisis detallado de las posibles causas a fin de eliminarlas, la primera revisión del cumplimiento se hará en la siguiente auditoría interna a llevarse a cabo a los seis meses de haberse efectuado la reunión.
- ◆ Reestructurar y fortalecer el proceso de *Control Operacional Ambiental* del SGA para garantizar un manejo y disposición final adecuados de los residuos peligrosos y/o no peligrosos a fin de prevenir el desequilibrio ambiental por agentes contaminantes y con estas acciones contribuir a mitigar la problemática del cambio climático. Esta acción está a cargo del coordinador de calidad, el responsable del SGA y de los jefes de depto. de cada CT, la primera revisión se realizará al finalizar el trimestre una vez que inició la reestructuración del proceso.
- ◆ Revisar el procedimiento para la identificación de peligros y control de riesgos relativos a los proveedores y contratistas dentro del proceso de Operación del SASST para considerar todos los factores de riesgo reales y potenciales y los aspectos significativos a fin de evitar cualquier conato accidente. Esta acción es responsabilidad del coordinador de calidad, el responsable del SASST y de los jefes de depto., esta acción se llevará a cabo inmediatamente después de aprobado el plan, pues la identificación de peligros y control de riesgos es una parte medular del SASST y en caso de detectar la necesidad de replantear algún procedimiento y su implementación, esta se realizará dentro del bimestre siguiente a la primera revisión.

- ◆ Desarrollar e implementar otra herramienta que facilite la atención, cumplimiento y seguimiento de no conformidades. El representante de la alta dirección, el coordinador de calidad, los jefes de depto. y los responsables de área tienen la tarea de diseñar un nuevo mecanismo, el cual se pondrá a prueba durante un mes para realizar los posibles ajustes; una vez probado y validado se evaluará al término del primer semestre, antes de la ejecución de la siguiente auditoría interna conforme a programa.
- ◆ Fortalecer el seguimiento a los programas y planes derivados del proceso de Medición, Análisis y Mejora. Esta acción será responsabilidad de la alta dirección, del coordinador de calidad y de los jefes de depto. dentro del primer bimestre después de la puesta en operación del plan.
- ◆ Revisar los elementos de entrada para la revisión, resultados de revisiones previas y provisión de recursos a fin de determinar si proporcionan la información necesaria para los procesos relacionados con la Alta Dirección o se puede prescindir de algunos a fin de optimizar el sistema. La alta dirección, el coordinador de calidad y los responsables de los procesos principales son los principales involucrados en esta acción, teniendo como plazo hasta un mes después de haberse aceptado el plan.
- ◆ Involucrar al coordinador de calidad y a los responsables de los sistemas ambiental y de seguridad en el diseño y elaboración de los programas de objetivos y metas, como tareas adicionales a las de verificación del cumplimiento, medición y seguimiento. En esta acción también participarán la alta dirección y el responsable del SIG a nivel gerencia, los programas de objetivos y metas se revisarán por lo menos una vez al año, preferentemente al finalizar el primer semestre para determinar si hay la necesidad de diseñar nuevos programas.

Adicionalmente se recomienda una serie de acciones particulares con el propósito de fortalecer los procesos débiles detectados en los tres sistemas en 2009, al final del periodo analizado, en el entendido de que las no conformidades y hallazgos encontrados en los años anteriores ya fueron debidamente atendidas por lo que ya no se volvieron a presentar dicho año:

- ◆ Indicar el tiempo de retención y disposición final de los registros en el formato de registro contenido en el Procedimiento de Control de Documentos y Registros P-1020-001, aplicable a los tres sistemas del SIG (SGC, SGA, SSST).
- ◆ Incluir en la 2ª revisión del Manual de Calidad M-1020-001 el apartado 1.3 Alcance del SIG contenido en el Procedimiento para el Control de Documentos y Registros P-1020-001.
- ◆ Controlar los registros del proceso de Gestión de Recursos Humanos según lo dicta el Procedimiento para el Control de los Documentos y Registros P-1020-001.
- ◆ Desarrollar una metodología para evaluar la eficiencia del proceso de Gestión de Materiales en el almacén e incluirla en el Proceso de Gestión de Recursos Materiales F-1020-050.
- ◆ Incluir en el Procedimiento para establecer objetivos, metas y programas en materia ambiental y de seguridad P-1020-008 la referencia del Instructivo I-1020-707 para la evaluación de la Seguridad y Salud de los Centros de Trabajo.

- ◆ Dar de alta el Procedimiento para Seguimiento, Medición y Vigilancia en materia ambiental y de seguridad P-1020-011 en la base de datos del SIG.
- ◆ Incluir la metodología para confirmar metrológicamente los programas informáticos usados en las actividades de seguimiento y medición en el subproceso de control de dispositivos de seguimiento y medición, L-2000-071.
- ◆ Incluir el tiempo de retención de los registros generados por el mismo y por el Manual Institucional de Presupuestos en la ficha del proceso Gestión de los Recursos Financieros F-1020-052.
- ◆ Definir correctamente los criterios del Procedimiento para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas P-1020-005 para evitar confusiones dado que el contenido del punto 4.2.2 se repite en el del 4.2.1.
- ◆ Incorporar el Procedimiento para la Investigación de Accidentes e Incidentes P-1020-012 en el Manual de Calidad M-1020-01, pues aún cuando se cuenta con dicho procedimiento en el Manual no se hace referencia de éste.
- ◆ Describir los mecanismos adecuados en el Procedimiento para identificación de requisitos legales y otros P-1020-006.
- ◆ Dar de alta el registro del Control Operacional de generación P-1020-009-R-01 referido en el Procedimiento para el Control Operacional en Materia Ambiental y de Seguridad, asociado a los aspectos ambientales y de riesgos, P-1020-009 en la base de datos de Achiever.
- ◆ Incluir el anexo 2 del punto 4.2.3 mencionado en el Procedimiento para identificación de aspectos e impactos ambientales, peligros y riesgos de seguridad P-1020-007.
- ◆ Clarificar la terminología empleada en el Manual de Calidad M-1020-001 referente al Proceso de Generación y de Mantenimiento y Control de dispositivos de seguimiento y medición.
- ◆ Definir la metodología para la obtención de datos en el proceso de contabilidad contenido en el proceso de gestión de recursos financieros F-1020-052 en base a los criterios adecuados, especificando el área responsable de la integración de la información.
- ◆ Corregir la columna del valor mínimo de aceptación para no conformidad del archivo electrónico que contiene el instructivo para la aplicación del procedimiento para Revisión por la Dirección P-1020-002-R-02.
- ◆ Describir en el Manual de Calidad las etapas de nómina y seguridad dentro del apartado 5.1.1 correspondientes al Proceso de Recursos Humanos.
- ◆ Definir las tareas y responsabilidades de las partes interesadas dentro del Proceso de Prueba y Evaluación de los Planes de Respuesta a Emergencias del SASST.

- ◆ Incluir el incumplimiento de requisitos legales como fuente de inconformidad en el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas, P-1020-005 para mantener la coherencia con el Procedimiento para identificación de requisitos legales y otros P-1020-006.
- ◆ Incluir la descalibración/desajuste de equipo como fuente de inconformidad para mantener la coherencia con el subproceso de control de dispositivos de seguimiento y medición, L-2000-071 en el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas, P-1020-005.
- ◆ Asignar la responsabilidad de la elaboración y seguimiento del programa anual de simulacros ambientales en el Procedimiento para preparación y respuesta a emergencias P-1020-010 del SGA.

## REFERENCIAS

- (1) UNESCO. Energía [en línea]. <<http://www.unesco.org>> [consulta junio de 2007].
- (2) COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. Generación [en línea]. <<http://www.cfe.gob.mx>> [consulta junio de 2007].
- (3) Definición propia enriquecida con las dadas por otros autores.
- (4) GONZÁLEZ, Francisco, "Simposio La mecánica de rocas en las autopistas concesionadas y presas: Instrumentación y seguridad de presas". CFE. México. 1995.
- (5) VITRUBIO, Marco, "De arquitectura (Los diez libros de arquitectura), traducción de Agustín Blázquez". Libro 10, cap. X. Iberia. Barcelona. 1982.
- (6) CÓRDOVA, Roberto, "Breve historia de las turbinas hidráulicas". Desde la ciencia. No. 1, Vol. 2. 1999. pp. 14-19.
- (7) ENERGÍA HIDRÁULICA [en línea]. <[http://www.soliclíma.org/energia\\_hidraulica.htm](http://www.soliclíma.org/energia_hidraulica.htm)> [consulta junio de 2007].
- (8) INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, "Manuales de Energías renovables: Minicentrales hidroeléctricas", Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid. 2006.
- (9) INEP, "La nacionalización de la Industria Eléctrica", [en línea] <[http://inep.org/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=220](http://inep.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=220)> [consulta junio de 2007].
- (10) COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, "CFE y la electricidad en México", [en línea]. <<http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/queEsCFE/Paginas/CFEylaelectricidadenMexico.aspx>> [consulta julio de 2007].
- (11) Ibid (10).
- (12) Ibid (10).
- (13) DÍAZ, Alejandro, "Economías de escala en el sector eléctrico mexicano". Comercio exterior. Vol. 7, No. 9. 2007.
- (14) Ibid (10).
- (15) Ibid (10).
- (16) BRECEDA, Miguel G., "Inversión privada en el sector eléctrico de México". Comisión para la Cooperación Ambiental, programa Medio Ambiente, Economía y Comercio. México 2002.

- (17) COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL, “Debate on Reform of the Electricity Sector in Mexico, Informe sobre sus antecedentes, situación actual y perspectiva”. Montreal, Canadá. 2000.
- (18) IMNC/CTNN/GT 19011/SC 2 (Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Gestión de la Calidad en el grupo de trabajo 19011 y Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Administración Ambiental, Subcomité SC 2), “NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002 (ISO 19011:2002): Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental”. IMNC. México. 2002.
- (19) PEREL, Vicente L., FORASTIERO, Daniel O., VAISBERG, Horacio, “Auditoría para la calidad”. Ediciones Macchi. Buenos Aires. 1994.
- (20) Idem (19).
- (21) MILLS, David, “Manual de auditoría de calidad”. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. 1999.
- (22) POLA, Ángel, “ISO 9000 y las Auditorías Internas del Sistema de Calidad: Metodología”. Ediciones Garnica. Barcelona. 1997.
- (23) IMNC/CTNN 9/GT 9000 (Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Gestión de la Calidad y Evaluación de la Conformidad), “NMX-CC-9000-IMNC-2008 (ISO 9000:2005): Sistemas de Gestión de la Calidad-Fundamentos y Vocabulario”. IMNC. México. 2008.
- (24) Idem (23).
- (25) Idem (23).
- (26) SCHERKENBACH, William., “La ruta Deming: hacia la mejora continua”. Compañía Editorial Continental. México. 1994.
- (27) ARTER, Dennis R., “Auditorías de calidad para mejorar su comportamiento”. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 2004.
- (28) Idem (27).
- (29) SPENDOLINI, Michael J., “Benchmarking”. Grupo Editorial Norma. Bogotá. 1994.
- (30) Idem (27).
- (31) Idem (19).
- (32) COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, “Procedimiento SAC-002: Para selección, entrenamiento y evaluación del personal para la formación de auditores y auditores líder internos en el SICAT”, Revisión 4 (2007).
- (33) COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, “Formato SAC-822/A5: Notificación de Auditorías”, Revisión 5 (2008).

- (34) COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, "Formato SAC-822/A4: Reporte de no conformidades y Programa de Atención", Revisión 5 (2008).
- (35) Idem (18)
- (36) Idem, (26).
- (37) Idem, (26).
- (38) Idem, (26).
- (39) SCHERKENBACH, William W., "La ruta Deming a la calidad y productividad: vías y barreras". CECSA. México. 1992.
- (40) DEMING, W. Edward, "Out of the crisis". MIT Press. Cambridge Massachusetts. 1986.
- (41) Idem (26).
- (42) Idem (40).
- (43) WALEY, Arthur, "The Analects of Confucius, traducción del texto original". MacMillan. New York. 1938.
- (44) Idem (26).
- (45) MALCOLM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD, NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, "Application Guidelines: Malcolm Baldrige National Quality Award". United States Department of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology. USA. 1991.
- (46) Idem (40).
- (47) BYNNER, Witter. "The Way of Life according to Lao Tzu, traducción del texto original". Berkley Publishing Group. New York. 1944.
- (48) Idem (40).
- (49) SUMMERS, Gene F., "Medición de Actitudes, traducción de Javier Aguilar V." Trillas México. 1984.
- (50) GUIL, Manuel, "Escala mixta Likert-Thurstone", Anduli: Revista Andaluza de Ciencias Sociales, No. 5. 2006.
- (51) Idem (50).
- (52) Idem (49).
- (53) Idem (49).

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ARMSTRONG, Michael J., "Benchmarking goes to school". *Quality Progress*. Vol. 40 No. 5 (2007), pp. 54-58.
2. ARTER, Dennis R., "Auditorías de calidad para mejorar su comportamiento". Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 2004.
3. ASQ'S QUALITY AUDIT DIVISION, RUSSELL, J. P., "Improve Your Audit Interviews". *Quality Progress*. Vol. 39 No. 3 (2006), pp. 20-24.
4. BAFNA, Sudhir, "The Process Audit: Often Ignored but Never Insignificant". *Quality Progress*. Vol. 30 No. 12 (1997), pp. 37-40.
5. BEELER, DeWitt L., "Internal Auditing: The Big Lies". *Quality Progress*. Vol. 32 No. 5 (1999), pp. 73-78.
6. BRECEDA, Miguel G., "Inversión privada en el sector eléctrico de México". Comisión para la Cooperación Ambiental, programa Medio Ambiente, Economía y Comercio. México 2002.
7. BRITISH STANDARDS INSTITUTION. "Specification of common management system requirements as a framework for integration". BSI Group. London, United Kingdom. 2006.
8. BYNNER, Witter. "The Way of Life according to Lao Tzu, traducción del texto original". Berkley Publishing Group. New York. 1944.
9. CASCELLA, Victor, "Effective strategic planning". *Quality Progress*. Vol. 35 No. 11 (2002), pp. 62-67.
10. CICERI, Hugo N., "Manual para la elaboración del proyecto de tesis, caso práctico y otras opciones de graduación". Facultad de Química de la UNAM. México D. F. 2005.
11. COLE, Robert E., "From continuous improvement to continuous innovation". *Quality management journal*. Vol. 8 No. 4 (2001), pp. 7-21.
12. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, "CFE y la electricidad en México", [en línea]. <<http://www.cfe.gob.mx/QuienesSomos/queEsCFE/Paginas/CFEylaelectricidadenMexico.aspx>> [consulta julio de 2007].
13. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD. Generación [en línea]. <<http://www.cfe.gob.mx>> [consulta junio de 2007].
14. COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, "Procedimiento SAC-002: Para selección, entrenamiento y evaluación del personal para la formación de auditores y auditores líder internos en el SICAT", Revisión 4 (2007).

15. COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL, "Debate on Reform of the Electricity Sector in Mexico, Informe sobre sus antecedentes, situación actual y perspectiva". Montreal, Canadá. 2000.
16. COMITÉ TÉCNICO AEN/CTN 66 GESTIÓN DE LA CALIDAD Y EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD, "Sistema de Gestión: Guía para la integración de los sistemas de gestión". AENOR. Madrid España. 2005.
17. CÓRDOVA, Roberto, "Breve historia de las turbinas hidráulicas". Desde la ciencia. No. 1, Vol. 2. 1999. pp. 14-19.
18. CZARNECKI, Hank, SCHROER, Bernard J., ADAMS, Mel *et al*, "Continuous process improvement when it counts most". *Quality Progress*. Vol. 33 No. 5 (2000), pp. 74-80.
19. DAVIS III, Wallace, "Using Corrective Action to Make Matters Worse". *Quality Progress*. Vol. 33 No. 10 (2000), pp. 56-61.
20. DEMING, W. Edward, "Out of the crisis". MIT Press. Cambridge Massachusetts. 1986.
21. ECO, Umberto, "Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura". Traducción de Lucía Baranda y Alberto Clavería. Gedisa Editorial. España. 2002.
22. Energía hidráulica [en línea]. <[http://www.solliclima.org/energia\\_hidraulica.htm](http://www.solliclima.org/energia_hidraulica.htm)> [consulta junio de 2007].
23. FRANKLIN, Jim, "A Perfect Corrective Action". *Quality Progress*. Vol. 39 No. 8 (2006), pp. 76-77.
24. FRESNO, Juan C., RENNER, Mónica, "Cambio en los paradigmas: innovación y creatividad hacia el mejoramiento continuo". Ediciones Macchi. Buenos Aires. 1994.
25. GARDNER, Robert A, "10 Process improvement lessons for leaders". *Quality Progress*. Vol. 35 No. 11 (2002), pp. 56-61.
26. GITLOW, Howard S., GITLOW, Shelly J. "Cómo mejorar la Calidad y la Productividad con el Método Deming". Editorial Norma. Bogotá. 1989.
27. GUIL, Manuel, "Escala mixta Likert-Thurstone", Anduli: Revista Andaluza de Ciencias Sociales, No. 5. 2006.
28. GUPTA, Anil, "Mejores Prácticas en Auditorías". *Quality Progress*. Vol. 39 No. 5 (2006), pp. 1-2.
29. HUNT, John R., "The Quality Auditor: Helping Beans Take Root". *Quality Progress*. Vol. 30 No. 12 (1997), pp. 27-33.
30. IMNC/COTENNSAAM/SC 1 (Comité Nacional Técnico de Normalización Nacional de Administración Ambiental en el Subcomité 1), "NMX-SAA-14001-IMNC-2004: Sistemas de Gestión Ambiental-Requisitos con orientación para su uso". IMNC. México. 2005.

31. IMNC/COTENNSASST (Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo), "NMX-SAST-001-IMNC-2000 (basada en el documento BSI OHSAS 18001:1999): Sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo: Especificación". IMNC. México. 2000.
32. IMNC/CTNN 9/GT 9000 (Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Gestión de la Calidad y Evaluación de la Conformidad), "NMX-CC-9000-IMNC-2008 (ISO 9000:2005): Sistemas de Gestión de la Calidad-Fundamentos y Vocabulario". IMNC. México. 2008.
33. IMNC/CTNN 9/ (Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Gestión de la Calidad y Evaluación de la Conformidad), "NMX-CC-9001-IMNC-2008 (ISO 9001:2005) Sistemas de Gestión de Calidad-Requisitos". IMNC. México. 2008.
34. IMNC/CTNN/GT 19011/SC 2 (Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Gestión de la Calidad en el grupo de trabajo 19011 y Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Administración Ambiental, Subcomité SC 2), "NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002 (ISO 19011:2002): Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental". IMNC. México. 2002. La ISO 19011:2011 se encuentra en la fase de revisión.
35. INEP, "La nacionalización de la Industria Eléctrica", [en línea] <[http://inep.org/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=220](http://inep.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=220)> [consulta junio de 2007].
36. INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, "Manuales de Energías renovables: Minicentrales hidroeléctricas", Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Madrid. 2006.
37. ISHIKAWA, Kaoru, "Guía de control de calidad". UNIPUB. Estados Unidos. 1985.
38. JOHNSON, Gary L., "New Standard Guides Internal and Supplier Audits". *Quality Progress*. Vol. 39 No. 3 (2006), pp. 25-30.
39. JOLLY, Juan Carlos, "Manual de herramientas básicas para la mejora continua". Panorama Editorial. México. 1996.
40. JURAN, J. M., GRYNA, Frank M. "Manual de control de calidad". McGraw Hill. México. 1996.
41. KAGANOV, Mark, "Checklists - A perfect tool to tune up your Quality Manual". *Quality Progress*. Vol. 33 No. 10 (2000), pp. 37-41.
42. KETOLA, Jeanne, ROBERTS, Kathy, "Demystifying ISO 9001:2000". *Quality Progress*. Vol. 34 Nos. 9 y 10 (2001), pp. 65-70, 44-47.
43. KUME, Hitoshi, "Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad". Grupo Editorial Norma. Bogotá. 1992.
44. LIEBESMAN, Sandford, "Auditing a process based system". *Quality Progress*. Vol. 36 No. 8 (2003), pp. 90-92.

45. LOVITT, Mike, "Continuous improvement through the QS-9000 road map". *Quality Progress*. Vol. 29 No. 2 (1996), pp. 39-43.
46. MALCOLM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD, NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY, "Application Guidelines: Malcolm Baldrige National Quality Award". United States Department of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology. USA. 1991.
47. MILLER, William C., "Quantum quality: Quality Improvement through innovation, learning and creativity". Quality Resources. New York. 1993.
48. MILLS, David, "Manual de auditoría de calidad". Ediciones Gestión 2000. Barcelona. 1999.
49. NAFIN, ITESM, "Hacia el mejoramiento continuo, Módulo 4, Mejoramiento continuo para la competitividad-Una decisión hacia el Futuro". Nacional Financiera S.N.C. México. 1992.
50. NAVA, Víctor M., "ISO 9000:2000 Estrategias para implementar la norma de calidad para la mejora continua". Limusa. México. 2002.
51. PEREL, Vicente L., FORASTIERO, Daniel O., VAISBERG, Horacio, "Auditoría para la calidad". Ediciones Macchi. Buenos Aires. 1994.
52. POLA, Ángel, "ISO 9000 y las Auditorías Internas del Sistema de Calidad: Metodología". Ediciones Garnica. Barcelona. 1997.
53. POLA, Ángel, "ISO 9000 y las Auditorías Internas del Sistema de Calidad: Documentación práctica". Ediciones Garnica. Barcelona. 1997.
54. ROGERS, Hank, "Benchmarking your plant against TQM best-practices plants". *Quality Progress*. Vol. 31 Nos. 3 a 6 (1998), pp. 49-55, 60-64, 51-55, 51-55.
55. ROTH, William F., POTTS, Marjorie, "Doing it wrong: A case study". *Quality Progress*. Vol. 34 No. 2 (2001), pp. 63-66.
56. RUSSELL, J. P., "12 Ways to add value to audits". *Quality Progress*. Vol. 37 No. 6 (2004), pp. 78-84.
57. RUSSELL, J. P., "Generating audit findings and conclusions". *Quality Progress*. Vol. 39 No. 12 (2006), pp. 76-78.
58. RUSSELL, J. P., "Know and Follow ISO 19011's Auditing Principles". *Quality Progress*. Vol. 40 No. 2 (2007), pp. 29-34.
59. RUSSELL, J. P., "Process Auditing and Techniques". *Quality Progress*. Vol. 39 No. 6 (2006), pp. 71-74.
60. RUSSELL, J. P., "The ASQ Auditing Handbook: Principles, implementations, and use," *Quality Press*. USA. 2005.

61. RUSSELL, J. P., "Too Much Talk, Not Enough Auditing?". *Quality Progress*. Vol. 40 No. 12 (2007), pp. 69-70.
62. RUSSELL, J. P., REGEL, Terry, "After the quality audit: closing the loop on the audit process". *Quality Progress*. Vol. 29 No. 6 (1996), pp. 65-67.
63. SCHERKENBACH, William., "La ruta Deming: hacia la mejora continua". Compañía Editorial Continental. México. 1994.
64. SCHERKENBACH, William W., La ruta Deming a la calidad y productividad: vías y barreras, CECSA. México. 1992.
65. SITTSAMER, Murray J., OXLEY, Michael R., O'HARA, William, "Turbocharge Your Preventive Action System". *Quality Progress*. Vol. 40 No. 11 (2007), pp. 37-42.
66. SOWER, Victor E., FAIR, Frank K., "There is More to Quality than Continuous Improvement: Listening to Plato" *Quality Management Journal*. Vol. 12 No. 1 (2005), pp. 8-20.
67. SPENDOLINI, Michael J., "Benchmarking". Grupo Editorial Norma. Bogotá. 1994.
68. SPIGENER. James B., ANGELO, Paul J., "What Would Deming Say?". *Quality Progress*. Vol. 34 No. 3 (2001), pp. 61-64.
69. SUMMERS, Gene F., "Medición de Actitudes, traducción de Javier Aguilar V." Trillas México. 1984.
70. TONK, Hampton S., "Integrating ISO 9001:2000 and the Baldrige Criteria". *Quality Progress*. Vol. 33 No. 8 (2000), pp. 51-55.
71. UNESCO. Energía [en línea]. <<http://www.unesco.org>> [consulta junio de 2007].
72. VAVRA, Terry G., "ISO 9001:2000 and Customer Satisfaction" *Quality Progress*. Vol. 35 No. 5 (2002), pp. 69-75.
73. WALEY, Arthur, "The Analects of Confucius, traducción del texto original". Macmillan. New York. 1938.
74. WASCHE, Theresa, SCIORTINO, Nancy, "Improving the Internal audit. Experience". *Quality Progress*. Vol. 40 No. 11 (2007), pp. 32-36.
75. WEST, John E., "Baselines for Improvement". *Quality Progress*. Vol. 37 No. 10 (2004), pp. 91-93.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Enunciados de la herramienta facilitadora de auditoría del Sistema de Gestión de Calidad basados en los criterios de la norma ISO 9001:2008/NMX-CC-9000-IMNC-2008 con sus porcentajes.**

No.	Proceso/criterio/enunciado	Porcentajes
<b>Alta Dirección</b>		
<b>5.1</b>	<b>Compromiso de la dirección</b>	
Planear	¿El Comité Directivo lleva a cabo reuniones regulares con los responsables de área para revisar aspectos estratégicos del Centro de Trabajo? ¿Se realiza alguna minuta o algún otro documento que avale los acuerdos o aspectos tratados?	40%
Hacer	¿El Comité Directivo hace hincapié en la importancia de satisfacer los requisitos del cliente, legales y reglamentarios?	15%
Verificar	¿Se le da seguimiento a los aspectos tratados en reuniones previas?	25%
Actuar	¿Los recursos disponibles permiten implementar eficazmente las acciones comprometidas en áreas estratégicas o se requiere destinar más recursos?	20%
<b>5.4.1</b>	<b>Objetivos de la calidad</b>	
Planear	¿El Comité Directivo y los responsables de las áreas realizan reuniones periódicas para concensuar los objetivos que cumplan con los requerimientos del sistema, del servicio de energía eléctrica en la etapa de generación, los legales, los de los clientes internos y del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) o cliente final?	25%
Hacer	¿El Comité Directivo difunde eficazmente los objetivos de la calidad, delimitándolos adecuadamente dentro de las funciones operacionales y niveles del Centro de Trabajo?	25%
Verificar	¿Existen herramientas o algún mecanismo que permitan medir el cumplimiento y la coherencia de los objetivos con las políticas de calidad?	25%
Actuar	¿Los objetivos de calidad son lo suficientemente flexibles para adecuarse a la aparición de nuevos sistemas de gestión o son rígidos?	25%
<b>5.4.2</b>	<b>Planificación del sistema de la calidad</b>	
Planear	¿La planificación del sistema converge con los requisitos del sistema y con los objetivos de la calidad de acuerdo a lo planeado por el Comité Directivo?	35%
Hacer	¿En caso de existir modificaciones al sistema de calidad, éstas se hacen en los tiempos establecidos o existen desfases?	15%
Verificar	¿Se revisa que las modificaciones hechas al sistema de gestión conserven la integridad del mismo?	25%
Actuar	¿En caso de que la integridad del sistema se vea afectado al planificarse e implementarse cambios, el Comité Directivo y los responsables de las áreas analizan otras alternativas en vía de corregir a la brevedad esas desviaciones?	25%
<b>5.5.1</b>	<b>Responsabilidad y autoridad</b>	
Planear	¿El Comité Directivo ha establecido claramente las responsabilidades de cada integrante y las figuras de autoridad del Centro de Trabajo?	30%
Hacer	¿El cuadro de facultades y responsabilidades se difunde eficazmente dentro del Centro de Trabajo, o existen integrantes que lo desconocen?	25%
Verificar	¿Se tiene algún mecanismo para evaluar si el personal de nuevo ingreso en el Centro de Trabajo conoce sus responsabilidades?	15%

Actuar	¿El Comité Directivo establece otros canales de comunicación en caso de que los existentes no sean adecuados?	30%
<b>5.6.1</b>	<b>Revisión por la dirección (Generalidades)</b>	
Planear	¿Los intervalos para la evaluación del sistema de gestión de la calidad establecidos en el programa anual de revisiones P-1020-002-R-01 son adecuados o requiere modificaciones por parte del Comité Directivo?	20%
Hacer	¿La revisión del sistema contempla las oportunidades de mejora y la necesidad de cambios?	20%
Verificar	¿En caso de posibles cambios, se prevé modificaciones a la política de la calidad y de los objetivos de la calidad? ¿Los registros de estas revisiones se conservan por cierto periodo de tiempo de acuerdo al procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros?	25%
Actuar	¿Las modificaciones al sistema se implementan conforme a lo establecido por el Comité Directivo?	35%
<b>5.6.2</b>	<b>Información de entrada para la revisión</b>	
Planear	¿Se cuenta con toda la documentación necesaria para realizar la revisión (auditorías, retroalimentación del cliente, el desempeño de los procesos y conformidad de los productos, estado de las acciones correctivas y preventivas, etc.)? ¿La información es adecuada para la revisión?	25%
Hacer	¿La información estratégica (sensible) es revisada cuidadosamente por el Comité Directivo?	25%
Verificar	¿El Comité Directivo vigente da seguimiento a las revisiones efectuadas por sus predecesores?	25%
Actuar	¿Las acciones de mejora se implementan conforme a programa?	25%
<b>5.6.3</b>	<b>Resultados de la revisión</b>	
Planear	¿Las decisiones y acciones derivadas de la revisión son congruentes con el estado actual que guarda el sistema de calidad o son muy ambiciosos que no se pueden cumplir? ¿Se cuenta con la herramienta necesaria para medir la eficiencia del sistema?	25%
Hacer	¿Las condiciones del Centro de Trabajo permiten implementar eficazmente éstas acciones o se requiere condiciones especiales/adicionales?	25%
Verificar	¿Los recursos con los que cuenta el Centro de Trabajo son suficientes para implementar las acciones derivadas de la revisión?	20%
Actuar	¿Las acciones están encaminadas a mejorar la eficiencia del sistema de gestión y sus procesos y a la mejora del producto cumpliendo con los requisitos del cliente, o la mejora es parcial?	30%
<b>6.1</b>	<b>Provisión de recursos</b>	
Planear	¿Las entidades involucradas (jefes de departamento, administradores, área de compras o jefe de proyecto) se aseguran de que la provisión de los recursos en el Centro de Trabajo sea eficaz?	30%
Hacer	¿La solicitud de los recursos se hace anticipadamente en tiempo y forma ante las instancias correspondientes?	20%
Verificar	¿Los recursos son suficientes para implementar y mantener el sistema de gestión, mejorar su eficiencia de manera permanente, implementar las acciones e incrementar la satisfacción del cliente?	25%
Actuar	¿Los procesos de asignación de recursos (humanos, financieros o materiales) son eficaces o es necesario modificarlos, modernizarlos o reestructurarlos para responder a las necesidades de forma expedita/pronta y solvente?	25%
<b>6.3</b>	<b>Infraestructura</b>	
Planear	¿La infraestructura con la que cuenta el Centro de Trabajo permite cumplir con los requisitos del suministro del servicio de Energía Eléctrica requeridos por el CENACE (Cliente interno), cuya planificación se basa en el documento L-2000-060 Proceso de producción?	25%
Hacer	¿El Comité Directivo determina, proporciona y mantiene la infraestructura de manera eficaz en el Centro de Trabajo?	30%

Verificar	¿Se requiere modernizar las instalaciones, espacios, equipos para los procesos y servicios de apoyo con el propósito de optimizar el proceso de generación hidroeléctrica?	20%
Actuar	¿Se cuentan con los recursos suficientes para efectuar dichas mejoras? ¿Las mejoras realizadas a la infraestructura se apegan a la normatividad vigente?	25%
<b>6.4</b>	<b>Ambiente de trabajo</b>	
Planear	¿El ambiente de trabajo es adecuado para cumplir con los requisitos del suministro del servicio de Energía Eléctrica antes de ser entregada al CENACE, de acuerdo con el proceso L-2000-060 "Proceso de Producción"?	30%
Hacer	¿El Comité Directivo determina y gestiona el ambiente de trabajo de manera eficaz?	30%
Verificar	¿Se requieren realizar modificaciones al ambiente de trabajo para obtener mejores resultados?	20%
Actuar	¿Ciertos procesos específicos requieren condiciones especiales y únicas? ¿Las modificaciones son compatibles con los factores ambientales?	20%
<b>Enfoque al cliente</b>		
<b>5.2</b>	<b>Enfoque al cliente</b>	
Planear	¿El procedimiento para consulta y comunicación P-1020-004 está desarrollado eficazmente para establecer la comunicación interna y conocer la voz del cliente o requiere modificaciones? ¿Se ha considerado la implementación de otro mecanismo para obtener información complementaria?	30%
Hacer	¿Se implementan conforme a programa las acciones encaminadas a cumplir con los requisitos del cliente?	25%
Verificar	¿El Comité Directivo en conjunto con los responsables de área revisa periódicamente la eficiencia del procedimiento P-1020-004 o de otros mecanismos implementados?	25%
Actuar	¿El resultado del análisis de la información se difunde a las áreas involucradas para que se establezcan nuevas acciones de mejora?	20%
<b>7.2.1</b>	<b>Determinación de los requisitos relacionados con el producto</b>	
Planear	¿Se encuentran bien definidos los requisitos especificados por el CENACE (incluida la entrega), así como aquellos que aún cuando no son especificados por el mismo son necesarios para las otras etapas involucradas en el ciclo completo (Trasmisión, Distribución incluyendo los legales y reglamentarios aplicables al producto de acuerdo a la normatividad vigente)?	35%
Hacer	¿Es eficaz la manera en la que se atienden las quejas, reclamos y sugerencias del CENACE y de las partes interesadas?	20%
Verificar	¿Se realizan pruebas durante el proceso de producción de energía eléctrica para determinar su cumplimiento con las especificaciones del CENACE?	20%
Actuar	¿El sistema es capaz de anticiparse a los requisitos de un mercado cambiante o sólo hasta que el cliente los especifica?	25%
<b>7.2.2</b>	<b>Revisión de los requisitos relacionados con el producto</b>	
Planear	¿Se encuentran definidas las actividades de revisión de los requisitos relacionados con el suministro del servicio de Energía Eléctrica (el estado de las instalaciones e infraestructura de producción y de los procesos de apoyo, el pre-despacho de generación, políticas del Comité Directivo y partes interesadas entre otros)? ¿El Centro de Trabajo cuenta con la capacidad (personal capacitado, recursos, infraestructura, tecnologías) para proporcionar el suministro del servicio de Energía Eléctrica sin interrupciones prolongadas por falas en alguno de los niveles operativos o alguno de ellos requiere fortalecerse?	35%
Hacer	¿Los Centros de Trabajo revisan a conciencia los requisitos del suministro del servicio de Energía Eléctrica se llevan a cabo antes de formalizar mediante contacto con el CENACE?	25%

Verificar	¿Se ha confirmado con el CENACE los requisitos de la Energía Eléctrica antes de la aceptación, en el caso de que el CENACE no haya proporcionado una declaración documentada de requisitos especiales?	20%
Actuar	¿En caso de existir modificaciones, por cualquier razón, en los requisitos de la energía eléctrica, la Subdirección de Generación se asegura de que se modifiquen los documentos de contrato y aquellos que contienen los requisitos definidos, según la pertinencia del caso; y que el personal involucrado sea consciente (esté enterado) de los requisitos modificados ¿Las diferencias existentes entre los requisitos del suministro del servicio de Energía Eléctrica proveniente de productores externos que se estipularon en el contrato y los expresados inicialmente son resueltas eficazmente?	20%
<b>7.5.4</b>	<b>Propiedad del cliente</b>	
Planear	¿Se tiene definido algún procedimiento para cuidar los bienes propiedad del cliente cuando están bajo control de la organización o son utilizados por la misma (planos, especificaciones, instructivos, información en general)?	25%
Hacer	¿El uso que se les da los productos propiedad del cliente es adecuado conforme a sus propósitos?	25%
Verificar	¿Los procesos de identificación, verificación, protección y salvaguarda de los bienes propiedad del cliente se implementan de acuerdo a lo programado, o alguno de ellos no es aplicable? ¿En caso de que el bien propiedad del cliente sea inadecuado para su uso, es registrado en el Formato FR-13?	25%
Actuar	¿Se tiene definido algún procedimiento para reponer o reparar el bien del cliente en caso de que éste se pierda, deteriore o reciba un uso inadecuado? ¿Se le informa al cliente de la situación y se mantiene el registro?	25%
<b>8.2.1</b>	<b>Satisfacción del cliente</b>	
Planear	¿El cuestionario denominado Opinión sobre el servicio recibido resulta eficaz para obtener y utilizar la información referente a la percepción del cliente acerca del cumplimiento de los requisitos?	35%
Hacer	¿Su correcta aplicación permite conocer el desempeño del sistema de gestión o solo una parte?	25%
Verificar	¿La información de la percepción del cliente es usada eficazmente siguiendo los métodos establecidos?	20%
Actuar	¿Son suficientes los resultados de la información o se requiere desarrollar e implementar otros mecanismos que proporcionen mejores resultados?	20%
<b>Comunicación</b>		
<b>5.5.2</b>	<b>Representante de la dirección</b>	
Planear	¿El representante de la dirección conoce plenamente de sus responsabilidades y autoridad como representante, además de las inherentes a sus actividades? ¿Cumple con sus actividades como representante sin descuidar las propias?	30%
Hacer	¿Resulta eficaz la manera en la que el representante de la alta dirección se asegura de la definición, la implementación y mantenimiento de los procesos necesarios para el sistema?	25%
Verificar	¿El canal de difusión del desempeño del sistema de gestión y las necesidades de mejora entre el Comité Directivo y las partes externas (proveedores) es rápido o requiere simplificarse?	30%
Actuar	¿El representante garantiza que la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles del Centro de Trabajo sea promovida realmente?	15%
<b>5.5.3</b>	<b>Comunicación interna</b>	
Planear	¿Los canales de comunicación entre los distintos niveles del Centro de Trabajo son apropiados? ¿Existen las herramientas/mecanismos para difundir el procedimiento P-1020-004 para consulta y comunicación entre los distintos niveles operativos y organizacionales del Centro del Trabajo?	25%
Hacer	¿Los canales de comunicación se implementan de acuerdo al Manual de Calidad y los programas?	25%

Verificar	¿Los canales de comunicación cumplen con la función de difundir las necesidades del cliente y de los requerimientos del sistema?	25%
Actuar	¿Se requieren establecer nuevos canales de comunicación para eficientizar el sistema de gestión?	25%
<b>7.2.3 Comunicación con el cliente</b>		
Planear	¿Las actividades para establecer eficazmente la comunicación con el CENACE son congruentes con el procedimiento de consulta y comunicación P-1020-004?	35%
Hacer	¿La retroalimentación entre los interlocutores y el CENACE se da de forma ágil o es lenta debido a múltiples procesos involucrados?	15%
Verificar	¿Se analizan las consultas, pedidos, modificaciones, quejas y sugerencias del CENACE de forma pronta/expedita, o el proceso es lento?	25%
Actuar	¿Se modifican/eliminan algunas actividades para optimizar el proceso de comunicación con el CENACE?	25%
<b>Capital Humano</b>		
<b>6.2.1 Recursos Humanos (Generalidades)</b>		
Planear	¿El personal cumple con el perfil de puesto (escolaridad, formación, habilidades y experiencia) para desempeñar satisfactoriamente sus actividades?	30%
Hacer	¿Las nuevas tecnologías son compatibles con las capacidades del personal o éste requiere de capacitación especializada?	25%
Verificar	¿Los parámetros del proceso de selección del personal son apropiados?	25%
Actuar	¿Es necesario cambiar los criterios de selección del personal?	20%
<b>6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación</b>		
Planear	¿Las necesidades de capacitación detectadas durante evaluaciones al personal, el seguimiento del Programa de capacitación y otras fuentes de información son congruentes con el Manual del Sistema Institucional de Capacitación?	30%
Hacer	¿Se concientiza al personal de la pertinencia e importancia de sus actividades y de su contribución al cumplimiento de los objetivos de calidad?	25%
Verificar	¿Se evalúa la eficiencia de las acciones implementadas derivadas de la necesidad de capacitación/perfil de los trabajadores?	25%
Actuar	¿Se necesita formar personal especializado en áreas operativas consideradas críticas dentro del Centro de Trabajo?	20%
<b>Mantenimiento</b>		
<b>4.1 Requisitos generales</b>		
Planear	¿Se han definido los procesos necesarios para el cumplimiento del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en los Centros de Trabajo (CT) de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH) conforme a lo establecido por el Manual de Calidad de la Dirección de Operación (DDO), la secuencia e interacción de estos? ¿Se cuenta con los recursos e información necesarios para implementar y dar seguimiento a los procesos?	40%
Hacer	¿Se aplican los criterios y métodos necesarios para garantizar la eficiencia de los procesos?	20%
Verificar	¿El centro de trabajo que forma parte de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH) tiene la capacidad para realizar el seguimiento, medición y análisis de estos procesos?	10%
Actuar	¿Se han considerado las acciones requeridas para obtener los resultados planificados y la mejora de procesos?	30%
<b>4.2.2 Manual de la calidad</b>		
Planear	¿Se realizan reuniones periódicas (por lo menos una vez al mes) para revisar si el Manual de Calidad "M-1020-001" que rige a	30%

	la Dirección de Operación (DDO) y sus niveles (entre ellos la Subdirección de Generación (SDG) y la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH)) continúa vigente o requiere de alguna modificación conforme a la aparición de nuevas necesidades generadas por la dinámica mundial, así como otros aspectos relevantes del sistema como los indicadores de desempeño de los objetivos?	
Hacer	¿Se levanta una minuta con los aspectos relevantes del Manual que requieren modificarse/actualizarse con sus fechas de ejecución?	15%
Verificar	¿En las reuniones posteriores se revisa si las modificaciones se cumplieron cabalmente y realizaron en las fechas propuestas?	25%
Actuar	¿En caso de no cumplirse se determinan las causas que lo impidieron y se establecieron nuevos mecanismos para su cumplimiento?	30%
<b>4.2.3</b>	<b>Control de los documentos</b>	
Planear	¿El Centro de Trabajo (CT) cuenta con los recursos e infraestructura necesarios para cumplir con la estandarización del procedimiento P-1020-001 "Procedimiento documentado para el Control de Documentos y Registros" para su control, que rige a nivel Dirección de Operación (DDO)? ¿La documentación cuentan con identificadores alfa-numéricos que facilitan su control?	25%
Hacer	¿La documentación que no cuentan con identificadores se remiten al área que los generó para que les asigne un identificador y se establecen plazos de entrega? ¿El procedimiento P-1020-001 es aplicable en todos los niveles organizacionales del Centro de Trabajo, o existe alguno donde no aplique?	25%
Verificar	¿Se realizan evaluaciones periódicas para revisar si el personal del Centro de trabajo tiene plenamente identificados los documentos de la estructura documental que aplica a la Dirección de Operación (Manual, Política, Objetivos, Procedimientos del SIG, procesos y subprocesos normativos, instructivos, planes de calidad, procedimientos operativos, instructivos y registros inherentes a su actividad)? ¿El procedimiento P-1020-001 es difundido y comprendido por todos los niveles operativos y administrativos del Centro de Trabajo?	25%
Actuar	¿En caso de que haya modificaciones en la estructura documental, éstas se difunden a todo el Centro de Trabajo o sólo a las partes involucradas?	25%
<b>4.2.4</b>	<b>Control de los registros</b>	
Planear	¿Los registros están diseñados para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos y de la eficiencia del SGC? ¿En el C. T. se ha implementado el Procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros?	30%
Hacer	¿El Procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros define a detalle las directrices para: Identificar, recuperar, archivar, almacenar y conservar los registros del SGC, controlar registros impresos y electrónicos, mantener legibles, fácilmente identificables y trazables los registros, almacenar, proteger y conservar en los lugares asignados por cada uno de los Responsables de su custodia, cuidar que el lugar sea apropiado para prevenir daño, deterioro o pérdida, facilitar la recuperación y acceso al momento que se requieran, documentar el tiempo de retención y la disposición de los mismos?	20%
Verificar	¿El proceso de control de registros P-1020-001 es eficaz?	20%
Actuar	¿La información proporcionada por los registros es adecuada, o se requieren ciertas modificaciones para mejorarlos?	30%
<b>5.3</b>	<b>Política de la calidad</b>	
Planear	¿Se han diseñado los mecanismos necesarios para su difusión a todos los niveles del Centro de Trabajo y a los demás entes involucrados (Proveedores y clientes internos), esto es, el documento M-1020-002 donde está contenida está al alcance de todos en el Centro de Trabajo? ¿Se requiere desarrollar mecanismos adicionales que permitan evaluar su comprensión dentro de la organización?	20%

Hacer	¿Su estructura proporciona el marco de referencia necesario para definir y evaluar los objetivos de la organización contenidos en el documento M-1020-003?	25%
Verificar	¿Se revisa periódicamente y se modifica según los requerimientos del sistema?	30%
Actuar	¿En caso de nuevas modificaciones, estas son notificadas a todos los integrantes de la organización o solo a los responsables de área?	25%
<b>Mejora</b>		
<b>7.6</b>	<b>Control de los dispositivos de seguimiento y medición</b>	
Planear	¿Los procesos de seguimiento y medición son coherentes con los requisitos de seguimiento y medición y con el subproceso de control de dispositivos de seguimiento y medición L-2000-071 para alcanzar la conformidad en el proceso de producción de energía eléctrica? ¿Se cuenta con el equipo necesario para efectuar el seguimiento y medición?	35%
Hacer	¿El equipo de medición se calibra o verifica periódicamente empleando patrones de medición nacionales o internacionales?	25%
Verificar	¿El Jefe del Departamento de Electrónica lleva a cabo el ajuste o reajuste en el equipo de medición según se requiera? ¿se identifica su estado de calibración, se protege contra ajustes que pudieran invalidar los resultados, o contra daños y deterioro durante su manipulación, mantenimiento y almacenamiento?	20%
Actuar	¿Se han definido las acciones a implementar sobre el equipo afectado y resultados en caso del incumplimiento de alguna de las actividades antes mencionadas?	20%
<b>8.1</b>	<b>Medición, análisis y mejora (Generalidades)</b>	
Planear	¿Se han definido los procedimientos para demostrar la conformidad con los requisitos durante el proceso de producción de energía eléctrica?	40%
Hacer	¿Se determinan e implementan eficazmente los métodos y técnicas estadísticas para los procesos de medición, análisis y mejora?	20%
Verificar	¿Los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora garantizan la conformidad del sistema de gestión de calidad?	20%
Actuar	¿Los resultados del análisis del desempeño de los procesos se analizan a detalle para implementar las acciones que permitan mejorar continuamente la eficiencia del sistema de gestión?	20%
<b>8.2.2</b>	<b>Auditoría interna</b>	
Planear	¿Se cuenta con un programa para la realización de auditorías internas, de segunda y de tercera parte? ¿Se han definido los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y metodología? ¿El procedimiento para auditorías P-1020-003 implementado en la Dirección de Operación arroja los resultados esperados o la información es parcial?	25%
Hacer	¿La selección de los auditores y la realización de la auditoría se implementan de acuerdo a los procedimientos establecidos para garantizar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría?	25%
Verificar	¿Se les da seguimiento a los resultados de las auditorías previas?	25%
Actuar	¿Las correcciones y acciones correctivas necesarias se implementan rigurosamente para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas de acuerdo al Procedimiento P-1020-005 para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas?	25%
<b>8.2.3</b>	<b>Seguimiento y medición de los procesos</b>	
Planear	¿Se han definido los procedimientos para el seguimiento y la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad?	30%
Hacer	¿Se realiza el seguimiento y medición de los procesos conforme los procedimientos establecidos?	25%

Verificar	¿La implementación de los procesos permite demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados esperados?	20%
Actuar	¿Se han definido acciones correctivas y preventivas adicionales, así como las correcciones para eliminar las causas en caso de que no se tengan los resultados planificados?	25%
<b>8.2.4 Seguimiento y medición del producto</b>		
Planear	¿Las áreas operativas del Centro de Trabajo han definido los procesos necesarios para el seguimiento y medición de las características de la energía eléctrica para verificar que se cumple con los requisitos de la misma conforme a lo estipulado en el Manual?	35%
Hacer	¿Los procesos de seguimiento y medición se implementan conforme lo establecido y en los tiempos definidos?	20%
Verificar	¿Al aplicar los procesos de seguimiento y medición a lo largo de los procesos operativos se tiene como resultado el cumplimiento de sus requisitos?	20%
Actuar	¿Se han definido las acciones correctivas y preventivas en caso de que las características de la energía eléctrica no cumplan con los criterios de aceptación?	25%
<b>8.3 Control de producto no conforme</b>		
Planear	¿El procedimiento P-1020-005 para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas considera las responsabilidades y autoridades involucradas para manejar el producto no conforme?	25%
Hacer	¿Se implementan las acciones apropiadas al efecto o efectos potenciales en caso de que la no conformidad se haya detectado después de la entrega o durante su uso?	25%
Verificar	¿Una vez que se ha corregido la desviación, se somete a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos?	25%
Actuar	¿Se han identificado las causas de la no conformidad, así como la definición e implementación eficaz de las acciones necesarias para eliminar la no conformidad detectada?	25%
<b>8.4 Análisis de datos</b>		
Planear	¿Se ha definido alguna metodología para determinar, recopilar y analizar los datos a fin de demostrar la idoneidad y eficiencia del sistema de gestión de calidad?	30%
Hacer	¿La aplicación de la metodología está encaminada a evaluar las áreas, procesos o actividades/candidatos proclives a la mejora continua, o tiene otro propósito?	25%
Verificar	¿Se cuenta con la información suficiente para realizar el análisis o es necesario recurrir a otras fuentes adicionales?	20%
Actuar	¿Para la Subdirección de Generación resulta suficiente conocer el grado de satisfacción del cliente, la conformidad con los requisitos del de la energía eléctrica, las características y tendencias de los procesos y productos, o requiere información más detallada/completa para la toma de decisiones?	25%
<b>8.5.1 Mejora continua</b>		
Planear	¿La política de la calidad, los objetivos de la calidad, proyectos de mejora y las revisiones por la dirección al estar orientados a la mejora continua facilitan que el análisis del desempeño de los procesos, a través de los resultados, hallazgos y conclusiones de auditorías, accidentes, incidentes, no conformidades, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas, arroje oportunidades de mejora?	25%
Hacer	¿Se revisan los avances del Centro de Trabajo en la implementación y maduración de la política de la calidad y los objetivos de la calidad, así como el seguimiento de los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas?	25%

Verificar	¿El Comité Directivo en conjunto con los responsables de área y del depto. de calidad verifican y validan la implementación de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas conforme lo planeado?	25%
Actuar	¿El sistema de gestión de la calidad y sus componentes, además de orientarse a la mejora continua también buscan agregar valor a los procesos y productos en beneficio del cliente?	25%
<b>8.5.2 Acción correctiva</b>		
Planear	¿El Procedimiento para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas P-1020-005 por si solo permite determinar las causas de las no conformidades, o es conveniente complementarlo con otro tipo de herramientas?	30%
Hacer	¿Al efectuar el análisis y revisión de las no conformidades, en caso de detectarse la necesidad de cambios a algún documento o procedimiento, éste se realiza conforme al Procedimiento para el control de los documentos y registros P-1020-001?	30%
Verificar	¿Al implementar las acciones correctivas se tiene los resultados esperados, o se requieren ligeras modificaciones para garantizar su eficiencia?	25%
Actuar	¿Cuando las acciones correctivas no conducen por completo a los resultados esperados, se modifican o adoptan otras acciones alternas para eliminar la causa de no conformidades con el propósito de evitar su recurrencia y mitigar cualquier consecuencia resultante?	15%
<b>8.5.3 Acción preventiva</b>		
Planear	¿El Procedimiento para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas P-1020-005 permite por si solo determinar las causas de no conformidades potenciales, o es conveniente complementarlo con otro tipo de herramientas?	35%
Hacer	¿Se determinan e implementan eficazmente las acciones preventivas?	30%
Verificar	¿Los resultados son los esperados al implementar las acciones preventivas, según lo previsto originalmente?	20%
Actuar	¿En caso de que las acciones preventivas no eliminen en su totalidad las causas de no conformidades potenciales, éstas requieren modificarse o se cuenta con otras acciones alternas que permitan eliminar el origen de las no conformidades potenciales con el propósito de evitar su recurrencia y mitigar cualquier consecuencia resultante?	15%
<b>Producción</b>		
<b>7.1 Planificación de la realización del producto</b>		
Planear	¿La planificación del sistema es coherente con los requisitos del suministro del servicio de Energía Eléctrica establecidos por el CENACE y con los objetivos de la calidad?	35%
Hacer	¿El Comité Directivo proporciona los recursos específicos para que el proceso de producción de energía eléctrica se realice sin contratiempos?	25%
Verificar	¿Las actividades de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección específicas para el suministro del servicio de Energía Eléctrica al CENACE se encuentran bien definidas? ¿Los criterios específicos del CENACE para la aceptación del producto son revisados periódicamente para verificar su vigencia?	25%
Actuar	¿Es necesario modificar algunas de las actividades anteriores para optimizar la producción de energía eléctrica, de ser el caso se establecen plazos para llevarlas a cabo?	15%
<b>7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Las actividades relacionadas a las etapas del diseño y desarrollo en la innovación de nuevas tecnologías (Incluyendo en cada una los procesos de revisión, verificación y validación), así como las responsabilidades y autoridades del personal involucrado en dichas etapas?	35%

Hacer	¿Las interfases gestionadas por la Subdirección de Generación entre los grupos involucrados en el diseño y desarrollo garantizan la comunicación eficaz y la asignación de responsabilidades?	25%
Verificar	¿Existen desviaciones en las actividades relacionadas con las etapas de diseño y desarrollo o se llevan a cabo siguiendo el plan? ¿En caso de que existan desviaciones, se analizan sus posibles causas?	20%
Actuar	¿Conforme avanza el diseño y desarrollo se actualizan los resultados de la planificación?	20%
<b>7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Se han definido los elementos de entrada en base a los requisitos del suministro de energía eléctrica (funcionales y de desempeño), los legales y reglamentarios aplicables?	35%
Hacer	¿Se evalúan los elementos de entrada para comprobar que sean adecuados en las etapas antes mencionadas?	25%
Verificar	¿Los requisitos están completos, sin ambigüedades y no son contradictorios con los elementos de entrada?	15%
Actuar	¿En caso de que no cumplan con alguna de las especificaciones contempladas en el párrafo anterior se realizan modificaciones en consenso con las otras partes involucradas?	25%
<b>7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Se cuenta con la información y los recursos necesarios para que los resultados del diseño y desarrollo se den conforme a lo previsto?	30%
Hacer	¿Se cumple con los requisitos de los elementos de entrada para obtener los resultados del diseño y desarrollo deseados?	25%
Verificar	¿Se revisa que los resultados del diseño y desarrollo sean congruentes con los elementos de entrada?	25%
Actuar	¿Los resultados proporcionan la información necesaria para la compra de insumos necesarios en esta etapa?	20%
<b>7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Se cuenta con un procedimiento y programa para realizar revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo?	30%
Hacer	¿La evaluación de capacidad de los resultados de diseño y desarrollo está orientada al cumplimiento de los requisitos?	30%
Verificar	¿Se verifica que en la evaluación participen representantes de las funciones relacionadas con las etapas de diseño y desarrollo que están en proceso de revisión? ¿Se mantienen los registros con los resultados de las revisiones?	15%
Actuar	¿Al identificar problemas se proponen las acciones necesarias?	25%
<b>7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Se cuenta con un programa sistemático para verificar que el diseño y desarrollo garantice que los resultados cumplan los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo? ¿Se tienen bien definidas las actividades involucradas en el proceso de verificación del diseño y desarrollo?	25%
Hacer	¿La verificación se lleva a cabo en los tiempos previstos y con el personal adecuado?	25%
Verificar	¿Se mantienen los registros con los resultados de la verificación del diseño y desarrollo y de las acciones tomadas?	25%
Actuar	¿Los procesos involucrados en el diseño y desarrollo conducen a los resultados esperados o es necesario adicionar, eliminar o modificar alguno de ellos?	25%
<b>7.3.6 Validación del diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Se cuenta con un programa sistemático para validar los resultados del diseño y desarrollo? ¿Se tienen bien definidas las actividades involucradas en el proceso de validación del diseño y desarrollo?	30%
Hacer	¿El proceso de validación se lleva a cabo conforme se estructuró en la planificación para garantizar que la capacidad del	25%

Verificar	¿Se verifica que el proceso de validación, cuando sea factible, se lleve a cabo previamente a la entrega o puesta en operación?	20%
Actuar	¿Se analizan las causas por las que el proceso de validación no cumplió con las expectativas?	25%
<b>7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo</b>		
Planear	¿Se cuentan con los recursos suficientes para efectuar cambios del diseño y desarrollo? ¿Se tienen estructurados los procesos involucrados en esta etapa?	30%
Hacer	¿Se tienen plenamente identificados los cambios del diseño y desarrollo? ¿Se revisan, verifican, validan y aprueban los cambios antes de su implementación?	25%
Verificar	¿En la revisión de los cambios se evalúan el efecto de éstos en las partes constitutivas?	20%
Actuar	¿Se analizan las potenciales desviaciones en los resultados obtenidos al realizar cambios al diseño y desarrollo?	25%
<b>7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio</b>		
Planear	¿Se han definido los procedimientos necesarios para mantener bajo control las condiciones de producción y prestación del servicio de suministro de energía eléctrica?	35%
Hacer	¿Al implementarse los procedimientos se garantiza que las condiciones controladas incluyan la información con la descripción de las características del equipo requerido, instrucciones de trabajo y otros?	20%
Verificar	¿Las acciones de seguimiento y medición implementadas son adecuadas?	25%
Actuar	¿El proceso de control de la producción y prestación del servicio es eficiente o requiere optimizarse?	20%
<b>7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio</b>		
Planear	Dado que el servicio de suministro de energía eléctrica no es susceptible a validarse mediante seguimiento o medición posteriores a su entrega por ser de consumo instantáneo, ¿se han definido otros procesos para validar los procesos de producción y prestación del servicio?	30%
Hacer	¿El Centro de Trabajo cuenta con los recursos y capacidad para implementar este proceso?	20%
Verificar	¿Este nuevo proceso cumple con parámetros tales como: criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos por parte del Comité Directivo y los responsables de área, la aprobación de equipos y calificación del personal, el uso de métodos y procedimientos específicos, requisitos de los registros y revalidación?	25%
Actuar	¿Este proceso tiene la capacidad para alcanzar los resultados planificados o requieren replantearse?	25%
<b>7.5.3 Identificación y trazabilidad</b>		
Planear	¿Existe algún procedimiento estandarizado para identificar potenciales fallas en el proceso de producción eléctrica?	30%
Hacer	¿De existir este proceso, es congruente con los requisitos de seguimiento y medición?	20%
Verificar	¿Se mantienen los registros cuando se han llevado a cabo estas revisiones?	25%
Actuar	¿Se requieren modificar alguna de las actividades involucradas en el proceso para obtener mejores resultados?	25%
<b>7.5.5 Preservación del producto</b>		
Planear	¿Se han definido los procedimientos necesarios para la preservación de los elementos de entrada durante las fases internas del proceso de producción?	35%
Hacer	¿La preservación implica también a cada elemento constitutivo de manera individual, o al conjunto de elementos como un todo?	20%

Verificar	¿Se verifica que la manipulación, embalaje, almacenamiento y protección de los elementos de entrada se realicen conforme a lo establecido?	15%
Actuar	¿Se puede simplificar/agilizar la fase de preservación mediante la modificación o eliminación de alguno de los procedimientos sin que afecten los resultados?	30%
<b>Suministro de Bienes y Servicios</b>		
<b>7.4.1</b>	<b>Proceso de compras</b>	
Planear	¿Se realizan juntas periódicas para evaluar y seleccionar los proveedores tomando como criterio su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requerimientos del Centro de Trabajo?	20%
Hacer	¿Se revisa que el producto adquirido cumpla con los requisitos de compra especificados?	30%
Verificar	¿Se verifica que los criterios de selección, evaluación y reevaluación sean congruentes con los requerimientos para el proceso de producción?	25%
Actuar	¿Se realizan pruebas y se toman muestras a la materia prima antes de su posible adquisición?	25%
<b>7.4.2</b>	<b>Información de las compras</b>	
Planear	¿Se cuenta con un programa periódico para recabar la información necesaria para el proceso de compras de insumos?	20%
Hacer	¿Las áreas operativas describen minuciosamente las características de los insumos requeridos? ¿Es efectiva la comunicación de los involucrados en el proceso de producción con el departamento de compras para exteriorizar las necesidades?	30%
Verificar	¿Los requisitos de compra especificados se han adecuado previamente antes de comunicárselos al proveedor?	25%
Actuar	¿La información recabada incluye los requisitos, procedimientos, procesos, equipos, nivel de preparación del personal, del sistema de gestión de la calidad, o sólo una fracción? ¿Se determinan las causas por las que no recopiló toda la información requerida?	25%
<b>7.4.3</b>	<b>Verificación de los productos comprados</b>	
Planear	¿Se cuenta con un programa periódico de inspección y prueba de los productos comprados? ¿En la información de compras se han establecido las disposiciones para la verificación de las instalaciones del proveedor y el método de liberación del producto?	25%
Hacer	¿La inspección y otras actividades necesarias para su aceptación se implementan conforme al procedimiento establecido?	25%
Verificar	¿El producto comprado cumple con los requisitos de compra especificados al proveedor?	25%
Actuar	¿Se toma algún tipo de acción o sanción al proveedor cuando sus productos no reúnen los requisitos?	25%

**Anexo 2. Enunciados de la herramienta facilitadora de auditoría del Sistema de Gestión Ambiental con sus porcentajes, basados en los criterios de la norma ISO 14001:2004/NMX-SAA-14004-IMNC-2004.**

No.	Proceso/criterio/enunciado	Porcentaje
<b>Alta Dirección</b>		
<b>4.2</b>	<b>Política ambiental</b>	
Planear	¿Para su definición se ha tomado como base la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de todos los procesos involucrados en la generación hidroeléctrica con el compromiso de prevenir la contaminación ambiental y la mejora continua? ¿Son suficientes estos criterios o se requiere complementarla con otros? ¿En la planeación se considera la naturaleza de gestión del C.T. con el propósito de identificar y evaluar los aspectos ambientales?	30%
Hacer	¿Su estructura es adecuada de tal forma que proporciona el marco de referencia necesario para definir y evaluar los objetivos y metas ambientales?	25%
Verificar	¿Se revisa periódicamente y se modifica según los requerimientos ambientales normativos? ¿Se ha difundido a todos los niveles del Centro de Trabajo (CT) y se lleva a cabo una evaluación periódica a todo el personal para determinar el grado de comprensión?	25%
Actuar	¿En caso de nuevas modificaciones, estas son notificadas en tiempo y forma a todos los integrantes del CT o solo a los responsables de área? ¿Se localiza en algún lugar visible?	20%
<b>4.3.1</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	
Planear	¿Se ha difundido a todo el personal involucrado los procedimientos P-1020-007 para la identificación de aspectos e impactos ambientales, peligros y riesgos de seguridad a fin de controlar aquellos que puedan influir dentro del alcance del SGA, sobre todo aquellos que representen mayor impacto sobre el ambiente y el P-1020-009 para el Control Operacional en Materia Ambiental y de Seguridad, asociado a los aspectos ambientales y de riesgos que permite identificar y planear las operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos, correspondientes con la política, objetivos y metas ambientales?	30%
Hacer	¿En la implementación de los procedimientos P-1020-007 y P-1020-009 participan todos los niveles del C.T., o sólo la alta dirección, el área ambiental y las áreas operativas involucradas?	25%
Verificar	¿Se establecieron procesos de soporte para mantener el SGA?	30%
Actuar	¿Es necesario hacer modificaciones al SGA en caso de que alguno de los aspectos ambientales significativos no haya sido tomado en cuenta o con el surgimiento de nuevos aspectos? ¿Estas se llevan a cabo a la brevedad o se sigue un programa?	15%
<b>4.3.2</b>	<b>Requisitos legales y otros requisitos</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-006 para identificación de requisitos legales y otros requisitos relacionados con los aspectos ambientales suscritos en el C. T. es comunicado al personal involucrado y a las partes interesadas para el cumplimiento ambiental dentro del marco legal?	30%
Hacer	¿Su estructura permite identificar, acceder e implementar el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios relacionados con la generación hidroeléctrica, relacionados con los aspectos ambientales y su aplicación?	30%
Verificar	¿Los requisitos legales y otros requisitos se aplican eficazmente a los aspectos ambientales?	25%

Actuar	¿Es necesario hacer modificaciones al SGA o a alguno de los procesos involucrados en caso de la aparición de nuevos requisitos legales por modificaciones a la normatividad ambiental que rige a nivel global?	15%
<b>4.3.3</b>	<b>Objetivos, metas y programas</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-008 para establecer, implementar y mantener los objetivos, metas y programas en materia ambiental y de seguridad es difundido a todos los niveles del C. T. o solo al nivel de la alta dirección, el área ambiental y las demás áreas involucradas?	30%
Hacer	¿La alta dirección difunde eficazmente los objetivos, metas y programas ambientales, delimitándolos bien dentro de las funciones y los niveles del C. T.? ¿En la definición de los objetivos, metas y programas ambientales se consideraron como criterios los requisitos legales y otros, los aspectos ambientales significativos identificados, las opciones tecnológicas, los requisitos financieros, operacionales y actividades del C. T. y la opinión de las partes interesadas o se requiere replantearlos?	30%
Verificar	¿Existen herramientas o algún mecanismo que permitan medir el cumplimiento y la coherencia de los objetivos con la política ambiental?	20%
Actuar	¿Las responsabilidades asignadas a distintos niveles y funciones en los programas ambientales, así como los medios y plazos para lograrlos permiten alcanzar los objetivos y metas ambientales, o se requieren modificaciones sustanciales? ¿Se ha determinado la causa por la que no es factible alcanzar algunos de los objetivos y metas y se proponen distintas alternativas para eliminarlas?	20%
<b>4.4.1</b>	<b>Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad</b>	
Planear	¿La alta dirección garantiza la disponibilidad eficiente de los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGA? ¿Son eficientes los procesos para distribuir oportunamente los recursos a las distintas áreas, según sus requerimientos?	30%
Hacer	¿Las funciones, responsabilidades y autoridad del personal en el CT se han designado en base a las capacidades, preparación y experiencia en el ámbito del SGA? ¿La estructura de documentos tales como: procedimientos generales y/o específicos, perfiles de puesto, manuales de procedimientos administrativos, cuadro de facultades y responsabilidades y manual de organización básica permite una comunicación efectiva de las funciones, responsabilidades y autoridad?	25%
Verificar	¿Los representantes de la alta dirección se aseguran de que el SGA se establece, implementa y mantiene conforme a los requisitos legales, normativos y otros aplicables? ¿Los representantes informan oportunamente a la alta dirección del desempeño del sistema?	25%
Actuar	¿En caso de que el desempeño del sistema no sea el óptimo, se efectúan reuniones extraordinarias para analizar el desempeño y sus posibles causas y se proponen recomendaciones de mejora?	20%
<b>4.6.1</b>	<b>Revisión por la dirección (Generalidades)</b>	
Planear	¿Son adecuados los intervalos para la evaluación del SGA por parte de la alta dirección de acuerdo con el Procedimiento P-1020-002-R-01 para la Revisión por la Dirección? ¿Se cuenta con toda la documentación necesaria para realizar la revisión (auditorías, evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos, las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas, el desempeño ambiental del C.T., el grado de cumplimiento de metas y objetivos ambientales, el estado de las acciones correctivas y preventivas, etc.), la información es adecuada? ¿Las decisiones y acciones derivadas de la revisión son congruentes con el estado actual que guarda el SGA o son muy ambiciosos que no se pueden cumplir?	30%

Hacer	¿La revisión del SGA contempla las oportunidades de mejora y la necesidad de cambios al mismo, incluyendo la política, objetivos y metas ambientales? ¿La información estratégica (sensible) es revisada cuidadosamente por la dirección? ¿Las condiciones del CT permiten implementar eficazmente éstas acciones o se requiere condiciones especiales/adicionales?	30%
Verificar	¿En caso de posibles cambios, se prevé modificaciones a la política ambiental y de los objetivos ambientales? ¿Los registros de estas revisiones se conservan por cierto periodo de tiempo? ¿Se da seguimiento a las revisiones efectuadas por la dirección anterior? ¿Son suficientes los recursos con los que cuenta la organización para implementar las acciones derivadas de la revisión?	15%
Actuar	¿Las modificaciones al SGA se implementan conforme a lo establecido por la alta dirección? ¿Las acciones de mejora se implementan conforme a programa para mejorar la eficiencia del SGA y sus procesos?	25%
<b>Comunicación</b>		
<b>4.4.3</b>	<b>Comunicación</b>	
Planear	¿Existen los canales de comunicación adecuados entre los distintos niveles y funciones del CT? ¿El procedimiento P-1020-004 de consulta y comunicación contiene las directrices requeridas para establecer y mantener la comunicación en materia ambiental con el CENACE y otras partes interesadas?	30%
Hacer	¿Los canales de comunicación se implementan de acuerdo a los programas? ¿Existen los mecanismos adecuados para difundir los aspectos ambientales significativos del CT sólo a las áreas estratégicas restringiendo el acceso de la información sensible a personas ajenas al mismo para evitar su uso inadecuado?	25%
Verificar	¿Los canales de comunicación se implementan eficazmente o existen procesos que están de más y que deben eliminarse?	25%
Actuar	¿Se requieren establecer nuevos canales de comunicación para eficientizar el SGA, o son suficientes los que se tienen?	20%
<b>Capital Humano</b>		
<b>4.4.2</b>	<b>Competencia, formación y toma de conciencia</b>	
Planear	¿Existen los procesos y herramientas adecuados que permitan identificar las necesidades de formación del personal relacionadas con los aspectos ambientales? ¿Para cada puesto dentro de la organización se toma en cuenta sólo la escolaridad, formación y experiencia para seleccionar el personal adecuado o existen otros criterios adicionales?	30%
Hacer	¿Se ha definido e implementado algún programa permanente de capacitación? ¿La capacitación incluye la difusión de los aspectos ambientales significativos para el personal directamente involucrado con potenciales impactos ambientales o para todos los niveles de la organización? ¿Se concientiza al personal de la pertinencia e importancia de sus actividades y de su contribución al cumplimiento de los objetivos ambientales?	25%
Verificar	¿Se hacen evaluaciones para conocer el estado de conciencia de los trabajadores en el CT respecto a la importancia de la política ambiental, procedimientos y requisitos del SGA, los aspectos ambientales significativos, impactos reales o potenciales asociados a sus tareas y los beneficios ambientales por un buen desempeño personal?	20%
Actuar	¿Se toma en cuenta el ambiente cambiante para identificar e incorporar nuevas actividades y procesos dentro de la capacitación?	25%
<b>Mantenimiento</b>		
<b>4.1</b>	<b>Requisitos generales</b>	
Planear	¿Se han definido los procesos necesarios para el cumplimiento del SGA, en los CT de la GPH conforme a lo establecido por el Manual de Calidad de la Dirección de Operación (DDO), la secuencia e interacción de estos? ¿Se cuenta con los recursos e información necesarios para implementar y dar seguimiento a los procesos?	25%

Hacer	¿Se aplican los criterios y métodos necesarios para garantizar la eficiencia de los procesos del SGA?	25%
Verificar	¿El C. T. que forma parte de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica (GPH) tiene la capacidad para realizar el seguimiento, medición y análisis de estos procesos?	25%
Actuar	¿Se han considerado las acciones requeridas para obtener los resultados planificados y la mejora de procesos?	25%
<b>4.4.4</b>	<b>Documentación</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros es difundido eficazmente a todos los niveles? ¿El SGA incluye otros documentos adicionales a las políticas, objetivos, metas ambientales, alcance del sistema y sus elementos principales, su interacción, la referencia de los documentos relacionados con el sistema, los registros requeridos por la norma ambiental vigente (NMX-SAA-14001-IMNC-2004), los registros necesarios para garantizar la eficiencia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos?	30%
Hacer	¿La descripción de los alcances del SGA y de los elementos principales que lo integran es adecuada o resulta confusa?	30%
Verificar	¿El SGA se encuentra completamente documentado en todos los niveles del C. T. o falta alguno que no cumpla? ¿El procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros contiene las directrices necesarias para revisar, actualizar periódicamente e identificar los cambios en la documentación o requiere modificaciones para cumplir con este objetivo? ¿Se tienen plenamente identificados los documentos de uso restringido y aquellos que no lo son? ¿Los documentos obsoletos están correctamente identificados y se tiene un lugar específico para su ubicación o la falta de uno o ambos pueden propiciar su uso incorrecto?	25%
Actuar	¿Se deben de incluir otros documentos para mejorar el desempeño del sistema o con los que se cuenta es suficiente?	15%
<b>4.4.5</b>	<b>Control de la documentación</b>	
Planear	¿El Centro de Trabajo (CT) cuenta con los recursos e infraestructura necesarios para cumplir con la estandarización del procedimiento P-1020-001 "Procedimiento documentado para el Control de Documentos y Registros" para su control, que rige a nivel Dirección de Operación (DDO)? ¿El procedimiento P-1020-001 está diseñado para aprobar y adecuar los documentos previos a su emisión, revisión y actualización en caso de que se requiera y su aprobación de nuevo, identificación de cambios y el estatus de revisión, la disponibilidad en los puntos de uso, la legibilidad, etc.? ¿La documentación cuentan con identificadores alfa-numéricos que facilitan su control?	35%
Hacer	¿La documentación que no cuentan con identificadores se remite al área que los generó para que les asigne un identificador y se establecen plazos de entrega? ¿El procedimiento P-1020-001 es aplicable en todos los niveles organizacionales del Centro de Trabajo, o existe alguno donde no aplique?	25%
Verificar	¿Se realizan evaluaciones periódicas para revisar si el personal del C.T. tiene plenamente identificados los documentos de la estructura documental que aplica a la Dirección de Operación (Manual, Política, Objetivos, Procedimientos del SIG, procesos y subprocesos normativos, instructivos, planes de calidad, procedimientos operativos, instructivos y registros inherentes a su actividad)? ¿El procedimiento P-1020-001 es difundido y comprendido por todos los niveles operativos y administrativos del Centro de Trabajo? ¿Se tienen plenamente identificados los documentos de uso restringido y aquellos que no lo son? ¿Los documentos obsoletos están correctamente identificados y se tiene un lugar específico para su ubicación o la falta de uno o ambos pueden propiciar su uso incorrecto?	25%
Actuar	¿En caso de que haya modificaciones en la estructura documental, éstas se difunden a todo el Centro de Trabajo o sólo a las partes involucradas?	15%

<b>4.5.4</b>	<b>Control de los registros</b>	
Planear	¿Los registros están diseñados para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos legales y otros aplicables, así como la eficiencia del SGA? ¿En el C. T. se ha implementado el Procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros?	30%
Hacer	¿El Procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros define a detalle las directrices para: Identificar, recuperar, archivar, almacenar y conservar los registros del SGA, controlar registros impresos y electrónicos, mantener legibles, fácilmente identificables y trazables los registros; almacenar, proteger y conservar en los lugares asignados por cada uno de los Responsables de su custodia, cuidar que el lugar sea apropiado para prevenir daño, deterioro o pérdida, facilitar la recuperación y acceso al momento que se requieran, documentar el tiempo de retención y la disposición de los mismos?	25%
Verificar	¿El proceso de control de registros y los procesos implícitos son eficaces?	25%
Actuar	¿La información proporcionada por los registros es adecuada, o se requieren ciertas modificaciones para mejorarlos?	20%
<b>Mejora</b>		
<b>4.5.1</b>	<b>Seguimiento y medición</b>	
Planear	¿Dentro de los alcances del C.T. se ha implementado el Procedimiento P-1020-011 para el Seguimiento, Medición y Vigilancia del Desempeño en Materia Ambiental y de Seguridad con el propósito de medir el desempeño ambiental al identificar potenciales desviaciones que puedan provocar situaciones adversas al ambiente, determinar el control operacional de las actividades, dar seguimiento y medición periódica de las características fundamentales de las actividades?	30%
Hacer	¿El Procedimiento P-1020-011 para el Seguimiento, Medición y Vigilancia del Desempeño en Materia Ambiental y de Seguridad se implementa de manera metódica en todos los niveles (áreas o actividades) o existen algunas que pueden prescindir de ciertos pasos sin que esto repercuta negativamente en potenciales situaciones de riesgo ambiental?	25%
Verificar	¿Los equipos de seguimiento y medición se utilizan adecuadamente y reciben mantenimiento y calibración periódica? ¿Se verifica la aplicación de las acciones correctivas pertinentes cuando se requiera en caso de que no se alcancen las metas o los criterios de aceptación?	20%
Actuar	¿Se realizan actualizaciones/modificaciones a algunos procesos según la evolución en materia normativa ambiental?	25%
<b>4.5.2</b>	<b>Evaluación del cumplimiento legal</b>	
Planear	¿En el C. T. se ha implementado el Procedimiento P-1020-011 para el Seguimiento, Medición y Vigilancia en materia ambiental a fin de para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requerimientos legales aplicables y otros?	30%
Hacer	¿Se cuenta con un programa de evaluaciones? ¿Las evaluaciones son conducidas por personal altamente capacitado en los tiempos y periodos establecidos?	20%
Verificar	¿Los procesos y actividades interrelacionadas con los aspectos ambientales significativos son coherentes con el SGA de tal manera que faciliten el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros requisitos?	25%
Actuar	¿En caso de que el C. T. no cumpla con alguno de los requisitos legales aplicables al SGA, se realiza el análisis y evaluación para determinar la causa raíz y se toman las acciones pertinentes?	25%
<b>4.5.3</b>	<b>No conformidad, acción correctiva y acción preventiva</b>	
Planear	¿En el C. T. se ha implementado eficientemente el Procedimiento P-1020-005 para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas con el propósito de eliminar la causa de no conformidades reales y	25%

	potenciales, evitar su recurrencia y mitigar cualquier consecuencia resultante de accidentes, incidentes, no conformidades o impacto ambiental causado y son apropiadas a la magnitud de los problemas y en proporción con el impacto ambiental encontrado?	
Hacer	¿Las acciones correctivas y preventivas son congruentes con el SGA de la Subdirección de Generación? ¿Son apropiadas para la magnitud de los problemas e impactos ambientales detectados?	25%
Verificar	¿Se analizan a detalle las no conformidades para determinar las causas a fin de tomar las acciones pertinentes que prevengan su ocurrencia? ¿Una vez que se implementaron las acciones correctivas y preventivas, se revisa la necesidad de modificaciones en alguno de los documentos del SGA y de ser así éste se realiza y registra de acuerdo al Procedimiento P-1020-001 para el control de los documentos y registros?	25%
Actuar	¿Se evalúa la efectividad de dichas acciones correctivas y preventivas a fin de proponer mejoras?	25%
<b>4.5.5</b>	<b>Auditoría interna</b>	
Planear	¿Se cuenta con un programa para la realización de auditorías internas, de segunda y de tercera parte? ¿Se han definido los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y metodología? ¿El propósito principal que persigue es la conformidad con los requisitos legales y otros aplicables, o tiene otros adicionales? ¿Al diseñar el programa de auditorías se toma en consideración la importancia ambiental de las actividades involucradas y los resultados de auditorías previas? ¿El procedimiento P-1020-003 para auditorías se ha establecido, implementado y mantenido en el C. T. con la finalidad de determinar el grado de implementación y mantenimiento de la eficiencia del SGA, así como el cumplimiento de las disposiciones planeadas, incluyendo los requisitos establecidos en la norma ISO-14001?	25%
Hacer	¿La realización de la auditoría y la selección de los auditores se llevan a cabo con los procedimientos establecidos para garantizar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría? ¿Se informa oportunamente de los resultados de la auditoría a la dirección?	25%
Verificar	¿Se les da seguimiento a los resultados de las auditorías previas? ¿Se tienen bien definidas las responsabilidades y requisitos al planificar y realizar las auditorías?	25%
Actuar	¿Las acciones correctivas y preventivas necesarias se aplican rigurosamente para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas?	25%
<b>Operación</b>		
<b>4.4.6</b>	<b>Control operacional</b>	
Planear	¿El Procedimiento P-1020-009 para el Control Operacional en Materia Ambiental y de Seguridad, asociado a los aspectos ambientales y de riesgos fue diseñado para identificar y planear las operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos, correspondientes con la política, objetivos y metas ambientales que requieran la aplicación de medidas de control, para asegurar que se llevan a cabo bajo las condiciones especificadas?	35%
Hacer	¿Las actividades interrelacionadas con los aspectos ambientales son coherentes con la política ambiental, objetivos y metas ambientales de manera que garanticen su eficiencia bajo condiciones específicas?	25%
Verificar	¿Los procedimientos establecidos contienen criterios operacionales? ¿Se verifica el correcto establecimiento, implementación y mantenimiento de procesos interrelacionados con los aspectos ambientales y se difunden los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y contratistas? ¿Se llevan a cabo evaluaciones periódicas para verificar que el procedimiento P-1020-009 facilite los procesos de identificación de las actividades asociadas con aspectos ambientales, peligros y evaluación de riesgos, la implementación y mantenimiento de los planes de calidad específicos,	15%

	procedimientos e instructivos establecidos, que controlan situaciones donde su ausencia provoque desviaciones con la política, objetivos y metas ambientales, criterios de operación en los procedimientos e instructivos de trabajo y de los procedimientos relativos a los aspectos ambientales significativos asociados con artículos y equipos adquiridos por el C.T., de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento para Consulta y Comunicación P-1020-004?	
Actuar	¿Se han establecido los procedimientos adecuados para controlar situaciones en las que su ausencia potencialmente conduciría a desviaciones?	25%
<b>4.4.7.</b>	<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>	
Planear	¿Se ha implementado en el C.T. el Procedimiento P-1020-010 para preparación y respuesta a emergencias a fin de identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales, que puedan tener impactos en el ambiente, con su respectivo protocolo que indique cómo responder ante ellos?	30%
Hacer	¿Se le da capacitación periódica al personal para actuar ante situaciones potenciales de emergencia, para evitar, prevenir o mitigar impactos ambientales adversos? ¿El C.T. cuenta con procedimientos aplicables a su ámbito particular para la elaboración de los planes de emergencia aplicables que permitan responder a situaciones de emergencia y accidentes y para prevenir y mitigar los impactos ambientales adversos asociados?	30%
Verificar	¿Los planes de preparación y respuesta de emergencia del C. T. se revisan periódicamente para determinar si se mantienen vigentes o requieren de modificaciones, en particular después de la ocurrencia de accidentes o situaciones de emergencia?	20%
Actuar	¿El C.T. cuenta con un programa de simulacros, el cual es puesto en marcha periódicamente con situaciones que pueden representar riesgos potenciales al ambiente a fin de evaluar la capacidad de respuesta del C. T. y realizar las mejoras pertinentes, en caso de que se requieran?	20%

**Anexo 3. Enunciados de la herramienta facilitadora de auditoría del Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo con sus porcentajes, basados en los criterios de la norma NMX-SAST-001-IMNC-2000.**

No.	Proceso/criterio/enunciado	Porcentaje
<b>Alta Dirección</b>		
<b>4.2</b>	<b>Política de seguridad y salud en el trabajo</b>	
Planear	¿La política se ha definido en base a la naturaleza y al nivel de riesgo del sistema en el C.T., de todas las actividades involucradas en el proceso de generación hidroeléctrica con el compromiso hacia la mejora continua y el cumplimiento con la legislación aplicable? ¿En la planeación se considera la naturaleza de gestión del C.T. con el propósito de identificar los peligros y evaluar y controlar los riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo?	35%
Hacer	¿Su estructura proporciona el marco de referencia necesario para definir y evaluar los objetivos y metas del SASST en el C.T.?	25%
Verificar	¿Se revisa periódicamente para verificar si continua vigente, en caso contrario se realizan las modificaciones según los requerimientos en seguridad y salud en el trabajo normativos? ¿Se ha difundido a todos los niveles de la organización y se realiza la evaluación correspondiente al personal para determinar su conocimiento y toma de conciencia del impacto que tienen sus obligaciones individuales en el SASST?	25%
Actuar	¿En caso de nuevas modificaciones, éstas son notificadas a todos los integrantes del C.T. o solo a los responsables de área y a los niveles operativos involucrados?	15%
<b>4.3.1</b>	<b>Planeación para la identificación de peligros, la evaluación y control de riesgos</b>	
Planear	¿Se ha difundido a todo el personal involucrado los procedimientos P-1020-007 para la identificación de aspectos e impactos ambientales, peligros y riesgos de seguridad a fin de controlar aquellos que puedan influir dentro del alcance del SASST, sobre todo aquellos peligros de seguridad que tienen riesgos de tipo alto y el P-1020-009 para el Control Operacional en Materia Ambiental y de Seguridad, asociado a los aspectos ambientales y de riesgos que permite identificar y planear las operaciones que están asociadas con riesgos de trabajo que requieran la aplicación de medidas de control en las actividades que puedan influir dentro del alcance del SASST? ¿Los peligros de seguridad que tienen alto riesgo se tomaron en cuenta al momento de implementar y mantener el SASST, permitiéndole con ello cumplir con un adecuado desempeño en materia de seguridad y salud en el trabajo?	35%
Hacer	¿En la implementación de los procedimientos P-1020-007 y P-1020-009 participan todos los niveles del C.T., o sólo la alta dirección, el área de seguridad y salud en el trabajo y las áreas operativas involucradas? ¿Incluyen las actividades rutinarias y no rutinarias de todo el personal que tiene acceso al C.T. y toman en cuenta la infraestructura proporcionada por la organización?	25%
Verificar	¿Los resultados de las evaluaciones y los efectos de los controles se tomaron en cuenta al momento de establecer los objetivos del sistema y al implementarlo en el C.T.? ¿Se establecieron procesos de soporte para mantener el SASST? ¿El procedimiento P-1020-007 para la identificación de aspectos e impactos ambientales, peligros y riesgos de seguridad cumple los siguientes aspectos: se definió en base a su alcance, naturaleza y oportunidad a fin de garantizar su proactividad y no su reactividad, consideró la ergonomía para eliminar o reducir los riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo desde su origen y la clasificación de riesgos, delimitó/definió aquellos que pueden eliminarse o controlarse; muestra consistencia con la experiencia de operación y la capacidad del C.T. para implementar medidas que controlen el	25%

	riesgo; provee de información a la organización para determinar los requisitos de las instalaciones, identificación de necesidades de capacitación y desarrollo de controles para la operación?	
Actuar	¿Es necesario hacer modificaciones al SASST en caso de que alguno de los aspectos de riesgo de trabajo y peligros no hayan sido tomado en cuenta o con el surgimiento de nuevos? ¿Estas se llevan a cabo a la brevedad o se sigue un programa? ¿En el SASST se requiere incluir actividades de supervisión para garantizar la efectividad y oportunidad en su implementación?	15%
<b>4.3.2</b>	<b>Requisitos legales y otros</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-006 para identificación de requisitos legales y otros relacionados con los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo suscritos en el C. T. es comunicado a todo el C.T. o sólo al personal involucrado y a las partes interesadas para el cumplimiento de los requisitos legales y normativos dentro del marco legal?	30%
Hacer	¿Los requisitos legales y otros requisitos se aplican eficazmente a los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)? ¿Su estructura permite identificar, acceder e implementar el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios relacionados con la generación hidroeléctrica, relacionados con los aspectos de SST y su aplicación?	25%
Verificar	¿Los requisitos legales y otros requisitos se aplican eficazmente a los aspectos del SST del C.T.?	25%
Actuar	¿Es necesario hacer modificaciones al SASST o a alguno de los procesos involucrados en caso de la aparición de nuevos requisitos legales por modificaciones a la normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo que rige a nivel global?	20%
<b>4.3.3</b>	<b>Objetivos</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-008 para establecer, implementar y mantener los objetivos, metas y programas en materia ambiental y de seguridad es difundido a todos los niveles del C. T. o solo al nivel de la alta dirección, el área de SST y las demás áreas involucradas?	30%
Hacer	¿La alta dirección difunde eficazmente los objetivos, metas y programas de seguridad y salud en el trabajo, delimitándolos bien dentro de las funciones y los niveles del C.T.? ¿En la definición de los objetivos, metas y programas de SST se consideraron como criterios los requisitos legales y otros, los aspectos de SST identificados (peligros de trabajo y la evaluación de riesgo), las opciones tecnológicas, los requisitos financieros, operacionales y actividades del C. T. y la opinión de las partes interesadas o se requiere replantearlos?	30%
Verificar	¿Existen herramientas o algún mecanismo que permitan medir el cumplimiento y la coherencia de los objetivos con la política de seguridad y salud en el trabajo y garantizan su compromiso para la mejora continua?	25%
Actuar	¿Las responsabilidades asignadas a distintos niveles y funciones en los programas de SST, así como los medios y plazos para lograrlos permiten alcanzar los objetivos y metas del SASST, o se requieren modificaciones sustanciales? ¿Se ha determinado la causa por la que no es factible alcanzar dichos objetivos y metas y se proponen distintas alternativas para eliminarlas? ¿Las opciones tecnológicas con las que cuenta la organización, así como los requisitos financieros, operacionales y técnicos son adecuadas para alcanzar los objetivos y metas o se requiere un replanteamiento?	15%
<b>4.3.4</b>	<b>Programa(s) de administración de SST</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-008 para establecer, implementar y mantener los objetivos, metas y programas en materia ambiental y de seguridad permite realizar revisiones periódicas y posibles modificaciones a los programas en materia de SST?	30%
Hacer	¿En los programas se ha incluido la responsabilidad y autoridad para el logro de los objetivos, quedando limitados dentro de las funciones y niveles del C. T., así como los medios y tiempos para lograrlos?	25%

Verificar	¿Los programas de administración del SST se revisan a intervalos de tiempos regulares y planeados para evaluar su desempeño? ¿En caso de que en la revisión el SASST muestre un desempeño anormal en el cumplimiento de los objetivos, existen los mecanismo y herramientas apropiados para determinar la causa por la que no es factible alcanzar dichos objetivos y se proponen distintas alternativas para eliminarlas?	20%
Actuar	¿Se toman las acciones pertinentes en caso de que las revisiones indiquen la necesidad de modificaciones o correcciones en procesos, o condiciones de operación del C.T. para lograr los objetivos del SASST?	25%
<b>4.4.1</b>	<b>Estructura y responsabilidad</b>	
Planear	¿Se tienen bien estructurados los procedimientos que permitan definir, documentar y comunicar las responsabilidades y autoridad del personal que maneja, desempeña y verifica las actividades que tienen efectos en los riesgos de seguridad y salud en el trabajo de dichas actividades, de las instalaciones y los procesos del C.T. con el propósito de optimizar la administración de éste sistema? ¿La alta dirección garantiza la disponibilidad eficiente de los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SASST? ¿Son eficientes los procesos para distribuir oportunamente los recursos a las distintas áreas, según sus requerimientos?	25%
Hacer	¿El Representante de la Alta Dirección (R.A.D.) se cerciora de que el SASST se implementa apropiadamente y cumple los requisitos en todos los lugares y áreas del C.T.?	25%
Verificar	¿Los recursos humanos, tecnológicos y financieros esenciales para la implementación, control y mejora del sistema son proporcionados eficazmente por la dirección o en alguna etapa del proceso de asignación o entrega los recursos quedan temporalmente detenidos, lo que a la postre genera retrasos?	25%
Actuar	¿El R.A.D. se asegura de que los informes de desempeño del SASST se entregan a la alta dirección para su revisión y como punto de partida para la mejora del sistema?	25%
<b>4.6</b>	<b>Revisión por parte de la dirección</b>	
Planear	¿Son adecuados los intervalos para la evaluación del SASST por parte de la alta dirección de acuerdo con el Procedimiento P-1020-002-R-01 para la Revisión por la Dirección? ¿Se cuenta con toda la documentación necesaria para realizar la revisión (auditorías, evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos, las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas, el desempeño en SST del C.T., el grado de cumplimiento de metas y objetivos, el estado de las acciones correctivas y preventivas, etc.), la información es adecuada? ¿Las decisiones y acciones derivadas de la revisión son congruentes con el estado actual que guarda el SASST o son muy ambiciosos que no se pueden cumplir?	25%
Hacer	¿La revisión del SASST contempla las oportunidades de mejora y la necesidad de cambios al mismo, incluyendo la política, objetivos y metas? ¿La información estratégica es revisada cuidadosamente por la dirección? ¿Las condiciones del C.T. permiten implementar eficazmente éstas acciones o se requiere condiciones especiales/adicionales?	25%
Verificar	¿En caso de posibles cambios, se contemplan modificaciones a la política y a los objetivos de SST? ¿Los registros de estas revisiones se conservan por cierto periodo de tiempo? ¿Se da seguimiento a las revisiones efectuadas por la dirección anterior? ¿Son suficientes los recursos con los que cuenta la organización para implementar las acciones derivadas de la revisión? ¿La revisión permite asegurar la vigencia y efectividad del SASST?	25%
Actuar	¿Las modificaciones al SASST se implementan conforme a lo establecido por la alta dirección? ¿Se implementan conforme a programa las acciones de mejora para mejorar la eficiencia del mismo y sus procesos?	25%

<b>Comunicación</b>		
<b>4.4.3</b>	<b>Consulta y comunicación</b>	
Planear	¿Existen los canales de comunicación adecuados entre los distintos niveles y funciones del C.T. y las partes interesadas para difundir la información necesaria de SST? ¿El procedimiento P-1020-004 de consulta y comunicación contiene las directrices requeridas para establecer y mantener la comunicación en materia de SST con el CENACE y otras partes interesadas?	30%
Hacer	¿Los canales de comunicación se implementan de acuerdo a los programas a fin de involucrar al personal en el desarrollo y revisión de políticas y procedimientos para el manejo de riesgos reales y potenciales? ¿Existen los mecanismos adecuados para difundir los riesgos de trabajo y peligros potenciales en el C. T. a todas las áreas o sólo de manera estratégicas a aquellas directamente involucradas?	25%
Verificar	¿Los canales de comunicación difunden los riesgos reales y potenciales en caso de desviaciones al exterior o sólo se realiza internamente? ¿Se implementan eficazmente o existen procesos que están de más y que deben eliminarse? ¿Se verifica que el personal involucrado es consultado cuando se hacen modificaciones que afecten la SST, y cuando no es posible su presencia tiene algún representante en problemas de seguridad y salud y se le ha informado de quién o quienes son sus representantes y la persona designada por la dirección en este rubro?	25%
Actuar	¿Se requieren establecer nuevos canales de comunicación para eficientizar el SASST, o son suficientes los que se tienen?	20%
<b>Capital Humano</b>		
<b>4.4.2</b>	<b>Capacitación, concientización y competencia</b>	
Planear	¿Existen los mecanismos y herramientas adecuados que permitan identificar las necesidades de formación del personal relacionadas con las tareas que puedan impactar a la SST? ¿Se han definido los procesos adecuados para concientizar y difundir la importancia del cumplimiento de las políticas y procedimientos de seguridad con los requisitos del SASST, así como las consecuencias reales o potenciales de desviaciones de SST derivadas de sus actividades y los beneficios por la mejora del desempeño del personal? ¿Para seleccionar el personal adecuado para cada puesto dentro del C.T. se toma en cuenta la escolaridad, formación, experiencia, responsabilidad, habilidad o existen otros criterios adicionales?	25%
Hacer	¿Se ha definido e implementado algún programa permanente de capacitación? ¿La capacitación incluye la concientización y difusión de la importancia del cumplimiento de las políticas y procedimientos de SST con los requisitos del SASST y las consecuencias reales o potenciales de desviaciones sólo para el personal directamente involucrado con los riesgos de trabajo y peligros potenciales o para todos los niveles de la organización? ¿Se concientiza al personal de la pertinencia e importancia de sus actividades y de su contribución al cumplimiento de los objetivos y metas del SASST?	25%
Verificar	¿Se hacen evaluaciones para conocer el estado de conciencia del personal en el C.T. respecto a la importancia del cumplimiento de las políticas y procedimientos de SST, los riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros latentes así como las consecuencias de desviaciones en procedimientos de operación derivadas de sus actividades y los beneficios para la organización por la mejora del desempeño del personal? ¿Se evalúa periódicamente el grado de capacitación del personal respecto a la preparación y respuesta ante riesgos y emergencias reales y potenciales?	25%
Actuar	¿Se toma en cuenta el ambiente cambiante y los riesgos para identificar e incorporar nuevas actividades y procesos dentro de la capacitación, o sólo los riesgos de trabajo reales y potenciales y los peligros latentes?	25%

Mantenimiento		
<b>4.1</b>	<b>Requisitos generales</b>	
Planear	¿Se han definido los procesos necesarios para el cumplimiento del SASST, en los CT de la GPH conforme a lo establecido por el Manual de Calidad de la Dirección de Operación (DDO), la secuencia e interacción de estos? ¿Se cuenta con los recursos e información necesarios para implementar y dar seguimiento a los procesos?	30%
Hacer	¿Se aplican los criterios y métodos necesarios para garantizar la eficiencia de los procesos del SASST?	25%
Verificar	¿El C.T. tiene la capacidad para realizar el seguimiento, medición y análisis de estos procesos?	20%
Actuar	¿Se han considerado las acciones requeridas para obtener los resultados planificados y la mejora de procesos?	25%
<b>4.4.4</b>	<b>Documentación</b>	
Planear	¿El sistema de administración incluye otros documentos adicionales a las políticas, objetivos, alcance del sistema y sus elementos principales, su interacción, la referencia de los documentos relacionados con el sistema, los registros requeridos por la norma?	30%
Hacer	¿Es adecuada la descripción de los alcances del sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo y de los elementos principales que lo integran o resulta confuso?	25%
Verificar	¿El sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo se encuentra completamente documentado vía electrónica o en papel en todos los niveles o falta alguno que no cumpla?	25%
Actuar	¿Se deben de incluir otros documentos para mejorar el desempeño del sistema o con los que se cuenta es suficiente?	20%
<b>4.4.5</b>	<b>Control de documentos y datos</b>	
Planear	¿El procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros facilita la aprobación de documentos y su adecuación previo a su emisión, revisión y actualización en caso de que se requiera y su aprobación de nuevo, identificación de cambios y el estatus de revisión, la disponibilidad en los puntos de uso, la legibilidad, etc.? ¿El procedimiento P-1020-001 es difundido eficazmente a todos los niveles? ¿La documentación cuenta con identificadores alfa-numéricos que facilitan su control? ¿El SASST incluyen otros documentos adicionales a las políticas, objetivos, metas, alcance del sistema y sus elementos principales, su interacción, la referencia de los documentos relacionados con el sistema, los registros requeridos por la norma SST vigente (NMX-SAST-001-IMNC-2000), los registros necesarios para garantizar la eficiencia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos?	30%
Hacer	¿El procedimiento P-1020-001 es aplicable en todos los niveles del C.T., o existe alguno donde no aplique? ¿La documentación que no cuentan con identificadores se remite al área que los generó para que les asigne un identificador y se establecen plazos de entrega?	25%
Verificar	¿El SASST se encuentra completamente documentado en todos los niveles del C. T. o falta alguno que no cumpla? ¿El procedimiento P-1020-001 contiene las directrices necesarias para revisar, actualizar periódicamente e identificar los cambios en la documentación o requiere modificaciones para cumplir con este objetivo? ¿Se tienen plenamente identificados los documentos de uso restringido y aquellos que no lo son? ¿Los documentos obsoletos están correctamente identificados y se tiene un lugar específico para su ubicación o la falta de uno o ambos pueden propiciar su uso incorrecto?	25%
Actuar	¿Las nuevas modificaciones realizadas a los documentos se difunden a todo el personal del C.T. o sólo a las partes involucradas? ¿Se deben de incluir otros documentos para mejorar el desempeño del SASST o con los que se cuenta es suficiente?	20%

<b>4.5.3</b>	<b>Registros y administración de registros</b>	
Planear	¿Los registros están diseñados para identificar, mantener y disponer de registros de SST, incluyendo los resultados de auditorías y revisiones y para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos legales y otros aplicables, así como la eficiencia del SASST? ¿En el C. T. se ha implementado el Procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros?	30%
Hacer	¿El Procedimiento P-1020-001 para el Control de Documentos y Registros define a detalle las directrices para: identificar, recuperar, archivar, almacenar y conservar los registros del SASST, controlar registros impresos y electrónicos, mantener legibles, fácilmente identificables y trazables los registros, almacenar, proteger y conservar en los lugares asignados por cada uno de los Responsables de su custodia, cuidar que el lugar sea apropiado para prevenir daño, deterioro o pérdida, facilitar la recuperación y acceso al momento que se requieran, documentar el tiempo de retención y la disposición de los mismos?	20%
Verificar	¿El proceso de control y administración de registros y los procesos implícitos son eficaces?	20%
Actuar	¿La información proporcionada por los registros es adecuada para demostrar la conformidad con los requisitos legales y otros aplicables, así como la eficiencia del SASST, o se requieren ciertas modificaciones para mejorarlos?	30%
<b>Medición, Análisis y Mejora</b>		
<b>4.5.1</b>	<b>Medición y vigilancia del desempeño</b>	
Planear	¿Dentro de los alcances del C.T. se ha implementado el Procedimiento P-1020-011 para el Seguimiento, Medición y Vigilancia del Desempeño en Materia Ambiental y de Seguridad con el propósito de medir el desempeño del SASST al identificar potenciales desviaciones que puedan provocar situaciones adversas, determinar el control operacional de las actividades, dar seguimiento y medición periódica de las características fundamentales de las actividades?	30%
Hacer	¿El Procedimiento P-1020-011 se implementa de manera metódica en todos los niveles (áreas o actividades) o existen algunas que pueden prescindir de ciertos pasos sin que esto repercuta negativamente en riesgo de trabajo reales y potenciales y peligros? ¿Los procesos están diseñados para proporcionar medidas pro-activas de desempeño para vigilar con el programa de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (ASST), los criterios de operación, los requisitos legales y otros aplicables, así como reactivas de desempeño para vigilar accidentes, enfermedades, incidentes y otras evidencias históricas de desempeño deficiente?	30%
Verificar	¿Las medidas cualitativas y cuantitativas proporcionadas por estos procesos son adecuadas para la organización? ¿El registro de datos y resultados de vigilancia y medición son suficientes para facilitar el análisis de acciones correctivas y preventivas posteriores? ¿Se verifica la aplicación de las acciones correctivas pertinentes cuando se requiera en caso de que no se alcancen las metas o los criterios de aceptación?	20%
Actuar	¿Se realizan actualizaciones/modificaciones a algunos procesos según la evolución normativa en materia de SST? ¿Los procesos se prueban periódicamente para verificar su eficiencia y de ser necesario realizar modificaciones sustanciales en los mismos como la incorporación de equipo de medición y vigilancia del desempeño, que incluya el establecimiento y mantenimiento de procesos de calibración y mantenimiento?	20%
<b>4.5.2</b>	<b>Antecedentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva</b>	
Planear	¿En el C. T. se ha implementado eficientemente el Procedimiento P-1020-005 para producto no conforme, no conformidades, acciones correctivas y preventivas con el propósito de eliminar la causa de no conformidades reales y potenciales, evitar su recurrencia y mitigar cualquier consecuencia resultante de accidentes, incidentes, no conformidades,	25%

	riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros y son apropiadas a la magnitud de los problemas y en proporción con la situación adversa encontrada? ¿Este procedimiento incluye la responsabilidad y autoridad respecto al manejo e investigación de accidentes, incidentes y no conformidades y para la implementación de acciones correctivas y preventivas que permitan mitigar/eliminar los sucesos resultantes de accidentes, incidentes o no conformidades reales y potenciales?	
Hacer	¿Las acciones correctivas y preventivas son congruentes con el SASST de la Subdirección de Generación? ¿Son apropiadas para la magnitud de los riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros potenciales detectados? ¿Se han implementado los procesos conforme a lo establecido a fin de garantizar la efectividad de las acciones preventivas y correctivas tomadas?	25%
Verificar	¿Se analizan a detalle los incidentes, accidentes y las no conformidades para determinar las causas a fin de tomar las acciones pertinentes que prevengan su ocurrencia? ¿Las acciones correctivas y preventivas propuestas son revisadas mediante el proceso de evaluación de riesgos antes de implementarse para evaluar su factibilidad? ¿Una vez que se implementaron las acciones correctivas y preventivas, se revisa la necesidad de modificaciones en alguno de los documentos del SASST y de ser así éste se realiza y registra de acuerdo al Procedimiento P-1020-001 para el control de los documentos y registros?	25%
Actuar	¿Se evalúa la efectividad de las acciones correctivas y preventivas a fin de proponer mejoras y de ser necesario se realizan los cambios para mejorar la eficiencia del sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo?	25%
<b>4.5.4</b>	<b>Auditoría</b>	
Planear	¿Se cuenta con un programa para la realización de auditorías internas, de segunda y de tercera parte? ¿Se han definido los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y metodología? ¿El propósito principal que persigue es la conformidad con los requisitos legales y otros aplicables, o tiene otros adicionales? ¿Al diseñar el programa de auditorías se toma en consideración la evaluación de los riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros potenciales asociados a las actividades involucradas y los resultados de auditorías previas? ¿El procedimiento P-1020-003 para auditorías se ha establecido, implementado y mantenido en el C. T. con la finalidad de determinar el grado de implementación y mantenimiento de la eficiencia del SASST, así como el cumplimiento de las disposiciones planeadas, incluyendo los requisitos establecidos en la norma NMXSAST001?	25%
Hacer	¿La realización de la auditoría y la selección de los auditores se llevan a cabo con los procedimientos establecidos para garantizar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría? ¿Se informa oportunamente de los resultados de la auditoría a la dirección?	25%
Verificar	¿El programa de auditoría se basa en los resultados de la evaluación de riesgo de las actividades de la organización? ¿Se evalúa su efectividad y cumplimiento con la política y objetivos de la organización? ¿Se les da seguimiento a los resultados de las auditorías previas? ¿Las responsabilidades y requisitos se encuentran bien definidas al planificar y realizar las auditorías?	25%
Actuar	¿Las correcciones y acciones correctivas necesarias se implementan rigurosamente para reducir/eliminar los incidentes, accidentes, no conformidades riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros latentes detectados y sus causas?	25%
<b>Operación</b>		
<b>4.4.6</b>	<b>Control de operaciones</b>	
Planear	¿El Procedimiento P-1020-009 para el Control Operacional en Materia Ambiental y de Seguridad, asociado a los aspectos ambientales y de riesgos permite identificar y planear las operaciones que están asociadas con los riesgos de trabajo	30%

	reales y potenciales y los peligros latentes, correspondientes con la política, objetivos y metas que requieran la aplicación de medidas de control, para asegurar que se llevan a cabo bajo las condiciones especificadas?	
Hacer	¿Las actividades interrelacionadas con los riesgos de trabajo reales y potenciales y los peligros latentes son coherentes con la política, objetivos, metas y aspectos de SST de manera que garanticen su eficiencia bajo condiciones específicas?	25%
Verificar	¿Los procedimientos establecidos contienen criterios operacionales? ¿Se verifica el correcto establecimiento, implementación y mantenimiento de procesos interrelacionados con los riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros latentes y se difunden los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores y contratistas? ¿Se llevan a cabo evaluaciones periódicas para verificar que el procedimiento P-1020-009 cumpla con el facilitamiento en los procesos de identificación de las actividades asociadas con peligros y evaluación de riesgos de trabajo reales y potenciales, la implementación y mantenimiento de los planes de calidad específicos, procedimientos e instructivos establecidos, que controlan situaciones donde su ausencia provoque desviaciones con la política, objetivos y metas, criterios de operación en los procedimientos e instructivos de trabajo y de los procedimientos relativos a los riesgos de trabajo reales y potenciales y peligros latentes asociados con artículos y equipos adquiridos por la organización, de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento para Consulta y Comunicación P-1020-004?	25%
Actuar	¿Se han establecido y mantenido los procedimientos adecuados para el diseño del lugar del trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria operación y organización del trabajo, incluyendo su adaptación a fin de controlar situaciones en las que su ausencia potencialmente conduciría a desviaciones, eliminando o reduciendo con ello los riesgos desde su origen?	20%
<b>4.4.7</b>	<b>Preparación y respuesta a emergencias</b>	
Planear	¿Se tienen definidos y establecidos los planes y procedimientos que permiten identificar los riesgos potenciales y responder ante situaciones de emergencia a fin de mitigar los probables riesgos de trabajo asociados a estas situaciones?	25%
Hacer	¿Los planes y procedimientos para identificar los riesgos potenciales y responder a situaciones de emergencia se implementan de acuerdo a lo establecido para evitar posibles desviaciones que originen situaciones de emergencia?	25%
Verificar	¿Se revisan los planes y procedimientos de preparación y respuesta de emergencias después de la ocurrencia de incidentes o situaciones de emergencia?	25%
Actuar	¿Los procedimientos son probados periódicamente para evaluar su eficiencia y en caso de que se requiera se realizan las modificaciones pertinentes, las cuales posteriormente se notifican a todo el personal?	25%