



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
CON LA COLECTIVIDAD**

**MAESTRIA EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
IV PROMOCIÓN**

**TESIS DE GRADO MAESTRIA DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA: “MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD  
EN EL ÁREA DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA SERTECPET S.A.”**

**AUTOR: STALIN FERNANDO TIPÁN PAGUAY**

**DIRECTOR: ING. MGCP. JORGE RODRÍGUEZ**

**SANGOLQUÍ, JULIO DEL 2014**

## **CERTIFICACIÓN**

En calidad de Director de Tesis, se certifica que el presente trabajo “MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA SERTECPET S.A.” fue desarrollado por el Ingeniero Stalin Fernando Tipán Paguay, como requerimiento para la obtención del título de MASTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS.

Ing. MGCP. Jorge Rodríguez

**DIRECTOR DEL  
PROYECTO**

## **AUTORIA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Stalin Fernando Tipán Paguay, en calidad de estudiante de la Maestría en Gestión de Proyectos, declaro que los contenidos de la tesis “MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA SERTECPET S.A.”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Julio del 2014

Ing. Stalin F. Tipán

C.I. 171468188-7

## **AUTORIZACION**

Yo, Stalin Fernando Tipán Paguay, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la publicación en la biblioteca virtual de la institución, del trabajo denominado “MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA SERTECPET S.A.”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Julio del 2014

Ing. Stalin F. Tipán

C.I. 171468188-7

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mi esposa, mi hija  
y hermanos que con su cariño  
me impulsan a ser mejor persona  
día a día.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi especial agradecimiento al Ing. Jorge Rodríguez, director de este proyecto que con su conocimiento y guía brindó el soporte necesario para llevar a cabo la tesis.

Al Eco. Gustavo Moncayo, Coordinador de la Maestría en Gestión de Proyectos, por su gran apoyo a lo largo del desarrollo del presente proyecto.

A la Ing. Evelyn Lucero, Jefe de Gestión Empresarial de Sertecpet S.A., por autorizar y prestar las facilidades necesarias para el desarrollo de esta investigación.

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Análisis de la Empresa .....	3
1.2.1	SERTECPET S.A.....	3
1.2.2	Misión, Visión y Valores.....	5
1.2.3	Principales factores de crecimiento.....	6
1.3	Justificación e importancia .....	7
1.3.1	Justificación .....	7
1.3.2	Importancia.....	8
1.4	Planteamiento del problema .....	8
1.5	Objetivos de investigación .....	10
1.5.1	Objetivo general.....	10
1.5.2	Objetivos específicos.....	10
1.6	Alcance de la investigación .....	10
1.7	Hipótesis.....	10
1.8	Estado del arte.....	11
2.	MARCO TEÓRICO.....	13
2.1	Concepto de Norma.....	13
2.1.1	Características de las normas.....	13
2.2	Introducción a la Norma ISO 9001 .....	14
2.3	Sistemas de Gestión .....	14
2.3.1	Beneficios de la implementación de un Sistema de Gestión.....	15
2.4	Gestión de los Procesos .....	15
2.5	Sistemas de Gestión de Calidad.....	16

2.5.1	Concepto de Sistema de Gestión de Calidad .....	16
2.6	Norma ISO 9001:2008 .....	17
2.6.1	Principios de la Norma ISO 9001 .....	17
2.6.2	Beneficios de la Norma ISO 9001:2008.....	22
2.6.3	Desventajas de la Norma ISO 9001:2008 .....	22
2.6.4	Estructura de la Norma ISO 9001:2008 .....	23
2.6.5	Requisitos de la Norma ISO 9001:2008.....	25
2.6.6	Requisitos de la documentación.....	26
2.6.7	Implementación de la Norma ISO 9001:2008 .....	26
2.7	Procedimientos.....	28
2.8	Mejoramiento continuo .....	28
2.8.1	Conceptos .....	28
2.8.2	Importancia.....	29
2.8.3	Beneficios .....	29
2.8.4	Fases para el mejoramiento continuo.....	30
2.8.5	Proceso del mejoramiento continuo.....	56
2.9	Marco conceptual.....	58
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	61
3.1	Referencia metodológica de estudio .....	62
3.1.1	Formulación del problema.....	62
3.1.2	Estudio de la norma ISO 9001 y Sistemas de mejoramiento continuo .....	62
3.1.3	Diseño de la Investigación.....	63
3.1.4	Informe de resultados .....	68
3.1.5	Alcance de la investigación .....	68
4.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....	69
4.1	Recolección de información .....	69

4.1.1	Focus Group.....	69
4.1.2	Observación Estructurada.....	71
4.1.3	Encuestas Estructuradas. ....	71
4.2	Resultados de la recolección de información .....	73
4.3	Análisis de resultados del diagnóstico .....	80
4.4	Identificación de oportunidades de mejora.....	94
5.	PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA DE INGENIERÍA DE SERTECPET S.A.....	96
5.1	Alineación de los componentes de la ISO 9001:2008 con la situación encontrada en el diagnóstico situacional .....	97
5.2	Plan de mejora continua .....	100
5.2.1.	Objetivos.....	100
5.2.2.	Responsabilidades .....	100
5.2.3.	Planificación de actividades .....	100
5.3	Cronograma de implementación .....	108
6.	APLICACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA A CORTO PLAZO EN SERTECPET. ....	110
6.1	Identificación de procedimientos.....	111
6.2	Documentación de procedimientos.....	113
6.3	Indicadores para controlar los procedimientos .....	231
6.4	Pruebas en los procedimientos.....	236
6.5	Revisión, mejoramiento y actualización del Manual del SGI .....	241
6.6	Revisión, mejoramiento y actualización del mapa de Procesos .....	255
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	257
7.1.	Conclusiones.....	257
7.2.	Recomendaciones.....	259

BIBLIOGRAFÍA .....262

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Presencia internacional de SERTECPET S.A. ....	4
Figura 2. Valores SERTECPET .....	5
Figura 3. Proceso Global de SERTECPET S.A. ....	9
Figura 4. Principios de la Norma ISO 9001 .....	18
Figura 5. Proceso Genérico .....	19
Figura 6. Modelo de un Sistema de gestión de la calidad basado en procesos .....	20
Figura 7. Ciclo de la Mejora Continua.....	57
Figura 8. Definición de SGC en el área de Ingeniería .....	83
Figura 9. Aplicación de procedimientos en el área de Ingeniería .....	83
Figura 10. Responsabilidades y autoridad del SGC en el área de ingeniería.....	84
Figura 11. Implementación de acciones para alcanzar resultados planificados .....	84
Figura 12. Control de costos del proyecto .....	84
Figura 13. Control de documentos en el área de ingeniería.....	86
Figura 14. Accesibilidad a la información de ingeniería .....	86
Figura 15. Almacenamiento adecuado y seguridad de la información.....	87
Figura 16. Control de documentos y registros requeridos por el SGC .....	87
Figura 17. Reconocimiento al esfuerzo y compromiso del personal.....	88
Figura 18. Planes para el personal .....	89
Figura 19. Importancia de satisfacción al cliente (calidad).....	90
Figura 20. Actividades de mejora en ingeniería .....	90
Figura 21. Cumplimiento de requerimientos del cliente.....	90

Figura 22. Medición de satisfacción del cliente .....	91
Figura 23. Indicadores para medir satisfacción del cliente .....	91
Figura 24. Realización de planes de ejecución de proyectos .....	92
Figura 25. Realización de auditorías internas en ingeniería .....	92
Figura 26. Identificación de procedimientos y variables críticas de ingeniería .....	93
Figura 27. Control de no conformidades y uso de producto no conforme .....	93
Figura 28. Registro y control de lecciones aprendidas .....	93
Figura 29. Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos.....	97
Figura 30. Cronograma de implementación propuesto.....	109
Figura 31. Caracterización del Proceso de Ingeniería .....	115
Figura 32. Organigrama funcional del área de Ingeniería .....	243

**INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1. Niveles de clasificación de procesos.....	54
Cuadro 2. Ejemplo de escala Likert.....	65
Cuadro 3. Listado de verificación para Focus Group .....	70
Cuadro 4. Cuestionario para evaluar la situación de ingeniería respecto al SGC .....	72
Cuadro 5. Resultados de la aplicación del Focus Group .....	75
Cuadro 6. Resultados de la Observación Estructurada .....	77
Cuadro 7. Consolidación de resultados de la aplicación de las encuestas .....	78
Cuadro 8. Análisis de resultados obtenidos en el Focus Group .....	81
Cuadro 9. Identificación de Oportunidades de Mejora.....	95
Cuadro 10. Alineación componentes de la ISO 9001con diagnóstico situacional ....	99
Cuadro 11. Acciones de mejora a ser implementadas.....	102
Cuadro 12. Procedimientos del área de Ingeniería de SERTECPET S.A.....	111
Cuadro 13. Instructivos del área de Ingeniería de SERTECPET S.A. ....	112
Cuadro 14. Registros del área de Ingeniería de SERTECPET S.A. ....	113
Cuadro 15. Índice de satisfacción del cliente .....	232
Cuadro 16. Índice de costos .....	232
Cuadro 17. Índice de Efectividad de cumplimiento de plazos .....	233
Cuadro 18. Índice de cumplimiento de cronograma .....	233
Cuadro 19. Índice de Control Documental .....	234
Cuadro 20. Índice de documentación actualizada en campo.....	234

Cuadro 21. Índice de Reclamos por fallas de diseño .....	235
Cuadro 22. Índice de Retraso de proyecto debido a procura.....	235
Cuadro 23. Procedimientos en el área de Ingeniería para la Matriz de Holmes .....	237
Cuadro 24. Matriz de Holmes a utilizar para priorizar procedimientos de Ing.....	238
Cuadro 25. Matriz de Priorización de procedimientos del personal seleccionado..	239

## **RESUMEN**

El crecimiento continuo de Sertecpet S.A., la importancia que tiene el área de Ingeniería en el desarrollo de proyectos I.P.C. y los resultados encontrados en el diagnóstico situacional del área de ingeniería requieren el mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad (S.G.C.) existente para cumplir con los requerimientos del cliente y del producto. A través del análisis de la situación actual del área de ingeniería, se han logrado identificar oportunidades y establecer acciones para el mejoramiento del S.G.C. El alcance de este proyecto incluye la elaboración de una Propuesta de mejora compuesta por las siguientes etapas: 1) Alineación de los componentes de la ISO 9001:2008 con la realidad encontrada en el diagnóstico situacional; 2) Elaboración del Plan de mejora y 3) Elaboración del Cronograma de implementación. Otro aporte de este proyecto se ve reflejado en el desarrollo de las acciones de mejora a corto plazo como son: 1) Identificación, diseño y desarrollo de procedimientos, registros e instructivos; 2) Definición de indicadores; 3) Revisión, mejoramiento y actualización del Manual del Sistema de Gestión Integrado de la organización y 4) Revisión, mejoramiento y actualización del Mapa de Procesos de la empresa desde la perspectiva de ingeniería. En todo caso, el trabajo de este proyecto pretende trascender más allá de una propuesta con la implementación de las acciones de mejora, para lo cual se está trabajando de forma coordinada con el área de Gestión Empresarial a fin de llevar a cabo este proyecto.

## **PALABRAS CLAVE**

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD, PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA, REFERENCIA METODOLÓGICA DE ESTUDIO, IDENTIFICACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS, OPORTUNIDADES DE MEJORA.

**ABSTRACT**

A continuous growth of Sertecpet S.A., the importance of engineering area for E.P.C. project development and situational analysis results require an improvement for existing Quality Management System (Q.M.S.) according customer and product requirements. Through current situation analysis of engineering area have been identified progress opportunities and then have been defined activities for Q.M.S. improvement. Project scope includes development of a proposal for improvement; it consists of the following phases: 1) ISO 9001:2008 components alignment with the reality found in the situation analysis; 2) Development of a continuous improvement plan and 3) Implementation Schedule. Another contribution for this Project is activities short-term improvement development as: 1) Identification, design and development for procedures, registers and instructions; 2) Indicators definition; 3) Review, improvement and upgrade of Integrated Management System Manual and 4) Review, improvement and upgrade of Sertecpet Process Map (engineering perspective). Therefore, this project work is not only a proposal; it seeks the implementation for improvement changes. Engineering area has been working with Business Management area in order to perform this project.

**KEY WORDS**

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM, CONTINUOUS IMPROVEMENT PROPOSAL, METHODOLOGICAL STUDY REFERENCE, IDENTIFICATION AND DESIGN FOR PROCEDURES, IMPROVEMENT OPPORTUNITIES.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes.

En el Ecuador, los lineamientos para Sistemas de Gestión de Calidad se manejan a través de normativas internacionales, siendo las normas ISO las de mayor relevancia y aplicación. La Norma ISO 9001 “define los requisitos que debe cumplir la organización para implementar un sistema de gestión de calidad (Hedera Consultores, 2013).

Adicionalmente, el Estado Ecuatoriano considerando que es su deber el garantizar el derecho a disponer de bienes y servicios, públicos y/o privados, de óptima calidad, expide la Ley del Sistema Ecuatoriano de la calidad (Art. 1 – 5) y señala: “Art. 1.- Esta ley tiene como objetivo establecer el marco jurídico el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, destinado a: i) regular los principios, políticas y entidades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilita el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia; ii) garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana”. Además se definen como los principales objetivos de la ley: “a) Regular el funcionamiento del sistema ecuatoriano de la calidad; b) Coordinar la participación de la administración pública en las actividades de evaluación de la conformidad; c) Establecer los mecanismos e incentivos para la promoción de la calidad en la sociedad ecuatoriana; d) Establecer los requisitos y los procedimientos para la elaboración, adopción y aplicación de normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad; e) Garantizar que las normas, reglamentos técnicos y los procedimientos para la evaluación de la conformidad se adecuen a los convenios y tratados internacionales de los que el país es signatario; f) Garantizar seguridad, confianza y equidad en las relaciones de mercado en la comercialización de bienes y servicios, nacionales o importados; y, g) Organizar y definir las responsabilidades institucionales que

correspondan para la correcta y oportuna notificación e información interna y externa de las normas, los reglamentos técnicos y los procedimientos de evaluación de la conformidad.”

Respecto al campo de aplicación de esta ley se menciona: “Art. 5.- Las disposiciones de la presente Ley, se aplicarán a todos los bienes y servicios, nacionales o extranjeros que se produzcan, importen y comercialicen en el país, según corresponda, a las actividades de evaluación de la conformidad y a los mecanismos que aseguran la calidad así como su promoción y difusión.”

En la actualidad SERTECPET S.A. cuenta con un certificado del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 aplicado a *Fabricación y Reparación de bombas Jet Claw ® y de partes y piezas de Equipos Petroleros de fondo. Servicios de evaluación, interpretación y producción de pozos con bombas Jet Claw ® y Equipos Petroleros de fondo. Rentas de Equipos Petroleros de fondo y de unidades móviles de pruebas (MTU). Diseño, Fabricación de Recipientes a Presión de acuerdo con el código ASME BPVC, Sección VIII, DIV. 1, Estampe “U” y el Código National Board Inspection Estampe “R” & “NB” y de Tanques Metálicos de almacenamiento. Estudio, Diseño y Desarrollo de Proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción en los sectores de Hidrocarburos, Minería, Energía, Industria, Abastecimiento de agua y Tratamiento de agua.*

El Sistema de Gestión de Calidad fue aprobado originalmente el 31 de Agosto del 2005 y en la actualidad la certificación tiene vigencia hasta el 30 de Agosto del 2014. Bajo estas premisas y considerando la importancia que tiene el adaptarse ágilmente a las nuevas situaciones del mercado para continuar siendo competitivas y eficientes, es necesario el mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad para las actividades de estudio, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en los sectores de hidrocarburos minería, energía, industria, abastecimiento de agua y tratamiento de agua.

## **1.2 Análisis de la Empresa**

### **1.2.1 SERTECPET S.A.**

El 03 de Octubre de 1990, los hermanos López Robayo deciden iniciar una empresa de servicios, con el nombre de SERVICIOS TÉCNICOS PETROLEROS Y MINEROS SERTECPET Cia. Ltda. Su principal línea de negocios fue el diagnóstico tanto operativo como técnico a todas las empresas petroleras públicas y privadas.

En 1998 la empresa comienza con la construcción del campamento en la provincia de Francisco de Orellana. Fue en febrero del 2000 que SERTECPET Cia. Ltda. comienza a ofertar servicios y trabajos de evaluación de pozos en todas las operadoras privadas, al mismo tiempo que se amplía el campamento en la ciudad del Coca y compra máquinas-herramientas para la construcción de sus productos. Desde entonces SERTECPET Cia. Ltda. continúa creciendo e incrementando nuevas líneas de servicios y proyectos.

En el año 2002 se firma un convenio para la representación, venta de la Bomba Jet Claw ® y provisión de servicios técnicos en empresas petroleras privadas de Colombia, y en poco tiempo se extienden hacia Venezuela y Perú.

En enero del 2008, SERTECPET Cia. Ltda., cambia su razón social a SERTECPET S.A. y consolidan su presencia en el sector petrolero nacional e internacional y en nuevos negocios en el sector energético.

Actualmente, SERTECPET S.A. trabaja con más de 40 compañías públicas, privadas y mixtas a nivel mundial, con reconocimiento en América del Norte y Sur, África y Medio Oriente laborando en más de 14 países en general y contando con sedes directas en Ecuador, Colombia, México y Perú (SERTECPET S.A., 2014).



**Figura 1. Presencia internacional de SERTECPET S.A.**

**Fuente:** [www.sertecpet.com.ec](http://www.sertecpet.com.ec); **Elaboración:** SERTECPET S.A.

SERTECPET S.A. cuenta con un Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad Ocupacional que acredita trabajar bajo normas ISO 9001, ISO 14000, OSHAS 18001. El continuo crecimiento y evolución le ha permitido además contar con la Certificación del American Petroleum Institute API Q1, que certifica que la planta de mecanizado fabrica conexiones roscadas, partes y piezas elaboradas bajo el monograma API, además cuenta con un convenio internacional con Tenaris Hydril Connections y certificados de autorización de American Society for Mechanical Engineers (ASME) para estampe “U” y “R”.

Las líneas de negocio de la empresa son: a) Exploración y Producción de Petróleo y Gas; b) Servicios de campo para petróleo y gas; c) Línea Industrial y d) Energía Renovable. Los principales productos y servicios son:

- Servicios de Ingeniería y Consultoría. Desarrollo de Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle.
- Desarrollo de proyectos IPC.
- Productos y servicios petroleros.
- Manufactura de Equipos de fondo y Equipos de Superficie.

- Proyectos de Infraestructura Energética.
- Servicios y Operaciones de campos.
- Pruebas y producción de pozo.
- Facilidades para separar el crudo, agua y gas.

### 1.2.2 Misión, Visión y Valores (*SERTECPET S.A., 2014*)

#### Misión

Generar Soluciones Integrales para el Sector Energético con tecnología de punta.

#### Visión

Excelencia en Soluciones Energéticas a nivel Mundial.

#### Valores

Los valores que forman parte del código de ética del SERTECPET S.A. se muestran a continuación:



Figura 2. Valores SERTECPET

**1.- Honestidad.-** El personal del SERTECPET S.A. debe ser confiable, sincero y coherente respecto a los principios de justicia y verdad.

**2.- Lealtad.-** El personal de SERTECPET S.A. debe actuar con fidelidad y reciprocidad, cumpliendo a cabalidad los principios y políticas de la organización. La lealtad se refleja tanto en la organización como en el personal al establecer una correspondencia en el cumplimiento de honor y gratitud.

**3.- Respeto.-** El personal de SERTECPET S.A. debe cumplir las normas y políticas de convivencia con el entorno social, empresarial y ambiental dentro de la organización. El respeto como valor en la organización es la consideración mutua entre trabajadores y la empresa misma.

**4. Compromiso.-** El personal de SERTECPET S.A. debe tener la actitud de colaboración con la institución, y realizar sus actividades con gran sentido de pertenencia.

**5.- Determinación.-** El personal de SERTECPET debe trabajar con enfoque en el éxito personal y empresarial. La Determinación de cada uno de los trabajadores es el valor que permite el cumplimiento de metas y objetivos comunes para llegar al éxito.

**6.- Profesionalismo.-** El personal de SERTECPET S.A. debe demostrar, aplicar y transmitir los conocimientos con excelencia y actitud proactiva.

**7.- Innovación.-** El personal del SERTECPET S.A. debe aportar con ideas y buenas prácticas, que permitan generar valor a la organización y al entorno.

**8.- Puntualidad.-** El personal del SERTECPET S.A. debe hacer las cosas a tiempo y con eficiencia.

**9.- Orden y Limpieza.-** El personal de SERTECPET S.A. debe estar enfocado y hacer uso de los principios y reglamentos de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Productividad.

### **1.2.3 Principales factores de crecimiento (*Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriana-Británica, 2013*)**

SERTECPET S.A. ha logrado afianzar sus relaciones con sus clientes a través de factores claves como son:

#### **Factor 1**

Identificar la necesidad del cliente y brindarle lo que necesita a través de la ubicación estratégica con una Planta de producción y Complejo Industrial en el Coca.

#### **Factor 2**

Contar con una innovadora planta de producción la misma que le permite al cliente contar con un diseño, trazabilidad, verificación y validación de los productos y diseños a medida que requiere.

**Factor 3**

Alinearse a las nuevas tecnologías, procesos y ser parte del este mundo competitivo cambiante.

**Factor 4**

Continua mejora a patentes propias como son: el Software Claw ®, Sistema Claw ® RTM. Este innovador sistema, monitorea los parámetros de presión y temperatura de superficie, los caudales de fluidos, petróleo, agua y gas. Adicionalmente cuenta con patentes de los diseños de: Bomba Jet Claw ® y Smart Jet Claw ®.

**Factor 5**

El Capital Humano como pilar fundamental en el crecimiento sostenido de la empresa.

**Factor 6**

La reinversión como factor económico importante en el crecimiento de la empresa, que como Organización se ha planteado la reinversión para mejoras, innovación, capacitación, infraestructura y alianzas estratégicas.

**1.3 Justificación e importancia****1.3.1 Justificación**

En la actualidad las empresas deben poner en práctica técnicas eficientes para obtener un producto más competitivo, solo de esta manera podrá posicionarse y crecer en el mercado consumidor. La competencia en el nivel mundial requiere que las empresas elaboren productos de calidad con la mayor eficiencia y eficacia.

Dentro del ámbito nacional, SERTECPET S.A. ha tenido un crecimiento sostenido en estos últimos años gracias a: la innovación tecnológica de sus productos y servicios; a la suscripción de contratos de campos maduros, en el área de Libertador, que mantiene con el estado desde el 31 de Enero de 2012 por 5 años, el mismo que puede extenderse hasta por 15 años (El comercio, 2012); y además porque apunta a captar nuevos proyectos entre ellos la recuperación de 17 campos maduros para incorporar reservas de petróleo en el mediano plazo (segundo proyecto

más importante del Gobierno Ecuatoriano) (El comercio, 2014), por lo tanto se hace necesario el mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad implantado en la empresa a través de un análisis sistemático de sus procedimientos y la identificación de las oportunidades de mejora en el área de Ingeniería y de esa manera desarrollar sus fortalezas.

### **1.3.2 Importancia**

La importancia en el mejoramiento del Sistema de Gestión de la Calidad del área Ingeniería consiste en identificar oportunidades de mejora, identificar todos aquellos procedimientos que puedan mejorarse y/o complementarse; y de esta manera establecer planes para que la institución afiance su posicionamiento enfocándose en satisfacer las necesidades de los clientes. El proceso de mejoramiento es un medio eficaz para desarrollar cambios positivos que permitirán ahorrar recursos tanto para la empresa como para el cliente.

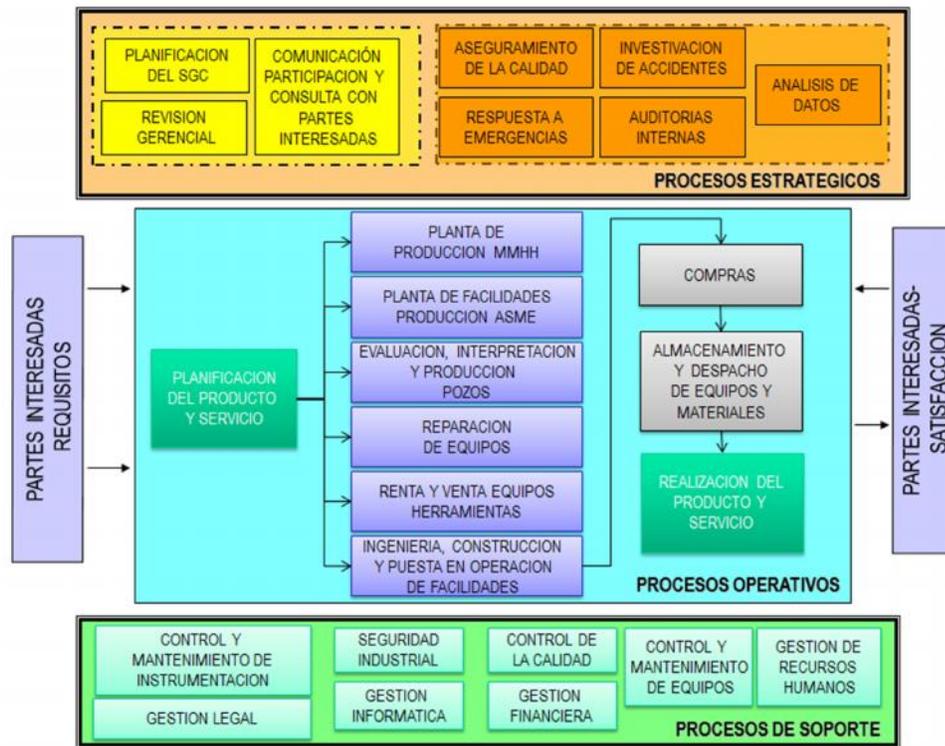
El análisis del Sistema de Gestión de Calidad permite determinar acciones de mejora, así como acciones correctivas y preventivas en cada uno de los procedimientos en el área de Ingeniería de SERTECPET S.A.

A través del presente estudio se pueden obtener resultados relacionados con la satisfacción del cliente, aumentar la fidelidad de los clientes, optimizar los tiempos de ejecución de los proyectos y reducir los riesgos.

### **1.4 Planteamiento del problema**

En la actualidad el Sistema de Gestión de Calidad de SERTECPET S.A. se encuentra implementada mas no es aplicable en su totalidad a pesar de que se encuentra constituido el Sistema de Gestión Integrado; siendo el principal problema la falta de documentación y aplicación de procedimientos, motivo por el cual, a través de este estudio se identifica y documenta los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad del área de Ingeniería, haciendo que sean accesibles, prácticos y de conocimiento a la hora de ponerlos en marcha.

SERTECPET S.A. identifica en su PROCESO GLOBAL las macro entradas y salidas que tiene la empresa en su interrelación con el ambiente externo nacional e internacional que actúa en el escenario de influencia de la empresa.



**Figura 3. Proceso Global de SERTECPET S.A.**

A pesar que el área de Ingeniería se encuentra dentro de los Procesos Operativos, la empresa ha concentrado sus esfuerzos en fortalecer otras líneas de negocios. Esta es la principal razón por la cual no están registrados procedimientos del área de Ingeniería en el Manual de Procesos de la empresa.

Al no tener registros, procedimientos e instructivos establecidos, se vuelve una tarea muy compleja el mantener el control de toda la información y avance de los proyectos de Ingeniería.

En la actualidad, el área de Ingeniería cuenta con personal con una sólida formación profesional, experiencia y profundos valores personales y corporativos; son ellos quienes a través de su experiencia ejecutan los proyectos basándose en conocimientos adquiridos en otras empresas del medio. Este aporte sin embargo, debe ser plasmado en el Sistema de Gestión de Calidad de SERTECPET S.A.

## **1.5 Objetivos de investigación**

### **1.5.1 Objetivo general**

Mejorar el Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería en la empresa SERTECPET S.A. a través de una propuesta de mejora.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Realizar el diagnóstico situacional de la institución respecto al Sistema de Gestión de calidad en el área de Ingeniería.
- Analizar los resultados del diagnóstico.
- Identificar las oportunidades de mejora en el Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería.
- Identificar las acciones y actividades de mejora para el Sistema de Gestión de Calidad.
- Diseñar la Propuesta para la mejora del Sistema de Gestión de Calidad.
- Identificar los indicadores de calidad para el área de Ingeniería.
- Revisar, mejorar y/o actualizar el manual de calidad para el área de ingeniería.

## **1.6 Alcance de la investigación**

El mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería, que permitirá interrelacionar los procedimientos de Ingeniería con los restantes procesos estratégicos, operativos y de apoyo. Se establece, además, la revisión y complementación de los Manuales del Sistema de Gestión Integrada y el Mapa de Procesos existentes.

Se incluye también la incorporación al Sistema de Calidad de Ingeniería los controles necesarios, para que las variables críticas puedan ser medidas, auditadas y establecer planes de mejora a largo plazo. Es alcance de este proyecto definir una propuesta para el mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería de SERTECPET S.A.

## **1.7 Hipótesis**

El área de ingeniería de SERTECPET S.A. mejorará el Sistema de Gestión de Calidad a través de la propuesta de mejora establecida.

## 1.8 Estado del arte

Los Sistemas de Gestión de la Calidad son un conjunto de normas y estándares internacionales que se interrelacionan entre sí para hacer cumplir los requisitos de calidad que una empresa requiere para satisfacer los requerimientos acordados con sus clientes a través de una mejora continua, de una manera ordenada y sistemática.

Los estándares internacionales contribuyen a hacer más simple la vida y a incrementar la efectividad de los productos y servicios que usamos diariamente. Nos ayudan a asegurar que dichos materiales, productos, procedimientos y servicios son los adecuados para sus propósitos.

Existen varios Sistemas de Gestión de la Calidad, que dependiendo del giro de la organización, es el que se va a emplear. Todos los sistemas se encuentran normados bajo un organismo internacional no gubernamental llamado ISO, International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización).

Esta organización comenzó en 1926 como la organización ISA, International Federation of the National Standardizing Associations (ISA). Se enfocó principalmente a la ingeniería mecánica y posteriormente, en 1947, fue reorganizada bajo el nombre de ISO ampliando su aplicación a otros sectores empresariales.

La primera edición de la norma ISO 9001 se publicó en el año 1987. La familia de las normas ISO 9000, es quizás, la más popular de todas las familias de las normas publicadas por las ISO. En esta se establece los requisitos y características que debe cumplir un sistema de calidad.

Desde su primera publicación en 1987 se han producido tres revisiones. En 1994 se revisaron las normas de la serie, manteniendo los requisitos prácticamente sin cambios, pero se añadieron algunos elementos (para facilitar la aplicación) y algunos párrafos (para evitar ambigüedades).

En el año 2000 se realiza la segunda modificación. En este caso se trató de un cambio profundo en cuanto al contenido y el enfoque de las normas. Desde esta revisión se consolidó una sola norma a efectos de certificación: la ISO 9001.

En el 2008 se realizó una revisión enfocada fundamentalmente a aclarar la aplicación de algunos requisitos, facilitar su aplicación, mejorar su compatibilidad con otras normas como la ISO 14001 de gestión ambiental y aumentar su coherencia con otras normas de la familia de la ISO 9000, manteniendo la estructura inicial, los apartados y los requisitos de la versión anterior.

En la actualidad la ISO 9001 esta implementada en 175 países. El país con mayor número de certificaciones es China, en segundo lugar está Italia, Rusia ocupa el tercer lugar en número total de certificaciones emitidas.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Concepto de Norma

La palabra 'norma' proviene del latín *norma*; con ella se designa en primer término, aunque no exclusivamente, un mandato, una prescripción, una orden. Sin embargo, ordenar no es la única función de una norma ya que también pretende autorizar, permitir o derogar. En ese contexto una norma establece las reglas de conductas que determinan la forma de proceder de una persona. Las normas pueden ser impuestas por el propio ser humano conociéndose a estas como autónomas (ética). Por otro lado las que son fijadas por un organismo independiente y el individuo las cumple son heterónomas, en este caso el incumplimiento puede ser causal de exclusión, castigos o rechazo. (Kelsen, 2013)

#### 2.1.1 Características de las normas

Existen muchas semejanzas entre los tipos de normas y para establecer una diferenciación es preciso revisar cada una de sus características:

- Autonomía: cada individuo actúa conforme su libre albedrío y actúa acuerdo a su voluntad.
- Heteronomía: un organismo dicta la norma y es acatada por otro individuo.
- Unilateralidad: el individuo que debe cumplir la norma, no tiene a otro que le exija el cumplimiento.
- Bilateralidad: Existen dos partes para establecer deberes y responsabilidades.
- Interioridad: es la que regula la conducta interior de las personas conforme a la voluntad de ésta, es decir, la intención de la persona.
- Exterioridad: es la que corresponde a la conducta que manifiesta el sujeto de manera exterior.
- Incoercible: se cumple de manera espontánea, se obedece por voluntad propia; pero no se puede hacer cumplir por fuerza.

## 2.2 Introducción a la Norma ISO 9001

En la actualidad manejar un Sistema de Gestión de Calidad en las organizaciones ha pasado de ser un requisito para convertirse en una realidad que se vive y se siente día a día. El concepto de calidad, se ha vuelto tan importante que ha evolucionado a lo largo del tiempo y es así como en un inicio se habla de *Control de Calidad*, orientando todos los esfuerzos en la inspección del producto. Posteriormente, las organizaciones requieren también garantizar la calidad de manera continua mediante el *Aseguramiento de Calidad* del producto. Por último y en la actualidad, se habla de lo que se conoce como *Gestión de Calidad* a todas aquellas actividades que involucran la inspección de los productos, el aseguramiento continuo de calidad y establece un sistema de mejora continua en cada uno de sus procesos y procedimientos.

El manejo de un Sistema de Gestión de Calidad en una organización debe constituirse, por lo tanto, en una decisión estratégica que involucra y compromete a todos los colaboradores en una cultura de mejora continua.

## 2.3 Sistemas de Gestión (James, 1998)

Un Sistema de Gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, procedimientos y procesos de la organización. (The British Standards Institution , 2013)

Hoy en día las organizaciones deben mantener ventajas comparativas frente a la competencia y con ello incrementan el rendimiento operativo en forma sistemática. Un sistema de gestión ayuda a centrar, organizar y sistematizar los procesos para la gestión y mejora. Un sistema de gestión permite lograr los objetivos y metas planteadas mediante una serie de estrategias, optimización de procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado. Los sistemas de gestión utilizan los siguientes principios:

- Satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
- Proceso de mejora continua en todos los procesos y procedimientos de la organización.
- Compromiso de la Alta Dirección.

- Participación y compromiso de todo el personal de la organización.
- Identificación y gestión de los procedimientos y variables críticas de la organización.

### **2.3.1 Beneficios de la implementación de un Sistema de Gestión**

La implementación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Mejorar la eficiencia.
- Mejora la calidad de los productos.
- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- La captación de nuevos clientes y la fidelización de clientes.
- Lograr mejoras continuas.
- Potenciar la innovación.
- Eliminar las barreras al comercio.
- Aportar claridad al mercado.
- Reducción de quejas.
- Mejores relaciones con los proveedores.

El uso de un sistema de gestión probado le permite renovar constantemente su objetivo, sus estrategias, sus operaciones y niveles de servicio.

## **2.4 Gestión de los Procesos**

La correcta gestión de la empresa orientada a la calidad, a la eficiencia, a la rapidez y a los bajos costes, supondrá poner como punto de partida de toda actividad empresarial y sus procesos el cliente final de los productos y servicios de la empresa y sus requerimientos, y disponer la organización adecuada para que toda esta actividad esté directamente encaminada a satisfacerlos rápida y eficientemente. (Cuatresacas, 2010)

Ello supone operar con estructuras organizativas “planas” y orientadas a los procesos (organización denominada “horizontal”). En efecto, un organigrama con pocos escalones jerárquicos (plano) facilitará la conexión “horizontal”, de acuerdo con la cual una persona o departamento no dependerá sólo de su primer superior

jerárquico, sino que estará en conexión horizontal con las personas o departamentos que conectan las actividades de los procesos que conducen desde la recepción de la orden de compra y requerimientos del cliente, pasando por el diseño y desarrollo de productos y procesos, hasta la distribución y servicio al cliente, etapa final de todo proceso.

Es evidente que todo ello se llevará a cabo con más rapidez y eficiencia con la conexión directa de todos los elementos que intervienen en el proceso, que en una estructura jerárquica esencialmente “vertical”. En efecto, en ésta, cada persona o departamento recibe su carga de trabajo de su superior jerárquico, muchas veces sin saber para qué sirve y sin conexión con otros elementos de la cadena de suministro al cliente.

Por su parte, el destino final de todos los procesos de la empresa, el cliente y sus requerimientos, es en realidad el punto de arranque de los enfoques de los procedimientos y sus mejoras, puesto que toda la actividad que se desarrolla en ellos debe estar realmente enfocada al cliente.

## **2.5 Sistemas de Gestión de Calidad**

### **2.5.1 Concepto de Sistema de Gestión de Calidad**

Un Sistema de Gestión de Calidad es la manera cómo la organización administra sus líneas de negocio para asegurar la calidad en sus productos. Este sistema involucra la estructura organizacional en conjunto con los principios, procesos, procedimientos y recursos de la empresa; sin embargo es importante destacar que cada esfuerzo realizado en el sistema de gestión de calidad debe ir enfocado a cumplir los objetivos, planificación empresarial y debe promover el mejoramiento de productos y servicios para mejorar la satisfacción de los clientes.

Por lo tanto, para lograr la satisfacción del cliente es necesario enfocarnos en tres objetivos fundamentales:

- Cumplir las especificaciones,
- Crear un diseño de especificaciones adecuado a las necesidades de los clientes.

- Establecer planes de mejora continua en los productos para satisfacción del cliente.

En este sentido, para implementar un Sistema de Gestión de Calidad se pueden utilizar varios métodos y herramientas, siendo la aplicación de la norma ISO 9001 la de mayor uso, eficiencia y eficacia a nivel mundial.

Es importante, además, el identificar las exigencias que requiere un sistema de gestión de calidad para ser exitoso:

- Establecer valores, principios y normas que deben ser aceptados y aplicados por cada colaborador de la empresa.
- Se deben definir la misión, visión y estrategias claras, las mismas que estarán alineadas con la política de calidad.
- Los requisitos del cliente (interno y externo) deben estar claramente definidos.

## **2.6 Norma ISO 9001:2008 (*International Organization for Standardization, 2008*)**

La Norma ISO 9001:2008 es una norma internacional utilizada en más de 120 países por organizaciones de varios tamaños y actividades comerciales. La norma describe la estructura y requisitos de un sistema de gestión de calidad, dejando a cada organización el desarrollo e implantación del mismo.

La Norma ISO 9001:2008 establece, para las organizaciones, mejoras en la calidad y un enfoque en la satisfacción del cliente. Esta norma, a su vez, se enfatiza también en controlar los procesos subcontratados, auditar los requisitos legales de sus productos y servicios, el manejo de la infraestructura tecnológica, protección de propiedad del cliente.

### **2.6.1 Principios de la Norma ISO 9001**

La norma ISO 9001:2008 especifica los requisitos que deben cumplir las organizaciones para implementar y certificar su Sistema de Gestión de Calidad. Para la aplicación de estos requisitos es importante tener en cuenta los ocho (8) principios básicos de los sistemas de gestión de calidad. (International Organization for Standardization, 2005)



Figura 4. Principios de la Norma ISO 9001

1. **Enfoque al cliente:** El cliente es la principal razón de ser de la organización, por lo tanto se debe conocer la real necesidad del cliente y conseguir su satisfacción.

A través del enfoque al cliente se busca:

- Asegurarse que las mejoras de la organización están alineadas con las expectativas y necesidades del cliente.
- Comunicar las necesidades al personal involucrado en los productos o servicios.
- Medir la satisfacción del cliente y retroalimentarse para buscar mejoras en los productos y servicios.
- Fidelizar la relación con el cliente para reducir la variabilidad.

2. **Liderazgo:** Establecer objetivos y definir la dirección de la organización es de vital importancia, de manera que el personal pueda involucrarse con el logro de los objetivos y los sienta como propios. El liderazgo en la organización involucra los siguientes aspectos:

- Compromiso de la alta dirección.
- Involucramiento de la estructura organizacional (clientes, propietarios, empleados, proveedores y sociedad).

- Establecer los objetivos y metas claras y desafiantes para la organización.
  - Inspirar, organizar, vigilar, motivar y reconocer el trabajo del personal de la organización.
3. **Participación del personal:** El personal es el motor de cada organización y se necesita de las capacidades y habilidades de cada uno de ellos para lograr propósitos de beneficio de la organización. Es importante una gestión apropiada del personal, lo cual comprende:
- Concientizar al personal de sus funciones y la importancia que sus actividades tienen para la organización.
  - Buscar el involucramiento del personal, para elevar a un grado de excelencia las competencias de cada individuo en la organización.
  - Utilizar técnicas y conceptos de administración de personal para mejorar el desempeño y la productividad.
  - Hacer partícipes al personal en la toma de decisiones y solución de problemas, lo cual fortalecerá la relación entre la organización y los individuos.
4. **Enfoque basado en procesos:** Implica la división del Sistema de Gestión de procesos que deben ser gestionados individualmente para el logro de objetivos. Cada proceso, al igual que el sistema en conjunto, debe disponer de una planificación de actividades, responsabilidades, controles, seguimiento, medición y mejora. (International Organization for Standardization, 2008)

Según la ISO 9000, un proceso puede definirse como el conjunto de actividades que están interrelacionadas entre sí, las cuales transforman entradas en salidas. Estas actividades requieren asignación de recursos como personas y materiales.



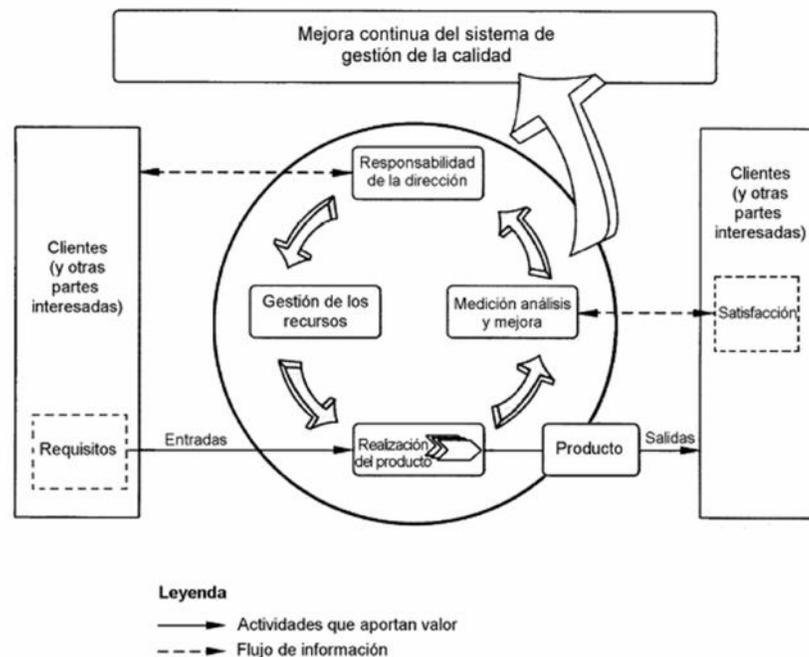
**Figura 5. Proceso Genérico**

**Fuente:** ISO 9000 Introduction and Support Package; **Elaboración:** ISO

Entradas y salidas pueden ser tangibles (como equipos, materiales o componentes) o intangibles (como energía o información). Las salidas pueden ser inintencionadas, como desperdicios o contaminación.

Cada proceso posee clientes y otras partes interesadas (las cuales pueden ser internas o externas a la organización), con necesidades y expectativas acerca del proceso, el cual define las salidas requeridas.

El enfoque en procesos implica identificar y gestionar cada uno de los procesos y su interrelación, establecer responsabilidades y obligaciones, identificar las relaciones de las actividades con las diferentes áreas y evaluar la incidencia de cada proceso con respecto al cliente.



**Figura 6. Modelo de un Sistema de gestión de la calidad basado en procesos**  
Fuente: ISO 9000; Elaboración: ISO

5. **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos. A continuación los aspectos más relevantes del enfoque de sistema para la gestión:

- Estructurar un sistema para cumplir objetivos de la organización de forma eficiente y eficaz.
- Entender la interdependencia entre los procesos del sistema.
- Identificar las fortalezas y debilidades de la organización y establecer planes de mejora basado en los resultados.
- Definir cómo deben interactuar cada una de las actividades dentro del sistema.

6. **Mejora Continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de esta. La mejora debe ser una necesidad latente en las organizaciones, ya que al estar inmersos en mercados cada vez más exigentes y competitivos, sea una obligación el mejorar los procesos, procedimientos, productos y servicios para satisfacer a los clientes. Es por lo tanto, de vital importancia, poner atención en tres niveles (productos, procesos y desempeño). La mejora progresiva de la organización permitirá obtener ventajas competitivas en el mercado, definir una estrategia organizativa a todo nivel y sobretodo flexibilidad y adaptabilidad para actuar rápidamente frente a las oportunidades.
7. **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de datos y la información. Para ello la información y datos recopilados deben ser confiables y deben estar disponibles para aquel personal que los necesite. La toma de decisiones es necesario aplicar el análisis, razonamiento y la lógica utilizando metodologías cuantitativas apropiadas.
8. **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor. El conocimiento común y el manejo de recursos compartidos ayudarán a cumplir objetivos comunes y fidelizar las relaciones con el cliente final. Se debe tener en cuenta los proveedores valiosos y clave y definir planes de trabajo conjunto, en donde se definan objetivos comunes para el crecimiento continuo.

### **2.6.2 Beneficios de la Norma ISO 9001:2008**

La aplicación de la Norma ISO 9001:2008 dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa presenta varios beneficios, entre los cuales se mencionan:

- Mejora la estructura organizacional de la empresa, permitiendo adaptarse ágilmente frente a cambios del mercado y nuevos requerimientos del cliente (flexibilidad).
- Existe un compromiso de la alta dirección y del personal para cumplir objetivos orientados a la calidad y satisfacción del cliente.
- Integración y alineación de los procesos, lo cual permite enfocar los esfuerzos en los procesos más relevantes para el cliente y la empresa. En este punto es importante mencionar, que también las actividades se evalúan, alinean e implementan integralmente.
- Permite el involucramiento del personal y fomenta la innovación como punto clave en la mejora de procesos. Se establecen evaluaciones periódicas para medir el desempeño del personal, de esta forma se marca el camino hacia la excelencia.
- Optimización de recursos (costo y tiempo) en los procesos.
- Identificación de fortalezas de la organización para convertirlas en una ventaja competitiva frente a la competencia.
- Identificación de oportunidades de mejora.
- Se pueden medir y controlar los procesos, lo cual permite el planeamiento de las actividades en la organización.
- Aumento de fiabilidad basado en la toma de decisiones acertadas, esto debido al uso de información fiable y actualizada.
- Control de proveedores, lo cual permite el control y aumento de valor en los procesos externos.

### **2.6.3 Desventajas de la Norma ISO 9001:2008**

La principal causa de fracaso en el uso de Sistemas de Gestión de Calidad es la implementación. Las organizaciones pueden tener todos los procesos debidamente documentados, sin embargo el personal puede no hacer uso de los mismos; en este sentido el compromiso del personal juega un papel importante.

El liderazgo participativo debe ser impulsado desde la alta dirección, de tal forma que se establezca una cultura de calidad en todos los niveles de la estructura organizacional.

Otras desventajas del uso de la Norma ISO 9001:2008 se mencionan a continuación:

- Burocracia en el sistema.
- Equivocación en identificación de variables críticas y en controles de procesos.
- Se pierde iniciativa del personal al tener que realizar ciertas actividades de la misma forma.

#### **2.6.4 Estructura de la Norma ISO 9001:2008**

La Norma ISO 9001, está compuesta por ocho capítulos, tal como se muestran a continuación:

1. Objeto y campo de aplicación
  - 1.1. Generalidades
  - 1.2. Aplicación
2. Referencias Normativas
3. Términos y definiciones
4. Sistema de Gestión de la calidad
  - 4.1. Requisitos Generales
  - 4.2. Requisitos de la documentación
    - 4.2.1. Generalidades
    - 4.2.2. Manual de Calidad
    - 4.2.3. Control de documentos
    - 4.2.4. Control de los registros
5. Responsabilidad de la Dirección
  - 5.1. Compromiso de la dirección
  - 5.2. Enfoque al cliente
  - 5.3. Política de calidad
  - 5.4. Planificación

- 5.5. Objetivos de la calidad
- 5.6. Planificación del sistema de gestión de la calidad
- 5.7. Responsabilidad, autoridad y comunicación
  - 5.7.1. Responsabilidad y autoridad
  - 5.7.2. Representante de la dirección
  - 5.7.3. Comunicación Interna
- 5.8. Revisión por la dirección
  - 5.8.1. Generalidades
  - 5.8.2. Información de entrada para la revisión
  - 5.8.3. Resultados de la revisión
- 6. Gestión de los recursos
  - 6.1. Provisión de recursos
  - 6.2. Recursos humanos
    - 6.2.1. Generalidades
    - 6.2.2. Competencia, formación y toma de conciencia
  - 6.3. Infraestructura
- 7. Realización del producto
  - 7.1. Planificación de la realización del producto
  - 7.2. Procesos relacionados con el cliente
    - 7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el producto
    - 7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el producto
    - 7.2.3. Comunicación con el cliente
  - 7.3. Diseño y desarrollo
    - 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
  - 7.4. Compras
    - 7.4.1. Proceso de compras

- 7.4.2. Información de las compras
- 7.4.3. Verificación de los productos comprados
- 7.5. Producción y prestación del servicio
  - 7.5.1. Control de la producción y prestación del servicio
  - 7.5.2. Validación de los procesos de la producción y prestación del servicio
  - 7.5.3. Identificación y trazabilidad
  - 7.5.4. Propiedad del cliente
  - 7.5.5. Preservación del producto
- 7.6. Control de los equipos de seguimiento y medición
- 8. Medición, análisis y mejora
  - 8.1. Generalidades
  - 8.2. Seguimiento y medición
    - 8.2.1. Satisfacción del cliente
    - 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 del producto no conforme
  - 8.4. Análisis de datos
  - 8.5. Mejora
    - 8.5.1. Mejora continua
    - 8.5.2. Acción correctiva
    - 8.5.3. Acción preventiva

### **2.6.5 Requisitos de la Norma ISO 9001:2008**

Los requisitos generales para implementación del sistema de gestión de calidad son:

- a) Determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de calidad y su aplicación a través de la organización.
- b) Determinar la secuencia e interacción de los procesos, definiendo el alcance de cada proceso (inicio y final) y las interacciones, lo que es salida de un proceso es entrada de otro.

- c) La información y análisis dará lugar a acciones para rectificar y alcanzar la excelencia.
- d) Asegurarse de la eficacia de las operaciones y de su control. Se deben medir y controlar las variables relevantes en los procesos que agregan valor en la satisfacción del cliente.
- e) Asegurarse de que se dispone de recursos y medios necesarios para apoyar los procesos y realizar el seguimiento de los mismos. El comprometimiento juega un papel importante en la implementación del sistema de calidad.
- f) Medir y analizar los procesos de forma continua, para lo cual se precisa de un seguimiento, medición y análisis de estos procesos. El registro de los datos permitirá la toma de decisiones basándose en datos confiables.
- g) Controlar y dar seguimiento a los procesos externos, con el objetivo de agregar valor a ambas partes.

#### **2.6.6 Requisitos de la documentación**

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) Declaraciones documentadas de una política y de objetivos de la calidad,
- b) Un manual de calidad,
- c) Los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma,
- d) Los documentos, incluidos los registros que la organización determina son necesarios para asegurarse la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

#### **2.6.7 Implementación de la Norma ISO 9001:2008**

La implementación de los procesos es importante a fin de alcanzar todos los beneficios de un sistema de gestión de calidad. Para una implementación exitosa del sistema de gestión de calidad se recomienda los siguientes siete pasos:

1. Comprometimiento total de la alta dirección.
  - Definir porque se requiere implementar un sistema de gestión de calidad.
  - Definir la misión, visión y los valores de la organización.
  - Definir los involucrados: clientes, proveedores, accionistas, empleados, sociedad, etc.

- Definir la política de calidad, y
  - Definir y alinear los objetivos organizacionales con los objetivos de calidad del producto o servicio.
2. Identificar los procesos claves y la interacción necesaria para cumplir los objetivos de calidad de la organización.
  3. Implementar y administrar el sistema de gestión de calidad utilizando técnicas de administración de procesos.
  4. Construir la ISO 9001 basada en sistemas de gestión de calidad.
    - Identificar los requerimientos de la ISO 9001.
    - Establecer la correspondencia de estos requerimientos con los implementados en el sistema de gestión de calidad, en donde sea aplicable.
    - Realizar un análisis de deficiencias: identificar en donde los requerimientos del sistema han cumplido y donde no lo han hecho.
    - Incluir en los procesos las actividades, procedimientos y controles necesarios.
  5. Implementar el sistema, capacitar al personal y verificar la operación efectiva de los procesos.
  6. Administrar el Sistema de gestión de calidad.
    - Enfocarse en la satisfacción del cliente.
    - Controlar y medir los procesos.
    - Esforzarse en el mejoramiento continuo.
    - Considerar la implementación de modelos exitosos de negocios en la organización.
  7. Si es necesario, buscar la certificación del Sistema de Gestión de Calidad.

## **2.7 Procedimientos**

"Conjunto de especificaciones, relaciones y ordenamiento de las tareas requeridas para cumplir con las actividades de un proceso, controlando las acciones que requiere la operación de la entidad. Establece los métodos para realizar las tareas, la definición de los perfiles de los cargos necesarios a su realización, la asignación de responsabilidad y autoridad en la ejecución de las actividades y tareas y define la construcción de los flujogramas que establecen las relaciones y el curso de la información organizacional" (Muñoz, 2007)

## **2.8 Mejoramiento continuo**

En la actualidad, un nuevo sistema de administración se está desarrollando, ya que cada día las organizaciones están en busca de la calidad como estrategia competitiva en el mercado. Las organizaciones han encontrado que la mejor manera de asegurar la satisfacción del cliente, es trabajar a fin de todos los pasos sus procesos fluyan logrando así la satisfacción de sus clientes internos.

El mejoramiento continuo, como filosofía gerencial, establece que las organizaciones logren tener mayor éxito siempre y cuando se apliquen altos estándares de calidad en los productos y servicios. Esta filosofía implica un planeamiento a largo plazo, el mismo que va orientado a alcanzar cada vez niveles máximos de calidad y aumento progresivo del nivel de competitividad.

El mejoramiento continuo permite la búsqueda de la excelencia e innovación, mediante la disminución de costos, optimización de procesos orientado a satisfacer las necesidades del cliente. El mejoramiento continuo es un proceso que no tiene fin y requiere el compromiso y aporte de todo el personal.

### **2.8.1 Conceptos**

Existe varios criterios en lo que respecta a mejoramiento continuo, para citar algunas definiciones tenemos a James Harrington (1993), quien mencionaba que mejorar un proceso era hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable. Por otro lado, Abel D. (1994) afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado.

Eduardo Deming (1996) dice “la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca”.

El mejoramiento continuo, por lo tanto, es la búsqueda de la calidad a través del perfeccionamiento de los productos o servicios, a fin de lograr que una organización sea competitiva a largo plazo.

### **2.8.2 Importancia**

Mediante la aplicación de la mejora continua se identifican las debilidades que necesitan ser evaluadas y mejoradas para convertirlas en un aspecto favorable frente a la competencia. Así mismo, se podrán afianzar las fortalezas y de esta manera ser más eficientes en el manejo de procesos.

El principal objetivo de la mejora continua es el perfeccionamiento de manera que la organización mejore los procesos utilizados y llegué a ser líder en el mercado. La excelencia conlleva el trabajo arduo en el día a día y la innovación que permita estar alineado con las nuevas tecnologías. En este contexto, no se debe descuidar la capacitación continua del personal ampliando su nivel de conocimientos y capacidades laborales.

### **2.8.3 Beneficios**

El mejoramiento continuo presenta varios beneficios a la organización, algunos de estos se mencionan a continuación:

- a) Permite la revisión de los procesos más relevantes para la organización, lo cual proyecta resultados visibles a corto plazo.
- b) La organización logra una mayor consolidación en el mercado.
- c) Se crea una cultura de calidad en todo el personal, comprometiendo al mismo en la mejora de rendimientos.
- d) La organización se concientiza de los problemas y debilidades que posee, esto le permite crear nuevas oportunidades de mejora.
- e) Se forma un grupo de trabajo consolidado con altos niveles de profesionalismo y experiencia.

- f) Entrega de productos o servicios de alta calidad, lo cual aumenta en la satisfacción del cliente.
- g) La organización se torna competitiva a todo nivel, lo cual incrementa los índices de productividad.
- h) Promueve la innovación tecnológica.

#### **2.8.4 Fases para el mejoramiento continuo (Cabrera, 2009)**

Según James Harrington, el mejoramiento es una metodología sistemática para ayudar a la organización en la forma de llevar sus procesos. El proceso de mejoramiento empresarial consta de 5 fases:

##### **1. Fase I: Organización para el mejoramiento**

Los esfuerzos para el mejoramiento continuo requieren el compromiso de la alta dirección. Esto no quiere decir, que se necesita la participación del Presidente Ejecutivo, pero si se debe al menos tener el respaldo de los líderes que implementarán los cambios.

Para comenzar con el proceso de mejoramiento continuo, es preciso realizar una reunión con todo el personal involucrado y que percibe los beneficios de los cambios en la organización. En esta reunión se debe tratar al menos los siguientes puntos:

- El por qué los costos de la mala calidad están presentes en los procesos.
- Costo estimado por la mala calidad en los procesos de la organización.
- Una visión general del mejoramiento de los procesos.
- Ejemplos de problemas en los procesos de la organización en la actualidad.
- Costo estimado de comenzar el proceso de mejoramiento continuo dentro de la organización.
- Establecer un Equipo Directivo de Mejoras.

Esta reunión inicial es una parte crítica respecto al trabajo total y en muchos de los casos debe ser dirigida por un consultor externo experto en procesos de mejora empresarial. Las principales actividades a seguir durante esta primera fase son:

a) Establecer un Equipo Directivo de Mejoras (EDM) liderado por el jefe de la organización. El principal objetivo del EDM debe ser gestionar las siguientes actividades:

- Comunicar la necesidad de mejoramiento de los procesos a toda la organización. Liberar documentación de soporte requerida.
- Identificar problemas en procesos que pueden ser mejorados.
- Asignar responsables de procesos.
- Registrar grupos de mejoramiento de procesos.
- Dar el seguimiento correspondiente para asegurar que el mejoramiento de los procesos es una prioridad de la organización.
- Resolver conflictos que no pueden ser manejados en los niveles más bajos de la organización.
- Establecer planes de reconocimiento y recompensa a los miembros de los grupos de mejoramiento exitosos. Medir el éxito obtenido por las mejoras de los procesos.

b) Asignar al líder del Equipo Directivo de Mejoras (LEM), quien administre, coordine y controle todo el trabajo realizado por los grupos de mejora. Es esta persona, quien a su vez resuelve conflictos y define prioridades. El trabajo del LEM va enfocado a que todo el trabajo realizado se ajuste al giro del negocio y los objetivos de la organización. El LEM debe preparar los procesos directivos y las descripciones generales de trabajo para cada responsable de los proyectos y los miembros de los grupos de mejoras.

c) Entrenar al equipo de mejora. Inicialmente, se deben considerar realizar reuniones periódicas semanales para un comienzo exitoso en el mejoramiento. Una vez que se ha ganado impulso, las reuniones serán menos frecuentes.

Una de las tareas claves del EDM es entrenarse en el mejoramiento de procesos y es aquí en donde LEM aporta con su experiencia para diseñar el taller educativo que contendrá los siguientes temas:

- Familiarización con los propósitos y actividades específicas del trabajo de mejoramiento de los procesos.
  - Construir y reforzar el compromiso del EDM con el mejoramiento de los procesos.
  - Involucrar al EDM en el análisis y mejoramiento de los procesos críticos.
  - Motivar al EDM en el lanzamiento y estructura del mejoramiento de procesos.
- d) Desarrollar un modelo de mejoramiento. Una vez que se logra el apoyo de la dirección y de los líderes, es preciso desarrollar un modelo de mejoramiento de los procesos. Este modelo permitirá a la administración visualizar el proceso, identificar la secuencia de los eventos y determinar los recursos necesarios para implementar los cambios. Un modelo común considera 5 enfoques:
- Organización para el mejoramiento.
  - Entendimiento del proceso.
  - Coordinación.
  - Medición y control.
  - Mejoramiento continuo.
- e) Identificar los procedimientos críticos. El LEM tendrá la capacidad de combinar de procesos de cada departamento y consolidarlas en un listado general, eliminando los procesos repetidos. Esta lista combinada será puesta en consideración del EDM para su revisión y comentarios. Generalmente, se considera este el punto inicial para comenzar el análisis de los procesos, sin embargo en algunos casos es necesario mantener algunas reuniones con el EDM para desglosar los procesos complejos en subprocesos. El EDM deberá definir el nivel de detalle más apropiado a ser utilizado: nivel de proceso, nivel de subproceso o una combinación de los dos.

f) Seleccionar los procesos críticos. Los procesos a ser seleccionados deben ser aquellos con los cuales la administración o los clientes no están a gusto. Los principales síntomas se presentan en un proceso que debe ser mejorado son:

- Quejas o problemas con el cliente externo.
- Quejas o problemas con el cliente interno.
- Altos costos de los procesos.
- Largo tiempo en el ciclo del proceso.
- Existe una mejor manera de hacerlo.
- Existen nuevas tecnologías disponibles.

Seleccionar los procesos críticos es una de las responsabilidades más importantes del EDM y no debe ser delegado bajo ninguna circunstancia. Para seleccionar los procesos críticos se deben tener cinco aspectos en mente: a) Impacto en el cliente; b) Variabilidad; c) Desempeño; d) Impacto en el negocio y e) Impacto en el trabajo y sus recursos.

g) Administrar las comunicaciones para el Mejoramiento de Procesos. La implementación de sistema de mejoramiento de procesos implica realizar cambios en las maneras en cómo se hacen las cosas y en muchos casos se considera un cambio de enfoque. Estos cambios deben ser administrados de manera transparente y deben ser comunicados al personal para mantenerse enfocados en los procesos. La comunicación de los puntos más relevantes (necesidad de mejora, concepto de procesos, enfoque de la organización, responsabilidades, criterio de calificación de procesos) a todo el personal debe utilizar sistemas de comunicación convencionales tales como reuniones mensuales, seminarios de entrenamiento e informativos.

h) Seleccionar el dueño del proceso. El dueño del proceso será nombrado por la dirección y será quien asegure que el proceso se cumplan bajo los criterios de eficiencia y efectividad.

El concepto de responsabilidad del proceso significa que los objetivos funcionales pueden ser cumplidos sin perder de vista los objetivos organizacionales. El dueño del proceso debe ser capaz de anticiparse a los cambios de la organización y su impacto en el proceso. Es quien, además, debe tener el suficiente nivel para entender la dirección que debe tomar la organización y los cambios que implica en el proceso.

Los criterios a tomar en cuenta en la selección del dueño del proceso son los siguientes:

- Sentido de pertenencia: analizar la persona que disponga de mayor cantidad de recursos, trabajo, dolor (críticas, quejas), quien obtiene más beneficios cuando las cosas se hacen bien y que tenga la habilidad para efectuar cambios. Una vez analizados estos parámetros se tendrá una idea clara de quien la persona más preocupada y la más envuelta en los procesos. Bajo algunas situaciones, el cliente final del proceso suele ser el mejor responsable porque es quien más gana con las mejoras.
- Tenga el poder para actuar en los procesos que le permita identificar los impactos de los cambios, tenga mayor influencia para realizar cambios, tenga el compromiso para implementar y dar seguimiento a los procesos. En todo caso el EDM debe asegurar que el dueño del proceso tenga el suficiente poder para actuar en los procesos seleccionados.
- Liderazgo para conducir un equipo de trabajo, tener credibilidad, es negociador, toma riesgos, trabaja en función a desempeño y es comprometido.
- Posea conocimiento de los procesos. En este caso si el dueño entiende el proceso total es mucho más fácil implementar los cambios.

El campo de acción del dueño del proceso es ser responsable por el mejoramiento de un proceso específico y es quien asegura que la

eficiencia y efectividad del proceso es mejorada. El dueño del proceso tiene metas específicas que se cumple en una fecha específica en concordancia con los requerimientos del cliente. El principal objetivo del dueño del proceso es mejorarlo, tomando en cuenta el estado inicial y el incremento de nivel.

Las principales responsabilidades del dueño del proceso son las siguientes:

- Definir puntos de control y medición, así como objetivos a ser perseguidos para mejorar la eficiencia, efectividad y adaptabilidad.
  - Definir los límites y alcance de cada proceso.
  - Asegurar que los miembros del grupo de mejoramiento estén capacitados en técnicas de mejoramiento de procesos.
  - Coordinar las actividades del grupo de mejoramiento de procesos.
  - Identificar factores críticos de éxito.
  - Controlar la calificación de los procesos en función de las necesidades del cliente.
  - Mantener contacto con los clientes del proceso para asegurar que sus expectativas han sido atendidas.
  - Mantener informado a los miembros del grupo de mejora de los cambios que pueden afectar el proceso.
- i) Seleccionar los miembros del grupo de mejora. La principal responsabilidad de los miembros del grupo de trabajo es representar a su departamento en el equipo.
- Conducir las actividades de mejoramiento de procesos en su departamento conforme lo indicado por el grupo de mejoras.
  - Obtener los recursos necesarios para desarrollar las actividades a ser mejoradas.
  - Implementar cambios en el proceso.
  - Integrar y entrenar a otros departamentos conforme lo requiera el proceso.

## **2. Fase II. Comprensión del proceso.**

Mientras más se conozca acerca de un proceso, más se podrá mejorarlo. Para ello es preciso entender algunas características del proceso como: Flujo, Efectividad, Eficiencia, Tiempo de ciclo y Costo. El entendimiento de estas características es de suma importancia por las siguientes razones: permite identificar problemas en áreas clave dentro del proceso, crea una base de datos confiable para tomar decisiones acerca de mejoras y es la base para definir objetivos de mejora y para el análisis de resultados. Las actividades a desarrollarse durante esta fase consideran:

- a) Definir el alcance y misión del proceso. En esta primera instancia el dueño del proceso debe preparar un plan de mejoramiento que las actividades y el cronograma a ser cumplido. Muchos de las actividades en esta parte requieren la cooperación de la dirección de otras organizaciones. Una vez seleccionados los miembros del grupo de mejora, el dueño del proceso debe proporcionar a cada miembro la siguiente información: objetivos y supuestos del proceso, el diagrama de flujo del proceso, la agenda tentativa para la primera reunión y la sesión de entrenamiento.

La misión debe definir claramente el trabajo a realizarse. Una buena misión debe ser corta, define el alcance de las actividades, muestra los logros a ser alcanzados e incluye las mejoras a ser implementadas.

- b) Definir los límites del proceso. El dueño del proceso es la persona quien define el comienzo, así como los límites del proceso preliminar. La definición de los límites del proceso permitirá romper todo un complejo laberinto en partes manejables y lógicas. Se debe considerar que existen muchos puntos en los cuales el proceso puede comenzar, por lo que es importante darse cuenta que definir los puntos de inicio y fin no es una tarea fácil como parece.

El proceso debe ser definido con límites inferiores y superiores para limitar la complejidad del proceso y para establecer claramente

suposiciones. Estos límites serán los puntos de comienzo y finalización del proceso.

- c) Elaborar el diagrama de flujo del proceso. Para identificar los departamentos clave en el proceso evaluado, el dueño del proceso debe elaborar un diagrama de flujo del proceso e identificar quien está desarrollando las operaciones clave. Esta actividad es muy importante en el proceso ya obliga al dueño a moverse a través del proceso completo.
- d) Desarrollar una visión general del proceso. Una vez entendido los límites del proceso y creado además el diagrama de flujo, existe otra parte esencial que debe ser entendida antes de realizar un análisis más detallado. Por lo tanto, es necesario el entendimiento de:
- Quienes son los encargados de proveer las entradas al proceso.
  - Quienes son los clientes finales del proceso.
  - Que otros procesos interactúan con este.

Las entradas y salidas del proceso deben ser revisadas para asegurarse que no hay inconsistencias u omisiones. Una vez definidas estas, es preciso identificar los proveedores y clientes. Por último, se debe ayudar al grupo de trabajo la interface del proceso con una visión amplia en donde se coordina los esfuerzos realizados con otros grupos de mejora, en caso de ser necesario.

- e) Proporcionar entrenamiento al equipo. Cada uno de los miembros del grupo de mejora debe ser entrenado para trabajar como equipo. Deben tener conocimiento básico de herramientas de resolución de problemas tales como: Focus group, Lluvia de ideas, Hojas de revisión, Gráficos, Histogramas, Diagramas de Pareto, Diagramas de dispersión, Técnicas Delphi, Diagramas causa-efecto, Mapas mentales y Control estadístico de procesos. La falta de capacitación siempre conlleva a una serie de malos resultados.

**Herramientas Básicas del Mejoramiento de Procesos.** El grupo de mejora debe tener alguna especialización, por lo que es importante entrenarlo, pero no limitarse a lo siguiente:

- Concepto de Mejoramiento de Procesos.
- Diagramas de flujo.
- Técnicas de entrevistas.
- Métodos de medición (costos, eficiencia, efectividad, adaptabilidad, tiempo de ciclo).
- Métodos de eliminación de actividades que no agregan valor.
- Métodos de eliminación de burocracia.
- Técnicas de simplificación de procesos.
- Métodos y análisis de lenguaje.
- Métodos de seguimiento de procesos.
- Análisis de costo y tiempo de ciclo.

**Herramientas Sofisticadas del Mejoramiento de Procesos.** El grupo de mejoramiento de los procesos necesitará más herramientas sofisticadas para cumplir sus más altos objetivos y metas. Las herramientas son:

- Despliegue de funciones de calidad (QFD).
- Técnicas de revisión y evaluación de programas (PERT).
- Sistema de Planeamiento de Empresas (BSP).
- Técnica de análisis de procesos (PAT).
- Análisis/Diseño estructurado (SA/SD).
- Análisis de valor.
- Control de valor.
- Información de ingeniería.
- Costos por mala calidad.

f) Definir las expectativas del proceso. El principal objetivo de mejoramiento de procesos nos lleva a la medición de los procesos y los objetivos. Existen tres procesos macros de medición:

**Medición de efectividad.** Para asegurarse que el proceso es efectivo se debe definir las necesidades y expectativas del cliente. El primer paso es identificar las necesidades y expectativas del cliente, el segundo paso es especificar esas necesidades y expectativas en términos de medición y por último se debe definir la manera que los datos de medición son registrados y usados.

El grupo de mejoramiento debe relacionarse con los clientes primarios y definir que requieren del proceso. Generalmente ellos saben lo que quieren, sin embargo no saben cómo expresarlo. Lo que el proceso necesita es características medibles que pueden ser:

- Evaluadas antes que los resultados lleguen al cliente.
- Estándares que sean documentados para el uso del personal.
- Aceptación por parte del cliente y el proveedor.

No es posible en todos los casos expresar las necesidades y expectativas del cliente en palabras. Las necesidades, además, determinarán los requerimientos mínimos que el cliente requiere del proceso.

Las medidas de efectividad deben ser un elemento de entrada para los clientes internos y externos. Aunque en algunos procesos interactúan directamente con los clientes externos.

Una vez identificadas las necesidades y expectativas del cliente, se debe entender la manera de convertir los requerimientos en mediciones para lo cual el grupo de mejoramiento debe:

- Cuantificar las necesidades y expectativas del cliente.
- Entender la cadena del proceso que completa las necesidades y expectativas del cliente.
- Definir objetivos para cada proceso a fin de cumplir las necesidades y expectativas del cliente.

**Medición de eficiencia.** Adicionalmente a la efectividad, la eficiencia es también muy importante para el cliente. La mejora en la eficiencia permitirá a la organización reducir los costos operativos, y estos ahorros pueden ser transferidos al cliente final.

La falta de eficiencia es fácil de ver y medir. Una organización debe minimizar los recursos requeridos para hacer un trabajo, eliminar los desperdicios y las actividades que no agregan valor al proceso.

Uno de los términos más comunes de eficiencia es el *tiempo de ciclo*. Para la mayor parte de procesos, el tiempo de ciclo es excesivamente largo. Otra medida de eficiencia es las salidas versus las entradas. Desafortunadamente en lugar de trabajar en el 95% de las actividades que no agregan valor, hacemos lo contrario.

Mejorar la eficiencia implica además eliminar los errores que ocurren en el proceso. Un desempeño libre de errores por cada individuo involucrado en los procesos debe ser la meta a perseguir. Esto quiere decir que debemos desarrollar procesos que no permitan errores y si estos ocurren se debe actuar rápidamente para que no se vuelvan a presentar.

**Medición de adaptabilidad.** Las organizaciones deben exceder las necesidades y requerimientos del cliente, ahora y en el futuro, por:

- Empoderar al personal para que tomen especial atención.
- Ajustarse y adaptarse a los cambios continuos en las necesidades y expectativas del cliente.
- Mejorar continuamente el proceso para mantener el liderazgo.
- Proveer actividades no estandarizadas para atender necesidades de nuevos clientes.

Los procesos adaptables no son rígidos con respecto a aquellos que no pueden cambiar y permiten conocer las necesidades especiales de los clientes sin tener que actualizar el proceso. Se debe recordar, que los procesos tradicionales están diseñados para los clientes comunes y generalmente satisfacen a los clientes.

Los procesos adaptables son diseñados para poder realizar cambios fácilmente en un futuro acorde a las expectativas del cliente y para reducir los costos de procesamiento.

### **3. Fase III. Modernización.**

Hasta ahora se han explicado conceptos para cumplir un objetivo principal: el mejoramiento actual de los procesos. En esta fase se recordarán las 10 herramientas básicas para el mejoramiento de procesos, las cuales están agrupadas en un solo concepto conocido como Modernización. Con la modernización se busca mejorar la eficiencia, la efectividad y la adaptabilidad del proceso en la organización.

Existen doce herramientas para llegar a la modernización de los procesos y deben ser aplicados en el siguiente orden:

- a) Eliminación de burocracia. La palabra *modernización* sugiere la búsqueda final para la eficiencia y la efectividad, así como la ausencia de desperdicios. La modernización implica la simetría, armonía de elementos y la belleza de elementos. Por otro lado, la burocracia significa lo contrario; se encuentra en todo lado y es trabajo de todos reconocerla para luego eliminarla.

La burocracia es el resultado de personalidades individuales o conjuntas que son provocadas por factores psicológicos tales como: poco entrenamiento, falta de trabajo, desconfianza, falta de delegación, necesidad de control excesivo, mala disposición para compartir información.

El impacto de la burocracia en costo y el tiempo de ciclo deberían ser calculados; su impacto en el cliente interno o externo debería ser entendido. Una vez que el impacto total de la burocracia es entendido, es difícil justificar la demora en las actividades. Con la eliminación de la burocracia se eliminan las tareas administrativas, aprobaciones y el papeleo.

b) Eliminación de la duplicidad. Frecuentemente la misma o similar información es generada en diferentes partes del proceso, en la mayoría de casos por diferentes áreas. Debido a que la dirección no confía en el sistema de información, muchos de los procesos han sido definidos para proveer chequeos y balances. En el ambiente competitivo de hoy, no se puede aceptar duplicaciones ya que se puede crear confusiones. Lo que se necesita es crear integridad en un solo origen.

En otros casos, existen redundancias porque los grupos de trabajo no se percatan que las actividades han sido mejoradas.

c) Eliminar actividades sin valor agregado. Esta herramienta es simple, directa y muy efectiva. Para entender la importancia de esta herramienta, se conoce el concepto de valor agregado.

El valor agregado esencialmente refleja el incremento del valor sobre el costo original. Como una representación matemática se puede mostrar de la siguiente forma:

$$VA = V2 - V1$$

Donde: VA = Valor agregado; V1 = Valor después del proceso;

V2 = Valor antes del proceso

El análisis de valor agregado permite visualizar cada actividad del proceso para determinar su contribución a las expectativas del cliente. El objetivo de este análisis es minimizar o eliminar las actividades que no agregan valor. La organización debería asegurarse que cada actividad dentro del proceso contribuya un valor real al proceso global. Existen dos tipos de actividades que no agregan valor:

- Actividades que existen porque el proceso es inadecuado o el proceso no funciona como está diseñado. Esto incluye movimientos, esperas, almacenamiento, configuración de actividades o papeleo. Estas actividades deberían necesariamente entregar una salida al proceso.

- Actividades que no necesita el cliente o el proceso y la actividad puede ser eliminada sin afectar las salidas al cliente.
- d) Simplificar el proceso. El simplificar el proceso significa reducir su complejidad y es mejor conocido como *hacer más simple el trabajo*. La complejidad significa que la vida tiene más de todo, más partes, más sistemas, más relaciones, más dependencias, más problemas y más interacciones. El incremento de la complejidad provoca un aumento de los conflictos en las actividades, decisiones, relaciones e información esencial que se vuelve más difícil de entender y manejar.

La simplificación significa reducir la complejidad en donde sea factible, lo cual conduce a menos etapas, menos tareas, menos interdependencias, etc. Y a su vez permite facilitar el aprendizaje, la manera de hacer las cosas, y la comprensión. A continuación se enlistan conceptos para simplificar las actividades diarias:

- Duplicación o división de tareas. Puede ser manejando identificando la duplicación o segmentación que ocurre en varias partes del proceso y entonces combinar las tareas relacionadas y eliminando las redundancias.
- Eliminar datos no utilizados.
- Eliminar copias. Se debe realizar una evaluación semestral acerca de los reportes menos utilizados para que estos sean eliminados.
- Flujos complejos y cuellos de botella. En este caso lo que se debe hacer es cambiar el orden de las tareas, combinando o separando tareas y equilibrando la carga de trabajo en diferentes personas.
- Memorándums y otra correspondencia. Esto puede ser simplificado haciéndolas más cortas, más directas, mejor estructuradas y más legibles.
- Reuniones. Las presentaciones deben ser simples y fácilmente comprensibles. Es preciso seguir un formato y procedimiento de reuniones. Lo mejor es realizar la menor cantidad de reuniones y en menos tiempo.

- Combinar actividades similares. Identificar si es posible que actividades similares se puedan combinar para obtener mejores resultados y reduce errores, costos y tiempo de ciclo.
  - Clarificar los reportes. La principal idea de esta actividad es averiguar cuál es la información que el personal realmente necesita y con ello estandarizar los reportes a ser presentados.
- e) Reducción del tiempo de ciclo del proceso. Los tiempos de ciclo extendidos demoran la entrega de los productos a los clientes e incrementan los costos de almacenamiento. El diagrama de flujo con tiempos es una herramienta de gran valor para identificar las actividades a enfocarse. Con esto el grupo de mejoras puede visualizar los compromisos y calendarios perdidos, y sólo entonces podrán reestablecer prioridades y volver al tiempo de ciclo deseado. El tiempo de ciclo del proceso puede ser reducido de las siguientes maneras:
- Actividades en serie versus actividades en paralelo. Frecuentemente las actividades que se están realizando en serie pueden ser realizadas en paralelo. Por ejemplo, un diseño asistido por computadora permite realizar la revisión de varios documentos simultáneamente.
  - Cambiar la secuencia de las actividades. El diagrama de flujo es una gran ayuda para esta actividad. La idea es minimizar la movilización entre actividades lo cual reduciría el tiempo de ciclo del proceso.
  - Reducción de interrupciones. Los procesos críticos deben ser la prioridad. El personal que trabaja en estos procesos críticos no debería estar ubicado en zonas de alto tráfico, sino al contrario no deben ser interrumpidos.
  - Mejoramiento de los tiempos. Mejorar la eficiencia del personal implica mejorar los tiempos en los cuales se han venido realizando las actividades.
  - Análisis de ubicación. El factor físico tiene un mayor impacto frente a otros factores. El desarrollo de una actividad implica realizarla en una ubicación adecuada, para tener el menor número de interferencias.

- Establecer prioridades.
- f) Eliminar errores del proceso. Existe muchas oportunidades para cometer errores y estos a su vez son muy fáciles de hacerlos. Las distracciones causan errores, y que se debe hacer es que sea difícil cometer errores. Los métodos más comunes para eliminar errores son:
- Usar varios papeles de colores para realizar diferentes labores/actividades y lo cual ayudará a direccionar la correspondencia a la persona correcta.
  - Toda información confidencial debería ser impresas en hojas con las palabras “No copiar” en letras grandes en cada página.
  - Utilice programas de computación que revise la ortografía y que asegure que las letras y números estén grabados en el lugar adecuado en el documento.
  - Asegure la comunicación efectiva y pregunte al personal si entendieron las instrucciones.
  - Elabore una matriz de comunicación para futura referencia.
- g) Actualización. En los procesos de oficina así como en los procesos de producción, es muy importante la actualización de los equipos y del ambiente. Solo con mirar el entorno de tu oficina, se puede identificar si tiene todo lo que el personal necesita. Y se deben establecer estándares para cada tipo de trabajo, ya que las mismas instalaciones no sean las mismas que requiere un programador que un ingeniero. Personalizar los equipos de oficina permite a cada individuo darle un sentimiento de valoración y ayuda a mejorar la eficiencia y efectividad.

En realidad, la oficina como tal es parte del equipo que se le provee al personal. Existen muchos factores que se deben considerar para definir un ambiente laboral adecuado.

Por otra parte la más valiosa actualización que se debe realizar es la actualización del personal. El entrenamiento y la educación son una inversión en el personal y la organización que otorga réditos tanto en

desempeño como en lealtad. La educación mantiene el nivel competitivo del personal. Sin la educación en la organización no se puede tener clase mundial.

h) Simplificar el lenguaje. El grupo de mejoramiento necesita evaluar la documentación actual utilizada en los procesos para asegurarse que son escritas para el usuario. Algunos factores que ayudan a simplificar las comunicaciones se mencionan a continuación:

- Determinar el nivel de lectura y comprensión de la audiencia.
- Identificar cuan familiarizada esta la audiencia con ciertos términos y abreviaciones.
- Todos los procedimientos con más de cuatro páginas deben comenzar con un flujograma. La descripción gráfica de un procedimiento ayuda a comprender el proceso.
- Utilizar los acrónimos con cuidado.

i) Estandarización. Los procesos de oficina frecuentemente no están tan bien documentados como los procesos de producción. La estandarización de procedimientos de trabajo son importantes para asegurar que todo el personal actual y futuro utilice las mejoras prácticas para desarrollar una actividad referente a un proceso. Cuando una persona está realizando una actividad de manera diferente, es más difícil, aunque no imposible, realizar mejoras. La estandarización es uno de los primeros pasos para mejorar cualquier proceso y para ello se estimula el uso de procedimientos.

Los procedimientos deben existir para el mejoramiento de las actividades. Los procedimientos muestran a la dirección y al personal el funcionamiento del proceso y como hacer las actividades. Estos procedimientos deben:

- Ser reales, basados en un análisis minucioso.
- Identificar responsabilidades.
- Establecer límites de autoridad.
- Cubrir situaciones emergentes.

- No dar lugar a diferentes interpretaciones.
  - Ser fácil de entender.
  - Explicar cada documento, su propósito y su uso.
  - Definir los estándares mínimos de desempeño.
- j) Asociaciones con Proveedores. Todos los procesos tienen una alta dependencia en personas que están afuera del proceso y son ellos quienes proporcionan los elementos de entrada. De la misma forma como un proceso es un proveedor de productos y servicios para el cliente, hay personas que suministran los elementos de entrada al proceso y son proveedores. En esta relación cliente-proveedor ambas partes tienen sus propias responsabilidades. El cliente tiene la responsabilidad de entregar las especificaciones que definen sus necesidades y expectativas. El proveedor por su parte debe revisar las especificaciones cuidadosamente y aceptar lo que pueda entregar. De no poderlo hacer, se debe trabajar con el proveedor para explicarle lo que se necesita y desarrollar un plan para mejorar la salida.

Pero es de gran importancia darse cuenta que si una entrada es realmente necesaria y preguntarse qué pasaría si una persona no recibe su entrada. Es por ello que se debe eliminar cuantas entradas en el proceso como sea posible. Cada entrada representa un retraso potencial al proceso, problemas y costos adicionales. El proveedor tiene la responsabilidad de entregar los productos y servicios a tiempo, cumpliendo o superando las expectativas documentadas. Adicionalmente, los proveedores deben entregar estas entradas a costos reducidos y con altos niveles de calidad.

- k) Panorama general. Utiliza la técnica de panorama general requiere que los grupos de mejoramiento trabajen para salir del proceso actual y definir el proceso perfecto que no debería tener restricciones de la organización. Las ventajas de este enfoque son:
- Permite al grupo de mejoramiento crear nuevos conceptos.
  - Provee al grupo de mejoramiento una nueva visión del proceso.

- Permite al grupo de mejoramiento enfocarse en los factores clave de éxito y desarrollar nuevas alternativas y atravesar las barreras organizacionales (paradigmas).
- l) Automatización. En la modernización de procesos, probablemente se observen oportunidades para aplicar automatización y sin duda es un buen comienzo pensar tempranamente en un análisis de mejoramiento de procesos con automatización. Sin embargo, deben considerarse dos aspectos muy importantes antes de cualquier decisión: no cambiar la operación manual antes de asegurarse que el nuevo sistema funcionará de manera correcta, y no introducir sistemas sofisticados hasta que se analicen las fortalezas y debilidades del sistema existente. Al igual que otros aspectos del mejoramiento de procesos, la automatización debe estar bajo el control del dueño del proceso en total colaboración con el grupo de mejoramiento. Una automatización efectiva requiere el trabajo en equipo de toda la organización.

Como parte del mejoramiento de procesos, el equipo de mejoramiento elabora diagramas de flujo. A partir de estos diagramas, se debe ser capaz de detectar varias operaciones que pueden ser automatizadas:

- Operaciones repetitivas que pueden mejorarse para un desempeño más rápido. Operaciones que pueden mejorarse cuando el personal está separado físicamente se comunica de manera rápida. Operaciones para las cuales se dispone de componentes de sistemas computarizados ya estandarizados.

#### **4. Fase IV. Mediciones y Controles.**

En la actualidad los directores experimentados conocen que la retroalimentación en el desempeño de cada empleado es una parte esencial en el mejoramiento de cualquier momento. Son los directores quienes se dan cuenta que lo que no puede medirse, no puede ser controlado y lo que no se puede controlar no se puede administrar. Las mediciones permiten que el proceso sea observado y monitoreado.

### **Beneficios de la medición**

En general la administración realiza un trabajo muy deficiente en las mediciones de los procesos. Cuando la dirección falla en establecer sistemas apropiados, el personal con buen desempeño desarrollará sistemas de medición para ellos mismos que muestren que tan bien están realizando su trabajo. El único personal que no quiere ser medido, es aquel que tiene un pobre desempeño.

El trabajo del grupo de mejoramiento debe estar encaminado a que el personal desarrolle sus mejores capacidades, para lo cual es preciso desarrollar procesos y procedimientos que les permitan. La responsabilidad del empleado es maximizar su desempeño, de tal manera que los resultados obtenidos estén cada vez tan cerca que los límites de diseño del proceso como sea posible.

En todo caso, la medición no tendría ningún valor al menos que exista una retroalimentación efectiva, ya que de no hacerlo las mediciones serían un desperdicio de tiempo, esfuerzo y dinero. La retroalimentación específica permite a un individuo reaccionar de manera inmediata y correcta ante problemas.

### **Entendimiento de las mediciones**

Para lograr un entendimiento de mediciones, funcionamiento de los sistemas de medición y la utilización en los procesos, analizaremos las siguientes interrogantes:

- a) ¿Por qué medir? La medición es fundamental en la vida, ya que es parte propia del ser humano. Se mide todo a nuestro alrededor el tiempo, distancias, pesos, etc.
- b) ¿Dónde medir? La mayor parte del desempeño de los procesos se mide al final del mismo. En la mayoría de los casos, esta medición entrega una retroalimentación relativamente pequeña acerca de actividades de los procesos o cuando lo hace es muy tarde. Se deben definir puntos de medición cercanas a cada actividad.

- c) ¿Cuándo medir? La medición se la debe realizar tan pronto como la actividad se completa. La demora en las mediciones únicamente permite que se provoquen errores adicionales.
- d) ¿Qué medir? Es importante medir la efectividad, eficiencia y adaptabilidad del proceso. Lo mismo es aplicable para cada operación.
- e) ¿Quién debe ser medido? La dirección es responsable de implementar sistemas de medición y aportar con la apropiada retroalimentación. Cada actividad puede y debe ser mejorada. La mejor manera de comenzar es examinando cada actividad en el diagrama de flujo e identificar aquellas que tengan un impacto significativo en la eficiencia y efectividad del proceso. Entonces se debe establecer mediciones para estas actividades críticas.
- f) ¿Quién debe hacer la medición? La persona más indicada para tomar la medición es aquella que desarrolla la actividad. En este caso se tendrá una retroalimentación inmediata y la persona involucrada tendrá mayor entendimiento del trabajo realizado. En el tiempo de ciclo del proceso se debe considerar no sólo el tiempo que toma realizar el trabajo sino también el tiempo que toma medir los resultados y aplicar correcciones.
- g) ¿Quién debe retroalimentar al proceso? Cada salida debe entregar la retroalimentación positiva o negativa, una crítica constructiva a la persona o grupo de personas a quienes provee el trabajo. En la sociedad cliente-consumidor se mencionan las responsabilidades en la retroalimentación.
- h) ¿Quién debe controlar? El resultado de las auditorías es reportado a la dirección y al personal con las apropiadas medidas correctivas. Desafortunadamente pocas organizaciones tienen una estructurada disciplinada de dirección y el nivel de confianza requerido para un efectivo sistema de auditoría.

### **Las mediciones son la clave del mejoramiento**

Así como en los deportes, el éxito de las personas se llega debido a que existen reglas, mediciones y recompensas. Aplicando estos principios a las empresas tenemos:

- Reglas. En las empresas también hay reglas, existen procedimientos e instructivos de trabajo. Es importante saber, así como en el juego que cuando no se quiere jugar bajo las reglas, se puede ser castigado.
- Mediciones. Conocer cuan bien se está haciendo el trabajo necesita ser indicado personalmente. Las mediciones son críticas para mantener el interés en una actividad, en especial cuando se quiere mejorar.
- Recompensas. De seguro es muy agradable conseguir trofeos, placas y cenas cuando logramos la excelencia, pero también deberíamos recibir recompensas por nuestro trabajo. Las mediciones y un buen sistema de recompensas, estimulan al empleado y al equipo a aportar un esfuerzo adicional que lleve a la organización de lo ordinario.

Las mediciones son importantes para el mejoramiento por algunas razones:

- Enfoca la atención en factores que contribuyen al cumplimiento de la misión de la organización.
- Muestra la eficiencia del uso de los recursos.
- Contribuye a definir metas y controlar tendencias.
- Permiten en análisis de causas raíces y orígenes de errores.
- Estimula al personal creando un sentido de logros.

### **Sistemas de medición de procesos**

Desarrollar un sistema de medición y retroalimentación para el proceso se lo puede lograr siguiendo pasos:

- a) Definir requisitos de efectividad y eficiencia para el proceso.
- b) Definir un sistema de medición y retroalimentación del proceso en ejecución.
- c) Definir objetivos.

### **Sistemas de Retroalimentación**

Los sistemas de retroalimentación son muy importantes. Está claro que actividad que no se pueda medir, no se puede mejorar. Pero la medición sin retroalimentación tampoco tiene valor porque se ha realizado un esfuerzo

valioso pero no se ha mostrado al personal una oportunidad de mejora. Sin interacción no se podrá abrir la puerta al mejoramiento.

- Calidad en la información de retroalimentación. No se debe pasar por alto la importancia de contar con información confiable, ya que en base a esta se pueden tomar decisiones usando datos erróneos. Se debe crear el sistema de retroalimentación para que entregue: datos significativos, retroalimentación oportuna, información certera, análisis adecuados en un formato entendible.
- Definir circuito de retroalimentación. Se debe considerar los siguientes puntos para definir un circuito de retroalimentación:
  1. Integrar a los circuitos de retroalimentación al personal.
  2. Convertir la retroalimentación en una obligación.
  3. Alentar al personal con retroalimentación positiva o negativa.
  4. Utilizar la retroalimentación para el mejoramiento continuo.
  5. Eliminar los paradigmas.
  6. Dar responsabilidades para tomar acciones inmediatas.

### **Proceso de auditoría independiente**

Un elemento esencial en cualquier sistema de medición y retroalimentación es el proceso de auditoría independiente que asegura la conformidad de los procedimientos. No tiene sentido el aceptar ciegamente datos generados sin los chequeos correspondientes. No porque el personal falsifique la información sino porque la mayor parte de los empleados tienen un deseo enorme de satisfacer a la dirección y le dicen lo que quieren escuchar. Frecuentemente el personal no entiende la cantidad de información que se necesita y para que se necesita.

### **Definir un Sistema de costos por mala calidad**

Uno de los principales objetivos del mejoramiento de los procesos es reducir las pérdidas causadas por la mala calidad. Un sistema de costos por mala calidad es solo una de las muchas herramientas en un mejoramiento de procesos, y a su vez es una herramienta importante para la alta dirección que mide el éxito de la organización en su esfuerzo por mejorarla. El costo por mala calidad se define como el costo incurrido en ayudar al personal a realizar bien su trabajo.

El costo por mala calidad es una herramienta muy útil para cambiar la manera de administrar y cambiar el pensamiento del personal sobre los errores. Un sistema de costos por mala calidad ayuda a:

- Llamar la atención de la dirección. Entregar a los directivos información en términos de dólares, los ayudará en la toma de decisiones y pasar de lo abstracto a la realidad en términos de costo y tiempo.
- Cambiar la forma de pensar del empleado acerca de los errores.
- Proporcionar una mejor respuesta en la resolución de problemas.
- Proporcionar una medición simple que traiga consigo mediciones de efectividad y eficiencia.
- Proporcionar un significado de la medición del impacto de las acciones correctivas y la medición de los cambios hechos para mejorar el proceso.
- Proporcionar un método simple y comprensible de medición de los efectos de la mala calidad en la organización.

##### **5. Fase V. Mejoramiento Continuo.**

La dirección, en un ambiente de mejoramiento continuo, nunca está satisfecha y siempre exige que los resultados sean mayores y de mejor calidad. El personal de la organización considera que esto es una ganancia para la dirección y una pérdida para ellos. Para cambiar este enfoque negativo es un factor clave definir puntos ganadores (metas intermedias) a lo largo del camino a la perfección. La obtención de los mejores procesos en la organización debería ser una meta de todos, pero se necesitan hitos a lo largo del camino que muestren que se están logrando progresos. La calificación de los procesos, justamente muestran hitos y puntos de reconocimiento para los equipos de mejoramiento de procesos.

Se debe considerar que cada nuevo proceso pone en riesgo la reputación de la organización y debido a que los procesos en su mayoría sirven a clientes internos es muy fácil perder de vista la importancia la estabilidad de la organización. Es en este punto, en donde el sistema de calificación de procesos muestra su importancia y estimula a tomar las primeras acciones en busca del mejoramiento continuo. No hay mejor forma de mostrar la seriedad de lo que

estamos planteando hasta que se desarrolla una estrategia sistemática de calificación de procesos. La calificación de un proceso incluye el seguimiento de los siguientes pasos:

- El grupo de mejoramiento evalúa el proceso utilizando una lista de requisitos apropiada.
- El líder del grupo de mejoramiento solicita el cambio en el nivel de calificación.
- El grupo de mejoramiento elabora un reporte del estatus de proceso y lo envía al comité de evaluación.
- El grupo de mejoramiento muestra los datos mejorados del proceso al comité de evaluación.
- El presidente del comité de revisión emite el anuncio para el cambio en el nivel de calificación.
- El comité de evaluación recompensa al grupo de mejoramiento por sus logros.

Existen algunos aspectos que deben ser analizados a fin de establecer un sistema de calificación de procesos:

- a) Niveles de mejoramiento continuo. Una estructura efectiva y una guía para las actividades de mejoramiento incluye un proceso de calificación de 6 niveles tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1. Niveles de clasificación de procesos**

<b>NIVEL</b>	<b>ESTATUS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>1</b>	Desconocido	El estado del proceso no ha sido determinado.
<b>2</b>	Entendido	El diseño de proceso es entendido y trabaja acorde a la documentación existente.
<b>3</b>	Efectivo	El proceso es medido sistemáticamente, la modernización ha comenzado y las expectativas del cliente final están siendo cumplidas.
<b>4</b>	Eficiente	El proceso se ha modernizado y es más eficiente.
<b>5</b>	Libre de errores	El proceso es altamente efectivo (libre de errores) y es eficiente.
<b>6</b>	Clase mundial	El proceso es de clase mundial y continua hacia el mejoramiento.

**Fuente:** Mejoramiento de los procesos de la empresa; **Elaboración:** James Harrington.

Hasta que la metodología haya sido aplicada, se considera que todos los procesos están en el nivel 1. A medida que el proceso mejora, este progresará hasta llegar al nivel 6. Se debe tomar en cuenta que no todos los procesos en la organización necesitan atravesar los seis niveles ya que hay considerables costos envueltos en ser el mejor, por lo tanto cuando el EDM decide que algo menos que la *clase mundial* es aceptable, debe ser comunicado al grupo de mejoras inmediatamente.

b) Desarrollo de evaluaciones de calificación periódicas. El equipo de mejoras debe informar a la dirección el alcance del proceso bajo estudio. Cuando los datos del equipo de mejoramiento indican que el proceso ha mejorado hasta el siguiente nivel, el dueño del proceso debe solicitar al LEM una reunión para evaluación del proceso de calificación.

Cuando el LEM recibe la solicitud para cambiar el nivel de calificación del proceso y si el proceso está listo para una revisión formal, LEM debe programar una reunión con el equipo de mejoramiento. El equipo de mejoramiento debe entregar un reporte del estatus del proceso, el mismo que debe contener:

- Información de respaldo (proceso, nombre, misión del equipo de mejoramiento, miembros del grupo, alcance del proceso).
- Estado de las mediciones.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Documentación que muestre una comparación con los requerimientos del siguiente nivel.
- Mejoras realizadas.
- Problemas resueltos y no resueltos.
- Plan de mejora del proceso hacia el siguiente nivel.

c) Uso del benchmarking en el proceso. Una vez desarrollado sistemas de medición, análisis y mejora es cuando el personal se pregunta si es posible que el proceso sea mejor. Y de serlo así que es lo que se debería hacer. Se requiere asesoramiento específico no solo la teoría. Lo que se necesita es mirar afuera de la organización a otras similares, el propósito es comprender que es lo ellos están haciendo y utilizar esta experiencia combinada y conocimiento para que los procesos se desarrollen aún más. Este acto de definir sistemáticamente los mejores sistemas, procesos, procedimientos y prácticas es conocido como *benchmarking*.

Cuando una organización es la mejor, es envidiada, frecuentemente criticada y esperar superar a la competencia haciendo frente a las adversidades. La excelencia trae consigo satisfacción, reconocimiento, altas recompensas, nuevos clientes, respeto, poder y mayores ganancias.

El proceso de benchmarking (PB) ayuda a conocer la propia organización (fortalezas y debilidades), entender a tu competencia (reconocer y entender el liderazgo), definir los mejores procesos disponibles e integrarlos estos procesos en tu empresa para crear aún mejores.

Benchmarking provee una forma sistemática para identificar productos, servicios, procesos y prácticas que pueden ser adoptadas y adaptadas para reducir costos, minimizar el tiempo de ciclo, disminuir el inventario y crear gran satisfacción en los clientes internos y externos.

### **2.8.5 Proceso del mejoramiento continuo**

El proceso de mejoramiento continuo se basa en la evaluación periódica de los procesos, ya que es a través de ella que se pueden identificar las fortalezas que hay que mantener y las debilidades que se convertirán en oportunidades de mejora y en proyectos a corto plazo. El ciclo de mejora continua se basa en la aplicación del ciclo Shewart (Planificar – Hacer - Verificar – Actuar), lo cual puede describirse a continuación:



**Figura 7. Ciclo de la Mejora Continua**  
**Fuente:** ISO 9001-2008; **Elaboración:** ISO

### a) Planificar la mejora

Definir un plan de mejora que nos ayude a implementar los cambios necesarios en los procesos, y que los mismos estén alineados con los requerimientos del cliente y los objetivos y políticas de la organización. En esta etapa se realiza la identificación del problema, las observaciones y análisis, la definición de los objetivos y de los indicadores de control.

Esta planificación conlleva el considerar todos los aspectos necesarios para llevar al **proceso** a los más altos estándares de calidad. Entre los aspectos más relevantes están:

- El comprometimiento del personal (estableciendo planes de compensación y cumplimiento de objetivos) para trabajar de manera autónoma.
- Establecer estrategias de mejora en lo que respecta a estructura y liderazgo.
- Incorporar en esta planificación, recursos tales como personas, tiempo y materiales.

### b) Hacer

Implica la realización de las tareas planificadas, asegurando la medición de resultados desde los elementos de entrada hasta el producto final (productos o servicios). La medición permitirá la evaluación y análisis de la eficiencia y efectividad en los procesos. Toda la información recopilada debe ser fiable y para ello se deben contemplar las dimensiones de calidad (utilizar métodos de obtención de información e indicadores de evaluación precisos y adecuados).

### c) **Verificar**

Una vez implementadas las tareas planificadas, es preciso realizar el seguimiento de los procesos respecto a los objetivos de la organización y las necesidades del cliente. Con este seguimiento se pretende encontrar la causa de los errores y las desviaciones en los resultados, es importante poner especial énfasis el para quien se hacen y como se deben hacer.

Es importante en esta etapa, el uso de herramientas y mecanismos de actuación, entre los cuales tenemos: repetir el ciclo de mejora, realizar auditorías de calidad, aplicar técnicas de benchmarking.

### d) **Actuar**

En esta etapa, se establece el real aporte que tiene el proceso al aplicar y aprovechar los conocimientos y experiencias adquiridas. Se debe considerar además el consenso entre el personal involucrado para disminuir resistencias a las soluciones planteadas. Se debe establecer un plan de gestión de mejoras, implicando a las personas que las desarrollan y que conocen los procesos. Pero estos cambios serán de mayor utilidad al estandarizar y consolidar los procesos.

## 2.9 **Marco conceptual**

- **Proceso.**- Es el conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que toman elementos de entrada, le agregan valor y proporcionan una salida o producto al cliente interno o externo.
- **Actividad.**- Es la acción realizada para el cumplimiento de un objetivo.
- **Cliente.**- Organización o persona que recibe el producto. Son las personas, agrupaciones, organizaciones e instituciones de la sociedad a las que se proporciona un bien o servicio.
- **Organización.**- Es cualquier grupo, compañía, corporación, departamento, oficina de ventas, planta, etc.
- **Sistema.**- Es el conjunto de elementos que interactúa mutuamente.
- **Calidad.**- Es el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con las necesidades y expectativas del cliente.

- Sistema de gestión de calidad.- Es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes involucradas.
- Requisito.- Necesidad o expectativa definida por el cliente y que está implícita y es obligatoria.
- Modernización.- Es la aplicación de herramientas básicas que permiten realizar cambios iniciales en el proceso.
- Proyecto.- Es un proceso único consistente en un el desarrollo de un conjunto de actividades coordinadas y controladas, que tiene inicio y fin, y que va enfocado a cumplir un objetivo enmarcándose en el alcance, tiempo, costo y recursos.
- Mejoramiento continuo.- Es la actividad recurrente que permite mejorar las capacidades para cumplir los requisitos y expectativas del cliente interno o externo.
- Procesos críticos.- Son todos aquellos que afectan al cumplimiento de las necesidades y expectativas del cliente y son de relevancia ya que afectan a la organización económicamente.
- Responsable del proceso.- Es el individuo que es responsable de asegurar que el proceso es efectivo y eficiente.
- Diagramas de flujo.- Representación gráfica de las actividades que se desarrollan en un proceso en un área particular. Es una herramienta clave para el entendimiento de los procesos.
- Acción preventiva.- Es la acción a ser tomada para eliminar la causa raíz de un error antes que suceda y que puede afectar a la calidad del producto.
- Acción correctiva.- Es la acción tomada para eliminar la causa raíz de un error una vez que ha sucedido.
- Excelencia.- Corresponde al conjunto de acciones tomadas y que al final de un proceso exceden los requisitos y expectativas del cliente y además reducen el costo e incrementan las ganancias.
- Valor agregado.- Es el valor económico incrementando sobre el costo original después del proceso productivo.



### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Previo a comenzar el proceso de investigación se requiere conocer y seleccionar los métodos, procedimientos y modelos de la metodología de la investigación para alcanzar los objetivos planteados. El enfoque de la investigación está orientado hacia la comprensión del problema, con lo cual se debe obtener la mayor cantidad de información sobre el Sistema de Gestión de Calidad.

En términos generales, la investigación para el presente proyecto incluye la revisión bibliográfica de los Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001, haciendo énfasis en el mejoramiento continuo de los procedimientos para reducir los costos por mala calidad y satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

En el proceso de investigación se identificarán los procedimientos críticos en el área de ingeniería, se evaluarán los principales problemas y la incidencia de los mismos en la efectividad, eficiencia y el cumplimiento de metas del departamento.

El mejoramiento implica además un proceso de cambio, el qué cambiar y cómo hacerlo depende del enfoque particular de esta investigación. Para ello deben considerarse cuatro fases:

- Modernización. La cual consiste en aplicar herramientas básicas que permitan realizar pequeños cambios iniciales en los procedimientos.
- Prevención. El cambio en los procedimientos implica, además, el aseguramiento para que los errores no vuelvan a cometerse. Especial atención requiere la prevención, para no incurrir en mayores costos en corregir el problema.
- Corrección. Si la prevención no funciona, es preciso definir planes de contingencia para corregir lo que está mal en los procedimientos.
- Excelencia. Una vez que se ha conseguido un procedimiento satisfactorio (funciona, es estable y satisface las necesidades del cliente), se debe trabajar con la consigna de superar las expectativas del cliente, reducir los costos e incrementar las ganancias.

### **3.1 Referencia metodológica de estudio**

A continuación se detallan los pasos a seguir dentro de la investigación para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería en la empresa SERTECPET S.A.:

#### **3.1.1 Formulación del problema**

Este es, sin duda alguna, el paso más importante dentro de la investigación. En esta etapa se definirá el tema de cual se va a desarrollar.

El presente trabajo se proyecta a responder la siguiente pregunta: ¿Qué efecto tiene la falta de procedimientos, indicadores y control de variables críticas en el área de Ingeniería de SERTECPET S.A.?

La pregunta de investigación busca encontrar la relación entre los procedimientos, indicadores y variables críticas del área de ingeniería y el impacto que tienen en el cliente y en la organización. En la actualidad el uso de procedimientos en las organizaciones permite fortalecer las relaciones con el cliente satisfaciendo sus necesidades y expectativas. Por otro lado el control y seguimiento en los procedimientos conlleva a la mejora continua para mejorar los índices de efectividad y eficiencia.

#### **3.1.2 Estudio de la norma ISO 9001 y Sistemas de mejoramiento continuo**

Con el objetivo de definir un posicionamiento teórico para centrarnos en el problema, es precisa la revisión de la norma ISO 9001. En este punto se revisarán conceptos básicos de sistemas de gestión de calidad, enfoque basado en procesos y los requisitos mínimos de la certificación ISO.

Como parte complementaria de este estudio se revisarán además el Manual de la Calidad, Manual de Procesos y el Mapa de Procesos de SERTECPET S.A. Esta información permitirá tener una visión clara de los procedimientos registrados como parte del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa y será el punto de partida para futuros cambios.

En esta etapa se realizará también la investigación bibliográfica de los sistemas de mejoramiento de procedimientos, así como un análisis y selección de las mejores herramientas y métodos a ser utilizados en el mejoramiento de procedimientos. Para comenzar con las actividades en el mejoramiento de procedimientos, los aspectos más relevantes a ser considerados son:

- Desarrollar una reunión inicial en la cual se expongan conceptos básicos de mejoramiento de procedimientos, costos por mala calidad, principales problemas en los procedimientos de la organización y los resultados esperados.
- Crear un Equipo Directivo de Mejoras.
- Entrenar al Equipo de mejoras.
- Desarrollar un Modelo de mejoramiento de procedimientos.
- Identificar los Procedimientos críticos.
- Identificar las variables críticas para la creación de indicadores de desempeño y evaluación.
- Escoger los procedimientos para mejoramiento.
- Seleccionar los responsables de los procedimientos.
- Establecer las responsabilidades para el mejoramiento de procedimientos.
- Definir los revisores de los procedimientos.

### **3.1.3 Diseño de la Investigación**

En este punto se trata de definir la estructura conceptual de la investigación que se llevará a cabo. El diseño de la investigación, para el presente proyecto, contempla las siguientes fases:

#### **1. Revisión bibliográfica.**

Se realizará la revisión bibliográfica de los Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001, se considera identificar los procedimientos que permitan mejorar la satisfacción al cliente a través del cumplimiento de requisitos y normativas.

La aplicación de la ISO 9001 promueve un enfoque basado en procesos con la filosofía de mejora continua, lo cual conlleva a identificar los procedimientos que son fundamentales para el área de Ingeniería y que satisfacen las necesidades del cliente.

2. Método de recolección de información. Para el presente estudio se utilizarán varios métodos de recolección de información.

En primera instancia se utilizará la *Observación Estructurada* para describir las actividades y situaciones relevantes del personal. Con esto se pretende visualizar la forma en que el personal realiza las actividades, ya que en la actualidad, el área de ingeniería no utiliza procedimientos lo cual hace intuir que se realizarán tareas similares de maneras diferentes. Dentro del método de *Observación Estructurada* se considera además realizar entrevistas Focus group, en donde se reunirán todos los líderes de disciplinas y personal técnico-administrativo del área de Ingeniería para exponer sus puntos de vista respecto a los diseños y los procedimientos a ser utilizados. En esta reunión se define la responsabilidad que tiene cada empleado en el sistema de gestión de calidad del área de Ingeniería.

Para complementar la *Observación Estructurada* se considera la búsqueda evidencias que sustenten las actividades y situaciones actuales del sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería. Estas evidencias serán digitalizadas y presentadas para sustentar el método de Observación.

Posteriormente se utilizará el método de *Encuestas Estructuradas*, en las cuales se requiere que el personal describa las principales actividades que realiza en los diseños, estudios y desarrollo de ingeniería. Las encuestas se realizarán a todo el personal de Ingeniería para las disciplinas de ingeniería: Procesos, Mecánica y tuberías, Civil y Arquitectura, Eléctrica e Instrumentación & Control. Este método también será aplicado al personal técnico-administrativo en el área de Coordinación, Gestión y Control documental.

Para llevar a cabo la encuesta se elaborará un cuestionario para evaluar la situación del área de Ingeniería respecto al Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001. Este cuestionario comprende dos etapas: La primera que incluye temas del sistema de gestión de calidad, control documental y personal; la segunda por su parte va enfocada a temas de satisfacción al cliente, control y seguimiento y auditorías internas y acciones.

Para evaluar cada pregunta el cuestionario se utiliza la Escala Likert, ya que esta escala nos permite medir el nivel de cumplimiento o disposición del personal respecto al sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería. A continuación se muestra un ejemplo de la escala mencionada:

**Cuadro 2. Ejemplo de escala Likert**

<b>PUNTAJE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>1</b>	No se cumple o no aplica.
<b>2</b>	Se cumple parcialmente, se tienen algunos ejemplos válidos (hasta 50%). Implementación en desarrollo.
<b>3</b>	Se cumple generalmente (más del 50%). Implementación parcial.
<b>4</b>	Se realiza sistemáticamente y en todas las áreas. Cumplimiento satisfactorio e Implementación total.
<b>5</b>	Se realiza siempre y de forma total a un Nivel de excelencia.

3. Selección de la población objeto de estudio. La presente investigación incluye a todo el personal del departamento de Ingeniería Zona Norte de SERTECPET S.A. Todo el personal ha sido dividido en las siguientes disciplinas: Procesos, Mecánica y tuberías, Civil y Arquitectura, Eléctrica, Instrumentación y Protección catódica. A su vez cada disciplina está compuesta del siguiente personal: El líder de disciplina, los ingenieros diseñadores (Senior, Semi-Senior y Junior) y dibujantes.
4. Recolección de información. La recolección de información se realiza en primer lugar con los líderes de cada disciplina con quienes se tendrá una visión global de los procedimientos a ser utilizados. Posteriormente se realizarán las entrevistas con el personal de menor jerarquía quienes son los dueños de los procedimientos e indicarán paso a paso las actividades realizadas.

Previo a la recolección de información se realizará una presentación de los objetivos de la investigación, haciendo énfasis en el mejoramiento de los procedimientos y el compromiso que se requiere del personal. Esta presentación inicial es de gran importancia, puesto a no se puede obtener información sin el consentimiento y/o conocimiento del personal.

Poner en conocimiento al personal implica que están conscientes de la información que se requiere de ellos, cual el propósito, participación y afectación de cada individuo en el estudio.

#### 5. Procesamiento y Análisis de la información.

Una vez recopilada toda la información necesaria para el estudio se debe realizar el procesamiento de la misma, lo cual comprende:

- Revisión de toda la información a fin de hallar errores u omisiones y que sean corregidas lo antes posible. Esta revisión se la realiza con los líderes de cada disciplina y con el Jefe de Ingeniería.
- Tabulación de información para facilitar la comparación y sirve como referencia para futuros estudios y análisis.

Con esta información se establece el diagnóstico situacional de la empresa, lo cual permite encontrar los problemas en el Sistema de Gestión de Calidad. Luego se transforma cada problema identificado en oportunidades de mejora y se definen las acciones y estrategias de mejora, actualización y/o complementación del sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería. Los principales temas de análisis y preguntas a resolver serán:

¿Cómo y en qué estado se encuentra la empresa?, ¿Qué es lo que está haciendo en el presente?, ¿Cómo lo está haciendo?, ¿Qué es lo que debe hacer?, ¿Qué es lo que no debe hacer?, ¿Cómo lo debe hacer?, ¿Qué pasos debe seguir?, etc.

#### 6. Planes de acción.

Después de realizar el diagnóstico situacional de SERTECPET S.A., se establece el punto de partida para el mejoramiento de procedimientos. Se

complementa el análisis preliminar con la revisión del Sistema de Gestión de Calidad incluyendo los Manuales de Calidad, Manuales de Proceso y Mapas de Procesos. Con esta información, se diseñará un Plan de mejoramiento del SGC en el área de ingeniería de acuerdo con la norma ISO 9001.

La Propuesta de mejoramiento continuo deberá ser, en todo momento, monitoreado con el departamento del Sistema de Gestión Integrado de la institución, esto con el afán de vincular cada uno de los procedimientos a las políticas y objetivos de SERTECPET S.A.

La propuesta de mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad en el área de ingeniería incluye:

- Presentar un resumen ejecutivo que muestre la realidad del área de ingeniería, el desarrollo de los cambios y los resultados obtenidos.
- Establecer objetivos de la propuesta de mejoramiento continuo.
- El levantamiento y registro de los procedimientos de las diferentes disciplinas del área de ingeniería. Estos procedimientos deben ser codificados conforme el procedimiento indicado para tal efecto y deben formar parte del Sistema de Gestión de Calidad.
- Revisión y actualización del Mapa de Procesos, en el cual deben incluirse los nuevos procedimientos del área de ingeniería.
- Revisión y actualización del Manual de Calidad de la organización.
- Definir controles para el seguimiento de los cambios en el mejoramiento de los procedimientos, para ello es importante la definición de indicadores y variables críticas.
- Presentación de resultados.

Se debe incluir además en este punto, la capacitación al personal de los procedimientos, controles e indicadores a seguir y cuáles son las herramientas que se van a utilizar para las acciones correctivas y preventivas.

#### **3.1.4 Informe de resultados**

Por último se elabora un reporte para comunicar el trabajo realizado, los descubrimientos realizados y las conclusiones de los resultados obtenidos.

#### **3.1.5 Alcance de la investigación**

El estudio se centrará en el área de Ingeniería de SERTECPET S.A. en la ciudad de Quito, en donde se identificará a los involucrados que formarán parte del grupo de interés, la investigación se realizará por medio de observación estructurada que será un primer acercamiento a las actividades que realiza el personal, posteriormente serán las encuestas no estructuradas las que ayuden a la recopilación de información de procedimientos.

La investigación nos ayudará además a identificar variables críticas para medir la eficiencia, eficacia y adaptabilidad del personal con los procedimientos. Con ello se definirá un plan de mejora continuo en el área de ingeniería.

## 4. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

A través del diagnóstico situacional se establece evaluar la situación actual del área de ingeniería de Sertecpet S.A. respecto al Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008. Este procedimiento considera un análisis de las principales variables y de los comportamientos del personal con el objetivo de determinar la realidad actual del área, identificar problemas, oportunidades de mejora y establecer acciones y actividades a seguir. El diagnóstico situacional en este proyecto permite la toma de decisiones y la definición de acciones y actividades a seguir para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería de Sertecpet S.A.

### 4.1 Recolección de información

Para la recolección de información se han considerado el uso de tres métodos:

#### 4.1.1 Focus Group.

El primer método incluye la realización de una entrevista **Focus Group** en donde se reúne a los líderes de disciplina y personal técnico-administrativo de Ingeniería para obtener la mayor cantidad de información, opiniones, actitudes y experiencias sobre el sistema de gestión de calidad en el área.

El Focus Group fue realizado en las oficinas de Sertecpet S.A. en el mes de Junio del 2014. Para la realización de esta entrevista grupal se siguieron los lineamientos detallados a continuación:

##### a) Objetivos

- Identificar y evaluar la situación actual del área de Ingeniería respecto al Sistema de Gestión de calidad ISO 9001:2008.
- Conocer la evaluación del personal de Ingeniería respecto a procedimientos y su responsabilidad en el Sistema de Gestión de Calidad del área.
- Identificar las necesidades y expectativas del personal de ingeniería respecto al uso de procedimientos.
- Identificar la actitud y disposición del personal a futuro en la implementación de mejoras del sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería de Sertecpet S.A.

- b) Grupo Objetivo: El grupo estuvo compuesto por los líderes de cada disciplina, así como el personal de gestión técnico-administrativa del área. Así tenemos que la participación del Focus Group fue de 7 personas (Jefe de Ingeniería, 5 líderes de disciplina y Jefe de control documental).
- c) Moderador: Coordinador de Ingeniería.
- d) Período de Evaluación: Se realizó una sola sesión para evaluar el sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería.
- e) El Listado de verificación aplicado para el Focus group es el siguiente:

**Cuadro 3. Listado de verificación para Focus Group**

<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	¿Con qué frecuencia se realizan reuniones para verificar el cumplimiento de requerimientos del cliente?
2	¿Cómo se controlan los documentos y registros?
3	¿Existe control de calidad de los productos?
4	¿Están disponibles los documentos y registros para el personal?
5	¿Conocen sus procedimientos, sus entradas y salidas?
6	¿Existe un correcto almacenamiento de los documentos?
7	¿Existe una correcta y oportuna comunicación? Cuáles son los mecanismos?
8	¿Se está aplicando el Manual de Calidad?
9	¿Utilizan instrucciones de trabajo para el desarrollo de sus actividades?
10	¿Manejan registros para realizar su trabajo?
11	¿Se tienen identificados los registros?
12	¿Conocen cuáles son los requerimientos del cliente?
13	¿Actúan cuando un producto no cumple los requerimientos?
14	¿Registran el incumplimiento? ¿En qué documento?
15	¿Utilizan la retroalimentación para mejorar su trabajo? ¿Con qué metodología?
16	¿Se revisan los productos una vez aplicadas las mejoras y/u observaciones?
17	¿Cuál es el plan de trabajo que utilizan?
18	¿Controla la información recibida?
19	¿Controlan los productos no conformes?
20	¿Dónde los registran?

#### **4.1.2 Observación Estructurada.**

Una vez concluida la entrevista grupal, se realizó la **Observación Estructurada** en búsqueda de evidencias que sustenten las opiniones, actitudes y experiencias emitidas por el personal de Ingeniería. Estas evidencias fueron digitalizadas y presentadas para sustentar el método de Observación. Todas evidencias de esta investigación se muestran en el *Anexo 1* de esta tesis.

#### **4.1.3 Encuestas Estructuradas.**

Por último se realizaron **Encuestas Estructuradas**, para lo cual se aplicó un cuestionario de evaluación del sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería de Sertecpet S.A. Este cuestionario comprende dos etapas: La primera que incluye temas del sistema de gestión de calidad, control documental y personal; la segunda por su parte va enfocada a temas de satisfacción al cliente, control y seguimiento y auditorías internas y acciones.

Se utiliza este método de recolección de información para unificar los criterios y la valoración del personal que participa. Esta técnica permite además al entrevistador concentrarse solamente en la respuesta, a la vez que ayuda a mitigar el nerviosismo del participante sobre las notas tomadas por el entrevistador, puesto que se da cuenta de que la naturaleza formal de las preguntas requiere que la información sea registrada.

Las encuestas fueron aplicadas a todo el personal de Ingeniería Zona Norte, incluyendo al personal de gestión técnico-administrativo del área (16 personas en total). Las encuestas realizadas se incluyen en el *Anexo 2* de esta tesis. El cuestionario elaborado para la entrevista se muestra a continuación, con su respectivo criterio de valoración para cada pregunta (Escala Likert):

**Cuadro 4. Cuestionario para evaluar la situación de ingeniería respecto al SGC**

Criterio de valoración para cada pregunta:						
1	No se realiza o no aplica.					
2	Se realiza parcialmente, se tienen algunos ejemplos válidos (hasta 50%). Implementación en desarrollo.					
3	Se realiza en buena escala (más del 50%). Implementación de buen nivel.					
4	Se realiza sistemáticamente y mayoritariamente en las áreas. Cumplimiento satisfactorio e Implementación en su gran mayoría.					
5	Se realiza siempre y de forma total con un Nivel de excelencia.					
<b>Lea detenidamente las preguntas y marque con una (X) según su grado de percepción del criterio de valoración propuesto.</b>						
No.	PREGUNTA	1	2	3	4	5
<b>GENERAL</b>						
1	¿Está definido e implementado un Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería?					
2	¿Se aplica procedimientos del área de Ingeniería en las actividades que realiza en su trabajo?					
3	¿Se definen responsabilidades y autoridad en el sistema de calidad?					
4	¿El área de Ingeniería ha implementado acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados de los proyectos?					
5	¿Se lleva el control de costos del proyecto y se pueden identificar los costos por la mala calidad?					
<b>CONTROL DOCUMENTAL</b>						
6	¿Se lleva un control de documentos adecuado en el área de ingeniería?					
7	¿Se puede acceder rápidamente a la documentación generada de Ingeniería?					
8	¿La información se almacena de forma adecuada y segura?					
9	¿A su criterio están establecidos y controlados los documentos requeridos por el sistema de gestión de calidad?					
<b>PERSONAL</b>						
10	¿Reconoce la dirección el esfuerzo y compromiso de las personas y equipos que se empeñan por mejorar?					
11	¿Se realizan planes para el personal (admisión, formación, desarrollo) evaluando su desempeño y las necesidades de los proyectos?					

Continúa →

### **SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**

- 12** ¿Se reconoce la importancia de satisfacer al cliente?
- 13** ¿Impulsa la organización actividades de mejora dentro del área, con el cliente y proveedores?
- 14** ¿Puede indicar si se cumplen los requerimientos del cliente? (Considerar requerimientos de alcance, plazos, costo y calidad)
- 15** ¿Se mide la satisfacción del cliente una vez finalizados los proyectos?
- 16** ¿Se utilizan indicadores para medir la satisfacción del cliente?

### **CONTROL Y SEGUIMIENTO**

- 17** ¿Considera usted que se realizan planes para la ejecución de proyectos?
- 18** ¿Están controlados la medición y seguimiento de los procedimientos del área de ingeniería?

### **AUDITORIAS INTERNAS / PRODUCTO NO CONFORME / ACCIONES**

- 19** ¿Se llevan a cabo auditorías internas en el área de ingeniería?
- 20** ¿Están identificados y controlados procedimientos y variables críticas en el área de ingeniería?
- 21** ¿Se controlan las no conformidades y se asegura que el producto no conforme del uso no intencionado?
- 22** ¿Se lleva un registro y control de lecciones aprendidas de manera que NO se cometan los mismos errores a futuro?

## **4.2 Resultados de la recolección de información**

### Resultados de Focus Group

En los resultados de esta herramienta se detallan los siguientes aspectos:

- Una verificación del cumplimiento de cada una de las preguntas/temas tratados, con lo cual se muestran los aspectos del sistema de gestión de calidad con los que cuenta el área de ingeniería.
- Las observaciones del grupo a las preguntas/temas tratados del sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería. Aquí se indican las principales opiniones y actitudes del tema de discusión.

- Por último, el moderador realiza observaciones a las respuestas del grupo las mismas que tratan de reforzar o contrastar las mismas

A continuación se muestra el cuadro de respuestas y observaciones de la entrevista Focus group realizada en el área de ingeniería:

Cuadro 5. Resultados de la aplicación del Focus Group

No.	DESCRIPCIÓN	CUMPLE	NO CUMPLE	RESPUESTAS DEL GRUPO	OBSERVACIONES A LAS RESPUESTAS DEL GRUPO
1	¿Con qué frecuencia se realizan reuniones para verificar el cumplimiento de requerimientos del cliente?	X		Se realizan de una a dos reuniones mensuales. Las reuniones no son periódicas y pueden realizarse en cualquier momento sin previo aviso.	No se lleva un acta de reuniones para el registro de los puntos tratados y de los acuerdos y compromisos acordados. No hay planificación de las reuniones internas, por lo general se las realizan cuando aparece un problema a resolver.
2	¿Cómo se controlan los documentos y registros?	X		El control documental comprende dos etapas: 1) Registro, revisión, emisión y distribución de los documentos generados en el área de ingeniería para lo cual se utilizan registros de envío (transmittals); 2) Almacenamiento y archivo de documentos y archivos en el servidor, lo cual se lo realiza por cada disciplina.	Sólo se controlan documentos generados en el área, más no registros. El almacenamiento y archivo no es adecuado y seguro, ya que todo el personal tiene acceso a ellos.
3	¿Existe control de calidad de los productos?	X		El control de calidad se la realiza en etapa de diseño en donde cada líder de disciplina es responsable por verificar la calidad en alcance y tiempo. La forma del documento es revisada por el Jefe de control documental.	No hay una persona específica de control de calidad que verifique que los cambios y/o modificaciones solicitadas por otras disciplinas se incluyan en el documento a ser emitido.
4	¿Están disponibles los documentos y registros al personal?	X		No se llevan registros. Los documentos por su parte están disponibles en el servidor de Ingeniería.	El área de Ingeniería cuenta con un servidor para almacenamiento de toda la información generada por las disciplinas.
5	¿Conocen sus procedimientos, sus entradas y salidas?		X	No conocen sus procedimientos.	No existen procedimientos documentados en el área de Ingeniería.
6	¿Existe un correcto almacenamiento de los documentos?		X	Es inseguro debido a que cualquier persona puede acceder a ellos, no hay control en el manejo de esta información archivada. La información ha sido manipulada/eliminada muchas veces por personal no identificado, generando retrabajos.	
7	¿Existe una correcta y oportuna comunicación? ¿Cuáles son los mecanismos?		X	La comunicación se maneja entre mandos altos y medios, generando en muchas ocasiones desconocimiento de las decisiones. El personal involucrado se entera a destiempo lo que genera retrasos.	En muchos casos la información no llega a la persona adecuada o encargada
8	¿Se está aplicando el Manual de Calidad?		X	No hay manual de calidad en el área de Ingeniería.	
9	¿Utilizan instrucciones de trabajo para el desarrollo de sus actividades?		X	No existen instructivos.	
10	¿Manejan registros para realizar su trabajo?		X	No se manejan registros.	
11	¿Conocen cuáles son los requerimientos del cliente?	X		El Jefe de Ingeniería es quien da a conocer los requerimientos del cliente al inicio de cada proyecto.	
12	¿Actúan cuando un producto no cumple los requerimientos?	X		Se realizan cambios y/o modificaciones a los diseños.	El tiempo de respuesta es muy tardío puesto que no se revisaron bien los diseños en su momento.
13	¿Registran el incumplimiento? ¿En qué documento?		X	No se registran los incumplimientos.	No se lleva un registro de las acciones aprendidas lo cual puede provocar que los errores se vuelvan a repetir en nuevos proyectos.

Continúa →

14	¿Utilizan la retroalimentación para mejorar su trabajo? ¿Con qué metodología?	X	Se realizan la retroalimentación verbal por parte del Jefe de Ingeniería para la mejora del trabajo en cada una de las disciplinas. La retroalimentación es informal en muchos de los casos y permite la corrección de errores a corto plazo.		
15	¿Se revisan los productos una vez aplicadas las mejoras y/u observaciones?		X	No hay una persona asignado para el control y aseguramiento de calidad en los diseños de Ingeniería.	
16	¿Cuál es el plan de trabajo que utilizan?		X	Actualmente se establecen fechas y compromisos basados en el criterio de priorización de proyectos por parte del cliente. Sin embargo los proyectos no tienen una prioridad definida y cambian el plan en muchos casos.	La planificación no considera cambios en los cronogramas debido a la indefinición de prioridades.
17	¿Controla la información recibida?	X		Se lleva un registro de los documentos recibidos por parte del cliente y proveedores. El Jefe de control documental controla y administra la información.	No se llevan registros para la siguiente información: elementos de entrada, RFIs, especificaciones, cambios, etc.
18	¿Controlan los productos no conformes?		X	No hay registros que muestren los productos no conformes del área de Ingeniería. Actualmente sólo se realizan los cambios pertinentes para evitar que el producto no conforme afecte a otros procesos de la organización.	
19	¿Dónde los registran?		X	No existen registros.	

### Resultados de la Observación Estructurada

En este punto se muestran las evidencias encontradas en el sistema de gestión de calidad y se las referencian con los temas/preguntas tratados en el Focus group:

**Cuadro 6. Resultados de la Observación Estructurada**

<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
1	¿Con qué frecuencia se realizan reuniones para verificar el cumplimiento de requerimientos del cliente?	Existen correos electrónicos que resumen los puntos tratados en las reuniones. Al realizarse reuniones con el cliente se elaboran actas de reunión. Estas actas no se realizan en todas las reuniones. Ver Anexo 1 de esta tesis.
2	¿Cómo se controlan los documentos y registros?	Los registros de envíos de documentos hacia el cliente incluyen un correo electrónico de confirmación y un transmittal (registro de envío de documentos) en donde se describe los datos del proyecto, el contacto y la documentación enviada. Estos registros no son de Sertecpet S.A. sino más bien son de otra empresa y el área las adaptó para su uso. Ver Anexo 1 de esta tesis.
3	¿Existe control de calidad de los productos?	Los registros de revisión interdisciplinaria son documentos que sirven para la inspección y control de calidad de diseños por parte de las disciplinas. Ejemplos de estas evidencias se muestran en el Anexo 1 de esta tesis.
4	¿Están disponibles los documentos y registros para el personal?	En el Anexo 1 se muestran algunos ejemplos gráficos de la estructura del servidor que se utiliza para el almacenamiento de la información.
5	¿Conocen sus procedimientos, sus entradas y salidas?	No se muestran evidencias, ya que no se disponen de procedimientos.
6	¿Existe un correcto almacenamiento de los documentos?	En el Anexo 1 se muestra la estructura que utiliza cada disciplina para almacenar y controlar la información, la cual no es uniforme ni segura.
7	¿Existe una correcta y oportuna comunicación? ¿Cuáles son los mecanismos?	No existe una matriz de comunicación definida para cada proyecto, por lo cual es difícil manejar una comunicación adecuada.
8	¿Se está aplicando el Manual de Calidad?	Existe un Manual del SGI, el mismo que hace una breve descripción del área de Ingeniería.
9	¿Utilizan instrucciones de trabajo para el desarrollo de sus actividades?	No existen evidencias, ya que no se utilizan procedimientos.
10	¿Manejan registros para realizar su trabajo?	No existen evidencias, ya que no se utilizan procedimientos. Los registros que se utilizan no pertenecen a Sertecpet S sino a otras empresas.

**Continúa →**

11	¿Conocen cuáles son los requerimientos del cliente?	No existe un documento que muestre el alcance del proyecto.
12	¿Actúan cuando un producto no cumple los requerimientos?	No se encontraron evidencias.
13	¿Registran el incumplimiento? ¿En qué documento?	Sin evidencias físicas, los reclamos por incumplimiento son enviados vía correo electrónico. No existe formalidad en este tema.
14	¿Utilizan la retroalimentación para mejorar su trabajo? ¿Con qué metodología?	No se encontraron evidencias.
15	¿Se revisan los productos una vez aplicadas las mejoras y/u observaciones?	Sólo se utiliza el registro de revisión interdisciplinaria, en donde no se incluye una revisión final de una persona de control de calidad.
16	¿Cuál es el plan de trabajo que utilizan?	Se muestra como evidencia el cronograma de proyectos de ingeniería; esta planificación es un tema nuevo en el área. La evidencia se muestra en el Anexo 1 de esta tesis.
17	¿Controla la información recibida?	No se encontraron evidencias.
18	¿Controlan los productos no conformes?	No se encontraron evidencias.

### Resultados de Encuestas Estructuradas

Para presentar los resultados de las encuestas realizadas al personal de Ingeniería, en primer lugar se recopila los resultados de cada uno de los participantes que participaron. Posteriormente se ordenan los resultados y se consolidan en una sola tabla sumando el número de veces que una respuesta tuvo repetición en una pregunta dada. Por último se marcan en color rojo la valoración que tuvo la mayor frecuencia para cada pregunta; esta indica la tendencia mayoritaria del área. Las encuestas realizadas del personal de ingeniería se muestran en el **Anexo 2** de esta tesis.

#### **Cuadro 7. Consolidación de resultados de la aplicación de las encuestas**

Criterio de valoración para cada pregunta:	
1	No se realiza o no aplica.
2	Se realiza parcialmente, se tienen algunos ejemplos válidos (hasta 50%). Implementación en desarrollo.
3	Se realiza en buena escala (más del 50%). Implementación de buen nivel.
4	Se realiza sistemáticamente y mayoritariamente en las áreas. Cumplimiento satisfactorio e Implementación en su gran mayoría.
5	Se realiza siempre y de forma total con un Nivel de excelencia.

**Continúa →**

No	PREGUNTA	1	2	3	4	5
<b>FRECUENCIA DE RESPUESTAS</b>						
<b>GENERAL</b>						
1	¿Está definido e implementado un Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería?	5	8	2	1	0
2	¿Se aplica procedimientos del área de Ingeniería en las actividades que realiza en su trabajo?	0	8	8	0	0
3	¿Se definen responsabilidades y autoridad en el sistema de calidad?	6	5	5	0	0
4	¿El área de Ingeniería ha implementado acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados de los proyectos?	0	7	8	1	0
5	¿Se lleva el control de costos del proyecto y se pueden identificar los costos por la mala calidad?	6	7	3	0	0
<b>CONTROL DOCUMENTAL</b>						
6	¿Se lleva un control de documentos adecuado en el área de ingeniería?	0	2	4	8	2
7	¿Se puede acceder rápidamente a la documentación generada de Ingeniería?	0	1	10	4	1
8	¿La información se almacena de forma adecuada y segura?	5	5	6	0	0
9	¿A su criterio están establecidos y controlados los documentos requeridos por el sistema de gestión de calidad?	7	6	2	1	0
<b>PERSONAL</b>						
10	¿Reconoce la dirección el esfuerzo y compromiso de las personas y equipos que se empeñan por mejorar?	1	3	7	4	1
11	¿Se realizan planes para el personal (admisión, formación, desarrollo) evaluando su desempeño y las necesidades de los proyectos?	1	3	11	1	0
<b>SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>						
12	¿Se reconoce la importancia de satisfacer al cliente?	0	0	4	10	2
13	¿Impulsa la organización actividades de mejora dentro del área, con el cliente y proveedores?	1	7	6	2	0
14	¿Puede indicar si se cumplen los requerimientos del cliente? (Considerar requerimientos de alcance, plazos, costo y calidad)	1	5	9	1	0
15	¿Se mide la satisfacción del cliente una vez finalizados los proyectos?	8	3	5	0	0
16	¿Se utilizan indicadores para medir la satisfacción del cliente?	10	5	1	0	0

**Continúa →**

<b>CONTROL Y SEGUIMIENTO</b>						
<b>17</b>	¿Considera usted que se realizan planes para la ejecución de proyectos?	0	4	<b>11</b>	1	0
<b>18</b>	¿Están controlados la medición y seguimiento de los procedimientos del área de ingeniería?	4	<b>6</b>	4	2	0
<b>AUDITORIAS INTERNAS / PRODUCTO NO CONFORME / ACCIONES</b>						
<b>19</b>	¿Se llevan a cabo auditorías internas en el área de ingeniería?	<b>10</b>	4	2	0	0
<b>20</b>	¿Están identificados y controlados procedimientos y variables críticas en el área de ingeniería?	5	<b>8</b>	3	0	0
<b>21</b>	¿Se controlan las no conformidades y se asegura que el producto no conforme del uso no intencionado?	<b>10</b>	5	1	0	0
<b>22</b>	¿Se lleva un registro y control de lecciones aprendidas de manera que NO se cometan los mismos errores a futuro?	<b>8</b>	6	2	0	0

### **4.3 Análisis de resultados del diagnóstico**

#### Análisis de resultados de Focus group

**Cuadro 8. Análisis de resultados obtenidos en el Focus Group**

No.	TEMA TRATADO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS E IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS
1	Reuniones de verificación de requerimientos del cliente	Si se realizan reuniones de verificación.	No hay planificación para realizar reuniones; no se realiza el seguimiento de los puntos tratados y compromisos adquiridos; se desconoce el avance real de los proyectos, sus problemas y soluciones.
2	Control documental	Se tiene definido un sistema de control documental.	No existe un procedimiento documentado para el control documental; no se controlan registros; la información no es almacenada de manera adecuada y segura; no se controlan los documentos recibidos por parte de subcontratistas, proveedores, cliente.
3	Control de calidad	Se realiza el control de calidad en las etapas de diseño en cada disciplina.	No existe una persona encargada del aseguramiento de la calidad; debido al tiempo de entrega de los proyectos y a los retrasos en muchas ocasiones se envían los documentos hacia el cliente con errores.
4	Acceso a la documentación	Existe un fácil acceso a la documentación.	El almacenamiento de los documentos es inadecuado e inseguro; todo el personal de la Sertecpet S.A. tiene acceso a la documentación lo cual no es adecuado; no existe control de la manipulación; cada disciplina almacena la información de diferente.

**Continúa →**

<b>5</b>	Conocimiento y manejo de procedimientos, instructivos y registros	Las actividades que se realizan en el área se las desarrolla de manera empírica por la experiencia.	El área de ingeniería no tiene procedimientos establecidos; el área no cuenta con un sistema que le permita establecer, planificar, controlar y mejorar sus actividades; no se manejan instructivos y registros; falta de definición de responsabilidades y autoridad (se mantiene la frase "siempre hemos trabajado así")
<b>6</b>	Comunicación	Existen sistemas de comunicación establecidos.	No todo el personal involucrado recibe la información de manera oportuna, lo cual puede generar retrasos.
<b>7</b>	Existencia de Manual de calidad		No existe Manual de calidad en el área de Ingeniería.
<b>8</b>	Conocimiento de requerimientos del cliente	Si se conocen los requerimientos del cliente.	
<b>9</b>	Productos no conformes	Se controla el uso de productos no conformes realizando los cambios pertinentes en los diseños para evitar el uso no adecuado.	Existen muchas quejas por parte del cliente debido a productos no conformes lo cual genera demoras en el desarrollo de proyectos; no se llevan registros de productos no conformes.
<b>10</b>	Incumplimientos		Los errores son repetitivos en cada proyecto; la retroalimentación de los incumplimientos es notificada únicamente a la persona y no se registran como lecciones aprendidas para evitar que se generen los mismos errores a futuro.
<b>11</b>	Retroalimentación	Existe retroalimentación verbal e informal.	
<b>12</b>	Planificación	Las prioridades son definidas por el cliente.	Existe mucha variabilidad en las fechas de entrega, debido a que el cliente cambia de prioridades frecuentemente.

### Análisis de resultados de las encuestas

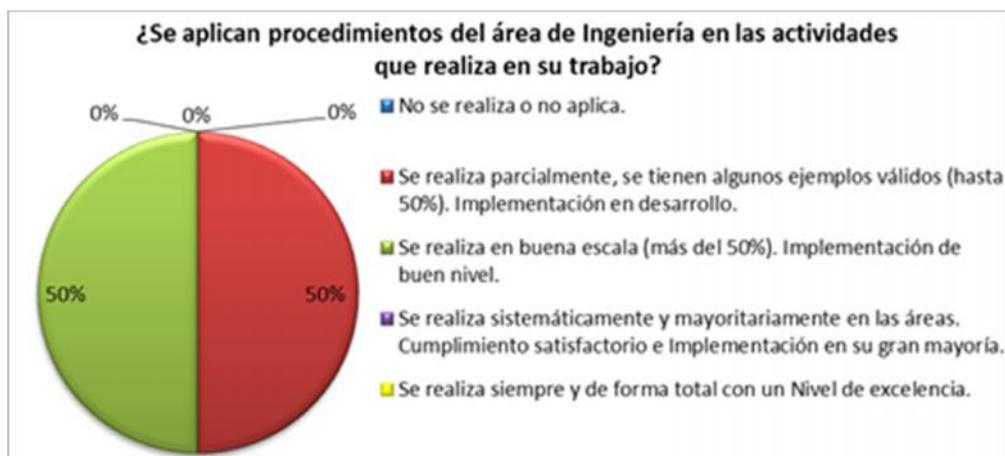
Para el análisis de resultados se escogieron diferentes categorías planteadas para la investigación: a) General; b) Control documental; c) Personal; d) Satisfacción al cliente; e) Control y seguimiento y f) Auditorías internas y acciones. El objetivo principal de análisis de resultados es descubrir las tendencias que miden la opinión del personal de ingeniería en cada una de las categorías antes mencionadas.

### General

Para el análisis de la categoría General se realizaron 5 preguntas que permiten medir el grado de cumplimiento e implementación del sistema.



**Figura 8. Definición de SGC en el área de Ingeniería**



**Figura 9. Aplicación de procedimientos en el área de Ingeniería**



Figura 10. Responsabilidades y autoridad del SGC en el área de ingeniería



Figura 11. Implementación de acciones para alcanzar resultados planificados



Figura 12. Control de costos del proyecto

**Análisis:** Como se puede observar en las gráficas anteriores, la mayor parte del personal de ingeniería opina se están desarrollando actividades relativas al Sistema de Gestión de Calidad de manera parcial (menos del 50%); cabe destacar además de la misma manera que la mayor parte de personal indica la implementación de acciones se la realiza en un buen nivel en el cumplimiento de resultados y control de los costos en el área. Esto último es de gran aporte para la implementación de un sistema de gestión de calidad que permita gestionar, controlar y mejorar los procedimientos desarrollados en el área.

La Figura 8 muestra que el 81% del personal opina que no se tiene definido un sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería o que su implementación está en desarrollo. Con este análisis se puede concluir la necesidad del desarrollo e implementación del sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería.

Continuando con la presentación de resultados, se consultó acerca del manejo de procedimientos, por parte del personal, y en este caso el 50% del personal mencionó que se realiza el uso de procedimientos parcialmente, mientras que el otro 50% indicó que el uso de procedimientos se lo hace en un buen nivel. Estos resultados se evidencian en la Figura 9. Estos procedimientos, pese a no ser parte de un sistema de gestión de calidad, se han aplicado de manera empírica por personal con la experticia suficiente y que ha trabajado en el medio por varios años. Esta práctica es común en el área, sin embargo, no es lo adecuado en términos de eficiencia y control.

Gran importancia demuestra, además, el conocer si están definidas las responsabilidades y autoridades del sistema de gestión de calidad, a lo que el 38% del personal respondió que no se conocen las responsabilidades y autoridades; mientras que el 31% por su parte indicó que se conocen de manera parcial y el 31% restante dice conocer de en un buen nivel estas responsabilidades y autoridades. Ver figura 10 con los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

Respecto a la implementación de acciones para alcanzar el cumplimiento de los resultados planificados (ver Figura 11), se puede deducir que el 94% del personal dice implementar acciones para el cumplimiento de resultados en un buen nivel o de manera parcial. Sin embargo el tema del cumplimiento de las metas y objetivos para

cada proyecto debe ser de gran relevancia y referencia para nuevos proyectos a futuro.

Por último en el sistema de gestión de calidad, se realizó la consulta si se lleva o no el control de costos e identificación de costos por mala calidad, a lo que un 81% del personal mencionó que no se realiza o se lo hace en un buen nivel, sin embargo no llega a ser un tema totalmente implementado. Este tema es de gran preocupación, más aún cuando conocemos que lo que no está identificado, no se puede medir y lo que no se puede medir no se puede controlar.

### Control documental

Siguiendo el mismo esquema anterior se realizaron 4 preguntas para medir el cumplimiento de las actividades relacionadas de Control Documental.



Figura 13. Control de documentos en el área de ingeniería

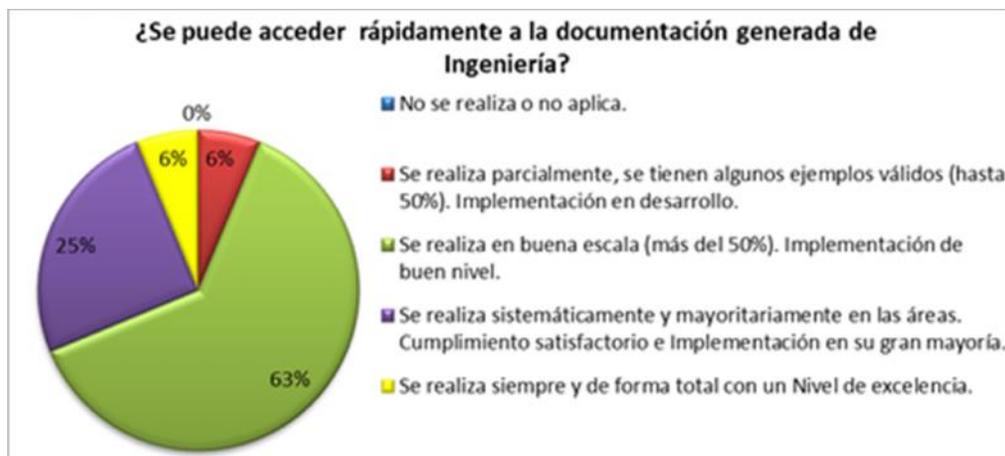


Figura 14. Accesibilidad a la información de ingeniería



**Figura 15. Almacenamiento adecuado y seguridad de la información**



**Figura 16. Control de documentos y registros requeridos por el SGC**

**Análisis:** El sistema de control documental, según las entrevistas realizadas, es adecuado en el área de ingeniería y esto se debe en gran parte a que se ha sistematizado y definido las actividades a realizar para mantener, controlar y almacenar la documentación generada en el área de ingeniería. Sin embargo, esto contrasta con la poca seguridad que brinda el sistema en el almacenamiento de información; se puede acceder de manera rápida a la documentación pero es importante definir sistemas y niveles de seguridad y autoridad para evitar manipulación no controlada de la misma. Es importante indicar que no están definidos y controlados los registros, ya que como se mencionó anteriormente no se manejan ni procedimientos, instructivos y registros, por lo que el 44% del personal mencionó que no están definidos y controlados los registros y un 37% indicó que existe un buen nivel en la definición y control de los registros.

De los resultados obtenidos (ver Figura 13), el 88% del personal indica que el control documental se maneja de forma adecuada. Un 50% indica además que este sistema se lo realiza de manera sistemática, se llega a encontrar que un 13% del personal menciona que las actividades realizadas en el control documental son de un nivel de excelencia.

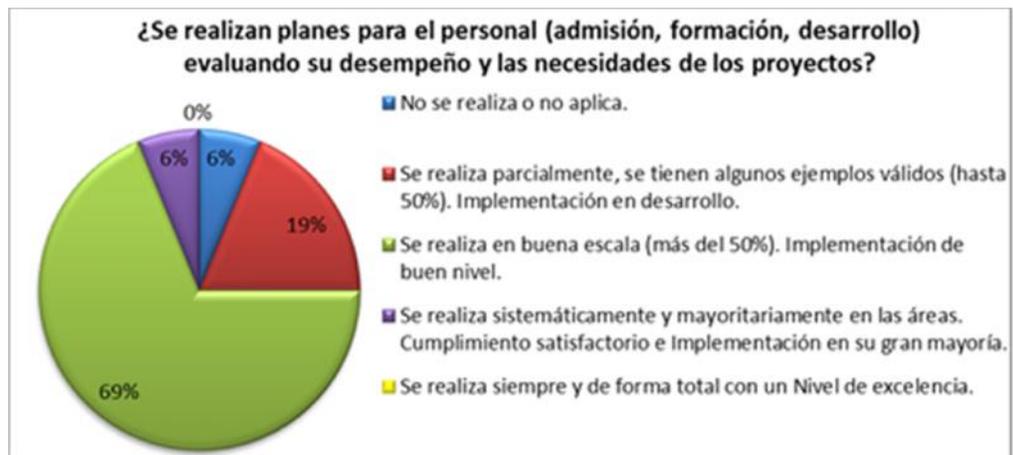
Es importante mencionar que apenas un 6% del personal puede tener un acceso parcialmente rápido a la documentación, lo cual implica que la mayor parte del personal (94%) puede acceder generalmente o siempre de manera rápida a la documentación de ingeniería. Sin embargo, esto contrasta con la poca seguridad que ofrece la organización en el almacenamiento de la documentación de ingeniería, ya que el 65% del personal indicó que el almacenamiento es parcialmente adecuado y seguro. Los resultados antes mencionados se pueden encontrar en las Figuras 14 y 15 respectivamente.

La Figura 16, consolida la necesidad de definir procedimientos y registros necesarios para el sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería, ya que un alto porcentaje del personal (77%) indica que no están definidos y controlados los registros del área o están definidos de manera parcial.

### Personal



**Figura 17. Reconocimiento al esfuerzo y compromiso del personal**



**Figura 18. Planes para el personal**

**Análisis:** Haciendo referencia al personal como un actor determinante en un sistema de gestión de calidad se realizaron 2 preguntas.

La primera para conocer si la organización muestra un compromiso para con el esfuerzo del personal, a lo que el 44% mencionó que en una buena escala se reconoce el esfuerzo y compromiso del personal, el 25% está de acuerdo en que el reconocimiento es satisfactorio y en todas las áreas y el 6% piensa que el reconocimiento se lo realiza siempre y a un nivel de excelencia (ver Figura 17).

La segunda pregunta respecto al desarrollo de planes del personal en temas de admisión, formación y desarrollo arroja las siguientes respuestas, un 69% del personal respondió que existe un buen nivel en la elaboración de planes del personal (ver Figura 18). Esto se puede evidenciar con las continuas capacitaciones del personal de ingeniería para mejorar las habilidades y capacidades técnico-administrativas, convirtiéndose así en una buena carta de presentación para los clientes.

## Satisfacción del cliente



Figura 19. Importancia de satisfacción al cliente (calidad)



Figura 20. Actividades de mejora en ingeniería



Figura 21. Cumplimiento de requerimientos del cliente



Figura 22. Medición de satisfacción del cliente



Figura 23. Indicadores para medir satisfacción del cliente

**Análisis:** Pese a que gran parte el personal conoce la importancia de satisfacer al cliente en criterios de calidad, ya que el 75% del personal reconoció ser de total importancia la satisfacción del cliente (ver Figura 19), esto no implica que se están aplicando los criterios para mantener al cliente totalmente satisfecho y esta debería ser la premisa más importante dentro de un sistema de gestión de calidad.

Dentro de las principales tareas a seguir para lograr la satisfacción al cliente, se encuentra el impulso que debe dar la organización a las actividades de mejora que involucren al cliente y a los proveedores que le agregan valor a los procedimientos. En este contexto el personal de ingeniería mencionó que este impulso se da en un 50% de manera parcial (6% indicó que no se da impulso) y el otro 50% restante se lo hace en una buena medida (Ver Figura 20).

Es de vital importancia conocer si en el área de ingeniería se mide la satisfacción del cliente, a lo que mayoritariamente el personal indicó que la medición es parcial (19%) o no se la realiza (50%), los resultados se pueden observar en la Figura 22.

Por otro lado y complementando la anterior idea, la Figura 23 muestra que un 63% del personal indicó no disponer de indicadores para medir la satisfacción del cliente, lo cual implica además que no se puedan mejorar los procedimientos en función de aumentar la satisfacción del cliente.

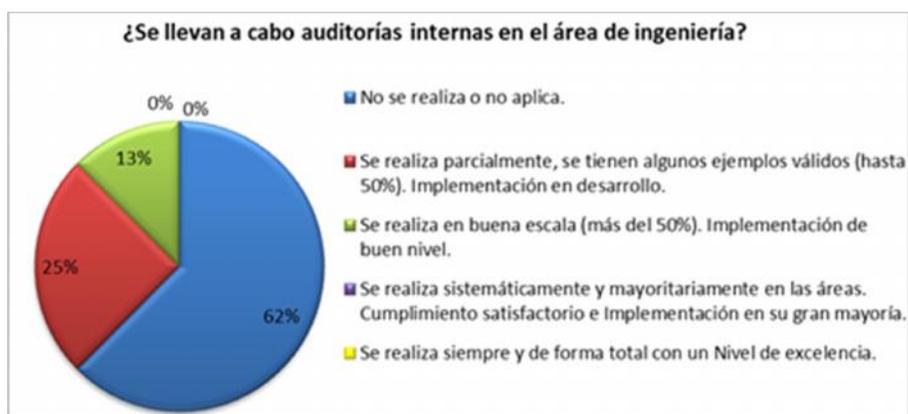
### Control y seguimiento



**Figura 24. Realización de planes de ejecución de proyectos**

**Análisis:** Un gran porcentaje del personal (69%) indica que generalmente se realizan planes para la ejecución de proyectos, en todo caso esta planificación debe ser compartida y aceptada por todos los involucrados en el proyecto de manera que su cumplimiento sea mandatorio.

### Auditorías internas, Producto no conforme y acciones



**Figura 25. Realización de auditorías internas en ingeniería**



Figura 26. Identificación de procedimientos y variables críticas de ingeniería

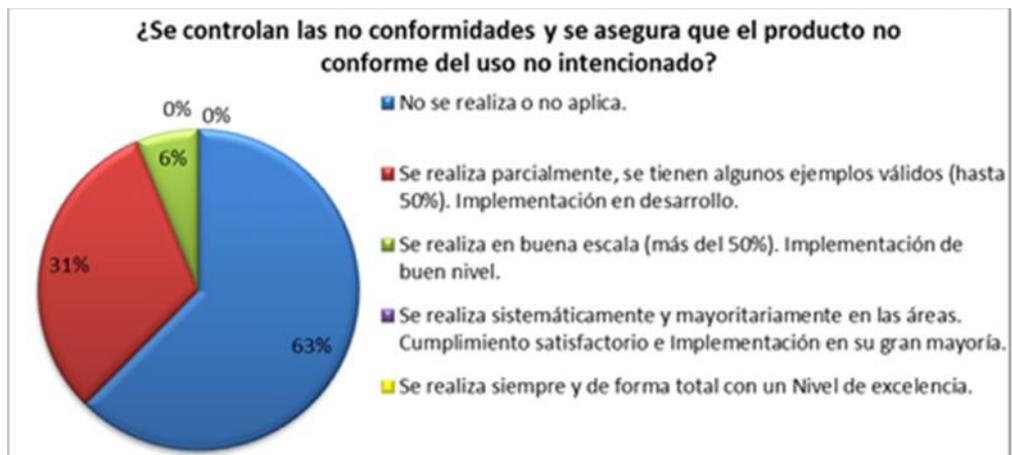


Figura 27. Control de no conformidades y uso de producto no conforme



Figura 28. Registro y control de lecciones aprendidas

**Análisis:** Recalcando la necesidad de establecer un sistema de gestión de calidad según se muestran los resultados de las 5 preguntas iniciales; se puede complementar el análisis enfocándonos en la situación del área de ingeniería respecto a auditorías internas, variables y procedimientos críticos, producto no conforme y acciones a tomar.

En este sentido el personal contestó en un 62% que en el área no se realizan auditorías internas y un 25% indicó que las auditorías se realizan parcialmente (ver Figura 25), lo cual hace intuir que si bien es cierto hay varios aspectos de gran importancia para el sistema de gestión de calidad que ya se están cumpliendo, se debe complementarlos con los requisitos mínimos solicitados por la ISO 9001:2008.

Siguiendo el contexto y observando la Figura 26 se puede denotar que el 31% del personal dice que no se identifican y controlan los procedimientos y variables críticas, otro 50% mencionó que la identificación y control es parcial, lo cual implica también la mejora del sistema de gestión de calidad de ingeniería. Por último y haciendo referencia a las Figuras 27 y 28, se puede observar que un porcentaje mayoritario indicó que no se controlan los productos no conformes (63%) y no se lleva un registro de control de lecciones aprendidas (50%). Esto da la pauta para integrar estos procedimientos dentro del SGC del área, de manera que se cumplan sistemáticamente todos los procedimientos para obtener productos de calidad que satisfagan los requerimientos de cliente.

#### **4.4 Identificación de oportunidades de mejora**

Una vez que se han utilizado las herramientas de recolección de información, presentación de resultados y análisis respectivos, corresponde ahora identificar las oportunidades de mejoras, las mismas que se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9. Identificación de Oportunidades de Mejora**

<b>No.</b>	<b>COMPONENTES DE LA ISO 9001:2008</b>	<b>OPORTUNIDADES DE MEJORA</b>
1	Compromiso de la dirección	Mejorar el SGC en el área de ingeniería.
2	Enfoque hacia el cliente	Cumplir los requerimientos del cliente. Definir los procedimientos de ingeniería.
3	Manual de calidad	Establecer los lineamientos para el cumplimiento de requerimientos de la ISO 9001:2008 a través de un manual de calidad de Ingeniería.
4	Revisión por la dirección	Realizar auditorías internas para revisión de índices de desempeño.
5	Recursos humanos	Evaluar el desempeño. Restringir el grado de permisibilidad de errores.
6	Infraestructura (Sistema de control documental)	Se debe mejorar el sistema de control documental, en temas de seguridad y almacenamiento de información.
7	Diseño y desarrollo de procedimientos, instructivos y registros	Definir y documentar los procedimientos de ingeniería.
8	Satisfacción del cliente	Definir mecanismos formales para la medición la satisfacción del cliente.
9	Realización de auditorías	Realizar auditorías para evaluar y mejorar la eficacia de los procedimientos.
10	Productos no conformes	Establecer un mecanismo formal para el control del producto no conforme.
11	Mejora continua	Elaborar e implementar planes de mejora continua en el área para llegar a un nivel de excelencia.

## **5. PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL ÁREA DE INGENIERÍA DE SERTECPET S.A.**

Es importante mencionar, tal como se había indicado en el capítulo 1 de esta tesis, que hasta ahora los esfuerzos de la organización iban enfocados a cubrir otras líneas de negocios. No se han considerado, hasta ahora, el desarrollo de proyectos de ingeniería, un tema crítico y de gran valor y aporte a Sertecpet S.A.

El área de Ingeniería cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad implementado de forma parcial, lo cual se evidencia en los resultados del diagnóstico situacional del capítulo anterior. La necesidad de implementar procedimientos para el cumplimiento de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008 y las exigencias del cliente, es de gran importancia.

A través del diagnóstico situacional se identificaron oportunidades de mejora, mediante las cuales se permiten establecer acciones de mejoramiento a implementar. La propuesta de mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería va enfocada a eliminar los problemas encontrados en el diagnóstico situacional, de forma se puedan medir, controlar y mejorar las actividades realizadas en el área de ingeniería para incrementar el grado de satisfacción del cliente.

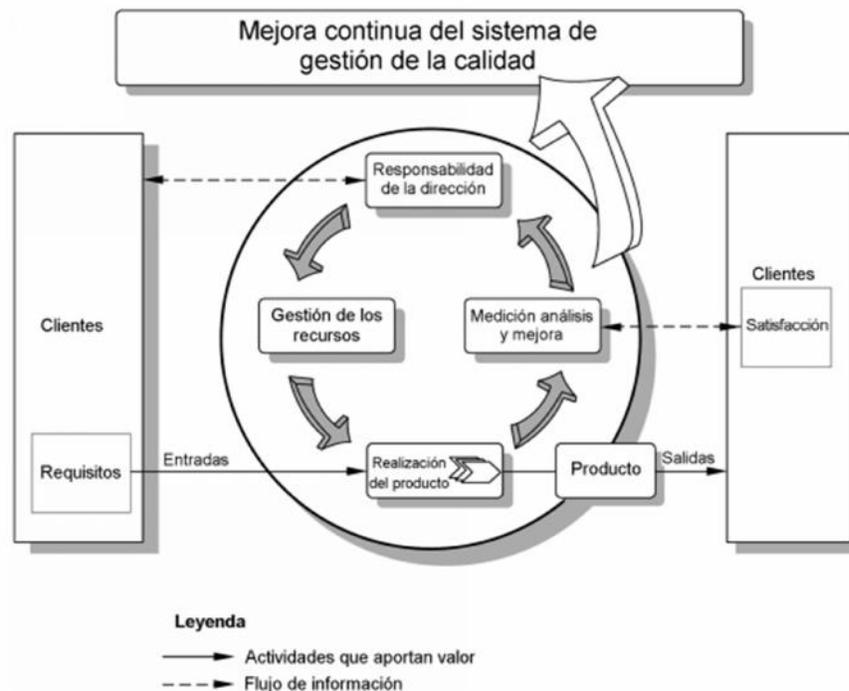
Otro aporte de la propuesta es definir los lineamientos para el desarrollo de las acciones de mejora en el área de ingeniería y establecer los responsables por la implementación, soporte, seguimiento y cumplimiento de la propuesta.

Los pasos a seguir para elaborar la Propuesta de mejora continua del sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería son los siguientes:

- a) Alinear los componentes de la ISO 9001:2008 con la situación encontrada en el diagnóstico situacional.
- b) Elaborar el plan de mejora continua del área de ingeniería.
- c) Elaborar cronograma de trabajo para la implementación de acciones de mejora.

### 5.1 Alineación de los componentes de la ISO 9001:2008 con la situación encontrada en el diagnóstico situacional

La ISO 9001:2008 establece que un sistema de gestión de calidad basado en procesos es la manera más eficaz de funcionamiento de la organización, ya que se asegura el control continuo sobre los procesos individuales, junto con la identificación e interacción de los mismos.



**Figura 29. Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos**

**Fuente:** ISO 9001:2008; **Elaboración:** ISO

A través del diagnóstico situacional del área de ingeniería se han identificado oportunidades de mejora, que a su vez permiten establecer las acciones a implementar. Estas acciones van encaminadas al mejoramiento continuo de la situación actual del área de ingeniería.

Como parte de este análisis se ha desarrollado el siguiente cuadro, en donde se muestra el diagnóstico situacional del área de ingeniería con respecto a cada uno de los componentes de la Norma ISO 9001:2008. Posteriormente se han incluido las oportunidades de mejora frente al diagnóstico encontrado. Por último se han definido acciones a implementar para el mejoramiento continuo del área de

ingeniería. Estas acciones se han clasificado en 8 diferentes grupos, los mismos que serán desarrollados en el plan de mejora continua, los cuales son:

- Grupo 1: Manual de Calidad.
- Grupo 2: Diseño y desarrollo de procedimientos e instructivos.
- Grupo 3: Indicadores de desempeño y producto.
- Grupo 4: Sistema de control documental.
- Grupo 5: Planificación del producto.
- Grupo 6: Satisfacción del cliente.
- Grupo 7: Auditorías.
- Grupo 8: Seguimiento y control.

Por último y para cada acción a implementar se muestran los responsables por el cumplimiento, soporte, seguimiento y control de las mismas.

Cuadro 10. Alineación componentes de la ISO 9001 con diagnóstico situacional

ELEMENTOS DE LA ISO 9001	COMPONENTES	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	OPORTUNIDADES DE MEJORA	ACCIONES A IMPLEMENTAR	GRUPO	RESPONSABILIDAD
<b>Responsabilidad de la dirección</b>	Compromiso de la dirección	Se ha establecido parcialmente un sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería. El sistema de gestión no está diseñado acorde a los requerimientos del cliente y del área.	Mejorar el SGC en el área de ingeniería.	Mejorar el sistema de gestión de calidad a través de una Propuesta de mejora continua.	Todos	Gestión Empresarial Coordinador de Ingeniería
	Enfoque hacia el cliente	Se conoce la importancia de la satisfacción del cliente, sin embargo no se cumplen los requerimientos del mismo en alcance, plazos, calidad y costo. Los procedimientos de ingeniería no están claramente definidos y documentados.	Cumplir los requerimientos del cliente. Definir los procedimientos de ingeniería.	Identificar y documentar procedimientos, instructivos y registros necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Incluir personal de aseguramiento de calidad en el área. Identificar y elaborar registros propios del área de ingeniería que sirvan de apoyo en el desarrollo de proyectos.	2	Gestión Empresarial Jefe de Ingeniería
	Manual de calidad	No se cuenta con un manual de calidad de Ingeniería. No están definidos los lineamientos de cumplimiento de requerimientos de la ISO 9001:2008. No están definidas las responsabilidades y autoridades para el sistema de gestión de calidad.	Establecer los lineamientos para el cumplimiento de requerimientos de la ISO 9001:2008 a través de un manual de calidad de Ingeniería.	Elaborar el manual de calidad de ingeniería para que sea incluido en el manual del SGI de Sertecpet S.A. Definir responsabilidades y autoridades para el sistema de gestión de calidad.	1	Jefe de Ingeniería Coordinador de Ingeniería
	Revisión por la dirección	No se realizan auditorías. No se revisan índices de desempeño y control.	Realizar auditorías internas para revisión de índices de desempeño.	Diseñar y elaborar un procedimiento para realizar auditorías internas.	7	Gestión Empresarial Coordinador de Ingeniería
<b>Gestión de los recursos</b>	Recursos humanos	No se evalúa el desempeño del personal y su afectación en el cumplimiento de requerimientos del cliente. Existe permisibilidad en el cometimiento de errores.	Evaluar el desempeño. Restringir el grado de permisibilidad de errores.	Identificar y definir indicadores para la medición, control y mejora de procedimientos que involucren el desempeño del personal. Proponer un plan de formación y desarrollo para el personal en temas técnicos y de calidad.	3	Gestión Empresarial Jefe de Ingeniería Coordinador de Ingeniería
	Infraestructura (Sistema de control documental)	Dentro del sistema de control documental, no es adecuado el almacenamiento, seguridad y manipulación de la documentación e información de Ingeniería.	Mejorar el sistema de control documental, en temas de seguridad y almacenamiento de información.	Limitar el acceso a la documentación de ingeniería en el servidor y mejorar la estructura de almacenamiento para un fácil manejo de la información. Implementar un sistema de control documental automatizado.	4	Jefe de infraestructura tecnológica Jefe de Ingeniería
<b>Realización del producto</b>	Diseño y desarrollo de procedimientos, instructivos y registros	No existen procedimientos registrados en el sistema de gestión de calidad. Se utilizan registros adaptados de otras empresas.	Definir y documentar los procedimientos de ingeniería.	Identificar, diseñar y desarrollar los procedimientos necesarios para el cumplimiento de requerimientos del cliente.	2	Gestión Empresarial Jefe de Ingeniería Coordinador de Ingeniería
				Mejorar el control de proyectos, mejorando la planificación de los mismos.	5	
<b>Medición, análisis y mejora</b>	Satisfacción del cliente	No se mide la satisfacción del cliente. No se tienen definidos indicadores de calidad.	Definir mecanismos formales para la medición la satisfacción del cliente.	Elaborar y aplicar encuestas de satisfacción del cliente para cada proyecto. Identificar y definir indicadores de calidad.	6	Jefe de Ingeniería Coordinador de Ingeniería
	Realización de auditorías	No se realizan auditorías internas.	Realizar auditorías para evaluar y mejorar la eficacia de los procedimientos.	Incluir en la propuesta de mejora, un plan para la realización de auditorías internas.	7	Gestión Empresarial Coordinador de Ingeniería
	Producto no conforme	No se identifica el producto no conforme. Falta realizar control sobre los productos no conformes y evitar su uso no intencional en otras áreas o por parte del cliente.	Establecer un mecanismo formal para el control del producto no conforme.	Diseñar y elaborar un procedimiento para identificar y controlar el producto no conforme para evitar su uso no intencional.	2	Jefe de Ingeniería Coordinador de Ingeniería
	Mejora continua	No se impulsa la mejora continua en las actividades del área de ingeniería.	Elaborar e implementar planes de mejora continua en el área para llegar a un nivel de excelencia.	Diseñar y elaborar un procedimiento de mejora continua para el área. Elaborar planes de mejora continua que permitan aumentar el grado de satisfacción del cliente.	8	Jefe de Ingeniería Coordinador de Ingeniería

## **5.2 Plan de mejora continua**

En función de los resultados y diagnósticos del capítulo anterior y de la alineación de los componentes de las ISO 9001:2008, se han identificado las oportunidades de mejora y las respectivas acciones que se recomienda aplicar para cumplir con los objetivos de mejora establecidos. Esta información se integra en un plan de mejoramiento continuo para el área de Ingeniería.

Estas acciones de mejora van enfocadas a disminuir la problemática encontrada en el diagnóstico situacional. Este plan de mejora continua se constituye en una decisión estratégica en la cual se realizarán cambios que inciden en diferentes procedimientos del área de ingeniería. Además es la base para detección de mejoras y permite el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar.

### **5.2.1. Objetivos**

- Mejorar el sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería.
- Aumentar la satisfacción de los clientes.

### **5.2.2. Responsabilidades**

Los principales involucrados y que además son responsables por la implementación, soporte, seguimiento y cumplimiento de la propuesta de mejora continua en el área de ingeniería son:

- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable de la implementación de esta propuesta.
- El Jefe de Ingeniería es responsable por el soporte y seguimiento del cumplimiento de esta propuesta.
- El personal operativo de ingeniería es responsable por el cumplimiento de las actividades descritas en esta propuesta.

### **5.2.3. Planificación de actividades**

El plan de mejora continua para el área de ingeniería establece el desarrollo de acciones de mejora en tres niveles de ejecución: a) corto plazo que implican actividades a realizarse hasta dentro de tres meses; b) mediano plazo para actividades hasta dentro de un año y c) largo plazo para actividades a realizarse hasta dentro de dos o más años.

Las acciones a implementar han sido organizadas en diferentes grupos, los cuales son:

- Manual de Calidad.
- Diseño y desarrollo de procedimientos e instructivos.
- Indicadores de desempeño y producto.
- Sistema de control documental.
- Planificación del producto.
- Satisfacción del cliente.
- Auditorías.
- Seguimiento y control.

Cada grupo tiene relación directa con las acciones a implementar mencionadas en el punto 5.1. A continuación se muestran las acciones de mejora a realizarse conforme los tres niveles mencionados:

Cuadro 11. Acciones de mejora a ser implementadas

GRUPO	NOMBRE GRUPO	ACCIONES A IMPLEMENTAR	APLICACIÓN A CORTO PLAZO	APLICACIÓN A MEDIANO PLAZO	APLICACIÓN A LARGO PLAZO
1	Manual de Calidad	Elaborar el manual de calidad de ingeniería para que sea incluido en el manual del SGI de Sertecpet S.A. Definir responsabilidades y autoridades para el sistema de gestión de calidad.	Elaborar el Manual de Calidad de ingeniería. Revisar y mejorar el Mapa de Procesos de Sertecpet S.A.	Incluir el Manual de Calidad en el Manual del Sistema de Gestión de Integrado de Sertecpet S.A.	Revisar y mejorar el Manual de Calidad de ingeniería.
2	Diseño y desarrollo de procedimientos, instructivos	Identificar y documentar procedimientos, instructivos y registros necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Incluir personal de aseguramiento de calidad en el área. Identificar y elaborar registros propios del área de ingeniería que sirvan de apoyo en el desarrollo de proyectos. Diseñar y elaborar un procedimiento para identificar y controlar el producto no conforme para evitar su uso no intencional.	Identificar, diseñar y desarrollar procedimientos de ingeniería (incluye procedimientos registrados requeridos por la ISO 9001:2008). Incluir en los procedimientos, los registros necesarios para el control y seguimiento de las variables críticas. Realizar pruebas en los procedimientos de mayor importancia para evaluar el grado de cumplimiento de los mismos.	Conseguir la aprobación de los procedimientos por parte de la alta dirección. Capacitar y concientizar al personal en el uso de procedimientos. Incluir estos procedimientos en el sistema de gestión de calidad de Ingeniería.	Revisar y mejorar los procedimientos registrados e identificar nuevos procedimientos necesarios.
3	Indicadores de desempeño y del producto	Identificar y definir indicadores para la medición, control y mejora de procedimientos que involucren el desempeño del personal. Proponer un plan de formación y desarrollo para el personal en temas técnicos y de calidad.	Identificar indicadores de desempeño y producto para la medición, control y mejora de los procedimientos. Identificar indicadores de calidad para evaluar el grado de satisfacción del cliente.	Evaluar los resultados en función de los indicadores y establecer metas y objetivos a ser cumplidos en proyectos.	Proponer un plan de formación y desarrollo para el personal en temas técnicos y de calidad.
4	Sistema de control documental	Limitar el acceso a la documentación de ingeniería en el servidor y mejorar la estructura de almacenamiento para un fácil manejo de la información. Implementar un sistema de control documental automatizado.	No aplica.	Mejorar la infraestructura tecnológica para la administración correcta de control documental de ingeniería.	Evaluar los resultados del mejoramiento en la infraestructura tecnológica para control documental.
5	Planificación del producto	Mejorar el control de proyectos, mejorando la planificación de los mismos.	No aplica.	Planificar los proyectos para realizar el seguimiento y control de los compromisos y tiempos de entrega.	Establecer planes de proyectos a largo plazo.
6	Satisfacción del cliente	Elaborar y aplicar encuestas de satisfacción del cliente para cada proyecto. Identificar y definir indicadores de calidad.	No aplica.	Realizar una encuesta de satisfacción del cliente al finalizar cada proyecto. Realizar mediciones del grado de satisfacción del cliente conforme los indicadores respectivos.	Establecer acciones de mejora continua para incrementar el grado de satisfacción del cliente. Evaluar y capacitar al personal periódicamente para incrementar sus capacidades y habilidades técnicas y de gestión.
7	Auditorías	Diseñar y elaborar un procedimiento para realizar auditorías internas. Incluir en la propuesta de mejora, un plan para la realización de auditorías internas.	Diseñar y elaborar un procedimiento para realizar auditorías internas.	Realizar auditorías internas, una vez implementadas todas las acciones de mejora a corto plazo.	Revisar y analizar los resultados de las auditorías para establecer planes de mejoramiento continuo.
8	Seguimiento y control	Diseñar y elaborar un procedimiento de mejora continua para el área. Elaborar planes de mejora continua que permitan aumentar el grado de satisfacción del cliente.	Diseñar y elaborar un procedimiento de mejora continua para el área.	Elaborar planes de mejora continua que permitan aumentar el grado de satisfacción del cliente.	Revisar y definir acciones correctivas y preventivas para el mejoramiento continuo de los procedimientos de ingeniería.

A continuación se describen las acciones de mejora del sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería:

### **Manual de Calidad**

El Manual de Calidad de Ingeniería debe ser elaborado por el Coordinador del área. Una vez concluida la elaboración y redacción del documento, este debe ser revisado por el Jefe de Ingeniería y aprobado la alta dirección o su delegado del departamento de Gestión Empresarial. La revisión es necesaria para asegurar la claridad, adecuación y estructura apropiada.

El Manual de Calidad de Ingeniería debe incluir, entre otros temas, lo siguiente:

- El Registro de los cambios realizados en el manual.
- El Alcance del sistema de gestión de calidad del área e indicar las limitaciones y exclusiones del caso.
- Objetivos de calidad de ingeniería.
- Las Normas y procedimientos de referencia.
- La Estructura organizativa del área.
- Definición de las responsabilidades y autoridades del sistema de gestión de calidad en el área de ingeniería.
- Descripción de elementos del sistema de gestión de calidad según ISO 9001.
- Anexos (en caso de requerirlos).

Una vez que el Manual de calidad de ingeniería ha sido elaborado, revisado y aprobado previamente se continúa con la inclusión del mismo en el Manual del Sistema de Gestión Integrado de Sertecpet S.A., actividad que está a cargo del Jefe de Gestión Empresarial de la organización.

Posteriormente y de ser necesario se realizarán revisiones y modificaciones del Manual de calidad de ingeniería. El control de cambios del manual se los realizará únicamente por el personal autorizado, el mismo que debe estar claramente definido. Una vez que se realicen los cambios se debe establecer el mecanismo adecuado para asegurarse que el personal que posea el manual reciba los cambios correspondientes. Para las revisiones y modificaciones del Manual de calidad se utiliza el *Procedimiento de Revisión por la Dirección CR.GI.GG.PR.01*.

### **Diseño y desarrollo de procedimientos, instructivos**

En primer lugar, el Jefe de Ingeniería en conjunto con los líderes de cada disciplina identifican los procedimientos necesarios para el sistema de gestión de calidad de ingeniería, considerando todos aquellos procedimientos obligatorios por la ISO 9001. Una vez identificados los procedimientos, el Coordinador de Ingeniería, en conjunto con los dueños de los procedimientos, diseña, elabora y documenta cada uno, incorporando los registros necesarios para evidenciar y controlar las actividades realizadas. La identificación así como el diseño, elaboración y documentación de los procedimientos es parte integral de la presente tesis y se encuentra en el capítulo 5. Los registros necesarios para el desarrollo de los procedimientos del área de ingeniería se incluyen en el *Anexo 3* de esta tesis.

Los procedimientos al igual que el Manual de calidad, deben ser revisados y aprobados previa difusión y cumplimiento por el personal involucrado. La revisión de los procedimientos las realiza en primer lugar el dueño del proceso, posteriormente se aplica una revisión por el Jefe del área. Los cambios y correcciones de los procedimientos son aplicados por el Coordinador de Ingeniería.

Los procedimientos del sistema de gestión de calidad serán implementados por el Jefe de gestión Empresarial. La implementación debe considerar, al menos, los siguientes aspectos:

- Nombramiento del líder o responsable de conducir la implementación, con empoderamiento a los dueños de cada procedimiento.
- Elaboración del plan de capacitación al personal de ingeniería, en el cual se identifican los requisitos necesarios para el cumplimiento de la capacitación (infraestructura física, infraestructura tecnológica, disponibilidad de tiempo y compromiso de la alta dirección).
- Información, sensibilización y formación del personal de ingeniería.
- Inclusión de los procedimientos en el Sistema de Gestión Integrado de Sertecpet S.A. por parte del Jefe de Gestión Empresarial.

La implantación del sistema de gestión de calidad debe ser progresiva, a medida que se vayan aprobando los procedimientos e instructivos de trabajo. Esto con el objetivo de facilitar la asimilación de las personas al cambio y disminuir la

resistencia al mismo. En el transcurso de la implementación se verificará la conformidad y adecuación de los procedimientos. Los procedimientos de ingeniería, una vez aprobados, se incluyen en la *Lista Maestra de Documentos Internos CR.GI.RD.RE.01* y *Lista Maestra de registros Internos CR.GI.RD.RE.02* para asegurarse la eficaz planificación, operación y control de sus procedimientos, así como garantizar el control operacional.

Un mes después de la implantación de los procedimientos, se efectúa una evaluación del sistema. El principal objetivo es establecer acciones correctivas o preventivas para optimizar la eficacia de los procedimientos. Los cambios y/o modificaciones a los procedimientos son realizados por el Coordinador de Ingeniería y aplicados por el personal involucrado según las responsabilidades definidas en cada procedimiento. Las auditorías pese a ser evaluaciones del sistema de gestión de calidad, no se consideran parte de este apartado.

### **Indicadores de desempeño y del producto**

Los indicadores del sistema de gestión de calidad son utilizados para: evaluar el desempeño del personal; definir si el procedimiento es estable o si requiere de algún tipo de mejoramiento; establecer metas y tendencias; identificar problemas u oportunidades de mejora; caminar hacia la excelencia competitiva. En todo caso, los indicadores miden el grado de satisfacción del cliente.

De igual forma que los procedimientos y para evaluar la validez y practicidad de los indicadores, se realizan las evaluaciones respectivas de cada indicador un mes después de la implantación de procedimientos. El Jefe de Ingeniería es el responsable por la evaluación de los indicadores y debe vigilar que los indicadores sean válidos para tomar decisiones, sean fáciles de crear, mantener y usar.

Por último debe procurarse tener el menor número de indicadores posibles, para que los mismos permitan la toma de decisiones para controlar, mejorar y comparar el procedimiento.

Los Indicadores son incluidos en el Manual de Sistema de Gestión Integrado de Sertecpet S.A. para asegurar su implementación y control conforme lo establecen las políticas y objetivos de calidad de la empresa.

### **Sistema de control documental**

Actualmente el sistema de control documental del área de ingeniería tiene una estructura muy bien definida. El mejoramiento va encaminado a diseñar y desarrollar un procedimiento de control documental y establecer los registros necesarios para la el control de los documentos y registros del área. La implementación y capacitación de los procedimientos correspondientes están a cargo del Jefe de control documental.

Otro aspecto de gran importancia en el control documental es el almacenamiento y seguridad de la información generada en el área de ingeniería. Por lo que es importante la implementación de un *Sistema Inteligente de Control Documental* que permita la automatización de tareas administrativas de captura, clasificación y distribución de información. La implementación de este sistema debe ser gradual a medida que se vayan controlando y manejando más aspectos críticos del procedimiento de control documental como son: seguridad de la información; control de proyectos; emisión de documentos; búsqueda ágil; registros de copias controladas; administración de documentos.

El grupo de infraestructura tecnológica, en coordinación con el Jefe de control documental, son los encargados del desarrollo e implementación de este sistema; el mismo que debe comenzar una vez implementados los procedimientos para integrar de manera efectiva las actividades a realizarse en el área de ingeniería.

### **Planificación del producto**

Incorporar en el área, la planificación de proyectos que permita el seguimiento y control de proyectos de ingeniería. El seguimiento y control periódico de proyectos permitirá detectar desviaciones respecto a una línea base y es una herramienta poderosa en la toma de decisiones. La planificación constituye integralmente cada uno de los procedimientos del área de ingeniería, ya que es en este punto en donde se revisan los recursos necesarios para cumplir los requerimientos del cliente.

La planificación inicial es además el punto de partida para futuras comparaciones en lo que respecta a trabajos adicionales y desempeño.

### **Satisfacción del cliente**

Una vez finalizados los proyectos, es de gran importancia obtener una retroalimentación adecuada por parte del cliente respecto al trabajo realizado y es así como el Coordinador de Ingeniería debe elaborar y aplicar una encuesta de satisfacción del cliente. Esta encuesta será parte del Sistema de gestión de calidad de Ingeniería y será aplicada una vez que se termine cada proyecto.

Los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción del cliente sirven para la identificación de problemas, oportunidades de mejora y la implementación de acciones de mejora continua.

El Jefe de Ingeniería es responsable del análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción del cliente y de la implementación de acciones de mejora. Si en algún caso se identifica que el desempeño del personal está afectando al normal desarrollo de los proyectos, se realizará la evaluación del personal y de ser necesario se establecerán planes para la formación del personal que permitan la actualización permanente, especialización, perfeccionamiento y complementación de sus conocimientos y habilidades.

### **Auditorías**

El Jefe de Gestión Empresarial de acuerdo al procedimiento correspondiente es responsable de realizar las auditorías internas en el área de ingeniería, la misma que debe estar enmarcada en el contexto de la ISO 9001:2008. Se realizarán dos auditorías anualmente, la misma que incluye los siguientes aspectos:

- Importancia de los procedimientos auditados.
- Resultados de anteriores auditorías.
- Identificación del grupo de auditoría seleccionado.
- Las responsabilidades del personal en el procedimiento para realizar auditorías.

### **Seguimiento y control**

Se establecerán los mecanismos adecuados para el seguimiento y control de los procedimientos y del producto de manera que se pueda garantizar la conformidad del producto y de los procedimientos. Para lograr lo mencionado anteriormente se

utilizarán los registros de calidad que avalan el cumplimiento de los requisitos del cliente. De los resultados obtenidos del seguimiento y control se definirán las acciones correctivas y preventivas que impulsen la mejora continua del área de ingeniería.

### **5.3 Cronograma de implementación**

Para complementar la implementación de las acciones para el mejoramiento del sistema de calidad en el área de ingeniería se muestra a continuación un cronograma tentativo, en donde se muestran los hitos más importantes de las acciones de mejora:

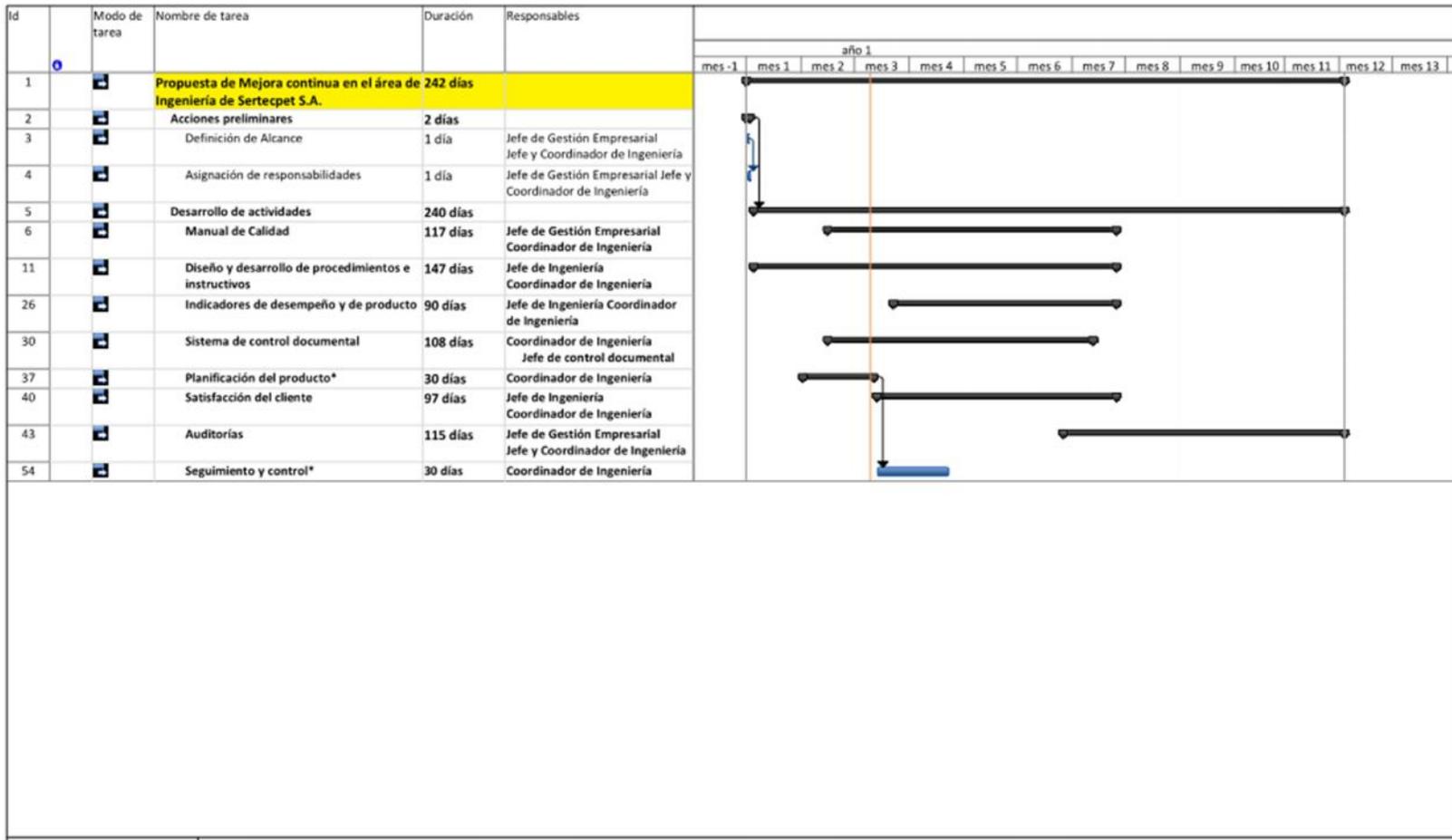


Figura 30. Cronograma de implementación propuesto

## **6. APLICACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA A CORTO PLAZO EN SERTECPET.**

Los resultados del diagnóstico situacional del área de Ingeniería muestran que el Sistema de Gestión de Calidad está implementado de manera parcial. A través de estos resultados se identifican las oportunidades de mejora, mediante las cuales se permiten establecer acciones a implementar.

La propuesta de mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería desglosa cada acción de mejora enfocada a eliminar los problemas encontrados en el diagnóstico situacional, de forma se puedan medir, controlar y mejorar las actividades realizadas en el área de ingeniería para incrementar el grado de satisfacción del cliente.

Esta propuesta a su vez define las acciones a seguir a corto, mediano y largo plazo. Las acciones de mejora a corto plazo permitirán además, identificar mejoras al plan de mejoramiento continuo propuesto. Estas nuevas mejoras serán ejecutadas por el área de Gestión Empresarial de Sertecpet S.A.

El desarrollo y aplicación de las acciones a corto plazo permite concluir que es necesario continuar con la implementación de las acciones a mediano y largo plazo para la implementación total del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería.

A continuación se presenta el detalle de la aplicación de las acciones de mejora a corto plazo identificadas para el mejoramiento del Sistema de gestión de Calidad en el área de ingeniería. El desarrollo de estas actividades se constituye en un gran aporte para Sertecpet S.A. por constituirse en el punto de partida para la implementación de la propuesta de mejoramiento continuo. Las acciones de mejora a mediano y largo plazo serán desarrolladas por el área de Gestión Empresarial según el cronograma de trabajo propuesto en esta tesis.

## 6.1 Identificación de procedimientos

Para la identificación de procedimientos necesarios para el sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería, se utilizaron técnicas de equipos de trabajo. Como parte complementaria y en función de la aplicación de la norma ISO 9001:2008, se consideran además todos aquellos procedimientos documentados que son obligatorios por la ISO para establecer un sistema de gestión de calidad.

Posteriormente se revisaron las interrelaciones de todos ellos a través de la caracterización del **Proceso de Ingeniería**, en el cual se muestra la estructura y definición del proceso, sus partes componentes que son a su vez parte integral del sistema de gestión de calidad.

A continuación se mencionan cada uno de los procedimientos identificados y seleccionados que forman parte del Proceso de Ingeniería:

**Cuadro 12. Procedimientos del área de Ingeniería de SERTECPET S.A.**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>REGISTROS APLICABLES</b>
<b>EC.GC.PY.PR.01</b>	Desarrollo de Proyectos de Ingeniería	
<b>EC.GC.PY.PR.02</b>	Planificación y Control de proyectos de Ingeniería	Requerimientos del Cliente Solicitud de Información Ingeniería Elementos de entrada para el diseño Revisión Interdisciplinaria Avance Semanal Listado de entregables del proyecto
<b>EC.GC.PY.PR.03</b>	Control de documentos y registros de Ingeniería	Registro de envío de documentos Matriz de comunicaciones
<b>EC.GC.PY.PR.04</b>	Control de documentos de Ingeniería en campo	Listado de planos y documentos vigentes
<b>EC.GC.PY.PR.05</b>	Cambios de diseño	Registro para cambio de diseño
<b>EC.GC.PY.PR.06</b>	Elaboración de MRs	Requisición de Materiales
<b>EC.GC.PY.PR.07</b>	Cambio de diseño en campo y Elaboración de As built	

**Continúa →**

<b>EC.GC.PY.PR.08</b>	Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería	Formato de Documento Formato de Plano
<b>EC.GC.PY.PR.09</b>	Manejo de Subcontratistas	Registro de minuta de reunión Formato de Acta entrega-recepción
<b>EC.GC.PY.PR.010</b>	Relevamiento en campo	Registro de relevamiento en campo
<b>EC.GC.PY.PR.011</b>	Procura de Equipos, materiales y servicios	Solicitud de compra Registro de inspección técnica
<b>EC.GC.PY.PR.012</b>	Producto NO conforme de Ingeniería	Registro de No Conformidad
<b>EC.GC.PY.PR.013</b>	Auditorías internas en el área de Ingeniería	Plan de Auditoría Interna Listas de ver. de Auditoría Interna Lista de part. en Auditoría Interna Informe de Auditoría Interna Exp. para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas
<b>EC.GC.PY.PR.014</b>	Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería	Registro de Producto No Conforme de Ingeniería

La codificación de los procedimientos del área de Ingeniería de SERTECPET S.A. se la realiza conforme se estipula en el *Procedimiento para elaborar y controlar documentos y registros CR.GI.RD.PR.01*.

Como parte complementaria a los procedimientos se han identificado los instructivos y registros aplicables en el sistema de gestión de calidad de Ingeniería:

**Cuadro 13. Instructivos del área de Ingeniería de SERTECPET S.A.**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<b>EC.GC.PY.IN.01</b>	Instructivo para Revisión de documentos de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.IN.02</b>	Instructivo para Emisión oficial de documentos de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.IN.03</b>	Instructivo para Rotulación de planos de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.IN.04</b>	Instructivo para Rotulación de documentos de Ingeniería

**Cuadro 14. Registros del área de Ingeniería de SERTECPET S.A.**

Codificación	Procedimiento
<b>EC.GC.PY.RE.01</b>	Lista de documentos de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.02</b>	Lista de registros de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.03</b>	Lista de instructivos de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.04</b>	Matriz de comunicaciones
<b>EC.GC.PY.RE.05</b>	Solicitud de Información Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.06</b>	Reporte de Avance Semanal
<b>EC.GC.PY.RE.07</b>	Registro de elementos de entrada para el diseño
<b>EC.GC.PY.RE.08</b>	Listado de entregables del proyecto
<b>EC.GC.PY.RE.09</b>	Registro de envío de documentos
<b>EC.GC.PY.RE.010</b>	Registro de Revisión Interdisciplinaria
<b>EC.GC.PY.RE.011</b>	Listado de planos y documentos vigentes
<b>EC.GC.PY.RE.012</b>	Registro para cambio de diseño
<b>EC.GC.PY.RE.013</b>	Requisición de Materiales
<b>EC.GC.PY.RE.014</b>	Solicitud de compra
<b>EC.GC.PY.RE.015</b>	Registro de inspección técnica
<b>EC.GC.PY.RE.017</b>	Plan de Auditoría Interna de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.018</b>	Listas de Verificación de Auditoría Interna de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.019</b>	Lista de Participantes en Auditoría Interna de ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.020</b>	Registro de No Conformidad
<b>EC.GC.PY.RE.021</b>	Informe de Auditoría Interna de Ingeniería
<b>EC.GC.PY.RE.022</b>	Expediente para creación y control de Acciones Correctivas y Preventivas
<b>EC.GC.PY.RE.023</b>	Registro de Producto No Conforme de Ingeniería
<b>EC.GC.CN.RE.01</b>	Registro de Requerimientos del Cliente
<b>CR.GC.CO.RE.16</b>	Registro de minuta de reunión

## 6.2 Documentación de procedimientos.

Cada uno de los procedimientos identificados para el área de Ingeniería tiene una estructura definida, la misma que pretende cumplir todos los requerimientos para la realización de un proceso. Las partes que forman parte del contenido de cada procedimiento se detallan a continuación:

- **Hoja de modificaciones:** En donde se registran el historial de los cambios realizados al documento desde su creación.

- **Objetivo y Alcance:** Se menciona el propósito para el cual se realiza el procedimiento y el campo de aplicación del mismo. Se pueden mencionar también las excepciones al procedimiento.
- **Referencias:** Indica las normas, leyes, reglamentos y/u otros procedimientos que son utilizados en la actividad descrita.
- **Definiciones:** Son términos y conceptos propios de las actividades descritas en el procedimiento para mejorar el entendimiento del procedimiento. Trata además de normalizar los conceptos hacia todo el personal relacionado con el procedimiento.
- **Responsabilidad y autoridad:** Menciona el personal encargado de la elaboración, revisión y aprobación del procedimiento, así como del cumplimiento del mismo.
- **Procedimiento:** Es la descripción de las actividades a seguir de forma secuencial. Se debe indicar la persona que realiza cada actividad, como lo realiza y de ser posible que acciones emprender en caso de que los resultados no sean los deseados.
- **Registros:** El desarrollo de las actividades implican que se manejen registros de control de las mismas.
- **Anexos:** Se indica el nombre de documentos que forman parte del documento para aclarar el significado de lo que se requiere en el procedimiento.

Previo al desarrollo de procedimientos, se caracteriza el proceso de Ingeniería lo cual consiste en describir las características generales del proceso a través de la identificación de elementos esenciales para llevar a cabo el proceso. Esta caracterización garantiza también un entendimiento, gestión y control del proceso y de sus interrelaciones. Los procedimientos e instructivos aplicables al área de Ingeniería de Sertecpet S.A. se detallan a continuación. Los registros aplicables se incluyen en el *Anexo 3* de esta tesis.

		<b>HOJA DE CARACTERIZACION DE LOS PROCESOS</b>		<b>CÓDIGO:</b> EC.GC.PY.01 <b>REV:</b> 00 <b>FECHA:</b> 03-JUNIO-2014	
<b>USO INTERNO</b>					
<b>PROVEEDOR</b> E1: CLIENTE E2: VENTAS E3: GERENCIA DE OPERACIONES		<b>RESPONSABLE DEL PROCESO</b> JEFE DE INGENIERÍA		<b>CLIENTES</b> S1: CLIENTE EXTERNO S2: COMPRAS Y LOGISTICA S3: GERENCIA GENERAL S4: RECURSOS HUMANOS S5: COMPRAS Y LOGISTICA S6: PRESUPUESTOS	
		<b>LÍMITES DEL PROCESO</b> <b>INICIO:</b> CARTA DE ADJUDICACION <b>FIN:</b> CRONOGRAMA - ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN			
		<b>PROPOSITO</b> DESARROLLAR LA INGENIERÍA CONCEPTUAL, BÁSICA Y DE DETALLE EN LOS DIFERENTES PROYECTOS QUE EJECUTA SERTECPET. REALIZAR EL DISEÑO Y DESARROLLO DE FORMA CONTROLADA Y SEGURA.			
		<b>NOMBRE DEL PROCESO</b> INGENIERIA		<b>PRODUCTO/SERVICIO</b> S1: DOCUMENTOS Y PLANOS DE INGENIERIA S2: REQUISIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS S3: MEMORIAS DE CALCULO S4: PLANOS Y ESPECIFICACIONES S5: HOJAS DE DATOS S6: PREDISEÑO Y CANTIDADES ESTIMADAS DE OBRA S7: CRONOGRAMAS S8: REGISTRO DE AUDITORIAS INTERNAS S9: SOLICITUDES DE COMPRA	
<b>INSUMOS</b> E1: TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDRs) OFERTA E2: ELEMENTOS DE ENTRADA (CLIENTE) E3: TOPOGRAFÍA, ESTUDIOS PRELIMINARES E4: CATALOGOS DE EQUIPOS E5: ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE E6: APROBACIÓN DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA E7: CARTA DE ADJUDICACIÓN E8: CONTRATO / ORDEN DE SERVICIO FIRMADO E9: REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE E10: DOCUMENTOS DE SUBCONTRATISTA		<b>CONTROLES CALIDAD</b> MANUAL DE FUNCIONES MANUAL INTEGRADO SGI MAPA DE PROCESOS NORMAS TÉCNICAS APLICABLES EC.GC.PY.PR.01 DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EC.GC.PY.PR.02 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA EC.GC.PY.PR.03 CONTROL DOCUMENTOS DE INGENIERÍA EC.GC.PY.PR.04 CONTROL DOCUMENTOS DE INGENIERÍA EN CAMPO EC.GC.PY.PR.05 CAMBIOS DE DISEÑO EC.GC.PY.PR.06 ELABORACIÓN DE MRs EC.GC.PY.PR.07 CAMBIO DE DISEÑO EN CAMPO Y ELABORACIÓN DE AS BUILTs EC.GC.PY.PR.08 ELABORACIÓN DE PLANOS EC.GC.PY.PR.09 MANEJO DE SUBCONTRATISTAS EC.GC.PY.PR.010 RELEVAMIENTO EN CAMPO EC.GC.PY.PR.011 PROCURA DE EQUIPOS, MATERIALES Y SERVICIOS EC.GC. PY.PR.012 PRODUCTO NO CONFORME EC.GC. PY.PR.013 AUDITORIAS INTERNAS EC.GC. PY.PR.014 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS			
		<b>CONTROLES DE AMBIENTE</b> GA.RD.PR.01 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN SERTECPET S.A. GA.RD.IN.01 INSTRUCTIVO DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS			
		<b>CONTROLES DE SSO</b> GS.RD.PR.01. PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN E EVALUACIÓN DE RIESGO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL GS.RD.PR.02 RESPUESTA A EMERGENCIAS GLRD.PR.04 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS COMPROMISOS GS.RD.IN.01 INSTRUCTIVO DE INDUCCIÓN Y REINDUCCIÓN AL PERSONAL GS.RD.IN.02 INSTRUCTIVO DE PRIMEROS AUXILIOS GS.RD.IN.03 INSTRUCTIVO DE EVACUACIÓN DE PERSONAL EN EMERGENCIA REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
<b>ORGANIGRAMA</b>		<b>RECURSOS</b>			
<b>PERSONAL:</b> JEFE DE INGENIERÍA COORDINADOR DE INGENIERÍA CONTROL DOCUMENTAL PERSONAL OPERATIVO DE INGENIERÍA		<b>INSTALACIONES:</b> OFICINAS QUITO, OFICINA TÉCNICA EN CAMPO		<b>EQUIPOS:</b> DE ACUERDO A PROYECTO	
<b>FINANCIEROS:</b> PRESUPUESTO DEL PROYECTO		<b>TECNOLOGÍA:</b> HARDWARE SOFTWARE ESPECIALIZADO COMUNICACIONES, EQUIPO DE COMPUTACION PLOTER			
<b>INDICADORES</b>					
<b>OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>REPORTA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Tener un índice de satisfacción del cliente superior al 80%	Índice de Satisfacción del cliente	Al finalizar un proyecto	Jefe de Ingeniería	Gerente de Proyectos	
Tener un índice de costos superior al 100%	Índice de costos	Al finalizar un proyecto	Jefe de Ingeniería	Gerente de Proyectos	
Tener un porcentaje de proyectos dentro de cronograma superior al 90%	Efectividad de cumplimiento de plazos	Anualmente	Coordinador de Ingeniería	Jefe de Ingeniería	
Tener un porcentaje de cumplimiento de cronograma de al menos el 95%	Cumplimiento de cronograma	Mensualmente	Coordinador de Ingeniería	Jefe de Ingeniería	
Tener un índice de control documental inferior al 5%	Índice de control documental	Mensualmente	Jefe de Control Documental	Coordinador de Ingeniería	
Tener un porcentaje de documentación actualizada en campo superior al 98%	Documentación actualizada en campo	Semanalmente	Personal Control documental en campo	Jefe de Control Documental	
Tener un índice de reclamos por cambios de diseño por fallas de calidad inferior al 5%	Reclamos por cambios de diseño	Mensualmente	Coordinador de Ingeniería	Jefe de Ingeniería	
Disminuir los retrasos de procura por Ingeniería a 5 días	Índice de retraso por procura	Mensualmente	Jefe de Ingeniería	Gerente de Proyectos	

Figura 31. Caracterización del Proceso de Ingeniería

# **PROCEDIMIENTOS**

	<b>PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.01 REVISIÓN: 00</b>
---	---	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	26-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir los procedimientos a seguir para el desarrollo de proyectos de Ingeniería, con el fin de planificar, ejecutar y controlar eficientemente un proyecto.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle que ejecute Sertecpet S.A.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- ISO 9001:2008      Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.
- CR.GI.RD.MI.01    Manual de Gestión Integrado.
- CR.GI.RD.MP.01    Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.02    Procedimiento para Planificación y Control de proyectos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.03    Procedimiento para Control de documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.05    Procedimiento para Control de cambios de diseño.
- EC.GC.PY.PR.08    Procedimiento para Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.010   Procedimiento para Relevamiento en campo.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control Documental de Ingeniería.

**RFI:** Request for Information (Solicitud de Información).

**KOM:** reunión de arranque del proyecto.

**KOM interno / Kick-off meeting interno:** Es la reunión de arranque del proyecto, que se desarrolla con el personal de Sertecpet S.A.

**Involucrados:** Son personas, grupos y organizaciones involucrados en el proyecto y cuyos intereses pueden afectarse de manera positiva o negativa por el desarrollo del proyecto.

**Límites de Batería:** Frontera del sistema tratado.

**TDRs:** Términos de referencia.

**Procura:** Gestión de compras.

**APC:** Aprobado para construcción.

**Entregables:** Documentos o planos que forman parte del alcance del proyecto de Ingeniería.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Gerente de Proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción es el encargado de notificar la adjudicación y el comienzo de la ejecución de nuevos proyectos de ingeniería.
- El Jefe de Ingeniería es responsable por el soporte y cumplimiento de los lineamientos aquí descritos.
- El coordinador de ingeniería es responsable de elaborar este procedimiento.
- El coordinador de ingeniería es el encargado de planificar y controlar cada proyecto.
- El cliente es responsable por la revisión de la documentación de Ingeniería.
- Los líderes de cada disciplina en conjunto con el Jefe de Ingeniería y el Coordinador de Ingeniería son responsables por la planificación y ejecución de los proyectos de ingeniería.
- El Jefe de Gestión es responsable de la aprobación de este documento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### **Inicio de actividades**

Una vez que el proyecto de Ingeniería ha sido adjudicado a Sertecpet S.A., el Gerente de Proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción notifica al Jefe de Ingeniería el nuevo proyecto a ser ejecutado.

El Jefe de Ingeniería convoca una reunión interna previo al inicio de actividades conforme lo indicado en el *Procedimiento para Planificación y Control de proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*. La información de referencia del proyecto es colocada en el servidor por el Jefe de Control Documental.

El Jefe de Ingeniería o Coordinador de Ingeniería gestiona la obtención del código del proyecto; se obtendrá un código por parte del cliente para la emisión de los entregables y otro código interno para el control de costos asociados al proyecto.

## **KOM**

El cliente convoca un KOM a desarrollarse con el grupo de Ingeniería, para lo cual es preferible haber realizado el KOM interno de Sertecpet S.A. Asistirán los líderes de cada disciplina, jefe de control documental, coordinador y Jefe de Ingeniería.

El cliente es el encargado de llevar la reunión cuya agenda debe incluir:

- Información general del proyecto. Alcance del servicio, incluye la revisión de límites de batería.
- Distribución de responsabilidades y personal de contacto por parte del cliente y por parte de Sertecpet S.A.
- Entrega de Elementos de Entrada y definición de fechas de inicio y finalización del proyecto.
- Entregables, codificación y control documental. Control y Reporte de Proyectos.
- Cronograma del proyecto (cumplimiento de hitos y la definición de prioridades).
- Frecuencia de reuniones.
- Requerimientos de información RFIs.

El cliente envía la minuta del KOM con los puntos tratados y acuerdos establecidos en la reunión. Es responsabilidad del Coordinador de Ingeniería, la recepción de la minuta y la difusión al personal de ingeniería involucrado.

Utilizando la información de la oferta, TDRs y elementos de entrada, el Coordinador de Ingeniería elabora el programa del proyecto siguiendo lo establecido en el *Procedimiento para Planificación y Control de proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*.

### **Ejecución del proyecto**

Los responsables de cada disciplina desarrollan la Ingeniería conforme los lineamientos, códigos, especificaciones y requerimientos del cliente. Los documentos generados y la información recibida por el cliente son controlados conforme el *Procedimiento para Control de documentos y registros de Ingeniería EC.GC.PY.PR.03*.

Para el desarrollo de proyectos de Ingeniería se utiliza el *Procedimiento para Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.08*.

El Coordinador de Ingeniería controla el cumplimiento de la emisión de documentos de Ingeniería conforme los plazos establecidos en el KOM. El cumplimiento de los parámetros de calidad es responsabilidad de los líderes de disciplina.

En el desarrollo del proyecto y en función de las inquietudes que aparezcan se pueden gestionar *Solicitud de Información Ingeniería EC.GC.PY.RE.05* o de ser una mejor opción se realizan ingresos a campo para relevamiento de información siguiendo el *Procedimiento para Relevamiento en campo EC.GC.PY.PR.010*.

### **Revisiones de Ingeniería**

El desarrollo de Ingeniería implica que la documentación atraviese por fases que evidencian la calidad en el Sistema de Ingeniería. En primera instancia se tiene la REVISION INTERNA, que es realizada por otra persona de un mayor nivel jerárquico dentro de la misma disciplina y de preferencia es el líder. Las actividades específicas a seguirse se mencionan en el *Instructivo para Revisión de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.01*.

Una vez que se ha cumplido la revisión interna, se procede con la REVISIÓN INTERDISCIPLINARIA, la cual consiste en la revisión de los diseños por parte del resto de disciplinas utilizando el *Registro de Revisión Interdisciplinaria*. Las actividades específicas del *Instructivo para Revisión de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.01*.

Previo a la emisión oficial al cliente se realiza una verificación por parte del Jefe de Ingeniería o Líder de disciplina para confirmar que se han realizado la REVISIÓN INTERNA e INTERDISCIPLINARIA, se consideraron los comentarios realizados en estas revisiones y se revisaron todos los elementos de entrada del proyecto.

Una vez que ha pasado por las instancias anteriores, se envía la documentación al cliente para su revisión, comentarios y aprobación de los diseños. El cliente enviará sus comentarios, los mismos que deben ser considerados en los diseños, los cuales deben ser emitidos para una nueva revisión del cliente hasta obtener su APROBACIÓN FINAL. Los documentos que sean emitidos en Rev. "0" o superior son planos APC.

### **Control de cambios**

Los cambios que se generen en el desarrollo de la Ingeniería y que sean solicitados por el cliente, se los realiza conforme el *Procedimiento para Cambios de diseño EC.GC.PY.PR.05*.

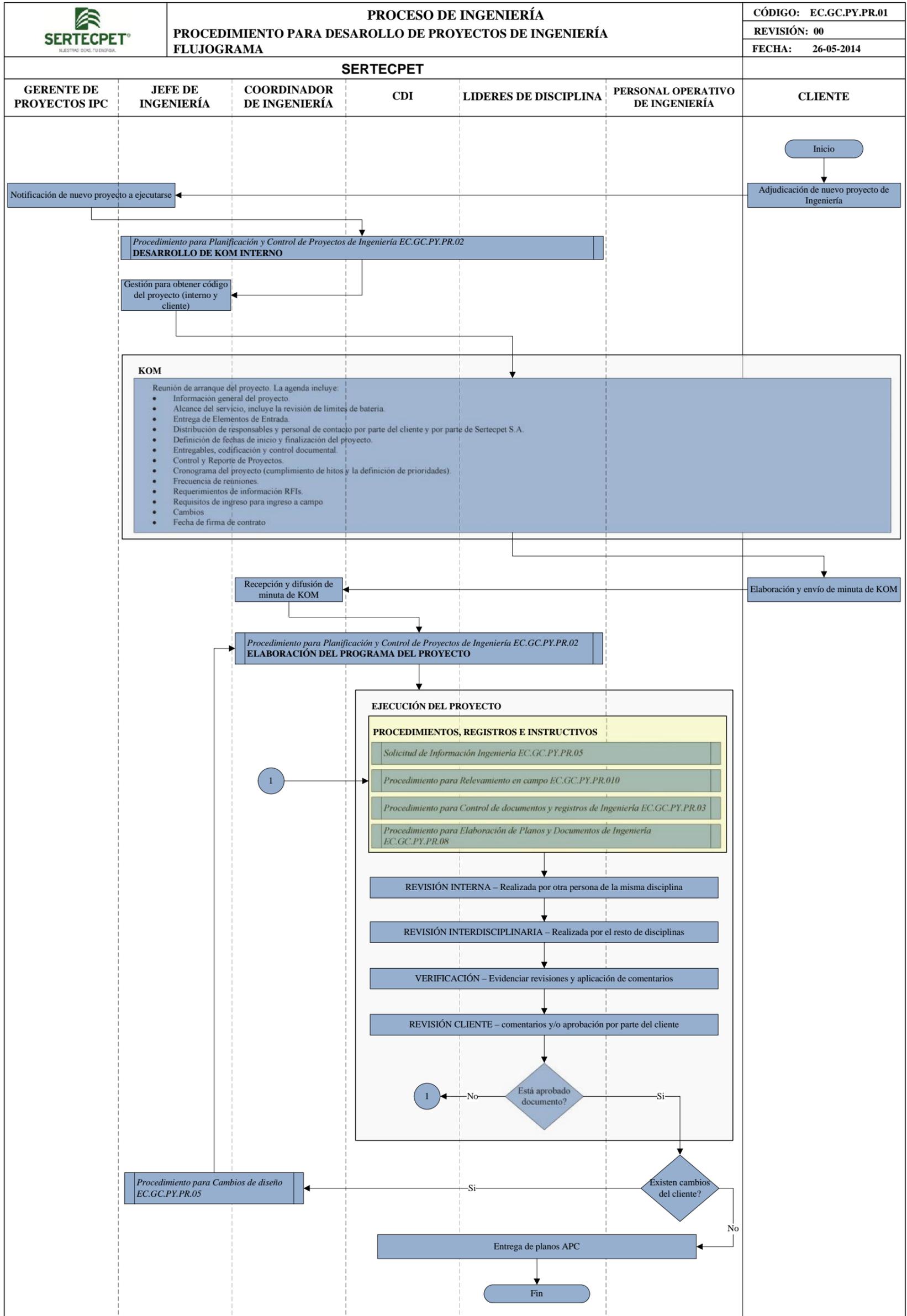
En el caso de no tener cambios en el desarrollo de Ingeniería, se procede con la Entrega de los Planos APC al cliente y con ello se finaliza el proyecto.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.01 Registro de Requerimientos del Cliente.
- EC.GC.PY.RE.07 Registro de Elementos de entrada para el diseño.
- EC.GC.PY.RE.05 Solicitud de Información (RFI).

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma para Desarrollo de proyectos de ingeniería.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.02 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	25-04-2014

## 1. OBJETIVO

Definir el procedimiento para realizar planificación y control de proyectos de Ingeniería y asegurar el cumplimiento de necesidades y expectativas del cliente.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los proyectos de Ingeniería que ejecute Sertecpet S.A. y que comprenda el desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle en cualquiera de sus etapas. El cumplimiento de este procedimiento incluye además a subcontratistas de ingeniería. Se deben revisar previamente los acuerdos entre Sertecpet S.A. y el cliente para la aplicación total o parcial de este procedimiento y/o actividades.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- Norma ISO 9001      Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos
- CR.GI.RD.MI.01      Manual de Gestión Integrado.
- CR.GI.RD.MP.01      Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.01      Procedimiento para Desarrollo de Proyectos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.03      Procedimiento para Control de documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.05      Procedimiento para Control de cambios de diseño.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control Documental de Ingeniería.

**RFI:** Request for Information (Solicitud de Información).

**WBS:** Work Breakdown Structure. Desglose jerárquico de actividades a realizar dentro de un proyecto. El WBS organiza y define el alcance del proyecto que será ejecutado por el equipo para lograr los objetivos y crear los productos entregables requeridos. El WBS se descompone en entregables y éstos a su vez en paquetes de trabajo.

**KOM interno / Kick-off meeting interno:** Es la reunión de arranque del proyecto, que se desarrolla con el personal de Sertecpet S.A. El Jefe de Ingeniería organiza y coordina la realización del Kick-off meeting interno en la cual se presenta el proyecto al grupo de ingeniería y se establecen las responsabilidades y actividades de planificación del proyecto. Los principales puntos a ser resueltos en esta reunión son:

- Organigrama del proyecto.
- Alcance.
- Hitos críticos.
- Fechas y tiempos de entrega.
- Elementos de entrada.
- Información requerida.

**Involucrados:** Son personas, grupos y organizaciones involucrados en el proyecto y cuyos intereses pueden afectarse de manera positiva o negativa por el desarrollo del proyecto.

## **5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD**

- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable de dar el soporte necesario para la implementación de este procedimiento.
- El Jefe de Ingeniería realiza el seguimiento correspondiente para que se cumplan los lineamientos aquí descritos.
- El coordinador de ingeniería es responsable de elaborar este procedimiento.
- El coordinador de ingeniería es el encargado de planificar y controlar cada proyecto.
- Los líderes de cada disciplina en conjunto con el Jefe de Ingeniería y el Coordinador de Ingeniería son responsables por la planificación y ejecución de los proyectos de ingeniería.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1 DESARROLLO DE PROYECTOS

Previo al inicio de actividades para el desarrollo de proyectos, el Jefe de Ingeniería convoca al KOM Interno y presenta el proyecto a los líderes de las disciplinas involucradas, coordinador de Ingeniería y CDI. Esta reunión servirá además para revisar los términos más relevantes del proyecto incluidos: plazos de ejecución, fechas de HAZOP, recursos requeridos para la ejecución del proyecto y el presupuesto.

Posterior al desarrollo del KOM Interno, el Jefe de Ingeniería solicita la fecha para desarrollar el KOM con el cliente, en la cual se revisan los temas mencionados y en la cual las disciplinas realizan el pedido de información necesaria para ejecutar el proyecto. El coordinador de Ingeniería será el encargado de recibir, revisar, consolidar y aprobar las solicitudes de información *EC.GC.PY.RE.05*. Una vez aprobadas las solicitudes de información, estas deben ser enviadas a CDI para la emisión y notificación formal hacia el cliente (La información recibida será considerada como Elementos de Entrada para el diseño).

Una vez que el cliente envíe la información solicitada y después de que los líderes de disciplina revisen la documentación/información técnica disponible del proyecto, se debe elaborar el *Listado de Entregables del proyecto EC.GC.PY.RE.08* que reflejen el alcance del proyecto. El coordinador de ingeniería debe revisar este listado con el fin de incluir todos los trabajos parte del proyecto (incluido subcontratos).

En caso de existir dudas al respecto, se revisarán los comentarios y/o sustentarán los entregables presentados hasta obtener la aprobación final del listado.

#### **Información requerida**

Para iniciar el proyecto se requiere la siguiente información:

- Alcance Oficial de los trabajos por parte del cliente.

- Elementos de entrada entregados.
- Definición de fechas de inicio y finalización del proyecto.
- Para el caso de Ingeniería Básica, fecha de realización de Hazop.
- Definición de estrategia de ejecución del proyecto a seguir.
- Creación del proyecto por parte de CDI.
- Código y Nombre del proyecto entregado por el cliente.
- Recursos para el proyecto.
- Presupuesto para el proyecto.
- Organigrama del proyecto.

## **6.2 ELABORACIÓN DEL PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Una vez que se tiene toda la información requerida para el desarrollo del proyecto, el Coordinador de Ingeniería elabora el WBS para revisión y aprobación por parte del Jefe de Ingeniería.

Se definen los valores de porcentaje de avance de cada documento/plano a ser elaborado. En caso de no realizarse un acuerdo entre Sertecpet S.A. y el cliente se utilizarán los siguientes porcentajes de avance:

- Emisión en Rev. “A” con 65% de avance – para revisión interdisciplinaria.
- Emisión en Rev. “B” con 70% de avance – para revisión del cliente.
- Emisión en Rev. “C” con 85% de avance – para aprobación.
- Emisión en Rev. “D” o superior con 85% de avance – para aprobación.
- Emisión en Rev. “0” o superior con 100% de avance – para construcción.

Los líderes de disciplina deben realizar la codificación de documentos (entregables) tomando en cuenta los siguientes aspectos: cliente, procedimiento respectivo de codificación, tipo de documento, disciplina, revisión y número secuencial.

Para la planificación del proyecto, el Coordinador de Ingeniería debe estudiar el alcance del proyecto, las fechas de ejecución, la estrategia a seguir para el cumplimiento de hitos críticos como:

- Emisión de Ingeniería Básica en Rev. “D” para realización de Hazop.
- Emisión de Diseños que puedan tener gran impacto en la construcción de proyectos, entre los cuales tenemos:
  - ✓ Cimentaciones de equipos.
  - ✓ Plot Plan/Implantaciones Generales de Equipos.
  - ✓ Diagramas Unifilares.
  - ✓ Ruteos de cables y bandejas.
  - ✓ Layouts de tubería.
  - ✓ Tanques.
  - ✓ Soportes, especificaciones Técnicas, entre otros.
- Fechas de entrega de Materiales y Equipos de Larga Entrega.

El coordinador de Ingeniería elabora el cronograma del proyecto, para ello relaciona los diferentes tipos de documentos y verifica las fechas de emisión de los entregables. Estas fechas se revisan en conjunto con cada líder de disciplina y de ser necesario se definen planes de acción para cumplir con las fechas y plazos del proyecto, en función al número de proyectos en ejecución, prioridades y recursos disponibles.

El Coordinador de Ingeniería envía el cronograma al cliente para su revisión y/o aprobación. Una vez que el cliente aprueba el cronograma, el mismo se constituye en la línea base del proyecto a partir del cual se realizarán los controles y seguimientos correspondientes.

El cronograma establecido como Línea Base tendrá revisión “Rev 00”. En caso de existir acuerdos entre Sertecpet S.A. y el cliente para cambios de fechas o plazos, los nuevos cronogramas generados deben ser nombrados secuencialmente (Rev 01, Rev 02, etc).

### **6.3 ACTIVIDADES DE CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA**

El Coordinador de Ingeniería se encargará de:

- Dar seguimiento y actualizar el cronograma del proyecto.
- Monitorear el avance real y estimado del proyecto.
- Revisar los atrasos y desviaciones respecto al cronograma.

- Definir acciones correctivas ante los atrasos y desviaciones de las disciplinas.
- Monitorear el cumplimiento de los plazos de los proyectos en ejecución.
- Verificar la carga de trabajo del personal de ingeniería en función a los proyectos en ejecución.
- Generar reportes ejecutivos periódicos de avance de proyectos según *Reporte de Avance Semanal EC.GC.PY.RE.06*
- Generar planillas y verificar el presupuesto del proyecto.

El Jefe de Ingeniería en función al avance de los proyectos, las fechas de construcción y las prioridades del cliente, debe comunicar a todos los involucrados las nuevas fechas en el cumplimiento de hitos para los diferentes proyectos.

En caso de existir cambios en el proyecto que afecten al costo, tiempo, alcance o prioridad, se deben gestionar por el Jefe o Coordinador de Ingeniería según se establece en el *Procedimiento para Control de cambios de Diseño EC.GC.PY.PR.03*.

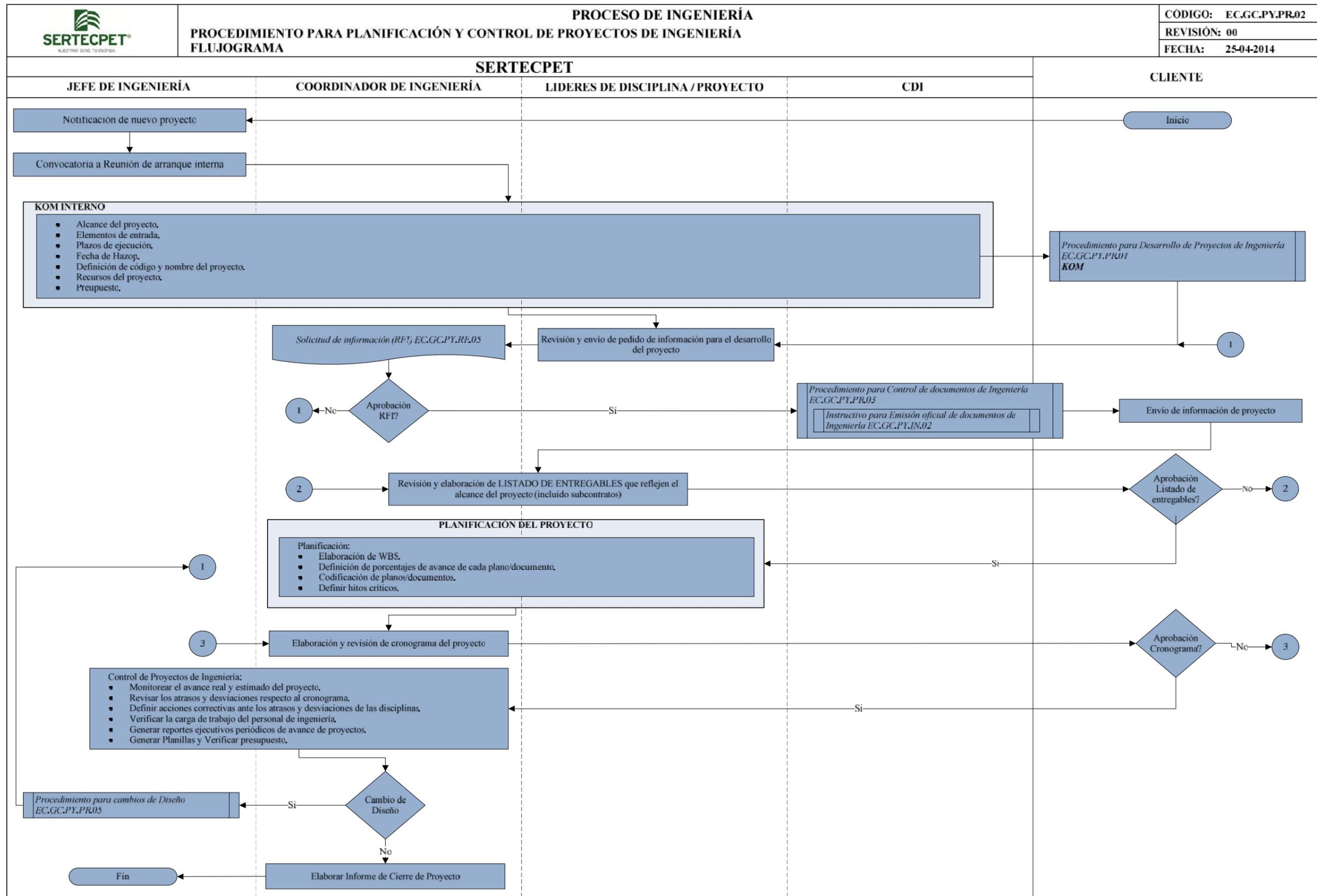
Una vez que no se identifiquen más cambios de diseño y el proyecto está finalizado, el Coordinador de Ingeniería debe enviar un Informe Final de cierre de proyecto.

## 7. REGISTROS

- EC.GC.CN.RE.01 Registro de Requerimientos del Cliente.
- EC.GC.PY.RE.07 Registro de Elementos de entrada para el diseño.
- EC.GC.PY.RE.05 Solicitud de Información (RFI).

## 8. ANEXOS

- Anexo 1 EC.GC.PY.RE.06 Reporte de avance semanal.
- Anexo 2 EC.GC.PY.RE.08 Listado de Entregables del proyecto.
- Anexo 3 Flujograma para Planificación y Control de proyectos.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.03 REVISIÓN: 00</b>
---	---	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	05-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir la metodología para asegurar el manejo y control eficiente de la documentación de ingeniería.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a toda la documentación tanto física como electrónica relacionada con el desarrollo de ingeniería básica, ingeniería de detalle y con la construcción de proyectos. El cumplimiento de este procedimiento es extensivo a subcontratistas de ingeniería y al cliente.

Este procedimiento puede aplicarse parcial o totalmente y/o se pueden establecer nuevos métodos de manejo y control documental de definirse acuerdos entre Sertecpet S.A. y el cliente.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- CR.GI.RD.MI.01 Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01 Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.01 Procedimiento para Desarrollo de Proyectos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.02 Procedimiento para Planificación y Control de Proyectos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.04 Procedimiento para Control de documentos de ingeniería en campo
- CR.GI.RD.PR.01 Procedimiento para Elaborar y controlar documentos y registros.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control Documental de Ingeniería. Encargada del adecuado manejo de la documentación de los proyectos de ingeniería.

**Documentación:** Información de ingeniería, subcontratistas o el cliente.

**Servidor de control documental:** Es un ordenador remoto que almacena varios tipos de archivos de ingeniería y los distribuye a otros usuarios en la red.

**Involucrados:** Son personas, grupos y organizaciones involucrados en el proyecto y cuyos intereses pueden afectarse de manera positiva o negativa por el desarrollo del mismo.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable de dar el soporte necesario para la implementación de este procedimiento.
- El coordinador de ingeniería realiza el seguimiento, revisión y mantenimiento de este procedimiento. Brinda el soporte necesario a CDI en acuerdos y casos especiales según el proyecto.
- El Jefe de control documental es responsable de elaborar este procedimiento.
- El personal de ingeniería de Sertecpet S.A. y los subcontratistas relacionados son responsables del cumplimiento de este procedimiento.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## 6. PROCEDIMIENTO

La Ingeniería Básica y de Detalle es desarrollada conforme *Procedimiento para Desarrollo de proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.01*. Una vez que la documentación esté lista y se encuentre identificada se realiza la entrega/recepción por medio de CDI, quien divulga la información a los involucrados del proyecto indicados en la *Matriz de comunicaciones del proyecto EC.GC.PY.RE.04*. El control de documentos es definido según la etapa del proyecto en la que se desarrolle. Los pasos que deben seguirse para el manejo documental son:

### 6.1 DOCUMENTACIÓN DEL CLIENTE

La entrega/recepción de la documentación por parte del cliente se realiza con un documento de remisión/*Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09* o según los acuerdos entre las partes.

Toda documentación para ser considerada como oficial debe ser recibida por CDI de Sertecpet S.A. con un documento de remisión; caso contrario es considerada como simple información. El delegado de Control documental revisa la forma del plano/documento recibido por parte del cliente y en caso de tener observaciones al respecto notifica al cliente, mediante correo electrónico, los cambios que deben realizarse en el (los) documento(s). El cliente enviará nuevamente la documentación a ser emitida, con las correcciones del caso.

Una vez recibida la información, el CDI de Sertecpet S.A. archiva la documentación y/o información electrónica en el Servidor de Control Documental, ubicándola en el directorio correspondiente según el proyecto y la disciplina. Esta información es notificada a los involucrados del proyecto incluyendo a los líderes de cada disciplina para revisión y uso.

## **6.2 DOCUMENTACIÓN DE SUBCONTRATISTAS**

La entrega/recepción oficial de los documentos por parte de Subcontratistas se realiza por medio de *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09*. El delegado de Control documental revisa la forma del plano/documento recibido por parte del subcontratista y en caso de tener observaciones al respecto notifica al cliente, mediante correo electrónico, los cambios que deben realizarse en el (los) documento(s). El subcontratista enviará nuevamente la documentación a ser emitida, con las correcciones del caso. El CDI archiva los documentos en el Servidor de Control Documental y distribuye la información a las disciplinas involucradas para su revisión. El líder de disciplina debe revisar la información recibida del subcontratista conforme el *Instructivo para revisión de documentos de ingeniería EC.GC.PY.IN.01*

## **6.3 DOCUMENTOS EN SERVIDOR DE CONTROL DOCUMENTAL**

**Emisión de documentos:** Cada uno de los documentos generados en la Ingeniería Básica y de Detalle pasan por la revisión correspondiente y para ello se utiliza el *Instructivo para revisión de documentos de ingeniería EC.GC.PY.IN.01*

Una vez que los documentos están listos para emisión, cada disciplina envía un correo electrónico a CDI con el detalle de los documentos a ser emitidos. La información que debe incluirse en el correo electrónico es:

- Nombre y código del proyecto.
- Nombre(s) y código(s) de documento(s) a emitir.
- Revisión de cada documento.
- Documentos a ser emitidos en formatos PDF y editable.

El CDI revisa la documentación a ser emitida, verifica la forma de cada documento conforme el *Instructivo para emisión oficial de documentos EC.GC.PY.IN.02*. En caso de tener observaciones de los documentos a emitir, el CDI informa al líder de la disciplina los cambios y/o modificaciones que deben realizarse. La disciplina realiza las correcciones pertinentes y envía el correo electrónico con los documentos a emitir.

El CDI genera un *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09* con los documentos listados y se emite oficialmente hacia el cliente a los destinatarios correspondientes.

### **Archivo de documentos**

El CDI archiva los documentos entregados por cada disciplina y emitidos al cliente, en el Servidor de Control Documental conforme el proyecto y la disciplina correspondiente.

El nombre del archivo debe tener la siguiente información:

- Código de proyecto.
- Código de disciplina.
- Tipo de documento.
- Consecutivo.
- Revisión.
- Tipo de documento.

El *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09* será registrado en el Servidor de Control Documental conforme el proyecto correspondiente.

#### **6.4 DOCUMENTOS SUPERADOS**

El CDI maneja documentos superados a partir de Rev. B y los identifica en una carpeta de SUPERADOS para cada proyecto y disciplina. Estos archivos deben archivarse de manera separada de las revisiones vigentes para evitar su uso no intencional. La documentación obsoleta (en duro) es controlada por cada disciplina y deben ser identificados como SUPERADOS mediante un sello.

#### **6.5 EMISIÓN OFICIAL DE DOCUMENTOS AL CLIENTE**

El CDI realiza la emisión oficial enviando los documentos por disciplina en formato PDF y por *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09* mediante correo electrónico.

Posteriormente se envía un correo electrónico al personal de Sertecpet S.A. que tenga relación con el proyecto y los documentos emitidos. Se incluye en este envío al Gerente de Proyectos, Subgerente de Proyectos, Superintendentes, Supervisores de campo, Coordinador y Control de Proyectos, Jefe y Coordinador de Ingeniería y Líderes de disciplina. El Coordinador de Ingeniería actualizará el Reporte de Avance Semanal con las emisiones realizadas.

#### **6.6 CONTROL DE REGISTROS**

El control de registros aplica a los registros definidos en los procedimientos e instructivos del área de Ingeniería. Los registros son elaborados y recopilados por cada uno de los responsables definidos en los procedimientos e instructivos. Los registros pueden también ser generados por el cliente o subcontratistas del área de Ingeniería. En todo caso, el Jefe de Ingeniería de Sertecpet S.A. es la persona delegada del manejo y control de los registros.

Los registros se archivan en el Servidor de Control Documental conforme el proyecto correspondiente. Los registros físicos generados se almacenan en archivadores de cada disciplina, las carpetas deben ser claramente identificadas con el nombre del proyecto al que hagan referencia. Otra forma de almacenar los registros es como archivo pasivo en cajas debidamente identificado.

Los registros se mantienen en el archivo activo o pasivo durante el plazo de ejecución del proyecto, una vez que el proyecto finalice se establece si se requiere mantener los registros durante un tiempo adicional acordado por el Jefe de Ingeniería.

### **Disposición Final**

Luego de cumplido el plazo de mantenimiento de los registros, el responsable del archivo en conjunto con el Jefe de Ingeniería determina las acciones a realizar conforme los siguientes aspectos:

- Destrucción o eliminación del documento, incluyendo las copias físicas a fin de poder utilizarlo ni reconstruirlo.
- Eliminar el registro según el procedimiento de Gestión de desechos.
- El documento se puede reutilizar dentro de la empresa como papel borrador u otro uso. Se tachará la información para evitar su uso no intencional.
- Previo a la eliminación del registro, este se lo puede escanear para tener un respaldo magnético y luego establecer su disposición final.

En caso que se requiera mantener el registro por más tiempo, es preciso obtener la aprobación formal, la misma que se almacena con el registro en el archivo activo o pasivo según sea el caso.

### **Evaluación de registros**

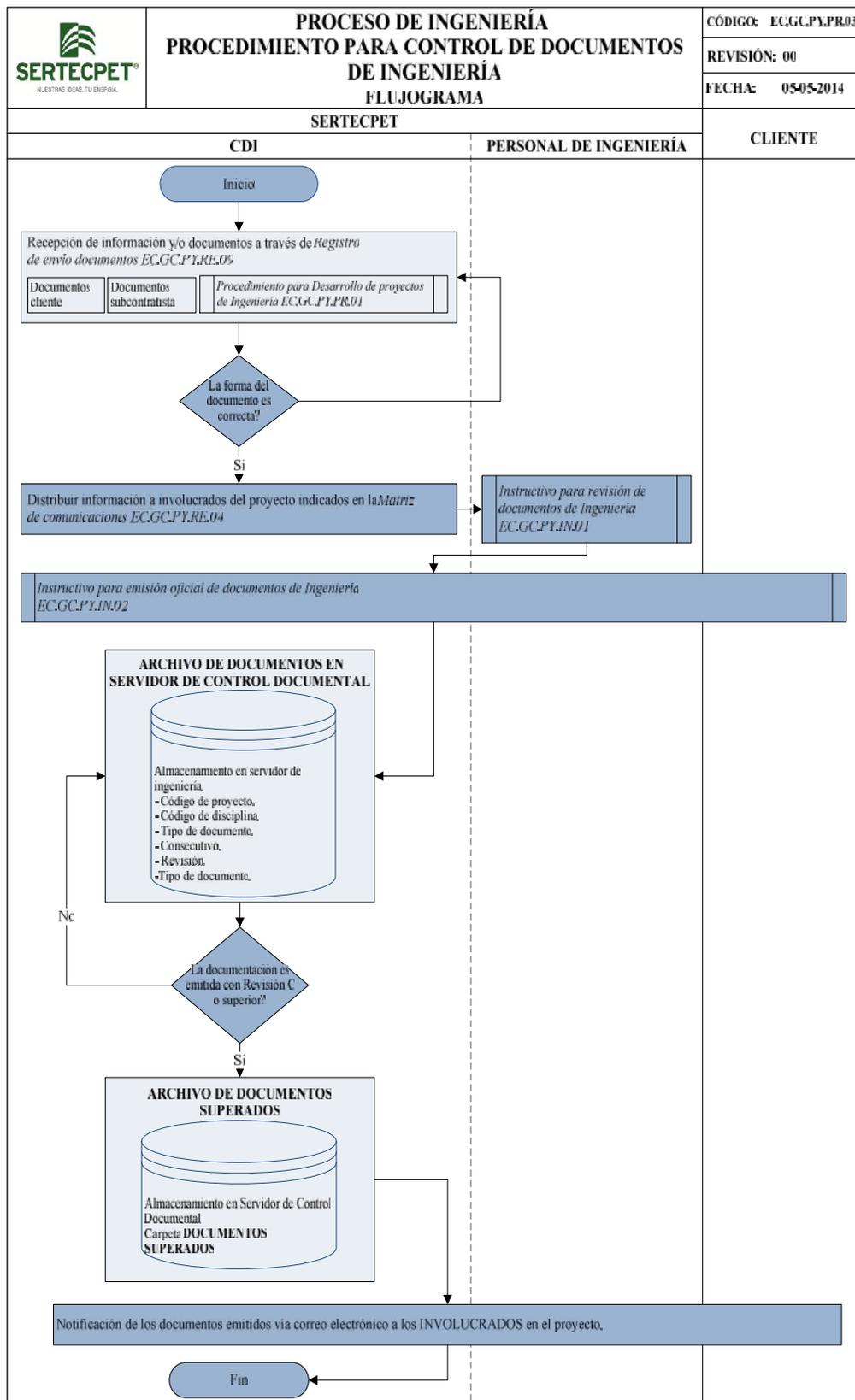
Los registros de Ingeniería pueden ser evaluados y/o analizados conforme lo estime conveniente el Jefe de Ingeniería de Sertecpet S.A. o el cliente. Para hacer uso de los registros se solicita formalmente al responsable de archivo, quien indica la fecha en la que estarán disponibles los registros para su consulta o evaluación.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.01 Registro de Requerimientos del Cliente.
- EC.GC.PY.RE.09 Registro de envío de documentos.
- EC.GC.PY.RE.04 Matriz de comunicaciones del proyecto.

## 8. ANEXOS

- Anexo 1                    EC.GC.PY.IN.01    Instructivo para revisión de documentos de ingeniería.
- Anexo 2                    EC.GC.PY.IN.02    Instructivo para emisión oficial de documentos.
- Anexo 3                    Flujograma para Control de documentos de Ingeniería.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA EN CAMPO</b>	<b>EC.GC.PY.PR.04 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	08-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir la metodología para asegurar el manejo de la documentación de ingeniería actualizada en la construcción de proyectos de Sertecpet S.A. y de esta manera evitar el uso no intencionado de documentación anterior a la vigente.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a toda la documentación tanto física como electrónica a ser utilizada en construcción de proyectos en campo.

Este procedimiento puede aplicarse parcial o totalmente y/o se pueden establecer nuevos métodos de manejo y control documental de definirse acuerdos entre Sertecpet S.A. y el cliente.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- EC.GC.PY.PR.03 Procedimiento para Control de documentos de ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.05 Procedimiento para Cambio de diseño.
- EC.GC.PY.PR.07 Procedimiento para Cambio de diseño en campo y Elaboración de As built.
- EC.GC.PY.IN.02 Instructivo para emisión oficial de documentos.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control Documental de Ingeniería. Encargada del adecuado manejo de la documentación de los proyectos de ingeniería.

**Documentación:** Información de ingeniería, subcontratistas o el cliente.

**FTP - File Transfer Protocol:** Es un protocolo de red para transferencia de archivos, que permite conectarse a un servidor para descargar archivos sin importar el sistema operativo que se utilice en cada computador.

**Involucrados:** Son personas, grupos y organizaciones involucrados en el proyecto y cuyos intereses pueden afectarse por el desarrollo del mismo.

**Red Line:** Trazos en color rojo que reflejan las variaciones del documento de ingeniería en función lo que realmente se construyó en el proyecto en campo y en el sistema correspondiente.

**As built:** Plano que muestra la configuración, dimensiones y detalles reales de cómo quedó instalado/construido en el proyecto en campo.

**Campo:** Locación remota en donde se construye el proyecto.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Gerente de campo es responsable de dar el soporte necesario para la implementación y cumplimiento de este procedimiento.
- El coordinador de ingeniería realiza el seguimiento, revisión y mantenimiento de este procedimiento. Brinda el soporte necesario a CDI en acuerdos y casos especiales según el proyecto.
- El Jefe de control documental es responsable de elaborar este procedimiento.
- El personal de control documental tanto en sede como en campo son encargados del cumplimiento de este proyecto.
- El personal de campo es responsable por el cumplimiento de este procedimiento, cuando aplique.
- El Jefe de Gestión es responsable de la aprobación de este procedimiento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### Emisión de documentos

El CDI realiza la emisión de documentos conforme el *Instructivo para emisión oficial de documentos EC.GC.PY.IN.02*. Esta emisión utiliza el *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09* para dar aviso de los documentos enviados, la notificación se la realiza vía correo electrónico a todos involucrados del proyecto incluyendo CDI en campo.

El delegado de CDI en campo, es el encargado del manejo y distribución de la información en los proyectos de construcción. Cada uno de los planos y documentos son enviados vía correo electrónico en formato PDF a los encargados de cada proyecto.

### **Entrega de documentos en campo**

Una vez que se emiten oficialmente los documentos y además que los mismos sean enviados al delegado de CDI en campo, es este último quién informa y distribuye la documentación a los involucrados de cada proyecto en campo.

El delegado de CDI en campo debe imprimir, por cada interesado y según el proyecto, una (1) copia de toda la documentación y dos (2) copias del *Registro de envío de documentos*, con el cual fueron emitidos. La documentación debe entregarse al interesado con una copia del *Registro de envío de documentos*; la segunda copia debe ser firmada como RECIBIDO y la misma debe ser archivada por el delegado de CDI en campo como confirmación de la entrega-recepción.

La documentación debe ser entregada tanto al Gerente de campo como a los superintendentes de sitio de cada proyecto, en caso de requerir copias adicionales será el Gerente de campo quien apruebe la entrega.

Toda la documentación entregada debe tener el registro de “COPIA CONTROLADA” con la fecha de entrega correspondiente.

### **Documentos Superados**

Previo a la entrega de documentación impresa a personal de campo, el delegado de CDI en campo verifica e identifica si los documentos a ser entregados tienen revisiones anteriores.

Los documentos con revisiones anteriores deben ser registrados como “SUPERADO” con la fecha de emisión de la nueva revisión; cada copia de estos documentos SUPERADOS debe ser retirada de cada proyecto.

Los documentos SUPERADOS deben ser archivados por el delegado de CDI en campo, los mismos que deben estar identificados de manera que se evite su uso no intencional.

### **Reportes**

El Coordinador de Ingeniería enviará el *Reporte de Avance Semanal EC.GC.PY.RE.06* en el cual se registra las emisiones realizadas en el transcurso de la semana. El delegado de CDI en campo utilizará esta información para crear un

*Listado de planos y documentos vigentes EC.GC.PY.RE.011* por proyecto y registrará las revisiones de la documentación y las copias entregadas con lo(s) responsable(s) en la entrega-recepción.

El delegado de CDI en campo debe notificar al Gerente de campo, cuando encuentre en el sitio de cada proyecto el uso no autorizado de documentación, es decir que la documentación utilizada en los proyectos NO tiene el registro de “COPIA CONTROLADA”.

### **Modificación de documentos en campo**

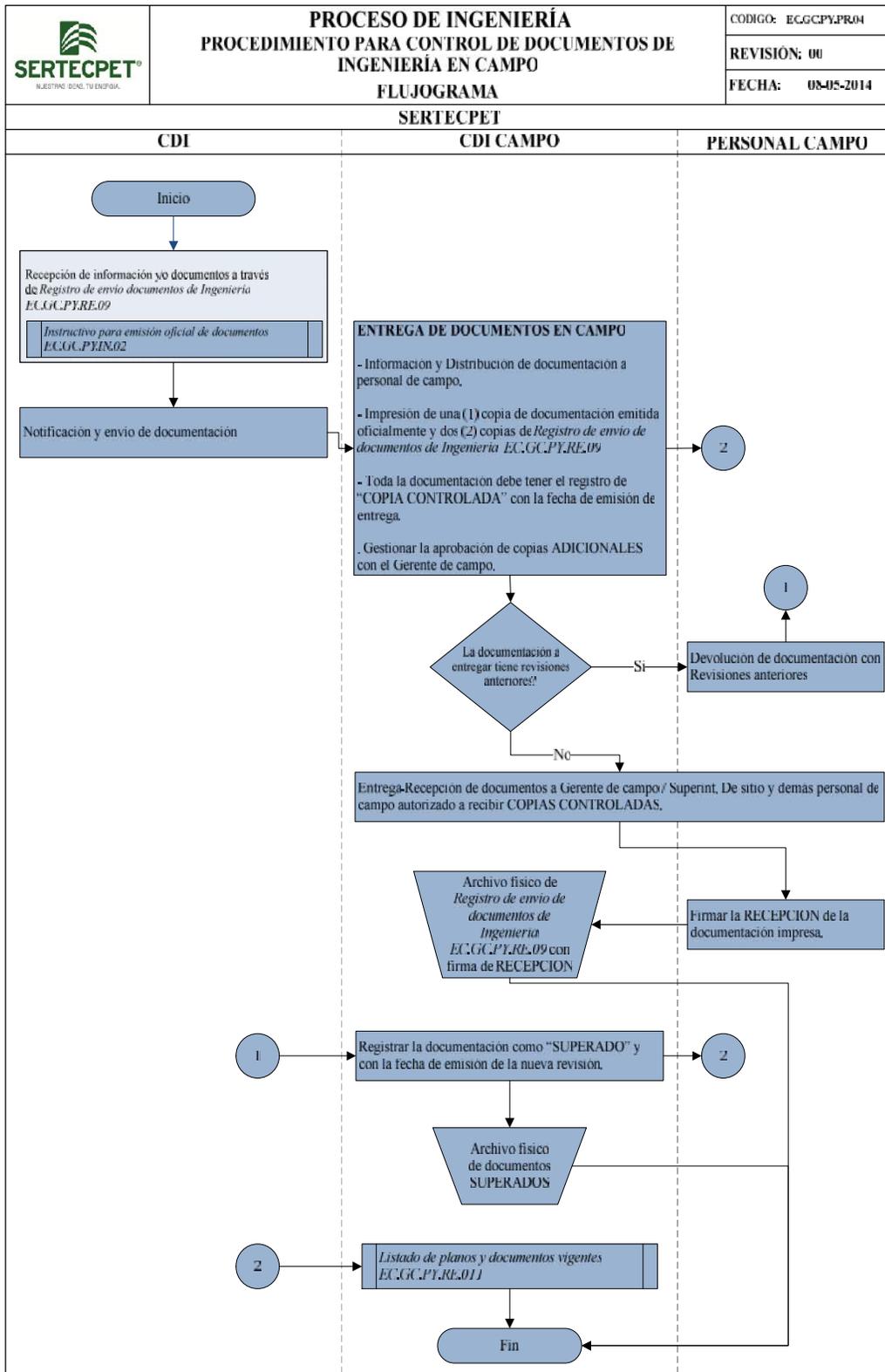
Las modificaciones de documentos deben ser realizados conforme el *Procedimiento para Cambios de diseño EC.GC.PY.PR.05*

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.PY.RE.09 Registro de envío de documentos.
- EC.GC.PY.RE.011 Listado de planos y documentos vigentes.
- Registro de COPIA CONTROLADA
- Registro de SUPERADO

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 EC.GC.PY.RE.06 Reporte de Avance Semanal.
- Anexo 2 Flujograma Control de documentos de Ingeniería en campo.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAMBIOS DE DISEÑO</b>	<b>EC.GC.PY.PR.05 REVISIÓN: 00</b>
---	---	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	15-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir la metodología para asegurar el control de los cambios de diseño y que los mismos se manejen dentro de los criterios de alcance, tiempo, costo y calidad.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle, en los cuales un cambio de diseño afecte el alcance original del proyecto y/o su costo y para lo cual se requiere la formalización y aprobación por parte del cliente. Este procedimiento se hace extensivo a los subcontratistas y puede aplicarse o no dependiendo de acuerdos.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- CR.GI.RD.MI.01 Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01 Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.01 Proc. para Desarrollo de Proyectos de Ingeniería.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Cambio de diseño:** Es un requerimiento por parte del cliente que afecta el alcance original del proyecto y que además implica realizar cambio(s) a documentación terminada. El cambio de diseño afecta también al normal desenvolvimiento del proyecto, por lo que implica cambios en los plazos y en el costo del proyecto.

**Orden de cambio:** Es un documento formal en el cual se registra la aprobación de los cambios de diseño del proyecto.

**Involucrados:** Son personas, grupos y organizaciones involucrados en el proyecto y cuyos intereses pueden afectarse de manera positiva o negativa por el desarrollo del mismo.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Coordinador de Ingeniería es responsable de controlar los cambios de los proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle. El Coordinador de Ingeniería realiza la gestión para obtener la aprobación de las Órdenes de cambio.

- El Jefe de Ingeniería es el encargado de notificar los cambios a las áreas afectadas tanto de Ingeniería, como de Compras y de Construcción.
- Los líderes de disciplina son responsables de dar aviso al Jefe de Ingeniería sobre cualquier cambio de diseño que afecte al normal desarrollo del proyecto.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## **6. PROCEDIMIENTO**

Los cambios de diseño se establecen cuando el cliente solicita modificaciones en los planos/documentos críticos de la Ingeniería, como son:

- Bases y criterios de diseño/Filosofía de operación y control.
- P&IDs.
- Plot Plan.
- Cimentaciones de equipos mayores.
- Especificaciones y/u Hoja de datos de equipos mayores/Memorias de cálculo.
- Ruteos de tuberías, bandejas, cables, etc.

### **Identificación de Cambios de Diseño**

Al presentarse una modificación o cambio en el desarrollo del proyecto, el líder de disciplina involucrado da aviso al Jefe de Ingeniería sobre cambios de diseño solicitados por el cliente. Estos cambios pueden ser notificados por parte del cliente de dos formas:

- Mediante comentarios realizados en los planos/documentos emitidos de manera oficial.
- Mediante solicitud realizada vía correo electrónico.

### **Notificación y Formalización de los cambios**

El cliente notifica al Coordinador de Ingeniería o a los líderes de disciplina la solicitud de cambio de diseño. Se deben solicitar cambios de un proyecto de ingeniería por las siguientes razones:

- Solicitud expresa del cliente para modificaciones al alcance original o por inclusión de trabajos adicionales.

- Cambio de especificaciones en los equipos o por cambio de equipos para el proyecto.
- Minimizar costos en la construcción y mejoramiento en los tiempos de entrega de la obra.

El Coordinador de Ingeniería en conjunto con los líderes de disciplina cuantifica la Propuesta para cambio de diseño. El coordinador de Ingeniería debe incluir en el registro un estimativo de horas hombre por retrabajos y/o documentación nueva requerida para completar la modificación solicitada.

Posteriormente el Coordinador de Ingeniería formaliza la solicitud de cambio utilizando el Registro para cambio de diseño EC.GC.PY.RE.012 y llena los datos requeridos en conjunto con el líder de disciplina que dio aviso de la modificación. Una vez completo el registro, el coordinador de Ingeniería debe revisar la solicitud con el Jefe de Ingeniería; con quien analiza también el impacto que tiene el cambio planteado en el desarrollo de ingeniería (todas las disciplinas), compras y construcción tomando en cuenta parámetros de tiempo, costo y recursos.

Una vez que se analiza y se completa la Propuesta para cambio de diseño, el Jefe y el Coordinador de Ingeniería aprueban la misma y la envían al cliente para su revisión y aprobación.

### **Aprobación y Notificación**

Una vez que el cliente revisa y aprueba la Propuesta para cambio de diseño, da aviso al Coordinador de Ingeniería para comenzar con los trabajos. Si el cliente no acepta la propuesta enviada, será quien analice si procede o no el cambio de diseño. En caso de proceder el cambio se cuantifica nuevamente la propuesta para aprobación, caso contrario se desarrolla el proyecto conforme lo planificado inicialmente, es decir sin cambios.

El Jefe de Ingeniería notifica a los involucrados de Sertecpet S.A. como son líderes de disciplina, compras y construcción (cuando aplique) los cambios aprobados. Se notificará además de los nuevos plazos e hitos de entrega de Ingeniería, para su control y seguimiento. Los cambios de diseño pueden ser solicitados en cualquier etapa del desarrollo de Ingeniería.

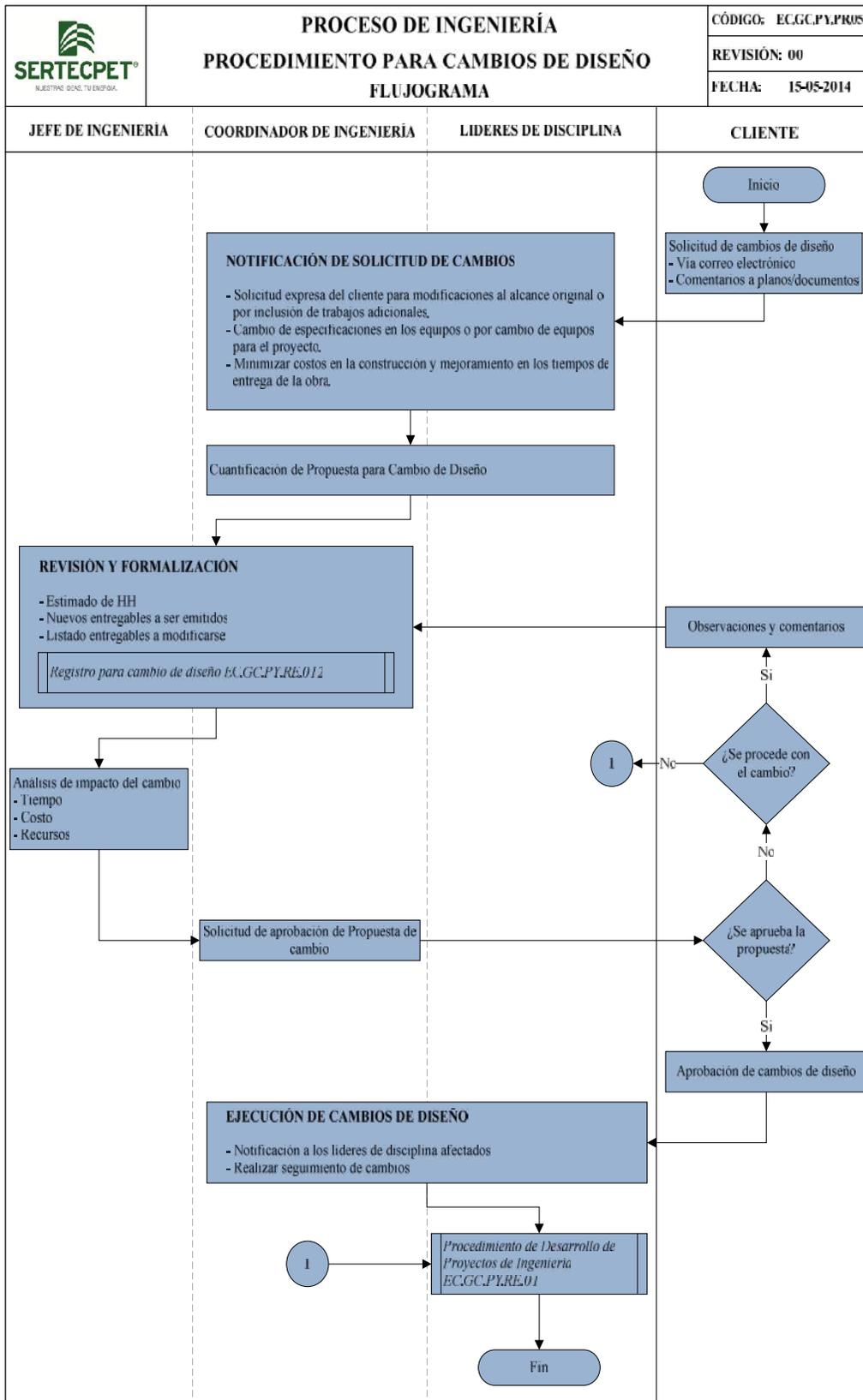
El desarrollo del proyecto continúa conforme *Procedimiento de Desarrollo de Proyectos de Ingeniería EC.GC.CN.PR.01*

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.012 Registro para cambio de Diseño.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma para Cambios de Diseño.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE MRs</b>	<b>EC.GC.PY.PR.06 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	19-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir las principales consideraciones para la elaboración de MRs y que las mismas incluyan la información técnica necesaria para la compra de equipos, materiales o servicios.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los proyectos de Ingeniería de Detalle, en los que se deben emitir MRs como parte de Ingeniería. No aplica en MRs generadas en sitio.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- CR.GI.RD.MI.01 Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01 Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.011 Procedimiento para Procura de Equipos o materiales.
- EC.GC.PY.IN.02 Instructivo para Emisión oficial de documentos de Ingeniería.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**MR – Material Request – Requisición de Materiales:** Documento en el cual se realiza el requerimiento de equipos, materiales y/o servicios necesarios para un proyecto determinado. En este documento se deben indicar además los planos y documentos de referencia, así como las especificaciones técnicas y la cantidad a solicitar, de tal manera que se pueda solicitar la cotización respectiva y posteriormente la compra de los materiales, equipos y/o servicios.

**TBE – Technical Bid Evaluation – Evaluación Técnica de Oferta:** Es un documento formal mediante el cual, el área de Ingeniería realiza la evaluación técnica de los materiales, equipos y/o servicios por oferente y por oferta recibida en un proceso de compra.

**Materiales de corta entrega:** Son todos los materiales cuyo tiempo de entrega en obra es menor a dos meses.

**Materiales de larga entrega:** Son todos los materiales cuyo tiempo de entrega en obra es mayor a dos meses.

## **5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD**

- El Jefe de Ingeniería es responsable de dar asistencia técnica y verificar el cumplimiento de este procedimiento.
- Los líderes de disciplina son responsables de designar el personal encargado de realizar las actividades indicadas en el procedimiento por cada proyecto.
- El coordinador de Ingeniería es el encargado realizar el seguimiento y control para el cumplimiento de este procedimiento.
- El Jefe de Gestión Empresarial es el responsable de la aprobación de este procedimiento.

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **Elaboración de MRs**

Durante el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Detalle se definen los materiales, equipos y servicios de cada proyecto.

El líder de cada disciplina asigna un encargado de proyecto, quien debe obtener las especificaciones técnicas y demás información requerida de los proveedores de materiales y equipos.

Una vez obtenida la información requerida, el encargado de cada disciplina debe elaborar la *Requisición de Materiales EC.GC.PY.RE.013* y luego emitirla hacia el cliente. El Formato de MR debe contener la cantidad exacta de los materiales, equipos y servicios requeridos con la unidad de entrega, especificaciones técnicas y demás información que la disciplina considere necesaria.

La MR debe incluir además toda la documentación técnica de referencia (Planos, hojas de datos, especificaciones técnicas) como parte integral de la misma. Esta información debe ser parte integral del documento en todo momento, inclusive en el proceso de compra de materiales, equipos y/o servicios.

Es importante que cada disciplina solicite al proveedor del material, equipo y/o servicio, la información técnica que estime conveniente y el número de copias de la misma. Esta información será incluida por el proveedor una vez que se realice la entrega-recepción del material, equipo y/o servicio. Entre la información técnica a solicitar puede incluirse:

- Planos de fabricación.
- Certificados de calidad de materiales.
- Registros de pruebas realizadas.
- Catálogos.
- Manuales de operación y mantenimiento.

Por último y de acuerdo con los requerimientos del cliente, se deben incluir en la MR el tipo de inspecciones, pruebas y/o verificaciones a realizarse por parte del proveedor del material, equipo y/o servicio. Los registros deben ser entregados en la entrega-recepción correspondiente.

### **Identificación del tipo de proyecto**

Una vez elaborada la MR es importante identificar el tipo de proyecto en ejecución, de esta manera si el proyecto es únicamente de Ingeniería se procede con la emisión del documento conforme *Instructivo para Emisión oficial de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.02*, por otra parte si el proyecto incluye la gestión de compras y construcción se debe utilizar el *Procedimiento para Procura de Equipos o materiales EC.GC.PY.PR.011*.

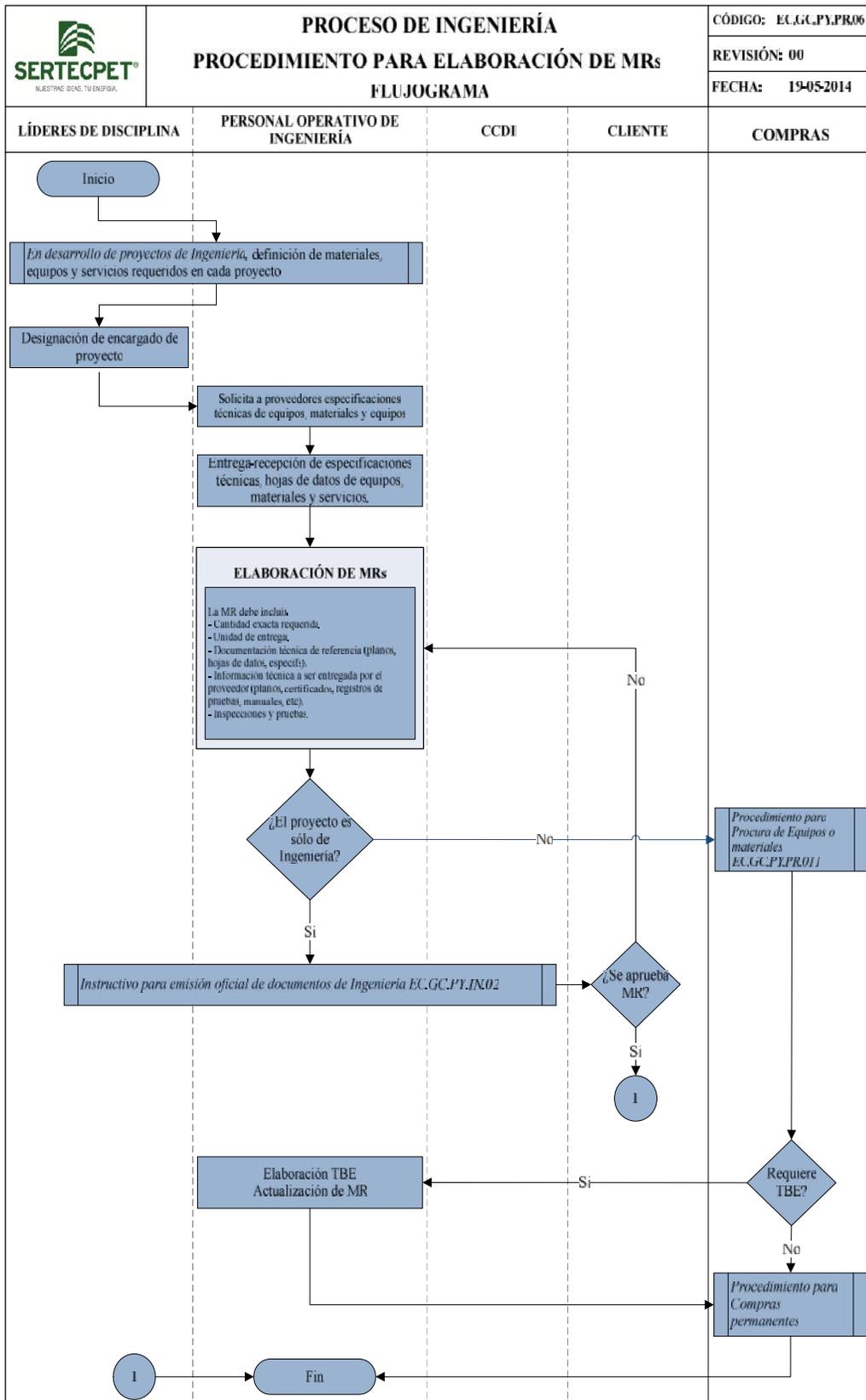
Para la gestión de compras, cada disciplina es la encargada de solicitar las cotizaciones respectivas de manera que se reciban ofertas por todos los materiales de larga entrega, equipos y servicios requeridos para el proyecto. Para el caso de materiales de corta entrega el responsable por solicitar estas cotizaciones es el área de compras. Una vez en la procura, el área de compras envía las notificaciones correspondientes para la actualización de la MR y para responder aclaraciones de los oferentes. Cuando los oferentes envíen las cotizaciones de los materiales, equipos y servicios, es responsabilidad del líder de disciplina realizar la TBE y verificar que lo solicitado en la MR concuerda con lo indicado en la oferta para continuar con el proceso de compra.

**7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.013 Requisición de Materiales.

**8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma para Elaboración de MRs.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA CAMBIO DE DISEÑO EN CAMPO Y ELABORACIÓN DE AS BUILTS</b>	<b>EC.GC.PY.PR.07 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Gerente de campo	Jefe de Gestión Empresarial	08-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir la metodología para la elaboración de planos As built, en los cuales se muestre la obra tal como queda construida en campo.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los diseños de Ingeniería Básica y de Detalle que sean modificados en campo. Estos cambios se fundamentan por un mejor criterio técnico o para evitar interferencias no identificadas en la etapa de Ingeniería. Este procedimiento es extensivo a los subcontratistas de Sertecpet S.A.

Este procedimiento debe ser cumplido totalmente, sin embargo pueden establecerse nuevos métodos de elaboración de As Built de definirse acuerdos entre Sertecpet S.A. y el cliente.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- EC.GC.PY.PR.01 Procedimiento de desarrollo de proyectos de ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.03 Procedimiento para Control de documentos de ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.04 Procedimiento para Control de documentos de ingeniería en campo.
- EC.GC.PY.PR.05 Procedimiento para Cambio de diseño.
- EC.GC.PY.IN.02 Instructivo para emisión oficial de documentos.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**QA - Quality Assurance:** Aseguramiento de la calidad.

**QC - Quality control:** Control de la calidad.

**CDI:** Control Documental de Ingeniería. Encargada del adecuado manejo de la documentación de los proyectos de ingeniería.

**APC:** Aprobado para construcción.

**Red Line:** Trazos en color rojo, realizados en el plano APC impreso, que reflejan las variaciones del documento de ingeniería en función lo que realmente se construyó en el proyecto en campo y en el sistema correspondiente.

**As built:** Plano que muestra la configuración, dimensiones y detalles reales de cómo quedó instalado/construido en el proyecto en campo.

**Campo:** Locación remota en donde se construye el proyecto.

**Documentación:** Información de ingeniería, subcontratistas o el cliente.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Gerente de campo es responsable de dar el soporte necesario para la implementación y cumplimiento de este procedimiento.
- Los supervisores de construcción de campo y los coordinadores QA/QC son responsables por el cumplimiento de este procedimiento.
- El Jefe de Ingeniería realiza el seguimiento, revisión y mantenimiento de este procedimiento. Brinda el soporte necesario a CDI en acuerdos y casos especiales según el proyecto.
- El cliente es el encargado de la revisión y aprobación de los Red Lines y As Builts.
- El personal de ingeniería es responsable por la emisión de los diseños de Ingeniería y de los As builts.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### Cambios de diseño

Para la elaboración de los diseños correspondientes de un proyecto se utiliza el *Procedimiento Desarrollo de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.01*. La documentación es notificada y entregada, en copia digital, al personal de campo responsable por proyecto mediante *Procedimiento para Control de documentos de Ingeniería en campo EC.GC.PY.PR.04*.

La documentación impresa a ser entregada en campo es toda aquella cuyas revisiones sean “0” a superior. La misma que ha sido previamente aprobada por el cliente para construcción (planos/documentos APC).

En etapa de construcción, se pueden solicitar cambios de diseño que pueden ser requeridos por el supervisor de construcción, personal QA/QC de construcción o el cliente. El Supervisor de construcción encargado elabora una propuesta de diseño para ser presentada al cliente para su aprobación.

En caso de la aprobación de la Propuesta de diseño se procede a la Elaboración del Red Line, caso contrario se procede a la elaboración del plano/documento As Built y su emisión al cliente.

### **Elaboración Red Line**

El superintendente o supervisor de construcción deben utilizar la última revisión impresa de la documentación APC y registran los cambios aprobados en color rojo conforme se los vaya realizando. En este proceso se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los coordinadores QA/QC de construcción son los encargados de confirmar todos los datos/información incluidos en el Red Line. Son ellos quienes revisan la información del Red Line y la contrastan con la realidad en obra. Esta revisión la deben realizar con los supervisores de construcción en la disciplina correspondiente, la misma que debe realizarse en sitio.
- El Red Line debe ser aprobado por los coordinadores QA/QC de construcción y el cliente.
- Los cambios deben ser legibles, exactos y de fácil entendimiento, de manera que una vez que se elabore el As built quede tal cual lo construido. Para facilitar la elaboración del As built, puede utilizarse el código de colores:
  - ✓ Amarillo: Confirmación de que se construyó conforme el diseño presentado.
  - ✓ Rojo: Cambio, es decir tal cual quedó construido.
  - ✓ Verde: Eliminación, es decir lo que no fue construido.
  - ✓ Azul: Comentarios y/o aclaraciones adicionales.

- El Red Line se aplica en todos los planos que hayan tenido cambios para todas las disciplinas (Procesos, Mecánica, Civil, Eléctrica, Instrumentación, Tuberías, subcontratistas).
- Se incluye además los cambios legalizados y aprobados, poniendo especial énfasis en las modificaciones que implican aumento de costo y alcance.
- El Red Line se elabora una vez que termine la construcción de un sistema, de manera inmediata para evitar omisiones no intencionales.
- El Red Line incluye un sello en el que consten los nombres y firmas de responsabilidad de las siguientes personas:
  - ✓ Nombre y firma de persona que elaboró el documento con los trazos y modificaciones.
  - ✓ Nombre y firma del coordinador QA/QC de construcción que revisó y verificó los cambios mostrados en el plano.
  - ✓ Nombre y firma del cliente, quien aprueba el documento.

Una vez realizadas las actividades referentes a la elaboración del Red Line, el coordinador QA/QC encargado en conjunto con el supervisor de construcción presentan los Red Lines al cliente (fiscalizador/superintendente) para obtener su aprobación.

Una vez que el Red Line está listo y tenga todas las firmas de respaldo correspondientes, el supervisor de construcción debe escanear el documento y emitirlo a través de CDI utilizando el *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09*. CDI notifica y distribuye esta documentación al personal de Ingeniería en Quito. El Red Line con las firmas de responsabilidad y aprobación se adjunta al Dossier de Calidad.

### **Elaboración As Built**

Una vez recibidos los Red Lines, el personal de ingeniería se encarga de generar el plano As Built con todos los cambios y/o modificaciones indicadas. El plano As built tendrá la misma codificación que el Red Line, únicamente se supera la revisión para su emisión oficial.

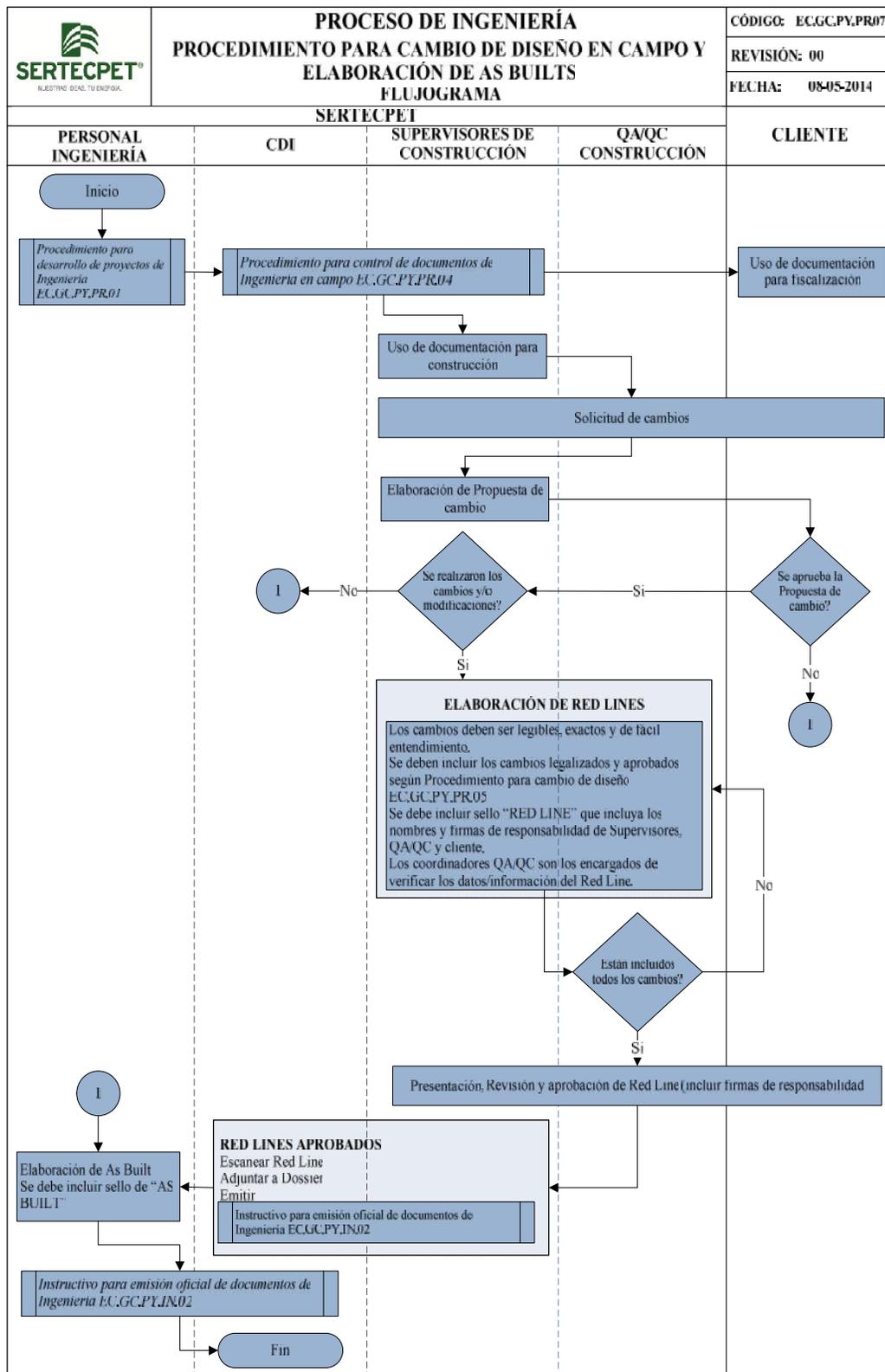
Este último documento debe tener el registro “AS BUILT” con la fecha de elaboración del mismo.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.PY.RE.09 Registro de envío de documentos.
- EC.GC.PY.RE.011 Listado de planos y documentos vigentes.
- Registro de RED LINE.
- Registro de AS BUILT.
- Modificaciones y cambios en Red Line.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma para Elaboración de As built.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.08 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	19-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir los lineamientos necesarios para estructurar, codificar y elaborar los planos y documentos de Ingeniería.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los planos y documentos a ser generados para proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle.

Este procedimiento es extensivo para los subcontratistas de Ingeniería, sin excepción.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- CR.GI.RD.MI.01 Manual de Gestión Integrado.
- CR.GI.RD.MP.01 Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.03 Procedimiento para Control de documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.01 Revisión para documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.03 Instructivo para Rotulación de planos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.04 Instructivo para Rotulación de documentos de Ingeniería.
- Requerimientos del cliente.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Cientes:** Son las personas o empresa que utilizarán el producto.

**DWG:** Es la extensión de los archivos en el programa Autocad.

**Logotipo:** Elemento gráfico que identifica a una empresa.

**PDF:** Es la extensión de los archivos en el programa Adobe Acrobat Reader.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Control Documental es responsable por la implementación, capacitación y cumplimiento de este procedimiento.

- El coordinador de ingeniería en conjunto con el Jefe de Control Documental son responsables por la revisión, mantenimiento y actualización de este instructivo.
- El personal de ingeniería de Sertecpet S.A. y los subcontratistas relacionados son responsables del cumplimiento de este procedimiento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS DE INGENIERÍA

- El contenido del documento debe ser revisado conforme lo indicado en el Instructivo para *Revisión de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.01*.
- El texto debe ser claro, redactar en tercera persona.
- Los verbos empleados deben ser en presente e infinitivo.
- Evitar el uso de abreviaturas y minimizar el uso de siglas.
- En todo plano y documento se especifican los siguientes campos:
  1. Sello o Logotipo de SERTECPET S.A.
  2. Sello o Logotipo del cliente.
  3. Título de documento.
  4. Fecha de creación del documento.
  5. Cuadro de revisiones del documento.
  6. Código.
  7. Revisión.
  8. Cargo y firma del elaborador (La firma sólo aplica en formato impreso).
  9. Cargo y firma del revisor (La firma sólo aplica en formato impreso).
  10. Cargo y firma del aprobador (La firma sólo aplica en formato impreso).
- Los planos y documentos de subcontratistas deben regirse a los lineamientos indicados en este procedimiento.

## 6.2 ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS

Los formatos a ser utilizados para los documentos electrónicos son:

- DOC – formato editable para Word.
- DOCX – formato editable para Word.
- PDF – formato de lectura para Acrobat.

Los documentos cuyo uso sea interno en el área de Ingeniería se manejan en formato DOC o DOCX, una vez que listos para su emisión al cliente el formato a utilizar es PDF. Se utilizará el formato PDF para evitar modificaciones no consentidas, proteger la propiedad intelectual y para minimizar el tamaño de los archivos para su envío vía correo electrónico.

### 6.2.1 ROTULACIÓN DE DOCUMENTOS

Los lineamientos para el rotulado de documentos se lo realiza conforme el *Instructivo para Rotulación de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.04*.

### 6.2.2 DATOS DEL ELABORADOR, REVISOR Y APROBADOR

En el formulario de registro se deben identificar las siguientes personas:

- ✓ La persona que elabora o edita el documento.
- ✓ La persona que realiza la revisión del documento dentro de cada disciplina.
- ✓ La persona que aprueba el documento, que es el líder de disciplina. Ya que es el responsable de la aprobación de todos los documentos de la disciplina.

#### Revisión Interna

Revisión	Fecha de Elaboración:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
A	06-05-14	A. García	L. Sánchez	T. Martínez
B	06-05-14	A. García	L. Sánchez	T. Martínez

### 6.2.3 CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

Para la codificación de los documentos de Ingeniería se deben utilizar los procedimientos de codificación del cliente. En el caso que el cliente no tenga procedimientos definidos, se establece el presente instructivo para codificación:

Proyecto	Locación	Disciplina	Tipo documento	No secuencial	Revisión
PP	LL	DD	TT	SS	RR

**Proyecto:** Número de proyecto asignado por el cliente.

**Locación:** Ubicación en donde se construirá el proyecto. Para este caso se utiliza el anexo 6 del procedimiento PAM-EC-05-PRC-001.

**Disciplina:** El código de disciplina conforme el anexo 7 del procedimiento PAM-EC-05-PRC-001.

**Tipo de documento:** El código de disciplina conforme el anexo 8 del procedimiento PAM-EC-05-PRC-001.

**Revisión:** En letras para etapa de diseño (A,...Z) y en números para etapa de construcción (0, 1,...)

## 6.3 ELABORACIÓN DE PLANOS

Los formatos a ser utilizados para los documentos electrónicos son:

- DWG – formato editable para CAD
- PDF – formato de lectura para Acrobat.

Los planos cuyo uso sea interno en el área de Ingeniería se manejan en formato CAD, una vez que listos para su emisión al cliente el formato a utilizar es PDF. Se utilizará el formato PDF para evitar modificaciones no consentidas, proteger la propiedad intelectual y para minimizar el tamaño de los archivos para su envío vía correo electrónico.

### 6.3.1 ROTULACIÓN DE PLANOS

Los lineamientos para el rotulado de planos se lo realiza conforme el *Instructivo para Rotulación de planos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.04.*

### 6.3.2 DATOS DEL ELABORADOR, REVISOR Y APROBADOR

En el formulario de registro se deben identificar las siguientes personas:

Indica la fecha de creación del plano

Nombre y cargo de quien aprueba los planos (cliente)

Nombre y cargo del responsable de Ingeniería STP

Nombre de persona que elabora/edita el plano

Nombre de persona que diseña el plano

REVISIONES						INGENIERÍA / REGISTRO DISEÑO	FIRMA	FECHA
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO	DIBUJANTE :		
A	PARA REVISIÓN INTERNA	26/09/14	EG	AG	JA	X MARTINEZ		18/05/14
B	PARA REVISIÓN INTERDISCIPLINARIA	15/04/14	EG	AG	JA	ING. DISEÑO : A. GARCÍA		18/05/14
C	PARA APROBACIÓN	05/05/14	EG	AG	JA	REVISADO A. GARCÍA		18/05/14
D	PARA CONSTRUCCIÓN	16/05/14	XM	AG	JA	A. GARCÍA		18/05/14
						ING. PROYECTO : T. MARTINEZ		18/05/14
						APROBACIÓN GRAL : J. ALVO		18/05/14

Nombre y cargo persona que elabora/edita el plano según historial de revisión

Nombre y cargo persona que revisa el plano según historial de revisión

Nombre y cargo persona que aprueba el plano según historial de revisión (líder)

### 6.3.3 CODIFICACIÓN DE PLANOS

Para la codificación de los planos de Ingeniería se deben utilizar los procedimientos de codificación del cliente. En el caso que el cliente no tenga procedimientos definidos, se establece el presente instructivo para codificación:

Proyecto	Locación	Disciplina	No secuencial	Revisión
PP	LL	DD	SS	RR

**Proyecto:** Número de proyecto asignado por el cliente.

**Locación:** Ubicación en donde se construirá el proyecto. Para este caso se utiliza el anexo 6 del procedimiento PAM-EC-05-PRC-001.

**Disciplina:** El código de disciplina conforme el anexo 7 del procedimiento PAM-EC-05-PRC-001.

**Revisión:** En letras para etapa de diseño (A,...Z) y en números para etapa de construcción (0, 1,...)

## 7. REGISTROS

No aplica.

## 8. ANEXOS

No aplica.

	<b>PROCEDIMIENTO PARA MANEJO DE SUBCONTRATISTAS</b>	<b>EC.GC.PY.PR.09 REVISIÓN: 00</b>
---	---	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	19-05-2014

## 1. OBJETIVO

Establecer los alcances, responsabilidades e interacción entre Sertecpet S.A. y los subcontratistas en el desarrollo de los proyectos de Ingeniería.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los proyectos, en los cuales existe interacción entre las diferentes disciplinas y los subcontratistas para desarrollar actividades de ingeniería.

Este procedimiento puede aplicarse parcial o totalmente de definirse acuerdos entre Sertecpet S.A. y los subcontratistas.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- CR.GI.RD.MI.01 Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01 Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.01 Proceso para Desarrollo de Proyectos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.02 Procedimiento para Planificación y Control de proyectos de Ingeniería
- EC.GC.PY.PR.05 Procedimiento para Cambio de diseño.
- EC.GC.PY.PR.08 Procedimiento para Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería
- Especificaciones del cliente.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Subcontratista:** Organización o personal legalmente constituida que realiza un trabajo específico.

**Orden de compra:** Documento contractual que obliga a las partes al cumplimiento de lo establecido en los términos y condiciones definidos entre Sertecpet S.A. y el subcontratista.

**Entregables:** Son los documentos y/o planos que forman parte del alcance del trabajo.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Ingeniería es responsable de revisar y verificar el cumplimiento de este procedimiento.
- El líder de disciplina es responsable de la ejecución del proyecto según el alcance correspondiente en su área.
- El líder de disciplina es responsable de designar el personal encargado de realizar el seguimiento y control del trabajo de subcontratistas.
- El líder de disciplina es responsable por el cumplimiento de normas, códigos y especificaciones aplicables en el proyecto de Ingeniería por parte del personal a cargo y de los subcontratistas.
- Los subcontratistas son los encargados del cumplimiento de este procedimiento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### Principales consideraciones administrativas

- Una vez que el proyecto es adjudicado a Sertecpet S.A., el Jefe de Ingeniería solicita a los líderes de disciplina se definan los subcontratistas para el desarrollo del proyecto.
- El líder de disciplina elabora un plan de control del subcontrato, en el cual se incluirá el alcance de los trabajos, los entregables requeridos y los plazos de emisión de cada entregable.
- Previo al inicio de actividades, se deben definir los aspectos contractuales entre Sertecpet S.A. y el subcontratista de Ingeniería. Se debe incluir el plan de control de subcontrato como parte del subcontrato.

El responsable de compras definirá la contratación siguiendo el *Procedimiento para Procura de Equipos, materiales y servicios EC.GC.PR.011*.

- Una vez definidos los términos contractuales y aprobada la contratación será el responsable de compras, quien de aviso al subcontratista y al Jefe de Ingeniería el inicio de actividades.
- Se definirán reuniones semanales entre Sertecpet S.A. y el subcontratista para revisar los siguientes temas:
  - a. Lectura acta anterior.

- b. Avance real.
  - c. Actividades finalizadas.
  - d. Actividades a ejecutar para la próxima semana.
  - e. Problemas presentados y las soluciones propuestas.
  - f. Lectura y firma de la minuta conforme *Registro de minuta de reunión CR.GC.CO.RE.16*.
- El pago por avance, debe ser validada por la disciplina correspondiente y está a su vez debe tener la firma de aprobación del Jefe de Ingeniería. Este documento es el único habilitante para realizar los cobros correspondientes.

#### **Principales consideraciones técnicas**

- En caso de existir retrasos en el cumplimiento de los plazos, el Jefe de Ingeniería debe notificar al subcontratista las razones por el incumplimiento y la toma de medidas inmediatas para cubrir este evento.
- El incumplimiento frecuente a los acuerdos realizados entre Sertecpet S.A. y el subcontratista conlleva a la finalización de actividades y aplicación de cláusulas correspondientes según lo indicado en los términos y condiciones contractuales.
- El líder de disciplina revisa periódicamente el avance del proyecto según el listado de entregables presentado.
- En el caso de la aparición de desvíos en el alcance presentados en el desarrollo del proyecto, el líder de disciplina debe dar aviso al Jefe de Ingeniería para definir trabajos adicionales siguiendo el *Procedimiento para Cambios de diseño EC.GC.PY.PR.05*.
- El Subcontratista debe enviar la documentación siguiendo lo establecido en el Instructivo para *Emisión oficial de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.02* o llegar a un acuerdo para el manejo y control documental.
- Previo a la emisión oficial de cualquier documento, se debe revisar, aprobar y verificar que toda la documentación cumpla los estándares, normas, especificaciones definidas entre Sertecpet S.A. y el cliente, para ello debe seguirse el *Instructivo para Revisión de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.02*.

- Una vez que el trabajo ha concluido, se debe hacer un chequeo final, por parte del líder de disciplina, de la documentación entregada por el subcontratista.
- Finalmente se firma un acta de entrega-recepción que avala el cierre del proyecto.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CO.RE.16 Registro de Minuta de reunión.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Acta de entrega-recepción Subcontratista.

## ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN SUBCONTRATISTA

SERVICIO: **Trabajo realizado.**  
 CLIENTE: SERTECPET S.A.  
 SUBCONTRATISTA: **Nombre subcontratista**

Celebran la presente Acta de Entrega  Recepción del  **Trabajo realizado**  por una parte **Nombre Jefe de Ingeniería**, en representación de SERTECPET S.A., en adelante LA COMPAÑÍA, y por otra parte, **Nombre representante subcontratista**, en representación de Nombre **Subcontratista**, en adelante LA CONTRATISTA.

### I.- ANTECEDENTES:

LA COMPAÑÍA contrató mediante Orden de Compra **XXX** a la Contratista, para la ejecución de los siguientes trabajos:

#### Descripción de trabajos realizados

Con los antecedentes antes mencionados y una vez finalizados los Servicios prestados por La Subcontratista se procede con el cierre formal de la Orden de Compra de acuerdo a las siguientes condiciones:

#### CONDICIONES ADMINISTRATIVAS:

Durante el desarrollo de los trabajos la Orden de servicio tuvo las siguientes modificaciones:

- OC **XXX** Rev. 0

**Monto:** USD **XXXX**

#### CONDICIONES TÉCNICAS

- ALCANCE TÉCNICO REV 0

Ingeniería **XXXX**.

Para constancia y fe, de conformidad y aceptación firman las partes, en Quito a **colocar fecha**.

SERTECPET S.A.	SUBCONTRATISTA
Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

	<b>PROCEDIMIENTO PARA MANEJO DE SUBCONTRATISTAS</b>	<b>EC.GC.PY.PR.010 REVISIÓN: 00</b>
---	---	---

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	19-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir los lineamientos para el relevamiento de información en campo.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle en los que se requiere verificar las instalaciones existentes para efectuar los diseños correspondientes.

Este procedimiento es extensivo a los subcontratistas de Ingeniería.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- EC.GC.PY.PR.02 Procedimiento para Planificación y Control de proyectos de Ingeniería.
- CR.GI.TH.PR.41 Procedimiento de Logísticas y viajes internos y externos.
- EC.GC.PY.RE.04 Matriz de comunicaciones.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Cliente:** Empresa o persona que recibe un producto o servicio.

**Campo:** Se refiere al sitio en el cual será implementado el proyecto de Ingeniería.

**Relevamiento:** Recopilación de información, datos, fotografías, mediciones que sirven para el desarrollo de la Ingeniería Básica y Detalle.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Ingeniería es responsable de revisar y verificar el cumplimiento de este procedimiento.
- El líder de disciplina es responsable de designar el personal encargado de realizar el relevamiento en campo para cada proyecto.
- El personal designado es responsable del relevamiento en campo y cumplimiento de este procedimiento.

- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## 6. PROCEDIMIENTO

### Coordinación de ingreso a campo

- Una vez que el proyecto ha sido adjudicado a Sertecpet S.A. se realiza un KOM interno conforme se indica en el *Procedimiento para Planificación y Control de proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*.
- El personal de Ingeniería verificará la necesidad de realizar una visita a campo para realizar las investigaciones necesarias tales como relevamientos, toma de datos, verificación de información en documentos, topografías, estudios, planos de equipos, etc.
- En caso de requerir un ingreso a campo, el líder de disciplina notifica al Jefe de Ingeniería el/los nombre(s) del personal asignado para el relevamiento en campo.
- El Jefe de Ingeniería solicita a Gerencia de Talento Humano la autorización de pasajes, movilización, alojamiento y anticipo de gastos de viaje utilizando el *Procedimiento de Logísticas y viajes internos y externos CR.GI.TH.PR.41*

Cuando el personal se movilice a sitios en donde Sertecpet S.A. tenga construidos campamentos temporales o permanentes, el Jefe de Ingeniería debe solicitar al Gerente de Talento Humano la autorización únicamente de pasajes aéreos del personal y solicita además al Jefe de Campamento la coordinación de movilización, alojamiento y alimentación del personal por el tiempo que dure el relevamiento.

### Coordinación con cliente

- Una vez que se han confirmado los pasajes, movilización, alojamiento y alimentación, el Jefe de Ingeniería da aviso al cliente de ingreso a campo por parte del personal de Sertecpet S.A. Se incluye en este aviso la siguiente información:
  - a. Nombre del personal.
  - b. Número de cédula del personal.

- c. Fecha de ingreso y salida.
  - d. Nombre del proyecto a visitar.
  - e. Principales actividades a realizar.
  - f. Tiempo de ejecución de trabajos de relevamiento.
- Con esta información, el cliente asignará (en caso de ser necesario) un representante para que acompañe al personal de Ingeniería durante los relevamientos a realizarse.
  - La coordinación del lugar, fecha y hora de encuentro con el representante por parte del cliente, para comenzar las actividades de relevamiento está a cargo del personal de Sertecpet S.A.

#### **Relevamiento en campo**

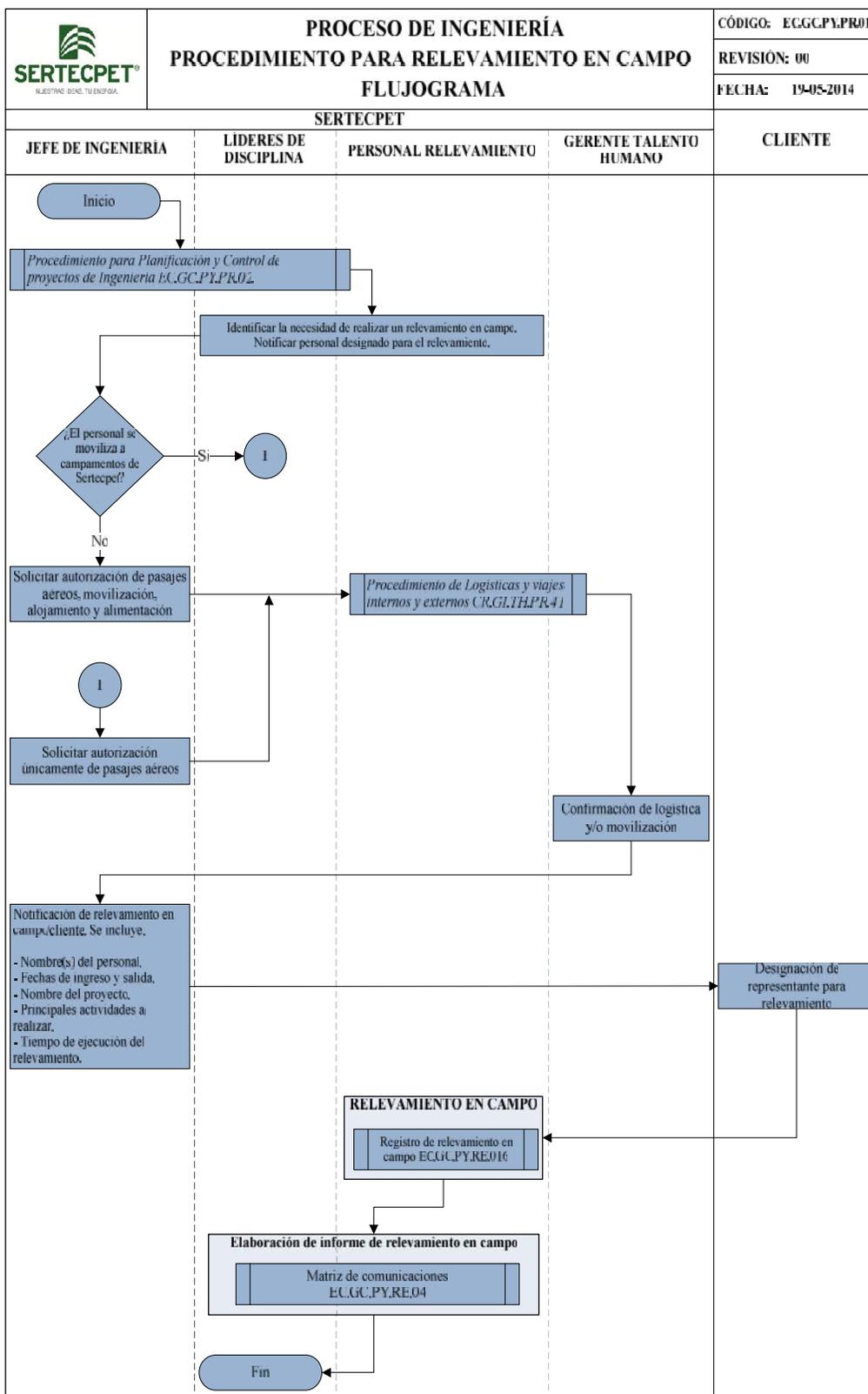
- El personal encargado del relevamiento debe utilizar para la visita el *Registro de relevamiento en campo EC.GC.PY.RE.016*.
- Una vez realizado el relevamiento, el personal encargado debe realizar el informe correspondiente y enviarlo internamente a todos los involucrados del proyecto mencionados en la *Matriz de comunicaciones EC.GC.PY.RE.04*.

### **7. REGISTROS**

- EC.GC.PY.RE.016 Registro de relevamiento en campo.

### **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma de relevamiento en campo



	<b>PROCEDIMIENTO PARA PROCURA DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS</b>	<b>EC.GC.PY.PR.011 REVISIÓN: 00</b>
---	--	---

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	19-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir los lineamientos generales y actividades por parte de Ingeniería para la compra de equipos, materiales o servicios y para el aseguramiento de calidad en los productos comprados para cada proyecto.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los materiales y equipos permanentes y servicios para proyectos. Este procedimiento puede o no aplicar en su totalidad si se llegan a establecer acuerdos entre Sertecpet S.A. y el cliente.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- CR.GI.RD.MI.01 Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01 Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.06 Procedimiento para Elaboración de MRs.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control de documentos de Ingeniería.

**Producto:** Es el bien comprado y que forma parte del proyecto.

**Material permanente:** Es el material que queda instalado de forma permanente en el proyecto.

**Proveedor:** Empresa o persona que suministra un material, equipo y/o servicio.

**MR – Material Request – Requisición de Materiales:** Documento en el cual se realiza el requerimiento de equipos, materiales y/o servicios necesarios para un proyecto determinado. En este documento se deben indicar además los planos y documentos de referencia, así como las especificaciones técnicas y la cantidad a solicitar, de tal manera que se pueda solicitar la cotización respectiva y posteriormente la compra de los materiales, equipos y/o servicios.

**Materiales de corta entrega:** Son todos los materiales cuyo tiempo de entrega en obra es menor a dos meses.

**Materiales de larga entrega:** Son todos los materiales cuyo tiempo de entrega en obra es mayor a dos meses.

**TBE – Technical Bid Evaluation – Eval. Técnica de Oferta:** Es un documento formal mediante el cual, el área de Ingeniería realiza la evaluación técnica de los materiales, equipos y/o servicios por oferente y por oferta recibida en un proceso de compra.

**Solicitud de compra:** Conjunto de documentos que sirven para solicitar a los proveedores la cotización de uno o varios productos. Se deben incluir en la solicitud la documentación actualizada referente a planos, hojas de datos, especificaciones y requerimientos generales.

**Ítem Especial:** Es todo producto que necesita ser evaluado técnicamente por parte de Ingeniería previo a su compra. Se consideran ítems especiales a los equipos mayores y los materiales de larga entrega.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Ingeniería es responsable de dar asistencia técnica y verificar el cumplimiento de este procedimiento.
- El Jefe de Procura es responsable de dar asistencia y verificar el cumplimiento de este procedimiento.
- Los líderes de disciplina son los encargados de asignar el personal especialista que realizará las TBEs de cada proyecto.
- El personal asignado de cada disciplina es responsable de elaborar la MR, las solicitudes de compra y la inspección de materiales y equipos.
- El Coordinador de Materiales es responsable por el seguimiento y control de la compra y entrega de los materiales, equipos y servicios en los plazos determinados para cada proyecto.
- El Coordinador de Materiales es responsable por la planificación, seguimiento y control para la compra y entrega de productos según se define en este procedimiento.
- El área de Compras es responsable por la aplicación de las actividades descritas en este procedimiento.
- El responsable de aprobar este documento es el Jefe de Gestión Empresarial.

## 6. PROCEDIMIENTO

### **Elaboración de Solicitud de Compra**

La MR integral debe ser aprobada por parte del cliente, esto quiere decir que tanto la MR como la información de referencia son aprobadas previo a comenzar la gestión de compras. Una vez que se obtienen las aprobaciones del caso, el área de Ingeniería elabora la *Solicitud de compra EC.GC.PY.RE.014*. El Formato de Solicitud de compra debe incluir la siguiente información:

- Fecha.
- Código de Proyecto.
- Numeración de la Solicitud de compra.
- Nombre del proyecto.
- Revisión.
- Número de contrato.
- La descripción técnica del material, equipo y/o servicio y el plano de referencia.
- Lugar en donde se realiza la compra.
- Tiempos de entrega estimados / Fecha estimada de entrega.
- Lugar de entrega.
- Responsable de la recepción en sitio.
- Se deben adjuntar además planos y documentos de referencia.
- Requerimientos adicionales (información técnica por parte de proveedor, registros de pruebas, catálogos, manuales, certificados de calidad, etc).
- Identificación de requerimiento de inspección.
- Registro de elaboración, revisión y aprobación.

Una vez lista la *Solicitud de compra EC.GC.PY.RE.014* debe ser enviada al Coordinador de Materiales, quien crea el *pedido de compra en el sistema AX* y obtiene las aprobaciones de compra en función a los cronogramas de ejecución de cada proyecto y a las prioridades correspondientes.

Una vez creado el pedido de compras en Sistema AX y con las firmas de aprobación correspondientes, se notifica al responsable de Compras quien identifica si el equipo, material y/o servicio es un ítem especial. Para el caso de no ser un ítem especial, el responsable de compras es el encargado de solicitar la cotización a los

proveedores; para el caso de ítems especiales es el encargado de ingeniería quién solicita la cotización.

Los proveedores enviarán las cotizaciones, económicas y comerciales, según los términos y referencias enviadas por Sertecpet S.A. Una vez recibidas, el responsable de compras se identificará si los equipos, materiales y servicios requieren TBEs. En el caso de necesitarse evaluación técnica se solicitará al área de Ingeniería la evaluación correspondiente, caso contrario el responsable de Compras continúa con el *Procedimiento de compras permanentes*.

Una vez realizada la TBE se tienen dos escenarios, si el material, equipo y/o servicio cumple técnicamente se continúa con el *Procedimiento de compras permanentes*. Para el caso que no cumpla técnicamente se deben solicitar las cotizaciones nuevamente, considerando si los ítems son especiales o no.

Posteriormente y previo a que los productos sean entregados, el área de Logística realizará la *Recepción del producto*. En caso de requerirse una inspección técnica por parte de Ingeniería se notificará al personal encargado y luego de la inspección enviará el producto a obra para su disposición final.

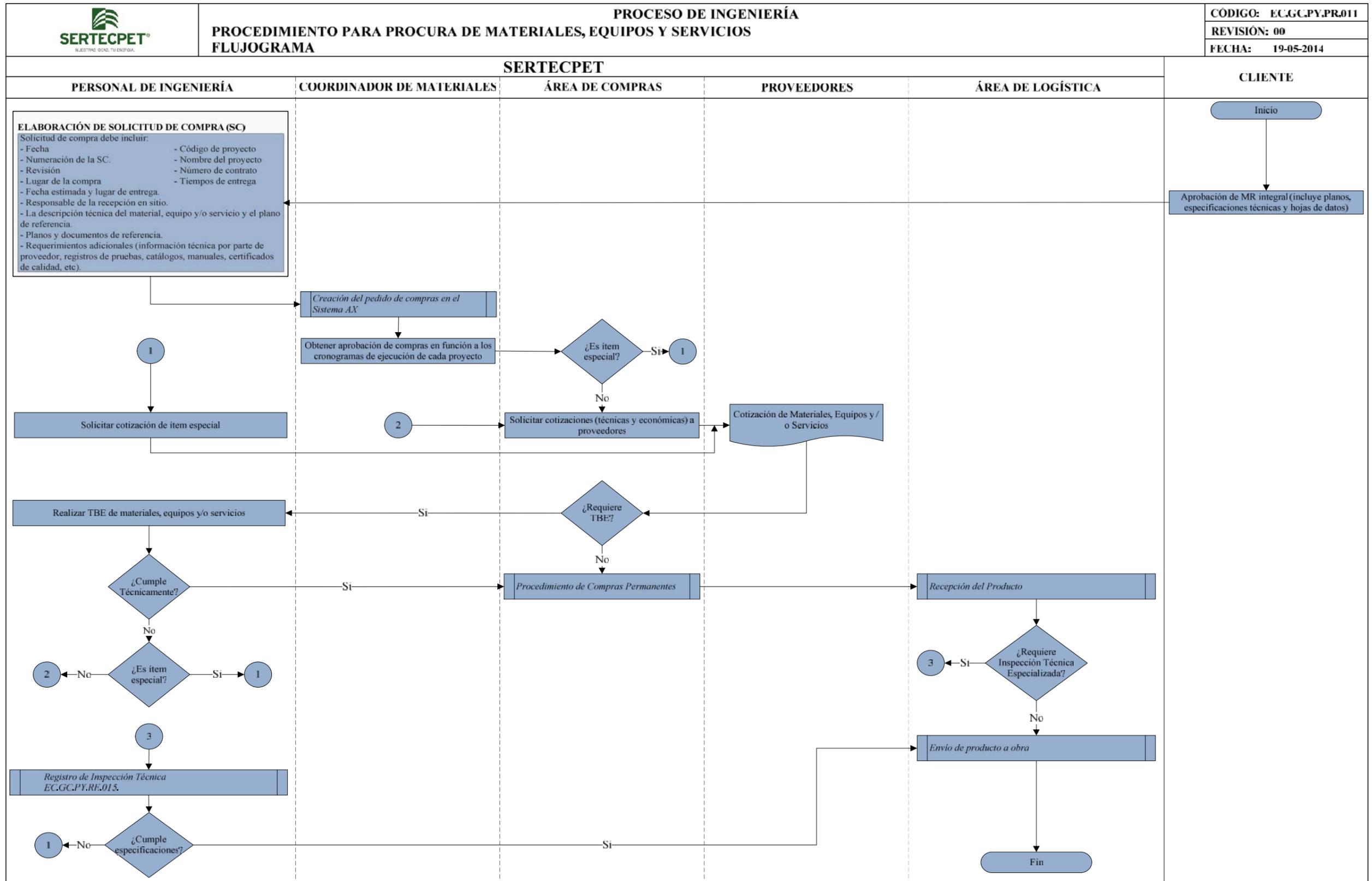
La inspección técnica especializada por parte de Ingeniería se la realiza conforme el *Registro de Inspección Técnica EC.GC.PY.RE.015*. De cumplirse los requerimientos técnicos se notifica al responsable de logística para su envío a obra, caso contrario se notificará al Proveedor para el cambio de equipo y/o material o se realizará el pedido de una nueva cotización.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.PY.RE.014 Solicitud de compra.
- EC.GC.PY.RE.015 Registro de Inspección Técnica.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma para Procura de materiales, equipos y servicios.



	<b>PROCEDIMIENTO PARA PRODUCTO NO CONFORME DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.012 REVISIÓN: 00</b>
---	--	---

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	26-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir las acciones necesarias para identificar el producto no conforme de Ingeniería e impedir el uso inadvertido o entrega al cliente.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todo producto proveniente del área de Ingeniería o de subcontratistas que ya en la empresa mostraron incumplimiento en los requisitos solicitados.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- ISO 9001:2008      Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.
- ISO 9000:2000      Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabularios.
- CR.GI.RD.MI.01      Manual de Gestión Integral.
- EC.GC.PY.PR.014    Procedimiento de Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**No conformidad:** Ausencia o incumplimiento de política, procedimiento o requisito.

**Requisito:** Es una necesidad documentada para un producto o servicio, el mismo que es obligatorio para la empresa, cliente y las partes involucradas.

**Producto:** Resultado de un proceso.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable del mantenimiento y actualización del procedimiento.
- El Jefe de Ingeniería es responsable por la identificación y notificación de los productos no conformes al personal involucrado.
- El coordinador de Ingeniería es responsable del seguimiento de las acciones a seguirse como solución al producto no conforme.

- Todo el personal es responsable de la observación y cumplimiento de este procedimiento cuando aplique.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **Identificación**

Un producto no conforme es todo aquel que incumple un requisito especificado. Para el caso de Ingeniería se puede considerar dentro de este contexto a la documentación inadecuada o que no cumple los parámetros de calidad, alcance, etc. definidos con el cliente.

En el desarrollo de proyectos de Ingeniería, los dueños de los procedimientos, el Coordinador o el Jefe de Ingeniería son los encargados de identificar la no conformidad y de solicitar la resolución de la no conformidad al personal adecuado.

### **Control**

Una vez que aparece un Producto No Conforme, este será registrado adecuadamente de manera que no pueda ser utilizada no intencionalmente. Para ello el Jefe de Ingeniería debe notificar a los involucrados para prevenir su uso no autorizado, hasta que levante la no conformidad.

La documentación involucrada debe ser claramente identificada para evitar su uso. Se colocará una nota “NO USAR” en forma diagonal al documento y en el nombre del archivo, se coloca “NO USAR” después del código del documento. El Coordinador de Ingeniería es el encargado de verificar el cumplimiento de esta disposición.

El Producto No Conforme es registrado según el *Registro de Producto No Conforme de Ingeniería EC.GC.PY.RE.023*, en el cual se incluye la siguiente información: fecha de identificación, nombre de la persona responsable, la condición de No Conformidad, la persona que identificó el Producto No Conforme puede proponer una solución que será evaluado y aprobado por el Jefe de Ingeniería.

### **Acciones**

El Jefe de Ingeniería o el Coordinador de Ingeniería cumplen las siguientes acciones:

2. Evalúa la No Conformidad, para aceptarla como tal. En caso de no aplicar, se devuelve el documento indicando las razones por las cuales no se considera una No Conformidad.
3. Se enumera o codifica el *Registro de Producto No Conforme de Ingeniería EC.GC.PY.RE.023* para su seguimiento y control.
4. Envía la solución a la No Conformidad. En caso de requerir una aprobación del cliente, realiza el seguimiento correspondiente para poder levantar la No Conformidad.
5. Adjunta la información de respaldo para continuar con el desarrollo de Ingeniería.
6. Se notifica la solución a todos los involucrados. En el caso de subcontratistas, se requiere previo a la notificación que la solución sea revisada y aprobada por el Líder involucrado.

En función del análisis realizado por el Jefe de Ingeniería se autorizan las siguientes disposiciones: a) Usar como está; b) Eliminar o c) Reparar.

Una vez que se tiene definida y aprobada la solución, el responsable procede con la ejecución y cambios pertinentes. Posteriormente se verifica que los cambios/modificaciones hayan sido aplicados.

Por último se cierra el *Registro de Producto No Conforme de Ingeniería EC.GC.PY.RE.023*, en el cual firma el Jefe de Ingeniería, el responsable y el cliente (cuando aplique).

### **Producto No Conforme entregado**

En el caso de detectar que un Producto No Conforme fue entregado al cliente, se notifica al cliente el evento presentado y se definen las acciones necesarias a seguir para corregir los defectos. En todo caso, el cliente es quien realiza la verificación y aceptación de los trabajos para levantar la No Conformidad.

Los *Registros de Producto No Conforme de Ingeniería EC.GC.PY.RE.023* son enviados al Jefe de Gestión Empresarial o un representante del SGI para análisis y verificación del *Procedimiento de Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería EC.GC.PY.PR.014*.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.023 Registro de Producto No Conforme.

## **8. ANEXOS**

No aplica.

	<b>PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR AUDITORÍAS INTERNAS EN EL ÁREA DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.013 REVISIÓN: 00</b>
---	---	---

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

<b>No REVISION</b>	<b>TIPO DE MODIFICACION</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>FECHA</b>
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	20-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir las actividades necesarias para realizar auditorías internas en el área de Ingeniería de Sertecpet S.A.

## 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica al área de Ingeniería involucrada en el Sistema de Gestión de Calidad de Sertecpet S.A.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- ISO 9001:2008      Sistemas de gestión de la calidad -Requisitos.
- ISO 9000:2000      Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabularios.
- CR.GI.RD.MI.01      Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01      Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.014    Procedimiento de Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

**Evidencia de auditoría:** Registros, documentos u otra información que son verificables y sirven para los criterios de auditoría.

**Criterios de auditoría:** Conjunto de políticas, procedimiento o requisitos utilizados como referencia.

**No conformidad:** Incumplimiento de política, procedimiento o requisito.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable de por la difusión, capacitación y cumplimiento de este procedimiento.
- El coordinador de ingeniería es el responsable de elaborar este documento.

- La responsabilidad del cumplimiento de este procedimiento es de los auditores internos y el personal involucrado en el Sistema de Gestión de Calidad.
- Todo el personal es responsable de la observación y cumplimiento de este procedimiento cuando aplique.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **Programación para auditoría interna**

Una vez por año el Representante de Gestión Empresarial programa la realización de la auditoría interna del área de Ingeniería para verificar la efectividad del SGC. La programación de la auditoría interna considera el estado e importancia de los procesos a auditar, los resultados de auditorías internas anteriores y los resultados de evaluaciones de riesgo.

La frecuencia de las auditorías internas es evaluada considerando resultados de auditorías anteriores, no conformidades y/o quejas del cliente.

Se puede utilizar como ayuda el *Plan de Auditoría Interna de Ingeniería EC.GC.PY.RE.017*.

### **Preparación para auditoría interna**

El Representante de Gestión Empresarial realiza las siguientes actividades:

- Establece el Objetivo, Alcance y duración de la auditoría interna.
- Recopila información de auditorías internas anteriores.
- Selecciona los miembros del equipo auditor, seleccionándolos del *Listado de Auditores Internos Calificados CR.GI.RD.RE.07*.
- Designa al Auditor Líder para que coordine la realización de la auditoría.
- Entrega al Auditor Líder designado la información recopilada.

El Auditor Líder prepara el *Plan de Auditoría Interna de ingeniería EC.GC.PY.RE.017*, en el cual se definen los estándares, normas, procedimientos a ser auditados y lo envía al equipo de auditoría, para su análisis y revisión.

Este plan se lo realizará basándose en los procedimientos del área de Ingeniería y el Manual de Gestión Integrado; considerando la criticidad de los procedimientos y los resultados de auditorías internas realizadas.

Una vez que se ha establecido el equipo para auditoría interna, se reúnen el Auditor Líder y los miembros del equipo auditor para preparar las *Listas de Verificación de Auditoría Interna de Ingeniería EC.GC.PY.RE.018*. Estas listas sirven de soporte para registrar las evidencias encontradas de la auditoría realizada y el procedimiento o actividad auditada.

### **Realización de auditoría interna**

Previo al inicio de cualquier actividad de auditoría, el Auditor Líder reúne al personal de Ingeniería, al equipo de auditores y al Representante de Gestión Empresarial. En esta reunión, el Auditor Líder presenta brevemente el trabajo a realizarse explicando los objetivos, alcance y el programa de auditoría. En la misma se establecen el compromiso requerido de cada uno los involucrados en la auditoría interna. La auditoría se la realizará en las oficinas de la Sede principal de Sertecpet S.A. en Quito.

Una vez iniciada la auditoría, cada miembro del equipo auditor verifica el cumplimiento de los procedimientos y la eficacia del SGC utilizando indicadores de gestión. El equipo de auditoría registra al personal auditado en la *Lista de Participantes en Auditoría Interna de ingeniería EC.GC.PY.RE.019*.

Cada hallazgo encontrado en los procedimientos será registrado en las *Listas de verificación de Auditoría Interna de Ingeniería EC.GC.PY.RE.018*. Los hallazgos encontrados serán presentados en reuniones diarias con el Auditor Líder y demás integrantes del equipo de auditoría. En el caso de presentarse inquietudes respecto a la calificación de no conformidades, se llega a un consenso con los miembros del equipo de auditoría y su Auditor Líder.

Los hallazgos de la Auditoría Interna de Ingeniería que pueden encontrarse pueden ser:

- Un incumplimiento total de un requerimiento de una norma o falla crítica al SGC, se considera no conformidad mayor.

- Un incumplimiento que demuestre deficiencia en el SGC pero no es crítico, se considera no conformidad menor y puede transformarse en una no conformidad.
- Una falla aislada que no incumple los requerimientos de una norma o al SGC, pero que a futuro puede convertirse en una no conformidad, se considera una observación.

Las No Conformidades presentadas deben ser registradas en el *Registro de No Conformidad EC.GC.PY.RE.020*.

Una vez que ha finalizada y cubierto el alcance de la Auditoría Interna en el área de Ingeniería, el Auditor Líder se reúne con el equipo de auditoría a fin de revisar el resultado de la auditoría y analizar los hallazgos y no conformidades encontradas.

Por último el Auditor Líder convoca una reunión de cierre con el personal auditado, el equipo de auditoría para agradecer al personal involucrado por su cooperación, presenta los hallazgos y no conformidades y las conclusiones generales de la auditoría.

### **Informe de Auditoría**

El Auditor Líder, recoge los registros del equipo de auditoría y elabora un *Informe de Auditoría Interna de Ingeniería EC.GC.PY.RE.020*, el cual incluye los hallazgos encontrados, las no conformidades y las fortalezas identificadas en el SGC de Ingeniería.

Tomando como referencia el Informe de Auditoría Interna presentado por el Auditor Líder, el Jefe de Gestión Empresarial define las Acciones Correctivas a implementarse para las no conformidades encontradas y de la misma forma se definen las Acciones Preventivas a implementarse para las observaciones siguiendo el *Procedimiento de Acciones preventivas y correctivas EC.GC.PY.PR.014*.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.017 Plan de auditoría interna de Ingeniería.
- EC.GC.PY.RE.018 Listas de verificación de Auditoría de Ingeniería.

- EC.GC.PY.RE.019 Lista de Participantes en Auditoría Interna de ingeniería.
- EC.GC.PY.RE.020 Registro de No Conformidad.
- EC.GC.PY.RE.021 Informe de Auditoría Interna de Ingeniería.

## **8. ANEXOS**

No Aplica.

	<b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.PR.014 REVISIÓN: 00</b>
---	--	---

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

<b>No REVISION</b>	<b>TIPO DE MODIFICACION</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>FECHA</b>
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	23-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir las acciones necesarias para eliminar las no conformidades existentes y las potenciales no conformidades del área de Ingeniería.

## 2. ALCANCE

Aplica a todos los procedimientos, así como las actividades críticas del área de Ingeniería.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- ISO 9001:2008      Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.
- ISO 9000:2000      Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabularios.
- CR.GI.RD.MI.01      Manual de Gestión Integral.
- CR.GI.RD.MP.01      Manual de Procesos.
- EC.GC.PY.PR.013    Procedimiento para realizar Auditorías internas en el área de Ingeniería
- EC.GC.PY.RE.021    Informe de Auditoría Interna de Ingeniería.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

**No conformidad:** Ausencia o incumplimiento de política, procedimiento o requisito.

**Acción Correctiva:** Acción a seguir para eliminar la causa raíz de una No Conformidad encontrada en las auditorías.

**Acción Preventiva:** Acción a seguir para eliminar la causa raíz de una potencial No Conformidad o de una nota de mejora, para evitar que se convierta en una No Conformidad.

**Caso:** Evento en el cual se identifica una acción correctiva o preventiva a aplicarse.

**Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas:** es un registro mediante el cual se comienza un proceso para la definición de acciones correctivas, acciones preventivas y la implementación de mejoras hasta la medición de la eficacia de las acciones tomadas.

## **5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD**

- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable del mantenimiento y actualización del procedimiento.
- El Jefe de Ingeniería es responsable por la implementación de las acciones correctivas y preventivas.
- El Jefe de Ingeniería es responsable por la difusión, capacitación y cumplimiento de este procedimiento.
- Todo el personal es responsable de la observación y cumplimiento de este procedimiento cuando aplique.
- El Jefe de Gestión empresarial es responsable de la aprobación de este documento.

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **Identificación**

Una vez realizada la Auditoría Interna en el área de Ingeniería, el Jefe de Gestión Empresarial o cualquier colaborador del área puede determinar la necesidad de llevar a cabo una acción correctiva o preventiva.

Se requiere de una acción correctiva en los siguientes casos:

- En la revisión de Informes de Auditorías Internas o Externas se encuentran No Conformidades recurrentes.
- Por reclamos repetitivos por parte del cliente.
- Observación de deficiencias en el manejo de procedimientos.
- Se identifican problemas de Ingeniería que afectan económicamente al proyecto.
- Se identifican riesgos en los procesos críticos del área de Ingeniería.

- Se presentan incidentes en los cuales sea necesario establecer un *Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas EC.GC.PY.RE.022*.

De la misma forma se puede requerir una acción preventiva, si se identifican los siguientes casos:

- Cambios en los requerimientos del cliente.
- Por un análisis de los índices de gestión del área.
- Por resultados de Auditorías Internas y Externas.
- Por identificación de nuevos procesos y/o acciones críticas en el área de Ingeniería.

#### **Acción Correctiva o Preventiva**

Cuando se requiera implementar una acción correctiva o preventiva, el colaborador que identifica la acción solicita al Jefe de Gestión Empresarial que revise y analice el caso y de ser necesario apertura un *Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas*.

El Jefe de Gestión Empresarial asigna un responsable del área para que ejecute el proceso de implementación de Acciones Correctivas y Preventivas.

Este expediente debe contener los datos más relevantes del caso, los responsables de llevar a cabo las acciones pertinentes y el impacto que provoca en el procedimiento correspondiente. Se debe incluir además a través de que medio fue detectado el problema, los documentos de referencia y de ser el caso la documentación afectada por el problema, una descripción detallada del problema detectado y el tiempo en que debe ser mitigado el mismo.

El responsable designado establece las acciones correctivas a implementarse, de ser posible deben definirse acciones inmediatas de mitigación con el dueño del procedimiento, en donde se detecta el problema. Con esto se pretende corregir el problema, minimizar el impacto y detener la entrega de productos defectuosos al cliente.

En el caso que el expediente implique únicamente una nota de mejora sólo se considera definir las acciones inmediatas y con ello finaliza el procedimiento.

### **Solución de Problemas**

En el caso de acciones correctivas, el responsable designado investiga la causa-raíz del problema y determina las soluciones al mismo. Para encontrar la causa-raíz del problema se puede utilizar métodos como Análisis de Pareto o Diagrama de Ishikawa.

Una vez que el problema ha sido identificado, se analiza la evolución del problema según su ocurrencia y trato en auditorías anteriores. Se analiza la información recopilada desde varios puntos de vista.

Posteriormente se identifican las causas que pueden haber generado el problema, para ello se puede utilizar el Diagrama de Pareto o Espina de Pescado. Las causas más importantes identificadas deben ser registradas en el *Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas EC.GC.PY.RE.022*.

En base a las causas raíces de los problemas, se definen varias alternativas de soluciones las mismas que deben ser encaminadas a mitigar las causas principales definiendo prioridades e importancia. Una vez definidas las alternativas de solución, es preciso analizar la factibilidad de cada una e implementar la más viable y que a su vez permita atacar la mayor cantidad de causas identificadas. Por último se verificará los resultados de la solución implementada a fin de determinar si se logró el objetivo (eliminar las causas del problema), en cuyo caso se estandariza el procedimiento y su solución. Caso contrario se repetirán las acciones desde el planteamiento de las alternativas de solución hasta que se eliminen las causas del problema.

### **Seguimiento de implementación de Acciones Correctivas**

Una vez ejecutadas las acciones correctivas pertinentes y además que el plazo para la implementación de acciones correctivas expira, se realiza una investigación o auditoría que permita definir la efectividad de la acción correctiva. Estos datos son registrados en el *Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas EC.GC.PY.RE.022*.

En el caso de que se definan varias acciones correctivas a seguir, se debe realizar el seguimiento hasta que todas las acciones sean efectivas. De ser necesario se extiende el plazo para el cumplimiento de las mismas y una vez que todas las acciones correctivas han sido implementadas efectivamente, se procede a cerrar el *Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas EC.GC.PY.RE.022*.

La persona encargada del cierre del proceso es el Jefe de Gestión Empresarial, quien a su vez determina la efectividad de la acción correctiva.

El Jefe de Gestión Empresarial actualiza la información de todos los *Expedientes para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas* para realizar los seguimientos correspondientes.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.CN.RE.022 Expediente para Creación y Control de Acciones Correctivas y Preventivas.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Diagrama de Pareto
- Anexo 2 Diagrama de Ishikawa.

# **INSTRUCTIVOS**

	<b>INSTRUCTIVO PARA REVISIÓN DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.IN.01 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

<b>No REVISION</b>	<b>TIPO DE MODIFICACION</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>FECHA</b>
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	23-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir la metodología a seguir en la revisión de documentos de ingeniería.

## 2. ALCANCE

Este instructivo aplica a todo el personal de ingeniería, el cual genera los entregables de los proyectos de ingeniería. Esta instrucción puede aplicar total o parcialmente si se define un acuerdo con el cliente.

## 3. REFERENCIAS

- EC.GC.PY.PR.03 Procedimiento para Control de documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.PR.08 Procedimiento para Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.02 Instructivo para emisión oficial de documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.03 Instructivo para Revisión de documentos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.RE.10 Registro de Revisión Interdisciplinaria.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control Documental de Ingeniería. Encargada del adecuado manejo de la documentación de los proyectos de ingeniería.

**IFR:** Issued for Interdisciplinary Check / Emitido para Revisión Interdisciplinaria.

**IFA:** Issued for Client Approval / Emitido para Aprobación del Cliente.

**IFC:** Issued for Construction / Emitido para Construcción.

**APC:** Aprobado para construcción.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El coordinador de Ingeniería supervisa el cumplimiento de este instructivo.
- Los líderes de disciplina y el personal de ingeniería son responsables por el desarrollo de las actividades indicadas en este instructivo. Este instructivo es aplicable a los subcontratistas.

- El personal de CDI realiza el seguimiento para verificar el cumplimiento de este instructivo.

## 6. INSTRUCCIONES

### Etapas de Revisión

La revisión de documentos generados se lo realiza en diferentes etapas, las cuales involucran el desarrollo de las siguientes actividades:

- **Revisión Interna:** El ingeniero encargado del diseño es quien solicita una revisión cruzada del documento por parte del líder de la disciplina. El líder es el encargado de revisar y notificar las modificaciones y/o correcciones a realizarse en el documento. En el caso de no existir cambios, el documento queda aprobado para pasar a la siguiente revisión.
- **IFR – Revisión Interdisciplinaria:** El documento es puesto en consideración del departamento de Ingeniería para su revisión y análisis. Cada disciplina realizará la revisión correspondiente y de ser necesario incluirá sus comentarios y/u observaciones. Una vez que una disciplina realiza la revisión, debe indicar la constancia de su revisión en el *Registro de Revisión Interdisciplinaria EC.GC.PY.RE.10*. Al finalizar el proceso de revisión por parte de todas las disciplinas, se notifica a la disciplina responsable del documento para que realice las correcciones, en donde aplique.

Los archivos físicos y electrónicos del documento deben ser archivados por la disciplina.

- **IFA – Para aprobación:** Una vez que el documento ha sido revisado y se han incluido los comentarios tanto del líder de disciplina como de las diferentes disciplinas, se procede a la emisión oficial del documento al Cliente.
- **IFC – Para construcción:** Este documento incorpora los comentarios y/u observaciones realizadas por el cliente, en donde aplique y se lo emite al Cliente, interno y externo, para su uso en Construcción.

La emisión de documentos se lo realiza conforme *Instructivo para emisión oficial de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.02*.

### **Código de colores**

En cada etapa de revisión se aplica un código de colores para identificar las acciones a tomar en la corrección del documento:

- El color amarillo se lo utiliza para **confirmar** el diseño, es decir que se acepta el diseño indicado en el plano/documento.
- El color rojo se lo utiliza para **modificar o corregir**, es donde se indica lo que no es correcto y se muestran las modificaciones a realizarse.
- El color verde se lo utiliza para **eliminar**, es decir se indica lo que se debe eliminar del documento.
- El color azul se lo utiliza para **comentar**, en este caso son sugerencias o aclaraciones para mejorar el contenido del documento y pueden o no acogerse.

### **Revisión de documentos**

Se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones en la revisión de documentos:

- En documentos, se identifican las inclusiones con una línea vertical al lado izquierdo y un triángulo con la revisión correspondiente. Las omisiones con una línea vertical dejando un espacio en blanco y un triángulo con la revisión correspondiente..
- En listados, en la fila de la inclusión se coloca al lado izquierdo un triángulo con la revisión correspondiente. Las omisiones se deja la fila en blanco y se coloca al lado izquierdo un triángulo con la revisión correspondiente.
- En planos se coloca una nube en donde exista el cambio.

Estas indicaciones aplican a las revisiones necesarias, excepto en la revisión emitida para Hazop, para Construcción y As built.

## **Consideraciones**

El Coordinador de Ingeniería, en mutuo acuerdo con el Cliente, debe establecer la aplicación de este instructivo para los documentos de ingeniería.

En todo caso, los planos As built no tendrán las mismas etapas en lo que respecta a revisiones. Estos documentos para ser emitidos superarán la Revisión actual y se colocará el Sello de “AS BUILT” en la esquina inferior derecha del plano y en el caso de documentos el sello se colocará en la esquina inferior derecha de la primera página.

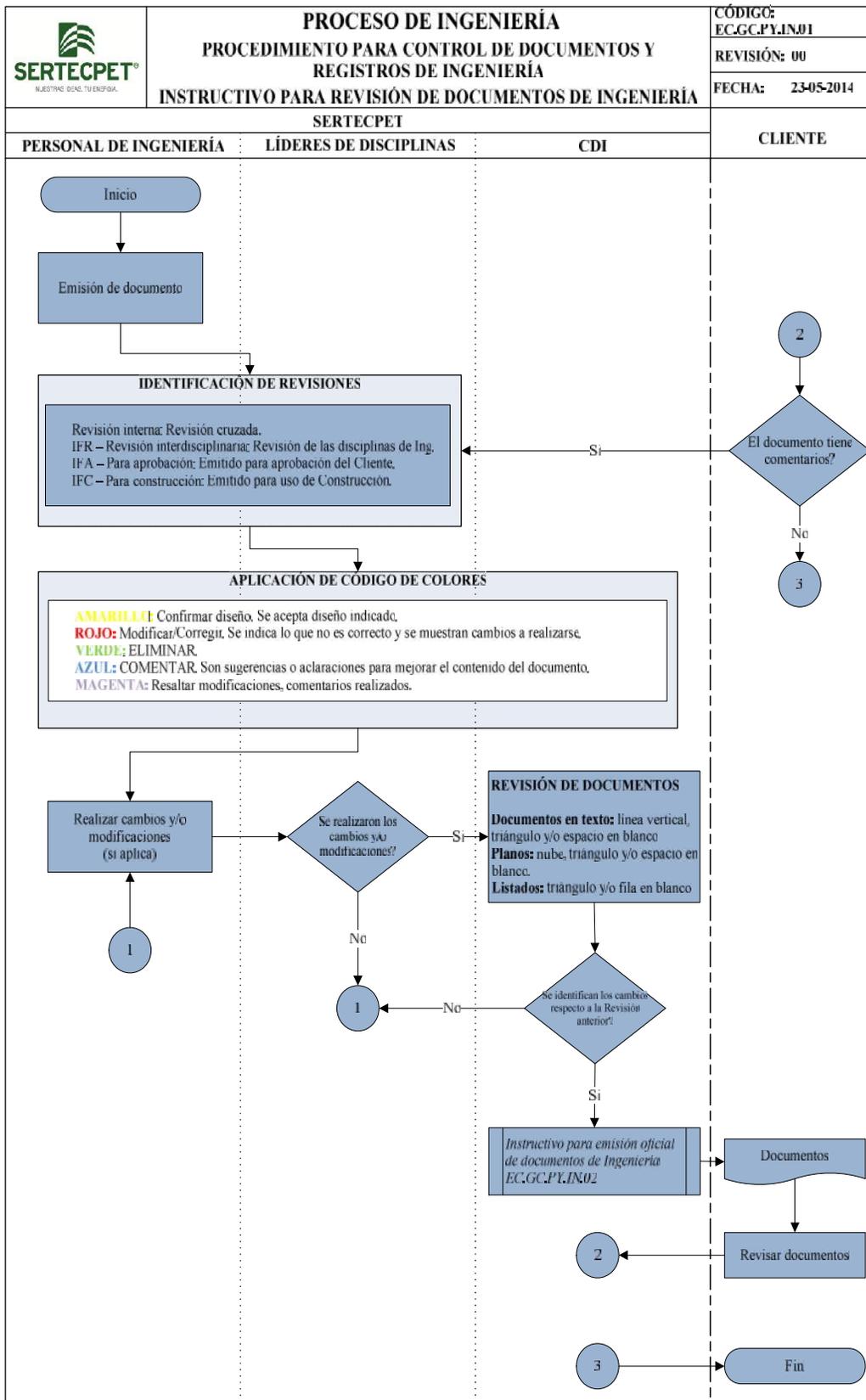
Para todos los casos, una vez que un documento haya sido emitido hacia el Cliente y cualquiera sea su Revisión debe pasar por Revisión Interdisciplinaria.

## **7. REGISTROS**

- EC.GC.PY.RE.09 Registro de envío de documentos.
- EC.GC.PY.RE.10 Registro de Revisión Interdisciplinaria.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1 Flujograma Revisión de documentos de Ingeniería.



	<b>INSTRUCTIVO PARA EMISIÓN OFICIAL DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.IN.02 REVISIÓN: 00</b>
---	---	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	05-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir un instructivo para la revisión de documentación de ingeniería y posteriormente la emisión oficial hacia el cliente.

## 2. ALCANCE

Este instructivo aplica al personal del área de control documental de ingeniería.

## 3. REFERENCIAS

Este procedimiento se ampara en las siguientes referencias:

- EC.GC.PY.PR.03 Procedimiento para Control de documentos de ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.03 Instructivo para rotulación de planos de Ingeniería.
- EC.GC.PY.IN.04 Instructivo para rotulación de documentos de Ingeniería.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**CDI:** Control Documental de Ingeniería. Encargada del adecuado manejo de la documentación de los proyectos de ingeniería.

**Documentación:** Información de ingeniería, subcontratistas o el cliente.

**Revisión:** Se refiere a las diferentes fases asociadas de un plano/documento para su uso y emisión.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Control Documental es responsable por la implementación, capacitación y cumplimiento de este instructivo.
- El coordinador de ingeniería en conjunto con el Jefe de Control Documental son responsables por la revisión, mantenimiento y actualización de este instructivo.
- El personal de ingeniería de Sertecpet S.A. y los subcontratistas relacionados son responsables del cumplimiento de este procedimiento.

## 6. INSTRUCCIONES

### Revisión de documentos de Ingeniería

- El delegado de Control de documentos, receipta toda la documentación a ser emitida por parte del personal de Ingeniería. Los documentos deben ser enviados en pdf y editable.
- Identifica el proyecto y disciplina de los documentos a emitir y procede a revisar los siguientes aspectos:

a. Uso correcto del formato.

Se deben utilizar los tamaños adecuados respecto al tipo de documento.

b. Formato del documento.

El documento/plano debe cumplir el formato establecido por Sertecpet S.A. y por el cliente. Se deben verificar: márgenes, tipo de letra, logotipos de la contratista y del cliente, espesores de línea, fechas, nombres de los responsables, identificación y control de revisiones.

c. Nombre del proyecto y título del documento.

El nombre de cada proyecto debe ser el indicado por el cliente y debe mantenerse en todos los planos/documentos a ser emitidos. El título del documento debe tener correspondencia con el contenido del mismo.

d. Código de documento y código de archivo electrónico.

Los planos/documentos a ser emitidos deben ser codificados utilizando el procedimiento acordado entre Sertecpet S.A. y el cliente. El código del documento y el código del archivo debe ser el mismo, con la única diferencia que en el archivo eléctrico se incluirá la “Revisión” del documento.

e. Identificación de Revisiones y Documentos de referencia.

Cada plano/documento debe incluir el historial de revisiones, con las fechas y sus respectivos responsables:

- Persona quien elabora/dibuja el documento.
- Persona quien revisa el documento.
- Persona quien aprueba los diseño.

Así mismo se debe incluir los documentos de referencia, cuando aplique, con su codificación correspondiente.

f. Escala utilizada.

Se debe incluir la(s) escala(s) correspondiente(s) en el dibujo, detalles y referencias correspondientes.

- Una vez que ha sido revisado la forma del plano/documento y en caso de tener observaciones al respecto, el delegado de Control documental notifica a la disciplina correspondiente, mediante correo electrónico, los cambios que deben realizarse en el (los) documento(s).
- El líder de disciplina o encargado del proyecto enviará nuevamente la documentación a ser emitida, con las correcciones del caso.

### **Emisión oficial de documentos de Ingeniería**

- El delegado de Control de documentos, recepta nuevamente toda la documentación a ser emitida por parte del personal de Ingeniería.
- Envía la documentación al Coordinador de Ingeniería para que realice una revisión final para asegurar que los comentarios hayan sido aplicados.
- Una vez que la documentación ha sido revisada, el Coordinador de Ingeniería notificará a CDI para que se realice la emisión.
- El delegado de Control documental debe revisar que los documentos a ser emitidos se encuentren aprobados en el *Listado de entregables* del proyecto.
- En caso que un plano/documento no haya sido aprobado, debe notificar al Coordinador de Ingeniería para su aprobación con el cliente.
- CDI procederá a elaborar el *Registro de envío de documentos EC.GC.PY.RE.09* con los documentos aprobados en el *Listado de entregables* del proyecto.
- CDI realiza la emisión oficial enviando mediante correo electrónico los documentos separándolos por proyecto, por disciplina y por *Registro de envío de documentos*.

## **7. REGISTROS**

No aplica.

## **8. ANEXOS**

No aplica.

	<b>INSTRUCTIVO PARA ROTULACIÓN DE PLANOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.IN.03 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

No REVISION	TIPO DE MODIFICACION	REVISADO	APROBADO	FECHA
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	20-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir un instructivo para la rotulación de los planos elaborados en el área de Ingeniería.

## 2. ALCANCE

Este instructivo aplica a todos los proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle desarrollados por el área de Ingeniería.

## 3. REFERENCIAS

- EC.GC.PY.PR.08 Procedimiento para Elaboración de planos y documentos de ingeniería.
- Normas INEN para dibujo técnico.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Documento:** Información y medio de soporte.

**Plano:** Representación gráfica de un diseño de Ingeniería.

**Revisión:** Se refiere a las diferentes fases asociadas de un plano/documento para su uso y emisión.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Control Documental es responsable por la implementación, capacitación y cumplimiento de este instructivo.
- El coordinador de ingeniería en conjunto con el Jefe de Control Documental son responsables por la revisión, mantenimiento y actualización de este instructivo.
- El personal de ingeniería de Sertecpet S.A. y los subcontratistas relacionados son responsables del cumplimiento de este procedimiento.
- El Jefe de Gestión Empresarial es responsable de la aprobación de este procedimiento.

## 6. INSTRUCCIONES

El rotulado de los planos debe realizarse en formato DWG. A continuación se detallan las actividades a seguir por el personal de Ingeniería para la elaboración de planos:

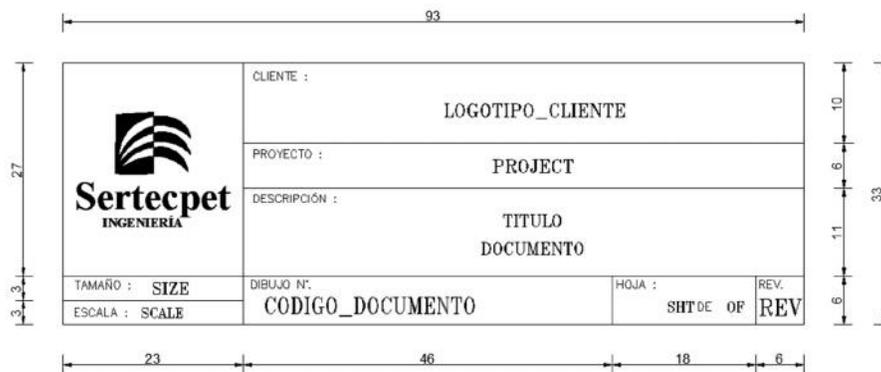
**6.1** Los diferentes tamaños a utilizarse en planos según normas DIN son:

**Tabla No. 1 Tamaño de formatos para planos**

Tamaño	Ancho (mm)	Largo (mm)
A0	841	1189
A1	594	841
A2	420	594
A3	297	420
A4	210	297

**6.2** El rotulado del plano se muestra a la Figura No. 1

**Figura No. 1 Rotulado de plano**

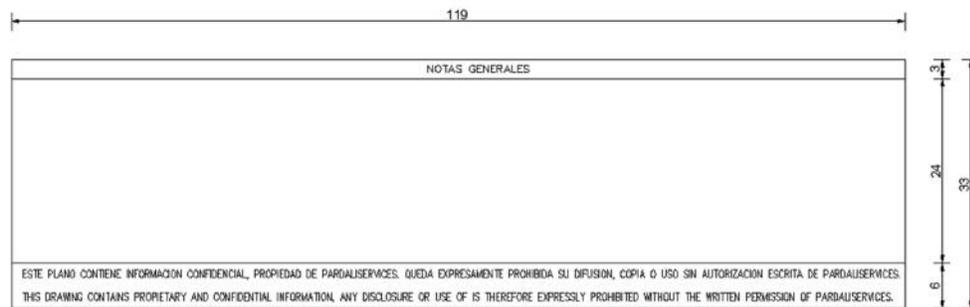


- El tipo de letra a utilizar en cada campo del rotulado del plano es Romant. Los tamaños están definidos en el *Anexo 1 Formato de Planos*.
- El espesor de las líneas es 0.3 mm.
- Los márgenes a utilizar están definidos en las normas INEN para dibujo técnico. En todo caso y de llegar a un acuerdo con el cliente, se utilizarán los formatos establecidos entre ambas partes ya que las mismas se ajustan a los requerimientos propios de cada proyecto.

- El formato de fechas es DD/MM/AAAA, donde DD=día; MM=mes y AA=año.

**6.3** El formato para el registro de Notas Generales se muestra en la Figura No. 2

**Figura No. 2** Rotulado para el registro de Notas Generales



**6.4** El formato de identificación de control de revisiones y documentos de referencia se muestra en la Figura No. 3

**Figura No. 3** Rotulado para Identificación de revisiones y documentos de referencia



Se incluye además los aspectos técnicos de mayor relevancia (potencia, voltaje, número de fases, eficiencia, etc).

**Plot plan:** Es un plano que muestra la distribución de los equipos considerando la ubicación geográfica del proyecto, los espacios disponibles y establece un equilibrio en aspectos económicos, de seguridad, construcción, mantenimiento y operación.

Debe mostrar los aspectos más relevantes en lo que respecta a instalaciones existentes y futuras de manera que se puedan visualizar posibles interferencias. Se incluye además un listado de los equipos para conocimiento de todos los involucrados en el proyecto.

**Key Plan:** Es un plano que limita las áreas del Plot Plan y permite una ágil búsqueda de la información en base a la codificación de cada división.

**Isométricos:** Son planos de construcción, sin escala y pretenden presentar el mayor detalle de las líneas de tubería con sus accesorios respectivos. Se incluye además la orientación, elevación y dimensionamiento real de cada tramo de tubería que facilita su montaje en campo.

**Red Line:** Trazos en color rojo, realizados en el plano APC impreso, que reflejan las variaciones del documento de ingeniería en función lo que realmente se construyó en el proyecto en campo y en el sistema correspondiente.

## 7. REGISTROS

No aplica.

## 8. ANEXOS

- Anexo 1                      Formato de Plano.

A																																																																																																																																																																					
B																																																																																																																																																																					
C																																																																																																																																																																					
D																																																																																																																																																																					
E																																																																																																																																																																					
F																																																																																																																																																																					
G																																																																																																																																																																					
H																																																																																																																																																																					
<p style="text-align: center;">NOTAS GENERALES</p>																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">NÚMERO</th> <th colspan="2">DETALLES DE REFERENCIA</th> <th colspan="4">REVISIONES</th> <th colspan="2">INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO</th> <th colspan="2">FIRMA</th> <th colspan="2">FECHA</th> </tr> <tr> <th>NÚMERO</th> <th>DESIGNACIÓN</th> <th>REV.</th> <th>DESIGNACIÓN</th> <th>FECHA</th> <th>DEBIDO</th> <th>REVISO</th> <th>APROBO</th> <th>INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO</th> <th>FIRMA</th> <th>FECHA</th> <th>INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO</th> <th>FIRMA</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REP_00_1</td> <td>REP_0001</td> </tr> <tr> <td>REP_00_2</td> <td>REP_0002</td> </tr> <tr> <td>REP_00_3</td> <td>REP_0003</td> </tr> <tr> <td>REP_00_4</td> <td>REP_0004</td> </tr> <tr> <td>REP_00_5</td> <td>REP_0005</td> </tr> <tr> <td>REP_00_6</td> <td>REP_0006</td> </tr> <tr> <td>REP_00_7</td> <td>REP_0007</td> </tr> <tr> <td>REP_00_8</td> <td>REP_0008</td> </tr> <tr> <td>REP_00_9</td> <td>REP_0009</td> </tr> </tbody> </table>												NÚMERO		DETALLES DE REFERENCIA		REVISIONES				INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO		FIRMA		FECHA		NÚMERO	DESIGNACIÓN	REV.	DESIGNACIÓN	FECHA	DEBIDO	REVISO	APROBO	INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO	FIRMA	FECHA	INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO	FIRMA	FECHA	REP_00_1	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_00_2	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_00_3	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_00_4	REP_0004	REP_00_5	REP_0005	REP_00_6	REP_0006	REP_00_7	REP_0007	REP_00_8	REP_0008	REP_00_9	REP_0009																																																																															
NÚMERO		DETALLES DE REFERENCIA		REVISIONES				INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO		FIRMA		FECHA																																																																																																																																																									
NÚMERO	DESIGNACIÓN	REV.	DESIGNACIÓN	FECHA	DEBIDO	REVISO	APROBO	INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO	FIRMA	FECHA	INGENIERIA / REGISTRO DEBIDO	FIRMA	FECHA																																																																																																																																																								
REP_00_1	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001	REP_0001																																																																																																																																																								
REP_00_2	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002	REP_0002																																																																																																																																																								
REP_00_3	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003	REP_0003																																																																																																																																																								
REP_00_4	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004	REP_0004																																																																																																																																																								
REP_00_5	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005	REP_0005																																																																																																																																																								
REP_00_6	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006	REP_0006																																																																																																																																																								
REP_00_7	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007	REP_0007																																																																																																																																																								
REP_00_8	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008	REP_0008																																																																																																																																																								
REP_00_9	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009	REP_0009																																																																																																																																																								
<p style="font-size: small;">ESTE PLANO CONTIENE INFORMACION CONFIDENCIAL, PROPIEDAD DE PARASERVICES. Queda expresamente prohibida su difusión, copia o uso sin autorización escrita de PARASERVICES. THIS DRAWING CONTAINS PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION, ANY DISCLOSURE OR USE OF IT IS THEREFORE EXPRESSLY PROHIBITED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PARASERVICES.</p>																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">  </td> <td colspan="2">                 CLIENTE :                  LOGOTIPO_CLIENTE             </td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">                 PROYECTO :                  PROJECT             </td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">                 DESCRIPCIÓN :                  TITULO DOCUMENTO             </td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">                 APROBACIÓN ORAL :                  CLIENTE_APROB             </td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">                 TAMAÑO :                  ESCALA :             </td> <td colspan="2">                 CÓDIGO_DOCUMENTO :                  CODIGO_DOCUMENTO             </td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">                 HOJA :                  SET DE             </td> <td colspan="2">                 HOJA :                  SET DE 00 0             </td> </tr> </table>																						CLIENTE : LOGOTIPO_CLIENTE		PROYECTO : PROJECT												DESCRIPCIÓN : TITULO DOCUMENTO												APROBACIÓN ORAL : CLIENTE_APROB												TAMAÑO : ESCALA :										CÓDIGO_DOCUMENTO : CODIGO_DOCUMENTO		HOJA : SET DE										HOJA : SET DE 00 0																																																																																			
										CLIENTE : LOGOTIPO_CLIENTE																																																																																																																																																											
PROYECTO : PROJECT																																																																																																																																																																					
DESCRIPCIÓN : TITULO DOCUMENTO																																																																																																																																																																					
APROBACIÓN ORAL : CLIENTE_APROB																																																																																																																																																																					
TAMAÑO : ESCALA :										CÓDIGO_DOCUMENTO : CODIGO_DOCUMENTO																																																																																																																																																											
HOJA : SET DE										HOJA : SET DE 00 0																																																																																																																																																											
<p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</p>																																																																																																																																																																					

	<b>INSTRUCTIVO PARA ROTULACIÓN DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA</b>	<b>EC.GC.PY.IN.04 REVISIÓN: 00</b>
---	--	--

**CONTENIDO:**

0. HOJA DE MODIFICACIONES
1. OBJETIVO
2. ALCANCE
3. REFERENCIAS
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
6. PROCEDIMIENTO
7. REGISTROS
8. ANEXOS

**0. HOJA DE MODIFICACIONES**

<b>No REVISION</b>	<b>TIPO DE MODIFICACION</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>FECHA</b>
00	Incluir en SGI	Jefe de Ingeniería	Jefe de Gestión Empresarial	20-05-2014

## 1. OBJETIVO

Definir un instructivo para la rotulación de los documentos elaborados en el área de Ingeniería.

## 2. ALCANCE

Este instructivo aplica a todos los proyectos de Ingeniería Básica y de Detalle desarrollados por el área de Ingeniería.

## 3. REFERENCIAS

EC.GC.PY.PR.08 Procedimiento para Elaboración de planos y documentos de ingeniería.

## 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Documento:** Información y medio de soporte.

**Revisión:** Se refiere a las diferentes fases asociadas de un plano/documento para su uso y emisión.

## 5. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- El Jefe de Control Documental es responsable por la implementación, capacitación y cumplimiento de este instructivo.
- El coordinador de ingeniería en conjunto con el Jefe de Control Documental son responsables por la revisión, mantenimiento y actualización de este instructivo.
- El personal de ingeniería de Sertecpet S.A. y los subcontratistas relacionados son responsables del cumplimiento de este procedimiento.

## 6. INSTRUCCIONES

El rotulado de los documentos debe realizarse en formato DOC. A continuación se detallan las actividades a seguir por el personal de Ingeniería para la elaboración de documentos:

- 6.1 El tamaño del formato se escoge según el tipo documento y de acuerdo con la cantidad de información mostrada en el mismo. Los tamaños a utilizarse en documentos según normas DIN son:

**Tabla No. 1 Tamaño de formatos para documentos**

Tamaño	Ancho (mm)	Largo (mm)
A3	297	420
A4	210	297

- 6.2 La tipo de línea estandarizada es Arial en todo el documento. El texto que ingresa en el rotulado mantienen uniformidad en tamaño, tipo de letra e impacto visual para su lectura e interpretación.
- 6.3 El formato de documentos de Ingeniería incluye en su primera página un encabezado con las siguientes partes:

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	Logo cliente
Departamento:		
Documento:		
Código del Documento:		

- Logotipo de la empresa en la parte izquierda.
  - Nombre del proyecto en mayúsculas y centrado, tamaño 16.
  - Logotipo del cliente en la parte derecha.
  - El departamento al cual pertenece el documento “Ingeniería”, alineado a la izquierda, tamaño 10.
  - El nombre del documento, alineado a la izquierda, tamaño 10.
  - El código del documento conforme lo indica en el *Procedimiento para elaboración de planos y documentos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.08*, alineado a la izquierda, tamaño 10.
- 6.4 En la primera hoja, a continuación del encabezado se incluye un formulario de Registro de **Revisión para Contratista**, que debe incluir el detalle de revisiones que han sido emitidas oficialmente hacia el cliente mediante *Instructivo para Emisión oficial de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.02*. Se deben identificar las siguientes partes:

**Revisión Para Contratista**

Revisión	Fecha:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
C	13-05-14	A. García	T. Martínez	J. Alvo
0	16-05-14	A. García	T. Martínez	J. Alvo

- El nombre de la persona de Sertecpet S.A. que o edita el documento.
- El nombre de la persona de Sertecpet S.A. que revisa el documento.
- El nombre de la persona por parte del cliente que aprueba el documento.

Se incluye la fecha de emisión o revisión del documento indicada en el formulario. Los datos ingresados en este formulario son centrados en cada espacio correspondiente, en tamaño 10.

A continuación se incluye el formulario de registro para **Revisión Interna**, en el cual se identifican los nombres de las personas de Sertecpet S.A. responsables de la elaboración, revisión y aprobación del documento. Se incluye la fecha de emisión o revisión del documento indicada en el formulario. Los datos ingresados en este formulario son centrados en cada espacio correspondiente, en tamaño 10.

**Revisión Interna**

Revisión	Fecha de Elaboración:	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
A	06-05-14	A. García	L. Sánchez	T. Martínez
B	06-05-14	A. García	L. Sánchez	T. Martínez

- 6.5** Posteriormente se incluye un formulario de **Historial de Revisiones**, en el cual se identifican las revisiones del documento, con las fechas de emisión o revisión, el estatus de la revisión y el motivo de revisión (etapas de revisión) correspondientes. Los datos ingresados en este formulario son centrados en cada espacio correspondiente, en tamaño 10.

#### Historial de Revisiones

No Revisión:	Fecha:	Páginas Revisadas:	Motivo de la revisión:
A	06-05-14	Todo el documento	Para revisión interna
B	06-05-14	Todo el documento	Para revisión interdisciplinaria
C	13-05-14	Todo el documento	Para aprobación
0	16-05-14	Todo el documento	Para construcción

Las etapas de revisión se indican en el *Instructivo para Revisión de documentos de Ingeniería EC.GC.PY.IN.01*.

- 6.6 En la parte inferior de la primera página se incluye el Control de Distribución, con el cual se realiza el control y distribución de la documentación.

Control de Distribución		
Ubicación del Documento:	Controlada	No Controlada
Archivo Central		X
Asistentes Departamentales y coordinadores		X
Sistema de Información Electrónica	X	

- 6.7 A partir de la segunda página del documento se incluye un encabezado a tres columnas estructurado de la siguiente manera:

 <b>NOMBRE PROYECTO</b> Logo cliente	Departamento:	
	Código N°:	
	Revisión	
<b>Nombre documento</b>	Página No.	

- En la primera parte del encabezado el logotipo de la empresa en la parte izquierda, el nombre del proyecto en mayúsculas, centrado, tamaño 12 y el logotipo del cliente en la parte derecha.
- El departamento al cual pertenece el documento “Ingeniería”, centrado en tamaño 10.
- El código del documento conforme lo indica en el *Procedimiento para elaboración de planos y documentos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.08*, centrado en tamaño 10.
- La revisión del documento, centrado en tamaño 10.
- Número de páginas, centrado en tamaño 10.

- El nombre del documento, centrado en espacio correspondiente, en negrilla tamaño 11.

**6.8** De la misma forma a partir de la segunda hoja se debe incluir en el pie de página una nota de propiedad del cliente, tamaño de letra 6.

---

Este documento es propiedad de NOMBRE DEL CLIENTE y no deberá ser usada para otros propósitos distintos a los especificados.

**6.9** La redacción del documento debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El tipo de letra en la redacción es Arial.
- Los títulos llevan números como 1,2 en orden de aparición. El texto en mayúsculas y en negrilla, tamaño 12.
- Los subtítulos llevan el número correspondiente según el orden de aparición como 1.1, 1.2. El texto en minúsculas con la primera en mayúscula y en negrilla, tamaño 10.
- Cuando se necesiten referencias a procedimientos o instrucciones se menciona el título y código del documento en cursiva, tamaño 10.

**Nota:** Para colocar nombre del personal encargado de la elaboración, revisión y aprobación de los documentos, se define colocar la inicial del primer nombre seguido por el primer apellido.

## **7. REGISTROS**

No aplica.

## **8. ANEXOS**

- Anexo 1                      Formato de Documento.

### **6.3 Indicadores para controlar los procedimientos**

Los indicadores son herramientas que sirven para determinar el éxito de un proyecto en el área de Ingeniería. Los indicadores del sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería servirán además para realizar un control sistemático y el mejoramiento de los procedimientos.

Los principales propósitos, por lo que es importante la identificación y manejo de indicadores son:

- Evaluar el desempeño de los procedimientos y del personal responsable de su cumplimiento.
- Definir metas para el mejoramiento continuo de los procedimientos en relación a los resultados obtenidos.
- Medir la eficacia del sistema de gestión de calidad en el área de Ingeniería de Sertecpet S.A.
- Mostrar tendencias, evaluar la efectividad y anticiparse ante posibles riesgos en el desarrollo del proyecto.
- Retroalimentar al dueño del procedimiento de las acciones que debe tomar para una correcta ejecución de sus actividades.
- Establecer acciones preventivas o correctivas en el caso de problemas.

Los indicadores identificados en el área de Ingeniería de Sertecpet S.A. fueron propuestos y analizados por el Jefe y el Coordinador de Ingeniería para procedimientos críticos que pueden tener un alto impacto en la satisfacción del cliente. De esta manera se han definido los siguientes indicadores:

**Cuadro 15. Índice de satisfacción del cliente**

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES					
PROCEDIMIENTO	DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA				
INDICADOR	Índice de satisfacción del cliente				
RESPONSABLE	Jefe de Ingeniería				
FORMA DE CÁLCULO					
$\text{Índice de satisfacción del cliente} = \frac{\# \text{ de respuestas afirmativas}}{\# \text{ total de preguntas de encuesta}} \times 100\%$					
DEFINICIÓN	Muestra el grado de satisfacción del cliente una vez finalizada la ejecución de un proyecto.				
FUENTE	Encuesta de satisfacción.				
	METAS		RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
	L.I	Acceptable	L.S	Tener un índice de satisfacción del cliente superior al 80%	Al finalizar un proyecto
	60%	70%	100%		

**Cuadro 16. Índice de costos**

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES					
PROCEDIMIENTO	DESARROLLO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA				
INDICADOR	Índice de costos				
RESPONSABLE	Jefe de Ingeniería				
FORMA DE CÁLCULO					
$\text{Índice de costos} = \frac{\text{costo real del proyecto}}{\text{costo del proyecto adjudicado (incluye adicionales)}} \times 100\%$					
DEFINICIÓN	Muestra la relación porcentual entre el costo real del proyecto vs el costo del proyecto (adjudicado)				
FUENTE	Oferta presentada y costo real del proyecto.				
	METAS		RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
	L.I	Acceptable	L.S	Tener un índice de costos inferior al 100%	Al finalizar un proyecto
	100%	90%	80%		

**Cuadro 17. Índice de Efectividad de cumplimiento de plazos****FICHA TÉCNICA DE INDICADORES**

PROCEDIMIENTO	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
INDICADOR	Efectividad de cumplimiento de plazos
RESPONSABLE	Coordinador de Ingeniería

**FORMA DE CÁLCULO**

$$\text{Efectividad de cumplimiento de plazos} = \frac{\# \text{ de proyectos que terminan en plazo establecido}}{\# \text{ total de proyectos en ejecución}} \times 100\%$$

**DEFINICIÓN** Indica el porcentaje de proyectos que cumplen el plazo de ejecución establecido entre Sertecpet S.A. y el cliente.

**FUENTE** Minuta de reunión de KOM para verificar fecha de arranque de proyecto y Acta de cierre de proyecto para fecha de finalización de proyecto.

METAS			RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
L.I	Acceptable	L.S	Tener un porcentaje de	Anual	Porcentaje
<b>90%</b>	<b>95%</b>	<b>100%</b>	proyectos dentro de cronograma superior al 90%		

**Cuadro 18. Índice de cumplimiento de cronograma****FICHA TÉCNICA DE INDICADORES**

PROCEDIMIENTO	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
INDICADOR	Cumplimiento de cronograma
RESPONSABLE	Coordinador de Ingeniería

**FORMA DE CÁLCULO**

$$\text{Cumplimiento de cronograma} = \frac{\% \text{ de avance real del proyecto}}{\% \text{ de avance programado del proyecto}} \times 100\%$$

**DEFINICIÓN** Indica el porcentaje de cumplimiento del cronograma comparando el avance programado vs el avance real del proyecto.

**FUENTE** Cronograma del proyecto aprobado por el cliente y el Reporte de Avance semanal.

METAS			RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
L.I	Acceptable	L.S	Tener un porcentaje de	Mensual	Porcentaje
<b>90%</b>	<b>95%</b>	<b>100%</b>	cumplimiento de cronograma del 100%		

**Cuadro 19. Índice de Control Documental**  
**FICHA TÉCNICA DE INDICADORES**

PROCEDIMIENTO	CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS DE INGENIERÍA				
INDICADOR	Índice de emisión documental				
RESPONSABLE	Jefe de control documental				
<b>FORMA DE CÁLCULO</b>					
$\text{Índice de emisión documental} = \frac{\# \text{ de documentos o planos que no sse pueden emitir}}{\# \text{ de documentos emitidos aal cliente}} \times 100\%$					
DEFINICIÓN	Indica el porcentaje de documentos que no pueden ser emitidos, en primera instancia, hacia el cliente por incumplimiento de lineamientos de Ingeniería.				
FUENTE	Documentación que no es procesada (emitida) hacia el cliente por defectos de calidad o incumplimiento del procedimiento.				
	METAS		RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
L.I	<b>Acceptable</b>	<b>L.S</b>	Tener un índice de control documental inferior al 5%	Mensual	Porcentaje
	<b>10%</b>	<b>5%</b>			
		<b>0%</b>			

**Cuadro 20. Índice de documentación actualizada en campo**

**FICHA TÉCNICA DE INDICADORES**

PROCEDIMIENTO	CONTROL DE DOCUMENTOS DE INGENIERÍA EN CAMPO				
INDICADOR	Documentación actualizada en campo				
RESPONSABLE	Personal de Control documental en campo				
<b>FORMA DE CÁLCULO</b>					
$\text{Documentación actualizada en campo} = \frac{\# \text{ documentos actualizados es en campo}}{\# \text{ documentos eemitidos al al cliente}} \times 100\%$					
DEFINICIÓN	Muestra el porcentaje de documentación actualizada que utiliza el personal de campo en función de la documentación emitida oficialmente dentro de un proyecto.				
FUENTE	Listado de planos y documentos vigentes y Reporte de Avance Semanal.				
	METAS		RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
L.I	<b>Acceptable</b>	<b>L.S</b>	Tener un porcentaje de documentación actualizada en campo superior al 98%	Semanal	Porcentaje
	<b>95%</b>	<b>98%</b>			
		<b>100%</b>			

**Cuadro 21. Índice de Reclamos por fallas de diseño**

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES					
PROCEDIMIENTO	CAMBIO DE DISEÑO				
INDICADOR	Reclamos por fallas de diseño				
RESPONSABLE	Jefe de Ingeniería				
FORMA DE CÁLCULO					
$\text{Reclamos por fallas de diseño} = \frac{\# \text{ de proyectos con reclamos del cliente}}{\# \text{ total de proyectos adjudicados}} \times 100\%$					
DEFINICIÓN	Muestra el porcentaje de reclamos en proyectos por cambios de diseño por fallas de calidad al no considerar todos los requerimientos, normas, códigos y especificaciones.				
FUENTE	Reclamos por parte del cliente.				
	METAS		RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
L.I	<b>Acceptable</b>	<b>L.S</b>	Tener un índice de reclamos por fallas de diseño inferior al 5%	Mensual	Porcentaje
<b>5%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>			

**Cuadro 22. Índice de Retraso de proyecto debido a procura**

FICHA TÉCNICA DE INDICADORES					
PROCEDIMIENTO	PROCURA DE EQUIPOS, MATERIALES Y SERVICIOS				
INDICADOR	Índice de Retraso en la emisión de solicitudes de compra (SC)				
RESPONSABLE	Jefe de Ingeniería				
FORMA DE CÁLCULO					
$\text{Índice de retraso en la emisión de SC} = \text{Fecha de emisión de SC} - \text{Fecha programada para emisión de SC}$					
DEFINICIÓN	Indica el número de días de retraso que sufre un proyecto por no realizar las Solicitudes de Compra a tiempo (siguiendo el cronograma de ingeniería).				
FUENTE	Cronograma de Ingeniería y Solicitud de Compra				
	METAS		RESULTADO PLANIFICADO	FRECUENCIA MEDICIÓN	UNIDAD MEDICIÓN
L.I	<b>Acceptable</b>	<b>L.S</b>	Disminuir los retrasos de emisión de SC a menos de 3 días	Mensual	Días
<b>7</b>	<b>3</b>	<b>-1</b>			

#### 6.4 Pruebas en los procedimientos

Previamente a realizar las pruebas en los procedimientos, se identificaron aquellos que son los más importantes para el área de Ingeniería. La priorización correspondiente se la obtuvo mediante el uso de la Matriz de Holmes, la cual fue aplicada al personal con mayor experiencia en el manejo de procedimientos; en este contexto se eligieron 8 personas del área: Jefe de Ingeniería, Coordinador de Ingeniería, Jefe de Control Documental y un representante de cada disciplina de ingeniería (Procesos, Mecánica, & Tubería, Civil, Eléctrica e Instrumentación & Control).

El objetivo de la matriz de priorización es determinar ¿Cuál es el procedimiento más importante en el Proceso de Ingeniería? El criterio de calificación en la matriz se indica a continuación:

- Si el procedimiento en la fila seleccionada es más importante que el procedimiento de la columna, tendrá una calificación igual a 1.
- Si el procedimiento en la fila seleccionada es de igual importancia que el procedimiento en la columna, tendrá una calificación igual a  $\frac{1}{2}$ .
- Si el procedimiento en la fila seleccionada es de menor importancia que el procedimiento en la columna, tendrá una calificación de 0.

La matriz de priorización considera los siguientes procedimientos:

**Cuadro 23. Procedimientos en el área de Ingeniería para la Matriz de Holmes**

<b>ÍTEM</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<b>P1</b>	Desarrollo de Proyectos de Ingeniería
<b>P2</b>	Planificación y Control de proyectos de Ingeniería
<b>P3</b>	Control de documentos y registros de Ingeniería
<b>P4</b>	Control de documentos de Ingeniería en campo
<b>P5</b>	Cambios de diseño
<b>P6</b>	Elaboración de MRs (Requisición de Materiales)
<b>P7</b>	Cambio de diseño en campo y Elaboración de As built
<b>P8</b>	Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería
<b>P9</b>	Manejo de Subcontratistas
<b>P10</b>	Relevamiento en campo
<b>P11</b>	Procura de Equipos, materiales y servicios
<b>P12</b>	Producto NO conforme de Ingeniería
<b>P13</b>	Auditorías internas en el área de Ingeniería
<b>P14</b>	Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería

La Matriz de Holmes a ser utilizada para la priorización de los procedimientos de ingeniería, se muestra a continuación:

Cuadro 24. Matriz de Holmes a utilizar para priorizar procedimientos de Ingeniería

¿A su criterio, qué procedimiento es más importante?	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	Total
P1															
P2															
P3															
P4															
P5															
P6															
P7															
P8															
P9															
P10															
P11															
P12															
P13															
P14															

Los resultados de la priorización de procedimientos de Ingeniería, mediante la aplicación de la Matriz de Holmes, según el personal escogido se muestran en el *Anexo 4* de esta tesis.

A continuación se presentan los resultados totales de la aplicación de la Matriz de Holmes (ver columna en la parte derecha en el cuadro anterior) en donde se muestra la importancia de cada procedimiento, así podríamos indicar que un procedimiento es más o menos importante en función de la calificación total obtenida. En el siguiente cuadro se muestran las columnas de **Totales** de cada personal escogido para la aplicación de la matriz de Holmes. La selección de los procedimientos prioritarios corresponde a aquellos con la mayor tendencia de selección.

**Cuadro 25. Matriz de Priorización de procedimientos del personal seleccionado**

	Jefe Ing.	Control docs.	Coordin.	Mec.	Procesos	I&C	Civil	Eléct.
<b>P1</b>	7,5	9	9	8	8,5	11	11	9
<b>P2</b>	7,5	7	10	8	10	8	11	9
<b>P3</b>	7,5	5	5	7	6	6	5,5	5
<b>P4</b>	7,5	6	5,5	6,5	4	3	6	5,5
<b>P5</b>	4	10,5	10,5	8	7	6	9	8
<b>P6</b>	8	6	6,5	6,5	7	4	6	10
<b>P7</b>	10,5	6	5,5	7	5,5	8	4,5	9
<b>P8</b>	8,5	11	10,5	10	12	9	10	3,5
<b>P9</b>	1,5	7	5	9,5	6	3	2,5	6
<b>P10</b>	12	11	10,5	10,5	8	8	6	8
<b>P11</b>	12	7	8	7	12	8	7	7,5
<b>P12</b>	1,5	3,5	3	2	3	7	5,5	2
<b>P13</b>	0,5	1	1	0	2	5	3	4
<b>P14</b>	2,5	1	1	1	0	5	4	4,5

Se han resaltado en amarillo los procedimientos, que ha criterio del personal, tienen mayor importancia. Del cuadro anterior se puede deducir que el **Procedimiento 8** (*Procedimiento para Elaboración de planos y documentos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.08*) y **Procedimiento 10** (*Procedimiento para Relevamiento en campo EC.GC.PY.PR.010*) son considerados los más importantes en el área de Ingeniería, ya que los dos procedimientos muestran la tendencia mayoritaria de selección por parte del personal de ingeniería.

La aplicación de la Matriz de Holmes de todo el personal escogido del área de Ingeniería, así como los resultados obtenidos se encuentran en el *Anexo 4* de esta tesis.

Para realizar la prueba de estos procedimientos, se procede a entregar una copia física al personal involucrado en los mismos y previo a su utilización se explica brevemente el objetivo de las pruebas y se capacita al personal para que comiencen a utilizarlos durante una semana y con ello realizar las pruebas correspondientes.

El objetivo de realizar pruebas es determinar mediante un análisis detallado el cumplimiento de los procedimientos, para lo cual se realizan entrevistas al personal involucrado para asegurar el conocimiento del procedimiento en cuestión.

Para establecer el cumplimiento de los procedimientos seleccionados se utilizará el siguiente criterio de evaluación:

- El incumplimiento del procedimiento en cinco ocasiones o más es considerada una no conformidad mayor y presenta un problema que causa impacto dentro de la calidad del producto. Se requiere una revisión del procedimiento a detalle para detectar las causas del problema.
- El incumplimiento del procedimiento de hasta cuatro ocasiones es considerada una no conformidad menor y representan fallas aisladas, por lo que es necesario un seguimiento de las mismas para eliminar sus causas.

#### Prueba en Procedimiento para la Elaboración de planos

Los hallazgos de incumplimientos encontrados en el uso de este procedimiento son las siguientes:

- No se realiza la revisión por parte del personal de aseguramiento de calidad para confirmar que tanto los comentarios de las disciplinas como las del cliente hayan sido incluidas en el documento final.
- No se utilizan códigos de colores en la revisión de documentos y planos, falta provisión de recursos apropiados para realizar esta actividad.
- No hay estandarización en el formato establecido para documentos y planos, falta capacitación al personal (fechas, tamaños y tipos de letras, etc).

#### Prueba en Procedimiento para Relevamiento en campo

Los hallazgos de incumplimientos encontrados en el uso de este procedimiento son las siguientes:

- En la actualidad no se establece un plan de visitas a campo, al inicio de cada proyecto. No todos los ingresos a campo se coordinan con el cliente.
- No se realizan informes de relevamiento en campo para socializar la información recopilada en campo. Esto puede generar retrabajos y fallas de diseño de otras disciplinas.

## **6.5 Revisión, mejoramiento y actualización del Manual del SGI**

Sertecpet S.A. cuenta con un Manual del Sistema de gestión Integrado, el cual incluye el Manual de Calidad, Ambiente, Salud & Seguridad Ocupacional para Ecuador y Perú enmarcada en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OSHAS 18001. Así mismo se incorpora un Manual de Calidad ASME de acuerdo con los requisitos del Código ASME Sección VIII Div.1 acorde al área y alcance del negocio.

Es importante mencionar, tal como se había indicado en el capítulo 1 de esta tesis, que hasta ahora los esfuerzos de la organización iban enfocados a cubrir otras líneas de negocios sin considerar al desarrollo de proyectos de ingeniería un tema crítico y de gran valor y aporte a Sertecpet S.A. El creciente desarrollo de estos proyectos genera la necesidad de elaborar un *Manual de Calidad de Ingeniería* enmarcado en los requisitos de la ISO 9001:2008.

Este Manual de Calidad de Ingeniería constituye un anexo al Manual de Gestión Integrado de Sertecpet S.A., el mismo que podrá ser incluido si la dirección así lo considera necesario.

### **Manual de Calidad de Ingeniería**

#### **01 - Objetivos del Manual de Calidad de ingeniería**

- Lograr la satisfacción del cliente.
- Presentar el Manual de calidad de Ingeniería para que sea incorporado al Manual del Sistema de Gestión Integrado de Sertecpet S.A.
- Definir el alcance del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería, en función de los procedimientos, responsables y autoridades incluidos en el sistema.
- Describir las interacciones de los procedimientos de Ingeniería de Sertecpet S.A.
- Definir los lineamientos a seguirse en el Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería para aplicarlos en los proyectos.
- Buscar la mejora continua de los procedimientos de Ingeniería.
- Mantener la competitividad.

## **02 - Sertecpet S.A.**

### **Productos**

Sertecpet S.A. presta los siguientes servicios en Ecuador:

- Fabricación y Reparación de Bombas Jet Claw® y de Partes y Piezas de Equipo Petrolero de Fondo.
- Prestación de Servicios para: Evaluación; Interpretación y Producción de Pozos con Bombas Jet Claw® y Equipo Petrolero de Fondo;
- Renta de Equipos Petroleros de Fondo y de Unidades Móviles de Prueba.
- Diseño, manufactura y reparación de recipientes a presión de acuerdo con el código ASME BPVC, sección VIII, división 1, estampe “U” y el código NATIONAL BOARD INSPECTION estampe “R” & “NB”.
- Manufactura de conexiones, accesorios, herramientas bajo el monograma API y licencias
- Desarrollo de proyectos relacionados con ingeniería, procura y construcción de oleoductos, gaseoductos y sus facilidades.

Dentro de los proyectos de ingeniería, se realizan actividades que incluyen:

- Desarrollo de Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle para proyectos petroleros, eléctricos e industrial especializado.
- Gestión de Compra.
- Elaboración de planos As built.

## **03 - Alcance del Sistema de Gestión de Calidad**

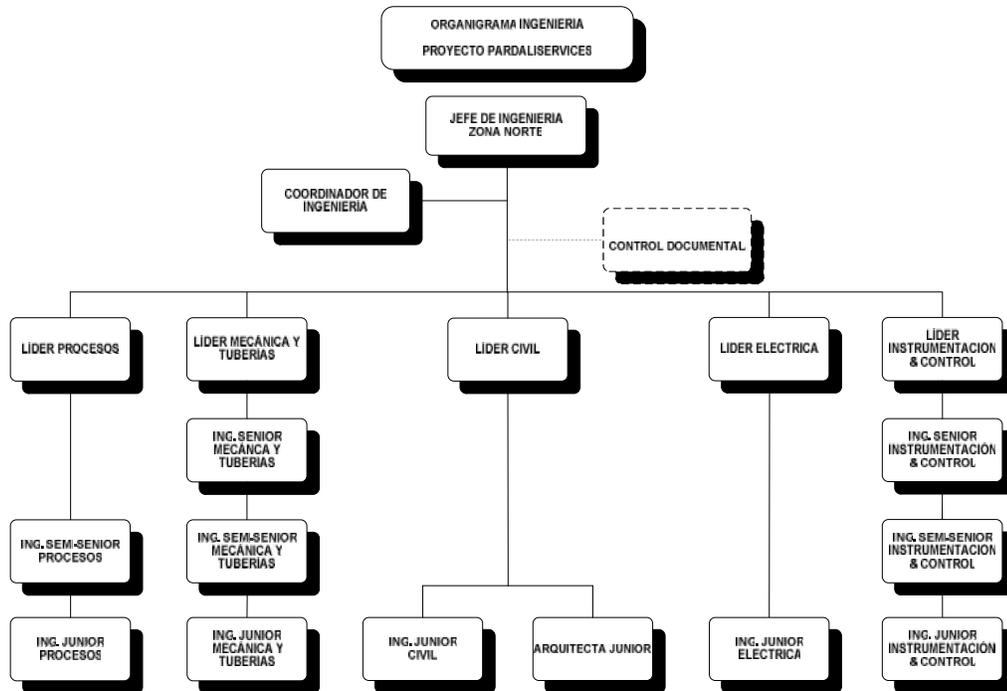
### **Alcance**

Las áreas de Gestión Empresarial e Ingeniería desean implementar un Sistema de Gestión de Calidad cumpliendo con los requisitos establecidos en la ISO 9001:2008. Este SGC se requiere sea incluido dentro del Sistema de Gestión Integrado con que cuenta Sertecpet S.A., puesto que en la actualidad no se han implementado procedimientos y/o registros propias del área.

El Sistema de Gestión de Calidad está definido para mejorar la gestión en la provisión de servicios de Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle.

## Estructura Organizacional del área

El Organigrama funcional del área de Ingeniería se muestra en la siguiente figura



**Figura 32. Organigrama funcional del área de Ingeniería**

Fuente: Sertecpet S.A.; Elaboración: Propia

## Procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad

Los procedimientos del área de Ingeniería han sido estructurados en dos grupos: en primer lugar todos aquellos procedimientos documentados obligatorios según la ISO 9001:2008 y por último los procedimientos necesarios para brindar un producto que cumpla los requerimientos del cliente.

Cada uno de los procedimientos del área de Ingeniería muestran las relaciones que hay entre cada uno de ellos. De la misma manera los procedimientos también hacen referencia a los registros e instructivos que deben aplicarse para controlar las acciones del proceso. La medición y control de los procedimientos se lo realiza a través de indicadores de calidad y de producto, los mismos que permitirán establecer análisis e identificar oportunidades de mejora.

La relación entre procesos y los requisitos de la ISO 9001:2008 se encuentran definidos en la *Caracterización del Proceso de Ingeniería* (ver punto 5.3.).

#### 04 – El Sistema de Gestión de Calidad

El Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería se fundamenta en ocho principios de gestión de calidad mencionados en la ISO 9001:2008, los mismos que van encaminados a la satisfacción del cliente y la mejora continua:

- **Enfoque al cliente:** conocer las necesidades de nuestros clientes es de vital importancia en el área de ingeniería, para desarrollar proyectos que satisfagan sus requerimientos y exigencias legales y propias del producto.
- **Liderazgo:** el compromiso de alta dirección en conjunto con el involucramiento del personal permite el cumplimiento de los objetivos de calidad de ingeniería.
- **Participación del personal:** incentivamos y promovemos la participación activa de cada uno de los involucrados en los proyectos para el cumplimiento de objetivos y metas comunes.
- **Enfoque basado en procesos:** el área de ingeniería utiliza procedimientos adecuados que garantizan que los diseños entregados al cliente sean los adecuados y están conforme los requerimientos del proyecto.
- **Enfoque de sistema para la gestión:** la interrelación de los procedimientos ayuda en la estructuración de un sistema que funcione de manera eficiente y eficaz en el cumplimiento de objetivos de calidad de ingeniería.
- **Mejora continua:** la búsqueda de la mejora en todos los procedimientos de ingeniería permite el incremento del rendimiento del área y el crecimiento del personal de la disciplina.
- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** la medición, control y definición de indicadores permiten un análisis y control de los procedimientos y por ende del Sistema de Gestión de Calidad. Sólo mediante un correcto análisis y datos confiables permitirán la toma de decisiones correctas y oportunas para el desarrollo de proyectos.
- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** establecer relaciones con organizaciones proveedores que agregan valor con su experiencia y capacidades para beneficio mutuo.

**Generalidades**

El Sistema de Gestión de calidad determina los lineamientos que aseguran el desarrollo y control eficaz de los procedimientos de ingeniería; considera además los recursos de trabajo requeridos para el desarrollo de las actividades correspondientes al área y establece criterios de seguimiento, medición, control y análisis de procedimientos de ingeniería.

La mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad se logra a través de acciones preventivas y correctivas identificadas en los procedimientos en auditorías.

**Documentación**

El Sistema de Gestión de calidad considera elaborar la documentación adecuada que permita el desarrollo de proyectos de ingeniería conforme los requerimientos del cliente y la mejora continua. La documentación incluye lo siguiente:

- Documentos: Manual de calidad, procedimientos e instructivos para la correcta ejecución de actividades de ingeniería. La documentación presentada como parte del Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería es la siguiente:  
Los procedimientos de Desarrollo de proyectos, Planificación y control de proyectos, Control de documentos, Cambios de diseños, Elaboración de MR's, Elaboración de As built, Elaboración de planos y documentos, Manejo de Subcontratistas, Relevamiento en campo, Procura, Producto no conforme, Auditorías Internas y Acciones preventivas & correctivas. Se incluyen flujogramas de los procedimientos para facilidad de comprensión.
- Registros: Certificados, actas, informes y registros de evidencia de responsabilidad y metodología de trabajo. Se incluyen para el Sistema de Gestión de Calidad un conjunto de registros aplicables a los procedimientos correspondientes y que aseguran la calidad del producto conforme los requerimientos del cliente.

## **05 – Responsabilidad de la Dirección**

### **Compromiso de la Dirección**

La dirección de Sertecpet S.A. a través del área de Gestión Empresarial o su delegado se compromete a mantener el *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería* y buscar los mejores métodos para lograr la eficacia de los proyectos.

Para asegurar el comprometimiento de la dirección con el *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería* se establecen las siguientes actividades:

- Definición y difusión de Objetivos de calidad en el área de Ingeniería.
- Planificación de reuniones por la dirección para revisar los resultados de auditorías y establecer acciones correctivas y preventivas para la mejora continua del área.
- Alinear el Plan Estratégico de Sertecpet S.A. para cumplir los requisitos de los clientes.
- Realizar la planificación y provisión de recursos necesarios para el desarrollo de proyectos.
- Dar seguimiento a los indicadores de satisfacción del cliente y definir el cumplimiento de metas en temas de calidad.

### **Planificación del Sistema de Gestión de Calidad**

El área de Gestión Empresarial debe asegurar que el *Sistema de gestión de Calidad de Ingeniería* sea implementado, certificado y mantenido conforme las revisiones de la Dirección. La Planificación debe estar encaminada a cumplir los objetivos de calidad de Ingeniería.

Dentro de la planificación del Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería se incluyen las siguientes actividades:

- El Jefe de Gestión Empresarial planifica las actividades necesarias para la implementación, certificación y mantenimiento del sistema a través de diferentes Planes de acción.
- El Jefe de Ingeniería es responsable de verificar el cumplimiento de la implementación conforme lo indicado en la sección 04.

- El Coordinador de Ingeniería es quien coordina la planificación del *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería* para el cumplimiento de procedimientos de proyectos conforme lo indicado en la sección 07.

### **Asignación de responsabilidades y autoridad**

El Jefe de Gestión Empresarial en conjunto con el Jefe de Ingeniería presenta el organigrama funcional del área. Las responsabilidades y autoridades del personal de Ingeniería se establecen en cada uno de los procedimientos e instructivos que forman parte del *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería*. Los procedimientos delimitan las funciones a nivel administrativo y operacional.

El Jefe de Gestión Empresarial es el representante delegado por la Dirección para que asegure la implementación, certificación y mantenimiento del *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería*. Es también responsable por definir los canales adecuados de comunicación para la difusión correcta de información interna. El Coordinador de Ingeniería es responsable por la relación con proveedores y subcontratistas en temas relativos al sistema.

### **Asignación de responsabilidades y autoridad**

El Jefe de Gestión Empresarial, el Jefe y el Coordinador de Ingeniería realizan dos veces al año, una revisión del *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería* con el objetivo de realizar el seguimiento, control, medición y análisis de la eficacia de los procedimientos del sistema.

Las revisiones por la Dirección pretenden encontrar oportunidades de mejora y establecer acciones correctivas y preventivas que mejoren los procedimientos y con ello se incremente la satisfacción del cliente.

Los temas de análisis de las revisiones pueden considerar lo siguiente:

- Resultados de auditorías anteriores,
- Indicadores,
- Rendimientos del personal,
- Cambios en los procedimientos,
- Acciones de mejora,
- Objetivos de calidad y Recomendaciones.

## **06 – Gestión de Recursos**

### **Provisión de recursos**

Los recursos necesarios por el área deben ser determinados por el Jefe de Ingeniería y los mismos deben estar considerados dentro del Presupuesto anual del área. El Presupuesto será revisado y aprobado por la alta Dirección y periódicamente se analiza los resultados de su ejecución.

La provisión de recursos debe estar encaminada a la mejora continua de la eficacia del *Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería* y por ende para aumentar la satisfacción del cliente en los proyectos.

### **Recursos Humanos**

Periódicamente se realizan evaluaciones de las competencias del personal, comparando con el perfil del cargo evaluado. En este punto se revisarán los siguientes aspectos: educación, entrenamiento, experiencia, capacidades y habilidades desarrolladas.

El resultado del análisis es entregado al área de Talento Humano, para que sean quienes elaboren un Plan de desarrollo del personal que asegure un crecimiento y desarrollo profesional y personal de cada colaborador.

Las actividades de coordinación para capacitación, formación y entrenamiento es responsabilidad del área de Talento Humano.

### **Infraestructura**

Es responsabilidad de la Dirección proveer la infraestructura adecuada para el personal de Ingeniería que permita un buen desempeño de sus actividades. Entre la infraestructura se debe considerar edificaciones, instalaciones, equipos, herramientas, programas de computación, servicios de apoyo para los proyectos (movilización, logística y comunicación adecuada).

## **07 – Realización del producto**

### **Planificación de proyectos**

La planificación del proyecto comienza desde que el cliente entrega la notificación de aceptación por la oferta presentada para el desarrollo de ingeniería. Los requisitos del proyecto han sido revisados y acordados conforme los términos de referencia de la oferta.

Una vez que se da comienzo al proyecto, es importante realizar un KOM interno a fin de revisar los puntos más importantes del proyecto como son: alcance, elementos de entrada, plazos de ejecución, hitos de entrega, recursos y presupuesto. Realizado el KOM interno, es preciso definir el real alcance del proyecto para lo cual se definen los requerimientos entre los líderes de las disciplinas conjuntamente con el cliente, conforme se indica en el *Procedimiento para Planificación y Control de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*.

Posteriormente el Coordinador de Ingeniería realiza la planificación conforme los lineamientos mencionados en el *Procedimiento para Planificación y Control de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*. La información necesaria, relacionada con la fase de planificación y control, así como los criterios de medición e inspección.

Dentro de la planificación se considera el control y seguimiento de los proyectos a fin de que los mismos estén dentro de cronograma y que se puedan detectar las desviaciones o retrasos que estén afectando el normal desarrollo.

### **Control y seguimiento de proyectos**

El *Procedimiento para Planificación y Control de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02* muestra los lineamientos a seguir para realizar el control de proyectos una vez culminada la etapa de planificación y ya en desarrollo del proyecto. Las principales actividades a seguir para el control de proyectos de ingeniería son:

- Monitorear el avance real y estimado del proyecto.
- Revisar los atrasos y desviaciones respecto al cronograma.
- Definir acciones correctivas ante los atrasos y desviaciones de las disciplinas.

- Verificar la carga de trabajo del personal de ingeniería.
- Generar reportes ejecutivos periódicos de avance de proyectos.
- Generar Planillas y verificar presupuesto.

El Coordinador de Ingeniería es el responsable por el control y seguimiento de los proyectos, y por la identificación de los cambios de diseño. Los cambios de diseño pueden modificar la planificación de los proyectos, en cuyo caso deben seguirse los lineamientos del *El Procedimiento para Planificación y Control de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*.

### **Comunicación con el cliente**

El área de Ingeniería debe establecer un plan de comunicaciones al inicio de cada proyecto, se elabora una *Matriz de comunicaciones EC.GC.PY.RE.04* en la cual se registran los responsables del proyecto en cada disciplina tanto de Sertecpet S.A. como del cliente. También se registran los contactos de la parte técnico-administrativa de ambas partes. Se determinan los medios adecuados de comunicación con los clientes para información sobre el desarrollo y avance del proyecto.

### **Diseño y desarrollo de proyectos**

Para el diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería, Sertecpet S.A. elabora los proyectos conforme el *Procedimiento de Desarrollo de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.02*.

Para el desarrollo de proyectos se debe contar con la planificación de proyectos realizada por el Coordinador de Ingeniería. En la planificación se determinan los elementos de entrada, los entregables con sus responsables, recursos y el cronograma del proyecto.

El personal de Ingeniería desarrolla el proyecto y elabora los documentos según el *Procedimiento para Elaboración de Planos y Documentos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.08*, los diseños son revisados de forma interna e interdisciplinaria y finalmente por el Coordinador de Ingeniería para aseguramiento y control de calidad.

El desarrollo de la Ingeniería conceptual, básica o detalle se ejecuta conforme los procedimientos establecidos desde *EC.GC.PY.PR.06* al *EC.GC.PY.PR.011*.

En el desarrollo de proyectos de ingeniería es de vital importancia identificar y controlar los cambios de diseño conforme sea necesario, para ello se utiliza el *Procedimiento para Cambios de diseño EC.GC.PY.PR.06*.

Por último y para plasmar los diseños tal cual fueron construidos en obra es preciso la emisión de Planos As built, para lo cual se utiliza el *Procedimiento para Cambio de diseño en campo y Elaboración de As built EC.GC.PY.PR.07*.

Dentro del desarrollo de proyectos de Ingeniería se requiere la correcta administración y control de los documentos tanto en Quito como en campo para se utilizan los procedimientos *EC.GC.PY.PR.03* y *EC.GC.PY.PR.04*,

Cada uno de los procedimientos utilizados en el desarrollo de proyectos de Ingeniería tienen definidos registros e instructivos para el control y aseguramiento en el cumplimiento de requerimientos del cliente.

### **Propiedad del cliente**

El Jefe de Ingeniería tiene la responsabilidad de identificar los productos o servicios como responsabilidad del cliente. El área de ingeniería define acciones para identificar, verificar y proteger los bienes de propiedad del cliente mientras los productos sean utilizados por Sertecpet S.A.

## **08– Mejora, análisis y mejora**

### **Generalidades**

El Jefe de Gestión Empresarial y el Jefe de Ingeniería o su delegado planifican e implementan los procedimientos para el seguimiento, medición, análisis y mejora para asegurarse el cumplimiento del sistema de gestión empresarial, la conformidad del producto y el mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad.

**Satisfacción del cliente**

El Jefe de Ingeniería es responsable por buscar los métodos más adecuados para conocer la percepción de los clientes respecto al desarrollo de proyectos y el cumplimiento de requisitos.

El grado de satisfacción del cliente es medido a través de una encuesta de satisfacción realizada al finalizar cada proyecto, los indicadores de satisfacción y de calidad también son utilizados para el análisis de los resultados y la definición de acciones y planes de mejora.

El diseño de la encuesta de satisfacción de cliente está a cargo del Coordinador de Ingeniería, mediante la cual se establece recopilar información precisa acerca de si el área de Ingeniería de Sertecpet S.A. ha logrado satisfacer las expectativas de los clientes.

La encuesta debe mantenerse documentada y ser parte integral del Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería, los métodos de evaluación y la información recopilada debe ser analizada por el Jefe de Ingeniería y los planes y acciones de mejora ser implementadas por el área de Gestión Empresarial.

**Auditorías internas**

El Jefe de Gestión Empresarial y el Jefe de Ingeniería planifican las auditorías internas a realizarse al menos dos veces al año. Las auditorías deben seguir los lineamientos descritos en la ISO 9001:2008 y los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería.

El programa de auditorías debe incluir la definición del alcance, objetivos de la auditoría, selección de procedimientos y variables críticas a ser auditadas, resultados de auditorías anteriores.

Para realizar las auditorías se deben seguir los lineamientos y actividades indicadas en el Procedimiento *para Realizar Auditorías internas en el área de Ingeniería EC.GC.PY.PR.013*. Los auditores son seleccionados conforme el *Listado de Auditores Internos Calificados CR.GI.RD.RE.07*.

El Representante de Gestión Empresarial, es quien prepara el *Plan de Auditoría Interna de Ingeniería EC.GC.PY.RE.017* según los lineamientos establecidos considerando los criterios que garanticen la imparcialidad en los resultados obtenidos.

Conforme los resultados obtenidos, el Jefe de Ingeniería y el Jefe de Gestión Empresarial son los encargados por la implementación de acciones de mejoras que van encaminadas a eliminar las no-conformidades. Una vez implementados los cambios es preciso realizar un seguimiento y control de los mismos hasta que se cumplan las acciones pertinentes.

### **Seguimiento y medición de procedimientos**

El seguimiento y medición de los procedimientos de Ingeniería se realiza a través de indicadores de desempeño, los cuales permiten establecer el cumplimiento de resultados planificados en los procedimientos.

Las metas y objetivos de los indicadores son revisados en conjunto con las auditorías internas, en cuyo caso se establecerán acciones correctivas para asegurar la calidad de los procedimientos.

La medición de los indicadores de Ingeniería es responsabilidad del Coordinador de Ingeniería y deben ser monitoreados mensualmente. Un reporte mensual de los indicadores será elaborado y presentado a la Dirección para su análisis y toma de acciones cuando fuera el caso.

### **Seguimiento y medición del producto**

El seguimiento y medición del producto es monitoreado continuamente de manera que los requisitos y expectativas del cliente se cumplan. Las revisiones internas interdisciplinarias y del cliente están dentro del desarrollo del proyecto, para lo cual se utiliza el *Procedimiento de Desarrollo de Proyectos de Ingeniería EC.GC.PY.PR.01*.

Los registros de calidad son mantenidos y controlados por los líderes de disciplina, los mismos que están disponibles cuando se lo solicite.

### **Control de producto no conforme**

El Jefe de Ingeniería y el Coordinador de Ingeniería, definen los métodos que aseguren que cuando un producto que no cumpla con las especificaciones, sea identificado y controlado para evitar su uso no intencionado.

Los controles y actividades a seguir se mencionan en el *Procedimiento de Producto NO conforme de Ingeniería EC.GC.PY.PR.012*, en el cual se detallan las acciones a seguir para eliminar la no-conformidad; se implementan acciones para evitar el uso de estos productos.

El Jefe de Ingeniería es responsable de los registros de no-conformidad y su liberación una vez que se han aplicado los correctivos necesarios.

### **Mejora continua**

El Jefe de Gestión Empresarial y el Jefe de Ingeniería son responsables de implementar acciones que ayuden a mejorar la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad. Los planes y acciones saldrán del análisis de los resultados de auditorías internas, acciones correctivas y preventivas.

#### Acciones correctivas

La implementación de acciones correctivas son responsabilidad del Jefe de Gestión Empresarial y su principal objetivo es eliminar las causas principales de no-conformidades. Las causas a ser analizadas y las que se pretenden eliminar serán seleccionada utilizando análisis de Pareto según se indica en el *Procedimiento de Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería EC.GC.PY.PR.014*.

Las acciones correctivas son monitoreadas de manera que se implementen conforme lo establecido en el procedimiento mencionado.

#### Acciones preventivas

La implementación de acciones preventivas son responsabilidad del Jefe de Gestión Empresarial y su principal objetivo es eliminar las causas principales de no-conformidades potenciales. De igual manera que las acciones correctivas se utiliza el *Procedimiento de Acciones preventivas y correctivas de Ingeniería EC.GC.PY.PR.014*.

## **6.6 Revisión, mejoramiento y actualización del mapa de Procesos**

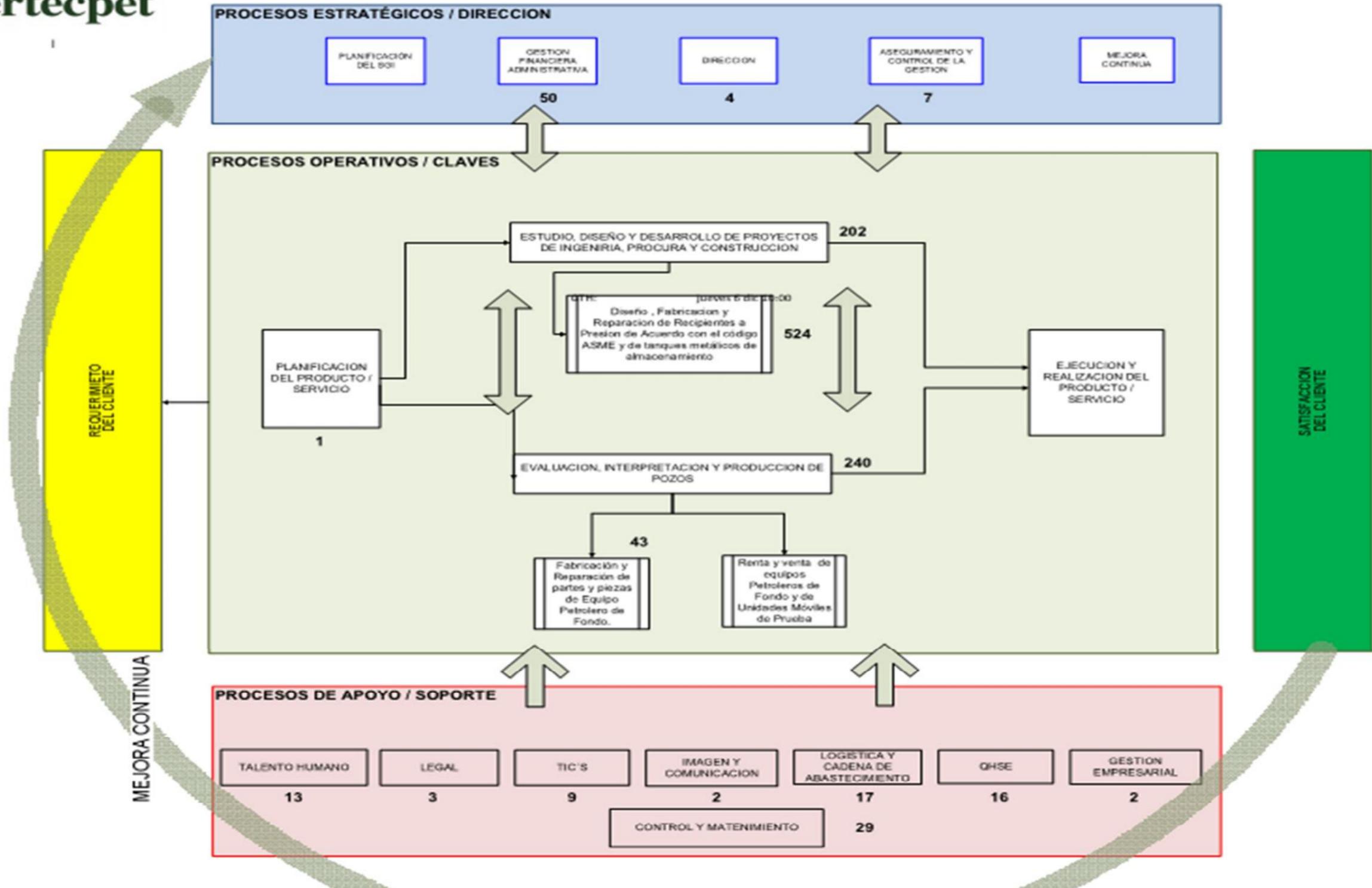
A continuación se realiza la actualización del Mapa de Procesos de Sertecpet S.A. desde la perspectiva del área de Ingeniería. Ésta es una propuesta la cual debe ser analizada, revisada y complementada por la dirección y podrá ser incluida en el Manual de Sistema de Gestión Integrado.

Tomando como referencia el Mapa de Procesos de Sertecpet S.A. utilizado actualmente, mismo que se encuentra en el capítulo 1 (Figura No. 3 Proceso Global de Sertecpet S.A.), se ha realizado el análisis para determinar las interacciones de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la organización. En este aspecto, el aporte del área de ingeniería va enfocado a la identificar los procesos estratégicos, operativos y de soporte requeridos para entregar el producto al cliente cumpliendo con los requerimientos del mismo. El trabajo desarrollado a lo largo de esta tesis, ha sido considerado para la actualización y mejoramiento del Mapa de Procesos.

La propuesta del Mapa de Procesos, se ha puesto en consideración del Jefe de Gestión Empresarial (representantes de la dirección) previo a la presentación de la misma. La revisión y comentarios realizados por la dirección han sido incluidos en la propuesta presentada.



### MAPA DE PROCESOS DE SERTECPET S.A.



## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

- El gran crecimiento, importancia y aporte del área Ingeniería en el desarrollo de proyectos EPC es significativo y requiere de gran atención por parte de los directivos y del personal.
- El área de Ingeniería no cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad totalmente definido. No existen procedimientos, registros e instructivos propios del área. El desarrollo de proyectos y el aseguramiento de la calidad es empírico.
- Los registros utilizados pertenecen a otras empresas, los cuales han sido adaptados para el área de ingeniería.
- El diagnóstico situacional del área de Ingeniería muestra la necesidad de implementar y/o mejorar un Sistema de Gestión de Calidad para seguimiento, medición y control de los procedimientos y el incremento de satisfacción del cliente.
- Los procedimientos identificados y diseñados están enfocados a cumplir los requerimientos del cliente y están de conformidad con la Norma ISO 9001:2008.
- El Manual de Calidad y el cronograma de implementación se han propuesto para el mejoramiento continuo del área de ingeniería. La aplicación de las mismas dependerá de la Dirección de Sertecpet S.A. y el área de Gestión Empresarial.
- El uso de los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería permiten el cumplimiento de los requerimientos del cliente y por ende de los proyectos en alcance, tiempo, costo y calidad.
- La revisión y análisis de los procedimientos a través de los indicadores de desempeño permiten establecer un esquema de mejora continua en el sistema.

- La planificación es una herramienta de gran relevancia, ya que nos permite establecer el control, seguimiento y cumplimiento de compromisos e hitos en los proyectos de ingeniería.
- La medición del grado de satisfacción del cliente a través de una encuesta permite identificar oportunidades de mejora y definir acciones y planes de contingencia para evitar errores en los proyectos.
- La colaboración e involucramiento de todo el personal de Ingeniería ha sido de vital importancia para un adecuado mejoramiento del Sistema de gestión de Calidad del área de ingeniería.
- El desarrollo de las acciones de mejora a corto plazo, permiten la implementación de la propuesta de mejora en el área de ingeniería.
- La propuesta de mejoramiento continuo del área de ingeniería establece la implementación de acciones para la medición, control, seguimiento y mejora de cada uno de los procedimientos del área de ingeniería.
- El diagnóstico situacional del área de ingeniería muestra la necesidad de implementar un sistema de gestión de calidad robusto que permita el cumplimiento de requerimientos del cliente y de la Norma ISO 9001:2008.
- A través de los resultados obtenidos del diagnóstico situacional se lograron identificar oportunidades de mejora, las cuales fueron enmarcadas en los componentes de la ISO 9001:2008 y sirvieron de punto de partida para definir la propuesta de mejora continua del área de ingeniería.
- Las oportunidades de mejora permiten establecer las acciones y actividades a seguir para eliminar los problemas encontrados en el diagnóstico situacional.
- El diseño de la propuesta de mejora utiliza como base el diagnóstico situacional en donde se identifican las oportunidades de mejora. Estas oportunidades son el punto de partida para definir las acciones a implementar en el Sistema de Gestión de Calidad del área de ingeniería.

- En el diseño y desarrollo de procedimientos, se han identificado indicadores que permiten la medición, control, seguimiento y mejora de las actividades del área de ingeniería.
- El área de ingeniería no tiene un Manual de calidad específico, por lo que se ha elaborado un manual propuesto con todos los lineamientos exigidos por la Norma ISO 9001:2008.
- El desarrollo de las acciones a corto plazo permitirán establecer mejoras al plan de mejoramiento continuo propuesto. Estas nuevas mejoras serán identificadas y desarrolladas por el área de Gestión Empresarial de Sertecpet.
- El desarrollo y aplicación de las acciones a corto plazo permite concluir que es necesario continuar con la implementación de las acciones a mediano y largo plazo para la implementación total del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Ingeniería.
- Actualmente Sertecpet S.A. está realizando auditorías internas a toda la organización, incluyendo el área de ingeniería. Por lo que el trabajo realizado en esta tesis es de gran aporte para establecer un Sistema de Gestión de Calidad en el área de ingeniería orientado a cubrir los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

## **7.2. Recomendaciones**

- Se recomienda realizar la implementación del Sistema de Gestión de Calidad progresivamente para que el personal de Ingeniería se adapte a los cambios planteados y disminuya la oposición.
- Es preciso identificar periódicamente las variables y procedimientos críticos, para eliminar las causas de los problemas más frecuentes en el Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería.
- Es importante designar una persona de aseguramiento de calidad de ingeniería, quien verifique que se incluyan los cambios y/u observaciones realizados por el cliente y por las disciplinas.

- Para que el Sistema de Gestión de Calidad sea exitoso, es importante que todos los involucrados estén alineados con el concepto de calidad y lo que esto implica. En otras palabras, un Sistema de Gestión de Calidad implica, que tanto clientes como proveedores son parte de la calidad y deben estar involucrados activamente para el mejoramiento continuo.
- Continuar con el desarrollo y aplicación de las acciones de mejora, a mediano y largo plazo, mencionadas en la propuesta de mejoramiento.
- Certificar el Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería siguiendo los lineamientos de la propuesta de mejora continua, de manera que se incremente el grado de satisfacción del cliente.
- El análisis para determinar el estado actual y la ejecución de los procedimientos es importante para identificar las oportunidades de mejora.
- Las actividades a desarrollar deben estar alineadas al Plan estratégico de Sertecpet S.A., de esta manera se asegura la provisión de recursos (de infraestructura, humanos, financieros, económicos, etc) y una correcta implementación del sistema.
- Establecer un plan de revisión del Sistema de gestión de Calidad de Ingeniería, el mismo que debe estar enmarcado dentro de las revisiones del Sistema de gestión Integrado de Sertecpet S.A.
- Realizar mediciones de los indicadores de desempeño y calidad regularmente durante un período de prueba, de manera que se puedan controlar y mejorar la eficacia los procedimientos.
- Utilizar nuevas tecnologías que optimicen los procedimientos y su eficacia. En el sistema de control documental es recomienda utilizar un control automatizado de documentos que permitan el administración y emisión de documentos.
- Una vez implementadas las acciones de mejora del Sistema de Gestión de Calidad de Ingeniería, se recomienda realizar una auditoría interna para determinar la existencia de no conformidades y conocer si se están cumpliendo los objetivos de calidad.
- Elaborar proyectos de mejora continua, sobretodo en la seguridad y administración de la información.

- Sobre la base de los resultados de los indicadores de satisfacción del cliente, se deben establecer planes de mejora para el personal referente a su capacitación, formación y desarrollo profesional. El mejoramiento de sus capacidades será un valor agregado hacia el cliente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, H. (10 de 2009). Aplicación de un proceso de mejora a procesos ordenados secuencialmente a partir de métodos multicriterios. Cuba.
- Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriana-Británica. (2013). *Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriana-Británica*. Obtenido de [http://egbcc.org/pdf/memorias\\_final.pdf](http://egbcc.org/pdf/memorias_final.pdf)
- Cuatresacas, L. (2010). *Gestión Integral de la Calidad*. Barcelona: Profit Editorial Inmobiliaria.
- El comercio. (01 de 02 de 2012). Empresas privadas de cuatro países invierten en dos campos petroleros. *El Comercio*, pág. 1. Obtenido de <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/negocios/empresas-privadas-de-cuatro-paises.html>
- El comercio. (28 de 01 de 2014). Diez interesadas en campos maduros. *El comercio*, pág. 1. Obtenido de [http://www.elcomercio.com.ec/negocios/Petroamazonas-crudo-camposmaduros-petroleo-inversiones\\_0\\_1074492639.html](http://www.elcomercio.com.ec/negocios/Petroamazonas-crudo-camposmaduros-petroleo-inversiones_0_1074492639.html)
- Hedera Consultores. (29 de 10 de 2013). *Calidad y gestión empresarial. ISO 9001 e ISO 14001*. Obtenido de <http://hederaconsultores.blogspot.com/>
- International Organization for Standardization. (2005). ISO 900:2000. *Sistemas de gestión de calidad - Fundamentos y vocabulario*. Suiza: ISO.
- International Organization for Standardization. (2008). ISO 9000 Introduction and Support Package. *Guidance of the Concept and Use of the Process Approach for management systems*. Suiza: ISO.
- International Organization for Standardization. (15 de 11 de 2008). Norma 9001:2008. *Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*. Suiza: ISO.
- James, P. (1998). *Gestión de la calidad total* (Vol. 1era. edición). Iberia: Prentice Hall.
- Kelsen, H. (2013). *Definición de Normas*. Obtenido de <http://www.bibliovirtual.com/joomla16/images/valores/3DEFINICION%20DE%20NORMAS.pdf>

- Muñoz, B. (2007). *Biblioteca virtual de Educación*. Obtenido de <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/084-importancia.pdf>
- Secretaría de Salud México. (2007). *Dirección de Desarrollo*. Obtenido de [http://www.dgplades.salud.gob.mx/descargas/dhg/matriz\\_priorizacion](http://www.dgplades.salud.gob.mx/descargas/dhg/matriz_priorizacion).
- SERTECPET S.A. (2014). *Sertecpet*. Obtenido de [www.sertecpet.com.ec](http://www.sertecpet.com.ec)
- The British Standards Institution . (2013). *bsi... making excellence a habit."*. Obtenido de <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/De-un-vistazo/Que-son-los-sistemas-de-gestion/>