Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Industrial
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Diseño de un sistema de gestión en base a la norma ISO 9001:2008 para una organización que realiza la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Moisés Santos RODRÍGUEZ OLIVARES

ASESOR

Juan Manuel CEVALLOS AMPUERO

Lima, Perú

2016



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Rodríguez, M. (2016). *Diseño de un sistema de gestión en base a la norma ISO 9001:2008 para una organización que realiza la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

169

ACTA N°006-DAcad-FII-2016

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **sábado 24 de Setiembre de 2016**, a las 11:00 horas, se dio inicio a la sustentación de la tesis:

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2008 PARA UNA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR RED DE DUCTOS EN EL PERÚ"

Que presenta el Bachiller:

RODRÍGUEZ OLIVARES MOISÈS SANTOS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 11:55 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido APROBADO por UNANIMIDAD con la calificación promedio de MUY BUENO, lo cual se comunicó públicamente.

Ciudad Universitaria, 24 de Setiembre del 2016

DR. CACHAY BOZA ORESTES
Presidente

DR. ÁLVAREZ DÍAZ EZZARD OMAR
Miembro

ING. VIVAR MORALES LUIS BEZARIÓN
Miembro

DR. CEVALLOS AMPUERO JUAN MANUEL
Asesor

Tabla de contenido

Introducción 8
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
1. Identificación del problema 10
2. Formulación 11
3. Justificación 11
4. Objetivos de la investigación 12
4.1. Objetivo General 12
4.2. Objetivos específicos 13
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO 14
1. Antecedentes del problema 14
2. Bases teóricas 14
2.1. Definición y utilidad de Calidad 14
2.2. Agrupación de la definición de calidad 16
2.3. Historia de la Calidad 20
2.4. Evolución de los conceptos de calidad 24
2.5. Principales enfoques en la gestión de la calidad 26
2.6. Legado de los principales autores de la calidad 34
2.6.1. Edwards W. Deming 34
2.6.2. Joseph Juran 40
2.6.3. Philip Crosby 43
2.7. Otras aportaciones a la gestión de la calidad 45
2.7.1. Ishikawa 46
2.7.2. Feigenbaum 47
2.7.3. Taguchi 51
2.8. Sistemas de gestión de calidad 54
2.8.1. Desarrollo de la familia de normas ISO 9000 56
2.8.1.1. La familia ISO 9000 56
2.8.1.2. ISO 9000: Sistema de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario 57
2.8.1.3. Relación Entre ISO 9001 e ISO 9004 57
2.8.1.4. Compatibilidad con otras normas 58
2.8.1.5. Conformidad legal - normas ISO 59
2.8.1.6. Enfoque a procesos 59
2.8.1.7. Principios de gestión de la calidad 61

2.9. Establecimiento de un sistema de gestión de la calidad 62
2.9.1. El enfoque de procesos 62
2.9.2. Documentación del sistema de la calidad 65
2.9.2.1. Demostrando conformidad con ISO 9001 :2008 66
2.9.3. La política de la calidad y los objetivos 66
2.9.3.1. Política de la calidad 66
2.9.3.2. Objetivos de la calidad 67
2.9.4. Manual de la calidad 68
2.9.4.1. Contenidos 68
2.9.4.2. Estructura organizacional 69
2.9.5. Procedimientos documentados 69
2.9.6. Otros documentos 70
2.9.7. Planes de calidad 71
2.9.8. Registros 71
2.9.9. Sistemas electrónicos de datos 72
2.9.10. Control de documentos y registros 72
3. Hipótesis 73
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 74
1. Tipo de investigación: 74
2. Diseño de la investigación 74
3. Unidad de Análisis 75
4. Población y Muestra 76
5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos 76
6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 77
7. Cronograma de Ejecución 78
8. Recursos Necesarios – Presupuesto 79
CAPITULO IV: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN BASE A ISO 9001:2008 PARA UNA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR RED DE DUCTOS EN EL PERÚ 81
1. Descripción actual de las organizaciones que realizan distribución de gas natural por red de ductos en el Perú 81
1.1. Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos en el Perú 81
1.1.1. Calidda 82
1.1.2. Contugas 83

1.2. Componentes de un Sistema de Distribución de gas natural por Red de ductos 84
1.2.1. City Gate 84
1.2.1.1. Válvula de entrada al City Gate 85
1.2.1.2. Sistema de filtración de gas 85
1.2.1.3. Sistema de medición 88
1.2.1.4. Sistema de calentamiento del gas 89
1.2.1.5. Sistema de regulación 90
1.2.1.6. Sistema de odorización 91
1.2.2. Gasoducto Troncal 92
1.2.3. SCADA y Sistema de Comunicaciones 93
1.2.4. Niveles de Redundancia 93
2. DECISIÓN ESTRATÉGICA DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD 95
3. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD 96
3.1. Metodología utilizada en el diagnostico 97
3.2. Análisis por requisito de la norma ISO 9001:2008 98
4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD 104
4.1. Requisitos generales 104
4.2. Requisitos de la documentación 109
4.2.1. Generalidades 109
4.2.2. Manual del Sistema de Gestión de Calidad 110
4.2.3. Control de documentos y registros 111
5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN 116
5.1. Compromiso de la dirección 116
5.2. Enfoque al cliente 116
5.3. Política de Calidad 117
5.4. Planificación 118
5.4.1. Objetivos de calidad 118
5.4.2. Planificación del sistema de gestión de calidad 118
5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación 122
5.5.1. Responsabilidad y autoridad 122
5.5.2. Representante de la gerencia 123
5.5.3. Comunicación interna 123
5.6. Revisión por la Gerencia General 124

6. GESTION DE LOS RECURSOS 125
6.1. Provisión de recursos 125
6.2. Recursos humanos 125
6.3. Infraestructura 125
6.4. Ambiente de trabajo 126
7. PRESTACIÓN DEL SERVICIO 126
7.1. Planificación de la prestación del servicio 126
7.2. Procesos relacionados con el cliente 129
7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el servicio 130
7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el servicio 133
7.2.3. Comunicación con el cliente 133
7.3. Diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 134
7.3.1. Planificación del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 135
7.3.2. Elementos de entrada (input) para el diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 135
7.3.3. Resultado del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 137
7.3.4. Revisión del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 138
7.3.5. Verificación del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 138
7.3.6. Validación del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 139
7.3.7. Control de los cambios del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio 139
7.4. Compras 139
7.4.1. Proceso de compras 139
7.4.2. Información de compras 142
7.4.3. Verificación de los productos comprados 142
7.5. Construcción, operación y prestación del servicio 143
7.5.1. Control de la construcción, operación y prestación del servicio ... 143
7.5.2. Validación de los procesos de construcción, operación y prestación del servicio 145
7.5.3. Identificación y trazabilidad 146
7.5.4. Propiedad del cliente 146

7.5.5. Preservación de los bienes utilizados para la prestación del servicio y Preservación del Servicio ... 148
7.5.5.1. Estado del producto en recepción ... 148
7.5.5.2. Estado del producto en operación ... 148
7.5.5.3. Preservación del producto ... 149
7.6. Control de los dispositivos de seguimiento y medición ... 150
a) Equipos de Seguimiento y Medición para la conformidad de los requisitos relacionados a la Calidad de Distribución y Calidad de gas natural. ... 151
b) Equipos de Seguimiento y Medición para la conformidad de los requisitos relacionados a la Calidad del Servicio. ... 152
8. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA ... 153
8.1. Generalidades ... 153
8.2. Seguimiento y Medición ... 153
8.2.1. Satisfacción del cliente ... 153
8.2.2. Auditorías internas ... 154
8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos ... 157
8.2.4. Seguimiento y medición del servicio ... 157
8.3. Control del servicio no conforme ... 158
8.4. Análisis de datos ... 162
8.5. Mejora ... 163
8.5.1. Mejora continua ... 163
8.5.2. Acciones correctivas y preventivas ... 163
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ... 166
Conclusiones ... 166
Recomendaciones ... 167
Bibliografía ... 168

Índice de tablas:

Tabla 1: Evolución del concepto de calidad ... 27
Tabla 2 Comparación entre los enfoques de la gestión de la calidad ... 30
Tabla 3 resumen de los catorce puntos de Deming ... 38
Tabla 4: Q mayúscula contra q minúscula ... 40
Tabla 5: Los tres procesos universales de la administración de calidad ... 42

Índice de Figuras:

Figura 1: La reacción en cadena de Deming ... 39

Figura 2: La trilogía de la calidad de Juran 41
Figura 3: Modelo de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en procesos 60
Figura 4: Despliegue del ciclo P-H-V-A 61
Figura 5: Gestión Por Procesos vs. Gestión por funciones 63
Figura 6: Red típica de interacción e interrelación de procesos 64
Figura 7: Ejemplo de objetivos en cascada 68
Figura 8: Fase de extracción, producción, transporte y distribución de gas natural 81
Figura 9: Instalación Interna 82
Figura 10: Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos de Calidda 83
Figura 11: Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos de Contugas 84
Figura 12: Válvula ESDV entrada a la estación 85
Figura 13: Sistema de Filtración 85
Figura 14: Entrada y salida de tuberías en los Filtros Ciclónicos 86
Figura 15: Vista posterior de los Filtros Ciclónicos 86
Figura 16: Entrada y salida de tuberías en los Filtros Separadores 87
Figura 17: Vista posterior de los Filtros separadores 87
Figura 18: Tambor de condensados 88
Figura 19: Unidad de medición con medidor de flujo tipo Coriolis 88
Figura 20: Medidor de flujo tipo ultrasónico 89
Figura 21: Calentadores indirectos (combustible gas natural) 89
Figura 22: entrada y salida a Calentadores indirectos 90
Figura 23: Válvulas reguladoras para bajo caudal y alto caudal 90
Figura 24: Brazo de regulación con válvulas agua arriba y aguas abajo 91
Figura 25: Sistema de odorización 91
Figura 26: Válvula de bloqueo o seccionamiento 92
Figura 27: Trampa de recibo en City Gate 92
Figura 28: sistema de Supervisión, Control y Monitoreo de Condiciones Operativas (SCADA) 93
Figura 29: Niveles de Redundancia 94
Figura 30: El Sistema de Gestión de Calidad como factor estratégico de la organización 96
Figura 31: Mapa de procesos propuesto para organizaciones que realizan la distribución y comercialización de gas natural 106
Figura 32 ficha de caracterización de proceso 108
Figura 33: Estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad 109
Figura 34: ISO 9001:2008 vs Procesos 119
Figura 35: Política de Calidad Vs. Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad 121
Figura 36: "Objetivos vs. Procesos" 122
Figura 37: Estructura Organizacional 123

Introducción

Desde que el Proyecto Camisea inició su operación comercial en el año 2004, las distintas administraciones del Estado (Ejecutivo y Legislativo) han hablado de masificar el gas natural, entendido esto como una política gubernamental interesada en llegar a un número considerable de usuarios residenciales y facilitarle su acceso al hidrocarburo a un precio económico y estable.

El desarrollo del Proyecto Camisea fue presentado como un emprendimiento que permitiría a la población de todo el país contar con una energía barata (comparada con los derivados del petróleo), estable y amigable con el ambiente (con menores emisiones contaminantes), pero este anuncio se ha materializado muy poco hasta ahora, ya que sólo unos pocos se benefician actualmente con el gas natural de Camisea.

El estado peruano a través Pro inversión, se encarga del promover los proyectos en cuanto a la distribución de gas natural, emitiendo la presentación de ofertas con los requisitos de calificación a las organizaciones interesadas, llevando el proceso hasta la adjudicación de la Buena Pro y formalizando finalmente con la suscripción del contrato BOOT (BOOT son siglas en inglés para Built, Own, Operate, Transfer que en castellano significa ser propietario, construir, operar y transferir), de esta manera se otorga la concesión a una organización para que pueda realizar la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú.

En forma resumida podemos mencionar que la distribución de gas natural en nuestro país tiene las siguientes características:

- El derecho para prestar el servicio de distribución se obtiene a través del otorgamiento de una concesión.
- Es un monopolio natural y las tarifas son reguladas. Se aplican las tarifas, cargos e importes que se fijen de acuerdo a la normativa vigente.
- Las actividades del distribuidor se encuentran sujetas a fiscalización por el organismo regular, que es OSINERGMIN.
- La prestación del servicio de distribución es exclusiva para un solo concesionario en una determinada área de concesión. Luego de un plazo mínimo de doce (12) años contados a partir de la entrada en operación comercial, las áreas que no sean atendidas por el distribuidor recién podrán ser solicitadas en concesión por un tercer interesado.
- El distribuidor tiene la obligación de dar acceso abierto al uso de las instalaciones del Sistema de Distribución a terceros previo pago de la tarifa correspondiente y siempre que no se encuentre comprometido en sistema.
- El distribuidor se encuentra obligado a prestar el servicio dentro de su área de concesión, a quien lo solicite y cuando la distribución se considere técnica y económicamente viable.

A las características mencionadas, cabe agregar lo mencionado en la Ley Orgánica de Hidrocarburos; Ley Nº 26221, cuyo Texto Único Ordenado fue aprobado mediante Decreto Supremo Nº 042-2005-EM, que considera la

distribución de gas natural por red de ductos como un servicio público, lo cual implica que dicha actividad se considera necesaria para el desarrollo de la sociedad o comunidad y por consiguiente debe ser prestada, al igual que otros servicios públicos, en la oportunidad y con la eficiencia adecuada.

Al considerarse como un servicio público la organización debe tomar en cuenta implementar estrategias para satisfacer los requerimientos de los clientes.

Aunque generalmente el término calidad, referido al gas natural, se tiende a asociar únicamente con los componentes del gas y sus posibles contaminantes sólidos y líquidos, tiene un contexto mucho más amplio cuando se entiende aplicado al servicio de distribución por red de ductos. Por ello que la calidad de gas natural para este tipo de organizaciones debe ser consciente en la calidad del producto, la calidad de suministro y la calidad de servicio.

- Para la calidad del producto deben mantener dentro los límites reglamentarios las propiedades tales como la composición, poder calorífico y la odorización.
- Respecto a la calidad de suministro, se debe tomar en cuenta la continuidad del suministro, ya que estas interrupciones conllevan a reducción en facturación a usuarios afectados, además de ello la presión de suministro debe ser la adecuada en el punto de entrega.
- Por último, la calidad de servicio debe ser considerada durante la atención al cliente, contratación de suministro, lectura, facturación y cobro, atención y resoluciones de reclamaciones, atención de avisos de urgencia y la inspección periódica.

Si se toma en cuenta lo mencionado líneas arriba y esto se enmarca dentro de un sistema de gestión de calidad durante la fase de diseño, construcción, operación y mantenimiento los objetivos estratégicos de la empresa podrán cumplirse eficazmente y con ello lograr beneficio a los accionistas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Identificación del problema

La Distribución de Gas Natural por Red de Ductos es una actividad que puede considerarse como reciente en el Perú, esto puede notarse, realizando una comparación con los demás países donde se realiza la distribución de este tipo de energía.

En el caso del Perú, actualmente existen dos organizaciones (Contugas S.A.C. y Cálidda - Gas Natural de Lima y Callao S.A.) que han suscrito con el estado peruano un contrato BOOT (siglas en inglés para Built, Own, Operate, Transfer que en castellano significa ser propietario, construir, operar y transferir), en el cual se les ha otorgado la concesión para realizar el servicio de distribución de gas natural en una zona determinada y por un tiempo definido.

Para lograr lo anterior, es necesario que la organización cuente con una infraestructura (red de ductos) que permita brindar este servicio a los clientes, esto implica que la organización debe definir el diseño de un sistema de distribución de gas natural por red de ductos, ejecutar su construcción y que finalmente realice su operación y mantenimiento.

Para la fase de diseño y construcción de la infraestructura, la organización debe cumplir requisitos especificados en el contrato BOOT, normas internacionales o estándares internacionales y la normativa legal del sector de Hidrocarburo; además de ello se debe agregar que el cumplimiento de estos requisitos es supervisado por el estado peruano.

Ante ello, la organización debe evidenciar el cumplimiento de sus requisitos, registrando información de cada actividad que se considera critica para el diseño y construcción. Con ello se asegura que se suministra a los clientes gas natural con las características y parámetros dictados en los requisitos contractuales, normativos y legales, por otro lado, también debe crear una metodología para realizar el control de los cumplimientos de los requisitos reglamentarios que se tienen con el estado peruano ya que ante algún incumplimiento por parte de la organización, puede derivarse en una sanción administrativa, con posibles consecuencia de penalidad o multa, es por ello que se hace necesario contar con un sistema de gestión de calidad que controle eficazmente el cumplimiento de cada requisito contractual, normativo y legal.

Terminando la fase de Diseño y la construcción, la organización empieza a realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura, en la cual asegura suministrar gas natural al cliente con ciertas características de calidad (tales como su composición, poder calorífico, olor, continuidad del suministro y presión), pero ello no basta, el cliente no solo necesita contar con un gas natural con características de calidad de producto y calidad de suministro, a ello va agregado el servicio de calidad que brinda la organización, este servicio debe generar satisfacción al cliente y si no se toma en cuenta ello, los clientes

pueden dejar de utilizar el servicio, esto a pesar de que zonalmente la organización a quien se otorga la concesión no tiene ninguna competencia con otras organizaciones, es por ello se necesita conocer los requerimientos de los clientes y realizar seguimiento del grado de satisfacción que tiene ante el servicio brindado sin descuidar el cumplimiento de los requisitos contractuales, normativos y legales; para ello un sistema de gestión de calidad contribuiría a cumplir estos objetivos.

En conclusión, para lograr eficazmente lo expuesto líneas arriba, se necesita que la organización decida estratégicamente implementar un Sistema de Gestión de Calidad en base a los requisitos de las ISO 9001:2008, ya que con ello se propone adoptar un enfoque por procesos el cual permitirá mejorar continuamente, con la finalidad de proporcionar servicios que satisfagan a los clientes y se cumplan además los requisitos legales y reglamentarios.

2. Formulación

Según "Arias (2006)", la "Formulación del problema es la concreción del planteamiento en una pregunta precisa y delimitada en cuanto a espacio, tiempo y población (si fuere el caso)".

Por otro lado, planteado el problema objeto de la investigación, es necesario realizar lo que "Hurtado (2010)" denomina la formulación del enunciado holopráxico "expresión mediante el cual el investigador precisa lo que desea saber, de manera condensada, breve y concreta"

Por ello los aspectos del problema a ser abordados en la investigación, quedan delimitados por la siguiente pregunta:

¿Cómo diseñar un Sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2008 para una organización que realiza la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú?

3. Justificación

Las organizaciones que han suscrito un contrato BOOT con el estado peruano para realizar un Sistema de Distribución de Gas Natural por Red Ductos, pasan desde el inicio por fases definidas para que logren construir la infraestructura que finalmente permitirá brindar el servicio de gas natural a los clientes, estas fases comprenden la del Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento; para cada una de estas fases, la organización mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en base a la ISO 9001:2008 podrá establecer procesos que le permitirán contribuir de manera eficaz lo siguiente:

- **Fase de Diseño:** Se asegura el cumplimiento de todos los requisitos contractuales, legales y normas internacionales para realizar el diseño del Sistema de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, generándose

documentos de ingeniería que estarán controlados y servirán para iniciar el proceso constructivo.
Una característica principal de diseño, es que debe asegurar la mayor disponibilidad del sistema, esto se puede entender como la menor interrupción posible, con la finalidad de que exista un suministro de gas continuo al cliente.
En esta fase si bien es cierto, aún la organización no cuenta con clientes, se planifica con iniciar la socialización de los beneficios del gas natural a la población con miras a captar futuros clientes.

- **Fase Constructiva:** Se realizan proyectos de construcción en varias zonas de la concesión, en donde cada proyecto se debe elaborar un plan de calidad que describa el sistema de gestión de calidad del proyecto constructivo, asegurando de esta manera que la infraestructura del sistema de distribución de gas natural cumpla con el diseño especificado y la normativa peruana.
  En esta fase se inicia la venta del servicio de gas natural, para ello se establece canales de comunicación para informar todo lo relacionado acerca de la adquisición del servicio.

- **Fase Operativa y Mantenimiento:** Estando en operación el Sistema de Distribución de Gas Natural, se utiliza el sistema SCADA para monitorear los parámetros de composición del gas, la inyección odorante y la presión, con la cual se garantiza la calidad del gas natural que será suministrado a los clientes, además de ello, se realizará programas de mantenimiento y la integridad de ductos, con la finalidad de garantizar que el suministro del gas natural no tenga interrupciones para el cliente y se considera finalmente realizar un seguimiento al servicio brindado a los clientes, con el objetivo de satisfacer sus requerimientos y cumplir los requisitos contractuales, normativos y legales.

Lo descrito anteriormente se logrará cuando la Gerencia General de la organización establezca estratégicamente la implementación de un sistema de gestión de calidad desde la fase inicial, esto es desde el diseño de la infraestructura del sistema de distribución de gas natural por red de ductos, permitiendo que finalmente se pueda satisfacer a los clientes y se cumpla los requisitos legales y reglamentarios.

Como punto adicional es importante mencionar que la presente tesis servirá como información a las futuras organizaciones que realicen la distribución de gas natural por red de ductos, ya que como se ha mencionado, en el Perú se está iniciando la masificación de gas natural y por ello en un futuro aparecerán nuevas organizaciones realizando este tipo de proyecto.

4. Objetivos de la investigación

4.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de Gestión de Calidad en base a la norma ISO 9001:2008 para una organización que realiza la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú.

4.2. Objetivos específicos

1. Desarrollar un Sistema de Gestión de Calidad que incluya la fase de Diseño, Construcción Operación y Mantenimiento de la infraestructura del Sistema de Distribución por red de ductos.
2. Identificar los requisitos del cliente, legales y reglamentarios para realizar la Distribución y Comercialización de Gas Natural.
3. Identificar los procesos necesarios que permitan soportar el sistema de gestión de Calidad de las organizaciones que realizan la distribución de gas natural por red de ductos.
4. Describir la interrelación de los procesos y como estos contribuyen a lograr el cumplimiento de los requisitos del cliente, legales y reglamentarios.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes del problema

Como ya se ha mencionado, la distribución de gas natural por red de ductos es una actividad que tiene menos de 10 años en el Perú, iniciándose esta, en la ciudad de Lima en el año 2004 cuando se otorgó la puesta en operación comercial a la empresa Calidda, atendiendo de esta manera sus primeros clientes y en el año 2012 la empresa Contugas logró conectar los primeros hogares con gas natural fuera del departamento de Lima.

Concluyendo, durante este tiempo no se tiene estudios sobre el diseño de un sistema de gestión de calidad desde la fase de diseño, construcción, operación y mantenimiento para una organización que realiza la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú.

2. Bases teóricas

2.1. Definición y utilidad de Calidad

La palabra calidad, según “Susana (2006)”, es utilizada cada vez con más frecuencia, ya sea en el ámbito doméstico, docente, político o industrial, con significados variables que hay que interpretar en función del contexto. Así, por ejemplo, podemos oír hablar de la calidad de vida, de la mala calidad de un bolígrafo, de que debemos competir por la calidad y no por el precio, etc.

Si consultamos las opiniones de los grandes expertos en la materia obtendremos lo siguiente:

- J.M. Juran: "La idoneidad para el uso".
- Feigenbaum. "El conjunto de las características del producto: (bien o servicio) de marketing, ingeniería, fabricación y mantenimiento a través del cual el producto satisface las expectativas del cliente". La idea de la calidad más extendida según Eulalia, en el marco de la gestión de la calidad, corresponde con la definición de A. Feigenbaum, para quien la calidad es la satisfacción de las expectativas del cliente. Se entiende aquí el cliente en sentido amplio, incluyendo a los empleados, los operarios, los directivos, los proveedores, los accionistas, los propietarios, etc., es decir, a los distintos colectivos interesados en las actividades de la empresa.
- Crosby: "Cumplimiento de unas especificaciones o la conformidad de unos requisitos”.
- W.E. Deming: "Un grado predecible de uniformidad y habilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del mercado".

De todas estas definiciones podemos extraer lo siguiente:

- La calidad depende de las propiedades y características del producto o servicio.

- Un producto o servicio, para que sea de calidad, debe satisfacer las necesidades del consumidor.
- Los productos de calidad deben cumplir especificaciones o requisitos.
- Debe ser apto para su uso.

Para “Miranda (2007)” La norma ISO 9000 engloba las conclusiones obtenidas y define la calidad como "grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos". Con esta definición la calidad deja de ser un adjetivo asociado a las características intrínsecas del producto, ya que al hablar de requisitos como «necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria» aparece un nuevo elemento: un sujeto, el cliente. A veces, el cliente tiene una visión muy diferente a la de la organización acerca de sus propias necesidades y no olvidemos que es el cliente quien las establece y no la organización. De poco sirven las percepciones y desarrollos de la organización si no están en línea con las del cliente.

Sin embargo, si analizamos detenidamente todo lo expuesto anteriormente, descubrimos que la calidad de una empresa debe desarrollarse en dos direcciones: la calidad para el cliente y la calidad para la empresa.

• Calidad para el cliente:
Cuando hablamos de calidad para el cliente nos estamos refiriendo a:

Estudiar las necesidades del cliente: el cliente ya no se limita a comprar un producto o servicio, sino que espera obtener satisfacción a sus expectativas a cambio de su dinero.

Mejorar las prestaciones: no sólo aumentando la calidad de un producto se consigue satisfacer al cliente, en ocasiones tienen más importancia conceptos como plazos, flexibilidad, embalaje, atención personal, etc.

Controlar la satisfacción: si hemos conocido las necesidades del cliente y mejorado nuestras prestaciones, pero no llegamos a Conocer sus efectos, no sabremos si vamos en la dirección correcta o en la equivocada.

• Calidad para la empresa:
Sin perder de vista la calidad que afecta al cliente, el desarrollo de la calidad para la empresa se centra en los siguientes apartados:

Mejora tecnológica de procesos: hay que reconvertir los procesos para conseguir productos y servicios de mayor calidad.

Mejora económica de procesos: esta mejora se obtiene suprimiendo partes innecesarias del proceso.

Supervivencia como objetivo prioritario: significa que la supervivencia de la empresa se encuentra por encima del beneficio a corto plazo. Con esto se demuestra que la calidad no es un tema de oportunidad, sino estratégico, pues el objetivo es llegar a poseer una reputación de calidad, la cual representa un recurso económico más en el activo de la empresa.

2.2. Agrupación de la definición de calidad

"Miranda (2007)" menciona que de las múltiples definiciones del término ninguna puede considerarse como la mejor, sino que más bien cada definición se adapta mejor a diferentes objetivos estratégicos de la empresa. Siguiendo a "Garvin (1988)" vamos a agrupar las diferentes definiciones de calidad en cinco categorías básicas: enfoque trascendente, enfoque basado en el producto, enfoque basado en el cliente, enfoque basado en la producción y enfoque basado en el valor.

a) Enfoque trascendente

El concepto más antiguo y utilizado de calidad es el de «excelencia», es decir, «lo mejor», remontándose ya a los filósofos griegos (para Platón la excelencia era algo absoluto, la más alta idea de todo). Este concepto es el más genérico, ya que puede aplicarse a productos, procesos, empresas, etc.

La calidad como excelencia supone lograr el compromiso de todos los integrantes de la organización para lograr un producto lo mejor posible, empleando los mejores componentes, la mejor gestión y los mejores procesos posibles. Se suele afirmar que la excelencia es un horizonte que no se llega a alcanzar y el camino para acercarse a ella es la gestión de la calidad total.

Dentro de este enfoque también se encuadrarían las definiciones de autores que afirman que la calidad no se puede definir, pero que todo el mundo entiende lo que es, como es el caso del escritor estadounidense "Robert Maynard Pirsig", quien afirma que la calidad no es ni espíritu ni materia, sino una tercera entidad independiente de las dos, algo que usted conoce, pero sobre lo que es difícil establecer un juicio objetivo.

Otras definiciones incluidas en este enfoque serían la de "Taguchi" que asocia la calidad con las perdidas mínimas para la sociedad en la vida del producto, entendiendo como pérdidas todo aquello que no suponga una óptima utilización de los recursos disponibles y la de Juran que considera que la calidad implica no admitir, en la realización de cualquier tarea, todo aquello que no sea lo mejor.

El principal problema de este enfoque trascendente es que la excelencia es abstracta y subjetiva por lo que resulta poco práctica para las empresas, ya que no proporciona una forma de medir la calidad como base para la toma de

decisiones; sin embargo, constituye la base de los principales premios a la gestión de la calidad existente a nivel internacional.

b) Enfoque basado en el producto

Otro grupo de definiciones afirman que la calidad es función de una variable específica y medible, de forma que las diferencias en calidad reflejan diferencias en la cantidad de algún ingrediente o atributo del producto. Así, por ejemplo, la resolución de un monitor o los quilates de un anillo de oro reflejan diferencias en la calidad, de forma que cuanto mayor sea el nivel de estas características mayor será la calidad del producto.

Vuelve a tratarse de una aproximación a la calidad de carácter subjetivo, dado que la opinión sobre la bondad e importancia de un determinado atributo del producto variará de una persona a otra.

c) Enfoque basado en el cliente

Este tercer enfoque se basa en que un producto será de calidad si satisface o excede las expectativas del cliente. En esta línea, “Juran” define la calidad como la adecuación para el uso, satisfaciendo las necesidades del cliente. Esta aptitud para el uso se refiere tanto a las características del producto, como a la ausencia de deficiencias.

Se trata de una definición enfocada hacia el exterior de la organización y por lo tanto muy sensible ante cualquier cambio en el entorno, dado que las expectativas del cliente se comportarán de forma dinámica, por lo que la organización deberá estar constantemente analizando los cambios en dichas expectativas. Además, en muchas ocasiones el cliente carece de expectativas al tratarse de productos radicalmente innovadores o por ser de consumo poco habitual. Como vemos, esta definición posee también un claro componente subjetivo.

d) Enfoque basado en la producción

Otros autores como “Crosby” y “Deming" consideran que la calidad es la conformidad con los requerimientos, con las especificaciones de fabricación. Se entiende por especificaciones a las tolerancias u objetivos determinados por los diseñadores del producto. Así, por ejemplo, la longitud de una determinada pieza se puede especificar como «0,2 ± 0,015 cm», lo que indicaría que 0,2 cm es la longitud ideal para la misma, si bien longitudes entre 0,185 cm y 0,215 cm se consideran aceptables.

Todo debe producirse de acuerdo con determinadas especificaciones en el proceso y si éstas se cumplen el producto cumplirá los requerimientos y se podrá considerar válido. Esta definición proviene del mundo de la fabricación y resulta muy útil en mercados de productos industriales al permitir la medida de la calidad con indicadores cuantitativos.

Un primer problema de esta definición surge en la dificultad de determinar esas especificaciones, especialmente en entornos muy inestables y cambiantes. Pero sin duda, el mayor inconveniente es que se enfoca exclusivamente hacia el interior de la organización, ya que si la empresa se centra exclusivamente en su eficiencia interna, cumpliendo sus especificaciones de fabricación y no se cuestiona sobre la idoneidad del producto con relación a las necesidades del mercado, puede suceder que el producto no satisfaga a los clientes y resulte un fracaso comercial.

Por ello, los defensores de este enfoque insisten en la necesidad de fijar las especificaciones en función de las necesidades del cliente, lo que complica enormemente la fijación de las mismas ya que los clientes no evalúan el rendimiento de un producto en función de las especificaciones técnicas internas, sino que lo hacen además en función de otros factores como el servicio postventa, la imagen del producto y de la empresa, etc.hn-

e) Enfoque basado en el valor

Sugiere que la base de este enfoque es la comprensión psicológica del significado de valor. Es una determinación independiente que refleja la tendencia del coste individual. Se introducen términos de costes y precios en la idea de calidad, ya que no se puede definir la calidad sin tener en cuenta el precio. Un producto de calidad, sugiere “Fernández et al. (2003)”, es aquel que es tan útil como los productos de la competencia y que se vende a un precio inferior, o aquél que, teniendo un precio comparable, ofrece una utilidad o una satisfacción superior. La tesis de “Garvin (1988)” dice que un zapato deportivo muy caro no es un producto de calidad debido a que no tendrá muchos compradores, aunque esto no sea necesariamente de esta forma.

El juicio basado en el valor refleja en realidad un enfoque inspirado en la fabricación desde los días en que los productos se compraban por categorías, más que por motivos. En consecuencia, los consumidores han estado condicionado a aceptar que “la calidad” de un producto está determinada por el precio. En este enfoque esta hoy entroncando en la sociedad occidental. Incluso un estudio hecho por The Consumer Netwword (1983) sugiere que la “Calidad es apta para ser discutida y percibida en relación con el precio”. Por tanto, para mucha gente, la calidad se define en términos de precio, donde un precio bajo significa baja calidad, etc. Así, ¿por qué están los fabricantes tratando de desarrollar una estrategia de precios con productos de bajo precio y “alta calidad”? Esto parece demostrar una paradoja que en realidad todavía no ha sido resuelta.

Por su parte “Benavides (2003)”, que siguiendo a Moreno-Luzón, y basándose en Garvin, presentan cinco enfoques de calidad:

a) Calidad basada en la Fabricación:

Se trata de un concepto que utiliza como fundamento de la calidad la conformidad con las especificaciones recogidas en el diseño del producto. Los procesos, junto a las estrategias de fabricación, se encargan de garantizar la calidad.
Resulta de especial interés para la fabricación de productos industriales y representa una perspectiva interna de la calidad centrada en la búsqueda de la eficiencia por parte de las empresas.

b) Calidad basada en el Cliente:

En este caso las bases de la calidad se encuentran en la apreciación que de ella haga el consumidor. Cada consumidor tiene unas necesidades que satisfacer, y la calidad será juzgada sobre la base de la capacidad que tengan los bienes o servicios para dar una respuesta adecuada a sus gustos y preferencias, por lo que resulta especialmente importante recoger adecuadamente la voz del cliente. Supone considerar a la calidad desde una perspectiva externa a la empresa, orientada al mercado, y en la que preside la búsqueda, por parte de la empresa, de la eficacia.

c) Calidad basada en el Producto o Servicio:

En la medida que el producto mejore sus atributos, mejorará su calidad; tales atributos darán lugar a nuevas especificaciones. Desde esta orientación las estrategias de marketing resultan fundamentales. Es una idea próxima a la de la fabricación; en ella nuevamente la búsqueda de la eficiencia es una constante presidida por una perspectiva de la calidad interna a la empresa.

d) Calidad basada en el valor:

Con este planteamiento se establece un binomio constante precio-calidad; se considera que la calidad de un bien o servicio está determinada por su precio. Para un precio dado se pretende alcanzar la máxima calidad, por consiguiente, la calidad es función del coste como base determinante en la configuración del precio. Esta formulación, enraizada en la teoría económica, exige a las empresas la consideración de la calidad bajo una perspectiva centrada en el mercado, externa a la empresa, que nuevamente focaliza sus esfuerzos en la eficacia.

e) Calidad basada en una Concepción Trascendente:

Una idea trascendente de la calidad supone que su identificación es difícil, al considerarse a la calidad como un concepto abstracto que es complicado a la hora de plasmar en realidades. Fundamentar, desde un plano trascendente, la calidad implica introducir en ella un elevado grado de subjetividad. La calidad es algo totalmente personal que es complicado aprehender. Esta concepción es la que subyace en los modelos en los que se basan los diferentes procesos de la calidad y supone una búsqueda de la excelencia por parte de la empresa en el sentido de que todos sus recursos se orientan hacia el logro de la calidad,

cualquiera que sea el fundamento de la misma. Se desarrolla así un enfoque global en que se pretende alcanzar, de forma simultánea, la eficiencia y la eficacia. El logro de la excelencia exige considerar la calidad en todas sus perspectivas y abordar su tratamiento no descuidando ninguno de los aspectos en los que se fundamenta: la fabricación, los requerimientos de usuarios o clientes, los atributos que definen al producto o servicio y el valor con relación al precio. Todo ello presidido por la dificultad que supone identificar y reconocer a la calidad como algo que es posible aprehender.

2.3. Historia de la Calidad

"Miranda (2007)" clasifica la historia de la calidad en 4 etapas: Primeras civilizaciones, Fabricación artesanal, la revolución de la calidad en occidente y la calidad en la actualidad:

I. Primeras civilizaciones

Los primeros vestigios de la preocupación del ser humano por la calidad se remontan a la antigua Babilonia. Así, queda constancia en el Código de Hammurabi (1.752 AC) que *"si un albañil construye una casa para un hombre, y su trabajo no es fuerte y la casa se derrumba matando al dueño, el albañil será condenado a muerte".*

Por otra parte, los fenicios tenían como práctica habitual cortar la mano a los que reiteradamente hacían productos defectuosos. Estos dos ejemplos muestran la importancia del trabajo bien hecho desde las primeras civilizaciones.

En la tumba de Thebas (1450 AC) aparecen unos grabados que muestran cómo se esculpían unos bloques de piedra y cómo posteriormente se verificaba dicho trabajo.
Los inspectores egipcios usaban una cuerda para verificar la longitud de los bloques de piedra, procedimiento análogo al utilizado por los mayas en América Central.

II. Fabricación artesanal

En la época medieval, la fabricación y venta eran realizadas en pequeños talleres por el artesano que hacían todo: diseñaban, fabricaban, se aseguraban de que el producto final fuese de una calidad aceptable y además trataban directamente con el cliente donde captaba directamente las quejas de los consumidores, información que le servía para mejorar su proceso y no volver a cometer fallos. Con la expansión del comercio se da un nuevo paso en la gestión de la calidad apareciendo las garantías de calidad en los contratos de venta.

Durante los siglos XVII y XVIII surgen en las grandes ciudades los gremios. Estas organizaciones de artesanos establecían unas especificaciones para los

materiales con los que se trabajaba, para los procesos y para los productos elaborados. Se pueden considerar el origen de las organizaciones de certificación, ya que supervisaban la admisión de nuevos socios y sólo eran admitidos y autorizados a distinguir sus productos con la marca del gremio aquellos que, además de conocer bien el oficio, demostraban un correcto comportamiento.

De esta manera a mediados del siglo XVIII se comenzó con la producción en grandes cantidades de bienes de consumo que estaban compuestos por numerosas piezas. Éstas eran fabricadas por diferentes personas y luego montadas siguiendo un diseño. Este sistema introdujo la necesidad de producir las piezas siguiendo unas medidas (Metrología) y unas normas (Normalización) previamente acordadas. Siguiendo esta idea se construyeron máquinas herramientas y se instruyó a los operarios para conseguir un sistema de producción en serie. Las piezas, una vez fabricadas según el diseño original, se medían y comparaban con un modelo. A pesar de todas estas comprobaciones, un número muy elevado de productos finales eran defectuosos, ya que no se le dio demasiada importancia a los efectos producidos por las variaciones de los procesos de producción (debidos a: la diferente habilidad y atención de los operarios, materia prima desigual, desajustes en las maquillas. etc.).

III. Revolución Industrial

A principios del siglo XX. Frederick W Taylor planteó la idea de separar las diferentes tareas dentro del sistema de producción. Mientras unos se encargaban de planificar, otros hacían el trabajo; de esta forma, los únicos que eran responsables de que los productos producidos fuesen de calidad eran los inspectores. Las empresas tuvieron que contratar un número muy ele vado de inspectores que se encargaban fundamentalmente de separar los productos buenos de los malos. Con el control de calidad las empresas consiguieron productos de una calidad aceptable, pero a un precio muy elevado.

IV. Posguerra (años 50 y 60)

En los años cincuenta y sesenta se consideraba a los productos hechos en Japón como de mala calidad. Por otro lado, en Estados Unidos los consumidores no dudaban de que sus productos fueran los mejores, a pesar de las deficiencias que pudieran presentar.

Es en este momento cuando los doctores J. Juran y W. Deming viajan a Japón dentro de un programa de ayudas para su reconstrucción después de la Segunda Guerra Mundial. Estos se dedicaron a enseñar a los empresarios japoneses técnicas de control estadístico de calidad, técnicas para la mejora continua (ciclo o rueda de Deming). Satisfacción del cliente como objetivo prioritario, formación continua de todas las personas, fomento de la participación y todos aquellos conceptos que constituyen la filosofía de la Gestión de la Calidad.

V. Japón (Años 70)

En los años setenta los productos japoneses presentaban unos niveles de calidad y precio mucho mejores que los producidos en Occidente. Los consumidores no lo dudaron; comenzaron a comprar y demandar productos y servicios de más calidad y a mejor precio.

Las empresas norteamericanas entraron en crisis y tuvieron que hacer un gran esfuerzo para implantar sistemas de Gestión de Calidad que las hiciesen más competitivas.

VI. Alemania

Después de la Segunda Guerra Mundial. Alemania recupera su capacidad productiva, que siempre había gozado de una buena reputación, para dar lugar al fenómeno histórico conocido como "milagro alemán" La nación se impuso en menos de una década como primera potencia económica de Europa. La buena calidad de los productos alemanes reside en una alta ingeniería en la elaboración de productos y procesos, así como una elevada formación de los operarios en sus puestos de trabajo. Su estrategia se basa en un excelente y cuidado diseño de los productos, una planificación detallada de sus sistemas productivos, utilización de buenas materias primas y el uso de prototipos para las innumerables pruebas que someten a sus diseños. A pesar de los buenos resultados obtenidos, el sistema productivo alemán abusaba en exceso de los recursos dedicados a los sistemas de control de la calidad, obteniendo productos que se percibían como de gran calidad pero a alto precio.

VII. La revolución de la calidad en Occidente (Años 80)

La década de los 80 fue un periodo de concienciación de la calidad por parte de las empresas occidentales, los norteamericanos en 1980 se dan cuenta de que no es cierto que a más Calidad hay más coste, sino todo lo contrario: a más calidad se produce una reducción significativa de costes y un aumento de la productividad y de la competitividad.

Con dos décadas de retraso respecto a Japón, las empresas occidentales comienzan a aplicar sus programas de calidad total. Esta tardanza puede explicarse parcialmente por la necesidad de un cambio profundo en la cultura empresarial y en el modo de pensar y actuar de los altos directivos, tan poco flexibles hasta aquel momento. Por tanto, la revolución de la calidad en occidente se produce por una necesidad de supervivencia frente al incremento de la cuota de mercado de los productos japoneses en occidente.

Irónicamente, uno de los líderes de la revolución industrial, “Henry Ford”, desarrolló a principios del siglo XX muchos de los fundamentos de la gestión de la calidad total. Cuando en 1982 los ejecutivos de Ford visitaron Japón para estudiar las prácticas de administración japonesas, cuenta la historia que un ejecutivo japonés hacia tantas referencias «al libro» que el personal de Ford

descubrió que se trataba de la traducción al japonés de «My Life and Work» escrita por “Henry Ford y Samuel Crowther” en 1926. «El libro» se había convertido en una especie de Biblia industrial en Japón, mientras que la empresa Ford se había alejado de sus principios. Cuando los ejecutivos de Ford regresaron a Estados Unidos tuvieron que ir a una tienda de libros usados a comprar el libro, ya que éste había dejado de editarse.

En 1986, “Juran” augura el declive de Occidente en la carrera por la competitividad, dada la falta de estrategia de la Calidad.

Hasta 1988 (casi 40 años después de la creación del premio Deming en Japón) no se crea el premio a la calidad Malcolm Baldrige en Estados Unidos y en esta misma fecha aparece la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad, aunque no se instituye el premio europeo a la calidad hasta el año 1991.

A Japón le bastaron unas décadas para conseguir ser pionero entre los países más industrializados, mientras que el occidente capitalista ha necesitado más de siglo y medio en consolidar un sistema de éxito empresarial. Esta diferencia significativa de progreso se consiguió gracias a la participación de TODOS los trabajadores y a la puesta en práctica de la totalidad de los conocimientos de la Calidad por parte todo el sector empresarial del país y, en definitiva, por la participación activa de todos los ciudadanos.

VIII. Calidad a finales del siglo XX (Años 90)

Según “Evans (2000)” los años 90 se han caracterizado por una proliferación de estudios, trabajos y experiencias sobre el modelo de gestión de la calidad total (GCT o TQM: Total Quality Management). La preocupación por la calidad se generaliza en todos los países que intentan absorber rápidamente las enseñanzas de los japoneses e implantarlas en sus empresas. El impacto de estas medidas se aprecia claramente en algunos sectores como el de la automoción, donde las empresas norteamericanas redujeron en 1991 los problemas de calidad informados durante los 60-90 primeros días de uso a un 136%, no obstante los fabricantes japoneses ya habían logrado para esta época unas tasas de problemas del 105%.

También empresas norteamericanas como Motorola y Xerox, habían conseguido recuperar la cuota de negocio perdida por la competencia japonesa, hasta Llegar a vender en el propio Japón más productos que las empresas japonesas.

En esta época también comienzan a surgir distintas asociaciones de fomento de la calidad y premios de calidad nacionales.

IX. La calidad en la actualidad

En los primeros años del siglo XXI la calidad ha dejado de ser una prioridad competitiva para convertirse en un requisito imprescindible para competir en

muchos mercados. Es decir, tener calidad no garantiza el éxito, sino que supone una condición previa para competir en el mercado.

Las empresas necesitan gestionar de forma eficaz no solo la calidad de sus productos propiamente dicha, sino también sus impactos en el medio ambiente y la prevención de riesgos laborales, tanto para ser competitivas, como para satisfacer los requisitos legales y las demandas cada vez más exigentes de la sociedad. Hasta ahora las empresas han optado por la puesta en práctica de sistemas de gestión independientes basados en modelos más o menos normalizados. Pero son muchos los aspectos que tienen en común estos modelos, por lo que parece lógico intentar unificar esfuerzos en una sola dirección: la integración de los tres sistemas. Por ello, en los últimos años se tiende a una gestión integrada de las decisiones relativas a calidad, medioambiente y prevención de riesgos laborales, surgiendo los denominados sistemas integrados de gestión.

El papel destacado de la gestión medioambiental en la actualidad se pone de manifiesto en los principales modelos de calidad total, que incluyen entre sus principios aspectos referentes a esta gestión. Por ello, se considerada la gestión medioambiental corno un elemento más de la gestión de la calidad en la empresa y no como una disciplina complementaria.

Por otra parte, los recientes desarrollos sobre gestión del conocimiento (entendida como la dimensión creativa y operativa de la forma de generar y difundir el conocimiento entre los miembros de la organización y con otros agentes relacionados) están demostrando también su clara interrelación con la gestión de la calidad en la empresa.

Así, el logro de la calidad no es posible sin aplicar la filosofía de la mejora continua y para que la organización pueda mejorar continuamente, antes tiene que aprender y conocer.

Muchos de los principios del modelo de gestión de la calidad total incluyen la gestión del conocimiento como clave en el camino hacia la calidad.

2.4. Evolución de los conceptos de calidad

“Susana (2006)” describe que la idea intuitiva de calidad es muy antigua. Ya, por ejemplo, en el antiguo Egipto se distinguía entre los trabajadores que se dedicaban a realizar las tareas de construcción de los que se dedicaban a inspeccionar y a verificar.

Fue a mediados del siglo XX cuando se hace evidente la necesidad de controlar la calidad de los productos fabricados. Así, surge la Inspección 100% como procedimiento de detección de productos no conformes y se empiezan a desarrollar las primeras teorías basadas en el control estadístico de la calidad.

La aplicación de los conceptos estadísticos para el control de los productos ya fabricados ha supuesto un avance considerable que permite la reducción de la inspección. Este tipo de control emplea técnicas basadas en el muestreo de los productos salientes.

Aunque supone una reducción de las tareas de inspección, no deja de ser un simple control de los productos de forma estadística. Los defectos siguen existiendo, y de lo único que se trata es de detectarlos antes de que lleguen a los consumidores, mediante una verificación de las muestras seleccionadas. La calidad obtenida, seguía siendo costosa.

En el año 1950 se crea la America Society of Quality Control (ASQC) que contribuye a la definición del control y prevención de errores extendiendo la actuación de la calidad, no sólo al producto fabricado, sino a todas las áreas de fabricación desde el diseño y preparación de procesos hasta la inspección final del producto. Esta nueva forma de controlar la calidad se define como control del proceso y pretende anticiparse de forma sistemática a los procesos fuera de control y prevenir de esta forma la fabricación de productos defectuosos.

Unos años más tarde se considera que el control del proceso no es suficiente para garantizar la calidad de los productos, sobre todo en aquellos casos en los que, por ejemplo, la materia prima de partida es defectuosa. Se piensa en extender el control de la calidad a todas las áreas de la empresa, desde la recepción de materias primas, hasta el servicio posventa y, de esta forma, garantizar la calidad en todos los ámbitos. A esta nueva forma de entender la calidad se le denomina control integral de la calidad.

En las mismas fechas surge el concepto de calidad total, en la que el factor humano es considerado como un factor esencial en la consecución de la calidad. Este concepto es definido por K. Ishikawa como "Filosofía, cultura, estrategia o estilo de gerencia de una empresa según la cual todas las personas en la misma estudian, practican, participan y fomentan la mejora continua de la calidad".

Desde entonces hasta ahora, se han ido formando los pilares que definen el concepto de calidad que entendemos hoy en día, aceptando que el factor humano es fundamental en la fabricación de productos de calidad.

Esta evolución resulta lógica si tenemos en cuenta que el coste de un defecto crece en progresión geométrica, dependiendo el punto en el que lo detectemos:

Ejemplo: si no realizamos ninguna inspección lo detectará nuestro cliente, que implicará reposición del producto, gastos de transporte y la consecuente pérdida de imagen. Si sólo realizamos inspección final, habremos gastado materiales y recursos para elaborar un producto defectuoso. Si controlamos todo el proceso de fabricación y montaje, nuestro coste de no calidad será inferior pero todavía es importante; sin embargo, si controlamos nuestras materias primas, sistemas de almacenamiento, proveedores, mantenimiento de

máquinas, etc., podremos detectar el problema desde el principio (una materia prima en mal estado, una máquina defectuosa, un equipo de medición mal calibrado, etc.), con lo cual el coste para la empresa será mínimo.

"Carbellido (2005)" presenta un matriz donde describe la evolución de los conceptos de calidad, (Ver Tabla 1).

2.5. Principales enfoques en la gestión de la calidad

"Miranda (2007)" menciona los cuatro grandes enfoques que suelen considerarse en la gestión de la calidad: inspección, control de calidad, aseguramiento de la calidad y gestión de la calidad total, cada enfoque se amplía con los planteamientos del anterior, sin que se produzcan rupturas e incluso siendo posible la aplicación práctica de dos enfoques. De hecho en la actualidad es posible encontrar empresas que pueden encuadrarse en cada una de las cuatro categorías.

Si tuviésemos que caracterizar la orientación de cada enfoque en una sola palabra asociaríamos la inspección a los productos, el control a los procesos, el aseguramiento a los sistemas y la gestión de la calidad total a las personas, véase tabla 2.

"Miranda (2007)" menciona a su juicio que los dos primeros enfoques (inspección y control de calidad) no deberían considerarse enfoques de gestión propiamente dichos, ya que se limitan a solventar los problemas una vez que aparecen, con lo que los dos grandes enfoques de gestión serían el aseguramiento de la calidad y la gestión de la calidad total.

A continuación, desarrollaremos brevemente cada una de estos enfoques.

a) Inspección

El desarrollo de la gestión de calidad comienza con la inspección, entendida como el examen cuyo propósito es conseguir medir ciertas características o identificar defectos del producto. Este enfoque apuesta por una revisión o inspección 100% del producto final, desechando aquellos productos no conformes a las especificaciones, pero sin ningún tipo de actividad de prevención, ni planes de mejora.

Este enfoque surge con la revolución industrial, existiendo personas responsables de inspeccionar la calidad de los productos, así como una separación entre las labores de producción y de inspección, siendo el inspector de calidad el único responsable de la calidad. En la práctica esta separación entre la responsabilidad sobre la calidad y la realización de las tareas productivas provocó una desmotivación de los trabajadores.

Tabla 1: Evolución del concepto de calidad

AUTOR	LUGAR Y AÑO DE NACIMIENTO	PROFESIÓN	LUGAR Y AÑO DE INICIO DE SU TEORIA	OBRA CUMBRE	AÑO QUE SE PUBLICÓ	APORTACIÓN	INFLUENCIA	DEFINICIÓN DE CALIDAD	PAIS DE SU DESARROLLO
Edwards W. Deming	1900, EUA	Ingeniero, doctor en Física y profesor de estadística	1950, conferencia a la JUSE (Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros)	Calidad, productividad y como "Fuera de las crisis"	1982 y 1985	14 puntos de la alta administración para lograr la calidad y la difusión del circulo de Shewhart PDCA	Estructura del premio Deming	Un grado predecible de uniformidad que proporcione fiabilidad a bajo costo y conveniente para el mercado	Japón
Joseph Juran	1904, Rumania-EUA	Ingeniero eléctrico y jurista	1939, en la Western Electric	Juran en el liderazgo para la calidad	1986	Trilogía de Juran (planear, controlar y mejorar la calidad)	Fundó Juran Institute, Inc., participó en la american Society for Quality control (ASQC) y ayudó a la creación del Premio Malcolm Baldrige	Adecuación al uso	Japón
Kaoru Ishikawa	1915, Japón	Doctor en ingeniería	1962, desarrolla sus círculos de calidad	¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa	1985	Círculos de calidad (grupos voluntarios, estables en el tiempo, que tienen como objetivo principal mejorar la calidad de los procesos y el entorno de trabajo)	Gana el premio Deming y la medalla Shewhart	Todo individuo, en cada división de la empresa, deberá estudiar, practicar y participar en el control de calidad	Japón
Philip B. Crosby	1926, EUA	Graduado en la Western Reserve University	1957, en ITT	La calidad no cuesta	1979	"Cero defectos" a través de un programa con 14 pasos	Fundó Philip Crosby Associates, Inc. Y Philip Crosby Associates, Inc. II	Cumplir los requisitos	Estados unidos
Armand V. Feigenbaum	1922, EUA	Doctor en ingeniería	1956, General Electric	Control de calidad total	1956	Creó el concepto de control de la calidad total	El TQM se aplica a todos los productos y servicios	Modo de vida corporativa, un modo de administrar una organización	Estados unidos
Shigeru Mizuno	1910, Japón	Profesor del Instituto de tecnología de Tokio	Colaborador en la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE)	Control de calidad total a todo lo ancho de la compañía (CWTQC)	1988	El concepto "KAISEN", su aportación utiliza los conceptos de sistemas y resalta la importancia de extender la calidad a toda la organización	Colaborador en la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE)	Convertir las demandas de los consumidores en características concretas de calidad	Japón

AUTOR	LUGAR Y AÑO DE NACIMIENTO	PROFESIÓN	LUGAR Y AÑO DE INICIO DE SU TEORIA	OBRA CUMBRE	AÑO QUE SE PUBLICÓ	APORTACIÓN	INFLUENCIA	DEFINICIÓN DE CALIDAD	PAIS DE SU DESARROLLO
Shigeo Shingo	1909, Japón	Ingeniero mecánico	1950, en Toyota	Zero Quality control: source Inspection and the poka-yoke system	1986	El método SMED y junto a Taiichi Ohno desarrolla la técnica just in time para identificar despilfarros	Prize Shingo (1988) con base en Estados Unidos y ahora en Canadá y México	Es la entrega al cliente del producto con la calidad exigida y en el momento exacto	Japón
Genichi Taguchi	1924, Japón	Ing. Mecánico, Dr. en estadística matemática	1980, introdujo el DOE (diseño de experimento)	Introducción a la técnica para la calidad	1990	Siete puntos de Taguchi	La ingeniería de la calidad: Método para el diseño y desarrollo de los procesos de industrialización con el máximo de eficiencia	La no calidad es la pérdida generada a la sociedad por un producto desde su concepción hasta su reciclado	Japón
John Oakland	Inglaterra	Ingeniería	1933, Inglaterra	TQM, The route to improving performance	1993	Una recopilación de ideas básicas integradas en un modelos administrativo basado en la calidad total	Influencia en organización europeas para la administración de la calidad	La adopción de una cultura que empieza por la presencia y se extiende a los equipos	Inglaterra
Thomas Peters	EUA	Ingeniería y negocios	1979, en Mckinsey & Company	En busca de la excelencia	1982	Confirmación de la relación entre éxito, competitividad y calidad, a través de un estudio exhaustivo de las características comunes de la empresa exitosas, resumidas en ocho puntos	Adopción de las 8 características por empresas como HP, Delta Airlines, McDonald	Saber escuchar al cliente	Estados unidos
Deming Awards	1950, Japón	Propuesto por la Japanese Union of Scientists and Engineers	1951, Japón	Criterios del premio: políticas corporativas, sistemas de calidad, resultados, planificación, educación y entrenamiento	Cada año	Enfoque a la efectividad de la planeación y a la implementación de una firme organización y operación	Parámetros de medición de calidad en la industria de Japón	Reducir la variación para reducir pérdidas	Japón
Malcolm Baldrige Awards	1987, EUA	Establecido por el Departamento de Comercio	1988, fueron entregados los primeros siete premios	11 principios	Cada año	Enfoque a clientes y recursos humanos	Modelo que puede ser usado por cualquier organización para mejorar su desempeño con base en 11 principios	La excelencia en el manejo de clientes, en su adquisición, satisfacción, preferencia, referencia, lealtad y expansión del negocio	Estados unidos

AUTOR	LUGAR Y AÑO DE NACIMIENTO	PROFESIÓN	LUGAR Y AÑO DE INICIO DE SU TEORIA	OBRA CUMBRE	AÑO QUE SE PUBLICÓ	APORTACIÓN	INFLUENCIA	DEFINICIÓN DE CALIDAD	PAIS DE SU DESARROLLO
Premio Nacional de la Calidad	1990, México	Establecido por el gobierno federal a través de la SECOFI, ahora SE	1990, se otorgaron cuatro premios en tres categorías	Seis principios	cada año	Modelo Nacional para la Calidad Total	Promueve y estimula la adopción de procesos integrales de calidad total a nivel nacional para proyectarla de manera ordenada a niveles competitivos y de clase mundial	Es la creación de valor para los clientes y usuarios	México
International Organization for Standardization (ISO)	1947, Suiza	Federación Mundial de Cuerpos Nacionales de 140 países	1951, primera norma sobre temperatura internacional de metales	Modelos de calidad de la serie ISO 9000 y después ISO 14000	1987, 1994, 2000	Estandarización de los sistemas de administración de calidad	Promover el desarrollo de la estandarización	V. 1994, Conjunto de características de un elemento que confieren la aptitud para satisfacer necesidades explicitas e implícitas. V. 2000, Grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos	Internacional
Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM)	1988	Organización sin lucro creada por 14 importantes empresas	1988	Modelos EFQM de excelencia para mejorar rendimiento	Revisiones periódicas	Cultura de calidad a las empresas en Europa	La orientación del modelo es hacia los resultados y satisfacción de las personas involucradas	Excelencia: prácticas sobresalientes en la gestión de la organización y logro de resultados	Europa
Premio EFQM	1992	Los fundadores son: la Organización Europea para la calidad (EOQ) y la EFQM	1992	Criterios para la solicitud del premio	cada año	Promoción para la excelencia en las empresas públicas y privadas en Europa a través de ocho fundamentos de la excelencia	Genera competitividad	Excelencia: prácticas sobresalientes en la gestión de la organización y logro de resultados	Europa

Tabla 2 Comparación entre los enfoques de la gestión de la calidad

Características	Enfoques de la Gestión de la Calidad			
	Inspección	**Control**	**Aseguramiento**	**Calidad Total**
Objetivo	Detección de defectos	Control de productos y procesos	Organización y coordinación	Impacto estratégico de la calidad
Visión de la calidad	Problema a Resolver	Problema a resolver	Problema a resolver de forma activa	Oportunidad para alcanzar una ventaja competitiva
Énfasis	En el suministro uniforme de componentes	En el suministro uniforme de componentes	En la totalidad de la cadena de valor añadido	En el mercado y en las necesidades del cliente
Métodos	Fijación de estándares y medición	Muestreo y técnicas estadísticas	Programas y sistemas. Planificación estratégica	Planificación estratégica
Responsabilidad	Departamento de inspección	Departamento de producción	Todos los departamentos	La dirección de forma activa y con ella, el resto de la organización
Orientación	Producto	Proceso	Sistema	Personas
Enfoque	La calidad se comprueba	La calidad se comprueba	La calidad se produce	La calidad se gestiona

Las funciones de los inspectores y los métodos de inspección mejoran en las primeras décadas del siglo XX, con las aportaciones de Taylor y su Organización Científica del Trabajo. Taylor trató de simplificar la tarea del inspector, lo que hizo evidente que la capacidad de inspección era limitada no por la aptitud del individuo (inspector) sino por las herramientas de inspección utilizadas.

En resumen, los principales defectos de este enfoque son:
• Se admite que el operario lo hace mal y el inspector lo tiene que hacer bien.
• Desmotivación por parte de los trabajadores.
• No se aprovecha la inteligencia, ni la creatividad del empleado.
• La corrección de defectos puede resultar muy cara.
• Enfrentamiento entre los objetivos de producción (coste y rapidez) y de calidad.
• Deshumanización del trabajo, al separar lo más importante: la calidad del trabajo hecho.

b) Control de la calidad

A medida que el volumen de producción y el grado de complejidad de los productos se incrementaba, la inspección 100% de los productos resultaba más complicada y mucho más costosa, lo que condujo a la aparición de un nuevo enfoque: el control de calidad, en el que se recurrió a técnicas estadísticas basadas en el muestreo.

"W. Shewhart", ingeniero de la Bell Telephone, desarrolló en 1924 los conceptos básicos del control estadístico de la calidad. La variabilidad es inherente a la producción industrial, aunque dicha variabilidad puede ser controlada mediante el empleo de técnicas estadísticas. No se trata de eliminar la variabilidad, sino de diferenciar entre variaciones aceptables o comunes y variaciones especiales o que indican la presencia de algún tipo de fallo o desajuste. La importancia de este control estadístico es tal que "Deming" afirma que "sin control estadístico el proceso estaba en un caos inestable...enmascaraba cualquier intento de realizar mejoras".

El concepto de control es el de mantener un proceso en su estado planificado, de forma que siga siendo capaz de cumplir los objetivos establecidos. Se extiende además desde el producto final a todos los procesos y a toda la organización en general. Por lo tanto, el control de calidad se define como un proceso durante el cual:

- Evaluamos el comportamiento real. La medida de la calidad es la condición previa necesaria para la mejora de la calidad.
- Comparamos el comportamiento real con los objetivos.
- Actuamos sobre las diferencias significativas entre el comportamiento real y los objetivos para asegurar que los resultados satisfacen las especificaciones y estándares fijados.

Sin embargo, el inconveniente de las técnicas estadísticas consiste en que a partir de la fiabilidad que se exija, se establece un nivel de calidad aceptable, que lleva a una frecuencia de muestreo dada. Pero en ningún caso se puede tener una confianza plena en la eficacia del control. Existe el riesgo de rechazar lotes con calidad aceptable o por el contrario, aceptar lotes que deberían haberse rechazado. Para tratar de reducir estos riesgos se establecen muestras planificadas que limitan estos riesgos a un determinado porcentaje.

Además, el proceso de control de la calidad sigue siendo responsabilidad exclusiva del departamento de producción y sigue siendo un proceso de naturaleza reactiva, ya que se produce una vez finalizado el producto, sin que se propongan planes de prevención.

Así, si bien supone un avance respecto a la inspección, todavía adolece de alguno de sus defectos: rigidez, carácter mecánico, no es preventivo y se limita a las funciones productivas, no implicando al resto de la organización.

c) Aseguramiento de la calidad

Cuando se admite que el control estadístico de la calidad también tiene implicaciones fuera del departamento de producción, afectando a la totalidad de la organización surge un nuevo enfoque de gestión de la calidad que se denomina aseguramiento de la calidad.

Se trata de un planteamiento empresarial de carácter preventivo que tiene como finalidad comprobar que se realizan todas las actividades satisfactoriamente de modo que el producto resultante sea adecuado, sobrepasando al departamento de calidad e involucrando a toda la organización.

El concepto de aseguramiento de calidad incluye al de control de calidad, completándolo con la prevención, para evitar que los fallos lleguen a producirse. Según "Garvin (1988)" el aseguramiento llevó a la calidad desde una perspectiva muy estrecha, totalmente en manos de especialistas (los inspectores de calidad) a otra mucho más amplia, que incluía una gestión mucho más extensa, analizando las implicaciones de la calidad en trabajadores, dirección y, por supuesto, en los clientes.

Puede definirse como un sistema que pone el énfasis en los productos, desde su diseño hasta el momento de su envío al cliente y concentra sus esfuerzos en la definición de procesos y actividades que permiten la obtención de productos conforme a unas especificaciones.

Podemos concluir nuestro análisis del aseguramiento de la calidad identificando los siguientes factores clave:

- Prevención de errores. Resulta más barato evitar los errores que corregirlos, una vez que se han producido. Invirtiendo en prevención se reducirán de forma clara los costes de evaluación y los costes de fallos.

- Control total de la calidad. La calidad es responsabilidad de toda la empresa y no puede limitarse en exclusiva al departamento de producción. Es necesario diseñar un sistema de calidad que relacione las distintas funciones de la empresa con el objetivo común de la calidad.

d) Gestión de la calidad total

Según lo definido por "Camisón (2007)", Consiste en el conjunto de acciones orientadas a planificar, organizar y controlar la función de la calidad de una organización, con vistas a la mejora continua de la calidad del producto y de la posición competitiva así como a optimizar la creación de valor para los grupos de interés considerados clave. Así definida, la Gestión de la Calidad abarca las siguientes tareas:

- Definir las metas de Calidad de la organización en el marco de su misión, o sea en relación con los valores corporativos, el modelo de negocio y sus prioridades competitivas.
- Desarrollar la estrategia de calidad de la organización, en el marco de la estrategia de la empresa.
- Desplegar la estrategia de calidad, planificando las acciones necesarias y asignando los recursos exigidos para desarrollar las políticas y programas de calidad (que operativizan el ciclo de la calidad, desde la calidad de concepción a la calidad de servicio) y alcanzar los objetivos establecidos.
- Diseñar la organización de la función de la calidad, estableciendo dentro del organigrama las unidades necesarias, asignando las funciones y responsabilidades que cada miembro de la organización asume y coordinando todos los esfuerzos a fin de ejecutar la planificación de calidad.
- Establecer el Sistema de Gestión de Calidad de la organización, que permita documentar todos los procesos y resultados.
- Promover en la organización una cultura de calidad, incluyendo los cambios necesarios para incentivar el liderazgo en calidad, una estructura y una gestión de los recursos humanos ajustada a los principios de la Gestión de la Calidad Total.
- Promover el plan de formación en calidad para todos los miembros de la organización, así como para sus otros grupos de interés internos y externos.
- Verificar la eficacia de las decisiones y acciones emprendidas, evaluando los resultados y estableciendo las oportunas medidas correctoras.

Por su parte “Gale (1996)”, identifica cuatro etapas que permiten alcanzar un modo de gestión de la calidad altamente avanzado, y que son:

a) **Etapa de Calidad de Conformidad:** en esta etapa es fundamental la consecución de productos que sean conformes a los requerimientos del cliente haciendo los trabajos bien desde la primera vez, de modo que sea posible reducir los desperdicios y los procesos;

b) **Etapa de Satisfacción del Cliente:** pretende un acercamiento al cliente a través del conocimiento de sus expectativas y necesidades;

c) **Etapa de Calidad Percibida por el Mercado en comparación con la Competencia:** el objetivo es encontrar explicación a por qué se captan o pierden clientes. Las empresas que se encuentran en esta fase son conscientes de la necesidad de adoptar un enfoque nuevo, más cuidadoso, para medir su desempeño en el mercado. Para ello deben obtenerse datos del mercado en general y no sólo de aquella parte que es cliente de la empresa. Por tanto, es importante conocer la opinión de los clientes de la competencia acerca de sus expectativas de un determinado producto y la percepción que tienen del producto que le

ofrece la empresa, y posteriormente medir el desempeño del producto en relación con el producto de la competencia;

d) **Etapa de la Administración de Valor para el Cliente:** integración de la Gestión de la Calidad Total desarrollada durante las primeras fases con los sistemas de administración clásicos de la empresa. En esta etapa la dirección ha entendido plenamente los esfuerzos en pro de la calidad y conoce la forma en que los cambios en la calidad percibida por el mercado impulsan otros aspectos de la posición competitiva; aprovecha esta información para tomar decisiones que permitirán a la compañía producir el valor más alto y, por consiguiente, obtener un beneficio máximo a largo plazo para las partes interesadas, los clientes y a la sociedad.

2.6. Legado de los principales autores de la calidad

Se muestra a continuación los conceptos formulados por algunos autores de Calidad, descrito por “Carbellido (2005)” y “Miranda (2007)”.

2.6.1. Edwards W. Deming

Estadista y profesor estadounidense, trabajó para el Departamento de Agricultura en Washington, D. C., donde colaboró con W. A. Shewhart, de los Laboratorios Bell, quien impactó la vida de aquél a través de sus escritos.

Después de la Segunda Guerra Mundial fue enviado a Japón a realizar estudios acerca de censos; en 1950 la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE, por sus siglas en inglés) lo invitó a Tokio a impartir charlas sobre control estadístico de procesos para la búsqueda de la calidad, éstas tuvieron gran éxito, al grado de que se instituyó un premio con el nombre de ese estudioso.

Occidente lo reconoció hasta 1980, cuando la NBC transmitió el documental "Si Japón puede, ¿por qué nosotros no?"; a partir de entonces sus conferencias y ponencias aumentaron en número y frecuencia. En 1982 publicó su primer libro, *Calidad, productividad y posición competitiva*, así como varios videos, donde mostró "las 14 obligaciones de la gerencia" (Posteriormente se llamaron los 14 puntos de Deming).

En 1985 hizo una revisión a su obra y la denominó "La salida de la crisis", que fue traducida a seis idiomas; el impacto fue tal, que en 1992 las escuelas de negocios difundieron su filosofía y métodos. Entre sus aportaciones a la calidad destacan:
• Las catorce obligaciones de la gerencia.
• La divulgación del ciclo PDCA, de Shewhart.

Puntos de Deming:

1) *Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio*. Su propósito es ser competitivo, mantenerse en el negocio y proporcionar puestos de trabajo. La supervivencia a largo plazo de la empresa es objetivo prioritario, a través de medidas como la innovación y asignación de recursos a la planificación, mejorar constantemente el diseño del producto y servicio, en virtud de conocer y fabricar lo que el usuario necesita es un aspecto importante de la línea de producción.
"Más que hacer dinero, es mantenerse en el negocio y brindar empleo por medio de la innovación, la investigación, la mejora constante y el mantenimiento".

2) *Adoptar la nueva filosofía*. Según Deming se está ante una nueva era económica, y los directivos occidentales deben enfrentar el nuevo reto, aprender sus responsabilidades y liderar el cambio. El objetivo es eliminar el despilfarro, los defectos y la falta de productividad de las empresas.
"Hoy día se tolera demasiado la mano de obra deficiente y el servicio poco atento con el cliente. Necesitamos una nueva religión en la cual los errores y el negativismo resulten inaceptables"

3) *Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad*. La inspección no es una opción válida en el mejoramiento de la calidad porque se realiza cuando termina el proceso, con ello la calidad está o no en el producto ya que la inspección no introduce calidad, sino que ésta ya debe estar en el producto. De lo anterior se deduce que por realizar más inspección no se garantiza la calidad, además de que esta última en masa suele ser costosa e ineficaz. Se sustituye la inspección masiva por el control estadístico de los procesos.
"Las empresas anticuadas típicamente inspeccionan un producto cuando éste sale de la línea de producción o en etapas importantes del camino, desechando o re elaborando los productos defectuosos. Una y otra práctica resulta innecesariamente costosa. En realidad, la empresa les está pagando a los trabajadores para que hagan defectos y luego los corrijan. La calidad NO proviene de la inspección, sino de la mejora del proceso. La inspección NUNCA se elimina, simplemente se hace innecesaria, lo cual se logra por el crecimiento de su personal, y por el control de sus procesos".

4) *Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio*. La utilización del precio como única variable para la decisión de una compra puede dejar de lado otras variables importantes, como la calidad y el servicio (tiempo y fiabilidad en las entregas). Propone mantener relaciones a largo plazo con un solo proveedor, aunque no tenga los precios más bajos, y que éstas se basen en una confianza mutua y en el apoyo entre comprador y proveedor.
"Los departamentos de compras suelen funcionar siguiendo la orden de buscar al proveedor de menor precio. Esto, frecuentemente conduce a provisiones de mala calidad. En lugar de ello, los compradores deberían

buscar la mejor calidad en una relación de largo plazo con un solo proveedor para determinado artículo".

5) *Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio.* La calidad debe ser incorporada durante la fase de diseño por ello en base a la necesidad de los usuarios y clientes, la empresa debe fijar una idea sobre el producto que posteriormente representarán planes, especificaciones y ensayos para hacerlo llegar al consumidor. Para ello recomienda el empleo de diferentes herramientas estadísticas: gráficos de control, histogramas, diagramas causa-efecto, etc. Donde se trata de eliminar las variaciones especiales y reducir al máximo las variaciones comunes, derivando en el mejoramiento de los procesos de la empresa; en esta la dirección tiene un importante papel, pues además de motivación y liderazgo supone mejor asignación del esfuerzo humano.
   "La mejora no es un esfuerzo que se realiza una sola vez. La dirección está obligada a buscar constantemente maneras de reducir el desperdicio y mejorar la calidad".

6) *Implantar la formación.* Constituye poner en práctica métodos modernos de capacitación para el trabajo, pues esta actividad incrementa el conocimiento de los empleados para su mejor desempeño.
   "Con mucha frecuencia, a los trabajadores les enseñan su trabajo otros trabajadores que nunca recibieron una buena capacitación. Están obligados a seguir instrucciones ininteligibles, o bien no pueden cumplir bien su trabajo porque nadie les dice cómo hacerlo".
   "Capacitar permanente a trabajadores y supervisores en sus propios procesos, de manera que ese aprendizaje ayude a mejorarlos tanto de manera incremental como radicalmente. Primero se debe tener conocimiento de lo que se hace, más allá del mero seguimiento el procedimiento, el mecánico que sepa de mecánica, el soldador de soldadura, etc."

7) *Adoptar e implantar el liderazgo.* La principal función de la dirección debe ser el liderazgo y no la supervisión; éste consiste en ayudar a que mejore el comportamiento de los empleados para conseguir mayor calidad y producción, ya que estos líderes no persiguen al que comete un error, sino que colaboran con él para buscar la causa del error y evitar que vuelva a repetirse, a la vez que el personal se sienta satisfecho de su trabajo.
   "Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un adecuado ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a implicarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización".

8) *Desechar el miedo.* Eliminar de la organización todo temor que impida que los empleados trabajen de manera productiva para ella. Muchos empleados temen hacer preguntas o asumir una posición, aun cuando no comprendan cuál es su trabajo, ni que está saliendo bien o mal.

Seguirán haciendo las cosas mal o sencillamente no las harán. Nuevamente en este punto juega un papel clave el liderazgo de la alta dirección para lograr crear un clima de confianza entre el personal.
"Para garantizar mejor calidad y más productividad es necesario que las personas se sientan segura"

9) *Derribar barreras entre los departamentos.* ya que para hacer las cosas bien hay que colaborar y trabajar en equipo. Para ello se requieren unos cauces de comunicación adecuados, nuevos sistemas de evaluación y recompensa basados en el trabajo en equipo y una formación adecuada.
"Muchas veces los departamentos o las unidades de la empresa "compiten" entre sí o tienen metas que chocan entre sí. No trabajan como un equipo para resolver o prever sus problemas, y peor aún, la consecución de metas de un departamento puede causarle problemas a otro."

10) *Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para la mano de obra.* Cuando los trabajadores no cuentan con los medios suficientes para alcanzar lo prometido en el eslogan (por ejemplo, aumentar la productividad o cero defectos), se sienten defraudados porque consideran que la dirección no toma conciencia de los problemas operativos. Por ello, de nada sirven esos eslóganes si el trabajador no cuenta con los medios adecuados para alcanzar el nivel de calidad deseado.
"Estas exhortaciones solo crean relaciones de rivalidad, la principal causa de la baja calidad y la baja productividad reside en el sistema y este va más allá del poder de la fuerza de trabajo".

11) *Eliminar las normas de trabajo que prescriban cuotas numéricas o cupos numéricos.* Eliminar los cupos numéricos para la mano de obra y los objetivos numéricos para los directivos y sustituirlos por el liderazgo y la mejora continua. Los objetivos numéricos son incompatibles con la nueva filosofía de la mejora continua, ya que una vez alcanzados se pierde la motivación por seguir mejorando y su cumplimiento puede llevar a una pérdida de calidad del producto.
"Se alcanzan las metas y nadie analiza por qué; no se alcanzan y tampoco se analiza, se amonesta, en el siguiente mes se alcanzan para luego caer de nuevo. Una nueva meta sin un nuevo método no cambia el proceso. Los premios y castigos no mejoran procesos".

12) *Superar los obstáculos que impiden que la gente se enorgullezca de su trabajo.* Barreras que poseen desde los directivos hasta los empleados fijos que tienen que ser calificados dentro de un sistema establecido y no por los esfuerzos en ayudar a la gente o por los intentos de mejorar al sistema.
"Ningún empleado que ingresa nuevo a una empresa entra desmotivado, pero en muy poco tiempo nos encargamos de desmotivarlo. Las personas no cometen errores a propósito, actúan dentro de lo que el

sistema les permite, el fallo está en el sistema, no en las personas. En una empresa que haya desarrollado la cultura correcta, el personal se sentirá orgulloso por el trabajo realizado. Es necesario eliminar factores que impiden que las personas sientan el orgullo que les produce su trabajo; para ello es necesario eliminar los sistemas de comparación o de méritos; estos sistemas sólo acarrean nerviosismo y disputas internas"

13) *Estimular la educación y la autoestima.* No basta con que la gente esté bien preparada, hay que mejorar la educación. Todos son capaces de aportar ideas en su trabajo.
"Este principio es un complemento del número 6 sobre la capacitación. Este es más referido a lo que se conoce como "Formación y Desarrollo de Competencias", lo cual depende de la visión de la empresa, de los objetivos para alcanzarla, de las nuevas formas de poder competir, de los nuevos procesos a desarrollar, de los nuevos comportamientos del personal a todos los niveles, en síntesis, del cambio cultural que la empresa requiere"

14) *Actuar para lograr la transformación.* Consiste en formar una estructura en la alta administración que asegure día con día que los 14 puntos se cumplan.
"Hacer del control de calidad tarea de todo el personal de la empresa, no sólo de un grupo de empleados especializados. La educación "masiva" ayudará a conseguirlo. Todos los miembros del personal (todos, sin excepción), deben esforzarse para lograr que la calidad en los procesos, productos y servicios se haga realidad. Esa transformación es el trabajo y la responsabilidad de todos. Para lograrlo la gestión deberá estar en manos de un equipo que reúna capacidad y liderazgo."

En la Tabla 3 se presenta a modo de resumen, el cuadro elaborado por "Rosander (1994)".

Tabla 3 resumen de los catorce puntos de Deming

Puntos número	Contenido
1 y 2	Constancia en el propósito de crear una nueva era en la empresa.
3 y 4	Cero inspecciones masivas, no comprar con base en el precio
5	Detectar problemas
6, 7 y 13	Formación, capacitación y entrenamiento
8, 9 y 12	Eliminar miedo, barreras y orgullo (aspectos psicológicos)
10 y 11	Eliminar metas numéricas y eslóganes vacíos
14	Continuidad en el programa: Todos trabajando para la mejora de la calidad

Estos 14 puntos ofrecen un marco para la acción y otorgan a la dirección la base para la formulación de un plan para la mejora. Deming establece que para mejorar la calidad, aplicando los pasos anteriores, se tiene que utilizar el conocido ciclo PDCA o ciclo de Deming (aunque fue propuesto inicialmente por Shewhart). Dicho ciclo propone seguir las siguientes fases en la solución de cualquier problema:

- PLANEAR (PLAN). En esta etapa se realiza una visión de hacia dónde se quiere llegar, se realiza un diagnóstico para saber la situación actual de la organización, después se desarrolla una teoría de posible solución y, por último, se establece un plan de trabajo.

- HACER (DO). Aquí se lleva a cabo el plan de trabajo establecido, junto con algún control para vigilar que efectivamente se realice según lo planeado.

- VERIFICAR (CHECK). Identificar los efectos y problemas que se generan en el proceso, así como evaluar los efectos y recoger los resultados. Compara el plan de trabajo inicial con los resultados obtenidos.

- ACTUAR (ACT). Con esta etapa se concluye el ciclo de calidad, se estudian los resultados, se confirman los cambios y se emprende el mejoramiento. Actuar para corregir los problemas encontrados, prever posibles problemas futuros y establecer las condiciones que permitan mantener el proceso de forma estable e iniciar un nuevo proceso de mejora.

Una vez finalizado el ciclo, este volverá a repetirse nuevamente partiendo del conocimiento acumulado en el anterior ciclo, lo que supone un modelo de mejora continua que difiere por completo del sistema tradicional de gestión.

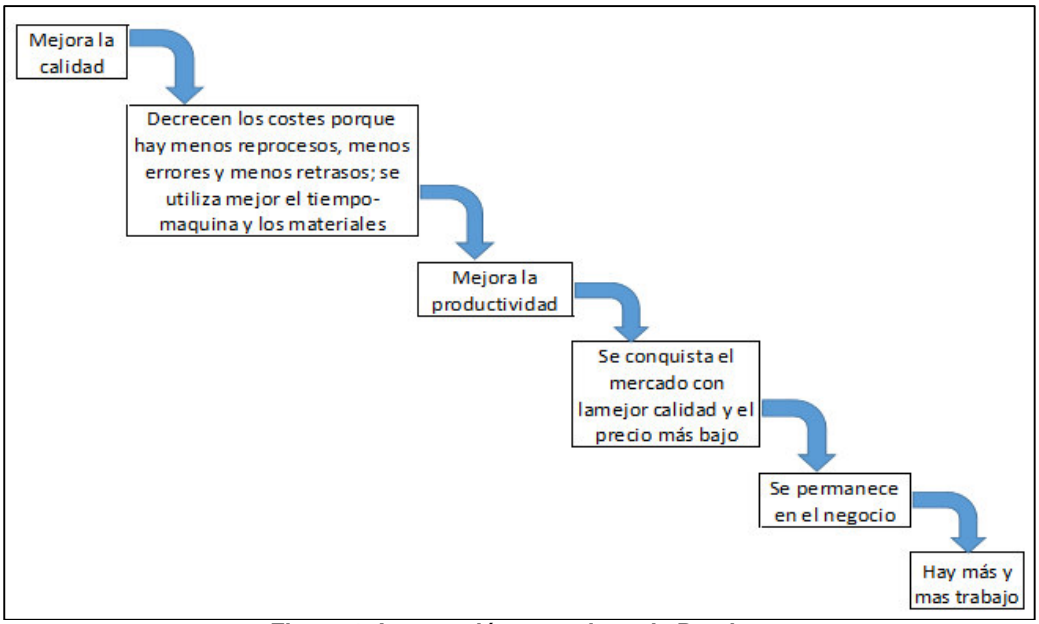


Figura 1: La reacción en cadena de Deming

Según Deming, para aplicar este estilo de gestión hay que luchar contra una serie de «enfermedades mortales» y «obstáculos» en la forma de gestión de las empresas de occidente. Entre las enfermedades mortales incluye la falta de constancia en el objetivo de mejora de la calidad, el énfasis de muchas empresas en los beneficios a corto plazo, la evaluación de rendimientos anual, la elevada movilidad de directivos entre empresas, los costes médicos (bajas por enfermedad, accidentes laborales. etc.) excesivos derivados de la falta de motivación de los trabajadores, costes de garantía muy elevados y la gestión basada exclusivamente en cifras visibles.

Entre los obstáculos cita las deficiencias educativas en relación a los métodos estadísticos, la creencia de que la mejora es responsabilidad del departamento de calidad y que los problemas provienen de los trabajadores o que solo es necesario cumplir con lo especificado.

2.6.2. Joseph Juran

Summers describe que en 1912, el doctor Joseph M. Juran (1904) emigró a Estados Unidos desde Rumania. Su enfoque de la eficiencia organizacional involucra crear conciencia respecto de la necesidad de implementar mejoras, integrar la mejora de calidad a todas y cada una de las actividades, proporcionar capacitación en relación con los métodos de calidad, establecer resolución de problemas en equipo y reconocer los resultados. El doctor Juran hace hincapié en la necesidad de mejorar la totalidad del sistema. Para mejorar la calidad, los miembros de la compañía deben desarrollar técnicas y habilidades, y saber cómo aplicarlas. Su definición de calidad va más allá del producto o del momento en que se brinda un servicio. Para el doctor Juran, la calidad es un concepto que es preciso encontrar en todos los aspectos del negocio, y los líderes deben guiar la administración de la empresa en función de la calidad. Con el objetivo de comunicar más claramente su concepto, el doctor Juran compara (como se muestra en la Tabla 4) lo que denominó "Q minúscula" y "q mayúscula" (utilizó la letra "q" por quality) para demostrar la amplia aplicabilidad de los conceptos relativos a la calidad. Observe que la Q mayúscula se extiende a todos los aspectos de cualquier organización, sin importar de qué tipo se trate.

Tabla 4: Q mayúscula contra q minúscula

	Qué abarca la q minúscula	**Qué abarca la Q mayúscula**
Productos y servicios	Punto de servicio de bienes manufacturados	Todos los productos y servicios sean para venta o no
Procesos	Procesos relacionados directamente con la manufactura de bienes	Todos los procesos: manufactura, soporte, comercialización, etcétera
Clientes	Clientes que compran los productos	Todos aquellos que se ven afectados, tanto en el interior

		como en el exterior
Industrias	Manufactura	Todas las industrias –de servicios, gubernamentales, etcétera-, sin importar si persiguen fines de lucro o no
Costo por mala calidad	Costos asociados con deficiencias en la manufactura de productos	Todos los costos que desaparecerían si las condiciones fueran perfectas

En el texto “Juran on Leadership for Quality: An Executive Handbook”, el doctor Juran postuló tres principios fundamentales: el liderazgo de primer nivel, la educación continua y la planificación anual para mejora de calidad y reducción de costos. El doctor Juran arguye la importancia de alcanzar una calidad de clase mundial mediante la identificación de la necesidad de mejora, la selección de los proyectos apropiados y la creación de una estructura organizacional que guíe el diagnóstico y el análisis de los proyectos. El éxito de los esfuerzos tendentes a la mejora estimula descubrimientos importantes en relación con el conocimiento y las actitudes. Es preciso que haya un compromiso y liderazgo personal entre los directivos de primer nivel para romper la resistencia cultural al cambio. La trilogía Juran aprovecha tres procesos administrativos: planificación de la calidad, control de la calidad y mejora de la calidad (figura 2 y tabla 5). Al seguir las directrices del doctor Juran, las organizaciones pueden reducir los costos asociados con la mala calidad, así como eliminar el gasto excesivo. La planificación de la calidad induce el desarrollo de estrategias para seguir en armonía con las necesidades y expectativas de los clientes. El control de la calidad se basa en comparar los productos manufacturados contra las metas y especificaciones. La mejora de la calidad involucra el proceso de mejora continua, necesario para que la compañía siga teniendo éxito.

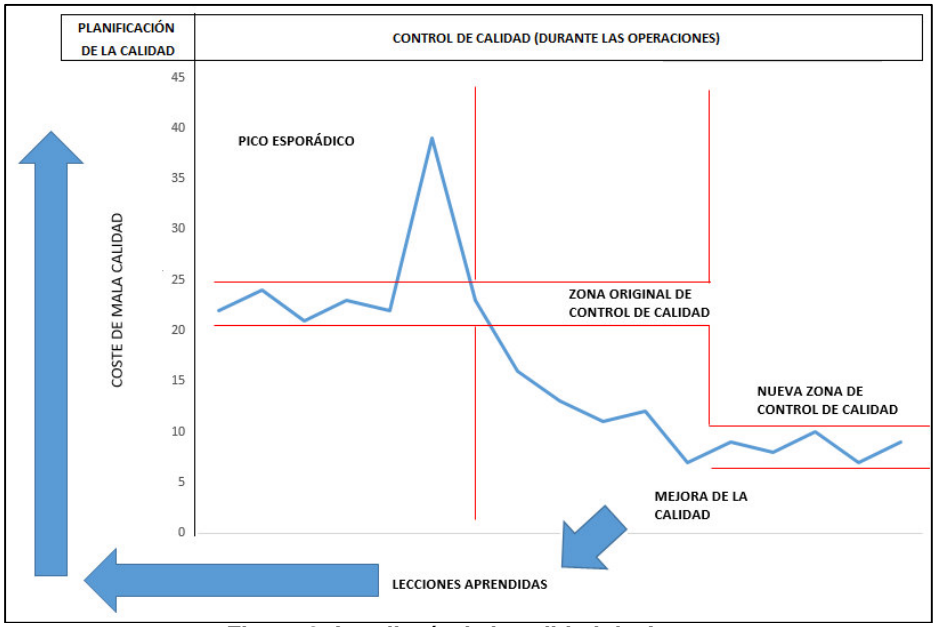


Figura 2: La trilogía de la calidad de Juran

Tabla 5: Los tres procesos universales de la administración de calidad

Planificación de la calidad	Control de la calidad	Mejora de la calidad
Determinar quiénes son los clientes Determinar las necesidades de los clientes Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades de los clientes Desarrollar los procesos capaces de producir las características del producto Transferir los planes a las fuerzas operativas	Evaluar el desempeño real del producto Comparar el desempeño real del producto con sus metas Actuar ante la diferencia	Establecer la infraestructura Identificar los proyectos de mejora Establecer los equipos para desarrollo de proyectos • Proporcionar los recursos, la capacitación y la motivación para que los equipos: Diagnostiquen las causas • Estimulen las soluciones • Establezcan controles para conservar los beneficios alcanzados

Planificación de la calidad

En este proceso se determina quiénes son los usuarios para definir las necesidades que deben cubrir las características del producto, así como desarrollar procesos capaces de producir las características del producto y transferir los planes a las fuerzas operativas.

Consiste en acercarse al cliente actual y al potencial, e investigar sus necesidades, que son cambiantes. Se pretende conocer a través de estas investigaciones las demandas del cliente en cuanto a características deseadas en el producto. Para lograr integrar las necesidades del cliente en los productos se debe en primer lugar identificar a los clientes. En este intento, Juran diferenciará entre cliente externo (ajeno a la empresa) y cliente interno (que será todo miembro de la organización afectado por el producto). Las demandas de los clientes son finalmente transferidas al diseño del producto y del proceso productivo para obtener un producto final acorde con dichas necesidades del cliente.

Control de la calidad

Se evalúa el comportamiento real del producto, y se compara con sus objetivos para actuar sobre la diferencia.

Es un complemento indispensable de la planificación, actuando como un sistema de retroalimentación. Según Juran el control no debe limitarse a la dirección, sino que deben emprenderlo todos los empleados de la empresa. El proceso de control comienza evaluando el comportamiento real de la calidad, comparándolo con los objetivos inicialmente establecidos, para finalmente actuar sobre las posibles desviaciones.

Mejoramiento de la calidad

Es la creación organizada de un cambio ventajoso; es decir, constituye un avance en la forma de administrar, que conlleva tres acciones:

- Establecer la infraestructura, o sea las actividades de los gerentes, patrocinadores y ayudantes de calidad.
- Identificar los proyectos de mejoramiento y establecer equipos para los proyectos. (Juran define al proyecto como un problema que se tiene que resolver, es decir, una misión concreta que se tiene que ejecutar)
- Proporcionar recursos a los equipos; formación y motivación para diagnosticar las causas, fomentar los remedios y establecer controles para conservar los beneficios.

2.6.3. Philip Crosby

Philip B. Crosby está más estrechamente asociado con la idea de “cero defectos” que él creó en 1961. Para Crosby, la calidad es conformidad con los requerimientos, lo cual se mide por el coste de la no conformidad. Esto quiere decir que al utilizar este enfoque se llega a una meta de performance de “cero defectos”.

Crosby equipara la gestión de calidad con la prevención. En consecuencia, la inspección, la experimentación, la supervisión y otras técnicas no preventivas no tienen cabida en éste proceso. Los niveles estadísticos de conformidad con estándares específicos inducen al personal al fracaso. Crosby sostiene que no hay absolutamente ningún motivo para cometer errores o defectos en ningún producto o servicio.

Las compañías deberían adoptar una “vacuna” de calidad a fin de prevenir la no conformidad. Los tres ingredientes de esta vacuna son: la determinación, la capacitación y la implementación. El mejoramiento de la calidad es un proceso, no un programa; debería ser estable y permanente.

Las auditorías de calidad al proveedor son casi innecesarias, a no ser que el vendedor sea totalmente incompetente. Es imposible saber si el sistema de calidad del proveedor proporcionará la calidad requerida simplemente con auditar su plan.

“Cero defectos” no es un eslogan. Constituye un estándar de performance. Además, desalentar al personal mediante una exhortación constante no es la respuesta adecuada. Crosby estima que en los años sesenta varias compañías japonesas aplicaron adecuadamente el principio de “cero defectos”, utilizándolo como una herramienta técnica, mientras la responsabilidad de su debida implementación se asignó a la dirección. Por el contrario, en Estados Unidos este principio se utilizó como un instrumento motivador, y la responsabilidad en caso de registrarse defectos recaía en el trabajador. Esta estrategia requiere una orientación técnica además del compromiso de la dirección. A continuación, se transcriben los 14 pasos para el mejoramiento de la calidad de Crosby y sus cuatro fundamentos [extraídos de Quality Is Free (La Calidad es gratis) y The Eternally Successful Organization (La organización eternamente exitosa)].

Los 14 pasos para el mejoramiento de la calidad de Crosby

1. Compromiso de la dirección: Los directivos deben manifestar de forma clara su compromiso con la mejora de la calidad fijando una política de calidad en la organización, comunicando de forma reiterada su compromiso y dando importancia a la calidad en las reuniones periódicas de la dirección.

2. Equipo de mejora de la calidad: debe crearse un equipo que dirija el proceso de mejora con un liderazgo bien definido y una comunicación fluida con la alta dirección.

3. Medida de la calidad: Con objeto de cuantificar los problemas existentes y la eficacia de las medidas correctoras.

4. Análisis de costes de calidad: Se trata de identificar los distintos elementos integrantes del coste de calidad y formar a los directivos en la utilización de esta herramienta de gestión.

5. Toma de conciencia por parte de todos los trabajadores: Se debe contar un buen sistema de comunicación que fomente la preocupación de los trabajadores por los problemas de calidad y transmita el compromiso de la dirección con la mejora de la calidad.

6. Implantación de medidas correctivas: Se debe contar con un procedimiento sistemático para la identificación y resolución de problemas, partiendo de un análisis de las causas que los generan.

7. Planificación del día cero defectos: Se debe elaborar un plan de actividades preparatorias a la inauguración formal del programa de cero defectos (día cero defectos), para ello debe contarse con las opiniones de todos los implicados en el proceso de mejora.

8. Educación de los trabajadores: Habrá que determinar el programa de formación más adecuado para cada trabajador con vistas a alcanzar la mejora de la calidad deseada.

9. Día de cero defectos: Debe fijarse un día de comienzo formal del plan que transmita a todo el cambio cultural en la organización y el compromiso general para alcanzar dicho objetivo.

10. Establecimiento de objetivos: Todos los trabajadores deben establecer objetivos individuales de mejora y metas a alcanzar en sus equipos de trabajo.

11. Eliminación de las causas de error: Debe implantarse un sistema de comunicación fluido entre trabajadores y dirección para que estos puedan transmitir los problemas que se enfrentan de cara a lograr sus objetivos individuales de mejora.

12. Reconocimiento del personal: Se hace imprescindible fijar un sistema de reconocimiento para empleados y directivos por igual, que no esté basado exclusivamente en incentivos económicos.

13. Consejo de calidad: Se trata de reuniones periódicas de los distintos responsables de calidad para poder compartir sus experiencias y conocimientos.

14. Volver a empezar: El proceso de mejora de la calidad no tiene fin, sino que siempre existen posibilidades de mejora y problemas a solucionar.

Los absolutos de la administración de la calidad

Los cuatros principios absolutos, establecen las expectativas que debe cumplir un proceso de mejora continua.

1. Calidad significa conformidad con los requerimientos. Si usted pretende hacerlo bien la primera vez, todos deben saber de qué se trata.

2. La calidad surge de la prevención. La “vacunación” es el método para prevenir la enfermedad empresarial. La prevención se logra a través de la capacitación, la disciplina, el ejemplo y el liderazgo, entre otras cosas.

3. El estándar de calidad son los “cero defectos” (o sin defectos). Los errores no se deberían tolerar. Los errores no se toleran en la administración financiera, ¿por qué habrían de tolerarse en la producción?

4. La medición de la calidad es el precio de la no conformidad.

2.7. Otras aportaciones a la gestión de la calidad

2.7.1. Ishikawa

Kaoru Ishikawa nació en Japón en 1915 y se graduó en el departamento de Ingeniería de la Universidad de Tokio, en 1939 donde obtuvo un título de química aplicada. Obtuvo el doctorado en Ingeniería en dicha Universidad y fue promovido a profesor en 1960.

Después de la guerra, llegó a estar comprometido con los primeros esfuerzos de la JUSE para promover la calidad. Más tarde llegó a ser presidente del Instituto Tecnológico de Musashi. Hasta su muerte, en 1989, el doctor Ishikawa fue la figura más importante en Japón en lo que respecta al control de la calidad. Fue el primero en utilizar el concepto de Control de la Calidad Total, y desarrolló las "siete herramientas" que consideró que cualquier trabajador podía utilizar. Pensó que esto diferenciaba su tesis de las otras, que dejaban la calidad en vida; recibió incluso el Premio Deming y la segunda orden del tesoro sagrado, un muy alto honor del gobierno japonés.

Ishikawa estaba interesado en cambiar la manera de pensar de la gente respecto a su trabajo. Para él, la calidad era un constante proceso que siempre podía ser llevado un paso más. Hoy es conocido como uno de los más famosos gurús de la calidad mundial. Todos quienes estamos interesados en el tema de la calidad debemos estudiar a Ishikawa pero no solamente de manera superficial, repasando sus planteamientos, sino analizando profundamente su concepción del trabajo y sobre todo aplicándola cada quien a su propio entorno.

Las siete herramientas de Ishikawa son:

1. Los diagramas de Pareto.
2. Los diagramas de causa-efecto (diagramas "espinas de pescado" o Ishikawa)
3. Los histogramas
4. Las hojas de control
5. Los diagramas de dispersión
6. Los flujogramas
7. Los cuadros de control

Si bien Ishikawa admitió que no todos los problemas se podían resolver con estas herramientas, consideró que era posible encontrar una solución en el 95 por ciento de los casos, y que el operario de planta podía utilizarlas eficazmente. Si bien algunas de las herramientas habían sido bien conocidas en otra época, Ishikawa las organizó específicamente para mejorar el control de la calidad. El creó el diagrama de causa-efecto, denominado en forma descriptiva "diagrama de espina de pescado", otras veces llamado diagrama Ishikawa para distinguirlo de un tipo diferente de diagrama de causa-efecto utilizado en programas de computación.

Quizá la más trascendente de las herramientas sea la idea de los círculos de control de calidad (CCC). Su éxito le sorprendió incluso a él mismo, especialmente cuando la idea se exportó del Japón. Supuso que ninguna nación que no tuviera una tradición budista-confucionista sería inhóspita para los CCC. Hoy existen más de 250.000 círculos de control de calidad registrados por las oficinas centrales de Control de calidad en Japón, y más de 3.500 informes de estudios de casos de modelos implementados. Este aspecto esencial de la gestión de calidad ha sido responsable de gran parte del mejoramiento de la calidad de los productos japoneses en las últimas décadas. Ishikawa considera que los CCC son más importantes para el sector de servicios que para la industria fabril, ya que los primeros trabajan en contacto más directo con el consumidor.

Según Evans los elementos clave de su filosofía se pueden resumir en los siguientes puntos:

- La calidad empieza con la educación y termina con la educación.
- El primer paso hacia la calidad es conocer las necesidades de los clientes.
- El estado ideal del control de calidad ocurre cuando ya no es necesaria la inspección.
- Elimine la causa raíz y no los síntomas.
- El control de calidad es responsabilidad de todos los trabajadores en todas las áreas.
- No confunda los medios con los objetivos.
- Ponga la calidad en primer término y dirija su vista hacia las utilidades a largo plazo.
- El marketing es la entrada y salida de la calidad.
- La alta dirección no debe mostrar enfado cuando sus subordinados les presenten los hechos.
- El 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con simples herramientas de análisis y solución de problemas.
- Aquellos datos que no tengan variabilidad son falsos.

2.7.2. Feigenbaum

Feigenbaum promovió la frase Control de la Calidad Total en Estados Unidos. El control de la calidad total considera la calidad como una herramienta de administración estratégica que requiere que todo el personal de una compañía esté informado, de la misma forma en que son herramientas estratégicas los costes y el plan en la mayor parte de las empresas actuales. La calidad va mucho más allá del control de las fallas a nivel de planta; es una filosofía y un compromiso con la excelencia.

La calidad es un estilo de vida empresarial, una forma de administración. El control de la calidad total (C.C.T.) afecta a toda una organización e incluye la implementación de actividades de calidad orientadas al consumidor. Esta es una responsabilidad fundamental de la dirección general, así como las principales operaciones de marketing, ingeniería, producción, relaciones

industriales, finanzas y servicios, y la función de control de la calidad en sí misma en los niveles más económicos. La definición de Feigenbaum acerca del control de la calidad total es: la calidad total significa estar orientados hacia la excelencia, antes que hacia los defectos.

Una visión general del enfoque de Feigenbaum está dada por los tres pasos hacia la calidad y los cuatro pecados capitales. Estas y otras ideas se analizan mejor y más detalladamente en las 19 pautas para el mejoramiento de la calidad, los cuales resultan de un resumen de los trabajos de Feigenbaum.

Tres pasos hacia la calidad

1. Liderazgo de calidad: Administración basada en la planificación y no en la reacción ante el error. Se debe poner especial énfasis en la administración y el liderazgo en calidad. La calidad tiene que ser minuciosamente planeada en términos específicos. Esta propuesta está más orientada a la excelencia que el tradicional enfoque hacia las fallas o defectos. Lograr excelencia en calidad significa mantener una focalización constante en la conservación de la calidad. Este estilo de enfoque continuo es muy exigente con la dirección. La implementación de un programa de círculo de calidad o de un equipo de acción correctiva no es suficiente para el éxito continuo.

2. Tecnología de calidad moderna: Implicación de todo el personal en la resolución de los problemas de calidad. El departamento tradicional de control de calidad no puede resolver el 80 a 90 por ciento de los problemas de calidad. En una empresa moderna, todos los miembros de la organización deben ser responsables de la calidad de su producto o servicio. Esto significa integrar en el proceso el personal de oficina, así como a los ingenieros y a los operarios de planta. La meta debería ser una performance libre de fallas o defectos. Las nuevas técnicas deben ser evaluadas e implementadas según resulte adecuado. Lo que hoy puede ser para el consumidor un nivel aceptable de calidad mañana puede no serlo.

3. Compromiso organizacional: Capacitación y motivación continúa de toda la fuerza de trabajo e integración de la calidad en la planificación de la empresa. La motivación permanente es más que necesaria. La capacitación que está específicamente relacionada con la tarea es de capital importancia. Hay que considerar a la calidad como un elemento estratégico de planificación empresarial.

Los Cuatro Pecados Capitales

1. Calidad de invernadero: La calidad llama la atención de los altos niveles directivos a la manera de una “exhibición de fuegos artificiales”. Estos programas se dejan de lado cuando es necesario aumentar la producción, u otra novedad despierta el interés de la dirección.

2. Actitud anhelante: El gobierno nacional no puede agitar la varita mágica y desplazar a las importaciones; tampoco debería involucrarse en una actividad proteccionista. Esta complacencia más tarde resultará costosa.

3. La producción en el exterior: Una ventaja competitiva no se puede obtener si es otro el que pelea nuestra "guerra por la calidad". Una prueba de ello es lo que ha ocurrido con las industrias automotriz, de los televisores, el audio y los productos electrónicos norteamericanos.

4. Confinar la calidad a la fábrica: El mejoramiento de la calidad corresponde a todos en cada sector de la compañía.

19 Pautas para el mejoramiento de la Calidad

1. Definición del control de la calidad total: El CCT puede ser definido como: un sistema eficaz para integrar el desarrollo de la calidad, el mantenimiento de la calidad, y los esfuerzos de mejoramiento de la calidad de los diferentes grupos de una organización, de manera de permitir que exista marketing, ingeniería, producción y servicio hasta el nivel más económico, a fin de lograr la satisfacción total del consumidor.

2. Calidad versus calidad: Calidad con C mayúscula se refiere a la calidad suntuaria mientras que calidad con minúscula hace referencia a la alta calidad, no necesariamente al lujo. Más allá del nicho de una organización, la calidad con minúscula debe ser mantenida y mejorada.

3. Control: En el concepto "control de calidad", la palabra "control" representa una herramienta de administración que incluye cuatro etapas:

    - Establecer estándares de calidad.
    - Evaluar la conformidad con dichos estándares.
    - Actuar cuando los estándares se sobrepasan.
    - Planificar para el mejoramiento en los estándares.

4. Integración: El control de la calidad requiere la integración de actividades a menudo no coordinadas dentro de un sistema. Este sistema debería asignar la responsabilidad por los esfuerzos en procura de calidad a todos los sectores de la empresa.

5. La calidad incrementa las ganancias: Los programas de CCT son sumamente eficientes en cuanto a los costes, ya que mejoran la utilización de los recursos y los niveles de satisfacción del consumidor, reducen las pérdidas operativas y los costes del servicio. Sin calidad, los consumidores no volverán. Sin clientes, ninguna empresa puede sobrevivir mucho tiempo.

6. Se espera calidad, no se la desea. La calidad genera calidad. Cuando un proveedor se oriente hacia la calidad, los demás proveedores tratarán de responder a superar este nuevo estándar.

7. Los seres humanos influyen en la calidad: Los más grandes progresos en la calidad suelen provenir de seres humanos que mejoran el proceso y no que agregan máquinas.

8. El CCT se aplica a todos los productos y servicios: Ninguna persona ni departamento está exento de ofrecer servicios y productos de calidad al consumidor.

9. La calidad abarca todo el ciclo de vida del producto: El control de la calidad incluye todas las fases del proceso de producción industrial, desde la especificación del consumidor, al diseño y el montaje hasta el envío del producto y su instalación, además del servicio post-venta para el cliente que está satisfecho con el producto.

10. El control del proceso: Estos controles se clasifican en cuatro categorías: control de los nuevos diseños, control del material que ingresa, control del producto y estudios de procesos especiales.

11. Un sistema de GCT puede ser definido como: la estructura de trabajo operativo acordada, que abarca a la empresa y a la planta, documentada en procedimientos de técnicos y administrativos integrados, a fin de orientar las acciones coordinadas del personal, las máquinas y la información, de la compañía y la planta de una manera eficaz. El sistema de GCT proporciona un control permanente e integrado de todas las actividades clave, que alcanza verdaderamente a toda la organización.

12. Beneficios: Los beneficios que a menudo resultan de la implementación de los programas de calidad total son el mejoramiento en el diseño y la calidad del producto, la reducción de los costes operativos y de las pérdidas, el incremento en la moral del personal y la disminución del número de dificultades en la línea de producción.

13. El coste de la calidad: Los costes de la calidad son un medio para evaluar y optimizar las actividades del control de la calidad total. Los costes operativos de la calidad se clasifican en tres diferentes categorías: costes de prevención, costes de evaluación, costes por fallas internas y costes por fallas externas.

14. Organice para el control de la calidad: Es necesario demostrar que la calidad es una tarea de todos. Cada integrante de la empresa tiene una responsabilidad con relación a la calidad: por ejemplo, el sector de marketing debe determinar las preferencias del consumidor, el área de ingeniería debe definir las especificaciones de calidad del producto, y la supervisión de planta debe desarrollar la calidad en el producto. Procure que esta responsabilidad ser explícita y tangible.

15. Facilitadores de la calidad: no policías de la calidad. La organización del control de la calidad actúa como un sistema de comunicación de los nuevos

resultados en la organización, suministrando nuevas técnicas. Procede como un mediador, y en general se asemeja a una consultora interna, antes que a una fuerza policial de inspectores de calidad.

16. Compromiso permanente: La dirección debe reconocer desde el comienzo de su programa de control de la calidad total que este no es un programa temporario de mejoramiento de la calidad, ni un proyecto para la reducción de los costes de la misma.

17. Use herramientas estadísticas: Las estadísticas se utilizan en todo el programa de control de calidad, cuando y dondequiera que resulten útiles, pero las estadísticas constituyen sólo un aspecto del modelo de control de la calidad total. No son el modelo en sí mismo. El desarrollo de equipos de pruebas electrónicos y mecánicos ha producido mejoras de magnitud en esta tarea.

18. La automatización no es una panacea: La automatización es compleja, y su implementación puede resultar una pesadilla. Asegúrese de que se hayan implementado debidamente las mejores actividades orientadas a los recursos humanos antes de considerar que la automatización es la respuesta.

19. El control de calidad en las fuentes: El creador del producto o el prestador del servicio deben ser capaces de controlar la calidad de su producto o servicio. La autoridad debe ser delegada en caso de ser necesario.

2.7.3. Taguchi

La filosofía de Taguchi abarca toda la función de producción, desde el diseño hasta la fabricación. Su metodología se concentra en el consumidor, valiéndose de la “función de pérdida”. Taguchi define la calidad en términos de la pérdida generada por el producto a la sociedad. Esta pérdida puede ser estimada desde el momento en que un producto es despachado hasta el final de su vida útil. La pérdida se calcula en dólares, y eso permite a los ingenieros comunicar su magnitud en un valor común, reconocible. Eso a veces se comunica de un modo bilingüe, lo cual significa que se puede hablar a los gerentes de alto nivel en términos de dólares, y a los ingenieros y quienes trabajan con el producto o servicio en términos de objetos, horas, kilogramos, etcétera. Con la “función de pérdida”, el ingeniero está en condiciones de comunicarse en el lenguaje del dinero y en el lenguaje de las cosas.

El método Taguchi ha sido descrito como la herramienta más poderosa para lograr el mejoramiento de la calidad, según Jim Pratt, director de los programas estadísticos de la compañía ITT ha ahorrado unos 60 millones de dólares en un período de 18 meses.

Muchos de los que practican los métodos de Taguchi en Estados Unidos piensan que las prácticas de control de calidad descritas más adelante a la

larga suplantarán al control estadístico de la calidad, como ha sucedido en gran medida en Japón.

A continuación, se expone una visión general de la filosofía de la calidad sostenida por Taguchi.

La filosofía de la calidad de Taguchi

1. Un aspecto importante de la calidad de un producto manufacturado es la pérdida total generada por ese producto a la sociedad.

2. En una economía competitiva, el mejoramiento continuo de la calidad y la reducción de los costes son imprescindibles para subsistir en la industria.

3. Un programa de mejoramiento continuo de la calidad incluye una incesante reducción en la variación de las características de performance del producto con respecto a sus valores objetivo.

4. La pérdida del consumidor originada en una variación de la performance del producto es casi siempre proporcional al cuadrado de la desviación de las características de performance con respecto a su valor objetivo. Por eso, la medida de la calidad se reduce rápidamente con una gran desviación del objetivo.

5. La calidad y el coste final de un producto manufacturado están determinados en gran medida por el diseño industrial del producto y su proceso de fabricación.

6. Una variación de la performance se puede reducir aprovechando los efectos no lineales/conjuntos de los parámetros del producto (o proceso) sobre las características de performance.

7. Los experimentos estadísticamente planificados se pueden utilizar para determinar los parámetros del producto (o proceso) que reducen la variación de la performance.

Control de la Calidad “en la línea” y “fuera de la linea” (on-line y off-line)

Los métodos de Taguchi para el control de la calidad dentro y fuera de la línea representan una propuesta original para reducir la variación del producto. Los métodos “on-line” comprenden diferentes técnicas para mantener los valores-objetivo y la variación con respecto al objetivo en una planta industrial. En estas técnicas se utilizan cuadros de control estadístico. No obstante, han sido las técnicas del control de calidad “off-line” las que han distinguido los métodos de Taguchi. El control de calidad “off-line” involucra a la función de diseño o de ingeniería de calidad y consiste de tres componentes:

1. Diseño del sistema. El diseño del sistema es la selección y diseño de un producto que satisfaga los requerimientos del consumidor. El diseño debe ser funcional y estable* frente a los cambios en las condiciones ambientales durante el servicio. El producto debe tener una variación mínima y proporcionar el mayor valor para el precio. Asimismo, debería experimentar una variación funcional mínima, a causa de factores como el uso. En ese sentido, se emplean diferentes métodos para determinar los requerimientos del consumidor y traducirlos en términos técnicos. Los métodos del "despliegue de la función de calidad" así como la "función de pérdida" se utilizan a menudo en la planificación del sistema.

(*Se dice que un producto es estable cuando muestra un bajo grado de sensibilidad a la variación dentro del proceso de fabricación, si bien los controles de calidad procuran reducir al mínimo dicha variación).

2. Identificación de los parámetros Es la identificación de las variables clave del proceso que afectan la variación del producto, y la definición de los niveles parámetro que producirán la menor cantidad de variación en el funcionamiento del producto. Eso se logra mediante el uso de diseños estadísticos experimentales. Los métodos de Taguchi se diferencian del diseño experimental clásico por el hecho de que Taguchi utiliza sólo una pequeña parte de todas las combinaciones experimentales posibles, y selecciona las condiciones "adecuadas" de una manera muy eficiente.

3. Determinación de la tolerancia. Consiste en la determinación de cuáles son los factores que más contribuyen a eliminar la variación del producto, y en la determinación de los niveles de tolerancia apropiados en el producto final, a fin de cumplir con las especificaciones. La determinación de la tolerancia se utiliza solamente cuando la variabilidad del producto no está limitada a un cierto nivel "de tolerancia". La ventaja de estos métodos es la eficiencia; en lugar de ajustar las tolerancias en general, sólo se ajustan aquellas que tendrán el mayor impacto.

Estas tres funciones pueden ser consideradas como una definición de la calidad, de la ingeniería del diseño de calidad y de la ingeniería del proceso de producción. El enfoque tradicional ha sido diseñar un producto en forma más o menos independiente de los procesos industriales, y luego intentar reducir la variabilidad en dichos procesos a fin de mejorar la calidad del producto. Los métodos de Taguchi procuran diseñar productos que sean estables frente a las variaciones en el proceso de fabricación.

Eso hace necesario analizar dos variables que pueden afectar la performance del producto o del proceso: los parámetros de diseño y la perturbación. Los parámetros de diseño pueden ser seleccionados por el ingeniero. Tales parámetros conforman una especificación de diseño. La perturbación consiste en todas esas variables que hacen que el parámetro de diseño se desvíe de su valor objetivo. Poco importa que esas causas de falla sean imputables. La perturbación que puede ser identificada debería incluirse como un elemento en

el experimento. Las perturbaciones externas son causadas por factores como la variación en las condiciones operativas y los errores humanos. Las perturbaciones internas se originan en factores como el deterioro. Las fallas “intermedias” (o inherentes al producto) son consecuencias de imperfecciones en el proceso de fabricación. Las fallas externas e internas se pueden controlar a través de métodos “off-line”, como la identificación de parámetros. Las fallas inherentes al producto, mediante técnicas “on-line” y “off-line”.

El propósito del experimento es identificar los parámetros en los cuales los efectos de las fallas sean mínimos. La determinación óptima de los parámetros de diseño se puede efectuar a través del desarrollo de una matriz de parámetros de diseño y una matriz de perturbaciones o fallas. Se sugieren los ordenamientos ortogonales para construir dichas matrices. Esos ordenamientos se utilizan circunstancialmente para determinar ratios como elementos estadísticos de performance.

Si bien estas técnicas han dado resultado (consultar el trabajo de Schmidt y casi todas las publicaciones de Technometrics), su aplicación ha sido algo controvertida, y exige la intervención de un especialista en estadística. A pesar de la aparente complejidad técnica, la metodología del diseño de experimentos proporciona una firme estructura sobre la cual basar la calidad y las determinaciones de la posibilidad de producción. De acuerdo con Raghu Kachar (un defensor y divulgador del método Taguchi), los cuatro principales motivos para utilizar los experimentos industriales estadísticamente planificados son:

1. Identificar los parámetros de diseño con los cuales el efecto de fuente de perturbación sobre las características de performance se reduce al mínimo.
2. Identificar los parámetros de diseño que reducen el coste sin afectar la calidad.
3. Identificar los parámetros que tienen una gran influencia sobre el valor medio de la característica de performance, pero no tienen ningún efecto sobre su variación.
4. Identificar los parámetros que tienen influencia detectable sobre las características de la performance y sobre los cuales se pueden rebajar los niveles de tolerancia.

2.8. Sistemas de gestión de calidad

La necesidad de sistemas de gestión de calidad formales

Los clientes demandan productos que cumplan sus necesidades y expectativas. Estas necesidades y expectativas son expresadas usualmente como especificaciones para el producto y son referidas generalmente como "requisito del cliente".

Los requisitos del cliente se pueden determinar en los contratos por el cliente o pueden ser determinados por la organización. En cualquier caso, el cliente

decide al final si el producto es aceptable o no. Debido a que las necesidades y expectativas del cliente son cambiantes, las organizaciones deben mejorar continuamente sus productos y procesos.

Los problemas ocurren debido a una falla en el control de procesos o actividades; esto es una falla de gestión.

El sistema de gestión de la calidad anima a las organizaciones a:

- Identificar con exactitud las necesidades y expectativas de los clientes
- Definir los procesos que contribuyen a lograr que los productos cumplan con los requisitos del cliente.
- Mantener los procesos bajo control.
- Resolver problemas de calidad.

Un buen sistema de gestión de calidad (SGC) es aquel que satisface a la organización exactamente. Este sistema requiere tiempo y esfuerzo para ser desarrollado, establecido, documentado, mantenido y mejorado.

Es absolutamente esencial que todos dentro de la organización reconozcan la importancia de cumplir con los requisitos del cliente y logren la calidad del producto. No debe permitirse que la calidad sea influenciada por intereses competitivos de costos de producción o de provisión de servicio.

A este nivel, la alta dirección determina la actitud cultural pero su compromiso podría no ser suficiente. La alta dirección debe participar en el desarrollo, implantación y mejora del sistema de gestión de la calidad.

Los beneficios de cada sistema incluyen:

- Mejor planificación del negocio;
- Mayor conciencia de la calidad en toda la organización;
- Mejor comunicación;
- Superior satisfacción del cliente;
- Reducción de costos de no-calidad.

Un eficaz sistema gestión de calidad proporciona a la organización y a sus clientes la confianza de que se pueden suministrar productos que cumplan consistentemente con los requisitos.

El resultado general es que hay mayor control de los procesos y las actividades a través de toda la organización.

Y siempre que el sistema de gestión de calidad cumpla los requisitos de ISO 9001, el sistema puede ser certificado o registrado como una firma que asegura la calidad por un organismo acreditado.

Cuando se certifica IS0 9001 por un cuerpo de certificación independiente, la organización se beneficia por:

- Mejora su perfil y credibilidad;
- Es una ventaja competitiva en su lugar del mercado;
- Se reduce la amenaza de la "imagen de calidad" de sus competidores;
- Valiosa entrada para los auditores de tercera parte;
- Empleados orgullosos y motivados;
- Cumplimiento en el presente o anticipación a futuras demandas de los clientes;
- Potencialmente más bajos niveles de reportes regulatorios.

2.8.1. Desarrollo de la familia de normas ISO 9000

Después de una larga historia de desarrollo gradual, la primera Norma de Aseguramiento de Calidad para uso no militar fue publicada en 1979 por la British Standards Institution (BSI) en tres partes como BS 5750. En 1987, la International Organization for Standardization (ISO), publicó una serie de Normas Internacionales basadas en la BS 5750, la familia ISO 9000.
Éstas fueron corregidas en 1994 y posteriormente en 2000.

La familia de normas ISO 9000, por lo tanto, ha sido desarrollada para organizaciones de todo tipo y tamaño, para implantar y operar eficazmente sistemas de gestión de calidad.

2.8.1.1. La familia ISO 9000

- **ISO 9000 Sistema de Gestión de Calidad - Fundamentos y vocabulario**

Establece los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y contiene definiciones de los términos utilizados. Corregida y reeditada en el año 2005.

- **ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad - Requisitos**

Establece los requisitos para sistemas de gestión de la calidad para ser usados por organizaciones capaces de proporcionar productos y/o servicios que cumplan los requisitos del cliente y los regulatorios aplicables y necesiten demostrarlo.

IS0 9001:2008 no introduce nuevos requisitos. Se hicieron clarificaciones a los requisitos de la versión 2000, con base en ocho años de experiencia de implantación global de la norma y con más de un millón de sistemas de gestión de la calidad certificados.

- **ISO 9004 Sistemas de Gestión de la Calidad – Directrices para la mejora del desempeño**

Proporciona directrices (guías) para los sistemas de gestión de la calidad. La Guía contiene información sobre los procesos para la mejora continua que

contribuye a la satisfacción de los clientes de la organización y de las partes interesadas. Ésta no es una guía para implantar ISO 9001.

2.8.1.2. ISO 9000: Sistema de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario

Esta Norma contiene las definiciones de los términos utilizados en aseguramiento de la calidad e información sobre algunos de los temas fundamentales abordados por la familia de Normas ISO 9000.

IS0 9000 procura proporcionar explicaciones claras acerca de los términos y conceptos usados en gestión de la calidad.

La Norma se divide en dos partes:

- Fundamentos.
- Vocabulario (términos y definiciones).

a) Fundamentos

Esta sección sobre fundamentos, cubre el "porqué" y el "cómo" de la gestión de la calidad. Contiene guías sobre algunos de los requisitos de ISO 9001. Los temas cubiertos incluyen:

- Fundamentos para el sistema de gestión de la calidad;
- El enfoque de procesos;
- Política de calidad y objetivos;
- El papel de la alta dirección;
- Documentación;
- El papel de las técnicas estadísticas.

b) Vocabulario

Esta sección contiene términos y definiciones no definidas en otra parte, y términos que tienen un significado especial en gestión de la calidad. Las definiciones están dispuestas de tal forma que un término puede ser reemplazado por su definición en otras definiciones.

Por ejemplo:
La definición de **Especificación** es:

Documento *(3.7.2) que establece* ***requisitos*** *(3.1.2.)*

Reemplazando los términos en negrillas con sus definiciones de la Norma, "especificación" puede ser definida como:

"información y su medio de soporte que establece necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria".

2.8.1.3. Relación Entre ISO 9001 e ISO 9004

ISO 9001 está destinada para ser una del par consistente de las normas del sistema de gestión de calidad, siendo la otra ISO 9004.

Ambas están destinadas para utilizarse juntas, pero pueden usarse también independientemente. Tienen diferentes alcances, pero una estructura similar. ISO 9001 contiene los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden ser usados por organizaciones para propósitos de certificación o contractuales. El enfoque de ISO 9001 está dirigido hacia la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad para cumplir con los requisitos del cliente.

ISO 9004 proporciona información a los Gerentes que desean basarse en los requisitos de ISO 9001 para la búsqueda de la mejora continua del desempeño, la eficiencia y la eficacia. No se la utiliza con fines de certificación o contractuales.
Como un par consistente de Normas, ISO 9001 e ISO 9004 pueden ser utilizadas para resolver problemas que puedan surgir en sistemas de auditorías u otras diferentes situaciones.

2.8.1.4. Compatibilidad con otras normas

La familia ISO 9000 está destinada a ser compatible con otras normas de sistemas de gestión reconocidas internacionalmente.

- **ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso**

Determina los requisitos para un Sistema de Gestión Ambiental y contiene guías para la implantación de los requisitos.

- **OHSAS 18001 Sistemas de Gestión de la Salud Ocupacional y Seguridad (Safety) - Requisitos**

Determina las especificaciones para un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional contra los cuales un sistema de gestión puede ser auditado y certificado.

- **IS0 27001, Información tecnológica - Técnicas de seguridad (security) - Gestión de la seguridad (security) de la información - Requisitos**

IS027001 provee los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad de la información para ayudar a una organización a establecer, implantar, operar, monitorear, revisar, mantener y mejorar la seguridad de la información.

- **ISO 19011 Directrices para la auditoría de los Sistemas de Gestión de la Calidad y/o Ambiental**

Aunque ISO 19011 es solamente un documento guía, éste provee información detallada sobre la planificación e implementación de una auditoría eficaz. Esto es de vital importancia para las organizaciones que llevan a cabo auditorías de proveedores y para las entidades de certificación.

La finalidad es que estas Normas junto con ISO 9001 puedan ser completamente integradas en un solo sistema de gestión.

2.8.1.5. Conformidad legal - normas ISO

El desarrollo progresivo de Normas con enfoque a los clientes y el incremento de legislación mundial que involucra medio ambiente, salud y seguridad está enfocando a las organizaciones al desarrollo de sistemas de gestión integrados, con dirección hacia los requisitos legales y a sistemas de gestión basados en procesos.

La implantación de estos sistemas por separado no otorga inmunidad de responsabilidad a la compañía o ante demandas, pero reducirá significativamente los riesgos si los sistemas son mantenidos eficazmente. Los auditores que realizan auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de sistemas de gestión integrados, deberán conocer las Normas ISO y los requisitos legales de los respectivos países donde ellos conducen las auditorías. A este respecto, hay una diferencia significativa entre el cumplimiento legal y la conformidad con las Normas ISO.

Cuando una organización no está cumpliendo con los requisitos legales, la organización puede estar sujeta a sanciones. Si un sistema de gestión de la calidad de una organización no está conforme con ISO 9001, la certificación de tercera parte puede ser suspendida pero la organización no estará sujeta a sanción. Los auditores conducen auditorías de sistemas de gestión de la calidad identificando, con base en evidencia, áreas conformes y no conformes respecto a ISO 9001 a través de su sistema formal de reporte. Donde exista evidencia de no conformidad con los requisitos legales, es aconsejable llamar la atención de la Dirección de la organización quien entonces tendrá la responsabilidad de tomar las acciones apropiadas a través de sus sistemas de control de la calidad, ambiental y/o de salud y seguridad.

Cuando los auditores son apropiadamente entrenados y conducen auditorías a sistemas integrados de gestión, a ellos se les requiere que reporten tanto el cumplimiento legal como la conformidad con ISO contra evidencias de auditoría.

2.8.1.6. Enfoque a procesos

Para que una organización opere de manera eficaz, la Dirección tiene que identificar y coordinar numerosas actividades interrelacionadas. Una actividad que toma "entradas" y las convierte en "salidas" (resultados) puede ser considerada como un "proceso". Muy frecuentemente la salida de un proceso viene a ser la entrada de otro proceso.

Así, las organizaciones pueden tener un número de procesos interrelacionados que necesitan ser identificados y gestionados.

El enfoque a procesos, por lo tanto, es la identificación sistemática y la gestión de estas actividades y la interacción entre ellas.

Usado apropiadamente, el enfoque a procesos proporciona el control sobre los procesos, las interrelaciones entre los procesos, y la combinación e interacción de procesos.

El enfoque basado en procesos, enfatiza la importancia de:

a) Entender y cumplir los requisitos;
b) La necesidad de considerar procesos en términos de valor agregado;
c) Obtener resultados del desempeño y eficacia de los procesos;
d) Mejorar continuamente los procesos con base en objetivos medibles.

El diagrama "Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos", expone la estructura y elementos de un proceso como los señalados desde el Capítulo 4 al 8 de ISO 9001 (Ver Figura 3). El modelo muestra que los clientes juegan un papel significativo en la definición de los requisitos como entradas.

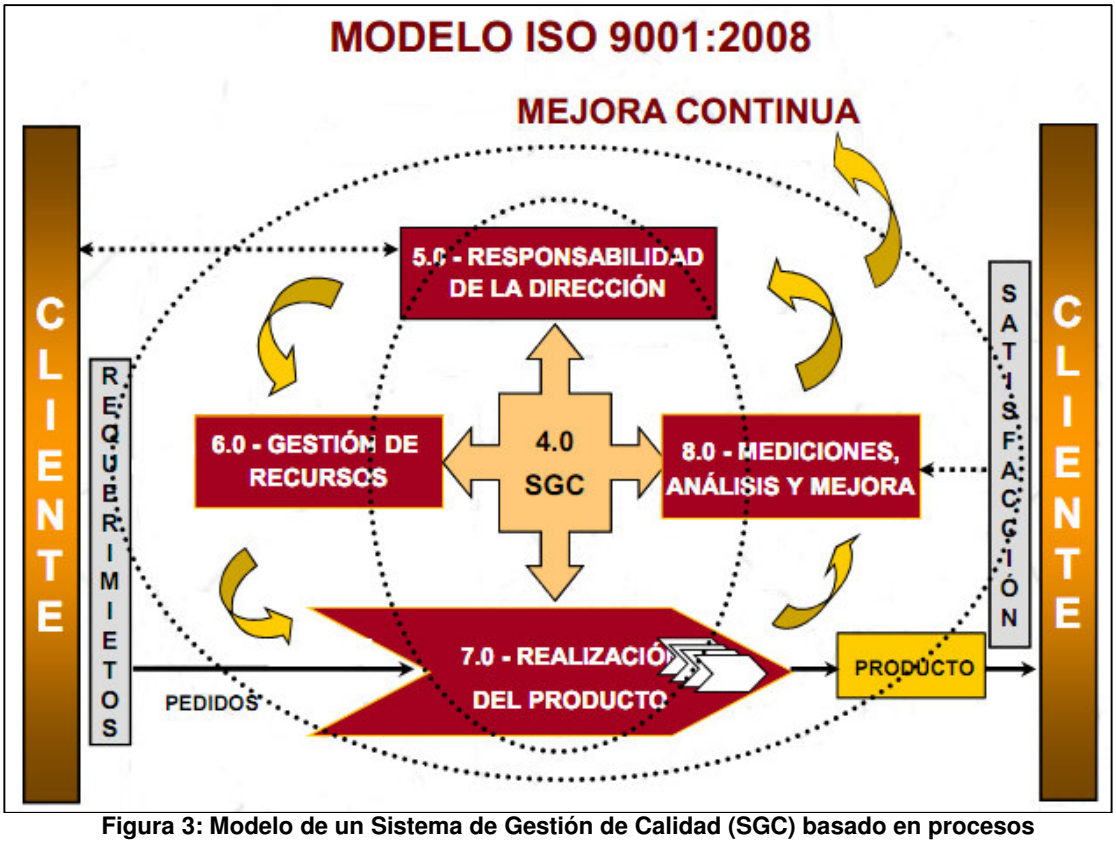


Figura 3: Modelo de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en procesos

El Enfoque de Procesos, está basado en la metodología conocida como "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) (o lo que es lo mismo, "Planear-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA) - Nota del traductor)

- ✓ **Planear (Plan):**

Los objetivos y los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del cliente, consistentes con la política de la organización, necesitan ser planificados y establecidos;

- ✓ **Hacer (Do):**

Los procesos son implantados;

- ✓ **Verificar (Check):**

Los procesos y productos son monitoreados y medidos con respecto a la política, los objetivos y los requisitos para el producto y los resultados son analizados e informados;

- ✓ **Actuar (Act):**

Acciones son tomadas para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Esta metodología está direccionada explícitamente dentro de las cláusulas y requisitos de ISO 9001:2008. Un diagrama mostrando el ciclo PHVA (PDCA) y la mejora continua es mostrado en la Figura 4.

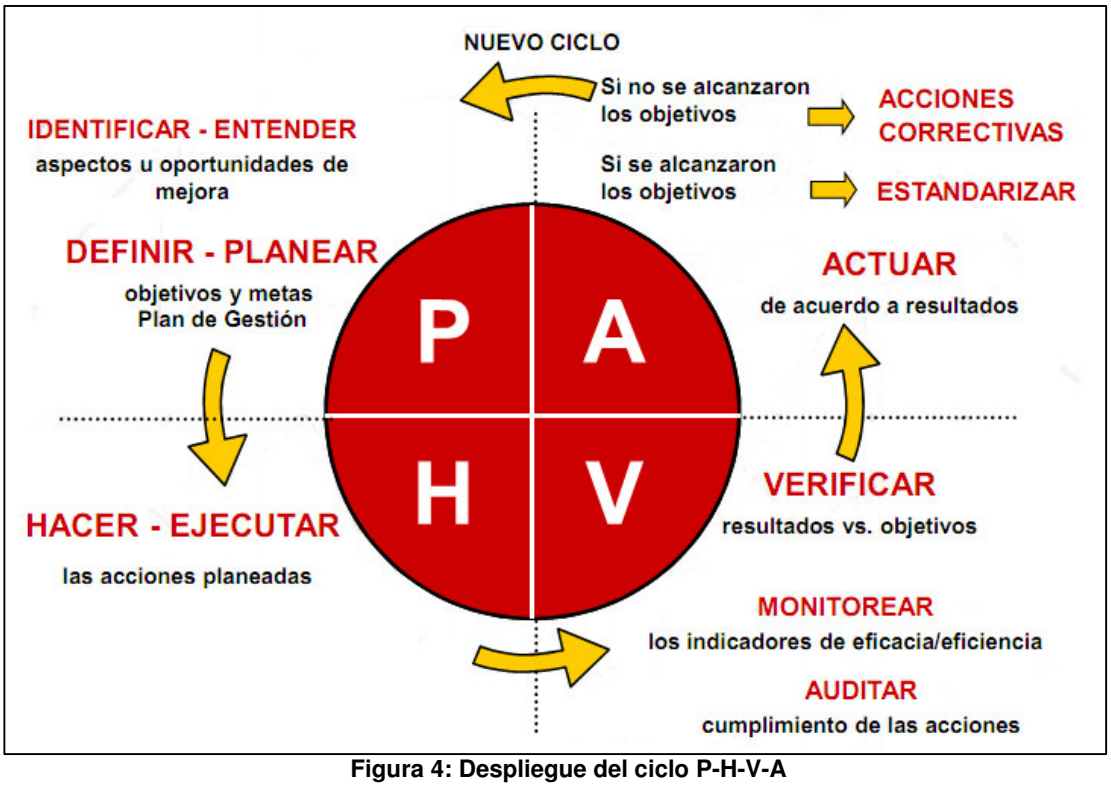


Figura 4: Despliegue del ciclo P-H-V-A

2.8.1.7. Principios de gestión de la calidad

La familia ISO 9000 está basada en ocho principios de gestión. Estos han sido desarrollados para ser usados por la alta dirección para liderar a la organización hacia la mejora del desempeño. La alta dirección puede

desarrollar una cultura corporativa basada en los ocho principios a través de la organización.

a) La organización enfocada al cliente

"Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes."

b) Liderazgo

"Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización"

c) Participación del personal

"El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización."

d) Enfoque basado en procesos

"Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso."

e) Enfoque de sistemas 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."

f) Mejora continua

"La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta."

g) Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones

"Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información."

h) Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores

"Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor."

Estos principios apuntalan la serie de normas IS0 9000.

2.9. Establecimiento de un sistema de gestión de la calidad

2.9.1. El enfoque de procesos

Un proceso es definido como:

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan que transforman entradas en resultados (IS0 9000:2005).

Esta definición significa que los procesos tienen implícitos un cambio de estado. Ellos convierten entradas en resultados y, por lo tanto, deben tener objetivos medibles (cuantitativos y cualitativos).

Los procesos pueden atravesar los límites departamentales o funcionales y pueden incorporar varios recursos para lograr sus objetivos (ver Figura 5)



Figura 5: Gestión Por Procesos vs. Gestión por funciones

Esencialmente, los procesos son dinámicos, ellos son diseñados para alcanzar los resultados deseados; ellos causan que las cosas ocurran. Los procesos interactúan con otros procesos para llevar a una conclusión. La conclusión que es cumplir con los requisitos del cliente y asegurar la mejora continua.

Una red típica de interacción e interrelación de procesos dentro de una organización, es mostrada en la Figura 6.

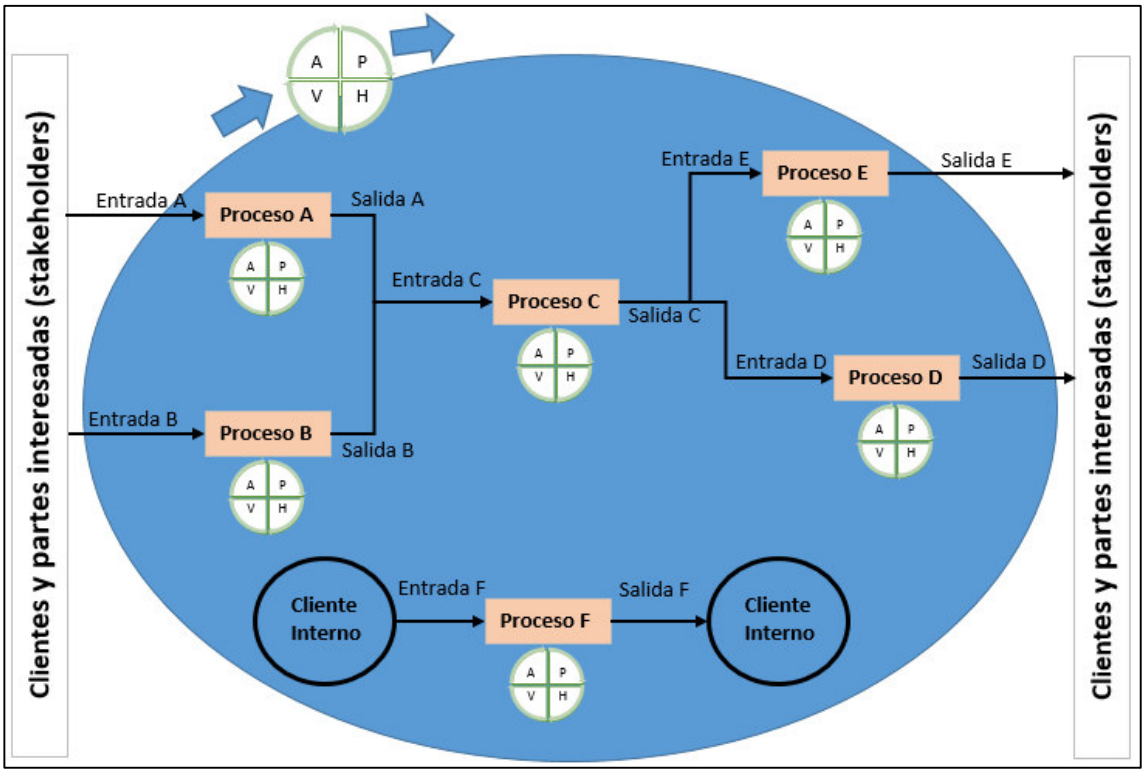


Figura 6: Red típica de interacción e interrelación de procesos

Para establecer un sistema de gestión de la calidad basado en la Serie de Normas ISO 9000, una organización debe:

- Determinar las necesidades y expectativas de los clientes;
- Establecer una política de la calidad y objetivos de la calidad;
- Determinar los procesos y las responsabilidades necesarias para alcanzar estos objetivos;
- Aplicar métodos para medir la eficacia para cada proceso;
- Determinar los medios de prevención de no conformidades y eliminar sus causas;
- Proporcionar un adecuado seguimiento y revisar el sistema;
- Establecer y aplicar un proceso de mejora continua en el Sistema de Gestión de la Calidad.
- El Sistema de Gestión de la Calidad debe ser capaz de proporcionar un marco para la mejora continua e incrementar la probabilidad de mejorar la satisfacción del cliente.

El sistema de gestión de la calidad debe cubrir las funciones esenciales que contribuyen en el cumplimiento de los objetivos de negocio tales como:

- Responsabilidades de la alta dirección;
- Comercialización;
- Ventas;
- Recursos humanos;
- Procesos de realización del producto;

- Distribución;
- Finanzas;
- Cualquier otra función que contribuya en el cumplimiento de los objetivos de negocio.

El sistema de gestión de la calidad incluirá:

- Planificación estratégica y
- El establecimiento, documentación, implementación de procesos a través de la organización.

2.9.2. Documentación del sistema de la calidad

ISO 9001 requiere que la documentación del sistema de gestión de la calidad incluya:

- Declaraciones documentadas de la política de la calidad y de los objetivos de la calidad;
- Un manual de la calidad;
- Procedimientos documentados que cubran áreas específicas de la Norma;
- Documentos requeridos por la organización para asegurar la planificación eficaz, operación y el control de los procesos;
- Registros para proporcionar evidencia que los resultados planificados han sido alcanzados.

Es útil la nota que dice que la documentación debe estructurarse dependiendo de:

- El tamaño de la organización y el tipo de actividades;
- La complejidad de los procesos y sus interacciones;
- La competencia del personal.

Un documento es virtualmente cualquier cosa que proporcione información. Puede ser un registro, un procedimiento, una especificación, un plano o un informe. La información puede ser presentada en papel, medio magnético, electrónico, disco de computador, fotografías, muestras maestras o una combinación de éstas.

En aquellas áreas donde la Norma pide "procedimientos documentados" uno debería esperar encontrar información dispuesta formalmente.

Se piensa que la flexibilidad de la Norma facilita la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema. Siendo este el caso, la dirección debe decidir sobre la estructura y el formato de la documentación que es necesaria para soportar el sistema de gestión de la calidad. La naturaleza y extensión de la documentación dependerá y cumplirá con las necesidades de la organización.

2.9.2.1. Demostrando conformidad con ISO 9001 :2008

Para exigir conformidad con ISO 9001:2008, la organización debe proporcionar la evidencia de la eficacia de los procesos y del sistema de gestión de la calidad. Según lo observado arriba, esto puede no depender necesariamente de procedimientos documentados o de registros, excepto que éstos sean requeridos específicamente por ISO 9001:2008. Las organizaciones, particularmente organizaciones pequeñas, pueden ser capaces de demostrar la conformidad sin la necesidad de documentación extensa.

2.9.3. La política de la calidad y los objetivos

2.9.3.1. Política de la calidad

La política de la calidad debe ser aprobada por la alta dirección, quien debe asegurar que está dentro del alcance definido del SGC. La política direcciona a los siguientes requisitos:

- Ser consistente con las políticas comerciales y con los objetivos;
- Comprometa la satisfacción del cliente, el cumplimiento legal y la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

La política debe proveer el marco para establecer y revisar los objetivos de la calidad.

Una política de la calidad formulada eficazmente debe:

- Demostrar el compromiso de la alta dirección con la calidad y la provisión de los recursos adecuados para su logro.
- Promocionar el compromiso con la calidad en todos los niveles de la organización.
- Ser consistente con las políticas generales de la organización.
- Ser consistente con la visión de futuro de la organización.
- Permitir que los objetivos de la calidad sean entendidos en toda la organización.
- Direccionar la mejora continua y la satisfacción del cliente.

La política define el compromiso de la "Alta Dirección" como clave para el SGC y siendo así, no sólo provee la dirección para el sistema, sino también proporciona la "última responsabilidad".

La política debe partir el sentido global de la dirección y de los principios para la acción. Debe establecer los medios por los cuales los objetivos son fijados, las responsabilidades y el desempeño requeridos para el SGC. La política debe demostrar el compromiso formal de la alta dirección hacia la buena gestión.

La política es probablemente el paso más importante en la implementación de un SGC eficaz. La política es un documento, declaración públicamente

disponible indicando el compromiso de la organización y la intención con respecto a los problemas de calidad.

Disponible y entendida a lo largo de la organización

Se debe asegurar que los empleados de todos los niveles de la organización son conscientes de la política de la calidad y que los aspectos contenidos dentro de ella, son entendidos, implementados y mantenidos.

Los medios por los cuales la política es hecha públicamente disponible deben ser identificados por la organización y pueden variar de sitio a sitio. La política puede estar disponible si es requerida, puede ser publicada en un reporte, o puede ser desplegada en un lugar público.

Será necesario verificar que la política es comunicada a todo el mundo que trabaja para, o en nombre de, la organización, como subcontratistas, personal temporal y trabajadores remotos y que ellos son conscientes de las implicaciones para sus funciones y responsabilidades.

El marco para la mejora continúa

La política debe proporcionar el marco para la mejora continua del SGC. Típicamente, la política debería indicar esas áreas específicas o críticas dónde la mejora continua está buscándose.

El enfoque general a la mejora continua a través del SGC debe ser establecida por la política y debe reflejarse a través de los objetivos y metas.

El enfoque para la mejora continua escrito en la política dependerá grandemente de la naturaleza de las actividades de la organización. La información de soporte debe estar disponible en la forma de objetivos/metas documentados y en la documentación de los procesos.

Durante la revisión o auditoría del SGC, la política necesitará frecuentemente ser referida para asegurar que los objetivos y las metas, así como la propia revisión son consistentes con las declaraciones de la política. Es por consiguiente importante que la redacción de la política no sea ambigua y no contenga declaraciones elevadas, esotéricas que son difíciles demostrar, medir y lograr.

2.9.3.2. Objetivos de la calidad

El compromiso en la política de la calidad para mejorar continuamente es logrado a través del establecimiento y cumplimiento de los objetivos de la calidad.

Los objetivos deben ser:

- Establecidos en cada función y nivel relevante;

- Medibles y consistentes con la política de la calidad.

Esto incluye aquellos objetivos necesarios para cumplir con los requisitos del producto.

Los objetivos de la calidad deben ser:

Set - establecidos
Measurable - medibles
Achievable - alcanzables
Realistic - realistas
Timed - temporalizables

Una vez decididos, los objetivos deben ser comunicados a las personas apropiadas, en una forma que ellos sean capaces de traducir estos objetivos en sus contribuciones individuales. Un auditor debería ser capaz de trazar la "cascada de objetivos", a través de la organización.

La Figura 7 muestra una "cascada de objetivos".

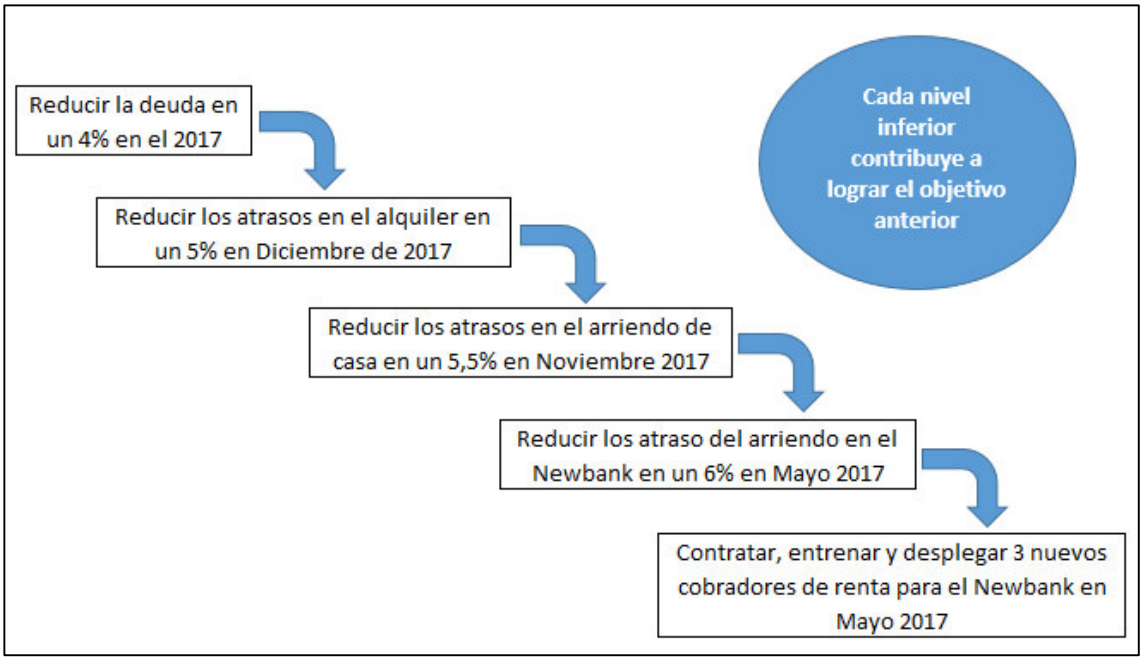


Figura 7: Ejemplo de objetivos en cascada

Los objetivos deben ser revisados periódicamente y cuando sea necesario para proporcionar los medios para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

2.9.4. Manual de la calidad

2.9.4.1. Contenidos

Exactamente como la organización ha estructurado su sistema de gestión de la calidad debe estar explicado en el manual de Calidad. El Manual de Calidad proporciona una apreciación global del sistema de la calidad incluyendo el alcance, junto con los detalles y justificación para cualquier exclusión.

El Manual deber contener:

- Descripción de la interacción de los procesos del sistema;
- Los procedimientos documentados o referencia a ellos.

Las exclusiones de cualquier requisito de IS0 9001 deben ser justificadas y limitarse al Capítulo 7, pero también deben considerarse las palabras importantes de la Cláusula 1.2. Las exclusiones deben "no afectar a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables."

2.9.4.2. Estructura organizacional

La Norma requiere que las responsabilidades, autoridades y la interrelación entre ellas, estén definidas y comunicadas dentro de la organización (cláusula 5.5.1).

Una forma de hacerlo es a través de organigramas y alcances de las responsabilidades, los cuales se pueden incluir en el Manual.

Si el SGC va a operar completamente entonces cada uno dentro de la organización debe ser consciente de su responsabilidad particular con respecto al proceso dentro de la organización. El organigrama debe, por lo tanto, ser hecho de tal forma que incluya las responsabilidades en la empresa así como las de calidad. Todos los niveles de dirección y mano de obra deben ser incluidos subsecuentemente, como niveles en salud y seguridad. Personal de todos los niveles, pueden generar no conformidades si ellos no operan de acuerdo con los procedimientos establecidos.

Con la autoridad y las responsabilidades asociadas definidas, se debe tener la capacidad para actuar cuando sea requerido. Esto también se definirá dentro del SGC en cuanto a la organización y los recursos disponibles.

Es útil también definir un plan de áreas geográficas de responsabilidad para ciertos gerentes para asegurar que todo el lugar está cubierto. Esto será particularmente útil cuando se produce un programa de auditoría para la organización.

2.9.5. Procedimientos documentados

ISO 9000:2005 define procedimiento como:

Forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso.

Los procedimientos son implementados, por lo tanto, como "entidades autosuficientes" son diseñados para completar una tarea y en general para satisfacer algunos requisitos o reglas particulares.

Ellos tienden a ser estáticos, definen una secuencia de eventos necesarios para completar una tarea.

ISO 9001:2008 solicita procedimientos documentados en seis áreas:

- Control de documentos (4.2.3);
- Control de registros (4.2.4);
- Auditoría interna (8.2.2);
- Control de no conformidad (8.3);
- Acción correctiva (8.5.2);
- Acción preventiva (8.5.3).

Sin embargo, algunas organizaciones pueden necesitar procedimientos documentados en otras áreas cubriendo departamentos, funciones o procesos particulares.

Los procedimientos deben ser escritos en un formato acordado y las siguientes, son secciones típicas:

- Propósito: el objetivo o intención del procedimiento.
- Alcance: aplicación y límites
- procedimiento/método
  => Quién es responsable por la acción/control?
  => Qué es realizado/controlado y cómo?, incluyendo:
    - Información procesada
    - Método y equipo utilizados
    - Registros que deben ser completados / procesados
  => Dónde?: ubicación.
  => Cuándo?: programa, frecuencia
- Referencias: otros documentos citados y aquellos que puedan ser necesarios para entender el procedimiento.

Los procedimientos documentados pueden estar contenidos dentro del Manual de la Calidad o en un Manual de Procedimientos separado.

2.9.6. Otros documentos

Puede haber otros documentos requeridos por la organización para asegurar la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

Tales documentos pueden incluir:

- Diagramas de flujo de procesos;
- Organigramas;

- Programas de producción;
- Instrucciones de trabajo;
- Instrucciones operativas;
- Tarjetas de trabajo;
- Manuales de usuario;
- Planes de inspección;
- Métodos de prueba e instrucciones;
- Planos;
- Lista de proveedores aprobados;
- Manuales técnicos;
- Recomendaciones de manufactura;
- Normas de desempeño.

2.9.7. Planes de calidad

ISO 9000 define un Plan de Calidad como: "Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico."

Un plan de calidad, se enfoca en un área de trabajo relevante para un contrato particular o proyecto. El plan es usualmente un documento de control:

- Provee una declaración de las operaciones que se llevan a cabo;
- Identifica los procedimientos y documentos de referencia que controlan las operaciones;
- Define puntos de espera;
- Indica los medios para el monitoreo/seguimiento de procesos;
- Indica la forma por la cual los registros son generados y mantenidos

Los puntos de espera son la clave o fases y actividades críticas del Plan más allá de las cuales el trabajo no puede continuar hasta que esa actividad ha sido completada y verificada. La evidencia de ello puede ser una revisión del Plan en ese momento. El Plan puede entonces continuar hasta su terminación y ser revisado para su comprobación frente al contrato u otros documentos.

2.9.8. Registros

ISO 9001 reconoce los registros como un tipo "especial" de documento. La organización necesita mantener registros para demostrar el cumplimiento con los requisitos del cliente y para determinar la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Desde el punto de vista del auditor de tercera parte, los registros son uno de los atributos de un sistema que asegura que es auditable. Desde el punto de vista del SGC, lo mismo aplica, junto con la necesidad de proveer información de gestión.

Para demostrar cumplimiento con los requisitos de la Norma, hay muchos otros registros que necesitan ser guardados; por ejemplo:

- Registros de entrenamiento;
- Registros de auditoría interna;
- Actas de revisión gerencial;
- Registros de seguimiento y medición;
- Registros de trazabilidad;
- Registros de acciones correctivas;
- Registros para demostrar la eficacia de la calibración.

Los registros deben ser simples, eficaces y exactos, y deben proporcionar información al personal cuando ellos trabajan para que sepan si están orientados hacia la mejora continua.

Los registros deben proporcionar a la alta dirección información útil para la mejora continua y proveer datos para el mejoramiento de los procesos.

Los registros pueden tener diferentes formas, lo cual significa que en muchas organizaciones, los registros serán manejados electrónicamente.

2.9.9. Sistemas electrónicos de datos

La introducción y uso de sistemas electrónicos de bases de datos pueden proveer acceso en línea ('online') a la información, comunicación y la eliminación de documentos obsoletos.

Sin embargo, los auditores necesitarán considerar las implicaciones de dichos sistemas por:

- Seguridad ('security');
- Control de cambios;
- Autorización;
- Control de acceso;
- Aprobación de documentos;
- Firmas;
- Chequeo de virus;
- Almacenamiento de registros;
- Control por, y de, back ups;
- Pruebas de recuperación;
- Control en el evento de falla del sistema de computadores.

2.9.10. Control de documentos y registros

Todos los documentos del sistema de la calidad deben ser controlados. Debe haber un procedimiento documentado para asegurar esto.

La siguiente información, es esencial para el control de un documento:

- Título;

- Número;
- Estado de revisión;
- Número de página y número total de páginas;
- Autoridad de aprobación;
- Autoridad de revisión;
- Fecha de emisión.

En algunas organizaciones, las autoridades de revisión y de aprobación pueden ser la misma persona.

Documentos y registros de la "calidad", deberían ser:

- Identificables - título, número;
- Actualizados (documentos);
- Legibles;
- Comprensibles;
- Presentados de manera lógica;
- Claros en su significado;
- Adecuados;
- Completos;
- Auto consistentes - dentro del propósito y alcance del sistema o procesos;
- Consistentes con otros documentos;
- Disponibles (documentos);
- Recuperable (registros).

3. Hipótesis

Si las organizaciones que realizan la distribución de gas natural por red de ductos contaran con una metodología para diseñar un Sistema de Gestión de Calidad en base a la norma ISO 9001:2008, estas podrían:

- Demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y
- Aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Tipo de investigación:

Los objetivos perseguidos definen el tipo de investigación y, éste a su vez, los métodos, procedimientos y técnicas que se utiliza. El objetivo general de la investigación, es proponer el "Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad en una organización que realiza la distribución de gas natural por red de ductos en el Perú".

Siguiendo lo anterior la investigación es del tipo proyectiva, lo cual se fundamenta en la conceptualización realizada por "Hurtado (2010)", en el sentido de que este tipo de investigación "propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta".

También se le puede definir como una investigación de tipo descriptivo, según el concepto de "Hernandez (2010)" el cual menciona que los estudios descriptivos "buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren". Esto ya que realizará descripción y definición de todas las variables, elementos y consideraciones necesarias para el desarrollo de la propuesta, desde la definición inicial de la problemática, el proceso y posterior diseño del Sistema de Gestión de Calidad.

2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación permite establecer la estrategia, en cuanto a las fuentes, temporalidad y amplitud, para la recolección de los datos e información, que son requeridos para el desarrollo de la investigación. Para "Hurtado (2010)", el diseño de la investigación "se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la información a recopilar". Mientras que Arias define el diseño de la investigación como la "la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado".

En función de las características propias de la realidad donde surge el problema y de los objetivos de la investigación, se establece que el diseño de la misma es una investigación documental, investigación de campo no experimental y transeccional.

Se justifica la investigación documental con el siguiente planteamiento de "Arias (2006)" que considera: "como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos", ya que parte de la información recabada para su estudio fue obtenida a través del análisis, estudio e interpretación de documentos para identificar cada una de las

conceptualizaciones relacionadas con la calidad, procesos, clientes, sistemas de gestión de la calidad, entre otras.

De campo, ya que según lo define “Hurtado (2010)” “es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”. De allí su carácter de investigación no experimental, el cual es definida por “Hernandez (2010)” como aquel donde “no se manipularán las variables, solo se observarán los fenómenos tal como son”. Lo anterior se deduce, ya que los datos utilizados para realizar el diagnóstico del grado de conformidad con la Norma ISO 9001:2008, fueron obtenidos directamente de las fuentes vivas, es decir de los trabajadores que gestionan los procesos bajo estudio y sin ningún tipo de manipulación o control de variables.

El diseño de la investigación de campo se considera transeccional, ya que según “Hurtado (2010)”, se realizó basada en la información obtenida en un único y determinado evento en el tiempo; o como menciona “Hernandez (2010)” “se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.”

3. Unidad de Análisis

La unidad de análisis se corresponde con los sujetos u objetos de estudio, que “Hurtado (2010)” define como “las entidades (personas, objetos, regiones, instituciones, documentos, plantas, animales, productos) que poseen el evento de estudio”.

La unidad de análisis para la realización de la investigación son las áreas que realizan las actividades de “Distribución y comercialización de Gas Natural; Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución de Gas Natural de alta, media y baja presión; Diseño, Construcción, Habilitación y Mantenimiento de Acometidas, Centros de Medición e Instalaciones internas para el suministro de gas natural.”

Se listan las áreas características de una organización que Distribuye Gas Natural por Red de Ductos, estas áreas forman en conjunto la unidad de análisis para la realización de la investigación:

- Gerencia General
- Gerencia de HSEQ
- Gerencia de Relaciones Institucionales
- Gerencia Comercial
- Gerencia de Operaciones
- Gerencia de Mantenimiento
- Gerencia de Proyectos
- Gerencia de Gestión Humana y Administración
- Gerencia de Finanzas
- Gerencia de Planificación
- Gerencia de Asuntos Regulatorios y Legales
- Gerencia de Abastecimiento

4. Población y Muestra

Según Hernandez “Hernandez (2010)” “una vez que se ha definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre el cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” agrega también que “Las poblaciones deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo”.

Arias menciona que la muestra “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población”, además indica que “una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de erros conocido”.

Para los fines de la investigación, la población estuvo constituida por todas las unidades organizativas que conforman la empresa y por ello se incluye a los trabajadores que realizan las actividades directa e indirectamente de “Distribución y comercialización de Gas Natural; Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución de Gas Natural de alta, media y baja presión; Diseño, Construcción, Habilitación y Mantenimiento de Acometidas, Centros de Medición e Instalaciones internas para el suministro de gas natural.” Teniendo una cantidad de 215 trabajadores a la fecha de diciembre de 2013.

La selección de la muestra se realizó a través de un muestreo no probabilístico, donde “Hernandez (2010)” describe que “En las muestra no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra”, Arias define este tipo de muestra como “un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra” y agrega que “los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador”.

En ese sentido y conforme a las características del problema y a los requerimientos de la investigación, la selección de la muestra se realizó aplicando los criterios complementarios:

a) El trabajador se desempeñará en cargos gerenciales o ejecutivos con responsabilidad de planificar, gestionar y controlar recursos humanos y financieros
b) Tener más de un año trabajando para la empresa
c) El trabajador desempeñara un rol definido en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos son el conjunto de procedimientos y recursos aplicados por el investigador para obtener los datos o información procedente de los sujetos u objetos de la investigación; mientras que los instrumentos de recolección de datos, son los medios, mecanismos, artefactos, aparatos o dispositivos que permiten capturar, obtener, registrar guardar y preservar la información requerida para los fines de la investigación.

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron en la presente investigación fueron la observación directa, revisión documental y entrevistas semiestructurada.

En el caso de la observación directa "Hernandez (2010)" menciona que consiste en recolectar información de lo que estamos viendo, escuchando, olfateando y palpando del contexto y de los casos o participantes observados.

Para "Arias (2006)" una investigación documental es aquella que se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos.

Arias también describe que la entrevista "es un dialogo o conversación cara a cara, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida" considerándose semiestructurada debido a que su desarrollo se basa en una guía de preguntas previamente establecidas con la flexibilidad de poder formularse preguntas adicionales en función de abordar con mayor profundidad el aspecto interrogado o nuevas situaciones que enriquezcan la investigación.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, se utilizaron una libreta para las anotaciones, lista de verificación para analizar la situación actual de los procesos con respecto a los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En la realización de cualquier estudio es necesario definir las técnicas que se utilizarán para procesar y analizar los datos obtenidos durante el proceso de recolección de los mismos.

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizarán las técnicas lógicas del análisis de contenido o cualitativo (análisis, síntesis, inducción y deducción), utilizando, cuando sea el caso, archivos electrónicos como Excel, Word para elaborar tablas y gráficos para facilitar la visualización de los resultados y obtener conclusiones de forma tal que proporcionen información acerca del cumplimiento con los requisitos de la norma ISO 9001:2008

Esto permitirá conocer que actividades deben considerarse en una organización que realiza la Distribución de Gas Natural por Red de Ductos para diseñar un Sistema de Gestión de Calidad que cumple con los requisitos de la ISO 9001:2008.

7. Cronograma de Ejecución

Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
Aprobación del Anteproyecto												
Ampliación del Marco teórico												
Elaboración de instrumentos de recolección de datos												
Aplicación de instrumentos de recolección de datos												
Sistematización de información												
Análisis e interpretación												
Redacción de borrador												
Revisión y crítica												
Redacción final												
Presentación												
Sustentación												

8. Recursos Necesarios – Presupuesto

8.1. Recursos Humanos

Descripción	Importe (S/.)
Investigador de tesis	2500
Total Recursos Humanos	2500

8.2. Equipamiento

Descripción	Importe (S/.)
Laptop	1500
Grabadora	650
Celular	300
Memoria USB	80
Cds	10
Total equipamiento	2540

8.3. Material de oficina

Descripción	Importe (S/.)
Hojas de Papel	50
Cuaderno	6
Bolígrafos	8
Engrapador	10
Perforadora	15
Otros útiles de escritorio (resaltador, clics, pos it, folders, archivador)	20
Total Material de oficina	109

8.4. Servicios

Descripción	Importe (S/.)
Fotocopias	24
Internet	89
Telefonía	50
Impresiones	10
Transporte	250
Total Servicios	423

8.5. Material bibliográfico

Descripción	Importe (S/.)
Libros	160

Revistas	89
Total material bibliográfico	249

8.6. Otros Gastos

Descripción	Valor Inicial (S/.)	Depreciación x mes	Total x 3 meses
Depreciación de Laptop	2500	50*	150
Depreciación de Grabadora	450	3.6**	10.8
Depreciación de Celular	900	7.2**	21.6
Total otros gastos			182.4

***** Depreciación considerada de 2% mensual
****** Depreciación considerada de 0.8% mensual

8.7. Resumen del presupuesto

Descripción	Valor (S/.)
Recursos humanos	2500
Equipamiento	2540
Material de oficina	109
Servicios	423
Material bibliográfico	249
Otros gastos	182.4
Pre Total Presupuesto	6003.4
Varios e imprevistos (10 %)	600.34
Total Presupuesto	6603.74

El presupuesto para realizar la investigación asciende a S/. 6603.74 y la financiación será mediante recursos propios.

CAPITULO IV: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN BASE A ISO 9001:2008 PARA UNA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL POR RED DE DUCTOS EN EL PERÚ

1. Descripción actual de las organizaciones que realizan distribución de gas natural por red de ductos en el Perú

1.1. Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos en el Perú

La operación para una organización que realiza la distribución de gas natural se inicia en las estaciones que están en los alrededores de la ciudad llamadas "City Gate" (estaciones que realizan el proceso de filtración, medición, calentamiento y regulación del gas natural para su distribución), para ello la estación debe recibir el Gas Natural de la organización que tiene la actividad de transportar este hidrocarburo desde sus yacimientos. El City Gate es un módulo de medición de alta resolución, de exactitud y de integridad que posibilita el conocimiento de los volúmenes recibidos del transportador (transferencia de custodia).

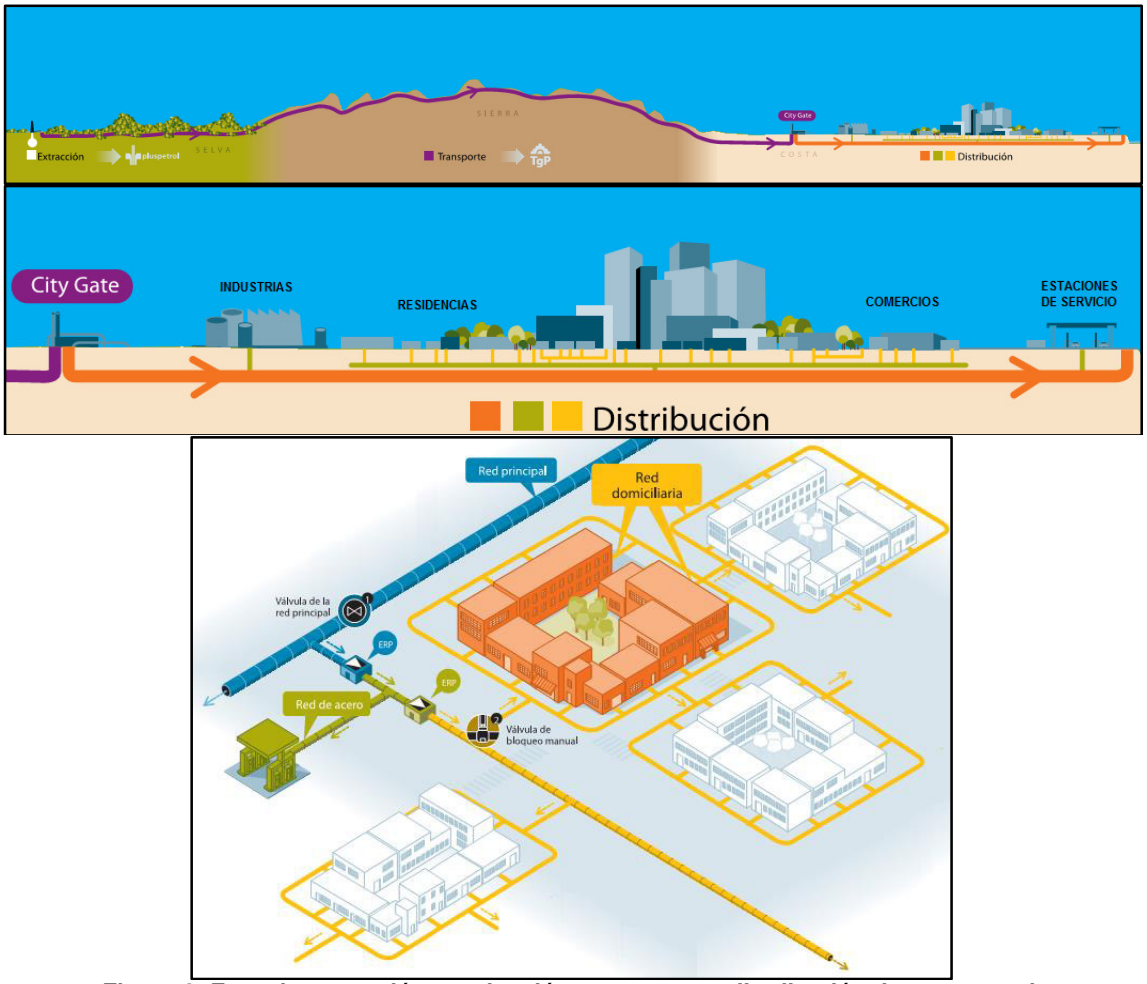


Figura 8: Fase de extracción, producción, transporte y distribución de gas natural

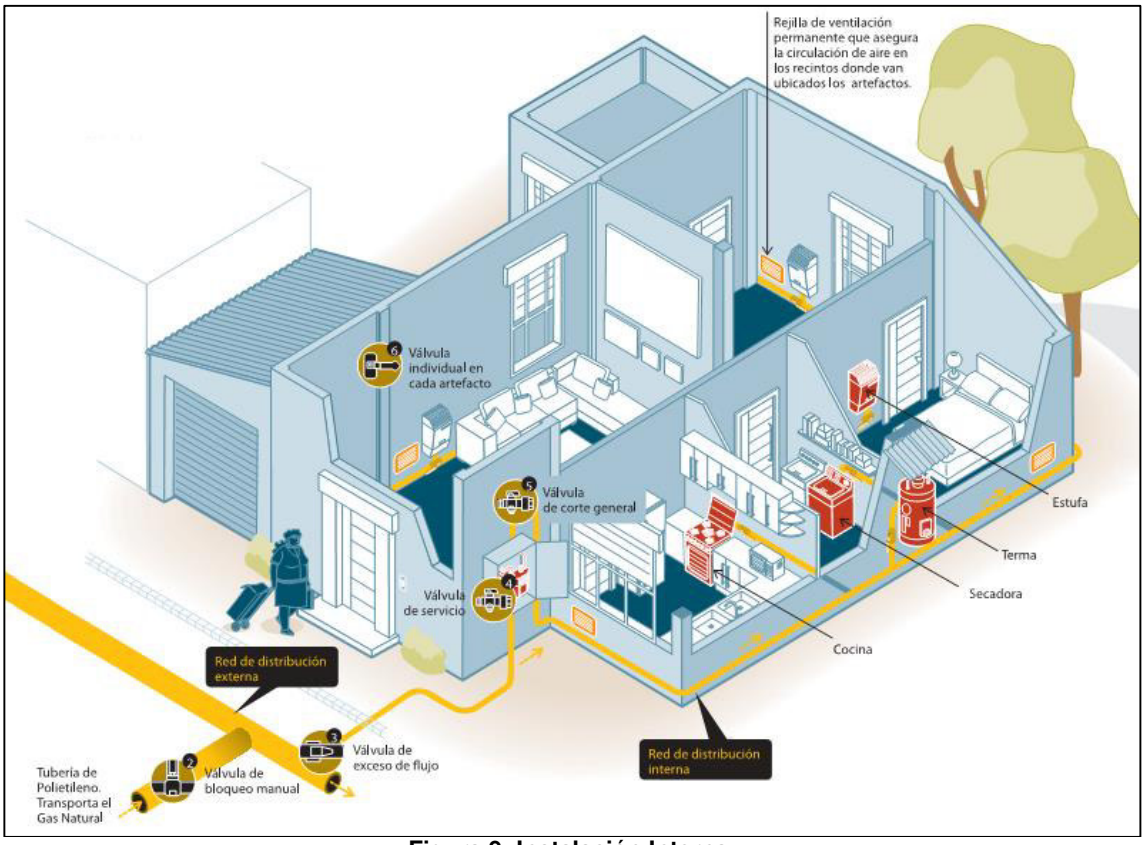


Figura 9: Instalación Interna

Actualmente en el Perú, la empresa Calidda y Contugas están realizando la actividad de distribución de gas natural por red de ductos.

1.1.1. Calidda

Tiene un gasoducto troncal, denominado Red Principal, el cual parte del City Gate y culmina en la Central Térmica de Ventanilla, ubicada en el Callao. La Red Principal posee dos sistemas independientes de telecomunicación, uno de telefonía y otro de fibra óptica. Estos sistemas automáticos sirven para la supervisión, control y lectura de parámetros de operación en forma remota y con capacidad de almacenamiento de información. A lo largo de la Red Principal se encuentran instaladas Estaciones de Regulación que cuentan con sistemas de detección de humo, gas, fuego, vibración, temperatura y presión.

El gasoducto principal recorre la ciudad a través de 61 kilómetros, pasando por 14 distritos: Lurín, Pachacamac, Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, San Juan de Miraflores, Surco, Santa Anita, El Agustino, San Juan de Lurigancho, Cercado de Lima, San Martín de Porres, Carmen de la Legua, Ventanilla y Callao. Adicionalmente, se cuenta con 23 kilómetros de tuberías secundarias que llegan directamente a los clientes industriales.

Las otras redes son aquellas que se derivan de la Red Principal y recorren la ciudad para distribuir el Gas Natural a las residencias, comercios, industrias y estaciones de servicio. Al igual que la Red Principal, las otras redes son

enterradas en la vía pública cumpliendo con los estándares nacionales e internacionales aplicables, garantizando así su seguridad y durabilidad.

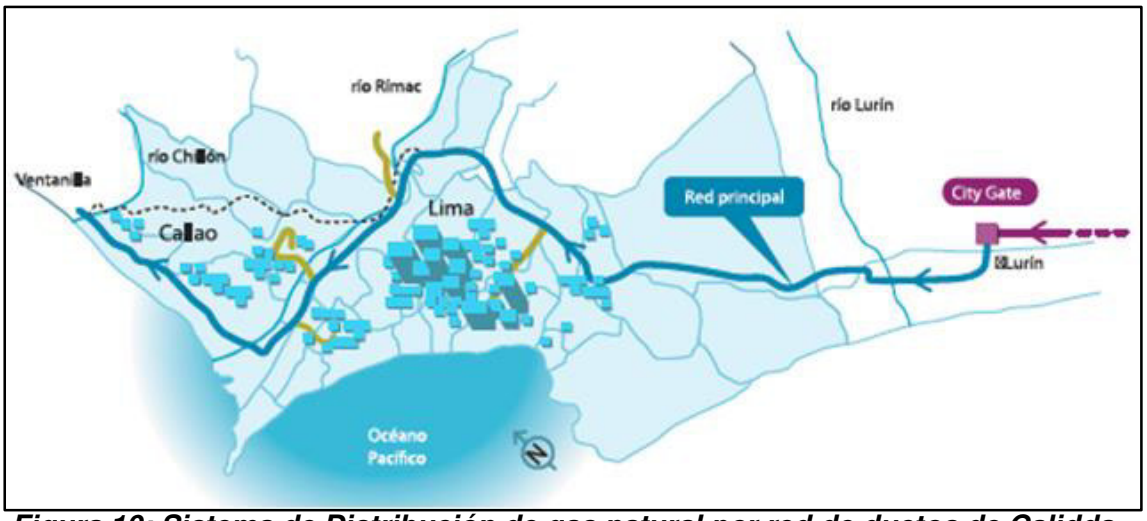


Figura 10: Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos de Calidda

1.1.2. Contugas

Tiene una red troncal de gasoductos de alta presión desde dos puntos de conexión en Humay y Chincha al gasoducto de Camisea-Lima, incluyendo varios ramales.

La longitud aproximada de los Gasoductos Troncales, es de 253.5 km., y de los ramales de 67.5 km., los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

Sector Norte:
Comprende la estación de recibo localizada en Humay y Chincha (Centro Operacionales), los gasoductos troncales Humay – Pisco y Humay – Ica, el gasoducto ramal a Ica y las estaciones de entrega en Pisco (Centro Operacional) e Ica (City Gate).

- Troncal 1: Humay - Pisco, 36 km. (Ø 14'')
- Troncal 2 Norte: Humay - Ica, 44 km. (Ø 20'')
- Ramal a Ica, 6 Km (Ø 6'') Sector Sur:

Sector Sur
Comprende las estaciones de recibo de Nasca y Marcona, el gasoducto troncal Ica – Marcona, el gasoducto ramal a Nasca y el gasoducto ramal a Shougang.

- Troncal 2 Sur: Ica – Marcona, 173 km. (Ø 20'')
- Ramal a Nasca, 47 km. (Ø 6'')

La presión de recibo máxima en Humay es de 153 barg y la presión de recibo mínima es de 70 barg. Estas presiones pueden variar, teniendo en cuenta las proyecciones de expansión del Sistema de Transporte en el marco del Contrato

BOOT de Concesión del Sistema de Transporte de Gas Natural por Red de Ductos de Camisea a Lurín, cuya titularidad corresponde a Transportadora de Gas del Perú– TGP.

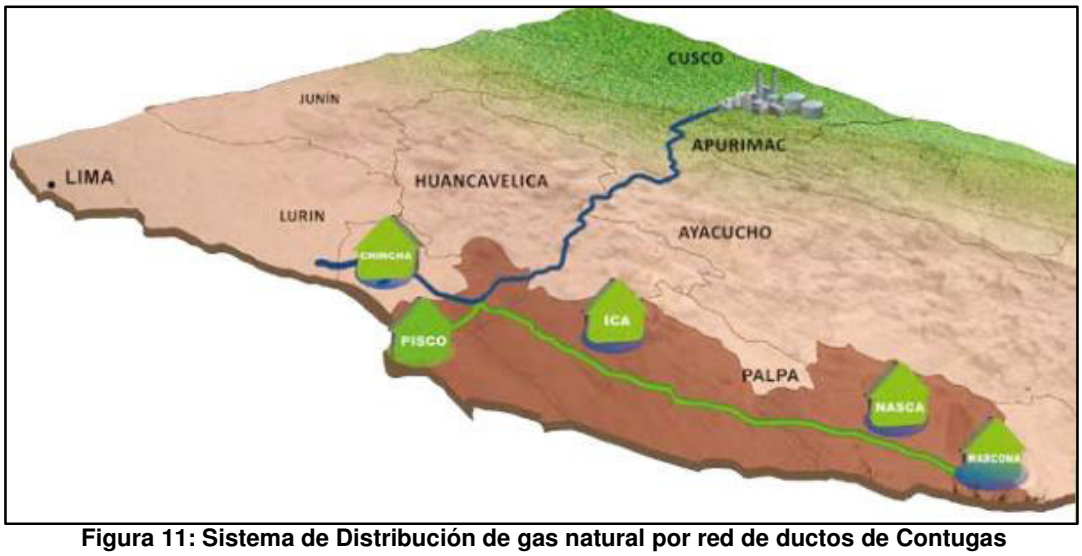


Figura 11: Sistema de Distribución de gas natural por red de ductos de Contugas

1.2. Componentes de un Sistema de Distribución de gas natural por Red de ductos

1.2.1. City Gate

El City Gate es la primera instalación de un Sistema de Distribución, es la "puerta de entrada" del gas natural a la ciudad.

La función principal del City Gate es reducir la presión del gas natural que recibe la Concesionaria de TgP a la presión de operación del gasoducto troncal en el Sistema de Distribución. Esto es necesario, pues el Sistema de Transporte podría entregar el gas con una presión máxima de 153 bar, mientras que la presión máxima de diseño del Sistema de Distribución es de 50 bar, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente.

Como funciones secundarias, pero no por ello menos importantes, están el calentamiento, la odorización y la medición del gas:

- El calentamiento del gas es necesario para permitir que los equipos del City Gate trabajen en los rangos de temperaturas adecuados y no se presente humedad externa en las tuberías y equipos que cree corrosión.
- Es necesario odorizar el gas natural para permitir que sea percibido o detectado fácilmente ante una posible fuga.
- La medición permite conocer y registrar los volúmenes de gas natural que pasan por el City Gate para su posterior distribución.

Para cumplir con todas estas funciones, el City Gate cuenta principalmente con los siguientes equipos:

- Válvula de entrada al City Gate
- Sistema de filtración de gas
- Sistema de medición
- Sistema de calentamiento del gas
- Sistema de regulación
- Sistema de odorización

1.2.1.1. Válvula de entrada al City Gate

Permite aislar el City Gate de las instalaciones de transporte en caso de una emergencia. Esta operación puede realizarse en forma local o remota.



Figura 12: Válvula ESDV entrada a la estación

1.2.1.2. Sistema de filtración de gas

Encargados de la retención de las partículas presentes en el gas natural con diámetro mayor a 5 micras y la retención de líquidos presentes.



Figura 13: Sistema de Filtración



Figura 14: Entrada y salida de tuberías en los Filtros Ciclónicos



Figura 15: Vista posterior de los Filtros Ciclónicos



Figura 16: Entrada y salida de tuberías en los Filtros Separadores



Figura 17: Vista posterior de los Filtros separadores



Figura 18: Tambor de condensados

1.2.1.3. Sistema de medición

Está compuesto por medidores de flujo (pueden ser tipo ultrasónico, turbina o coriolis), encargados de la fiscalización de la transferencia de custodia hacia el sistema de distribución, además cuenta con transmisores de presión y temperatura, el computador de flujo y el cromatógrafo. Todos estos elementos son necesarios, pues la lectura del volumen de gas que pasa a través del medidor debe ser corregida por la presión, la temperatura y por un factor que depende de la composición del gas, llamado factor de supercompresibilidad.



Figura 19: Unidad de medición con medidor de flujo tipo Coriolis



Figura 20: Medidor de flujo tipo ultrasónico

1.2.1.4. Sistema de calentamiento del gas

Se realiza con fuego indirecto en baño de agua. El calor suministrado a la corriente de gas que pasa por los serpentines inmersos en el baño de agua, es necesario para compensar el efecto Joule - Thompsom. Este efecto consiste en la formación de hidratos como consecuencia de las bajas temperaturas, inclusive negativas, que puede alcanzar el gas al regular la presión del gas. Los hidratos ocasionan bloqueos de flujo y podrían causar la interrupción del suministro.



Figura 21: Calentadores indirectos (combustible gas natural)



Figura 22: entrada y salida a Calentadores indirectos

1.2.1.5. Sistema de regulación

Está conformado por dos brazos de regulación, uno como respaldo del otro, que regulará el gas para la distribución del gas natural a través de la red de acero urbano y la red de polietileno.



Figura 23: Válvulas reguladoras para bajo caudal y alto caudal



Figura 24: Brazo de regulación con válvulas agua arriba y aguas abajo

1.2.1.6. Sistema de odorización

Está compuesto por el equipo inyector y por los contenedores del líquido odorante. El equipo recibe los datos del caudal que pasa por la tubería e inyecta odorante al flujo de gas en la concentración especificada y de modo proporcional.



Figura 25: Sistema de odorización

1.2.2. Gasoducto Troncal

Está conformado por tuberías de acero, a lo largo de su recorrido se encuentran instaladas válvulas de bloqueo de línea actuadas, en concordancia con lo especificado en el código ASME B31.8.



Figura 26: Válvula de bloqueo o seccionamiento

Al inicio y al final de su recorrido se encuentran las trampas de lanzamiento y recepción de scrapers (raspador). La operación de estas instalaciones para el pasaje de scraper es estrictamente local y no puede ser llevada a cabo en forma remota.



Figura 27: Trampa de recibo en City Gate

A fin de proteger al sistema de la corrosión externa, todas las tuberías de acero del Sistema de Distribución que se encuentran enterradas, cuentan con un revestimiento aislante o cobertura exterior y un sistema de protección catódica.

El sistema de protección catódica funciona con el suministro de corriente proveniente de equipos rectificadores ubicados en puntos destinados en la traza. Para el monitoreo

del funcionamiento del sistema de protección catódica se cuenta con dos señales remotas desde el sistema SCADA. La efectividad de este sistema se verifica a través de la toma de potencial en los puntos de monitoreo ubicados cada kilómetro a lo largo de la traza del gasoducto.

1.2.3. SCADA y Sistema de Comunicaciones

El SCADA es un sistema de supervisión y control que tiene como funciones principales la adquisición de datos desde dispositivos de campo, el control de esos dispositivos de campo, la visualización y tratamiento de situaciones de alarma, la automatización de informes, la presentación de los datos manejados por el sistema a través de ventanas gráficas y el tratamiento de datos históricos (por ejemplo, el Software INTOUCH 2012). La estructura de este sistema contempla dos centros de control: uno principal y otro de contingencia ubicado en el City Gate.

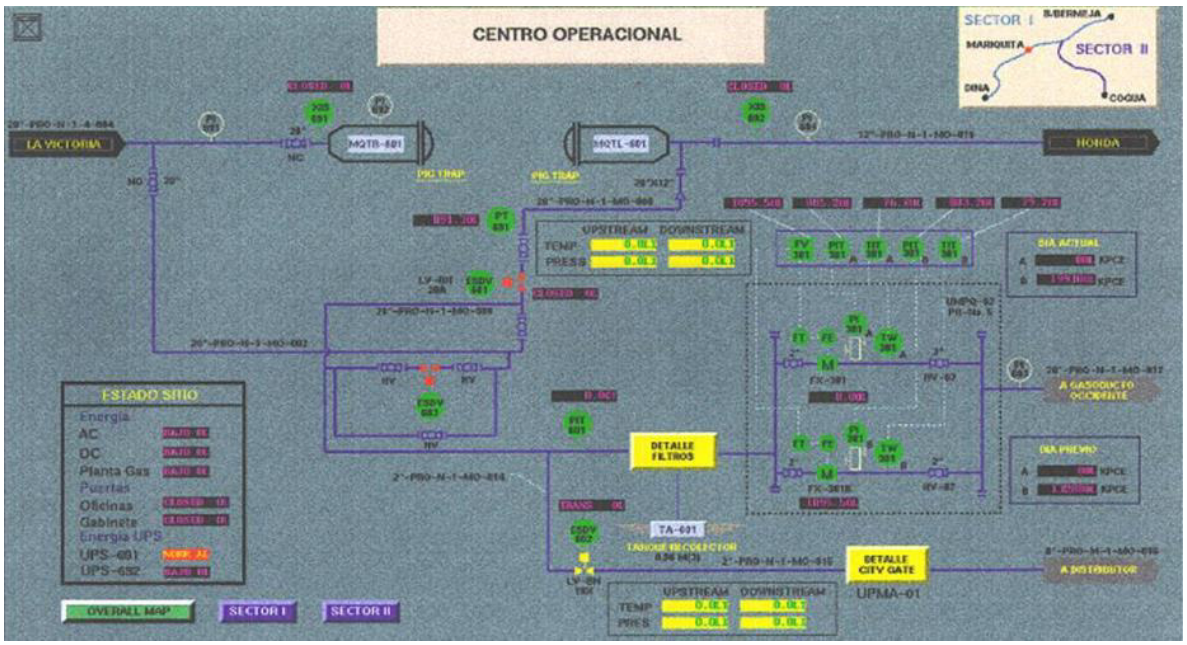


Figura 28: sistema de Supervisión, Control y Monitoreo de Condiciones Operativas (SCADA)

El Sistema de Comunicaciones ha sido diseñado e implementado pensando en tener un alto grado de confiabilidad, que permita al Sistema de Control (SCADA) tener siempre continuidad de servicio. Es por ello que se ha elaborado un esquema de redundancia que va a lo largo de toda la infraestructura involucrada, desde el Interfase hombre-máquina (servidores), dispositivos de la red de área local (Switch), dispositivos de la red de área extendida (UMUX), medio de comunicación (fibra óptica); y finalmente, de Centro de Control (Principal y uno de Contigencia).

1.2.4. Niveles de Redundancia

El primer Nivel de redundancia se da a nivel de los dispositivos de procesamiento (servidores), con dos servidores que trabajan en paralelo y permanentemente (una en HOT y otro en Stand by) para atender a las consolas de operación y garantizar continuidad en el servicio frente a cualquier eventualidad de uno de los equipos. A esta configuración se le conoce como 1+1.

El segundo nivel de redundancia, se presenta en todos los dispositivos de la red de área local (Switch), estableciendo dos redes LAN (Local Área Network), que trabajan en paralelo y en las cuales están conectados los dos servidores de la configuración 1+1.

El tercer nivel de configuración se presenta en los dispositivos Multiplexores, que poseen dos tarjetas de procesamiento de las comunicaciones y conforman unidades individuales que les permiten establecer la redundancia de todo el sistema.

El cuarto nivel de redundancia está conformado por la configuración de anillo colapsado del tendido de fibra óptica (Backbone principal del sistema de comunicaciones) a lo largo de todo el gasoducto. El esquema permite que, a pesar de las contingencias que involucren el corte de la fibra en uno de sus tramos, la continuidad de servicio no se pierda, pues el circuito de comunicaciones está capacitado para "cerrar" por cualquiera de sus extremos automáticamente. Estableciéndose como un nivel más de redundancia a este esquema ya robusto de por sí, se debería considerar implementar enlaces de contingencia que no forman parte del tendido de fibra óptica de la Concesionaria (compañía de comunicaciones, ejemplo: TELMEX) y que cierran caminos de comunicación alternativos.

El último nivel de redundancia, lo establecen los dos centros de Control (Principal y uno de contingencia), que están capacitados para supervisar y operar todos los sistemas anteriormente descritos en cualquier momento, estableciendo así una redundancia a nivel de Centros de Control.

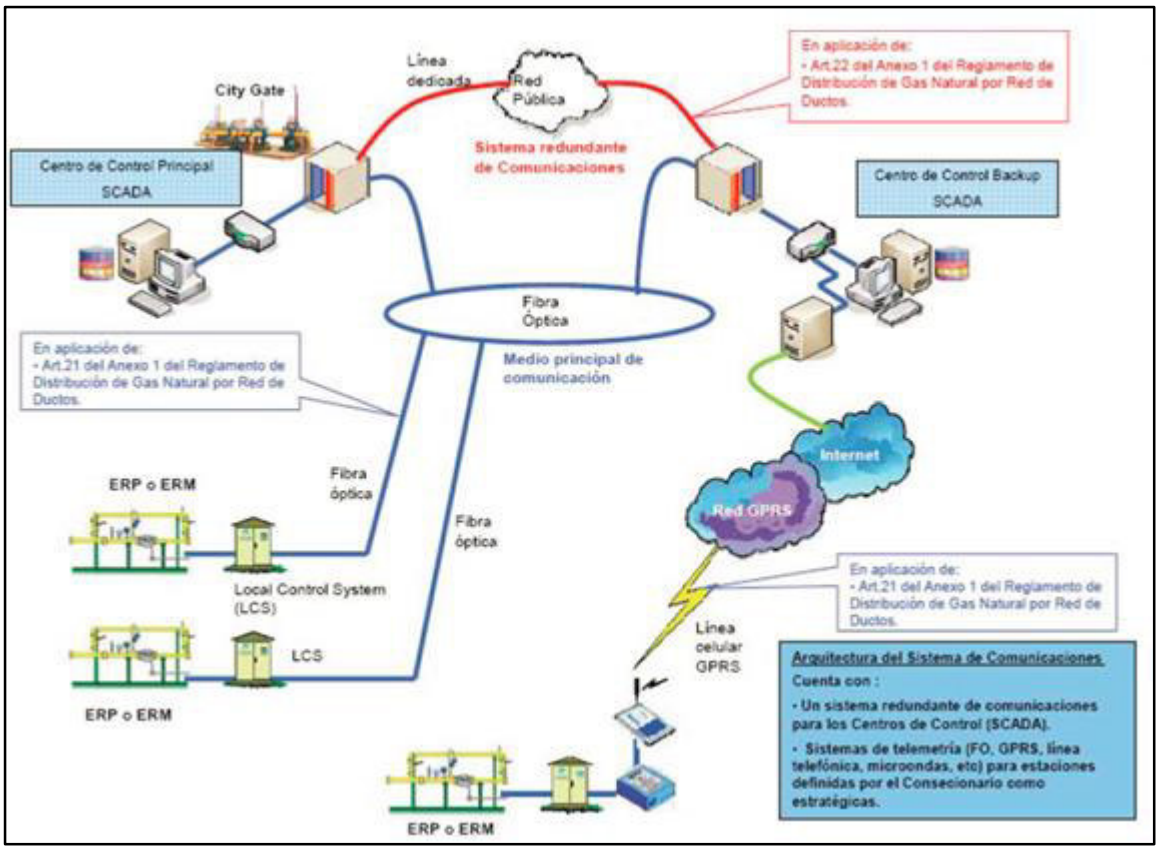


Figura 29: Niveles de Redundancia

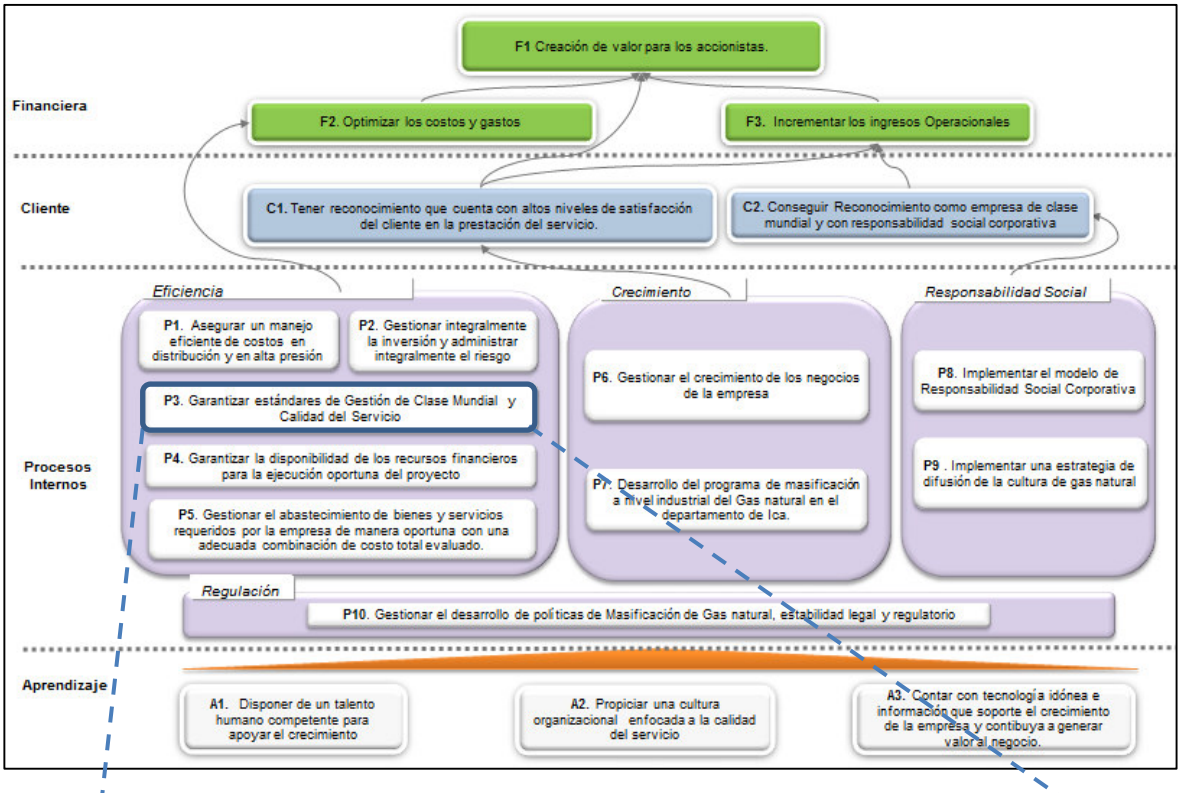
2. DECISIÓN ESTRATÉGICA DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Las organizaciones que realizan la actividad de distribución de gas natural por red de ductos deben determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y dirección estratégica.

FORTALEZAS:	**OPORTUNIDADES:**
• Respaldo financiero. • Proyecto de servicio público. • Equipo humano cuenta con experiencia técnica para la construcción de gasoducto. • Conocimiento de los actores políticos y necesidades en la región Ica. • Modelo de Responsabilidad Corporativa (Política Social, Comunicaciones, Colaboradores, Pacto Global). • Se cuenta con un sistema ERP-SAP. • Se cuenta con oficinas administrativas que tienen dispositivos que contribuyen a la eficiencia energética. • Se cuenta con un área legal especializada en el sector de gas natural. • Sistema de distribución construido con última tecnología, el cual asegura la continuidad de suministro y disminuye emisiones de gas natural a la atmosfera por emergencias.	• Autoridades y sector poblacional a favor del proyecto. • Pobladores poseen cultura de respeto al patrimonio y recursos naturales. • Precio del gas natural es menor respecto a otros combustibles. • Empresas industriales interesadas en contar con gas natural. • Estado Peruano apoya con la capacitación de pobladores para que trabajen como técnicos en gas natural. • Venta de otros gasodomesticos a los clientes. • Aprovechamiento de la energía solar para convertirla en energía eléctrica y utilizarla en las estaciones. • Se apoya estudios en área natural protegida por donde cruza el gasoducto.
DEBILIDADES:	**AMENAZAS:**
• Rotación de personal. • Necesidad de fortalecer relaciones con Grupos de Interés (Medios de comunicación y Gremios). • No se cuenta con un sistema documental. • No se cuenta con un sistema comercial para la atención posventa (atención, quejas, reclamos, pagos). • Falta cerrar brechas de competencia de personal. • Poca cultura organizacional en los trabajadores. • No se tiene implementando sistemas de gestión de clase mundial. • Poca asignación de presupuesto para la implementación del sistema de gestión de calidad y ambiental.	• Potenciales invasiones sobre el Derecho de Vía. • Conflictos laborales (huelgas) de otros proyectos. • Carencia de una cultura de gas natural en la población. • Débil relacionamiento interinstitucional (GORE ICA, Municipalidad, Gobernación) • Región de Ica vulnerable a sismos y terremotos • Provincia de Ica tiene antecedente de inundación por desborde del rio Ica, potencial pérdida de clientes • Petroquímicas en la región de Ica no pueden desarrollarse por conflictos sociales, disminuye clientes con fuertes ingresos a Contugas. • Gasoducto cruza por Área Natural Protegida (ANP), potencial daño a flora y fauna. • Medios de comunicación de la región son considerados imparciales y sensacionalistas. • Tramites documentarios en entidades es muy lento

Dichas organizaciones deben estar comprometidas en proporcionar el servicio de distribución y comercialización de gas natural con estándares de clase mundial, por ello deben considerar dentro de su Planeamiento Estratégico, la identificación de un objetivo estratégico que permita “Garantizar Estándares de Gestión de Clase Mundial” y establecer como una de las estrategias de cumplimiento la de “Implementar prácticas de clase mundial” siendo su objetivo específico el de aumentar la satisfacción del cliente y asegurar la conformidad con los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables. Este objetivo debe cumplir adicionalmente, el propósito de aumentar la concientización del personal a satisfacer y superar las expectativas implícitas y/o explicitas del cliente a través de las estrategias y proyectos orientados para tal fin.

Para cumplir lo citado líneas arriba, estas organizaciones deben decidir estratégicamente la adopción de un Sistema de Gestión de Calidad acorde con la Norma internacional ISO 9001:2008.



Perspectiva	Objetivo estratégico	Descripción del Objetivo
Procesos Internos	Garantizar Estándares de Gestión de Clase Mundial	Implementar prácticas de clase mundial (sistema de Gestión de calidad ISO 9001)

Figura 30: El Sistema de Gestión de Calidad como factor estratégico de la organización

3. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El diagnóstico muestra el análisis del estado actual de implementación del Sistema de gestión de calidad existente en la organización en comparación con los requisitos de la

norma ISO 9001:2008, la cual brinda los requisitos para la implementación de un Sistema de gestión de calidad.

La visita de recolección de la información para la evaluación se realiza en las oficinas administrativas, obras de construcción del sistema de distribución y estaciones operativas. Es recomendable que se cuente con una agenda de diagnóstico.

El diagnóstico tiene como objetivo:

- Conocer la situación actual de la empresa con el fin de evaluar sus fortalezas y oportunidades de mejora en materia de Gestión de Calidad, con respecto a los requisitos establecidos por la norma ISO 9001:2008.
- Orientar a la empresa acerca de la preparación y acciones necesarias para alcanzar la conformidad del SGC a ser implementado respecto al estándar referido.
- Elaborar el plan de trabajo específicamente orientado a las necesidades de la organización.

3.1. Metodología utilizada en el diagnostico

Se realizaron entrevistas a distintos niveles jerárquicos de la organización, así como la revisión de documentos y registros de acuerdo a un programa elaborado, todo ello con el objeto de obtener mediante un muestreo:

- Información acerca de las actividades que realiza la empresa, su infraestructura, procedimientos y prácticas de trabajo, realizando recorrido a las instalaciones, centro operacional y algunas obras.
- Conocimiento sobre el sistema interno de información y la existencia de sus documentos y registros.

A manera de poder calificar el estado de implementación del Sistema de Gestión de calidad, se define dos maneras de presentar los resultados:

- Una descriptiva (información proporcionada por los responsables entrevistados) y otra,
- Cuantificable (calculo estimado por el consultor para poder determinar de manera referencial el grado de cumplimiento).

La Metodología se basa en calificar el estado de las cosas, variables, comportamientos, desempeños y/o conformidad en función a una escala de Likert aplicando 5 opciones que va de menor a mayor.

La escala e interpretación busca calificar el estado en el que se encontraron las actividades de la organización, en base al alcance definido y en relación a los requisitos de la norma ISO 9001:2008. El criterio de calificación, cuali-cuantitativo, utilizado ha sido:

Criterio de calificación	Valoración	
No diseñado: las actividades / métodos demuestran que no se tiene el requisito y/o no se ha bosquejado su implementación.	0	0%

Parcialmente diseñado: las actividades / métodos demuestran que se tiene el requisito definido, pero éste no es del todo conforme con el requisito de la norma ISO 9001.	1	25%
Diseñado: los métodos son conformes con el requisito de la norma antes mencionada, pero sin evidencias de aplicación.	2	50%
Parcialmente implementado: las actividades / métodos son conformes con el requisito de la norma antes mencionada, pero con pocas evidencias de aplicación, y/o la evidencia no es continua.	3	75%
Completamente implementado: las actividades / métodos son conformes con el requisito de la norma antes mencionada, y se cuenta con evidencias de aplicación permanentes.	4	100%

Por cada capítulo de la norma se contabiliza el número de requisitos y se coloca la puntuación correspondiente. De esta forma, de tener un sistema de gestión de calidad según el modelo ISO 9001 completamente implementado el puntaje máximo sería de 156 puntos o 100% de cumplimiento.

La organización debe tener presente que los resultados son registrados teniendo en cuenta la información proporcionada por los diferentes entrevistados, los documentos entregados, revisados y lo observado durante el día de visita a campo; siendo una muestra representativa para poder concluir a manera de estimación en el nivel de conformidad del sistema de gestión de calidad de la organización con respecto al modelo ISO 9001. Por lo anteriormente expuesto, la calificación obtenida debe ser vista como una medida referencial que permitirá direccionar mejor los esfuerzos en el Plan de Trabajo para el desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad, y no como una medida exacta del estado de implementación del Sistema de Gestión de Calidad bajo el modelo de la ISO 9001.

3.2. Análisis por requisito de la norma ISO 9001:2008

Aplicando la metodología descrita para realizar el diagnóstico del sistema de gestión de calidad en las organizaciones que distribuyen gas natural por red de ductos, se identifican:

- Fortalezas encontradas respecto a la Norma ISO 9001:2008
- Requisitos por mejorar encontrados con respecto a la norma ISO 9001:2008

A continuación, se describe por cada requisito de la Norma ISO 9001:2008 los hallazgos comunes que se encuentran durante el diagnóstico:

Requisito: 4. Sistema de gestión de la calidad – 4.1 Requisitos generales
Las organizaciones cuentan con un esbozo de mapa de procesos con las siguientes características: • No se ha determinado la secuencia e interacción de los procesos de la organización • No se han determinado en los procesos (entradas, actividades, salidas, proveedores, clientes, indicadores de gestión: desempeño y funcionamiento para el seguimiento y medición de los procesos) • Varias actividades de la organización no cuentan con la determinación de procesos, sin embargo importantes en la gestión (procesos core bussiness); por

ejemplo ingeniería y redes internas, externas. • Se evidencia que varias actividades a pesar de no estar incluidas en un mapa de procesos, cuentan con un seguimiento a partir del momento que forman parte de compromisos contractuales relacionados al contrato BOOT. • Para la realización de la construcción de la infraestructura del Sistema de Distribución de gas natural, la organización cuenta con la participación de empresas contratistas. Los controles ejercidos a estas empresas no están implementados. • No se cuenta con métodos para asegurar el funcionamiento y control de los procesos necesarios dentro de la organización.
Requisito: 4. Sistema de gestión de la calidad - 4.2 Requisitos Generales – 4.2.1 Generalidades
• Se observa un buen número de documentos desarrollados para la operación de los procesos, muchos de ellos creados por iniciativa de la organización o por requisito del organismo de fiscalización en el marco del contrato de concesión. En gran número, estos documentos se encuentran desactualizados debido a su no implementación y mantenimiento. • Se evidencia la existencia de indicadores de gestión en algunos procesos, sin embargo, estos "no conversan" necesariamente con la política actual y no son seguidos regularmente por sus pilotos. • Se pudo evidenciar el manual de calidad, los 6 procedimientos obligatorios como son control de producto no conforme, acciones correctivas, preventivas, auditoría interna, control de documentos y control de registros, pero desactualizados. En general, se pudo evidenciar la existencia de varios documentos del sistema, muchos de ellos quedan a implementar posterior a su actualización, otros a crearse.
Requisito: 4.2 Requisitos Generales – 4.2.2 Manual de Calidad
• Se cuenta con el Manual de Calidad el cual se encuentra desactualizado e incompleto, • Se evidencia la existencia de un gran soporte documentario; sin embargo, este queda a actualizar e implementar.
Requisito: 4.2 Requisitos Generales – 4.2.3 Control de Documentos
• No se encontró disponible el Procedimiento de Control de Documentos, sin embargo, se evidencia su implementación en el pasado mediante la observación de documentos durante las entrevistas. • Estos documentos evidencian controles tales como: la identificación mediante título y código, control de revisión vigente mediante el número de Revisión, los responsables de la elaboración, revisión y aprobación. Sin embargo, no se ha implementado el mecanismo para asegurar la disponibilidad de los documentos en el punto de uso y para actualizar los documentos.
Requisito: 4.2 Requisitos Generales – 4.2.4 Control de Registros
• No se encontró disponible el procedimiento de Control de Registros. • No se pudo observar registros de los clientes. • Se observaron fallas en el servidor que contiene algunos de los registros, por lo cual no estaban disponibles. • Las llamadas atendidas en el Call Center no son registradas.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.1 compromiso de la dirección
• Existe una política de calidad, la cual se encuentra en curso de implementación con la participación de la alta dirección. • No hay evidencia de la existencia de objetivos y metas ni de un programa de gestión de calidad.

• No se han realizado revisiones por la Dirección a la fecha.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.2 Enfoque al cliente
• Los requisitos a cumplir se encuentran estipulados en el Contrato Boot o contrato de concesión y en el D.S. 040-2008-EM. • Existen además del contrato Boot los requisitos particulares que aparecen en los contratos con los clientes industriales, no regulados. • El proceso Legal y Regulatorio mantiene en un listado de los principales compromisos del contrato Boot; en él se encuentran resumidos los principales requisitos a cumplir. Dicho documento se encuentra incompleto y desactualizado.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.3 Política de Calidad
• Se cuenta con una política de calidad aprobada por la alta Dirección, sin embargo, esta no ha sido aún implementada. Se encuentra en curso de implementación en los diversos niveles y funciones de la organización.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.4 Planificación – 5.4.1 Objetivos de la calidad
• Se evidencia la existencia de objetivos y metas en los diferentes procesos y áreas; sin embargo, queda un trabajo importante a realizar en cuanto al alineamiento de los mismos con los objetivos estratégicos y de empresa, la revisión de la pertinencia y coherencia para el logro de los objetivos SGC y en su declinación y aporte para el cumplimiento de los mismos. Asimismo, es necesario, en la medida de lo posible, que los mismos sean medibles y cuantificables.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.4 Planificación – 5.4.2 Planificación del Sistema de Gestión de Calidad
• Existen varios elementos de la planificación como parte de los requisitos del OSINERGMIN. Pero estos no están declinados en las funciones y niveles dentro de la organización.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación – 5.5.1 Responsabilidad y autoridad
• Las responsabilidades y autoridades están en curso de definición. Los perfiles de puestos están en curso de elaboración. • Las funciones, así como el manual de organización de funciones están en curso de implementación.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación – 5.5.2 Representante de la dirección
• La organización ha designado su representante de la dirección, sin embargo, en la designación esta la firma del Gerente General que ya no está en la empresa.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación – 5.5.3 Comunicación interna
• Se cuenta en la organización con varios canales para la comunicación como el uso de mail, pantallas, radios celulares y anexos telefónicos directos para la comunicación entre las funciones dentro de la organización. Sin embargo, no está alineado dentro del plan de comunicación interna, en referencia al desempeño del SGC.
Requisito: 5 Responsabilidad de la dirección – 5.6 Revisión por la dirección – 5.6.1 Generalidades
• No se ha llevado a cabo aun la revisión por la dirección.
Requisito: 6 Gestión de los recursos – 6.1 Provisión de los recursos
• En entrevista al área de gestionar los recursos financieros, se observa que no se cuenta con un presupuesto organizacional para la implementación del SIG.
Requisito: 6 Gestión de los recursos – 6.2 Recursos Humanos – 6.2.1 Generalidades y 6.2.2 Competencia, formación y toma de conciencia

• La organización cuenta con Perfiles de Puesto en los cuales se describen las responsabilidades y requisitos del puesto, competencia: educación, formación y experiencia; sin embargo, estos no están completos para todos los puestos. • No se evidencia la existencia de los registros de eficacidad de la capacitación recibida.
Requisito: 6 Gestión de los recursos – 6.3 Infraestructura
• El mantenimiento de los equipos de cómputo no se realiza según una planificación. • No se cuenta con la determinación de la infraestructura formalmente establecida en función a los requisitos del cliente. • No se mantiene la infraestructura requerida para el desarrollo de la Gestión de la Empresa (edificios, espacios físicos y transporte principalmente).
Requisito: 6 Gestión de los recursos – 6.4 Ambiente de trabajo
• No se observa la determinación del ambiente de trabajo en función a los requisitos del cliente u otra obligación legal; por ejemplo: en los centros de atención al cliente se observa que se tiene área de caja en el segundo piso dificultando/ imposibilitando el acceso a personas con movilidad reducida. • Se observa que las oficinas administrativas no con cuentan niveles de iluminación, ruido, sillas ergonómicas y ventilación adecuados. • No se ha definido el ambiente de trabajo necesario para las estaciones (prohibición de ingreso, ventilación, iluminación, etc.) además, una sola persona se encuentra en posta, se trata de un trabajo repetitivo con turnos de 12 horas y que requiere concentración.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.1 Planificación de la realización del producto
• La planificación, actividades de verificación, validación, seguimiento, medición e inspección; así como los criterios de aceptación no están regidos por lo establecido en el contrato Boot, esto significa que no se toma en cuenta lo siguiente: **a.** Los objetivos y metas para la puesta en servicio y clientes habilitados. **b.** Los criterios para la calidad del gas suministrado, presión de entrega, etc.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.2 Procesos relacionados con el cliente – 7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el servicio y 7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto
• Las actividades de la organización no están enmarcadas dentro de lo que estipula la reglamentación para la comercialización y la distribución de gas natural (contrato de concesión con el estado peruano). • Para el caso de los Clientes industriales (no regulado), ello requiere una característica particular de servicio, para el cual se realiza la construcción de la infraestructura, pero no se considera la revisión de la capacidad en suministrar el gas natural.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.2 Procesos relacionados con el cliente – 7.2.3 Comunicación con el cliente
• La organización cuenta con los Centros de Atención a Clientes en donde los clientes pueden realizar el pago de sus servicios, realizar trámites administrativos, reclamos, consultas. Se cuenta además con el Call Center en donde los clientes también pueden realizar solicitudes, reclamos, etc. Sin embargo, no se evidenció que exista algún medió donde de comunique la información sobre las características del servicio.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.1 Planificación del Diseño y Desarrollo
• No se han determinados las responsabilidades para el diseño y desarrollo de la infraestructura del sistema de distribución, tanto para lo correspondiente de alta

presión, media presión y baja presión. • No se actualiza el plan de diseño y desarrollo de la infraestructura del sistema de distribución, a media que el diseño progresa. • No se ha establecido la metodología para registrar las revisiones, verificaciones y validaciones.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.2 Entrada del diseño y desarrollo
• No se han considerado los requisitos legales y reglamentarios para el diseño y desarrollo de la infraestructura del sistema de distribución tal como el Contrato Boot y el D.S. 040-2008-EM.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.3 Salida del diseño y desarrollo
• No se aprueban los resultados de diseño y desarrollo de la infraestructura del sistema de distribución antes de su liberación • Los resultados de diseño y desarrollo no proporcionan información apropiada para compras de bienes, la construcción y operación del sistema de distribución.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo
• No se revisó si el resultado de diseño y desarrollo cumple con los requisitos de entrada. • No se cuenta con los registros de los resultados de las revisiones del diseño y desarrollo del sistema de distribución.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo
• No se cuenta con los registros de los resultados de la validación del diseño y desarrollo del sistema de distribución.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.6 Validación del diseño y desarrollo
• No se verificó si los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. • No se cuenta con los registros de los resultados de las verificaciones del diseño y desarrollo del sistema de distribución.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.3 Diseño y desarrollo – 7.3.7 Control de cambios del diseño y desarrollo
• Se evidencia que no se registran todos los cambios del diseño y desarrollo de la infraestructura del sistema de distribución.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.4 Compras – 7.4.1 Proceso de Compras
• El tipo de control del producto adquirido no se realiza en función al impacto sobre el producto final • No se ha implementado criterios de selección, evaluación y reevaluación de proveedores.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.4 Compras – 7.4.2 Información de las Compras
• En la información de las compras o contrataciones no se incluye los requisitos para la aprobación del bien o servicio. • En la información de las contrataciones de los servicios de diseño y construcción no se incluye los requisitos para la calificación del personal.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.4 Compras – 7.4.3 Verificación del producto comprado
• No se han establecido actividades para la verificación en recepción de los accesorios para la construcción de instalaciones internas y los accesorios para la

construcción de las redes de polietileno.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.5 Construcción, operación y prestación del servicio – 7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio
• Los requisitos para el control de la producción y prestación del servicio están establecidos en los manuales de operación aprobados por OSINERGMIN, en este existen una serie de procedimientos que son el soporte de la operación, sin embargo, de lo que ha podido ser evidenciado en campo, estos no están disponibles en los puntos de uso y el personal no es consciente de su existencia
Requisito: 7 Realización del producto – 7.5 Construcción, operación y prestación del servicio – 7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio
• Se evidencia que no todas las fallas en el proceso pueden ser detectado por el Sistema SCADA antes de realizar la distribución del gas natural, para estos casos no se ha validado la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.5 Construcción, operación y prestación del servicio – 7.5.3 Identificación y trazabilidad
• La organización no cuenta con una trazabilidad de su servicio a través del número de Instalación del cliente y/o número de serie del medidor. El cual permite identificar las redes asociadas y garantizar la continuidad de suministro.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.5 Construcción, operación y prestación del servicio – 7.5.4 Propiedad del cliente
• Existen reclamos por perdidas de bienes del cliente durante la construcción de la instalación interna pero no se cuenta con registros que ello ha sido comunicado al cliente.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.5 Construcción, operación y prestación del servicio – 7.5.5 Preservación del producto
• Los componentes que forman parte de la infraestructura del sistema de distribución son manipulados y almacenados de forma que no sufran deterioro durante la posesión de la Empresa, estos componentes son entregados en buen estado a las contratistas de Construcción, pero la mayoría no cuentan ambientes adecuados para su almacenamiento.
Requisito: 7 Realización del producto – 7.6 Control de los equipos de seguimiento y medición
• No se pudo evidenciar la existencia de una lista maestra de equipos e instrumentos de medición críticos para la calidad (sujetos a calibración y verificación). No se evidencio la existencia de planes de mantenimiento de dichos equipos.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.1 Generalidades
• No se han planificado e implementado los procesos de medición, análisis y mejora.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.2 Seguimiento y medición – 8.2.1 Satisfacción del cliente
• No se encontró evidencia de que la evaluación de la satisfacción del cliente se realice en función de los requisitos del cliente residencial, comerciales e industriales. No existe un mecanismo de seguimiento estructurado y planificado para medir la satisfacción del cliente.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.2 Seguimiento y medición – 8.2.2 Auditoria interna
• No se evidenció la existencia del procedimiento de auditoría de los sistemas de gestión, ni ha sido implementado aún. • No se identificó auditores formados.

• No se ha evidenciado que la organización haya definido el intervalo para realizar las auditorías internas.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.2 Seguimiento y medición – 8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos
• Se pudo evidenciar mecanismos de seguimiento a algunos procesos como, por ejemplo: cantidad de llamadas atendidas, llamadas en espera, cumplimiento de cronogramas de instalación, tiempo de atención; sin embargo, estos no pueden asegurar la capacidad de los procesos por cuanto aún no han sido determinados los indicadores de gestión por proceso. No se observa que se han incluido estos métodos dentro de la documentación del sistema de gestión de la calidad. • El seguimiento que viene llevándose a cabo no necesariamente está alineado a las necesidades del proceso.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.2 Seguimiento y medición – 8.2.4 Seguimiento y medición del producto
• Para el seguimiento y medición del producto en la organización, se han definido parámetros de operación, los cuales son controlados de acuerdo a lo establecido en los procedimientos y/o manuales aprobados por OSINERGMIN. Sin embargo, en los registros no se indica la persona que autoriza la liberación del servicio al cliente.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.3 Control del producto no conforme
• Existe un procedimiento para el tratamiento de producto no conforme, sin embargo, este no ha sido implementado. El mismo esta además desactualizado.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.4 Análisis de datos
• No se incluye en el análisis de datos los resultados de la satisfacción del cliente residenciales, comerciales e industriales
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.5 Mejora – 8.5.1 Mejora continua
• Aun no se evidencia cumplimiento de este requisito, sin embargo, existen algunos documentos diseñados que si bien es cierto no están vigentes y completos, pueden servir como base para el mecanismo de mejora continua.
Requisito: 8 Medición, Análisis y Mejora – 8.5 Mejora – 8.5.2 Acción correctiva - 8.5.3 Acción preventiva
• Existe un procedimiento para el tratamiento de acciones correctivas y preventivas, sin embargo, el mismo esta desactualizado y no ha sido implementado.

4. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

4.1. Requisitos generales

El servicio que brinda las organizaciones que realizan la Distribución de gas natural por red de ductos, consiste en:

- Realizar la distribución de gas natural por red de ductos con niveles adecuados de **calidad del gas natural** (composición, poder calorífico, percepción de olor para control de fugas) y **calidad de suministro** (continuidad del suministro y presión de salida del suministro).
- Realizar la comercialización del gas natural con **calidad de servicio** en las interacciones con el cliente (Venta y contratación de suministro el cual puede incluir la construcción de instalación interna tomando en cuenta las necesidades y preferencias del consumidor y que este dentro del precio regulado, lectura de consumo conforme, facturación y recaudación conforme, además de la atención brindada en los Centros de Atención al Cliente (CAC) y a través de la Central de

Llamadas (Call Center), informaciones, atención de emergencias y averías y otros servicios post venta).

Para garantizar el servicio que se presta a los clientes se debe planificar e implementar el sistema de gestión de calidad, el cual es un ciclo conformado por los procesos de cadena de valor, los cuales son apoyados por los procesos estratégicos y de soporte, esto se puede representar mediante un Mapa de Procesos.

Para este tipo de organizaciones se ha diseñado un Mapa de Procesos (Ver Figura 21) en el cual se ha incluido los procesos necesarios para que permita brindar el servicio de Distribución y Comercialización cumpliendo los requisitos para una **calidad de gas natural**, **calidad de suministro** y **calidad del servicio** y lograr la satisfacción del cliente.

Los **procesos estratégicos** se refieren a la planeación estratégica de la organización en concordancia con las metas organizacionales, las necesidades de nuestros clientes y al mejoramiento del servicio y del Sistema de Gestión de Calidad.

- En el proceso **"Planeación Estratégica"**
  Se planea la visión de la organización, se evalúan los requerimientos del cliente, el entorno, se realizan las proyecciones financieras a mediano y largo plazo y se definen los objetivos, estrategias y proyectos del Plan Estratégico; se establecen los mecanismos de medición del avance del logro planteado y de su gestión interna.
- En el proceso **"Gestión de las comunicaciones"**
  Se gestiona las comunicaciones internas y externas a través de los diferentes medios establecidos por la Empresa.
- En el proceso **"Administración del Sistema de Gestión"**
  Se programan y evalúan las auditorías internas, se proponen acciones correctoras, correctivas, preventivas y de mejoramiento del sistema y se toman las acciones necesarias en las Revisiones del Sistema de Gestión de Calidad por la Dirección.
- En el proceso **"Gestión del Riesgo"**
  Se identifica, consolida y hace seguimiento a las acciones encaminadas a controlar los riesgos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos estratégicos y de gestión de la Empresa.
- En el proceso **"Gestión de Control interno"**
  Se administran las Auditorías internas de control interno que contribuyen a la mejora continua de la gestión de la Empresa.
- En el proceso **"Gestión Legal y Regulatoria"**
  Asesorar y garantizar la atención de los asuntos legales, procesales y regulatorios generados como parte de las actividades de la empresa. Identificar los requisitos legales aplicables y gestionar con los responsables el cumplimiento de los mismos.

Los **procesos de cadena de valor** de la distribución y comercialización del gas natural son aquellos procesos que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio.

- En el proceso **"Gestión de Comercialización"**
  Se desarrollan actividades de comercialización de gas natural y se atienden el servicio de conexión que requieran nuestros clientes.

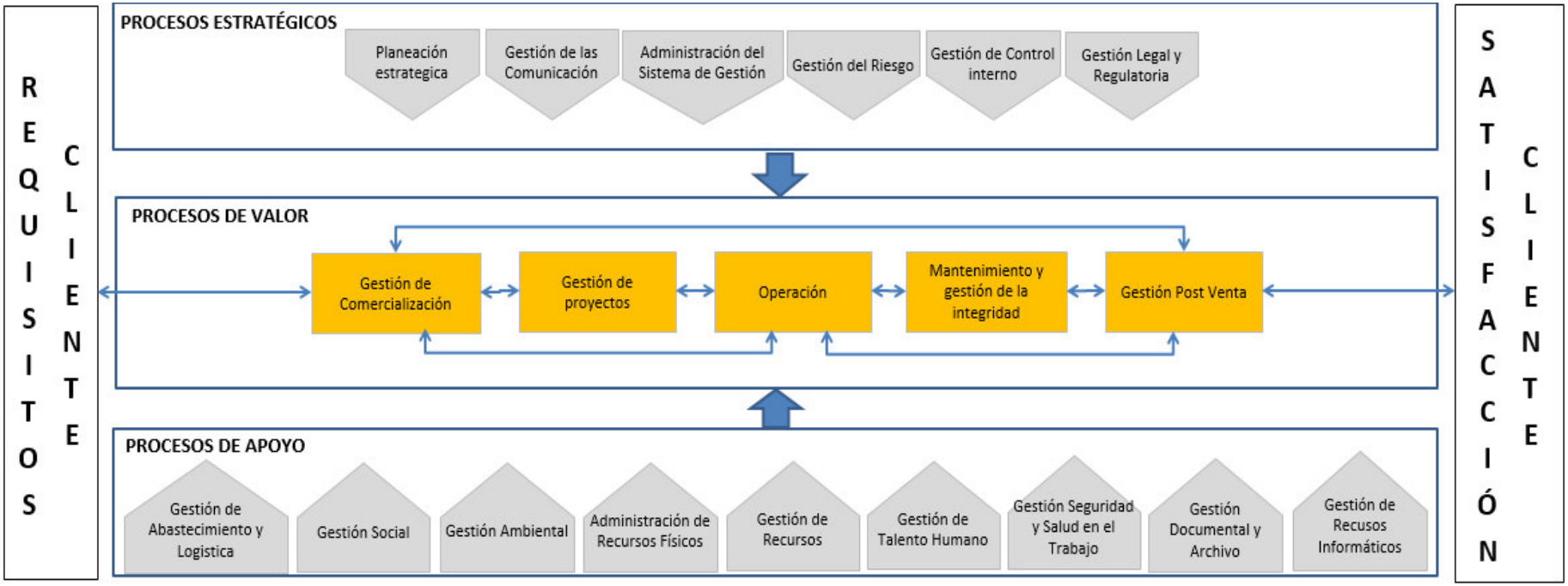


Figura 31: Mapa de procesos propuesto para organizaciones que realizan la distribución y comercialización de gas natural

- En el proceso **"Gestión de Proyectos"**
  Plantear y ejecutar soluciones a las necesidades de las partes interesadas en el marco de lo establecido en los requisitos legales y normas técnicas aplicables.
- En el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**
  Programar, ejecutar y gestionar las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y de integridad del sistema de distribución de gas natural, asegurando la disponibilidad de la infraestructura y la continuidad del suministro.
- En el proceso **"Operación"**
  Ejecutar y garantizar actividades que aseguren la continuidad del suministro de gas en calidad y cantidad, asegurando el cumplimiento de los requisitos establecidos Contractualmente y Reglamentariamente.
- En el proceso **"Gestión Post Venta"**
  Garantizar el cumplimiento de los requisitos contractuales del Contrato BOOT, del contrato con los clientes y otros requisitos regulatorios correspondientes a la relación comercial.
  Recibir y derivar las comunicaciones con los clientes y partes interesadas respecto a las características de calidad del servicio para verificar la satisfacción de las necesidades de los clientes.
  Medir la percepción de satisfacción de los clientes respecto al cumplimiento de sus requisitos.
  Facturación y recaudación por consumo y otros adicionales al servicio.
  Realizar servicios de ampliaciones de instalaciones internas, reparaciones, mantenimiento y cambio de acometidas, venta de gasodomestico.

Los **procesos de soporte** Proporcionan apoyo a todos los procesos.

- En el Proceso **"Gestión de Abastecimiento y logística"**
  Garantizar que la contratación de bienes y servicios cumpla con los requisitos especificados para asegurar el funcionamiento y el desarrollo oportuno y adecuado de las actividades propias de la organización. .
- En el proceso **"Gestión Social"**
  Planear, articular y desarrollar la gestión social en el marco del Plan Social aprobado en el EIAS.
  Realizar una gestión social con los grupos de interés dentro del área de concesión, con el fin de facilitar las actividades de la empresa.
- En el proceso **"Gestión Ambiental"**
  Planear, articular y desarrollar la gestión ambiental en la Empresa, en el marco de los instrumentos de gestión ambiental aprobados por el Estado en el área de concesión y otros requisitos ambientales aplicables a nuestras actividades.
- En el proceso **"Administración de Recursos Físicos"**
  Gestionar los requerimientos de infraestructura y ambiente de trabajo a excepción de los equipos informáticos, así como su conservación y mantenimiento.
  Asegurar el patrimonio de la empresa y la seguridad física de los trabajadores.
- En el proceso **"Gestión de Recursos Financieros"**
  Planear, obtener, gestionar y registrar en forma oportuna los recursos financieros que contribuyen a la consecución de los objetivos estratégicos de la Empresa.
- En el proceso **"Gestión de Talento Humano"**
  Gestionar los procesos relacionados con el Talento Humano en cumplimiento de la normatividad legal vigente y de los objetivos de la Empresa.
- En el proceso **"Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo"**
  Se identifican los peligros ocupacionales, se valoran los riesgos y se determinan los controles para su prevención y/o control de acuerdo con los procesos,

procedimientos y actividades que se realizan en la Empresa en conformidad con la normativa legal vigente.

- En el proceso **"Gestión Documental y Archivo"**
  Velar por la preservación de la documentación de la empresa, mediante la gestión de los documentos durante su ciclo de vida (producción, recepción, distribución, codificación, archivo, consulta, conservación y disposición final), con el propósito de mantener disponible la información necesaria.
- En el proceso **"Gestión de Recursos Informáticos"**
  Proporcionar y administrar la tecnología de información que permita alcanzar los objetivos estratégicos y el logro de la visión de la empresa (Con excepción de telefonía móvil).
  Garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
  Planear, gestionar y ejecutar los proyectos informáticos brindando el soporte tecnológico cumpliendo los objetivos requeridos, de acuerdo al presupuesto y plazo estimado.

CARACTERIZACION (NOMBRE DE PROCESO)				
OBJETO:				
AICANCE:				
RESPONSABLE DE PROCESO:				
PROVEEDORES	ENTRADAS	SUBPROCESOS	SALIDAS	CLIENTES
1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.-	1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.-		1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.-	1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.-
RECURSOS				
RIESGO				
DOCUMENTOS				
INTERRELACIÓN				
INDETIFICACIÓN DE PRINCIPALES ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES				
INDETIFICACIÓN DE PRINCIPALES PELIGROS Y POSIBLES CONSECUENCIAS EN SST				
PARAMETROS DE CONTROL:				
REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS				

Figura 32 ficha de caracterización de proceso

Secuencia e Interrelación entre los Procesos

La secuencia e interacción de los procesos están descritas en el Mapa de Procesos del Sistema de Gestión de Calidad que se ha propuesto en la Figura 31.

La interrelación de los procesos que conforman el Mapa de Procesos también deben de estar descritas en las fichas de caracterización de cada uno de los procesos (se propone un formato de ficha de caracterización en la Figura 32), y el nivel de detalle debería estar definido en cada uno de los procedimientos que conforman el proceso del Sistema de Gestión de Calidad.

Los criterios para asegurar la eficacia y el control de los procesos se encuentran relacionados en las fichas de caracterización.

4.2. Requisitos de la documentación

4.2.1. Generalidades

La Estructura Documental del Sistema de Gestión de Calidad debería seguir lo definido en la Figura 33.

Las **Políticas con sus objetivos** se establecen para proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización. Ambos determinan los resultados deseados y ayudan a la organización a aplicar sus recursos para alcanzar dichos resultados. De forma específica la política de la calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad, los cuales tienen que ser coherentes con la política de la calidad y el compromiso de mejora continua, y su logro debe poder medirse.

El **Manual de Gestión** describe el alcance del sistema de gestión de calidad, la descripción de los procesos y sus interrelaciones, y la relación general del desarrollo de los requisitos de las Normas ISO 9001:2008.



Figura 33: Estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad

El **Mapa de Procesos** ilustra los procesos estratégicos, de cadena de valor y de soporte de la Empresa y su interrelación de manera general.

Los Procesos describen su objeto, responsable, entradas, subprocesos, salidas, parámetros de control, interrelación con otros procesos, relación de principales aspectos e impactos ambientales y peligros ocupacionales, entre otros.

Los **procedimientos, instructivos y formatos** describen un conjunto de actividades siguiendo una secuencia lógica, la cual tiene como finalidad asegurar que el resultado de estas actividades no tenga desviaciones, ya que siempre los responsables que intervienen realizarán la misma secuencia descrita.

Otros documentos de origen interno y externo que apoyan a la gestión Son los documentos que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

Los registros se relacionan en los procedimientos y son la evidencia del cumplimiento de las actividades descritas en cada uno ellos.

4.2.2. Manual del Sistema de Gestión de Calidad

El manual describe el Sistema de Gestión de Calidad y debe aplicar a los procesos de la organización establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad con base en la Norma ISO 9001:2008

El alcance del Sistema de Gestión de la Calidad para las organizaciones objeto de estudio, debería comprender lo siguiente: *Distribución y comercialización de Gas Natural; Diseño y desarrollo, Construcción, Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución de Gas Natural de alta y baja presión; Diseño, Construcción, Habilitación y Mantenimiento de tubería de conexión, Acometidas e Instalaciones internas para el suministro de gas natural.*

También debe contener una referencia a los procedimientos documentados del Sistema de Gestión de Calidad, existen seis (6) procedimientos documentados obligatorios por la ISO 9001:2008, estos han sido desarrollados a manera de propuesta en la presente tesis, aparte de estos procedimientos obligatorios la organización según sus actividades, organización, experiencia y competencia de personal debería establecer otros procedimientos que permitan asegurar la eficacia del sistema de gestión de calidad, al respecto la presente tesis describe cada requisito de la norma ISO 9001:2008 con información necesaria para que la organización decida documentar algún procedimiento.

Otro punto que debe contener el Manual, es la descripción de la interacción entre los procesos, para ello cuando se elabore este documento, se puede incorporar el Mapa de Procesos propuesto en la Figura 21, en el cual se ha incluido los procesos necesarios para que permita brindar el servicio de Distribución y Comercialización cumpliendo los requisitos para una calidad de gas natural, calidad de suministro y calidad del servicio y lograr la satisfacción del cliente.

El Manual del Sistema de Gestión de Calidad debe ser actualizado de acuerdo con las solicitudes realizadas por las Gerencias, y su actualización es aprobada por la Gerencia General.

Debe estar disponible para consulta de toda la organización en la herramienta definida para la documentación del SGI.

El representante de la dirección es el único facultado para autorizar la entrega de copias no controladas físicas o digitales a terceros cuando así sea solicitado.

4.2.3. Control de documentos y registros

El control de documentos del Sistema de Gestión de Calidad debería encontrarse bajo la responsabilidad de la Gerencia de Administración y los registros bajo la responsabilidad de cada proceso que lo genera el cual después de terminado su tiempo de conservación éstos son enviados al archivo central, la metodología a utilizar debe estar descrita en un procedimiento documentado que puede llamarse "*Control de documentos y registros"* este procedimiento pertenece al proceso **"Gestión Documental y Archivo"**

En lo que respecta al control de documentos el procedimiento que hemos denominado "*Control de documentos y registros"* debe considerar lo siguiente:

- Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos,
- Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso,
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,
- Asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución, y
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

En cuanto al control de los registros se debe considerar lo siguiente:

- Determinar controles necesarios para los registros tales como la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros
- Asegurar que los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

Como medio de apoyo que consolida la identificación y control de los documentos, y disposición de los registros del sistema de gestión se debe contar con una *Tabla de retención documental,* en el cual se asigna el tiempo de permanencia en cada etapa del ciclo vital de los documentos.

La validez y vigencia de la información consignada en las *listas maestras de documentos internos y externos*, y en la *tabla de retención documental* de los registros es garantizada por los responsables de la ejecución de los procesos y procedimientos, y es a través de ellos que se realizan las consultas de los registros.

Una vez finalizado el tiempo de conservación de los registros del Sistema de Gestión de Calidad en los archivos de gestión, éstos son enviados al archivo central según lo estipulado en la *Tabla de Retención Documental* y de acuerdo con el procedimiento *"Administración del Archivo Central"* para su administración y control.

Consulta de documentos internos y externos

Los procesos, procedimientos, documentos internos y documentos externos relacionados en el Sistema de Gestión de Calidad se consultan en la herramienta que la organización haya definido para la documentación del SGI (Por ejemplo, la empresa puede optar por un software de gestión documental).

Para el caso de los requisitos legales y otros requisitos, la consulta y acceso a dichos documentos está definida en el procedimiento *Identificación de requisitos legales y otros requisitos*.

Modelo de Procedimiento Documentado

La metodología que la empresa utilizará para realizar el Control de Documentos y Registros deberá estar documentado, por ello se presenta a continuación un modelo de procedimiento.

Logo de la empresa	**CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS**	Código del documento
		Versión / Fecha
		Pagina

1. OBJETO

Definir la metodología para el control de los documentos y registros requeridos por el Sistema de Gestión de Calidad.

2. ALCANCE

Aplica a la gestión de los documentos y registros requeridos por el Sistema de Gestión de Calidad, por ejemplo: el Manual del Sistema de Gestión de Calidad, Política de Calidad, caracterización de procesos, procedimientos con sus correspondientes anexos y demás documentos internos y externos que forman parte del SGC.

3. DEFINICIONES

3.1 Copia Controlada: Documento del SGC (en versión física o digital) que afecta a la planificación y operaciones, por ende, su vigencia y distribución es realizada y controlada por la Empresa.
3.2 Copia No Controlada: Documento del SGC (en versión física o digital) de la cual no se tiene control, de acuerdo con lo relacionado en las listas maestras de documentos internos y externos, que se emite con fines informativos, su uso es de responsabilidad exclusiva del usuario que la solicitó.
3.3 Documento: Información y su medio de soporte.
3.4 Documento Externo: Documento generado fuera de la Organización, que sirve de consulta o referencia para la planificación y operación del Sistema de Gestión de Calidad. Esta definición no aplica para documentos de índole lega.
3.5 Documento Interno: Documento desarrollado por la Organización para ser empleado en la planificación y operación del Sistema de Gestión de Calidad.
3.6 Ficha de caracterización del proceso: Documento que describe el objeto, los responsables, las entradas, subprocesos y salidas, la interrelación con otros procesos, los parámetros de control, las normas de referencia y los principales aspectos e impactos ambientales, y peligros en seguridad y salud ocupacional, de cada uno de los procesos. Para la descripción de los subprocesos se relaciona su documentación específica que contempla todos los procedimientos.

3.7 Folleto: Documento de elaboración interna utilizado con fines informativos o didácticos.
3.8 Formato: Documento anexo a los procedimientos en el cual se consigna información referente a una actividad realizada, una vez diligenciados se conoce como un registro del Sistema de Gestión de Calidad.
3.9 Información: datos que poseen significado.
3.10 Manual del Sistema de Gestión de Calidad: Documento que describe el Sistema de Gestión de Calidad. Con distribución tanto interna como externa (grupos de interés). A su vez, es la herramienta de gestión para las áreas de la Empresa que cubre o relaciona, entre otros, lo(s) siguiente(s):
- Política SGC.
- Alcance del SGC.
- Descripción de los procesos estratégicos, operativos y de soporte que garantizan la satisfacción de nuestros clientes y el mejoramiento continuo en la prestación de nuestros servicios.
- Procedimientos documentados requeridos por la norma ISO 9001.

3.11 Mapa de procesos: Representación gráfica de la interacción de procesos estratégicos, de cadena de valor y de apoyo del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa.
3.12 Proceso: Documento que describe el conjunto de actividades que toman un insumo, le agregan valor y generan como resultado un producto o servicio que entregan al cliente.
3.13 Procedimiento: Documento que describe la secuencia de pasos necesarios para asegurar la correcta ejecución de una actividad, quien lo debe hacer, cuando, cómo y en donde se debe realizar. La descripción de la secuencia de pasos puede ser gráfica, a través de flujogramas, en texto u otro que se considere pertinente para su entendimiento. Asimismo, puede contener como anexos: Formatos, Instructivos, Guías, entre otros que se consideren necesarios para ampliar las actividades descritas.
3.14 Instructivo: Documento que describe o grafica de forma ordenada, segura y precisa cómo se realizan las actividades u operaciones.
3.15 Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades ejecutadas.

4. RESPONSABLES

- Responsable del proceso
- Responsable de la Gestión de la Calidad
- Responsable de aprobación de documento
- Responsable de revisión de documento

5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

5.1. CONTROL DE DOCUMENTOS INTERNOS

5.1.1. Se identifica y comunica vía correo electrónico, la necesidad de crear o modificar documentos del Sistema de Gestión de Calidad, relativo al proceso.
5.1.2. Genera un nuevo documento o modifica un documento existente (en coordinación con las áreas relacionadas).
En caso de tratarse de nuevas versiones de documentos existentes, identifica los cambios, de acuerdo a los siguientes criterios:
- Previo a la identificación, se debe retirar toda marca de identificación que pueda tener el documento.

- Los cambios se identifican con una línea vertical al lado derecho del párrafo modificado, considerando, además.
- Para incluir texto debe realizarse en color rojo.
- Para eliminar texto, se marca con tres grillas de color rojo (###) el lugar de dónde se ha retirado el mismo.
- Los cambios hechos en cada página deben explicarse con una nota al pie de página.
- Para el caso de procesos, procedimiento e instructivos, los cambios generados, se ingresan en la tabla de Control de Cambios.

Se envían los documentos al Encargado de Gestión de Calidad para la revisión preliminar.

5.1.3. Se realiza la revisión del borrador del documento, considerando los siguientes criterios:
- Cumplimiento de los requisitos aplicables al SGC.
- Consistencia de los documentos con su origen y los actores que participan.
- Identificación de cambios en las nuevas ediciones.
- Existencia de todos los datos de control de registros.
- Plantilla estandarizada del documento.

5.1.4. El Responsable de Revisión se asegura la conveniencia, adecuación y eficacia del contenido teniendo en cuenta aspectos operativos que están bajo su responsabilidad.

En algunos documentos puede existir más de un revisor, dependiendo del alcance y la importancia del contenido.

5.1.5. El Responsable de Aprobación verifica la adecuación de los nuevos documentos o versiones con los objetivos del proceso y la coherencia con los otros documentos relacionados.

La aprobación de un documento implica la puesta en vigencia del mismo para su posterior implementación.

5.1.6. Una vez aprobado el documento se actualiza, según corresponda:
- Listado Maestro de Documentos Internos.
- Listado Maestro de Registros.

5.1.7. Se publica en el sistema de información, los documentos aprobados del SGI para el acceso, consulta, conocimiento, control y aplicación de los trabajadores.

5.1.8. La prevención de uso no intencionado de documentos obsoletos se realiza a través del mensaje descrito en el cajetín de aprobación que presenta al inicio cada documento:

“Este documento impreso es una copia no controlada, para consultar el documento controlado (última actualización) favor ingresar al software del Sistema de Gestión de Calidad”.

5.2. CONTROL DE REGISTROS

5.2.1. Identifica el tiempo de almacenamiento de los registros y lo específica en cada documento en el que se hace referencia.

5.2.2. Genera el registro de acuerdo con las actividades que realiza:

Para documentos físicos:
- Completa todos los campos de manera clara y legible; en el caso de que no corresponda llenar un dato, se debe colocar un guion.
- No se permiten enmendaduras, ni el uso de correctores. De cometerse un error, se tacha el dato incorrecto con una línea y se escribe al lado o debajo el dato correcto añadiendo asteriscos (*) y una explicación apropiada al pie.
- Se firman los registros se requieran.

Para versiones digitales:

- Se corrobora la veracidad de la información registrada

5.2.3. Define las medidas de control apropiadas para proteger los registros a fin de evitar daño, pérdida o deterioro.

Para los registros digitales, se debe considerar los archivos de respaldo (back up) en los intervalos considere apropiados y en coordinación con la Gerencia de Tecnología de Información y Comunicaciones (en caso sea necesario).

5.2.4. Se asigna un lugar de fácil acceso durante la etapa de "uso frecuente" de los registros (almacenamiento temporal o de transito):

- Para los registros físicos se puede considerar, por ejemplo: carpetas, folders o cualquier otro medio que garantice su conservación.
- Para los registros digitales, se considera las rutas de archivo del file server indicadas en cada documento en el que se hace referencia.

5.2.5. Se asigna un lugar de almacenamiento de largo plazo

- Para registros físicos, se considera el almacén central de archivo.
- Para los registros digitales, se consideran los archivos de respaldo o back up.

5.2.6. Se asegura la recuperación de estos, manteniendo actualizado el Listado Maestro de Registros

- Los registros físicos: se almacenan en forma ordenada para facilitar el acceso a ellos durante su tiempo de retención.
- Los registros digitales, se mantienen los archivos de respaldo (back up) en los intervalos que el responsable de proceso considere apropiados.

5.2.7. El Responsable de Proceso define la forma en que se disponen los registros tomando en consideración que los registros confidenciales deben ser destruidos, los registros en papel, no confidenciales podrán ser destinados para reutilización y los registros en medio electrónicos deben ser borrados o eliminados.

5.3. CONTROL DE DOCUMENTOS EXTERNOS

5.3.1. Se identifica y comunica al Responsable de Proceso la necesidad de incluir o modificar documento externo aplicado al proceso.

5.3.2. El Responsable del Proceso revisa el documento en mención, para verificar si aplica al proceso a cargo y determinando la adopción de todo el documento o solo una parte.

5.3.3. El Responsable del Proceso comunica y envía el documento externo al Encargado del Sistema de Gestión de Calidad para su ingreso al Sistema de Gestión de Calidad.

5.3.4. Se codifica el documento externo, actualiza la lista maestra de documentos externos y destruye las copias no controladas de los documentos obsoletos.

5.3.5. Se envía una copia al Dueño de Proceso, considerando:

- Para copias físicas, se coloca el sello de “Copia Controlada” en la primera hoja del documento.
- Para copias digitales, se incluye un sello de agua y se entrega el archivo en formato “pdf” para evitar modificaciones.

5.3.6. El Responsable del Proceso garantiza la conservación y legibilidad de los documentos impresos, considerando:

- Para ambientes expuestos a daños de operación: Proteger los documentos con micas y conservarlos en un fólder.
- Para oficinas administrativas: Conservar un fólder de copias controladas de los documentos.

Cuando una copia controlada se reproduce o se imprime una versión digital del documento original, se considera copia no controlada.

5.4. CONTROL DE DOCUMENTOS OBSOLETOS

5.4.1. Identifica el documento obsoleto (por ejemplo: Mapa de Procesos, Política de SGI, procesos, procedimientos, formatos, etc.), que puede ser resultado de:
- Eliminación de actividad o control.
- Modificación o eliminación de requisito que lo originó, etc.

5.4.2. Comunica vía correo electrónico, al Sub – Gerente de Administración y HSEQ, Analista Senior de Gestión de Calidad, Analista Senior de HSE, y al Analista de Gestión de Calidad, indicando los motivos que sustentan la obsolescencia del documento.

5.4.3. Actualiza, en caso corresponda:
- Lista Maestra de Documentos Internos.
- Lista Maestra de Formatos.
- Lista Maestra de Documentos Externos.

5. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

5.1. Compromiso de la dirección

El Gerente General de la Organización debe proporcionan evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:

a) Comunicando a la Organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos predeterminados del cliente, así como los legales y reglamentarios y otros a los cuales la organización se ha comprometido voluntariamente.
b) Estableciendo la Políticas del Sistema de Gestión,
c) Asegurando que se establezcan los Objetivos del Sistema de Gestión,
d) Llevando a cabo las revisiones del Sistema de Gestión, y
e) Asegurando la disponibilidad de recursos

La Gerencia General debe ser responsable de cumplir y hacer cumplir por los miembros de la organización, las políticas y objetivos de calidad, garantizando los recursos necesarios para el conocimiento, aplicación y mejoramiento continuo del Sistema de Gestión de Calidad, los cuales incluyen personal, equipos y herramientas requeridas que se incorporan en el presupuesto aprobado.

La elaboración del presupuesto se realiza por cada una de las áreas de la organización con base en los criterios establecidos por la Gerencia de Finanzas en el proceso **"Gestión de Recursos Financieros"** el cual se puede establecer la metodología en un procedimiento documentado que puede llamarse *"Gestión Presupuestal"* para las siguientes actividades:

- Comunicación de cronograma a las áreas para elaboración de presupuesto.
- Elaboración de presupuesto de las áreas.
- Revisión de los presupuestos de las áreas.
- Consolidación de presupuesto.
- Revisión y aprobación del presupuesto.
- Seguimiento a la ejecución del presupuesto por área.
- Acciones para el traslado y modificación del presupuesto.

5.2. Enfoque al cliente

La Gerencia General, debe adquirir el compromiso de establecer los métodos necesarios para determinar con precisión los requisitos de los Clientes, con el fin de satisfacerlos, además debe asegurar la comprensión y el cumplimiento de las necesidades y expectativas del cliente con personal capacitado y asignado a estas funciones, comprobando previamente que pueden llevarse a cabo de manera que satisfaga sus requisitos y los de la organización.

En ese sentido las necesidades del cliente para que se cuente con una **infraestructura** que permita realizar el servicio de distribución de gas natural, son gestionada por el proceso **"Gestión de Comercialización"**, y si esta necesidad es identificada como un proyecto viable se realiza la actividad de comercialización tomando en cuenta la **calidad de servicio** para la **venta o contratación de suministro**, es a partir de ahí que la organización atiende dichas necesidades a través del proceso **"Gestión de Proyectos"** donde se diseña la infraestructura teniendo en cuenta de que esta tenga la capacidad de cumplir con la **continuidad del suministro**, la **presión de suministro** y de que brinde la **calidad del gas** establecida en el Reglamento de distribución, de esta forma se pueda ejecutar el proyecto con un mínimo costo que permitan alcanzar los objetivos del negocio de distribución de gas natural y cumplir a cabalidad con los requisitos de los clientes.

Una vez se pone en servicio la **infraestructura** de distribución de gas natural, las necesidades de los clientes están asociadas con la **continuidad de suministro y la presión del suministro**. Estas necesidades son atendidas a través de los procesos de **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** y **"Operación"** donde también se asegura que los parámetros de la **calidad del gas** estén dentro lo establecido en el Reglamento de distribución.

A través del proceso **"Gestión Post Venta"** se realizan actividades posteriores a la comercialización donde se atiende las necesidades del cliente asociadas a la **Calidad de Servicio**, para el desarrollo de sus consultas, el desarrollo de posibles quejas y/o reclamos, conocimiento sobre su facturación, la realización del pago por la prestación del servicio, información y comunicación sobre el suministro, inspección de alta e inspección periódica.

Adicional, en el proceso **"Gestión Post Venta"** se debe realizar seguimiento a las dos variables principales que mide la satisfacción de los clientes: el índice de satisfacción de **calidad del suministro** y el índice de satisfacción de **calidad de Servicio,** para la cual utiliza como mecanismos encuestas de satisfacción del cliente, atención de las solicitudes de factibilidad de suministro (SFS) y proceso de venta de conexiones, para Residenciales, comercios, pequeñas industrias y grandes industrias.

La Gerencia General además debe asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente realizando seguimientos periódicos a cada uno de los indicadores de gestión de los procesos y estableciendo acciones correctivas y preventivas frente al incumplimiento de los mismos y/o acciones de mejora con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente.

5.3. Política de Calidad

La organización en el marco de su Plan Estratégico, debe definir las metas teniendo en cuenta el entorno del negocio, las necesidades de sus accionistas y el cumplimiento de las normas regulatorias. Lo anterior conjuntamente con las necesidades del cliente contribuye a definir la Política de Calidad.

Esta política fomenta el compromiso de cumplir con los requisitos de calidad y mejorar continuamente el desempeño de los procesos de la organización y es el marco de referencia para definir los objetivos de calidad y los objetos específicos de cada uno de los procesos.

La Política de Calidad, debe encontrarse publicada y controlada en su versión vigente en la herramienta definida para la documentación del SGC en medio digital. Para la consulta de los trabajadores, visitantes, contratistas, proveedores y de otras partes interesadas, dicha política se debe encontrar publicada, por ejemplo, en carteleras, afiches, página web u otros medios definidos para tal fin.

La divulgación y entendimiento de las políticas, se hace principalmente, a través de carteleras, charlas, auditorías internas, inducción a los trabajadores, charlas a contratistas y/o proveedores, según sea el caso.

5.4. Planificación

5.4.1. Objetivos de calidad

Los Objetivos de Calidad son definidos a partir de la Política de Calidad. Estos objetivos son alcanzados y medibles a través de los proyectos que conforman el Plan Estratégico, el cual el Gerente General y Representante de la Dirección deben realizar seguimiento periódicamente para evidenciar su avance y facilitar la toma de decisiones oportuna que contribuyan al mejoramiento de la gestión de la Empresa.

5.4.2. Planificación del sistema de gestión de calidad

La planificación del Sistema de Gestión de Calidad debe contar con una matriz “ISO 9001:2008 vs Procesos”, en donde se interrelacionan los requisitos de la norma ISO 9001:2008 con los procesos estratégicos, de cadena de valor y de soporte de la empresa, no obstante lo anterior, dentro de la ficha de caracterización de cada proceso se debe relacionar la interrelación.

Figura 34: ISO 9001:2008 vs Procesos

REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001		PROCESOS ESTRATÉGICOS						PROCESOS DE CADENA DE VALOR					PROCESOS DE SOPORTE								
		PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	GESTIÓN DEL RIESGOS	GESTIÓN LEGAL Y REGULATORIA	GESTIÓN DE CONTROL INTERNO	GESTIÓN DE PROYECTOS	GESTIÓN DE COMERCIALIZACIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE LA INTEGRIDAD	GESTIÓN POSTVENTA	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FÍSICOS	GESTIÓN SOCIAL	GESTIÓN AMBIENTAL	GESTIÓN DE RECUROS FINANCIEROS	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	GESTIÓN DOCUMENTAL Y ARCHIVO	GESTIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS
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 Registros																				
5.1	Compromiso de la Dirección																				
5.2	Enfoque al cliente																				
5.3	Política de Calidad																				
5.4.	Planificación																				
5.4.1	Objetivos de la Calidad																				
5.4.2	Planificación del Sistema de Gestión de Calidad																				
5.5.1	Responsabilidad y autoridad																				
5.5.2	Representante de la Dirección																				
5.5.3	Comunicación Interna																				
5.6	Revisión por la Dirección																				
5.6.1	Generalidades																				
5.6.2	Información de entrada para la revisión																				
5.6.3	Resultados de la Revisión																				
6.1	Provisión de recursos																				
6.2	Recursos humanos																				
6.2.1	Generalidades																				
6.2.2	Competencia, formación y toma de conciencia																				
6.3	Infraestructura																				
6.4	Ambiente de Trabajo																				
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																				

REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001		PROCESOS ESTRATÉGICOS						PROCESOS DE CADENA DE VALOR					PROCESOS DE SOPORTE								
		PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	GESTIÓN DEL RIESGOS	GESTIÓN LEGAL Y REGULATORIA	GESTIÓN DE CONTROL INTERNO	GESTIÓN DE PROYECTOS	GESTIÓN DE COMERCIALIZACIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE LA INTEGRIDAD	GESTIÓN POSTVENTA	GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO Y LOGÍSTICA	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS FÍSICOS	GESTIÓN SOCIAL	GESTIÓN AMBIENTAL	GESTIÓN DE RECUROS FINANCIEROS	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	GESTIÓN DOCUMENTAL Y ARCHIVO	GESTIÓN DE RECURSOS INFORMÁTICOS
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 en el 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																				
7.5.1	Producción y Prestación del Servicio																				
7.5.2	Validación de los proceso de la producción y la 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																				
8.1	Generalidades																				
8.2.1	Satisfacción del Cliente																				
8.2.2	Auditoria 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																				
8.5.1	Mejora Continua																				
8.5.2	Acciones Correctivas																				
8.5.3	Acciones Preventivas																				

Los cambios que pueden afectar el Sistema de Gestión de Calidad son originados por el marco regulatorio, nuevas inversiones en el sector de gas natural, desarrollo tecnológico aplicable, modificaciones en la estructura organizacional de la Empresa y el Plan Estratégico. Estos cambios son asimilados por el Sistema de Gestión de Calidad de la siguiente manera:

- Cuando cambia el marco regulatorio, el proceso **"Gestión Legal y Regulatoria"** lo detecta y lo transmite hacia los demás procesos estratégicos y de cadena de valor de la organización para determinar el impacto que tiene en los objetivos y en la operación.

- Cuando se dan cambios como resultado de nuevas inversiones en el sector gas natural, el proceso de **"Planeación Corporativa"** analiza las implicaciones de estas, en el logro de la visión de la Empresa.

- Cuando se dan cambios tecnológicos, los procesos **"Operación"** y **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** analizan el impacto en lo relacionado con la infraestructura de operación y mantenimiento y cuando son ocasionados por desarrollo en recursos de información estos son detectados por el proceso **"Gestión de Recursos Informáticos"**.

- Cuando se dan cambios en la estructura organizacional, el proceso **"Gestión de Talento Humano"** lo detecta y lo direcciona hacia los procesos estratégicos para establecer el impacto en el resto de la organización.

- Cuando se dan cambios en las políticas y objetivos de calidad. Estos cambios se analizan realizando una matriz "Política vs. Objetivos" y "Objetivos vs. Procesos" donde se puede evaluar el impacto en los procesos de la Empresa:

Política	Directriz de Política (Principal compromiso extraído de la política	Objetivos de calidad

Figura 35: Política de Calidad Vs. Objetivos del Sistema de Gestión de Calidad

PROCESOS		OBJETIVOS DE CALIDAD				
		OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3	OBJETIVO 4	OBJETIVO 5
Procesos Estratégicos	Planeación Estratégica					
	Gestión de las comunicaciones					
	Administración del Sistema de Gestión					
	Gestión del Riesgo					
	Gestión de Control interno					
	Gestión Legal y Regulatoria					
Procesos de Cadena de Valor	Gestión de Comercialización					
	Gestión de Proyectos					
	Mantenimiento y Gestión de la Integridad					
	Operación					
	Gestión Post Venta					
Procesos de Soporte	Gestión de Abastecimiento y logística					
	Gestión Social					
	Gestión Ambiental					
	Administración de Recursos Físicos					
	Gestión de Recursos Financieros					
	Gestión de Talento Humano					
	Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo					
	Gestión Documental y Archivo					
	Gestión de Recursos Informáticos					

Figura 36: "Objetivos vs. Procesos"

No obstante, lo anterior, se pueden presentar otros cambios susceptibles de afectar el Sistema de Gestión, los cuales se informan a través de las Revisiones por la Dirección.

5.5. Responsabilidad, autoridad y comunicación

5.5.1. Responsabilidad y autoridad

Los **Estatutos** de estas organizaciones generalmente establecen, entre otras competencias, las atribuciones y funciones del Gerente General y Comité de Gerencia. En la Figura 27 se presenta una Estructura Organizacional propuesta para estas organizaciones.

La responsabilidad y autoridad frente a las actividades, procesos y procedimientos del Sistema de Gestión de calidad deben estar definidas en las fichas de caracterización de los procesos y en los procedimientos, y la responsabilidad y autoridad frente al cargo se encuentra establecida en los perfiles de cargo.

Por otra parte, es común que estas organizaciones adopten un Código de Ética, en el cual se trazan las pautas generales de comportamiento que deben mantener los trabajadores, de manera que sus actuaciones se ajusten a ciertos valores (por ejemplo, Responsabilidad, Transparencia, Equidad, etc.), a las obligaciones asumidas en virtud de la relación laboral y a los principios éticos indispensables para asegurar la transparencia en las relaciones internas, con terceros y con la sociedad.

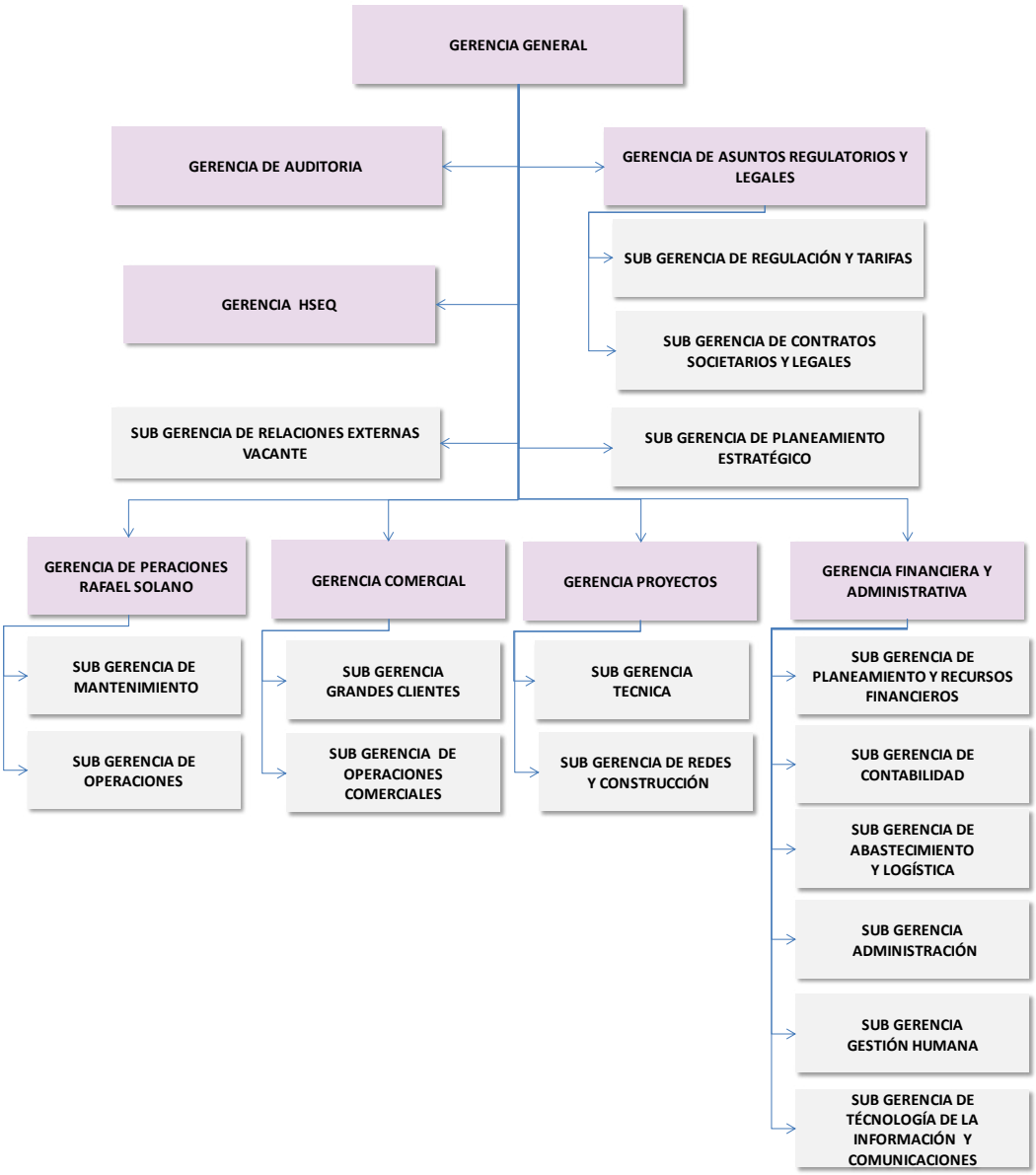


Figura 37: Estructura Organizacional

5.5.2. Representante de la gerencia

El Gerente General debe designar como Representante para el Sistema de Gestión, con las siguientes funciones:

a) Asegurar que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad,
b) Informar a la alta dirección sobre el desempeño del Sistema de Gestión de la Calidad y de cualquier necesidad de mejora, y
c) Asegurar que se encuentran difundidos e internalizados los requisitos del cliente en todos los niveles de la compañía.

5.5.3. Comunicación interna

En la comunicación interna debe considerarse la que se realiza en forma vertical descendente, para lo cual se ha establece el Comité de Gerencia donde se tratan

temas relevantes y estratégicos del negocio y estos se transmiten a toda la organización a través de reuniones corporativas, boletines, Intranet, carteleras, comités internos, y demás medios establecidos, para ello, se recomienda determinar la metodología en un procedimiento documentado el cual puede denominarse *"Comunicación Interna"* con las siguientes actividades:

- Solicitud de comunicación interna por parte del personal.
- Recomendaciones para la comunicación.
- Elaboración de plan de difusión de la comunicación.
- Elaboración de la estructura narrativa del medio de comunicación a utilizar.
- Verificación de la eficacia de la comunicación.

También se considera la comunicación de manera horizontal y vertical ascendente a través de la interacción entre los procesos formalizados en las fichas de caracterización.

Las comunicaciones a los diferentes niveles de la Empresa, en los temas relacionados con Calidad, que requieran ser informados, se realizan conforme a la metodología que se ha establecido en el procedimiento al cual hemos denominado como *"Comunicación Interna"*.

5.6. Revisión por la Gerencia General

La revisión del Sistema de Gestión de Calidad debe ser realizada por la Gerencia General y el Representante de la Dirección como responsable de la administración del sistema de gestión de Calidad, verificando entre otros los siguientes puntos:

- La Política de Calidad.
- El cumplimiento de los Objetivos de Calidad
- El desempeño de los procesos y conformidad de los servicios, incluyendo la retroalimentación del cliente.
- El desempeño en calidad.
- Los resultados de las auditorías internas y/o externas.
- Las acciones correctivas y/o preventivas necesarias para el mejoramiento del Sistema de Gestión de Calidad, así como el estado de aquellas que se hayan identificado.
- Las acciones de seguimiento de las revisiones por la Dirección previas.
- Cambios que podrían afectar al Sistema de Gestión de Calidad.
- Recomendaciones para la mejora.

Se debe establecer el periodo en que se va a realizar estas revisiones, siendo recomendable que se realicen al menos una (1) vez al año o de manera extraordinaria, y se pueden realizar dentro del Comité de Gerencia, cuando así lo determine el Gerente General o lo considere necesario el Representante de la Dirección.

En cuanto a la medición del cumplimiento de los Objetivos de Calidad su revisión se realiza dentro del seguimiento al correspondiente Plan Estratégico.

Resultados de la revisión

Las decisiones tomadas en la Revisión por la Dirección pueden quedar registradas en Actas o formatos establecidos para tal fin, las cuales deben estar bajo la responsabilidad del Representante de la Dirección.

6. GESTION DE LOS RECURSOS

6.1. Provisión de recursos

Los recursos para el cumplimiento de las Políticas, los Objetivos y la administración del Sistema de Gestión de Calidad que incluyen personal, equipos y herramientas requeridas se aseguran en el presupuesto anual que debe ser presentado al Comité de Gerencia para su aprobación.

La preparación del presupuesto lo realiza cada una de las áreas de la Empresa con base en los criterios establecidos por la Gerencia de Finanzas en el proceso **"Gestión de Recursos Financieros"**.

6.2. Recursos humanos

En el proceso **"Gestión de Talento Humano"**, se brindan condiciones de crecimiento, formación y bienestar a los trabajadores para su desarrollo dentro de la organización.

Para ello se recomienda documentar un procedimiento denominado *"Reclutamiento y Selección por competencias"*, el cual debe partir de los requerimientos que han sido definidos para cada personal de la organización, teniendo en cuenta la educación, la experiencia y los conocimientos relevantes (formación y habilidades), los registros que respaldan la competencia deben ser controlados por la organización. En caso de que el personal no cumpla con algunos de estos requerimientos se ejecutan las capacitaciones para la cual debe definirse la metodología en un procedimiento documentado que puede denominarse "*Capacitación Individual y Capacitación Grupal"* y se debe conservarse los registros.

La identificación de necesidades de capacitación es realizada sobre la base de los perfiles de cargo y la evaluación de desempeño del trabajador, para ello se propone documentar la metodología en un procedimiento que puede denominarse "*Gestión del desempeño por competencias"*. Una vez identificadas son plasmadas en el plan anual de capacitación el cual es seguido periódicamente por el proceso **"Gestión de Talento Humano"**.

Así mismo, la Gerencia Gestión Humana es quien consolida la información de compromisos, metas y competencias pactadas para el mejoramiento del desempeño de los trabajadores, para lo cual se debe establecer le metodología en un procedimiento documentado que puede denominarse *"Gestión del desempeño por objetivos"* donde se evalúa el compromiso con las metas organizacionales ligadas a los objetivos estratégicos.

6.3. Infraestructura

La Gerencia de Administración, proporciona y mantiene la infraestructura requerida para el desarrollo de la Gestión de la Empresa (edificios, espacios físicos y transporte principalmente) de acuerdo a lo establecido en el proceso **"Administración de Recursos Físicos"**.

En relación con los recursos de información de software y hardware el proceso **"Gestión de Recursos Informáticos"** se encarga de suministrar, mantener y prestar soporte en forma oportuna.

El proceso **"Gestión de Proyectos"** determina y proporciona la infraestructura requerida para realizar la distribución y comercialización de gas natural y el mantenimiento de esta infraestructura es gestionada por el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**.

6.4. Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo se garantiza a través del mantenimiento de las condiciones que requiere las actividades de distribución y comercialización del gas natural para realizar el servicio, es así, que se toman en consideración los siguientes aspectos:

a) El mobiliario, equipo hardware y software necesario el cual es gestionado por el proceso **"Administración de Recursos Físicos"**.
b) Los lugares de trabajo gestionados por los procesos **Administración de Recursos Físicos"** y **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**
c) La iluminación, ventilación y limpieza necesaria gestionada por los procesos **"Administración de Recursos Físicos"** y **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**.
d) El uso de equipos adecuados para salvaguardar la salud y seguridad de nuestros colaboradores gestionados por el proceso **"Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo"**.
e) Los programas de salud ocupacional realizados por el proceso **"Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo"**.
f) Los programas de bienestar realizados por el proceso **"Gestión de Talento Humano".**

7. PRESTACIÓN DEL SERVICIO

7.1. Planificación de la prestación del servicio

Para prestar a nuestros clientes el servicio de distribución y comercialización del gas natural y garantizar la **calidad del suministro, calidad del gas y calidad del servicio**, la empresa desarrolla lo que se denomina la cadena de valor de la actividad de distribución y comercialización en la cual se planifican y desarrollan las actividades requeridas para atender las necesidades de los clientes.

Los procesos de valor relacionados con el alcance del SGC, Comercialización y Distribución de gas natural, se encuentran identificados en el Mapa de Procesos propuesto en la figura 21 y han sido documentados en las fichas de caracterizaciones. De esta forma, se ha establecido una metodología para el seguimiento y análisis periódico de los procesos de valor, que permite su mejora continua, de acuerdo con lo especificado en el Capítulo 7.5 de este documento.

Planificación
El proceso **"Planeación Corporativa"** tiene como objetivo planear e identificar el conjunto de acciones, actividades y proyectos que permitan alcanzar los objetivos que se tracen para la actividad de distribución y comercialización, ello tomando en cuenta las modificaciones o novedades que la regulación o normativa establece para la actividad de distribución y comercialización en el sector gas natural.

Tomando en cuenta los lineamientos del proceso **"Planeación Corporativa"** se realiza la planificación de los procesos de valor, donde se determina, en la medida que sea aplicable lo siguiente:

- Los indicadores y objetivos para el proceso.
- La asignación de recursos y la creación de documentos.
- Las actividades asociadas de planeación, ejecución, verificación y mejoramiento.
- Los registros necesarios.

Para la planificación de los procesos de valor para las actividades de Comercialización y Distribución, se recomienda que sea realizado anualmente de acuerdo con las metas trazadas en el Plan de Estratégico dentro del proceso **"Planeación Corporativa"**, con ello los responsables de procesos organizan con su respectiva Gerencia la planificación de los procesos.

Es recomendable que trimestralmente se realice un seguimiento a los indicadores y planificación, el cual permite visualizar como puede ser al final del año, y da oportunidad de correcciones en la marcha, si es el caso.

Cuando se produzcan modificaciones en los procesos definidos o se creen nuevos procesos, dando lugar a actividades nuevas o diferentes, se realizará la correspondiente planificación, con el fin de controlar su implantación. La necesidad podrá ser identificada por cualquier miembro de la Organización, y será canalizada a través del Responsable de calidad quien lo informará al Representante de la Dirección.

Mejoramiento de los procesos de Valor

El alto nivel de regulación y normatividad gestionada en la actividad de distribución y comercialización de gas natural, emitidos por parte del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), la División General de Hidrocarburos (DGH) del MINEM, la Dirección General de Asuntos ambientales y Energéticos (DGAAE) del MINEM, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (GART) de OSINERGMIN, Gerencia de Fiscalización de Gas Natural (GFGN) de OSINERGMIN y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), los cuales se detalla a continuación:

- El Ministerio de Energía y Minas (MINEM), es el organismo del Estado que tiene competencia normativa en la industria del gas natural, así como facultad concedente.
- La Dirección General de Hidrocarburos (DGH) es la dependencia especializada en temas de hidrocarburos dentro del MINEM.
- La Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA) tiene bajo su responsabilidad el cumplimiento de la normatividad relacionada al medio ambiente dentro del MINEM.
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), a través de la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (GART) tiene la facultad de regular las tarifas de transporte y distribución de gas natural. De otro lado, la Gerencia de Fiscalización de Gas Natural (GFGN) tiene por misión supervisar y fiscalizar las condiciones de calidad y seguridad de las instalaciones y operaciones de la industria de Gas Natural, así como el cumplimiento de las normas de protección del medio ambiente.
- El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), tiene a su cargo la elaboración de las normas técnicas para la construcción, instalación, uso y funcionamiento de las facilidades de distribución de gas natural en baja presión, así como del equipamiento que se requiere en las residencias, centros comerciales e industriales.

Facultades	Distribución y Comercialización
Normativo	OSINERGMIN-GFGN
	MEM-INDECOPI
Concedente	MEM
Regulador	OSINERGMIN-GART
Fiscalizador	OSINERGMIN-GFGN

Este marco normativo y regulatorio generan inquietudes en los procesos de cadena de valor en cuanto a la aplicación de la misma, el cual sumado con las experiencias de la organización en el negocio y el estado de la tecnología de punta, hacen necesario definir planes de acción y modificaciones a los procesos de valor, quienes a su vez retroalimentan al proceso **"Planeación Corporativa"** con el análisis de los indicadores de gestión correspondientes y al proceso **"Administración del Sistema de Gestión"** con la propuesta de acciones de mejoramiento.

La interacción con las entidades responsables de la regulación para proponer modificaciones o solicitudes de aclaración a normas que puedan lesionar los intereses de la Organización, está a cargo del proceso **"Gestión Legal y Regulatoria"** y conlleva a que se presenten propuestas de recursos de reposición o revocatoria de normatividad y propuestas de modificaciones regulatorias.

Requisitos para el servicio

Los proyectos para el mejoramiento del sistema de distribución, identificados por el proceso **"Planeación Corporativa"**, son desarrollados por el proceso **"Gestión de Proyectos"** el cual realiza el diseño y construcción de la infraestructura, con la finalidad de que esta tenga la capacidad de brindar el servicio con **calidad de suministro** y **calidad de gas natural**, para ello considera lo descrito en el contrato BOOT y el Reglamento de Distribución.

Estando en operación la infraestructura, el proceso **"Operación"** y el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** son responsables de asegurar la **calidad de suministro**, debiendo cumplir lo descrito en el reglamento de distribución específicamente en la "Segunda disposición complementaria (referente a al Sistema de Integridad de ductos)", "Título IV Control de Corrosión" y "Título V Operación y Mantenimiento".

El proceso **"Operación"** también es responsable de que el suministro de gas natural cumpla con los niveles de **calidad del gas** natural definidos dentro el Reglamento de Distribución, en su artículo 44.

Adicionalmente, es importante que los procesos **"Gestión de Proyectos", "Operación", "Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** consideren el requisito de la "disponibilidad de la infraestructura" descrito en el Contrato BOOT y el articulo 42 del reglamento de distribución, para el cual el Sistema de Distribución deberá ser diseñado, construido, mantenido y operado para restringir paros no programados y proporcionar una disponibilidad de 99% para un año continuo.

Proporción de Recursos

Las actividades de mejoramiento de los procesos de cadena de valor, pueden requerir materiales, equipos, estudios o asesorías las cuales se obtienen a través del proceso

"Gestión de Abastecimiento y logística", nuevos colaboradores o más capacitados se suministran como resultado de la aplicación del proceso **"Gestión de Talento Humano"**, mejores condiciones de trabajo en cuanto a su ambiente físico con la aplicación del proceso de **"Administración de Recursos Físicos"** y modernización, actualización o nuevos desarrollos de software y hardware se obtienen a través del proceso **"Gestión de Recursos Informáticos"**.

Adicionalmente, la formulación de acciones o proyectos requiere de la incorporación de recursos financieros, los cuales se gestionan de acuerdo con lo definido en el proceso **"Gestión de Recursos Financieros"**.

Complementariamente, en los proyectos o acciones de mejoramiento, se planean las actividades teniendo en cuenta las variables ambientales, seguridad y salud ocupacional, mediante la identificación de los aspectos e impactos ambientales y la identificación de los peligros y valoración de riesgos en seguridad y salud ocupacional asociado con dichas actividades, siguiendo los lineamientos de los procesos **"Gestión Ambiental"** y **"Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo"**, respectivamente.

Documentos y registros
Todas las acciones de mejoramiento que den como resultado la actualización o complementación de la documentación de los procesos de cadena de valor, así como el control de registros generados por estos procesos se debe realizar siguiendo lo indicado en el proceso **"Gestión Documental y Archivo"**.

7.2. Procesos relacionados con el cliente

De acuerdo con la reglamentación vigente el negocio de distribución es pagado por los Comercializadores y los usuarios finales, dentro de las tarifas del servicio de gas natural.

En el caso del Perú se ha establecido que las organizaciones que realizan la distribución por red de ductos también realicen la actividad de comercialización hasta el décimo segundo año de suscrito el contrato BOOT, esto en conformidad al artículo 117º del Reglamento de Distribución el cual dispone que la comercialización del gas natural dentro de un área de distribución, por los primeros doce años desde la suscripción del contrato de concesión, está a cargo en forma exclusiva, del Distribuidor, quien ejerce la actividad de distribución (transporte del gas natural a través de sus redes) y además la actividad de comercialización (venta y/o entrega del gas natural al consumidor).
Por otra parte, La distribución y la comercialización de gas natural solo es factible en la medida que exista un servicio que brinde la confiabilidad, seguridad y calidad adecuada tal que permitan realizar de manera transparente y eficiente las transacciones (compra y venta de energía a través de contratos o en el mercado entre comercializadores y usuarios y faciliten la competencia que hace viable dicho mercado).

Por esta razón se han definido como nuestros clientes para el Negocio de distribución los siguientes:

- Los **Comercializadores:** Persona natural o jurídica que compra y vende Gas Natural o capacidad de Transporte o Distribución, por cuenta propia o de terceros, sin ser Concesionario ni Transportista. (Según el reglamento estos pueden entrar a partir del doceavo año de firmado el contrato BOOT).

El Artículo 6 del Reglamento menciona que el Consumidor Independiente puede adquirir Gas Natural, directamente del Productor, Concesionario o Comercializador, así como el servicio de transporte, según los procedimientos y condiciones que mediante Resolución establezca la CTE.
El artículo 8 del Reglamento menciona que el Consumidor Regulado podrá comprar Gas Natural al Concesionario o al Comercializador.

- Los **consumidores:** pueden ser consumidor regulado o consumidor independiente, dentro de estos dos tipos de consumidores están los titulares del suministro, y solo para el caso del consumidor regulado también se encuentran los usuarios del servicio público de gas natural por red de ductos.
- El **tercero con legítimo interés**, Persona que sin tener la calidad de titular de un suministro o de usuario del servicio público de gas natural tiene un interés en obtener un pronunciamiento, por considerar que se le está vulnerando un derecho relacionando con la prestación de dichos servicios. dado que estos se benefician del servicio de distribución.

Teniendo en cuenta que el negocio de distribución y comercialización de gas natural por red de ductos es altamente regulado, consideramos como representantes de nuestros clientes a las autoridades que la Ley les ha asignado la responsabilidad de definir los requisitos del servicio y son: El Ministerio de Minas y Energía –MINEM y OSINERGMIN.

La interacción con estas entidades se da mediante comunicación formal y mediante reuniones para definir las actividades que han sido normadas.

La Gerencia de asuntos Regulatorios y Legales, realiza un Seguimiento a la Normatividad, en el cual analiza las implicaciones legales, técnicas y económicas que conllevan los cambios en la regulación y por ende en el contrato y actualiza los Procesos de cadena de valor en cuanto a forma de ejecución o condiciones de control sobre terceros.

La información sobre la reglamentación vigente emitida, se obtiene a través de diversos medios (Internet, Diario Oficial, etc.) y se difunde principalmente por medio del correo electrónico a los involucrados.

El proceso **"Gestión Post Venta"** tiene como objetivo velar que el servicio de distribución y la comercialización sean remunerados en forma adecuada y oportuna, y el proceso **"Gestión de Comercialización"** atiende las solicitudes de servicio de conexión a la infraestructura de distribución, ambos procesos deben asegurar la **calidad del servicio** prestado

De igual forma, en el proceso **"Gestión de Comercialización"** se identifican y analizan oportunidades de conexión de clientes al Sistema de Distribución y se elaboran estudios de viabilidad, solicitados por estos clientes interesados en conectarse al Sistema de distribución, a través de la infraestructura de la Empresa. La implantación de las nuevas oportunidades de conexión es considerada en el proceso **"Planeación Corporativa"**.

Por lo anterior, la Gerencia comercial son quienes interactúan principalmente con los clientes del negocio de distribución y comercialización.

7.2.1. Determinación de los requisitos relacionados con el servicio

Por tratarse del **negocio de distribución** el cual es altamente regulado por el estado, los representantes (Autoridades) de los clientes fijan los requisitos del servicio en cuanto a la **calidad del gas natural** a suministrar, las cuales están definidas en el Contrato BOOT y el Reglamento de distribución que apuntan a cumplir los atributos de calidad como la composición del gas, su poder calorífico y su olor.

Los atributos de calidad como la presión de suministro, la continuidad del suministro y la disponibilidad de la infraestructura deben cumplir con los requisitos de los clientes, el contrato BOOT y el reglamento de distribución con el fin de lograr la **calidad de suministro,** ello se explica a continuación:

- La presión de suministro o presión contratada (este requisito aparece descrito en el contrato de suministro) para el consumidor independiente o consumidor no regulado, es determinada según sus necesidades de sus procesos internos, para ello la organización debe tener en cuenta la capacidad de la infraestructura del sistema de distribución. En el caso de los consumidores regulados su presión de suministro es determinado por el diseño de la infraestructura según el reglamento de distribución.
- La continuidad del servicio de gas natural y la disponibilidad de la infraestructura son determinadas según lo descrito en el Contrato BOOT y el reglamento de distribución.

En el proceso **"Gestión de Proyectos"** participan contratistas de las labores de ingeniería, diseño y/o construcción de los proyectos, en el cual se fija en los términos de referencia de contratación el cumplimiento del reglamento de distribución, contrato BOOT y los requisitos del cliente de ser el caso, con la finalidad de que la infraestructura tenga la capacidad de asegurar la **calidad del suministro** y **calidad del gas** durante la fase de operación.

Para el caso de la **comercialización**, son los clientes a través del contrato de suministro quienes determinan los requisitos para la **calidad de servicio**, también se considerará los requisitos del cliente que no están en el contrato, pero son necesarias para la realización de las actividades de posventa. Dentro de estos requisitos está incluido las tarifas del servicio de distribución y comercialización de gas natural, el cual es regulado por GART, esta tarifa incluye la recuperación de la inversión valorada en términos del valor de reposición a nuevo de las unidades constructivas que conforman los distintos activos del sistema de distribución, aplicando una rentabilidad predeterminada y una vida económica de los activos y el reconocimiento de gastos de eficiencia en administración, operación y mantenimiento.

Adicionalmente, en los procesos **"Gestión Ambiental"** y **"Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo"** se asegura la viabilidad y sostenibilidad desde el punto de vista ambiental y de la salud y seguridad de los colaboradores en los nuevos proyectos de construcción y de la infraestructura de distribución en operación y mantenimiento, de acuerdo con las Normas establecidas por las autoridades competentes en cada área y en el proceso **"Gestión Social"** se realizan actividades que contribuyan a afianzar las relaciones con las comunidades por donde pasa la infraestructura de distribución de la Empresa, las cuales están enmarcadas en proyectos definidos dentro del proceso **"Planeación Corporativa"**.

El proceso **"Gestión Legal y Regulatoria"** se encarga de determinar los requisitos legales para brindar el servicio de distribución y comercialización

Marco Regulatorio

La Ley de Promoción del Desarrollo de la Industria del Gas Natural, Ley No. 27133, fue dictada con el objeto de establecer las condiciones específicas para la promoción del desarrollo de la industria del gas natural, fomentando la competencia y propiciando la diversificación de las fuentes energéticas que incrementen la confiabilidad en el suministro de energía y la competitividad del aparato productivo del país.

Dentro de las principales Leyes que regulan la actividad de gas natural en el Perú, se tiene:

- **Ley No. 26221 del 20 de agosto de 1993**. Ley Orgánica de Hidrocarburos. Texto Único Ordenado aprobado mediante Decreto Supremo N° 042-2005-EM, aprobado 14 de octubre de 2005.
- **Ley No. 27133 del 04 de junio de 1999**. Ley de promoción del desarrollo de la industria del gas natural.
- **Ley No. 28176 del 23 de septiembre de 2004**. Ley de Promoción de la Inversión en Plantas de Procesamiento de Gas Natural.
- **Ley N° 29163 del 23 de junio de 2008**. Ley de Promoción para el Desarrollo de la Industria Petroquímica.
- **Ley No. 28849 del 19 de julio de 2006**. Ley de descentralización del acceso al consumo de gas natural.

En cuanto al transporte del gas natural se encuentran:

- **Decreto Supremo No. 081-2007-EM del 15 de septiembre de 1999**. Reglamento para el transporte de Hidrocarburos por Ductos.
  Este reglamento regula el sistema de gestión de Integridad de ductos que la empresa concesionaria de distribución debe establecer, esto según lo establecido por el reglamento de distribución en su disposición complementaria tercera, en la que menciona que el Concesionario deberá desarrollar e implementar un Sistema de Integridad de Ductos para el Sistema de Distribución que opere, debiéndose aplicar en la parte pertinente, el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 081-2007-EM, así como la norma ASME B31.8S en lo que corresponda.

En cuanto a la distribución del gas natural se encuentran:

- **Decreto Supremo No. 040-2008-EM** (TUO del DS 042-99-EM Reglamento de distribución de Gas Natural por Red de Ductos).
- **Decreto Supremo No. 031-2004-EM de 5 de noviembre de 2004**. Reglamento de la Ley de Promoción de la Inversión en Plantas de Procesamiento de Gas Natural.
- **Decreto Supremo N° 066-2008-EM**. Reglamento de Ley Promoción para el Desarrollo de la Industria Petroquímica.

El régimen tarifario aplicable, para la distribución y comercialización se encuentra definido en el Contrato de Concesión (BOOT) de la concesionaria, que en general consiste en tarifas máximas para las categorías de clientes establecidas en la zona de concesión, las cuales estarán vigentes por los primeros 8 años de operación y posteriormente serán revisadas cuatrienalmente de acuerdo con el incremento de la demanda y la ejecución de inversiones, con respecto a lo previsto inicialmente.

De la misma forma que para las tarifas de Distribución y Comercialización, el contrato de concesión también define las tarifas de conexión aplicable a cada cliente según su categoría.

7.2.2. Revisión de los requisitos relacionados con el servicio

Por la naturaleza del servicio, sus requisitos no varían a menos que se expidan por parte de entes regulatorios nuevas disposiciones en cuanto a la distribución y comercialización de gas natural.

El cumplimiento de los requisitos del cliente en el proceso comercialización se garantiza de forma permanente mediante:

- La solidez financiera de la organización reflejada en los balances y estados de resultados emitidos por el proceso contable.
- La facturación correcta y a tiempo.
- El cumplimiento del contrato suministro.
- El cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, el cual es examinado en las auditorias y revisiones realizadas por el proceso **"Gestión de Auditoría Interna"**.

El cumplimiento de los requisitos del cliente en el proceso de Distribución de gas natural se garantiza de forma permanente mediante:

- La planeación de la nominación de gas necesaria para cumplir con el suministro a los clientes.
- La adecuada planeación de la expansión del sistema de distribución a través de la elaboración del plan de expansión.
- La ejecución oportuna de las obras de expansión planificadas, así como la renovación de equipos requeridos.
- La coordinación y precisión de los aspectos técnicos que se deben tener en cuenta en el proceso de operación y mantenimiento. Tales como:
    - ❖ Garantizar un máximo de continuidad en el servicio, cumpliendo lo establecido en el Contrato BOOT.
    - ❖ Distribuir adecuadamente los trabajos en el tiempo.
    - ❖ Optimización de la nominación del gas natural.
    - ❖ Regulación de la Presión del gas natural.
- Mediante la medición, análisis y control de la energía en las fronteras comerciales y de la calidad del servicio prestado.
- El cumplimiento de los planes de mantenimiento programados y una adecuada y oportuna atención de daños.
- El cumplimiento de las Normas Técnicas y Regulatorias.

La organización debe mantener registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma.

7.2.3. Comunicación con el cliente

La comunicación con el cliente se puede realizar de manera directa por comunicados suscritos a la factura, por la realización de oficios y mediante la aplicación de la encuesta de satisfacción del cliente e indirectamente por medio de comunicados de prensa (Publicación de tarifas, horarios y zonas de desconexión del servicio, entre otros), reuniones con las comunidades, con líderes comunitarias y visitas a hogares.

El proceso **"Comunicación Corporativa"** debería determinar los medios, tal como la página web y las redes sociales, para realizar la comunicación con el cliente.

La página web debe ser implementada por el proceso **"Gestión de Recursos Informáticos"**, en este proceso de implementación se debería considerar incluir un acceso para que el cliente pueda ser atendido de forma virtual.

La página web debería brindar la siguiente información:
- Acerca del servicio de distribución y comercialización del gas natural.
- Ubicación de un canal de venta.
- Como el cliente puede contactarse con la empresa (manera presencial, correo electrónico y telefónico).
- Relacionado al proceso de facturación.
- Donde puede ubicar sus canales de recaudo.

Respecto a las redes sociales (Facebook y Twiter), estas deben ser administradas por el proceso **"Comunicación Corporativa"**; Las redes sociales tienen como objetivo principal informar acerca del servicio de distribución y comercialización del gas natural.

En caso el cliente tenga la necesidad de acercarse y comunicarse personalmente con la Organización, el proceso **"Gestión Post Venta"** debería tomar en cuenta los requisitos de los clientes y determinar la infraestructura necesaria para realizar la atención presencial, esta infraestructura debe ser implementada por el proceso **"Administración de Recursos Físicos",** considerando en esta implementación los espacios o medios para difundir las comunicaciones que la Organización debe realizar al cliente según la Resolución OSINERGMIN Nº 671-2007-OS/CD "Procedimiento administrativo de reclamos de los usuarios de los servicios públicos de electricidad y gas natural".
Tanto para la comunicación presencial y vía página web se debe toma en cuenta lo descrito en el reglamento de distribución y la Resolución OSINERGMIN Nº 671-2007-OS/CD "Procedimiento administrativo de reclamos de los usuarios de los servicios públicos de electricidad y gas natural".

Para el caso que el cliente quiera comunicarse vía telefónica, la organización debería considerar implementar un "Call Center", el cual es gestionado por el proceso **"Gestión Post Venta"**, teniendo para ello como soporte el proceso **"Gestión de Recursos Informáticos"**, de esta manera se logra atender las consultas y reclamos de los clientes. Es importante que la organización considere implementar una la línea para reporte de daños o emergencias.

Con respecto a las relaciones con las comunidades y ciudadanía, la organización debería establecer en su página web un mecanismo para que los ciudadanos hagan sus solicitudes o manifiesten sus peticiones, quejas y reclamos relacionados con las actividades y servicios que presta la Organización. En los proyectos en operación que afectan a las comunidades del área de influencia, la Organización debería implementar programas de participación social y comunitaria con el propósito de mitigar sus efectos y procurar el bienestar de la población, según lo establecido en el proceso **"Gestión Social"**.

7.3. Diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

7.3.1. Planificación del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

Mejoramiento de la infraestructura del sistema de distribución (alta, media y baja presión)

Las necesidades de los clientes para contar con el suministro de gas natural y que no cuenten con una infraestructura de distribución cercana que le permita que se le suministre gas natural, son identificadas por el proceso **"Gestión de Comercialización",** esto significa la identificación de un proyecto de mejoramiento del negocio de distribución, el cual es informado al proceso **"Gestión de Proyectos**" quien realiza su evaluación y verifica si es un proyecto factible, y de ser así procede con la planificación del diseño y desarrollo, este proyecto se incorpora dentro del proceso **"Planeación Corporativa"**.

Instalaciones Interna, comerciales e Industriales

En la comercialización de gas natural, el cliente una vez haya firmado el contrato de suministro, tiene la opción de contratar los servicios a la Organización para que esta realice el proyecto de instalación interna, esta necesidad es identificada por el proceso **"Gestión de Comercialización"** y en el caso de ser la empresa quien realice el diseño y desarrollo, el proceso **"Gestión de Proyectos**" planifica el diseño y desarrollo de instalación Interna.

La planeación del diseño y desarrollo para el Mejoramiento de la infraestructura y la correspondiente a Instalaciones Interna comerciales e Industriales contiene las siguientes actividades:

- Flujo total del proceso de planificación del diseño y desarrollo
- Definición del responsable del proyecto, así como de los responsables de cada uno de los estudios técnicos, ambientales y financieros.
- Identificación de las interfaces (interna y externas) entre los diversos grupos y su gestión de estas interfaces.
- La definición del cronograma de actividades.
- La definición de los objetivos y/o requerimientos técnicos, ambientales, de seguridad y salud ocupacional y financiera para la selección del contratista en caso de que se opte por subcontratar alguna de las actividades a realizar.
- Definición de los puntos de verificación, validación y revisión.
- Definición de recursos humanos, físicos y financieros.

Se monitorea la implementación y la eficacia de la planificación y en caso tenga una actualización se comunica está a todas las funciones pertinentes según sea necesario.

7.3.2. Elementos de entrada (input) para el diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

Para la ejecución de los proyectos para el mejoramiento de la infraestructura de alta, media y baja presión se tiene como entradas para el proceso **"Gestión de Proyectos"**:

- Sistema de medidas.
- Punto de conexión.
- Puntos de entrega o transferencia.
- Alternativas de trazados (cuando aplique).

- En zona rural se toma en cuenta los planos de los cruces con otra tubería de transporte de hidrocarburos, transmisión de energía.
- En zona urbana se toma en cuenta los planos de las entidades que brindan servicios públicos como la luz, agua, desagüe y teléfono.
- Solicitudes de factibilidad de suministro.
- Para el caso de estaciones se toma en cuenta las presiones de entrada y salida, las propiedades del gas, la temperatura, caudal y velocidad.
- Capacidad proyectada y de ampliación futura.
- Pre diseños de la Organización.
- Los términos de referencia de la convocatoria.
- Reglamento de distribución de gas natural por red de ductos.
- Normas complementarias referenciadas en el Reglamento de distribución (cuando sea el caso) por ejemplo normas internacionales como NFPA, ASME, ANSI, ASTM y API y normas nacionales como por ejemplo NTP 111.021 Gas Natural Seco. "Distribución de gas natural seco por tuberías de polietileno".
- El contrato BOOT (cuando sea el caso).
- Cronograma.
- Presupuesto para la infraestructura.
- Estudio de Impacto ambiental.
- Estudio de riesgos.
- Matriz IPER para la ejecución del proyecto.
- Matriz de aspectos e impactos ambientales para la ejecución del proyecto
- Estudio volumen de demanda y consumidores (cuando sea el caso)
- Plan de Calidad (cuando sea el caso).
- Oferta.

Para la ejecución de los proyectos de Instalaciones Interna, comerciales e Industriales se tiene como entradas para el proceso **"Gestión de Proyectos"**.

- Solicitudes de factibilidad de suministro.
- Las consideraciones del cliente en cuanto a sus requisitos y expectativas para diseño, financiación y ejecución del proyecto.
- Reglamento de distribución de gas natural.
- Para instalaciones internas menor a cuatro (4) bar se regirán por lo dispuesto en la NTP 111.010 Gas Natural Seco "Sistemas de tuberías para Instalaciones Internas industriales" y en la NTP 111.011 Gas Natural Seco "Sistema de tuberías para Instalaciones Internas residenciales y comerciales".
- Para las Instalaciones Internas diseñadas para operar a presiones mayores a cuatro (4) bar se regirán por lo dispuesto en las normas internacionales NFPA, ASME, ANSI, ASTM, API en su versión actualizada, en defecto de las Normas Técnicas Peruanas (NTP).
- NTP 111.027 Gas natural seco "Artefactos a gas de uso residencial para la cocción de alimentos. Requisitos de seguridad".
- NTP ISO 17484-1 Sistemas de Tuberías de Plástico. Sistema de tubos multicapas para instalaciones de gas a interiores con una presión de operación máxima de hasta 5 Bar (500 kPa). Parte 1: Especificaciones para los sistemas.
- NTP ISO 17484 – 2: 2009 Sistemas de tubos multicapas para instalaciones de gas a interiores. Parte 2: Instalaciones.
- Reglamento Nacional de edificaciones, aprobado mediante decreto supremo N° 011-2006-vivienda y sus modificaciones.

- Norma técnica de edificación EM.040 instalaciones de gas, aprobado mediante decreto supremo N° 010-2009-vivienda.
- Matriz IPER en Instalaciones Internas.
- Matriz de aspectos e impactos ambientales en Instalaciones Internas.

Para todos los casos se deben mantener los registros de los elementos de entradas para el diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio.

7.3.3. Resultado del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

Para la ejecución de proyecto para el mejoramiento de la infraestructura de alta, media y baja presión, el proceso **"Gestión de Proyectos"** da como resultado del diseño y desarrollo:

- Levantamientos topográficos.
- Estudios de suelos.
- Estudios geomorfológicos, geotécnicos y geológicos.
- Diseños civiles y mecánicos.
- Diseños eléctricos.
- Diseños hidráulicos.
- Instrumentación y equipos de medidas para el caso de las estaciones y válvulas de seccionamiento.
- Diseño de los sistemas de protección catódica, sistemas SCADA y telecomunicaciones.
- Presupuestos.
- Cronograma de actividades del proyecto.

Incluye Planos, memorias descriptivas, memorias de cálculo, hojas de datos, especificaciones técnicas de materiales y de construcción, archivos nativos de modelamiento en softwares, etc.

Para la ejecución de los proyectos de Instalaciones Interna, comerciales e Industriales el proceso **"Gestión de Proyectos"** da como resultado del diseño y desarrollo:

- Diseños hidráulicos para clientes industriales
- Planos del proyecto de instalación interna
- Especificaciones técnicas de los materiales, equipos y artefactos
- Memoria de cálculo.
- Instrumentación y equipos de medidas para clientes industriales.
- Presupuestos.
- Cronograma de actividades del proyecto.

El resultado de diseño y desarrollo deberían satisfacer las necesidades identificadas con el fin de garantizar que el servicio resultante puede cumplir con su uso previsto. Las salidas incluyen información relevante para las siguientes áreas:

- Compras
- Construcción;
- Aseguramiento de la calidad;

- Información para la prestación de servicios y el mantenimiento de la infraestructura durante la operación.

7.3.4. Revisión del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

El proceso total de diseño y desarrollo se debe controlar según la planificación, por ello en las etapas establecidas en la planificación del diseño y desarrollo para un proyecto de modernización de infraestructura de distribución (Alta, Media y baja presión) y un proyecto de Instalación Interna, comercial e Industrial, se realizan las revisiones de los aspectos relevantes de manera que se cumpla con los objetivos planteados y se detecten oportunidades de mejoramiento de forma proactiva; esta actividad es realizada de manera sistemática involucrando a los representantes de las funciones involucradas con la etapa que se está revisando.

Según la etapa de revisión se realiza lo siguiente:

- Se consideren todas las entradas originales y las nuevas.
- La vigencia de la pertinencia de las salidas originales o se han identificado salidas revisadas.
- Las entradas y salidas revisadas han sido consideradas y aprobados por aquellos con la responsabilidad y la autoridad correspondientes (incluyendo al cliente cuando así corresponda).
- Demuestra la salida la idoneidad, suficiencia y eficacia de la infraestructura diseñada.
- Se han alcanzado los objetivos de diseño pertinentes.

Los registros de la revisión del diseño y desarrollo quedan consignados en las actas de Comité conformada por personal según la etapa que se esté revisando.

7.3.5. Verificación del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

Se realizan actividades de verificación, según lo planificado, para garantizar que las salidas de una actividad de diseño y desarrollo para un proyecto de modernización de infraestructura de distribución (Alta, Media y baja presión) y un proyecto de Instalación Interna, comercial e Industrial, cumpla con los elementos de entrada (input) del diseño y desarrollo.
La verificación consiste en evaluar el cumplimiento de Normas técnicas nacionales e internacionales, regulaciones establecidas, normatividad ambiental, manual de diseño de infraestructura de alta presión, especificaciones técnicas, al igual que los términos de referencia de contratos de diseño.

La verificación también puede incluir actividades como:

- Elaboración de cálculos alternativos,
- Comparación de una especificación de un diseño nuevo con una especificación de un diseño similar probado,
- Realización de ensayos/pruebas y demostraciones, y
- Revisión de documentos antes de su emisión.

Se deben mantener los registros de los resultados de la verificación.

7.3.6. Validación del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

La validación del diseño y desarrollo para un proyecto de modernización de infraestructura de distribución (Alta, Media y baja presión) se lleva a cabo a través de la utilización de un software empleado para la simulación de condiciones de caudal y presión con el fin de asegurar el diseño de redes (Ejemplo: GASWORKS). De esta forma se confirma que los requisitos particulares para el uso previsto específico se cumplen.

Para el caso de un proyecto de Instalación Interna, comercial e Industrial, el instalador interno registrado como IG-3 es quien, valida el diseño, confirmando que los requisitos particulares para el uso previsto específico se cumplen.

Se deben mantener registros de estas validaciones, así como de las acciones necesarias requeridas.

7.3.7. Control de los cambios del diseño y desarrollo de la infraestructura para prestar el servicio

Los cambios realizados al diseño y desarrollo identificados, se revisan, verifican y validan, según aplique. Estos son aprobados antes de su implementación. La revisión de estos cambios considera todos los impactos que éstos podrían ocasionar. Se mantienen registros de los resultados de la revisión de los cambios y de todas las acciones necesarias.

7.4. Compras

7.4.1. Proceso de compras

La adquisición tanto de bienes como de servicios se debe realizar de acuerdo con el proceso **"Gestión de Abastecimiento y logística"** en el cual se definen las responsabilidades para suscribir contratos u órdenes de servicio y los requerimientos que se deben tener en cuenta para la contratación.

Las compras que impactan la prestación del servicio de Distribución y Comercialización, están descritas en el siguiente "Listado de Bienes y Servicios Crítico", sin ser restrictivo:

- Servicios de mantenimiento de la infraestructura de distribución
- Componentes generales de la red la infraestructura de líneas y estaciones del sistema de distribución como: tubería acero, tubería de polietileno, válvulas de bloqueo, válvulas de regulación, equipos de proceso en estaciones, entre otros.
- Servicio de suministro de odorante
- Servicio en actividades arqueológicas
- Servicios de diseño de infraestructura
- Servicio de Construcción de infraestructura
- Servicio para SCADA
- Servicio de aseguramiento de riesgos – Polizas de seguros
- Servicio de lectura y relectura de medidores residenciales
- Servicio de lectura y reparto de los consumos de gas natural en plantas

- Servicio de cobranza cartera morosa
- Servicios para la integridad de las líneas de acero.
- Sistemas de comunicación
- Hardware y software (sistema comercial, sistema de gestión documental, SCADA)
- Servicios de capacitación
- Servicios de asesoría financiera y técnica
- Almacenamiento de materiales para la infraestructura de distribución

Evaluación de proveedores de bienes y servicios

Las Gerencias de la Organización definen sus necesidades proyectadas de compras de bienes y servicios de forma anual y es a partir de ahí que se elabora un plan de Compras y Contrataciones, en base a este se establece un listado de proveedores, a los cuales se debe homologar previo a la compra del bien o la prestación del servicio. La homologación solo se realizará a Proveedores que brinden un bien o servicio identificado dentro del "Listado de bienes y servicios críticos".

Para establecer la metodología de homologación, es necesario que la organización tenga en cuenta diferenciar los Bienes o servicios críticos en primario o secundario, siguiendo el siguiente concepto:

Bienes o servicios críticos	Bienes o servicios críticos primarios	Bienes o servicios críticos secundarios
Los bienes o servicios que incidan o afecten a la continuidad del suministro del Gas Natural al cliente o que como resultado de su uso u operación; impacten significativamente en el medio ambiente o signifiquen un riesgo para los trabajadores y/o que den conformidad a un requisito legal o compromiso asumido por la empresa.	Los bienes y servicios que afectan directamente a la continuidad del suministro del gas natural al cliente y por ende están sujetos a evaluación rigurosa detallada en la especificación técnica o términos de referencia que pueden ir desde la realización de ensayos funcionales como dimensionales previos a su homologación.	Los bienes y servicios que impacten significativamente en el medio ambiente o signifiquen un riesgo para los trabajadores y/o que den conformidad a un requisito legal o compromiso asumido por la empresa. Estas cumplen con las especificaciones de la ficha técnica no requiriendo en algunos casos ensayos dimensionales o funcionales previa a su homologación, adicionales a la presentación de los certificados de calidad requeridos. Salvo exista requerimiento expreso proveniente de la sub gerencia de abastecimiento y logística u otra Gerencia.

Definido los conceptos anteriores, el proceso de homologación debería considerar cuando sean aplicables los siguientes aspectos:

- **Homologación de Proveedor de bienes o servicios crítico primario:** se evalúan los siguientes criterios:
  - ✓ Organización y Obligaciones Legales,
  - ✓ Análisis de Riesgo y Capacidad Financiera,

- ✓ Capacidad Operativa, Gestión de Calidad,
- ✓ Gestión en Seguridad y Salud,
- ✓ Gestión Ambiental,
- ✓ Gestión de Clientes (Comercial),
- ✓ Responsabilidad Social,
- ✓ Plan de Continuidad del Negocio.

El Proveedor Apto será inscrito en el Maestro de Proveedores de la organización.
Se debe realizar el servicio de inspección en fábrica a todos los proveedores críticos primarios.

- **Homologación del proveedor de bienes o servicios crítico secundario:** se evalúa una matriz de riesgo financiero a través de un sistema semáforo según los siguientes criterios:
  - ✓ Gris (Bajo riesgo) No tiene ningún tipo de Crédito / no reporta información de deudas
  - ✓ Verde (Mínimo Riesgo) Sin deudas vencidas
  - ✓ Ámbar (Mediano riesgo) Deudas con poco atraso
  - ✓ Rojo (Alto riesgo) Deudas con atraso significativo
- **Homologación de Bienes Críticos:** Cumplimiento de Especificaciones Técnicas, Ensayos de Laboratorio, Certificados, Muestras, Pruebas de Campo.
- **Proveedores de bienes o servicios no críticos:** Análisis de Riesgo del Proveedor, evaluando aspectos Financiero, Jurídico, Reputacional.

Adicional a lo anterior, se recomienda que todos deben pasan por las siguientes evaluaciones:

- Revisión en Listas Restrictivas: por ejemplo, si contamos con un proveedor colombiano podemos buscar en la lista SARLAFT (sistema de administración del riesgo de lavado de activos y de la financiación del terrorismo)
- Actualización de Base de Datos de Proveedor: Datos Generales, Sunat, Sentinel (Central de Riesgos, Alertas y Reportes de Deudas), Carta de Presentación.

Resultado de los pasos anteriores, el Proveedor Apto será inscrito en el Maestro de Proveedores de la organización. La organización debe mantener los registros del proceso de homologación.

El Maestro de Proveedores de la organización debe actualizarse cada vez que se presente lo siguiente:

- Información suministrada por los proveedores respecto a nueva información de su bien o servicio que proporciona.
- Evaluación realizada por los supervisores sobre el desempeño de los distintos proveedores de la Organización. En efecto el Supervisor, evalúa el desempeño del proveedor una vez ha recibido el bien o servicio a satisfacción, el cual se realiza mediante Hoja de Entrada de Servicio, en el Sistema SAP, para proceder con el pago al proveedor.

La Gerencia de Abastecimiento y Logística, por lo menos una vez al año debería llevar a cabo una reevaluación de los proveedores que brindan bienes y servicios críticos, (En caso no se realice una compra de un bien o contratación de un servicio a un proveedor, durante el periodo de reevaluación este no debe ser incluido en la reevaluación), como resultado de la reevaluación se obtiene una clasificación del proveedor en:

- **Rechazado:** proveedor que no cumple con las expectativas de la Empresa para la ejecución de un contrato u orden de servicio o de compra. En caso de no ser único proveedor, se rechaza y queda impedido para contratar con la Empresa hasta que pueda subsanar o levantar sus observaciones a partir de la fecha de recibida la evaluación por parte de la Sub gerencia de Abastecimiento y Logística, o por el tiempo que llegue a establecer el Comité de Contratación de la Empresa.
- **Aceptado con condiciones:** Es un proveedor con el cual se puede trabajar bajo ciertas condiciones de mejoramiento y niveles de exigencias, y será llamado de acuerdo con la necesidad de la Empresa. En caso de considerarlo necesario, la Empresa puede determinar un periodo de tiempo en el que se impide contratar con este proveedor.
- **Aceptado:** Es el proveedor que cumple con las expectativas de la Empresa y con el cual se puede trabajar con confianza y tiene relación en cualquier proceso de contratación.

Cuando la calificación de un proveedor es "rechazado" o "aceptado con condición", la Organización puede optar promover su mejoramiento.

La organización debe mantener registros del proceso de reevaluación de proveedores.

7.4.2. Información de compras

Mediante las solicitudes de pedido, las gerencias solicitantes deben enviar los requerimientos de compra, indicando principalmente lo siguiente:

- El asunto / antecedentes
- Objeto
- Alcance / descripción técnica
- Entregables,
- Plazo / cronograma
- Forma de pago
- Presupuesto neto (sin impuestos de ley)
- Orden interna
- Posibles proveedores

Con la información se empieza a cotizar con los posibles proveedores, realizando una evaluación técnica y económica de la oferta, seleccionando la mejor.

Posteriormente se crea el pedido el cual es aprobado por la Gerencia Solicitante y se envía al proveedor adjudicado para su aceptación.

Es posible que existan compras y servicios que demanden una cantidad considerable de inversión, para esos casos la organización debe asegurarse que la información de compras contenga todos los puntos necesarios y que el proveedor tenga la obligación de cumplirlas, por ello es recomendable que esta información sea documentada en un contrato. El proceso para elaborar este contrato inicia con la elaboración de los términos de referencia (elaborado en base a la solicitud de pedido de la Gerencia solicitante), el cual es enviada a los oferentes para su análisis y en base a ello puedan emitir sus ofertas, las cuales son evaluadas por la organización con la finalidad de adjudicar al oferente y con este se elabora el contrato.

7.4.3. Verificación de los productos comprados

Cuando la compra corresponde a un **bien** que ingresa a los almacenes de la Empresa, el producto suministrado por el proveedor es aceptado o rechazado por el interventor, supervisor o el representante de la Empresa.

Cuando el producto comprado (bien o servicio), **no ingresa a los almacenes**, el responsable de aceptar o rechazar el producto es el interventor de la compra o representante de la Empresa, es quien verifica si el producto o servicio cumple con los requisitos establecidos en la Solicitud de Oferta.

En la recepción de los productos, se debe contar con normas de seguridad para la manipulación de cargas cuando haya lugar a este tipo de tareas.

7.5. Construcción, operación y prestación del servicio

7.5.1. Control de la construcción, operación y prestación del servicio

Control de la Construcción

En la planificación de la construcción de la infraestructura para prestar el servicio, se determinan todas las actividades para las siguientes etapas:

- Ingeniería de detalle definitiva, Ingeniería para compras.
- Procura (Equipos mecánicos, Equipos eléctricos, Instrumentación, Tuberías y Válvulas)
- Construcción
- Precomisionamiento
- Comisionamiento.

Las actividades son plasmadas en un cronograma de construcción, donde a cada actividad corresponde una especialidad con su responsable (puede corresponder a la especialidad civil, mecánica, eléctrica, instrumentación, SCADA y Telecomunicaciones), además se identifica las actividades críticas de construcción, las cuales son controladas de manera que se asegure la conformidad del servicio de distribución.

El proceso de Construcción se realiza bajo los controles establecidos en:

- El Manual de Construcción de infraestructura de alta, media y baja presión,
- El Manual de Construcción de instalaciones internas
- Los diferentes Documentos Normativos correspondientes.

En los Manuales se determinan los procedimientos documentados, donde se establecen:

- Los métodos de trabajo.
- Los recursos y equipos necesarios para la construcción según la especialidad.
- Los equipos de seguimiento y medición según la especialidad y su implementación dentro del desarrollo de la actividad.

El Responsable de Proceso de **"Gestión de Proyectos"** garantiza la disponibilidad de información, de las instrucciones de trabajo para el buen desempeño de las actividades, ello a través de procedimientos, instructivos o algún otro documento de soporte para el Sistema de Gestión de la Calidad.

En caso la Organización opte por contratar una empresa para que realice la construcción todo lo anterior debe presentarlo en su Plan de Calidad del proyecto.

Control de la Operación y Prestación del servicio

Dentro de la cadena de valor de las actividades de distribución, se encuentra el proceso **"Operación"**, en el cual se deben describir las actividades de supervisión, operación y control de los activos y equipos asociados a la infraestructura del sistema de distribución de la Empresa, para ello cuenta con el Manual de Operación y Mantenimiento.

Con el uso del Software SCADA en el Centro de Control Principal o en el Centro de Respaldo de Control, este último como respaldo del primero, se supervisan en tiempo real las variables operativas de los activos de la infraestructura del sistema de distribución y el estado mismo de los sistemas de comunicaciones y de telecontrol, con el fin de detectar eventos o anormalidades en su funcionamiento y tomar las acciones correctivas que sean necesarias para devolver el sistema de distribución a sus condiciones operativas normales o estables, procurando mantener la máxima disponibilidad de la infraestructura. De esta manera las actividades de liberación y entrega del servicio es responsabilidad del proceso **"Operación"**.

El proceso **"Operación"** también debe incluir actividades para coordinar con los diferentes agentes y responsables del mantenimiento, la ejecución de las maniobras operativas sobre la infraestructura de distribución de la Empresa, tanto para efectuar trabajos previamente programados dentro de los planes de mantenimiento como en situaciones de emergencia o presencia de fallas, para lo cual interactúa directamente en la ejecución del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** igualmente, el proceso **"Operación"** debe contemplar el análisis de las causas de las fallas presentadas en los activos del sistema de distribución con el fin de realizar las acciones preventivas y/o correctivas necesarias para optimizar la operación, minimizando futuras indisponibilidades y recomendando acciones de mejoramiento o proyectos de actualización de equipos, las cuales son analizadas para su implementación a través del proceso de **"Planeación Corporativa"**.

Del informe diario de operación y del registro de las secuencias de los eventos ocurridos o de las maniobras ejecutadas en el sistema de distribución de la Empresa, se deben calculan los indicadores de continuidad del suministro y presión del suministro, con la finalidad de hacer seguimiento a grado de satisfacción de la **calidad del suministro**, el cual es ejecutado por el proceso **"Gestión Post Venta"**.

En el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**, se planea, supervisa y controla la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y atención de emergencias en la infraestructura de distribución conformada por líneas de tubería, válvulas de seccionamiento, activos en estaciones y equipos de supervisión y control. Adicionalmente, se realizan las actividades de inspección a la infraestructura, cuyos resultados, junto con la información de la evolución de los indicadores de calidad son la base para elaborar el **programa de mantenimiento** enviado al OSINERGMIN.

Para llevar a cabo las actividades propias del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**, se verifican los inventarios de materiales del sistema de distribución, se recopila información sobre las recomendaciones de fabricantes, se revisa la información de hojas de datos de vida, reportes de eventos, planos y normas técnicas

y ambientales. La ejecución de las actividades de mantenimiento, se llevan a cabo con órdenes de trabajo, para los contratos ya suscritos, mediante nuevos contratos o con recursos internos de la Empresa. El resultado de los trabajos ejecutados se consolida en informes y/o actas de trabajos ejecutados, las cuales son el soporte para la facturación a los correspondientes contratistas y para la definición de acciones de mejoramiento del proceso.

El proceso **"Gestión de Abastecimiento y logística"** apoya al proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** en la gestión de contratación de acuerdo con las necesidades identificadas ya sea en la fase de inspección por el contratista de mantenimiento o por las recomendaciones emitidas por el personal del mantenimiento de la Empresa.

El proceso **"Gestión de Recursos Financieros"** brinda soporte al proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** en la planeación del presupuesto requerido para el mantenimiento o la ejecución de proyectos o acciones de mejoramiento y en el pago a los proveedores que se requieren.

El proceso **"Comunicación Corporativa"** apoya al proceso de **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad",** cuando se requiere emitir comunicaciones externas en cumplimiento de la normatividad vigente relacionadas con las paradas programadas y con la publicación de procesos licitatorios de acuerdo con el **Estatuto de Contratación** de la Empresa.

El proceso **"Gestión Legal y Regulatoria"** apoya al proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** en lo referente a situaciones de servidumbres que requieran un tratamiento especial para la ejecución de trabajos de mantenimiento.

El proceso **"Gestión Social"** apoya al proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** en la consolidación de las relaciones con la comunidad de las áreas de influencia de la infraestructura de distribución de la Empresa y con la ejecución de trabajos de mantenimiento menor o suministro de mano de obra no calificada con los habitantes de las comunidades. Así mismo, los trabajos de mantenimiento preventivo se ejecutan de acuerdo con los Planes de Manejo Ambiental gestionados por el proceso **"Gestión Ambiental"**, para lo cual la Empresa es consciente de su responsabilidad con la sociedad y el medio ambiente y adopta las medidas necesarias para que dichas actividades se desarrollen con el respeto y protección del mismo.

Además, como parte integral de la planeación de las actividades de mantenimiento, se desarrollan procedimientos de trabajo seguros, acordes con los peligros y riesgos particulares de las tareas a realizar, teniendo en cuenta las disposiciones del proceso **"Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo"**.

El proceso **"Administración de Recursos Físicos"** apoya al proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** con la logística necesaria para los desplazamientos del personal a las zonas de trabajos de mantenimiento y con la gestión de predios.

7.5.2. Validación de los procesos de construcción, operación y prestación del servicio

Dando alcance a lo relacionado anteriormente, las actividades que se realiza en desarrollo del negocio de distribución, los procesos de "**Operación**" y "**Mantenimiento**

y Gestión de la Integridad" se encuentran debidamente monitoreados y controlados a través del Centro de Control que hacen que el gas natural que se suministra quede verificado y monitoreado plenamente, garantizando que se cumplan los estándares de calidad previstos en la normatividad para dicha actividad. Según el Reglamento de Distribución se debe contar con un Manual de Operación y Mantenimiento, el cual contiene procedimientos y registros que permitirán garantizar el funcionamiento de este proceso. El Manual de Operaciones y Mantenimiento, así como el Plan anual de actividades es comunicado al OSINERGMIN.

Para el caso de los proyectos de diseño y construcción de sistemas de distribución de gas natural que se desarrolla según los lineamientos del proceso **"Gestión de Proyectos"**, la validación se determina en el correspondiente plan de calidad u otro documento que lo establezca.

La característica a validar es la Disponibilidad de la Red de Distribución mayor o igual al 99%, descrito en el Contrato BOOT.

7.5.3. Identificación y trazabilidad

El estado del servicio respecto a venta y contratación de suministro el cual puede incluir la construcción de instalación interna, son verificadas con los requisitos de seguimiento y medición determinado por el proceso **"Gestión de Comercialización"** y por el proceso **"Gestión de Proyectos"**. La trazabilidad está registrada en el Sistema Comercial.

Durante la realización de los proyectos del diseño y construcción de la infraestructura del Sistema de Distribución, la identificación del estado del diseño y construcción respecto a los requisitos de seguimiento y medición determinados por el proceso **"Gestión de Proyectos",** están descritos en el Plan de Calidad y su ejecución es conforme al cronograma de diseño y construcción. La trazabilidad está registrada en los Dossiers de Diseño y los Dossiers de Construcción.

La identificación del estado del servicio respecto a la continuidad del suministro, presión del suministro, composición del gas, así como su poder calorífico y el olor son verificadas con los requisitos de seguimiento y medición determinado por el proceso **"Operación"** en el cual se establecen las normas que sigue el Centro de Control cuando se requiere hacer una maniobra operativa en el Sistema de Distribución de gas natural. La trazabilidad está registrada través del sistema SCADA.

El estado del servicio respecto a la lectura de consumo, facturación y recaudación, además de la atención brindada en los Centros de Atención al Cliente (CAC) y a través de la Central de Llamadas (Call Center), informaciones, atención de emergencias y averías y otros servicios post venta, son verificadas con los requisitos de seguimiento y medición determinado por el proceso **"Gestión Post Venta"**. La trazabilidad está registrada en el Sistema Comercial.

7.5.4. Propiedad del cliente

Estos podrían ser de varios tipos, procedemos a citar algunos de ellos como:

- Planos de Acometida e Instalación Interna.
- Acometida el cual contiene la válvula de entrada, regulador y medidor.

- Predio del cliente (Durante la instalación interna y la revisión de la instalación interna)
- Información del cliente.

a) Instalación Interna

Dentro de las actividades que realiza la organización respecto a la comercialización de gas natural, se considera lo correspondiente a la construcción y habilitación de la instalación interna para el cual el cliente proporciona a la organización su predio, esto es controlado por el proceso **"Gestión de Proyectos"**.

b) Revisión de la Instalación Interna

Es de responsabilidad del Consumidor llevar a cabo revisiones generales cada cinco (5) años, desde la habilitación de la Instalación Interna.

En el caso de los Consumidores Regulados cuyo consumo sea menor o igual a 300 m^3/mes, el Concesionario se encargará de realizar la revisión de las Instalaciones Internas, y los gastos derivados formarán parte de los costos de operación y mantenimiento de la Concesión, de acuerdo a los estándares definidos por OSINERGMIN.

Por otro lado, los Consumidores Regulados cuyo consumo sea superior a 300 m^3/mes deberán contratar los servicios del Concesionario o un Instalador Interno registrado en OSINERGMIN.

En ambos casos el cliente proporciona a la organización su predio, esto es controlado por el proceso **" Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**.

c) Acometida

En la actividad de Distribución de gas natural, se ha encargado a los clientes los activos como son los componentes de la acometida. Estos activos se encuentran inventariados y se han establecido condiciones con el cliente por escrito por medio del Contrato de Suministro sobre el tratamiento a los mismos y responsabilidades frente a daños o pérdidas de los equipos.

En ese sentido, la propiedad del cliente utilizado por la organización para cumplir con el reglamento de distribución, corresponde solo a la acometida de los consumidores regulados, en donde la organización podrá realizar la construcción, operación y mantenimiento de la siguiente manera:

- Para los Consumidores Regulados cuyo consumo sea inferior o igual a 300 m^3/mes, la Acometida será proporcionada e instalada por el Concesionario. Estos Consumidores asumirán los costos de dicha Acometida, respetando los topes máximos establecidos por el OSINERGMIN. El Concesionario es responsable de reponer algún componente debido a defectos de fabricación antes de cumplir su vida útil. Al cumplirse la vida útil de los componentes de la Acometida, éstos serán reemplazados por el Concesionario a costo del Consumidor. Respecto a la operación de la acometida recae la responsabilidad en el concesionario. El mantenimiento será efectuado por el Concesionario y su costo será regulado por OSINERGMIN e incluido en la tarifa de Distribución.

- Para los Consumidores Regulados cuyo consumo sea mayor a 300 m^3/mes, la instalación de la acometida podrá realizar, a elección del consumidor, el propio

Concesionario o un Instalador Interno de la categoría correspondiente debidamente registrado ante el OSINERGMIN. Respecto a la operación de la acometida recae la responsabilidad en el concesionario. El Consumidor se hará responsable de su mantenimiento, de acuerdo con el plan definido por el Instalador Interno y aprobado por el Concesionario, debiendo contratar al Concesionario o a un Instalador Interno de la categoría correspondiente debidamente registrado ante el OSINERGMIN para efectuar dicha labor.

En conclusión, durante la construcción, operación y mantenimiento de la acometida de los consumidores regulados el cliente proporciona a la organización los elementos de la acometida, para ello en la fase de construcción esto elementos del cliente son controlados por el proceso **"Gestión de Proyectos"** y respecto a la operación y mantenimiento estos elementos son controlado por el proceso **" Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**.

d) Información del cliente objeto del negocio

Una vez el cliente cuenta con el servicio habilitado se considera la propiedad del cliente suministrado a la organización durante el servicio de la atención del cliente, en el cual solo corresponde a la información del cliente que es objeto del negocio y que se encuentra controlada en el Proceso **"Gestión de Comercialización"** y en el Proceso **"Gestión Post Venta"**.

La organización debe comunicar al cliente en el caso de que algún bien otorgado por el cliente se pierde, deteriore o resultara dañado y se debe contar con registros que permiten evidenciar estos hechos.

7.5.5. Preservación de los bienes utilizados para la prestación del servicio y Preservación del Servicio

7.5.5.1. Estado del producto en recepción

Cuando ingresa un bien al almacén, el estado de inspección y ensayo se inicia con el Check List de revisión, donde se registra que el material cumple con los requisitos especificados de acuerdo con los lineamientos establecidos por el proceso **"Gestión de Abastecimiento y logística"** y si cumple, se ubican los materiales en las bodegas o sitios asignados. No se almacenan productos que estén por fuera de las inspecciones y que tengan objeto diferente a garantizar el adecuado mantenimiento de la infraestructura. Se debe definir en el layout del almacén lugares físicos pre establecidos con la finalidad de evitar todo daño o deterioro durante su almacenamiento.

La organización debe determinar procedimientos documentados, donde se establecen las pautas a seguir para la identificación, manipulación, almacenamiento, embalaje y protección de los bienes durante su almacenamiento y la utilización de éstos a través de los procesos.

7.5.5.2. Estado del producto en operación

Según lo establecido en el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**, se inspecciona el estado de la infraestructura con el fin de programar actividades de mantenimiento preventivo o correctivo por la Sub Gerencia de Mantenimiento.

Para realizar la inspección y ensayo en operación del sistema de distribución, se cuenta con las ayudas computacionales del Centro de Control de Distribución de gas natural, por medio de las cuales se realiza la supervisión operación y control de las variables operativas en tiempo real.

7.5.5.3. Preservación del producto

Se debe contar con almacenes (servicio de preservación del producto en almacenes), los cuales deben estar controlados por el proceso **"Gestión de Abastecimiento y logística"**, el cual se debe documentar actividades para la manipulación y almacenamiento de:

- Materiales de polietileno y de instalación Interna
- Tuberías y accesorios de acero

a) Materiales de polietileno y de instalación Interna:

Tuberías lineales, en rollos de polietileno y de PeAlPe
Las tuberías lineales y en rollos deben estar en un lugar que cuente bajo sombra, de no contar con un espacio que se proteja de la radiación solar se deberá cubrir las tuberías con manta o plástico.
Todas las tuberías deben estar tapadas o protegidas en ambos extremos para evitar el ingreso de partículas extrañas.
Para identificar la zona de almacenaje de las tuberías lineales y en rollos, se debe tener el rotulo de identificación por el tipo de diámetro con su respectivo Código SAP y Descripción del Material.

Tuberías lineales:
- Almacenar la tubería lineal en una superficie nivelada y en posición horizontal.
- La altura máxima de apilamiento de las tuberías lineales es de 1.70 m.
- Todas las tuberías lineales deben ser almacenadas con sus tapas respectivas.
- Para el apilado sobre parihuelas deben de contar con tacos de madera en los extremos de las parihuelas, la forma de apilado debe ser en pirámide. Las tuberías lineales también podrán ser almacenadas en rack apilados de forma ordenada y del mismo diámetro.

Tuberías en Rollos:
- La tubería en rollos de polietileno y PeAlPe, deberá almacenarse enzunchado y permaneciendo así hasta su utilización.
- La tubería de polietileno con diámetro de 20 mm, 25mm y tubería de PeAlPe se apilará con un máximo de 10 rollos.
- Tubería con diámetro de 32 mm se apilará con un máximo de 8 rollos.
- Tubería con diámetro de 63 mm se apilará con un máximo de 4 rollos.

Accesorios de Polietileno y de instalaciones internas
- Los accesorios serán apilados en sus cajas y sobre parihuelas.
- La altura máxima para apilar las cajas se tomará en cuenta lo que indique la caja de presentación del accesorio.
- Todas las cajas deberán estar bajo techo protegidas de los rayos solares, o cubiertas por mantas de plástico.

b) Tuberías y accesorios de acero

Tuberías de Acero
Se procede a ver que material se utiliza para un adecuado acopio de las tuberías de acero.

- Los listones de madera son utilizados como soporte o plataforma sobre los cuales se apilan las tuberías los listones deben de estar protegidos con un jebe o neopreno para evitar el daño al recubrimiento de la tubería.
- Las Cuñas y sacos de arena, se utilizan para soportar los extremos donde se van apilar las tuberías en forma de arrume, con la finalidad evitar deslizamientos en los extremos.
- Las salchichas de arena, se utilizan para colocar la fila apilada de tubería, para evitar el contacto entre tubería y proteger el recubrimiento.
- Las mantas de protección, se utilizan para el cubrir la tubería y evitar que el recubrimiento de polietileno no se dañe (malla rachell, manta plástica entre otros).
- Se debe identificar el acopio de la tubería según su diámetro dentro del lugar de almacenamiento con el código y la descripción del material.
- Todas las tuberías deben de estar con tapa, para evitar ingresar residuos.
- Para el apilamiento por temas de seguridad se considera los siguiente:
  - Tubería 4" y 6", altura máxima 1.20 metros
  - Tubería 8", altura máxima 1.60 metros
  - Tubería 10", 12" y 14" altura máxima de 1.80 a 1.90 metros.

Las tuberías de acero deben estar en un lugar que cuente bajo sombra, de no contar con un espacio que se proteja de la radiación solar se deberá cubrir las tuberías con manta o plástico.

Accesorios de Acero
- Las Parihuelas o cajas de madera, que estén en buen estado y puedan soportar el peso de los materiales, son utilizadas para colocar sobre o dentro de ellas los materiales, se recomienda que los accesorios de acero, deben ser almacenados en un sitio protegidos de la intemperie y seco, para prevenir daños en la recubierta y los extremos.
- Las Válvulas, siempre deben mantener con sus tapas protectoras.
- Bridas, colocar y almacenar de forma que su cara no sufra daños (raspones).
- Los accesorios de acero deben tener el rotulo de identificación con su respectivo Código y Descripción del Material.

Para el manejo de los almacenes, se cuenta con equipos que permiten la manipulación segura y correcta disposición de los materiales y repuestos. Para la administración se puede contar con un sistema de información (Ejemplo Sistema R/3 de SAP), que permite conocer en cualquier momento la información de ubicación, cantidades y valor de los materiales disponibles para la atención oportuna de la infraestructura de distribución.

Regularmente se deben llevar a cabo inventarios en donde se contrasta el inventario en el Sistema de Información (Ejemplo Sistema R/3 de SAP) contra el físico y se llevan a cabo no conformidades en caso sea necesario.

7.6. Control de los dispositivos de seguimiento y medición

La organización debe determinar y asegurar el control de los dispositivos de seguimiento y medición utilizados en sus diferentes procesos de comercialización y

distribución de gas natural, para la verificación de las características de conformidad del servicio.

a) Equipos de Seguimiento y Medición para la conformidad de los requisitos relacionados a la Calidad de Distribución y Calidad de gas natural.

Durante el Proyecto

Para el desarrollo de proyectos de distribución de gas natural, el control de los equipos de seguimiento y medición se determina en el correspondiente plan de calidad u en otro documento que lo establezca, tales como el contrato, en el cual se debe considerar el listado de los siguientes equipos, sin ser restrictivo:

Listado de equipos de seguimiento y medición en la construcción de Redes de acero y de polietileno

- Medidor de espesores de tubería
- Medidor de revestimiento
- Medido de ovalamiento de tubería
- Medidor de espesores de película seca
- Medidor de temperatura (Termómetro, Pirómetro, Sensor de temperatura)
- Máquina de termofusión
- Máquina de electrofusión
- Registrador de Presión
- Manómetro
- Torquímetro
- Nivel
- Estación Total
- Teodolito
- Prensa
- Pinza amperimétrica
- Voltímetro
- Megómetro
- Telurómetro
- Balanza
- Manografo
- Escáner de tubería
- Caliper para la inspección interna de la tubería
- Medición de adherencia
- Estación total con prisma
- Medidor de resistividad del terreno.
- Galgas para revisión de tuberías
- GPS de precisión submétrica
- Medidor de inclinación de tubería abney
- Voltímetro – Amperímetro
- Potenciómetro
- Medidor de continuidad de cables
- Certificador de fibra óptica
- Medidor de potencia de señal de radio-VHF-UHF-Microondas.
- Equipo certificador de cableado estructurado
- Calibrador de procesos (generador, simulador y medidor de señales de presión y temperatura) Ejemplo: Handheld.

Listado de equipos de seguimiento y medición en la construcción de Tubería de Conexión

- Máquina de termofusión (Plancha calentadora Socket)
- Reloj o cronometro
- Indicador de temperatura
- Manómetros
- GPS de precisión submétrica

Listado de equipos de seguimiento y medición en la construcción en Acometida de clientes Residenciales y Comerciales

- Reguladores
- Medidores

Listado de equipos de seguimiento y medición en la Habilitación de clientes Residenciales y Comerciales

- Manómetro
- Detector de Monóxido de Carbono o analizador de combustión
- Detector de Fugas

Durante la Operación

La organización calibra y/o verifica, según sea el caso, los equipos de inspección, medición y ensayo que conforma su sistema de medición. Para tal efecto, se cuenta con una lista de los equipos de medición, así como de la lista de patrones e instrumentos de medición, de los cuales como ejemplo se tiene:

- Analizador de cromatografía de gas
- Analizador H2S
- Analizador Dew Point
- Transmisores de presión
- Transmisor de indicador de presión
- Transmisor de indicador de temperatura
- Transmisores de Temperatura
- Visor de nivel
- Transmisor de indicador de nivel
- Detector de solidos
- Transmisor de presión diferencial
- Indicador de temperatura
- Indicador de presión
- Transmisor de flujo
- Elemento de temperatura (Termocupla)

Los datos de los equipos de medición en las partes críticas del proceso son monitoreados a través del sistema SCADA, el cual antes de su puesta en marcha debe validarse su capacidad para satisfacer su aplicación prevista.

Durante el Mantenimiento

Se pueden utilizar para el mantenimiento los equipos utilizados para el proceso de construcción, adicional a ellos se listan los siguientes equipos de seguimiento, sin ser restrictivo:

- Detector de gas
- Explosímetro
- Odorometro
- Presión y Temperatura de computadores de flujo

b) Equipos de Seguimiento y Medición para la conformidad de los requisitos relacionados a la Calidad del Servicio.

El seguimiento de las actividades del cliente desde que firma el contrato de suministro hasta los servicios de Post Venta, debería realizarse a través de un Sistema

Comercial, el cual antes de su puesta en marcha debe validarse su capacidad para satisfacer su aplicación prevista.

Adicionalmente a lo mencionado líneas arriba, la organización también debe contar con un Programa de Mantenimiento de los Sistemas de Medición y un Programa Anual de Calibración de Patrones e Instrumentos de Medición que deben incluir los realizados por entidades externas.

Se debe garantizar que los sistemas de medición y los patrones e instrumentos de medición usados por la organización poseen la exactitud y precisión requerida para el uso al cual son destinados.

Los equipos deben estar inventariados con un respectivo código. Cada equipo debe verificarse que cuenta con una Ficha Técnica de Equipo, que incluye identificación (Código, modelo, marca, serie), Características (unidad de medida, tolerancia, rango, escala), tipo de calibración, frecuencia, procedimiento de comprobación, y finalmente el historial de verificación; los equipos que se calibran externamente dicha ficha es entregada por el ente calibrador.

8. MEDICION, ANALISIS Y MEJORA

8.1. Generalidades

La organización debe definir, planificar e implementar acciones de seguimiento y medición, para asegurar la conformidad del sistema de gestión, de su servicio, y la mejora continua de la eficacia. Para ello debe contar con las siguientes actividades:

- Evaluación de los resultados que arroja la encuesta y entrevistas respecto a su nivel de satisfacción.
- Ejecución de Auditorías Internas de acuerdo al Cronograma Anual de Auditorias.
- Seguimiento y Medición efectuado a indicadores de los procesos para comprobar que se mantienen dentro de los parámetros establecidos garantizando su adecuado control.
- Registro de servicios no conformes detectados durante la ejecución de los procesos.
- Análisis periódico de los datos obtenidos a partir de las mediciones indicadas en los puntos anteriores.
- Aplicación de Acciones Correctivas y/o preventivas necesarias para corregir las causas de no conformidades reales y/o potenciales, a las cuales se les hace un seguimiento para asegurar que son eficaces.

8.2. Seguimiento y Medición

8.2.1. Satisfacción del cliente

El cliente es la razón de ser de la organización, y conocer su opinión frente a los servicios prestados es fundamental para evaluar el desempeño y detectar las oportunidades de mejora, con el fin de encaminarse hacia la superación de las expectativas implícitas y explicitas de sus clientes y partes interesadas.

El marco normativo y regulatorio del negocio de distribución hace que el servicio de distribución y comercialización de gas natural cumpla con ciertos requisitos

relacionados a la **calidad del gas, calidad de distribución** y **calidad de servicio**, este último corresponde a las actividades realizadas durante la comercialización y posventa.

La organización debe medir la percepción de satisfacción del cliente con respecto al cumplimiento de los requisitos; para ello puede utilizar encuestas para los usuarios regulados y no regulados para un intervalo de tiempo planificado. Los resultados de las encuestas son analizados y sirven de base para el análisis de oportunidades de mejora en la revisión del sistema por parte de la dirección.

8.2.2. Auditorías internas

Las auditorías internas del Sistema de Gestión de Calidad constituyen el principal mecanismo para el mejoramiento de los procesos de la organización y para verificar si los resultados relacionados con la calidad, la gestión ambiental y la gestión en la seguridad y salud ocupacional son conformes con las disposiciones planificadas.

La organización debe realizar auditorías internas al Sistema de Gestión de Calidad en uno o dos ciclos de auditorías en los cuales se verifica el cumplimiento de los procesos y procedimientos. La selección de los procesos y procedimientos de cada ciclo se hace tomando en cuenta las prioridades de la Empresa, las actualizaciones realizadas, el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión de Calidad y los resultados de las auditorías anteriores.

En el proceso de **"Administración del Sistema de Gestión"** se debe tener documentado el procedimiento *"Gestión de Auditorías internas"* para la realización de auditorías internas en el cual se establecen las actividades necesarias para programarlas y realizarlas, y se han establecido los indicadores de gestión que hacen parte de la Revisión por la Dirección, así como los criterios para la evaluación del desempeño de los auditores internos.

Para la realización de las auditorías se han capacitado y calificado, por parte de una entidad externa, colaboradores de diferentes áreas de la Empresa, lo cual permite programar auditorías con total independencia de quienes tienen responsabilidades en los procesos y procedimientos auditados.

Los resultados de las auditorías se entregan al Gerente de área o Sub Gerente de área, según sea el caso, quien establece e indica las acciones correctoras, correctivas, preventivas y/o de mejoramiento a tomar para eliminar las no conformidades y en caso de considerarlo necesario, las observaciones y oportunidades de mejora identificadas. Estos resultados se conservan en la Gerencia de HSEQ como registro de las auditorías internas para verificar la eliminación de las causas potenciales o reales de las no conformidades u observaciones encontradas.

Modelo de Procedimiento Documentado

La metodología que la empresa utilizará para realizar las auditorías internas deberá estar documentado, en ese sentido se elabora un modelo de procedimiento de auditorías internas.

Logo de la empresa	**GESTIÓN DE AUDITORIAS INTERNAS**	Código del documento
		Versión / Fecha
		Pagina

1. OBJETO

Definir la metodología para la planificación y realización de las auditorías internas del Sistema de Gestión de Calidad.

2. ALCANCE

Aplica a todos los procesos y actividades. Cubre desde la planificación y ejecución del Programa anual de auditorías, selección de auditores, recolección de evidencia objetiva, reporte de hallazgos hasta el seguimiento.

3. DEFINICIONES

3.1 Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.
3.2 Alcance de auditoría: Extensión o límite de una auditoría que incluye generalmente una descripción de las ubicaciones, las unidades de la organización, los procesos, las actividades, así como el periodo del tiempo cubierto.
3.3 Criterios de auditoría: Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos frente a los cuales se efectúa la comparación para determinar la conformidad.
3.4 Evidencias: Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información pertinente para los criterios de auditoría y que son verificables.
3.5 Hallazgos: Resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría. Pueden indicar tanto conformidad, no conformidad, observación u oportunidades de mejora.
3.6 No conformidad mayor (NCMA): Hallazgo que demuestra el incumplimiento total de un "criterio o criterios de auditoría", o relacionados al no complimiento de un requisito legal, reglamentario o del cliente.
3.7 No conformidad menor (NCME): Hallazgo que demuestra el incumplimiento parcial de un "criterio o criterios de auditoría" que no implique un requisito legal o reglamentario.
3.8 Observación (OBS): Un área de preocupación, proceso, documento o actividad que aparentemente es conforme, sin embargo podría generar una no conformidad si no es mejorado.
3.9 Oportunidad de Mejora (OM): Son situaciones que no representan incumplimiento pero pueden ser revisadas por la organización, cuando lo estime conveniente para mejorar la eficacia del proceso.
3.9 SAC / SAP: Solicitud de Acción Correctiva / Preventiva.
3.10 Plan de Auditoria: descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría
3.11 Programa de Auditoria: conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.

4. RESPONSABLES

- Encargado del Sistema de Gestión de Calidad
- Gerente General
- Equipo auditor
- Auditor Líder
- Responsable del Proceso

5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

5.1. PLANIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DE AUDITORIA

5.1.1. Antes de la Revisión por la Dirección de fin de año, el responsable elabora el Programa Anual de Auditorias del año siguiente, tomando en consideración lo siguiente:
- Estado, importancia de los procesos y las áreas a auditar.
- Resultado de Auditorias previas.
- El punto vista de Grupos de Interés.
- Necesidades de información para la toma decisiones.

En el programa anual de Auditoria se detalla el alcance y objetivo de cada auditoria planificada (auditoria proceso, de cumplimiento legal, para homologación de proveedor, del Sistema de Gestión de Calidad).
El Programa elaborado, se presenta para aprobación al Gerente General y al Representante de la Dirección.
5.1.2. Una vez aprobado el Programa Anual de Auditorías, es comunicado vía correo electrónico a los Gerentes / Sub-Gerentes y Responsables de Procesos.
5.1.3. Realiza la convocatoria de los auditores, previa evaluación y confirma su disponibilidad en las fechas programadas.
Se designa un "auditor líder" por cada equipo auditor. También se considera:
- Equipo auditor: Puede estar conformado por uno (1) a tres (3) auditores.
- Observadores: Pueden ser hasta dos (2) personas como máximo..

5.1.4. El auditor líder Prepara el Plan de auditoría, tomando en cuenta:
- Objetivo: Resultados que se esperan obtener.
- Alcance: Los procesos que serán auditados, teniendo en cuenta su ubicación.
- Fechas y horas: Coordinar con los auditados y los auditores para acordar el momento adecuado de la auditoría.
- Auditados: Persona o grupo de personas

Se elabora la Lista de verificación, empleando para ello la Matriz de correspondencia entre procesos y requisito de la norma ISO 9001.
5.1.5. El Plan de Auditoria, se comunica a todo al Equipo auditor y auditados vía correo electrónico por lo menos con 2 semanas de anticipación.

5.2. EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO DE AUDITORIA

5.2.1. El auditor Líder presenta a su equipo y recuerda el propósito y el alcance de la auditoría. Coordina cualquier ajuste que pueda ser necesario en el Plan.
5.2.2. Realizan la auditoria, reuniendo la evidencia objetiva para confirmar que el tema en análisis esta implementado, se desarrolla, controla, mantiene y mejora de acuerdo a lo planificado por el Sistema de Gestión de Calidad, contrastado contra los criterios de auditoría. Las técnicas a utilizar, entre otras son:
- Análisis de la documentación.
- Entrevista.
- Observación.

5.2.3. Se realiza el cruce de información, confirmando con evidencia objetiva los hallazgos de auditoría y el avance versus lo planificado. Se consolidan los hallazgos hasta dicha reunión.
5.2.4. En función al número de días y procesos auditados se recomienda realizar una reunión de retroalimentación con los auditados de manera diaria, con la finalidad de informar los resultados.

5.2.5. Se realiza la reunión de preparación de cierre de auditoria el cual tiene como objetivo consolidar, documentar, clasificar los hallazgos de todo el proceso de auditoría, preparando la reunión de cierre. En caso de declarar no conformidades, debe cuidar describir siempre los tres elementos del hallazgo: el requisito, el incumplimiento y la evidencia objetiva que lo sustenta.
5.2.6. Se realiza la reunión de cierre donde se recuerda el propósito y alcances de la auditoría; que las conclusiones se basan en la muestra tomada.
Presenta las conclusiones de la auditoria, clasificando los hallazgos y coordina el plazo para el cierre de las no conformidades en caso se den
5.2.7. Redacta el Informe de Auditoria, consolidando los hallazgos y concluye en cuanto al propósito de la auditoria.
Adjunta al informe las SAC, SAP, Observaciones, Oportunidades de Mejora; de ser necesario adicionalmente: fotografías, documentos como evidencias.
El auditor Líder entrega el informe al Encargado del Sistema de Gestión de Calidad en un plazo máximo de 10 días para validación y distribución controlada.
5.2.8. Se realiza la evaluación del equipo auditor en donde se considera su desempeño y criterios.
Los resultados de estas evaluaciones se consideran para la conformación del equipo auditor en el siguiente proceso de auditoría.
5.2.9. Se Comunica a todos los dueños de proceso y Gerentes vía correo electrónico el informe final de Auditoria.
5.2.10. De acuerdo al informe Final de Auditoria, se redacta las SAC / SAP, dirigiéndolas al proceso que corresponda e identificando el responsable de cada proceso.
5.2.11. Se aplica el Procedimiento de Acciones Correctivas / Preventivas, para gestionar el levantamiento de las desviaciones u oportunidades de mejora reportadas.

8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos

Como complemento de lo citado líneas arriba, para el seguimiento y medición de los procesos de la Organización, se han identificado Indicadores de gestión, los cuales son monitoreados por el proceso **"Administración del Sistema de Gestión"**. La medición de estos indicadores es realizada por el Responsable de cada Proceso.

El resultado del seguimiento y medición de los procesos son reportados al proceso **"Planeación Corporativa"** y al proceso **"Gestión de Auditoría Interna"**.

8.2.4. Seguimiento y medición del servicio

La organización a través del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** y del proceso **"Operación"** mide y hace seguimiento a las características que forman parte de su servicio para verificar que son conformes a las especificaciones y criterios establecidos de aceptación, de esta forma el suministro de gas natural se libera o entrega solo después que hayan completado satisfactoriamente todas las disposiciones planificadas. Se deben mantener registros como evidencia de la conformidad del mismo. Como actividades principales para el seguimiento y medición del servicio realizado por estos procesos se tiene:

- Para ello se debe contar con ingenieros de campo, supervisores y si es el caso con contratistas, quienes a través del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** monitorean permanentemente el estado de la infraestructura del

Sistema de Distribución y elaboran los informes de inspección con el fin de programar los trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo requeridos.

- La Organización debería realizar inspección a las variables operativas localmente con los operadores de las estaciones y remotamente por medio del Centro de Control de Distribución siguiendo el proceso **"Operación"**, y supervisa el sistema de distribución, los sistemas de comunicaciones y de telecontrol del Centro de Control de distribución.

  Adicionalmente, la Empresa debería realizar simulaciones a las variables operativas y a la topología del sistema de Distribución con las cuales determina la viabilidad para las condiciones solicitadas por el reglamento de distribución.

  Para realizar la inspección y ensayo en operación, del Sistema de Distribución de la Empresa, se cuenta con las ayudas computacionales del Centro de Control de Distribución, por medio de las cuales se realiza la supervisión operación y control de las variables operativas en tiempo real.

  Dichas variables se resumen en indicaciones (posiciones de válvulas, nivel de condensados en filtros, Tambor de condensados y nivel de agua en Calentador) y medidas (presión, temperatura y flujo) las cuales se controlan teniendo en cuenta los rangos de operación definidos en el Código de Operación.

Dentro del proceso **"Gestión de Proyectos"** se debe contar con inspectores y/o funciones equivalentes con el fin de verificar, que la infraestructura cumpla con las características del servicio. En el caso de la construcción y habilitación de la instalación interna, el responsable de realizar la entrega al cliente es el instalador con categoría IG-3. Se deben mantener registros como evidencia de la conformidad del mismo.

Así mismo el proceso **"Gestión de Abastecimiento y Logística"** asegura que los bienes recibidos que afectan sean conformes, ingresando al almacén solamente aquellos que hayan sido inspeccionados y aprobados, para su posterior utilización.

Respecto a la actividad de comercialización, el proceso **"Gestión de Comercialización"** y el proceso **"Gestión Post Venta"** realizan el seguimiento y medición de las características correspondientes durante la Venta y contratación de suministro y las características del servicio derivadas cuando ya se cuenta con el cliente habilitado.

8.3. Control del servicio no conforme

La organización debe contar con un procedimiento para el Control del servicio No Conforme correspondiente a la **calidad del gas natural**, **calidad del suministro** y **calidad de servicio**.

El servicio no conforme en la distribución de gas natural que se atribuye a la **calidad del gas natural** (composición, poder calorífico, percepción de olor para control de fugas) y **calidad de suministro** (continuidad del suministro y presión de salida del suministro) puede presentarse en diferentes instancias, tales como:

- Construcción o modernización de la infraestructura en distribución.

- Operación de activos de distribución.
- Mantenimiento de activos de distribución.
- Recepción y Almacenamiento de materiales.

a) Construcción o modernización de la Infraestructura del Sistema de Distribución. En esta etapa el servicio no conforme se asimila al incumplimiento de los requisitos definidos en el Contrato BOOT y el Reglamento de distribución en cuanto a especificaciones técnicas, el cual puede limitar la capacidad inicial de diseño de distribución y por ende la **calidad de suministro**, así mismo puede limitar la capacidad de los equipos utilizados para hacer seguimiento y controlar la **calidad de gas natural**.

Cuando se da el incumplimiento de alguno de los requisitos, la Gerencia de Proyecto, según sea el caso, elaboran el Informe de Servicio No Conforme y le remite una copia a la Gerencia de HSEQ para su seguimiento.

b) Operación de activos de Distribución. En la Operación se considera como servicio no conforme el que un activo tenga una indisponibilidad superior a fijado por el contrato BOOT o el Reglamento de distribución afectando a la **calidad de suministro**.

En estos casos, se informa a las Gerencias de Operación y Mantenimiento, para que realicen las actividades necesarias buscando minimizar el tiempo en que se incumple la meta de disponibilidad o retornando a los parámetros del gas natural.

En los casos en que un evento tenga una duración superior al tiempo máximo de indisponibilidad fijados por el contrato BOOT o el Reglamento de distribución, la Gerencia de mantenimiento o la Gerencia de operación, según sea el caso, elaboran el Informe de Servicio No Conforme y le remite una copia a la Gerencia de HSEQ para su seguimiento. En todo caso, se da cumplimiento a la regulación establecida ante esta indisponibilidad o gas no conforme.

También se considera en la Operación como servicio no conforme el incumplimiento de los parámetros del gas natural afectando por ello a la **calidad del gas natural**. La Gerencia de Operaciones debe tener como prioridad que no ingrese al Sistema de Distribución, estableciendo posteriormente un plan de acción para eliminar la no conformidad y prevenir el uso del gas no conforme, se comunica al cliente sobre el gas no conforme y las acciones que debe seguir para evitar el uso previsto del servicio no conforme. Esto debe ser autorizado el uso por la gerencia de Operaciones y la Gerencia comercial.

c) Mantenimiento de la infraestructura. En la etapa de mantenimiento, el servicio no conforme corresponde al incumplimiento de los tiempos programados que al superar dichos tiempos genera una indisponibilidad de la infraestructura superior a las metas fijadas por el contrato BOOT o el Reglamento de distribución. Las acciones para corregir la anomalía se realiza de acuerdo con los procedimientos descritos en el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**. La Gerencia de mantenimiento elabora el Informe de Servicio No Conforme y le remite una copia a la Gerencia de HSEQ para su seguimiento.

d) Recepción y almacenamiento de materiales. Se declara como servicio No Conforme en la etapa de recepción de materiales que recibe la Organización en el

almacén u otro sitio acordado con el proveedor y que no cumplen con los requisitos especificados en el contrato y/o que sufrieron deterioro en el transporte y por lo tanto, su manejo modifica el cronograma de actividades de tal manera que no se cumpla con la fecha establecida para la entrada en operación del sistema de distribución o influye en los tiempo programados para el mantenimiento. La Sub Gerencia de Abastecimiento y Logística elabora el Informe de Servicio No Conforme y le remite una copia a la Gerencia de HSEQ para su seguimiento.

El servicio no conforme en la comercialización de gas natural que se atribuye a la **calidad del servicio** puede presentarse en diferentes instancias:

- Quejas
- Reclamos
- Precio no corresponde al regulado.
- Lectura consumo no conforme.
- Recaudación no conforme y oportuna.
- La atención brindada en los Centros de Atención al Cliente (CAC) y a través de la Central de Llamadas (Call Center), informaciones, atención de emergencias y averías y otros servicios post venta.

Para todos ellos la Gerencia Comercial elabora el Informe de Servicio No Conforme y le remite una copia a la Gerencia de HSEQ para su seguimiento.

Modelo de Procedimiento Documentado

La metodología que la empresa utilizará para realizar el control del servicio no conforme, se presenta como procedimiento a continuación.

Logo de la empresa	**CONTROL DEL SERVICIO Y PRODUCTO NO CONFORME**	Código del documento
		Versión / Fecha
		Pagina

1. OBJETO

Definir las actividades para:

a. Garantizar que el bien o servicio, que no cumpla con los requisitos especificados, se identifique y prevenga su uso no intencionado, de forma que no afecte los procesos ni a las partes interesadas.

b. Definir las acciones a tomar cuando un producto no conforme se filtre en el proceso o llegue a afectar a las partes interesadas, de manera no intencional, para mitigar las consecuencias de su uso.

2. ALCANCE

Aplica a:

a. Los bienes y servicios, comprados o contratados por la empresa que afecten o puedan afectar la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional y;

b. El servicio brindado a los clientes.

3. DEFINICIONES

3.1 Bienes o servicios adquiridos: Todos aquellos que son adquiridos por el Área de Abastecimiento y Logística que afecten o puedan afectar la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.

3.2 Concesión: Autorización para utilizar un producto que no es conforme con los

requisitos especificados.
3.3 Corrección: Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.
3.4 Documentación asociada: Toda la documentación relacionada con la obtención de permisos o autorizaciones de las partes interesadas para el uso de un producto no conforme.
3.5 Grandes clientes: Clientes con consumo mensual mayor a 5000 m3.
3.6 Producto no conforme: (Puede ser un bien o un servicio). Producto que no cumple con los requisitos definidos para su uso previsto o especificado.
3.7 Servicio Brindado: Distribución y comercialización de gas natural por ductos a los clientes.

4. RESPONSABLES

- Encargado de recepción en almacén
- Jefe de almacén
- Cliente interno
- Centro de control
- Centro de atención de cliente
- Encargado de Gestión de la Calidad

5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

5.1. BIENES NO CONFORMES

5.1.1. Identifica el bien o servicio no conforme, considerando lo siguiente:
- El Auxiliar de almacén es responsable de Identificación bienes (materiales, accesorios, repuestos) no conformes en la recepción y despacho desde el almacén.
- El Cliente interno, es responsable de la identificación de bienes no conformes antes de su uso u aplicación.
5.1.2. Para bienes identificados en recepción y/o despacho (materiales, accesorios, repuestos) se etiquetan e identifican como no conformes en la zona de cuarentena. Para bienes identificados antes del uso se separan impidiendo el uso de los mismos durante la operación.
5.1.3. Genera el reporte correspondiente describiendo las características que califican al bien como no conforme. Comunica el reporte a la persona o área que identifico el producto no conforme.
5.1.4. Establece un plan de acción para eliminar la no conformidad y prevenir el uso del bien no conforme.
5.1.5. Coordina con las demás áreas y con las autoridades competentes (cuando sea necesario), el uso o la entrega del bien no conforme.
Para ello, debe considerar los siguientes aspectos:
- Su uso no repercute en el resultado final del servicio o proceso realizado (si se trata de un “insumo” para brindar el servicio).
- No se vean afectadas otras áreas.
- Las consecuencias del uso no generan molestias mayores (por ejemplo: lapiceros de tinta negra, cuando se solicitó azul).
- Otros que se consideren convenientes.
Cuando se dé el caso de autorización de uso de bien o servicio por concesión de alguna autoridad competente, se deberá conservar toda la documentación asociada a la misma.
5.1.6. En caso se autorice el uso de material, este debe ser en coordinación con el área de Logística y Abastecimiento, habiendo evaluado previamente la documentación correspondiente, así como los riegos que correspondan. Esta autorización se registra

en el Reporte de Producto No Conforme
En caso se requiera que el bien se corrija antes de autorizar el uso, se debe registrar también en el Reporte de Producto No Conforme.
5.1.7. Se hace uso de material, adjuntando a los reportes que se generen como parte de la actividad (guías de remisión, registros, informes, dossiers, entre otros), los documentos que sustenten la autorización de uso o concesión.
Se debe informar a todas las personas involucradas en su uso acerca de cuáles son los requisitos que no se cumplen y los cuidados que se deben tener.
5.1.8. Realiza el seguimiento del Plan de Acción establecido previamente, verificando que las acciones establecidas son eficaces en la prevención del uso de bienes no conformes, así como en aquellas para prevenir su reincidencia. En caso de cumplimiento, procede con el cierre.

5.2. PRODUCTO NO CONFORMES EN DISTRIBUCIÓN DE GAS

5.2.1. Identifica el servicio no conforme en el Sistema de Distribución de gas natural a través de:
- Monitoreo vía Sistema SCADA, de las condiciones de operación establecidas.
- Comunicación del Productor o Transportista.

5.2.2. Comunica inmediatamente al Responsable a cargo de la Operación y Mantenimiento, indicando los detalles de la desviación identificada.}
5.2.3. Definen e implementan acciones para prevenir el uso del gas no conforme o fuera especificación, previniendo en lo posible su ingreso al Sistema de Distribución.
5.2.4. Genera el Informe de Servicio No conforme, describiendo el detalle las características que lo califican como no conforme, así como las posibles consecuencias.
5.2.5. Establece un plan de acción para eliminar la no conformidad y prevenir el uso del bien no conforme.
5.2.6. Siempre que sea posible, se informa al Cliente Externo en sobre el inconveniente detectado, las molestias que esto pueda ocasionarle y las acciones que debe seguir para evitar el uso previsto del servicio no conforme.
5.2.7. Define acciones a realizar en caso el gas no pueda ser usado. Estas son descritas en el Reporte de Producto No Conforme.
5.2.8. Autoriza el despacho del gas, habiendo evaluado previamente la documentación correspondiente, así como los riegos que correspondan. Esta autorización se registra en el Reporte de Producto No Conforme.
5.2.9. Realiza despacho de gas, adjunto al reporte diario la documentación que sustente la autorización de uso o concesión.
5.2.10. Realiza el seguimiento del Plan de Acción establecido previamente, verificando que las acciones establecidas son eficaces en la prevención del uso de bienes no conformes, así como en aquellas para prevenir su reincidencia. En caso de cumplimiento, procede con el cierre.

8.4. Análisis de datos

El análisis de datos del Sistema de Gestión se realiza de acuerdo con su naturaleza en los procesos de:

En el **"Administración del Sistema de Gestión"** se analizan los resultados de las auditorías internas, las acciones correctivas y preventivas, y los planes de mejoramiento. Adicionalmente, se recopila y controla el resultado de los indicadores de gestión de la organización.

En el proceso de **"Gestión de Comercialización" y "Gestión Post Venta"** se analizan los indicadores respecto a la Calidad del Servicio, Calidad del Suministro y Calidad del gas natural.

En el proceso **"Gestión de Abastecimiento y logística"** se evalúa el desempeño de los proveedores.

En el proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"** se analiza el cumplimiento de los programas de mantenimiento y de los materiales requeridos para el mantenimiento de la infraestructura.

En el proceso **"Operación"** se analiza la continuidad del suministro, presión del suministro, composición, poder calorífico y olor del gas natural, tomando para ello las acciones necesarias en caso que se presente un evento que genere una desviación de los atributos anteriormente mencionado.

En el proceso **"Gestión de Auditoría Interna"** se analiza y realiza el seguimiento de los resultados de las auditorías internas que miden la gestión de la organización.

En el proceso **"Sistema de Gestión Integral de Riesgos"** se identifican, evalúan y consolidan los riesgos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la Organización y se realiza el seguimiento a las acciones encaminadas a controlar dichos riesgos.

8.5. Mejora

8.5.1. Mejora continua

Una vez analizada la información en la revisión por la alta dirección se establecen las acciones para la mejora de la eficacia, eficiencia y efectividad del sistema de gestión de calidad, del impacto en la gestión de la organización, de las políticas y objetivos de gestión, del servicio en relación con los requisitos del cliente o con otros requisitos legales de orden regulatorio, ambiental y de seguridad y salud ocupacional, entre otros según sea el caso.

8.5.2. Acciones correctivas y preventivas

Las acciones correctoras, correctivas y/o preventivas generadas a partir de las causas de no conformidades, observaciones y oportunidades de mejora identificadas en auditorías internas, externas, inspecciones, entre otros, son solucionadas por cada uno de los colaboradores o equipos de trabajo designados, para ello debe establecerse una metodología en un procedimiento documentado que puede llamarse *"Acciones Correctivas, Preventivas y de Mejoramiento"* que debe ser parte del proceso **"Administración del Sistema de Gestión"**.

Cuando se presenta un evento que afecte a los requisitos para la **Calidad del Suministro** y la **Calidad del Gas Natural** se evalúa si se procede emitir una solicitud de acción correctiva y en caso aplique se registra esta solicitud, incluyendo la necesidad de implementar acciones inmediatas, se analizan las causas que lo ocasionaron dentro del proceso **"Operación"** y se toman las acciones correctivas descritas en los procedimientos del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**, Posterior luego de haber sido implementado las acciones se realizará una revisión de su eficacia, para ello no debe haber recurrencia u ocurrencia.

La organización debería realizar, con la finalidad de eliminar las causas de las no conformidades potenciales identificadas, respecto a los requisitos para la **Calidad del Suministro** y la **Calidad del Gas Natural**, acciones preventivas, como son:

- Las inspecciones periódicas de la infraestructura del Sistema de Distribución, para programar con base en los resultados de las mismas la ejecución de mantenimientos preventivos de la infraestructura de acuerdo con los procedimientos del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**.

- Análisis periódicos de los registros y bitácoras de operación del Sistema de Distribución, para identificar problemas relativos a la infraestructura e implantar las acciones de acuerdo con los procedimientos del proceso **"Mantenimiento y Gestión de la Integridad"**.

Posterior luego de haber sido implementado las acciones se realizará una revisión de su eficacia, para ello no debe haber recurrencia u ocurrencia.

En caso se presente una No conformidad real o potencial respecto a los requisitos de la **Calidad del Servicio,** se toman las acciones inmediatas en caso apliquen y se analizan las causas dentro de los procesos **"Gestión de Comercialización" y "Gestión de Post Venta"** formulando las acciones correctivas o preventivas e implementándolas, las cuales después de un tiempo deben verificar su eficacia.

Modelo de Procedimiento Documentado

La metodología que la empresa utilizará para gestionar las acciones correctivas, preventivas y de mejora, se presenta como procedimiento a continuación.

Logo de la empresa	**ACCIÓN CORRECTIVAS, PREVENTIVAS Y DE MEJORA**	Código del documento
		Versión / Fecha
		Pagina

1. OBJETO

Aplicar acciones eficaces y oportunas para resolver las causas de no conformidades reales y potenciales generadas en el Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa.

2. ALCANCE

Desde la identificación de un hallazgo de no conformidad real o potencial, evaluando y definiendo su pertinencia y la modalidad de tratamiento, hasta que la verificación de la eficacia de las acciones aplicadas.

3. DEFINICIONES

3.1 Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa raíz de una no conformidad existente, defecto u otra situación indeseable a efecto de prevenir su recurrencia.
3.2 Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar la causa raíz de una potencial no conformidad, defecto u otra situación indeseable a efecto de prevenir su ocurrencia.
3.3 Análisis de causa: Actividad que realiza el equipo de mejora con el objetivo de determinar la causa raíz de la Potencial No Conformidad o No Conformidad.
3.4 Causa raíz: Es aquella que desencadena en el incumplimiento de un requisito.
3.5 Corrección: Acción tomada para eliminar una No Conformidad.
3.6 No conformidad: mayor (NCMA): Hallazgo que demuestra el incumplimiento de un "criterio o criterios de auditoría".

3.7 No conformidad menor (NCME): Hallazgo que demuestra el incumplimiento parcial de un "criterio o criterios de auditoría" que puede ser levantado sin requerir muchos recursos.
3.8 SACP: Solicitud de Acción Correctiva o Preventiva.

4. RESPONSABLES

- Encargado de Gestión de Calidad
- Responsable del proceso
- Auditor Interno
- Trabajador que identifica no conformidad

5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

5.1. Se identifica claramente la no conformidad real o potencial y se describe en términos simples, siempre que sea posible, se identifica el requisito que se está incumpliendo.
Este hallazgo, se comunica al Responsable de Proceso y al Encargado de Gestión de Calidad. Se revisa el hallazgo reportado, identificando su conveniencia.
5.2. En caso la no conformidad no proceda se explica los motivos a quien identifico la no conformidad real o potencial. Si procede se comunica la SAC/SAP al Responsable del Proceso y al Representante de la Dirección.
5.3. Se emplea herramientas de calidad que permitan identificar y eliminar la causa raíz que generó la no conformidad real o potencial y evitar que se presenten nuevamente.
5.4. Se revisa los resultados del análisis, asegurándose que la causa raíz ha sido debidamente identificada. En caso el análisis no se correcto se devuelve al Responsable de Proceso para que realice un nuevo análisis de causas.
5.5. De acuerdo a las causa raíces identificadas, elabora un plan de acción, confirmando que las acciones correctivas/preventivas seleccionadas resolverán el problema y no causarán efectos secundarios indeseables. De ser necesario, define las acciones de contingencia, basadas en la gravedad de los efectos secundarios. Asimismo, define los controles para asegurarse que se elimina la causa raíz.
5.6. Realiza el seguimiento de las acciones tomadas, verificando:
1. El cumplimiento de plazos para la implementación. En caso de que las acciones no hayan sido implementadas, se reprograma la fecha de verificación.
2. La eficacia de las acciones implementadas. Para esto, se consideran los criterios de aceptación y verificación identificados.
5.7. En caso la acción tomada no sea eficaz se devuelve al Responsable de Proceso para que se realice un nuevo análisis de causas, caso contrario se Cierra la SACP registrando las evidencias de la eficacia de las acciones implementadas.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Con la realización de este proyecto se hace una contribución teórica en la definición de una ruta metodológica para el diseño de Sistemas de Gestión de Calidad en base a la norma ISO 9001:2008 para organizaciones que realiza la distribución de gas natural por red de ductos, el cual incluye la fases de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento del Sistema de Distribución.

- Se identificaron los requisitos del cliente, los cuales están mayormente ligados a cumplimiento normativo, respecto a la calidad de gas natural, la calidad de distribución y la calidad de servicio, además de ello se han identificado los requisitos legales relacionados al servicio.

- La actividad de distribución de gas natural por red de ductos está regulada por el estado peruano, los cuales emiten requisitos que debe tener el servicio que brindan estas organizaciones, ello significa que el estado representa a los clientes respecto al cumplimiento de esos requisitos, esto debe ser considerado dentro del Sistema de Gestión de Calidad.

- Se ha propuesto un mapa de proceso para las organizaciones que realizan la distribución de gas natural por red de ducos, donde se muestra los procesos estratégicos, de valor y los de apoyo.

- En la identificación de los procesos para el Sistema de Gestión de Calidad es importante considerar el conjunto de actividades de los Proyectos (encargado del Diseño y Construcción), ya que gestionándolos bajo la perspectiva de procesos y realizando un seguimiento y control a ellos se podrá contar con una infraestructura que permitirá los requisitos de calidad durante la operación, como por ejemplo la continuidad del servicio.

- En el Perú existen dos organizaciones que tiene la concesión para realizar la distribución de gas natural por red de ductos y que están en Operación Comercial, una desde el año 2004 y la otra desde el 2014, esto indica que en el Perú aún esta actividad es nueva.

- Las organizaciones que realizan la distribución de gas natural por red de ductos, brindan un servicio público y por ello deben considerar como factor estratégico implementar un Sistema de Gestión de Calidad que permita eficazmente cumplir y aumentar la satisfacción del cliente.

- El negocio de gas natural es rentable cuando se poseen grandes industrias dentro del área de concesión, los consumos residenciales y comerciales consumen una cantidad mínima a comparación de estas grandes industrias, por ello en los contratos de concesión con estado peruano, existen metas para conectar a un año determinado una cantidad de clientes residenciales y comerciales, en ese sentido la organización debe incluir todos estos clientes dentro de su Sistema de Gestión de Calidad.

- Es común que estas organizaciones realicen la contratación de otras empresas o consorcios para que desarrollen la ingeniería y la construcción de la infraestructura, al ser considerado critico debido a que puede afectar a la calidad del servicio, se hace necesario que se defina el tipo y grado de control para asegurar los requisitos establecidos.

- La alta dirección debe considerar como factor estratégico el diseño, la implementación y operación de un Sistema de Gestión de Calidad, ya que de esta manera podrán proporcionar los recursos y liderar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Recomendaciones

- Países como Argentina y Colombia tienen desarrollado el marco normativo para la distribución de gas natural, como parte de ello, tienen establecido reglamentos que definen los estándares de calidad en cuanto a la calidad de servicio, las organizaciones en Perú pueden tomar como referencia las buenas prácticas tomadas en esos países.

- Establecer planes de capacitación durante la fase de implementación y operación del Sistema de Gestión de Calidad, al personal en cuanto a la Norma ISO 9001:2000, Elaboración de la Documentación, Metodología para detección de Causas Raíz del Problema, Toma de Acciones Correctiva adecuadas, Trabajo en Equipo, Relaciones Interpersonales-Efectivas, Comunicación Asertiva, Auditorías Internas, entre otros temas.

- Elaborar un programa de auditorías internas para verificar la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad.

- Crear una plataforma basada en un Sistema de Gestión de la Calidad efectivo que englobe: procedimientos e instrucciones de trabajo, registros y otros, que fortalezcan la calidad de los procesos y servicios, manejo eficiente de los recursos, desarrollo del capital humano, gestión gerencial, cultura empresarial a todo nivel, manejo adecuado de la retroalimentación del cliente, ordenamiento adecuado de las actividades y control efectivo del desempeño tanto de procesos como del personal.

- Debido a la cantidad de clientes con que cuentan estas organizaciones se hace necesario realizar la implementación de un Sistema Comercial, que permita realizar de forma eficaz el seguimiento desde que se firma el contrato de suministro hasta los servicio Post ventas que brinda la organización.

Bibliografía

A.C. Rosander, (1994), “Los catorce puntos de Deming aplicados a los servicios”, Ediciones Díaz de Santos.

Benavides, C. y Quintana, C. (2003): "Gestión del conocimiento y calidad total”. Díaz de Santos, Madrid.

César Camisón, Sonia Cruz, Tomás Gonzales (2007), “Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas”, Pearson Educación, S.A., Madrid - España

Eulalia Griful Ponsanti, Miguel Ángel Canela Campos (2005), “Gestión de la Calidad”, Edicions UPC, Barcelona – España.

Evans, J. R. Y Lindsay, W. (2000), “Administración y control de la calidad”, Cuarta Edición, Thomson, México.

Fidias G. Arias (2006), “El proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica”, Quinta Edición, Editorial Episteme, Caracas-Venezuela.

Francisco Javier Miranda, Antonio Chamorro Mera, Sergio Rubio Lacoba (2007), “Introducción a la Gestión de la Calidad”, Delta Publicaciones, Madrid-España

Garvin, D. A. (1988): «Managing Quality: The Strategie and Cornpetitíve Edge». Free Press, New York.

Gale Bradley, T. (1996), “Descubra el valor de su cliente”, Prentice Hall Hispanoamericana. S.A.

Giugni Pablo E. (2009), Biografías y aportes de Philip b. Crosby, http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp106/, visitado el 12/09/2014.

Giugni Pablo E. (2009), Biografías y aportes de Kaoru Ishikawa, http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp93/#more-93, visitado el 12/09/2014.

Giugni Pablo E. (2009), Biografías y aportes de Genichi Taguchi, http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp101/#more-101, visitado el 12/09/2014.

Giugni Pablo E. (2009), Biografías y aportes de Armand V. Feigenbaum, http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp91/#more-91, visitado el 12/09/2014.

Gomez Paz, juan Carlos (2012), "Calidad total y Recursos Humanos", http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1200/indice.htm.

Jacqueline Hurtado de Barrera (2010), "Metodología de la Investigación, guía para la comprensión holística de la ciencia", cuarta edición, Quirón ediciones, Caracas-Venezuela.

Nava Carbellido, Víctor Manuel (2005), "¿Qué es la calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales", Limusa–Noriega Editores, México.

Roberto Hernandez Sampieri, Carlos Fernández Collado, María del Pilar Baptista Lucio (2010), "Metodología de la investigación", quinta edición, McGraw-Hill/Interamericana editores, Mexico.

Summers, Donna C. S. (2006), "Administración de la calidad", Pearson Educación, Mexico.

Susana Lopez Rey (2006): "Implantación de un sistema de calidad. Los diferentes sistemas de calidad existentes en la organización", Ideaspropias Editorial, España.

Tomás José Fontalvo Herrera y Juan Carlos Vergara Schmalbach (2010), "La Gestión de la Calidad en los servicios ISO 9001:2008", Editorial Eumed – universidad de Málaga, http://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/823/indice.htm