



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO
EN LA NORMA ISO 9001:2015 PARA EL PROCESO DE
RECUPERACIÓN DE RODETES PELTON EN EL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TURBINAS
HIDRÁULICAS Y PARTES INDUSTRIALES-CIRT”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

JUAN ANDRÉS BENALCÁZAR VILLEGAS

Riobamba - Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO
EN LA NORMA ISO 9001:2015 PARA EL PROCESO DE
RECUPERACIÓN DE RODETES PELTON EN EL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TURBINAS
HIDRÁULICAS Y PARTES INDUSTRIALES-CIRT”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: JUAN ANDRÉS BENALCÁZAR VILLEGAS

DIRECTOR: Ing. JULIO CÉSAR MOYANO ALULEMA, Mg.

Riobamba - Ecuador

2022

©2022, Juan Andrés Benalcázar Villegas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Juan Andrés Benalcázar Villegas, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 05 de agosto de 2022



Juan Andrés Benalcázar Villegas

C.I. 1804415063

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Proyecto Técnico, “**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015 PARA EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE RODETES PELTON EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TURBINAS HIDRÁULICAS Y PARTES INDUSTRIALES-CIRT**”, realizado por el señor: **JUAN ANDRÉS BENALCÁZAR VILLEGAS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Daniela Carina Vásconez Núñez, Ph. D. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-08-05
Ing. Julio César Moyano Alulema, Mg. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-08-05
Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-08-05

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a todas las personas que creen en mí, en especial a mi familia que a pesar de las dificultades presentadas en el camino me tendieron su mano y me brindaron la confianza y la fuerza necesaria para la culminación del mismo, además aliento a las personas que sufren de ansiedad a no darse por vencidos y saber que con la bendición de Dios se puede salir adelante de esta batalla que la tenemos que ganar día a día.

Juan

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a la Virgen María por sus bendiciones a lo largo de mi vida, a mis padres, hermanos, abuelas, abuelos y a toda mi familia por su apoyo incondicional, a Mylena por todo su amor, por ser mi motor para cumplir mis sueños y estar en todo momento, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en su carrera de ingeniería industrial por acogerme dentro de sus aulas, al personal administrativo, de apoyo y profesores que me han brindado los conocimientos necesarios para formarme como un profesional con valores.

A mi director Ing. Julio Moyano Alulema y asesor Ing. Ángel Guamán Lozano por su paciencia y dirección acertada en la ejecución de este trabajo con su amplia experiencia y criterio técnico. Al Centro de Investigación y Recuperación de Turbinas y Partes Industriales - CIRT por abrirme sus puertas, a todo su personal en especial al Ing. Gonzalo Altamirano, Ing. Marco Zabala, Ing. Mayra Estrella, Ing. Julio Chonata e Ing. Carlos Guerra, por el tiempo entregado para solventar cualquier duda, por mostrarme la ética, profesionalismo y pasión con la que se debe cumplir con el trabajo e incentivar me a la culminación exitosa del presente trabajo.

Juan

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Delimitación del objeto de estudio.....	5
1.4.1. <i>Delimitación espacial</i>	5
1.4.2. <i>Delimitación temporal</i>	6
1.5. Objetivos.....	6
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	6
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	6

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Sistema de gestión de calidad.....	8
2.1.1. <i>Definición</i>	8
2.2. Norma ISO 9001:2015.....	9
2.2.1. <i>Generalidades</i>	9
2.2.2. <i>Principios de la gestión de calidad</i>	9
2.2.2.1. <i>Enfoque al cliente</i>	9
2.2.2.2. <i>Liderazgo</i>	10
2.2.2.3. <i>Compromiso de las personas</i>	10
2.2.2.4. <i>Enfoque a procesos</i>	10
2.2.2.5. <i>Mejora</i>	10
2.2.2.6. <i>Toma de decisiones basada en la evidencia</i>	11

2.2.2.7.	<i>Gestión de las relaciones</i>	11
2.2.3.	<i>Estructura de la Norma ISO 9001:2015</i>	11
2.2.3.1.	<i>Ciclo Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA)</i>	13
2.3.	Principales normas de apoyo ISO para el establecimiento del sistema de gestión de calidad	14
2.3.1.	<i>Norma ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario</i>	14
2.3.2.	<i>Norma ISO 9004:2018 Gestión para el éxito sostenido de una organización – enfoque de gestión de la calidad</i>	15
2.3.3.	<i>Norma ISO 10013:2021 Sistemas de gestión de la calidad – Guía para la información documentada</i>	15
2.3.4.	<i>Norma ISO 17025:2018 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración</i>	15
2.3.5.	<i>Norma ISO 19011:2018 Directrices para auditoría de sistemas de gestión</i>	16
2.4.	Gestión por procesos	16
2.4.1.	<i>Mapa de procesos</i>	16
2.4.1.1.	<i>Procesos estratégicos</i>	16
2.4.1.2.	<i>Procesos claves</i>	16
2.4.1.3.	<i>Procesos de apoyo</i>	17
2.5.	Documentos y registros requeridos de manera obligatoria por ISO 9001:2015 ..	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1.	Tipo de estudio	19
3.2.	Tipo de investigación	19
3.2.1.	<i>Investigación documental</i>	19
3.2.2.	<i>Investigación descriptiva</i>	19
3.2.3.	<i>Investigación de campo</i>	19
3.3.	Metodología	20
3.3.1.	<i>Método inductivo</i>	20
3.3.2.	<i>Método deductivo</i>	20
3.4.	Técnicas	20
3.4.1.	<i>Observación directa</i>	20
3.4.2.	<i>Entrevista</i>	20
3.4.3.	<i>Método de expertos</i>	21
3.5.	Instrumentos	21

3.5.1.	<i>Lista de chequeo de los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 para diagnóstico inicial del CIRT</i>	21
3.5.2.	<i>Análisis e interpretación de datos de la lista de chequeo de los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 para diagnóstico inicial del CIRT</i>	22
3.5.3.	<i>Matriz AMFE de identificación de riesgos y oportunidades</i>	38
3.6.	Etapas para la realización de un Sistema de Gestión de calidad en función de la norma ISO 9001:2015 para el CIRT	40

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS DEL SGC PARA EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE RODETES PELTON	42
4.1.	Contexto de la organización	42
4.1.1.	<i>Comprensión de la organización y su contexto</i>	42
4.1.1.1.	<i>Tipo de empresa</i>	42
4.1.1.2.	<i>Tamaño de la empresa</i>	43
4.1.1.3.	<i>Estructura organizacional</i>	43
4.1.1.4.	<i>Matriz FODA</i>	44
4.1.1.5.	<i>Especificaciones de los procesos generales del CIRT</i>	45
4.1.2.	<i>Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</i>	47
4.1.3.	<i>Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad</i>	48
4.1.4.	<i>Sistema de gestión de calidad y sus procesos</i>	48
4.1.4.1.	<i>Mapa de proceso del SGC</i>	48
4.1.4.2.	<i>Caracterización de los procesos que intervienen en el SGC</i>	50
4.1.4.3.	<i>Diagrama del proceso general de recuperación de rodets pelton</i>	50
4.2.	Liderazgo	50
4.2.1.	<i>Liderazgo y compromiso</i>	50
4.2.2.	<i>Enfoque al cliente</i>	50
4.2.3.	<i>Política de calidad</i>	51
4.2.4.	<i>Roles, responsabilidades y autoridades de la organización</i>	52
4.3.	Planificación	52
4.3.1.	<i>Acciones para abordar riesgos y oportunidades</i>	52
4.3.2.	<i>Planificación de cambios</i>	55
4.4.	Apoyo	55
4.4.1.	Recursos	55
4.4.1.1.	<i>Generalidades</i>	55
4.4.1.2.	<i>Personas</i>	55

4.4.1.3.	<i>Infraestructura</i>	56
4.4.1.4.	<i>Ambiente para la operación de los procesos</i>	59
4.4.1.5.	<i>Recursos de seguimiento y medición</i>	60
4.4.1.6.	<i>Trazabilidad de las mediciones</i>	61
4.4.2.	Competencia	62
4.4.3.	Toma de Conciencia	62
4.4.4.	Comunicación	63
4.4.5.	Información documentada	64
4.4.5.1.	<i>Creación y actualización</i>	65
4.4.5.2.	<i>Control de la información documentada</i>	65
4.5.	Operación	65
4.5.1.	Planificación y control operacional	65
4.5.2.	Requisitos para productos y servicios	66
4.5.2.1.	<i>Comunicación con el cliente</i>	66
4.5.2.2.	<i>Determinación de los requisitos para los servicios</i>	66
4.5.2.3.	<i>Revisión de los requisitos de productos y servicios</i>	66
4.5.2.4.	<i>Cambios en los requisitos para los productos y servicios</i>	67
4.5.3.	Diseño y desarrollo de los productos y servicios	67
4.5.3.1.	<i>Generalidades</i>	67
4.5.3.2.	<i>Planificación del diseño y desarrollo</i>	67
4.5.3.3.	<i>Entradas para el diseño y desarrollo</i>	68
4.5.3.4.	<i>Controles del diseño y desarrollo</i>	68
4.5.3.5.	<i>Salidas del diseño y desarrollo</i>	69
4.5.3.6.	<i>Cambios del diseño y desarrollo</i>	69
4.5.4.	Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	69
4.5.5.	Producción y provisión del servicio	70
4.5.5.1.	<i>Control de la producción y provisión del servicio</i>	70
4.5.5.2.	<i>Identificación y trazabilidad</i>	70
4.5.5.3.	<i>Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos</i>	70
4.5.5.4.	<i>Preservación</i>	70
4.5.5.5.	<i>Actividades posteriores a la entrega</i>	71
4.5.5.6.	<i>Control de cambios</i>	71
4.5.6.	Liberación de los productos y servicios	71
4.5.7.	Control de las salidas no conformes	71
4.6.	Evaluación del desempeño	72
4.6.1.	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	72
4.6.1.1.	<i>Generalidades</i>	72

4.6.1.2.	<i>Satisfacción del cliente</i>	72
4.6.1.3.	<i>Análisis y evaluación</i>	72
4.6.2.	<i>Auditoría Interna</i>	73
4.6.3.	<i>Revisión por la dirección</i>	73
4.6.3.1.	<i>Generalidades</i>	73
4.7.	Mejora	73
4.7.1.	<i>Generalidades</i>	73
4.7.2.	<i>No Conformidad y acción correctiva</i>	74
4.7.3.	<i>Mejora continua</i>	74
4.8.	Análisis e interpretación de datos de la lista de chequeo de los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 en función a la propuesta de diseño del SGC del CIRT	74
4.9.	Acciones de mejoras ejecutadas con la aplicación del diseño del SGC en el proceso de rodetes pelton	75
4.10.	Comparación del estado de implementación inicial de la norma ISO 9001:2015 con el estado actual del SGC	78
4.11.	Plan de acción para el total cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015	81
CONCLUSIONES		82
RECOMENDACIONES		84
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Descripción de las cláusulas auditables de la Norma ISO 9001:2015.....	12
Tabla 2-2:	Documentos y registros obligatorios Norma ISO 9001:2015	17
Tabla 3-1:	Valores de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015	21
Tabla 3-2:	Brecha de cumplimiento actual y requerido por la norma ISO 9001:2015	23
Tabla 3-3:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 4. Contexto de la organización ..	23
Tabla 3-4:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 5. Liderazgo	25
Tabla 3-5:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 6. Planificación	27
Tabla 3-6:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 7. Apoyo	29
Tabla 3-7:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 8. Operación.....	31
Tabla 3-8:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 9. Evaluación de desempeño.....	35
Tabla 3-9:	Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 10. Mejora.....	36
Tabla 3-10:	Matriz AMFE. Identificación de riesgos y oportunidades	38
Tabla 3-11:	Valores de Severidad, ocurrencia, detección para determinar valor NPRO.....	39
Tabla 3-12:	Matriz de Marco lógico	41
Tabla 4-1:	Análisis FODA	44
Tabla 4-2:	Descripción de los procesos del CIRT de acuerdo con su área	45
Tabla 4-3:	Análisis de partes interesadas.....	47
Tabla 4-4:	Política de calidad	51
Tabla 4-5:	Objetivos de calidad	52
Tabla 4-6:	Planificación de objetivos de calidad	53
Tabla 4-7:	Objetivos estratégicos del CIRT.....	53
Tabla 4-8:	Distribución del personal del CIRT.....	55
Tabla 4-9:	Infraestructura del CIRT	57
Tabla 4-10:	Actividades para la toma de conciencia del SGC.....	62
Tabla 4-11:	Sistema de comunicaciones SGC	63
Tabla 4-12:	Manejo de Información documentada del SGC	64
Tabla 4-13:	Grado de implementación actual del SGC	75
Tabla 4-14:	Acciones ejecutadas cumplimiento de requisitos de norma ISO 9001:2015.....	76
Tabla 4-15:	Comparación entre el estado inicial y actual del SGC del proceso de recuperación de rodets pelton.....	79
Tabla 4-16:	Documentos generados, actualizados y mantenidos para el SGC	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1:	Ubicación CIRT	6
Ilustración 2-1:	Estructura de la Norma ISO 9001:2015	13
Ilustración 2-2:	Estructura de la Norma ISO 9001:2015 en base al Ciclo PHVA	14
Ilustración 3-1:	Grado de cumplimiento de los puntos de la Norma ISO 9001:2015	22
Ilustración 3-2:	Cumplimiento del capítulo 4. Contexto de la organización	24
Ilustración 3-3:	Cumplimiento del capítulo 5. Liderazgo	26
Ilustración 3-4:	Cumplimiento del capítulo 6. Planificación	28
Ilustración 3-5:	Cumplimiento del capítulo 7. Apoyo	29
Ilustración 3-6:	Cumplimiento del capítulo 8. Operación	32
Ilustración 3-7:	Cumplimiento del capítulo 9. Evaluación del desempeño	35
Ilustración 3-8:	Cumplimiento del capítulo 10. Mejora	37
Ilustración 3-9:	Etapas del diseño del SGC en el CIRT	40
Ilustración 4-1:	Logo del CIRT	42
Ilustración 4-2:	Orgánico Estructural del CIRT	43
Ilustración 4-3:	Mapa de procesos del CIRT	49
Ilustración 4-4:	Equipos de metrología laboratorio de calidad CIRT	60
Ilustración 4-5:	Etiquetamiento de equipos	61
Ilustración 4-6:	Política de abastecimiento de CELEC EP	69
Ilustración 4-7:	Grado de cumplimiento actual de los puntos de Norma ISO 9001:2015	75

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** LISTA DE CHEQUEO PARA DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA NORMA ISO 9001:2015
- ANEXO B:** SOLICITUD DE SERVICIO DE REPARACIÓN CIRT
- ANEXO C:** CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS DEL CIRT
- ANEXO D:** DIAGRAMA DE PROCESO GENERAL DE RECUPERACIÓN DE RODETES PELTON
- ANEXO E:** REGISTROS DE MEDICIONES REALIZADAS EN LOS PROCESOS
- ANEXO F:** MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS
- ANEXO G:** ORDEN DE TRABAJO
- ANEXO H:** ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
- ANEXO I:** PROPUESTA DE PROYECTO
- ANEXO J:** PROFORMA
- ANEXO K:** FICHA DE PROYECTO
- ANEXO L:** LISTA DE CHEQUEO PARA DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA NORMA ISO 9001:2015
- ANEXO M:** PLAN DE ACCIÓN
- ANEXO N:** MANUAL DE CALIDAD
- ANEXO O:** LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS
- ANEXO P:** FICHA DE INDICADORES
- ANEXO Q:** MATRIZ HOSHIN KANRI
- ANEXO R:** GESTIÓN DOCUMENTAL DIGITAL

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo diseñar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015; para el proceso de recuperación de rodets pelton en el centro de investigación y recuperación de turbinas hidráulicas y partes industriales-CIRT. Para ello se utilizó una metodología de tipo bibliográfica-documental y se empezó con un diagnóstico inicial mediante la aplicación de una lista de verificación en función a los requerimientos de la norma efectuando revisiones documentales, observación en planta, y entrevistas a los diferentes jefes, especialistas y trabajadores, donde se consideraron las áreas concernientes al proceso mencionado, determinando un grado de implementación inicial de 48,68%, producto del modelo de gestión que maneja la organización. Posterior a ello, se establecieron los parámetros de diseño del SGC, ejecutando las propuestas en función a su aplicabilidad; mediante la elaboración del manual de calidad en el cual se evidencia el mapeo, caracterización y estandarización de los procesos, planteamiento de procedimientos, registros, matrices, formatos, instructivos, planes y programas de auditoría interna, luego se efectuó un análisis del diseño presentando un plan de acción integral orientado para el total cumplimiento de los requisitos de la norma. Obteniendo como resultado, el CIRT dispone de un proceso de recuperación de rodets pelton alineado a la norma ISO 9001:2015, con su respectivo respaldo documental, con un cumplimiento del 74,26%, debido al proceso de formalización, control y aplicación de la documentación en los procesos y a la necesaria retroalimentación y mejora continua del sistema, concluyendo que la organización ha empezado a trabajar bajo un enfoque de negocio según el SGC y recomendando la ejecución de las observaciones generadas para afianzarse como un ente competitivo en el campo de manufactura de recuperación a nivel internacional.

Palabras clave: <SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD>, <RECUPERACIÓN DE RODETES>, <TURBINAS HIDRÁULICAS>, <MANUAL DE CALIDAD>, <MEJORA CONTINUA>, <PLAN DE ACCIÓN INTEGRAL>.

1770-DBRA-UPT-2023



SUMMARY

The aim of this work was to design a quality management system based on the ISO 9001:2015 standard for the Pelton roller recovery process at the Centre for Research and Recovery of Hydraulic Turbines and Industrial Parts (CIRT acronym in Spanish). For this purpose, a bibliographic-documentary methodology was used, starting with an initial diagnosis, applying a checklist based on the requirements of the standard, carrying out documentary checks, observations at the factory, and interviews with the various managers, specialists, and workers in charge of the areas were considered relating to the above process, with an initial level of implementation of 48.68% based on the management model managed by the organization. The design parameters of the quality management system (QMS) were then determined and the suggestions were implemented according to their applicability; through the preparation of the quality manual, which demonstrates the mapping, characterization, and standardization of the processes, procedures, records, matrices, formats, instructions, plans and internal audit programs. Then an analysis of the design was carried out, presenting an integral action plan oriented towards the total compliance of the requirements of the standard. As a result, CIRT has a Pelton impeller recovery process aligned to the ISO 9001:2015 standard, with appropriate documentation support and a compliance rate of 74.26%, due to the process of formalization, control, and application of documentation in the processes is necessary feedback and continuous improvement of the system. It is concluded that the organization has started to work under a business approach according to the QMS. It is recommended to implement the generated observations in order to establish itself as a competitive entity in the field of recovery manufacturing at the international level.

Keywords: <QUALITY MANAGEMENT SYSTEM>, <ROLLER RECOVERY>, <HYDRAULIC TURBINES>, <QUALITY MANUAL>, <CONTINUOUS IMPROVEMENT>, <INTEGRAL ACTION PLAN>.



Lic. Angela Cecibel Moreno Novillo

0602603938

INTRODUCCIÓN

Las exigencias del mercado actual han motivado a las organizaciones a elevar sus niveles de competitividad, y en función a ello una de las opciones es direccionar su modelo de negocio bajo un sistema de gestión de calidad (SGC) que genere a los clientes la confianza, satisfacción y seguridad que el producto o servicio ofertado cumple con los parámetros de calidad establecidos.

Es así como, el Centro de Investigación y Recuperación de Turbinas Hidráulicas y Partes Industriales (CIRT) al ser un centro reconocido por su significativa contribución en el campo técnico, tecnológico e investigativo y mantenimiento principalmente del sector eléctrico en el área de generación con la recuperación de elementos de turbinas hidráulicas se encuentra direccionando su enfoque de gestión para una futura certificación ISO 9001:2015 que respalde la calidad con la que se realizan sus procesos, los mismos que son desarrollados en función a normas técnicas internacionales.

En vista de ello, se ha visto en la necesidad de plantear un SGC basado en la norma ISO 9001:2015, empezando el análisis por uno de sus principales procesos que es la recuperación de rodets pelton, debido a que la mayoría de hidroeléctricas del país demandan el uso de este tipo de rodets y es el proceso que abraza a subprocesos importantes de la organización; sirviendo como una base fundamental para que se replique el sistema en el resto de los procesos del centro de investigación.

El SGC diseñado está orientado a que la organización maneje sus procesos de recuperación, mediante una adecuada gestión de estos, en función al ciclo de Deming; es decir considerando los requerimientos del cliente, realizando los respectivos procesos de manera óptima y retroalimentando al sistema con un enfoque de mejora continua, satisfaciendo las necesidades de los clientes, exponiendo transparencia y compromiso en sus proyectos con el respaldo de documentación necesaria.

El presente trabajo técnico aborda en principio un diagnóstico del estado actual del proceso de recuperación de rodets pelton en función a la norma, luego propiamente el planteamiento del sistema con el estudio y ejecución de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015, posterior a ello la respectiva evaluación del grado de cumplimiento de los puntos tratados de acuerdo a la lista de verificación empleada en el análisis inicial y finaliza con la elaboración de un plan de acción integral para tratar no conformidades y generar las directrices para solventarlas.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Las organizaciones de cualquier tipo, tamaño o característica a nivel mundial están adaptando sus modelos de trabajo y gestión a un SGC basado en la norma ISO 9001:2015, debido a su alta aceptabilidad, funcionalidad y aplicabilidad; ya que les permite garantizar que sus productos y/o servicios son desarrollados en función a los más altos estándares de calidad, satisfaciendo las necesidades y expectativas del mercado.

El presente trabajo se ejecutó en el CIRT, que presta diferentes servicios de recuperación de turbinas y partes industriales a las diferentes centrales hidroeléctricas del país, con tecnología y procesos altamente calificados y que en la actualidad dentro de sus objetivos estratégicos se encuentra la certificación de calidad ISO 9001:2015; en vista de ello se ha considerado los resultados generados en otros proyectos con respecto a la norma mencionada para determinar la importancia de su aplicación; por lo que se citan los siguientes trabajos:

Según Cocha (2018) en su proyecto de titulación denominado: “Caracterización del cumplimiento de Norma ISO 9001:2015 en el sector carroceros de la provincia de Tungurahua”, describe la importancia de trabajar bajo un SGC en las organizaciones, ya que permite tener una ventaja competitiva con respecto a los competidores, haciendo que las empresas se interesen por obtener esta certificación para garantizar a sus clientes, la calidad y mejora de sus productos o servicios y ser competitivos en el mercado. (Cocha, 2018, p.104)

Los resultados que obtuvo, con la caracterización de la norma ISO 9001:2015 en las empresas carroceras de la provincia de Tungurahua, arrojan que el 100% de las organizaciones de este tipo cuentan con normas ISO 9001:2015, debido a su alta competitividad en este sector y la regulación de la calidad con la que se deben manejar. (Cocha, 2018, p.104)

En el estudio desarrollado por Pérez (2017), cuyo título es: “Diseño de propuesta de un sistema de gestión de calidad para empresas del sector de la construcción. Caso: CONSTRUECUADOR S.A”, la autora desarrolla un modelo de gestión de la calidad, partiendo de la identificación de los elementos que conforman el SGC en la empresa, para ello se basa en diferentes enfoques metodológicos; los cuales giran en torno a aspectos como satisfacción del cliente, enfoque a procesos, ciclo de mejora continua PHVA, liderazgo, gestión de los recursos y riesgos.

Además presenta los diferentes modelos para desarrollar un SGC siendo estos: El modelo de excelencia, Balanced Scorecard y las normas de la familia ISO 9000; estableciendo que cada uno cuenta con cierto grado de aplicabilidad y que su aceptación va en función del tipo de proceso; es así que la norma ISO 9001 presenta una aplicación más adaptable a nivel mundial, debido a que orienta a las organizaciones a trabajar bajo una gestión que cumple con principios de calidad, además que permite obtener una certificación validada a nivel internacional. (Pérez, 2017, pp. 120-121)

En otros países empresas como Metalock Engineering Group con sede en Suecia y con oficinas en nueve países, ofrece servicios de reparación de turbinas de centrales eléctricas en todo el mundo y cuenta con la certificación internacional ISO 9001:2015, ofreciendo a sus clientes garantía de calidad en sus procesos. (MetalockEngineeringGroup, 2021)

Al haber revisado trabajos de investigación relacionados con el análisis del SGC basado en la ISO 9001:2015 se pudo evidenciar que no existe en el país un proyecto propiamente enfocado a la industria manufacturera de recuperación de turbinas; pero si se registran investigaciones sobre su proceso como se presenta en el trabajo de titulación de Sagñay & Pilamunga (2012) denominado: “Estudio de factibilidad para el diseño de una planta industrial de mecanizado para la reconstrucción de turbinas francis y pelton de generación eléctrica para la empresa CELEC EP”, donde se describe el proceso general de recuperación de elementos de turbinas, siendo una base importante para el análisis de procesos del sistema de gestión del presente trabajo. (Sagñay & Pilamunga, 2012, pp. 102-106)

Es evidente el crecimiento de la industria manufacturera del Ecuador con este tipo de centros únicos en el país que trabajan constantemente en su desarrollo y fortalecimiento, y que busca mejorar su gestión organizacional y de sus procesos con una certificación internacional que avale la calidad con la que se realizan sus procesos.

Por ello, considerando que el costo de reparación de un rodete es sumamente alto, los clientes se aseguran de que los procesos que se llevan a cabo cuenten con un respaldo de calidad, tomando como referencia la norma ISO 9001:2015 para ofrecer una garantía con respaldo al momento de ofertar sus servicios.

Además, es importante mencionar que el CIRT, dentro de sus prioridades ha establecido el contar con un SGC para la organización y eso es evidente dentro de su planificación, ya que lo considera como un proyecto a desarrollarse a corto y mediano plazo, por lo que con la

realización de este trabajo se establecerá un planteamiento inicial de diseño de SGC en el proceso de recuperación de rodets pelton.

1.2. Planteamiento del problema

El CIRT actualmente presta sus servicios a las centrales hidroeléctricas y al sector industrial del Ecuador con profesionales calificados con alto grado de experiencia y con procesos de alta innovación tecnológica, que generan un impacto positivo en el sector hidroeléctrico del país, puesto que según un análisis de costos realizado por CELEC EP, la recuperación de las turbinas hidráulicas representa un ahorro económico aproximado del 70% en contraste a los costos producidos por envío al extranjero para su reparación, además que los tiempos de entrega se redujeron considerablemente, evitando paralizaciones prolongadas en las Unidades de Generación. (CELEC EP, 2020)

El centro de investigación genera trabajos de gran impacto en la industria nacional y debido a la aceptación positiva de sus clientes, se ha planteado como objetivo, el incursionar en proyectos internacionales; los cuales exigen que los procesos de recuperación cumplan con estándares de calidad certificables y ante la falta de estos, el CIRT se encuentra en desventaja en relación a organizaciones que prestan servicios afines y que ya cuentan con una certificación, por lo que es inminente encaminar su modelo gestión en función a las directrices de la norma ISO 9001:2015 para satisfacer las expectativas de sus contratantes, evidenciar la rigurosidad con la que se llevan a cabo sus proyectos y alcanzar un posicionamiento competitivo a nivel regional.

En tal virtud, con el diseño del SGC en el proceso de recuperación de rodets pelton en función a la norma se pretende certificar la calidad de sus procesos, por lo que al no contar con toda la documentación requerida en cada uno de los puntos de la norma ISO 9001:2015, surge la necesidad de abordar los documentos y registros exigibles tales como: la definición del alcance del SGC, el establecimiento de la política y objetivos de calidad, la caracterización y control de los procesos, registros, evidencia de las competencias del personal, planificación operativa y de control, monitoreo del desempeño y evaluación de proveedores, trazabilidad, control de cambios, planes de auditoría, tratamiento de no conformidades, planteamiento de acciones correctivas y mejora continua, siendo un aspecto clave para el desarrollo del sistema y el logro futuro de una certificación.

1.3. Justificación

El CIRT pretende expandir la prestación de sus servicios, los mismos que exigen que los procesos concernientes a la recuperación sean llevados en función a directrices de una norma certificable de calidad; es por ello que es un requerimiento inminente desarrollar un SGC, para que el Centro de Investigación, fortalezca su generación de proyectos con un mayor impacto y aceptabilidad en sus contratantes.

Es así, como el trabajo de diseño de un SGC es la estructura base y fundamental para lograr a mediano plazo una certificación internacional ISO 9001:2015 que genere un posicionamiento y reconocimiento de la organización, así mismo sea un aporte a alcanzar la eficiencia y eficacia de sus procesos, generación de oportunidades de mejora continua y una retroalimentación para el abordaje técnico de las decisiones que se tengan que tomar en función de riesgos, conforme al contexto y objetivos del plan estratégico del CIRT.

El CIRT al no contar con un SGC, actualmente no puede solicitar una auditoría de certificación que avale que sus procesos de recuperación de turbinas se manejan bajo las directrices de la norma ISO 9001:2015, siendo fundamental el diseño del SGC para que la organización empiece a generar todos los requisitos de la norma.

Considerando los factores mencionados, el presente trabajo se centra en el análisis del proceso de recuperación de rodets pelton ya que estos elementos se emplean en la mayor parte de las centrales hidroeléctricas del país y a su vez abarca a todas las áreas del centro de investigación, permitiendo que el SGC puede ser replicado en los demás procesos de recuperación y partes industriales, adaptándose fácilmente a nuevos alcances y permitiendo con ello tener un diseño flexible, factible y aplicable a esta necesidad del CIRT, para obtener a futuro la certificación internacional ISO 9001:2015; con ello se logrará consolidar la calidad en sus procesos, y proyectar a la organización a concretar nuevos proyectos y captar nuevos clientes.

1.4. Delimitación del objeto de estudio

1.4.1. Delimitación espacial

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones del CIRT, ubicado en la provincia de Tungurahua, cantón Baños de Agua Santa.



Ilustración 1-1: Ubicación CIRT

Fuente: Google Earth, 2022.

1.4.2. Delimitación temporal

El trabajo técnico se desarrolló en un período de tiempo comprendido entre los años 2021 y 2022.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015; para el proceso de recuperación de rodets pelton en el centro de investigación y recuperación de turbinas hidráulicas y partes industriales-CIRT.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar el proceso de recuperación de rodets pelton.
- Realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso de recuperación de rodets pelton, en relación con el cumplimiento de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015.

- Desarrollar los requerimientos del sistema de gestión de calidad con el establecimiento de formatos, registros, procedimientos, instructivos y herramientas de mejora continua para el proceso de recuperación de rodets pelton.
- Evaluar el diseño del sistema de gestión de calidad en función a la lista de chequeo basada en los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015.
- Formular un plan de acción integral de acuerdo al ciclo PHVA a fin de abordar la totalidad de los requerimientos del sistema de gestión de calidad.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Sistema de gestión de calidad

2.1.1. Definición

Un SGC bajo el criterio de la Norma ISO 9001:2015 se entiende como una decisión importante que una organización desarrolla, para mejorar el desempeño en cada uno de sus procesos con la finalidad de alcanzar un alto grado de satisfacción del cliente. (ISO 9001:2015, 2015, p.vii).

Otra definición menciona que un SGC es una serie de acciones que se desarrollan bajo la directriz de la dirección de las organizaciones, donde se establecen las responsabilidades de cada parte y los objetivos y políticas de calidad, implementándose mediante la programación, control, seguimiento y mejora continua en el tema de calidad. (Cortés, 2017, p. 9)

Entonces, se puede describir que un SGC es el conjunto de procesos interrelacionados que interactúan entre sí, en donde sus actividades se coordinan para dirigir y controlar la organización en el ámbito de la calidad, con la finalidad de complacer las necesidades del cliente, involucrando y comprometiendo a todos los colaboradores a una cultura de mejora continua.

2.1.2. Beneficios de implementar un Sistema de Gestión de Calidad en las organizaciones

La Norma ISO 9001:2015, menciona que los principales beneficios de implementar un sistema de gestión son los siguientes:

- Se satisface todo requerimiento legal y tratos pactados por el cliente.
- Análisis de riesgos y desarrollo de oportunidades.
- Acrecienta la aceptación del mercado.
- Se expone la aprobación de los productos o servicios de la organización. (ISO 9001:2015, 2015, p.vii).

El autor (Báez, 2016, p.122), menciona que un SGC ayuda a que las organizaciones se manejen de una forma sistemática y metódica, además de obtener una certificación de calidad reconocida a nivel mundial, facilitando la manera de desarrollar los negocios, disminuyendo costos, tiempos

y defectos y generando mayor utilidad, además de ofrecer una ventaja frente a sus competidores al posicionarse en el mercado como referente en su campo, garantizando la calidad en sus productos y servicios.

2.2. Norma ISO 9001:2015

2.2.1. Generalidades

La norma internacional ISO 9001:2015 establece los requisitos para el manejo de las organizaciones que requieran trabajar bajo un SGC, se encuentra vigente desde septiembre de 2015, siendo su principal enfoque el de procesos tomando como base el ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA) y el análisis de riesgos. Su campo de aplicación permite que sea utilizada en cualquier tipo de empresa, independientemente de su actividad y tamaño; siendo una herramienta para evaluar el nivel organizacional y estructural de las organizaciones en función de la calidad. (ISO 9001:2015, 2015, p.vii)

La Norma ISO 9001:2015 promueve una mejora significativa en la calidad de su gestión organizacional, la misma que es reflejada en la calidad de sus productos y/o servicios ya que cumple con las condiciones pactadas con el cliente. Además, esta norma ofrece las directrices para que los procesos se manejen bajo un control y mejora continua pertinente.

A lo largo de la norma, se mencionan tres verbos usados comúnmente, que se deben diferenciarse y apreciarse correctamente; ya que en función a ellos se determinan los requisitos aplicables; siendo estos debe, debería y puede, los mismos que muestran obligatoriedad, sugerencia y probabilidad respectivamente, (ISO 9001:2015, 2015, p.vii).

2.2.2. Principios de la gestión de calidad

Los principios de la Gestión de la Calidad son importantes analizarlos debido a que marcan una hoja de ruta en el manejo de la calidad en las organizaciones, ya que generan las directrices sobre las cuales se describe la política y objetivos de calidad. Teniendo siete principios:

2.2.2.1. Enfoque al cliente

Los clientes juegan un papel determinante en las empresas, ya que son la razón de su existencia y de los cuales se debe captar sus necesidades, estableciendo requisitos y ofertando servicios o productos que cumplan las expectativas generadas. Es por ello que trabajar en función al

mercado y con una comunicación fluida con el cliente, permitirá medir su satisfacción y determinar cambios cuando se amerite para alcanzar su máxima satisfacción. (Cortés, 2017, p. 38)

2.2.2.2. Liderazgo

Este principio marca la determinación en las empresas para trabajar en función a un SGC, ya que el líder genera un cambio en la mentalidad del talento humano, haciendo que se empoderen de las decisiones estratégicas, fomentando un ambiente que garantice una gestión óptima de los procesos. La finalidad del liderazgo es crear una conciencia en la alta dirección de que el tema de calidad no es delegable a otra persona o área, es el empoderarse del mismo, considerando los requerimientos de las partes interesadas y estableciendo una visión de lo que se quiere llegar a lograr en función a un planteamiento de objetivos concretos y medibles, que lleven a todo el personal a la consecución de las metas planteadas como organización. (Cortés, 2017, p. 38)

2.2.2.3. Compromiso de las personas

El hecho que todo el personal se involucre directamente con las actividades que genera la organización, crea una cultura responsable que le permite reconocer su importancia directa dentro de la satisfacción el cliente. Es por ello, que el compromiso del talento humano permite encontrar más fácilmente y de manera eficaz los problemas que se puedan suscitar, así como s-brindar soluciones que enriquezcan el conocimiento de la empresa. Cuando un trabajador hace suya la empresa se crea un diferenciador palpable en la apreciación del producto o servicio ofertado. (Cortés, 2017, p. 39)

2.2.2.4. Enfoque a procesos

Un sistema de gestión de calidad se alimenta de sus procesos y de las interrelaciones generadas, ya que permite identificar y establecer las entradas, salidas, recursos, variables y controles que pueden afectar directamente en el producto o servicio final. Una adecuada determinación de los procesos permite instaurar criterios oportunos de mejora y eficiencia en el funcionamiento de estos, como definir correctamente indicadores que permitan evaluar sus operaciones y los resultados planificados. (Sirvent, Gisbert & Pérez, 2017, pp. 13-15)

2.2.2.5. Mejora

Las organizaciones deben perseguir un enfoque continuo a la mejora, ya que esto permite que los niveles de rendimiento siempre estén encaminados a perfeccionarse y ayudando a detectar

los problemas de forma oportuna e identificando las oportunidades de mejora. (Sirvent, Gisbert & Pérez, 2017, pp. 13-15)

2.2.2.6. Toma de decisiones basada en la evidencia

Para lograr los resultados deseados en una empresa, toda decisión debe ser respaldada en función a datos que validen su determinación con una baja incertidumbre. Para lograr una buena toma de decisiones es trascendental comprender cuales son los efectos que pueden conllevar y las posibles consecuencias en el normal desarrollo del sistema, por lo que se recomienda evaluar periódicamente los indicadores de gestión y dar un seguimiento oportuno a las acciones planificadas. (ISO 9000:2015, 2015, p. 8)

2.2.2.7. Gestión de las relaciones

Una adecuada gestión y colaboración con las partes interesadas como los proveedores garantizará a la organización un flujo constante de recursos e información, fortaleciendo el desempeño del sistema, ya que genera un beneficio mutuo permitiendo acuerdos con mayor facilidad. (ISO 9000:2015, 2015, p. 9)

2.2.3. Estructura de la Norma ISO 9001:2015

La norma internacional, dispone de diez puntos aportando con directrices para el establecimiento del SGC. Es por ello que desglosando los numerales se presenta desde el punto uno hasta el tres; el objeto y campo de aplicación de la norma, las referencias normativas y términos y definiciones aplicables; comúnmente a estos primeros puntos se los conoce como introductorios.

Los numerales del cuatro al diez, en cambio detallan los requisitos implícitos para trabajar en función a un SGC, a estas cláusulas se las conoce como auditables, ya que en cada uno se desglosa los requerimientos que exige la norma, como la determinación del contexto, las directrices para la alta dirección, la planificación de los procesos, los recursos necesarios, el tratamiento de los procesos, su evaluación y respectiva mejora. (ISO 9001:2015, 2015, pp. 1-20).

Tabla 2-1: Descripción de las cláusulas auditables de la Norma ISO 9001:2015

PUNTO	CLAÚSULA	DESCRIPCIÓN
4	CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	Análisis de los factores tanto internos como externos que afectan directamente a la consecución de los objetivos de la organización. Se analiza las partes interesadas, el alcance y los procesos involucrados en el SGC.
5	LIDERAZGO	Determina que el responsable de la organización asuma su responsabilidad para el establecimiento de los requisitos del sistema y sea partícipe directo en todos los procesos establecidos dentro del SGC.
6	PLANIFICACIÓN	La determinación de riesgos y oportunidades dentro del SGC, permite canalizar acciones para disminuir cualquier efecto no deseable en los procesos, para ello es importante definir los objetivos de calidad y establecer una adecuada planificación para cumplirlos; asignando recursos y responsabilidades según corresponda.
7	APOYO	Es de suma importancia este punto ya que establece los recursos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de gestión, con la adecuada selección del personal, infraestructura coherente a los requerimientos, ambientes adecuados, trazabilidad permanente, capacitación constante, un sistema de comunicación óptimo y la eficiente gestión de la información documentada.
8	OPERACIÓN	Se determinan los requisitos para el desarrollo de los productos o servicios y se lo hace mediante un correcto control de los procesos, estableciendo procedimientos de diseño y desarrollo adecuados; identificando las respectivas entradas, cambios podrían generarse y salidas en función a las características inherentes demarcadas en un inicio.
9	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	Un eficiente seguimiento de los indicadores del sistema conlleva a un análisis profundo como esencial de los cambios que deben tratarse para mejorar el SGC. Asimismo, la retroalimentación con el cliente en términos de satisfacción. En este punto se establecen planes, procedimientos y programas de auditoría interna que permiten evaluar el sistema apegándose a la realidad de los requisitos de la norma.
10	MEJORA	Establece las acciones que deben desarrollarse para elevar la satisfacción del cliente y corregir cualquier problema en la puesta en marcha del sistema; se aborda la forma como la organización afronta las no conformidades e incentiva a la eficiencia y eficacia de la gestión con la mejora continua en cada proceso.

Fuente: ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la figura 1.2 se puede visualizar las cláusulas auditable de la norma ISO 9001:2015 que integran el sistema de gestión de calidad, en la cual se deben cumplir cada uno de estos puntos para la obtención de la certificación.

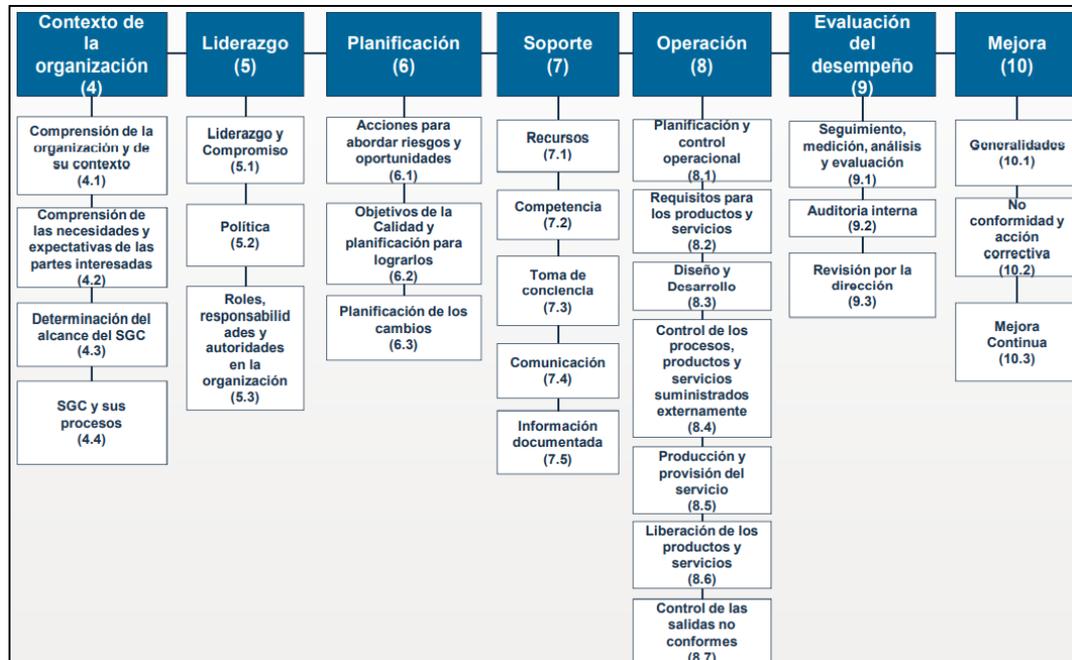


Ilustración 2-1: Estructura de la Norma ISO 9001:2015

Fuente: Bureau Veritas, 2018

2.2.3.1. Ciclo Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA)

La estructura de la norma ISO 9001:2015 gira en función al ciclo PHVA (Planificar, hacer, verificar, actuar) ajustándose cada cláusula de la norma a cada etapa del ciclo. El ciclo PHVA permite a la organización asegurarse de que todos sus procesos cuenten con los recursos necesarios y estos sean gestionados adecuadamente, incentivando a mejorar su desempeño. (ISO 9001:2015, 2015, p. ix)

Además, es importante considerar que este ciclo permite entender al sistema en su totalidad, empezando con los requisitos del cliente ya que con ello la organización empieza a definir su contexto y las necesidades a abordar y , luego entra en un ciclo en donde la alta dirección coordina con todas las áreas planificando sus procesos con la determinación de los recursos, para posterior desarrollar el producto o servicio con sus respectivos controles, luego se verifica el desempeño del proceso y se actúa según las mejoras identificadas, entregando un producto o servicio que garantice la satisfacción del cliente. (González, 2016)

Los puntos 4, 5 y 6 de la norma hacen referencia a la etapa de Planificar, los puntos 7 y 8 se identifican con la fase de Hacer, la cláusula 9 se referencia a la etapa de Verificar y el punto 10 a la fase de Actuar, como se puede visualizar en la Figura 2-2.

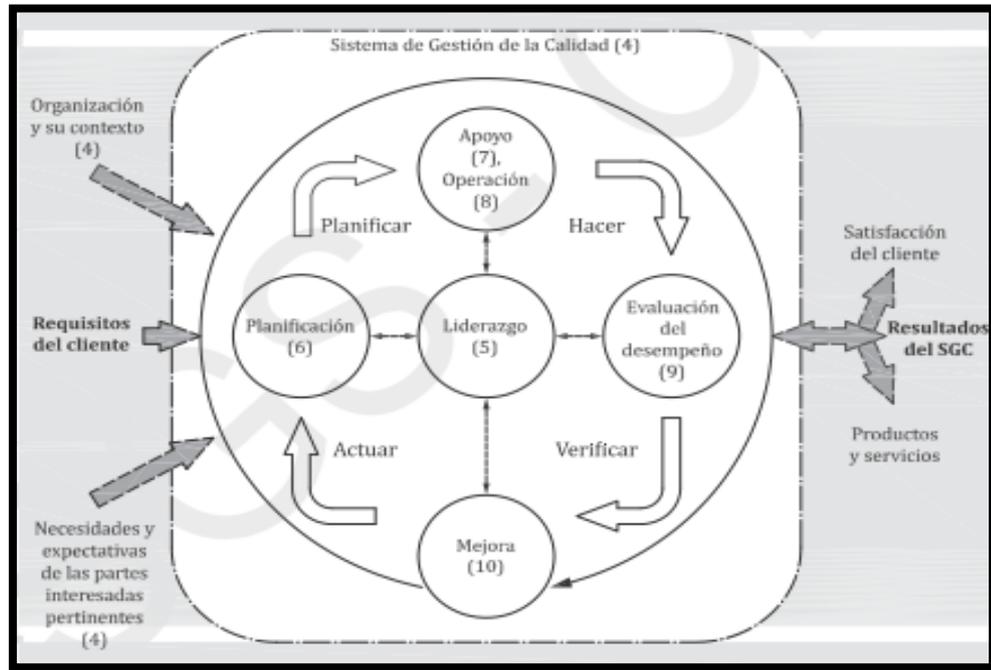


Ilustración 2-2: Estructura de la Norma ISO 9001:2015 en base al Ciclo PHVA

Fuente: ISO 9001:2015

2.3. Principales normas de apoyo ISO para el establecimiento del sistema de gestión de calidad

El diseño del SGC en base a la norma ISO 9001:2015 puede ayudarse de otras normas del grupo ISO, ya que las mismas orientan a entender y cumplir los requerimientos de la norma, desde el vocabulario que se usa hasta las directrices para su correcto desarrollo; siendo las principales las normas las siguientes: ISO 9000, ISO 9004, ISO 10013, ISO 17025 e ISO 19011.

2.3.1. Norma ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario

El objeto de esta norma es facilitar la comprensión de los diferentes términos usados en la norma principal ISO 9001:2015, con ello cuando se empieza revisar las cláusulas de la norma directriz se tiene un entendimiento real de lo que expresan los términos que muchas veces pueden generar dudas o abrir la posibilidad a una interpretación equívoca de los mismos, también en sus

primeras páginas detalla conceptos fundamentales, desglosa los principios de la gestión de calidad y presenta un modelo y desarrollo de un SGC.

El manejo de esta norma es fundamental en auditorías de primera y segunda parte, ya que permite entender o justificar cualquier no conformidad levantada, ayudando a que los involucrados emitan criterios de opinión con terminología técnica. (ISO 9000:2015)

2.3.2. Norma ISO 9004:2018 Gestión para el éxito sostenido de una organización– enfoque de gestión de la calidad

Esta norma proporciona directrices a las organizaciones sobre todo a la alta dirección en cuanto a factores que pueden afectar la sostenibilidad del sistema desarrollado en la norma ISO 9001:2015, estos factores se los analiza desde un punto de vista social, ambiental, cultural y propiamente desde una perspectiva de aseguramiento de la calidad. Asimismo, es importante mencionar que la terminología usada en esta norma está en función a la ISO 9000 por lo que no se genera problemas en su comprensión. Esta norma principalmente busca explotar las bondades del SGC. (ISO 9004:2018)

2.3.3. Norma ISO 10013:2021 Sistemas de gestión de la calidad – Guía para la información documentada

La norma ISO 10013:2021 ayuda a identificar la gestión de la información documentada fundamental para apoyar el SGC, además menciona una estructura de la documentación en tres niveles: el manual de calidad, los procedimientos y los instructivos. A su vez indica la información a mantenerse, conservarse, su creación, actualización, implementación y control. (ISO 10013:2021)

2.3.4. Norma ISO 17025:2018 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

Esta norma lleva propiamente la estructura de la ISO 9001:2015 ya que se la aplica cuando se desea acreditar laboratorios de ensayos y calibración, en función a sus requerimientos se logra demostrar la fiabilidad y validez de los resultados generados. Esta norma está desarrollada de acuerdo con las exigencias de organismos reguladores y emplea requisitos en base a un análisis de su estructura, recursos y procesos lo que ayuda a generar confianza y satisfacción en los clientes. (ISO 17025:2018)

2.3.5. Norma ISO 19011:2018 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión

La norma ISO 19011 es de vital importancia con respecto al tema de auditorías al SGC, ya que determina todas las directrices en cuanto al proceso como tal de auditoría, determinando sus principios, estructura y su ejecución, permitiendo establecer programas, planes, evaluaciones e informes técnicos de auditoría, Además brinda una orientación a seleccionar a las personas calificadas para el proceso, permitiendo a la organización ejecutar auditorías internas y encontrarse preparados para una auditoría de certificación. (ISO 19011:2018)

2.4. Gestión por procesos

La gestión por procesos es el análisis de todo lo que engloba un proceso, de modo que se crea una interacción del mismo por medio del establecimiento de las entradas ya sean materiales, documentos, subprocesos, determinando el contingente de personal responsable, como los indicadores y riesgos que permitan su respectivo control y evaluación, luego se analiza las actividades y se generan las salidas como el producto o servicio o documentos que permitan enlazarse al proceso siguiente, con ello se crea una cadena de gestión que permite un desempeño óptimo del sistema. (ISO 9004:2018)

2.4.1. Mapa de procesos

El mapa de procesos juega un papel importante en el SGC, ya que es su esencia y sobre el cual se analizarán los procesos involucrados en el sistema, permitiendo identificar con claridad su interacción, comportamiento y orden de ejecución. Dentro de su estructura se presentan tres clases: procesos estratégicos, claves u operativos y de soporte. (ISO 9004:2018)

2.4.1.1. Procesos estratégicos

Son los procesos que se manejan a niveles gerenciales, y se los establece en función a su importancia para la toma de decisiones y en la determinación de objetivos, políticas, planificaciones y estrategias organizacionales. (González, 2016)

2.4.1.2. Procesos claves

Los procesos clave o también llamados operativos ya que dentro de estos se encuentran los procesos de transformación o generadores del producto o servicio, trabajan en función a las

estrategias determinadas por los procesos estratégicos y son los que generan valor ya que son desarrollados tomando en cuenta los requisitos de los clientes y de sus salidas depende la satisfacción del consumidor, estos también para poderse llevar a cabo necesitan trabajar con los procesos de apoyo. (González, 2016)

2.4.1.3. Procesos de apoyo

Estos procesos también son conocidos como de soporte y sirven para gestionar y proveer de recursos a los procesos claves, garantizando la eficacia y eficiencia del sistema. (González, 2016)

2.5. Documentos y registros requeridos de manera obligatoria por ISO 9001:2015

Tabla 2-2: Documentos y registros obligatorios Norma ISO 9001:2015

Documentos Obligatorios	Cláusula ISO 9001:2015
Alcance del Sistema de Gestión de Calidad	4.3
Política de Calidad	5.2
Objetivos de Calidad y la Planificación para lograrlos	6.2
Procedimiento para el Control de los Procesos, Productos y Servicios Suministrados Externamente (procesos subcontratados)	8.4.1
Registros Obligatorios	
Registro de Mantenimiento y Calibración de Equipos de Seguimiento y Medición	7.1.5.1
Registro de Competencia	7.2
Registro de Revisión de los Requisitos de Producto/Servicio	8.2.3.2
Registro de Nuevos Requisitos para Producto o Servicio	8.2.3.2
Registro de Entradas para el Diseño y Desarrollo	8.3.3
Registro de Controles de Diseño y Desarrollo	8.3.4
Registro de Salidas de Diseño y Desarrollo	8.3.5
Registro de Cambios de Diseño y Desarrollo	8.3.6
Registro de Evaluación de Proveedor Externo	8.4.1
Registro de Características de Producto/Servicio	8.5.1
Registro de Cambios en Propiedad del Cliente	8.5.3
Registro de Cambios en Producción y Provisión de Servicio	8.5.6
Evidencia de la Conformidad de Producto/Servicio	8.6
Registro de No Conformidad	8.7.2, 10.2.2
Información de la Evaluación del Desempeño	9.1.1
Programas y Resultados de Auditorías Internas	9.2.2
Resultados de la Revisión por parte de la Dirección	9.3
No Conformidades y Acción Correctiva	10.2.2

Fuente: 9001 Academy, 2019.

No todos los procesos individuales que se lleva a cabo en la organización deben ser documentados, ya que lo que se debe realizar es el cumplimiento de los requisitos especificados en la Norma ISO 9001:2015 con documentos y registros obligatorios que se presenta en la Tabla 2-2.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

El presente trabajo se presenta como un proyecto técnico realizado en el Centro de Investigación y Recuperación de Turbinas Hidráulicas y Partes Industriales – CIRT perteneciente a CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán, ya que es una aplicación teórico-práctica con referencia al desarrollo del diseño de un Sistema de Gestión de Calidad basado en los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 en el proceso de recuperación de rodets pelton.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. *Investigación documental*

La investigación se desarrolló en función a una revisión bibliográfica-documental, ya que se analizó trabajos que han sido aplicados en distintos tipos de empresa para el desarrollo de un SGC, para ello se revisó trabajos de titulación de pregrado y posgrado, libros actualizados, artículos científicos, informes, registros y manuales, siendo estos una referencia teórica, para la aplicación del diseño de la norma ISO 9001:2015 en el presente trabajo.

3.2.2. *Investigación descriptiva*

Se determinaron las características principales de todas las partes interesadas del CIRT y de los procesos relacionados a la recuperación de rodets pelton, para el diseño del SGC en función a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015.

3.2.3. *Investigación de campo*

Se aplicó este tipo de investigación debido a que el levantamiento de la información se realizó en la planta industrial del CIRT, con el personal encargado de cada área y con la revisión de los documentos, aplicando una lista de chequeo conforme a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015, así mismo se efectuaron entrevistas a los jefes, especialistas y trabajadores de la organización identificando el grado actual de implementación de la norma y desarrollar el planteamiento adecuado del diseño del sistema de gestión.

3.3. Metodología

3.3.1. Método inductivo

Se aplica el método inductivo para el análisis de los requerimientos en el diagnóstico inicial de la organización con respecto al proceso de recuperación de rodets pelton, encontrando el nivel de cumplimiento actual del CIRT en relación con los requerimientos de la norma ISO 9001:2015.

3.3.2. Método deductivo

Se utilizó el método deductivo para el análisis del diseño óptimo del SGC ya que se partió de los requerimientos generales de la norma ISO 9001:2015, para de esa manera deducir su aplicación en cada punto en el proceso específico de recuperación de rodets pelton y comprobar así la validez del sistema.

3.4. Técnicas

3.4.1. Observación directa

Se aplicó esta técnica de observación en los procesos de recuperación de rodets pelton, identificando la interacción entre procesos, así como las entradas, controles y salidas generadas, también se visualizó como se realizan los registros en los procesos de medición, la aplicación de formatos y la forma de trabajo, así como la valoración del ambiente para las operaciones efectuadas.

3.4.2. Entrevista

Es indudable en este tipo de trabajos aplicar entrevistas semiestructuradas dirigidas a los responsables de los procesos, debido que al preguntar ciertas cosas en función a los requerimientos de la norma surgían otras dudas que complementaban las respuestas, permitiendo establecer una conversación fluida y flexible, además que otra característica de este tipo de entrevista es que su aplicación es efectiva cuando no se dispone de mucho tiempo y la información que se genera es mucho más precisa.

3.4.3. Método de expertos

Se realizaron reuniones de trabajo periódicas con los líderes de los procesos administrativos, de apoyo y de control para el levantamiento de información, mediante el análisis de la documentación y de los respectivos procedimientos y registros a desarrollarse en el planteamiento del diseño del SGC.

3.5. Instrumentos

3.5.1. Lista de chequeo de los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 para diagnóstico inicial del CIRT

Para establecer el grado de cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 con respecto al proceso de recuperación de rodets pelton en el CIRT, se ejecutó un diagnóstico inicial mediante una lista de chequeo en función a los requerimientos obligatorios de la Norma ISO: 9001 2015, la misma que ha sido propuesta por (Blandón, 2017). Esta matriz toma en cuenta los “debes” que son puntos obligatorios de la norma y en función a cuatro criterios descritos en la Tabla 1-3 realiza su evaluación.

Tabla 3-1: Valores de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015

CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO	
% De cumplimiento	Detalle
0%	No documentado / No existente
25%	Aplicado / No documentado
50%	Documentado / No aplicado
75%	Aplicado y documentado
100%	Aplicado, documentado y controlado
N/A	No aplica

Fuente: Blandón, C. 2017.

El valor 0% aplica cuando en el requerimiento no muestre documentación o no haya sido desarrollado, el valor de 25% se emplea cuando la organización implícitamente lo tenga implementado pero no tiene un registro o formato que avale dicha aplicación, un 50 % se designa cuando existen documentos de acuerdo al requerimiento pero no se lo esté aplicando en su totalidad, también se utiliza este porcentaje cuando en alguna cláusula cumple solo con la mitad de la obligatoriedad, el 75% se elige cuando el requisito es aplicado y tiene respaldo con la documentación respectiva, pero se encuentra desactualizado y no ha presentado controles en el mismo, en cambio el 100% se coloca cuando se cumple integralmente con el requisito del punto

de la norma; es decir se encuentra implementado, validada su documentación y lleva un control periódico del mismo.

Para la aplicación de la lista de chequeo se realizó una revisión de la norma ISO 9001:2015, donde en una columna se estableció un resumen de los puntos a tratarse, además se planteó posibles evidencias a presentar, facilitando su llenado. Esta lista fue desarrollándose bajo el criterio técnico de los jefes y especialistas de las diferentes áreas del CIRT y mediante la revisión de la documentación generada en los proyectos de recuperación de rodets pelton.

Una vez obtenidos los resultados, se permite de manera cuantitativa establecer el rango de cumplimiento de la norma con respecto a la totalidad con la que debe cumplir, lo que permite definir las estrategias para el diseño del SGC con la documentación que se debe generar.

En el ANEXO A se presenta la lista de chequeo planteada para el análisis inicial del CIRT en función a los requisitos de la norma ISO: 9001 2015, además se visualiza las respectivas observaciones generadas que sirvieron para el planteamiento de las conclusiones del diagnóstico inicial.

3.5.2. *Análisis e interpretación de datos de la lista de chequeo de los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 para diagnóstico inicial del CIRT*

Se presentan en la ilustración 3-1, los resultados generales por cada cláusula de la norma generados de la lista de verificación detallada anteriormente.

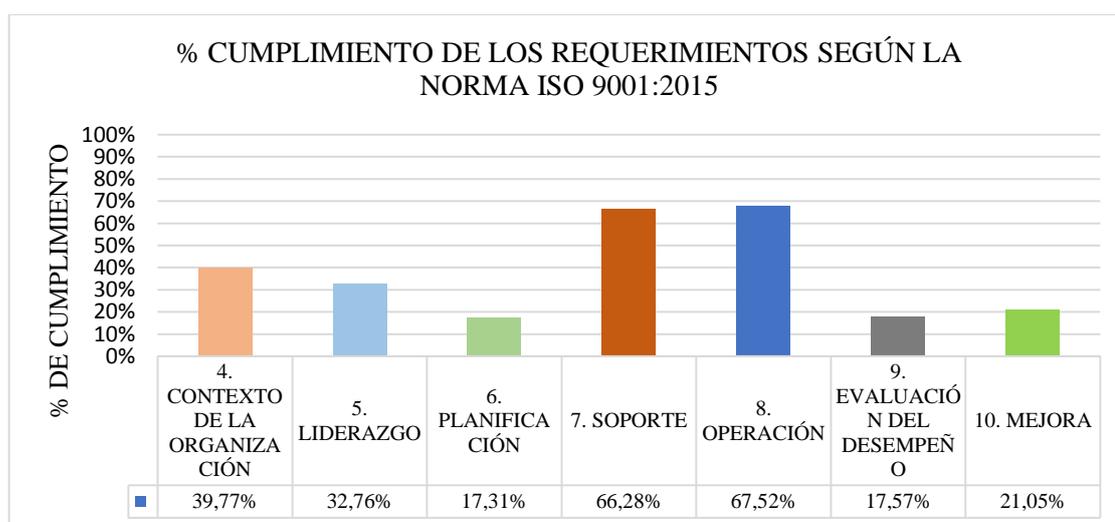


Ilustración 3-1: Grado de cumplimiento de los puntos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

Tabla 3-2: Brecha de cumplimiento actual y requerido por la norma ISO 9001:2015

%IMPLEMENTACIÓN SGC	
PORCENTAJE OBTENIDO	48,68%
MÍNIMO NORMA	100%
BRECHA PARA TOTAL CUMPLIMIENTO	51,32%

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la tabla 3-2 se observa que el porcentaje obtenido con la evaluación de los capítulos del 4 al 10 considerados como auditables, es de 48,68% de implementación inicial, siendo un porcentaje importante debido a que cuando se fue realizando el diagnóstico se pudo encontrar con una organización que respalda sus procesos con su respectiva documentación y tiene administrativamente se maneja en función a un enfoque de gestión organizacional, como se sabe se necesita un 100 % de ejecución de cada una de las cláusulas, por lo que la brecha para cumplirlo en su totalidad es de 51,32%, en los que se debe ocuparse para garantizar que la organización trabaja en función a un SGC de la norma ISO 9001:2015.

En el desglose de cada punto de la norma, en la cláusula 4 concerniente al contexto de la organización se ha alcanzado un 39,77%, en el punto 5 referente a liderazgo se ha logrado establecer un 32,76%, el menor valor con un 17,31 % corresponde a la cláusula 6 planificación, en cuanto al punto 7 soporte se obtuvo el mayor porcentaje de implementación con un 66,28% referente a los recursos necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema de gestión.

En lo referente al punto 8 operación se tiene desarrollado un 67,52%, en la cláusula 9 sobre evaluación de desempeño se tiene un 17,57 % y finalmente se identificó un 21,05% de desarrollo en la cláusula 10 con referencia a la mejora del SGC. En la tabla 3-3 se muestra los resultados generados del diagnóstico con respecto al capítulo 4 contexto de la organización; donde se evidencia un 39,77% de implementación en 22 puntos considerados, donde la mayoría se concentran en los porcentajes de 25% y 50%. Teniendo una brecha por cumplir de 60,23%.

Tabla 3-3: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 4. Contexto de la organización

4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN							
CLÁUSULA	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
4.1	0	2	0	0	0	0	2
4.2	0	1	0	2	0	0	3
4.3	5	0	0	0	0	0	5
4.4	1	2	5	2	2	0	12
TOTALES	6	5	5	4	2	0	22
%	27,27%	22,73%	22,73%	18,18%	9,09%	0,00%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
39,77%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

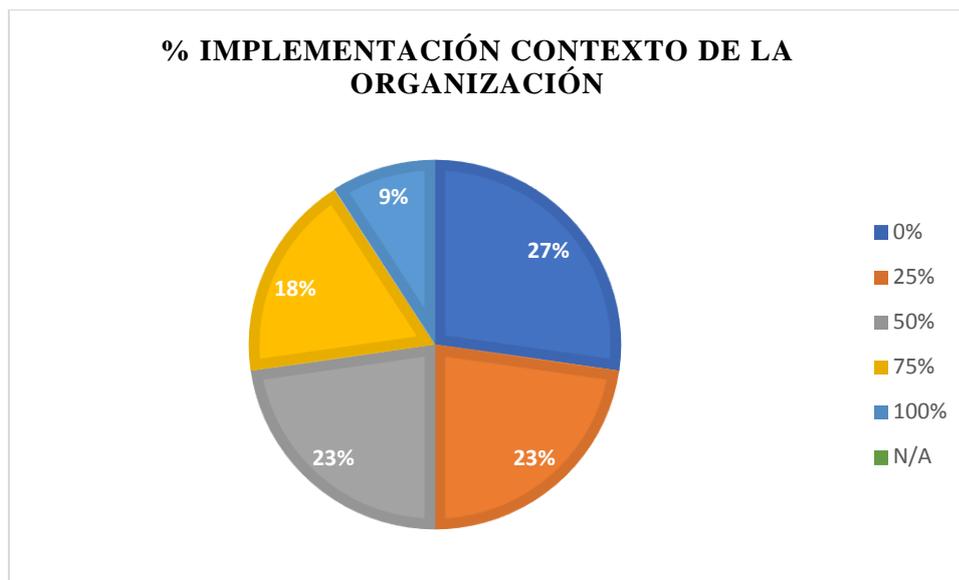


Ilustración 3-2: Cumplimiento del capítulo 4. Contexto de la organización

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-2 se evidencia que al analizar los 22 criterios de obligatoriedad del capítulo 4 concerniente al contexto de la organización, 6 puntos que representan el 27,27% tienen un 0% de implementación ya que no se encuentran aplicados ni documentados, el 22,73% corresponde a 5 puntos, debido a que se verificó que el CIRT los tiene aplicados implícitamente pero no documentados dentro del criterio de 25%, el valor de 22,73% referente a 5 puntos referente al criterio del 50% presentan documentación pero se encuentra en este caso desactualizada o incompleta, un 18,18% que representan a 4 criterios con un criterio del 75%; se aplica y tiene sustento documental y finalmente un 9,09% que indica que 2 criterios cumplen con un 100% de implementación, control y documentación según los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015.

Del punto 4.1: comprensión de la organización y su contexto, se denota que el CIRT dentro su plan de negocio tiene desarrollado una matriz FODA donde se presentan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización con la debida aprobación de la jefatura del CIRT, aunque no ha sido revisado, por lo que se requiere realizar una actualización del mismo.

El punto 4.2: comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, se pudo analizar que el CIRT intrínsecamente conoce cuáles son sus partes interesadas, aunque no dispone de información documental, por lo que se debería generar una matriz que detalle las partes interesadas. Además, los requisitos de las partes interesadas se los determina según la naturaleza del proyecto a ejecutarse, el seguimiento y la revisión de la información sobre estas

partes interesadas y sus requisitos pertinentes se lo realiza mediante correo electrónico según se vaya desarrollando los proyectos.

Con respecto al punto 4.3: alcance del SGC, el CIRT no presenta ninguna implementación ni información documentada, ya que no tiene establecido un SGC, por lo que se está trabajando por primera vez en el diseño, donde se definirá el alcance del sistema.

El punto 4.4: Sistema de gestión de calidad y sus procesos, en el CIRT se ha implementado procesos y procedimientos determinando sus responsables, métodos de control y evaluación para los mismos, pero no se cuenta con una interrelación de estos y se encuentran desactualizados, además se evidencia que el CIRT reporta indicadores de gestión de calidad en función a objetivos organizacionales establecidos.

Otro aspecto importante es que al comenzar un proyecto se analizan y se determinan los recursos necesarios con el documento interno A-04, así como la asignación de los responsables en las órdenes de trabajo, en cuanto a definir riesgos y oportunidades se lo realiza parcialmente en las fichas de avance de proyectos donde se identifican los riesgos y respuestas de cada una de las fases, además se analiza cómo se está llevando a cabo los procesos y si se necesita un cambio para asegurar el cumplimiento de los objetivos se lo va agregando en la planificación semanal, es importante mencionar que los procesos en el CIRT siempre se encuentran en constante evolución y mejora, aunque no se cuente con un registro.

En la tabla 3-4 se muestran los resultados del punto 5 liderazgo, obteniendo un 35,34% de implementación de acuerdo con los parámetros obligatorios de la norma, en donde el mayor porcentaje con un 37,93% se presenta en que no se tiene desarrollado los requerimientos de esta cláusula.

Tabla 3-4: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 5. Liderazgo

5. LIDERAZGO							
CLÁUSULA	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
5.1	4	2	6	2	1	0	15
5.2	6	0	2	0	0	0	8
5.3	3	0	0	2	1	0	6
TOTALES	13	2	8	4	2	0	29
% TOTAL	44,83%	6,90%	27,59%	13,79%	6,90%	0,00%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
32,76%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

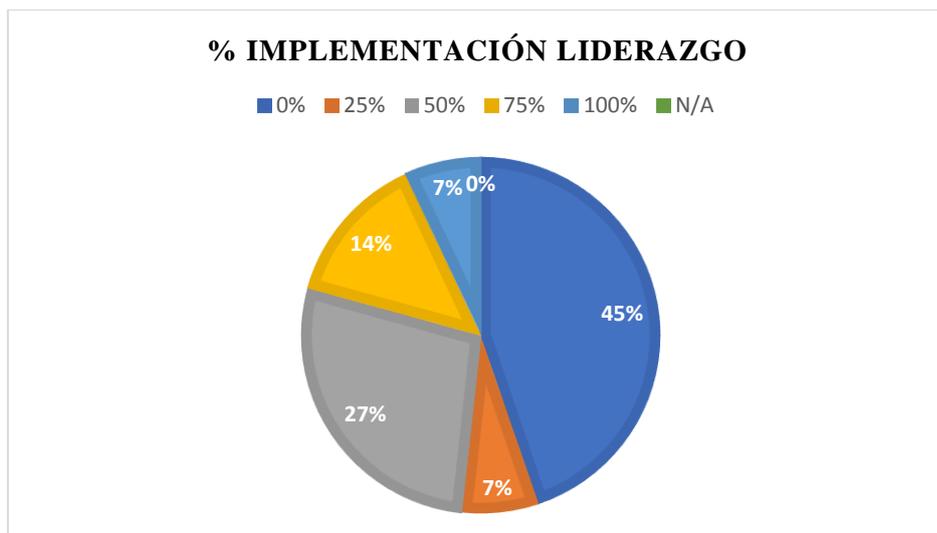


Ilustración 3-3: Cumplimiento del capítulo 5. Liderazgo

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-3 se observa que se tiene implementado un total de 32,76% en referencia a los 29 puntos tratados en el punto 5 de Liderazgo; es así que un 44,83% referente a 13 puntos obligatorios, presentan un 0% de implementación debido a que no se ha aplicado ni documentado, el 6,90% concerniente a 2 puntos evaluados con el 25 % muestra que el CIRT los tiene aplicados implícitamente pero no documentados, el 27,59% relativo a 8 puntos se encuentran en el criterio del 50% ya que se presenta documentación pero la misma no se encuentra aplicada o necesita revisión, el 13,79% concerniente a 4 puntos con un 75 % hace referencia a que el CIRT los tiene aplicados y documentados y un 6,90% que corresponde a 2 criterios de evaluación cumplen con el 100 % de implementación debido a que la organización los tiene aplicados, documentados y controlados.

Del punto 5.1: Liderazgo y compromiso; actualmente el CIRT tiene la predisposición y compromiso para trabajar bajo un SGC, es por ello que se está realizando este análisis del diagnóstico inicial, aunque no se tiene aún definidas las responsabilidades dentro del SGC, además se encontró en el plan de negocio definida una política de calidad, que revisándola no reúne las características en función a las recomendaciones de la ISO 9001:2015, tampoco se tienen establecidos los objetivos de calidad.

En las fichas de avance del proyecto se puede apreciar que se abordan riesgos mas no oportunidades, en cuanto a promover la mejora la alta dirección siempre impulsa el crecimiento de la organización con reuniones frecuentes para la evaluación de sus proyectos, el compromiso con respecto al enfoque al cliente se lo identifica en los documentos A-01, A-02, A-03 donde se

tiene establecido los requerimientos del cliente ya que se especifica las necesidades referentes al proceso de recuperación del rodete.

Además se aseguran que se cumplen los requisitos del cliente y legales respectivos ya que una vez que se realiza la entrega del rodete ya recuperado, aunque no se realiza una evaluación de satisfacción del cliente en función a un documento como un cuestionario, el cliente reitera sus agradecimientos, felicitaciones, quejas y sugerencias mediante correo electrónico, es importante mencionar que en todo el proceso de recuperación se realizan todas las pruebas técnicas correspondientes garantizando la ejecución del servicio y la satisfacción del cliente.

De la cláusula 5.2: Política de calidad, en el plan de negocio se encuentra establecida una política de calidad, pero no se ha difundido y no se encuentra disponible para partes interesadas ya que el plan de negocio se lo maneja dentro de la organización, tampoco la política se presenta acorde a las directrices de un SGC, la misma debe ser actualizada y diseñada en base a la ISO 9001:2015 y las características de la organización.

Del punto 5.3: Roles responsabilidades y autoridades en la organización, el CIRT al ser parte de CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán, el departamento de talento humano tiene definidos los roles, responsabilidades las cuales son comunicados a los nuevos trabajadores al momento que se integran a la organización, en cuanto al SGC no se tiene designado la persona para que maneje el sistema.

En la tabla 3-5 se presenta los resultados respecto al capítulo 6 planificación el cuál es el que presenta menor porcentaje de implementación de la norma un 20,19%, debido a que se tratan los temas de riesgos y oportunidades que se los tiene parcialmente desarrollados, los objetivos de calidad y su planificación que no se los ha definido aún, la planificación de los cambios que no se ha desarrollado con documentación.

Tabla 3-5: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 6. Planificación

6. PLANIFICACIÓN							
CLÁUSULA	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
6.1	0	3	5	0	0	0	8
6.2	14	0	0	0	0	0	14
6.3	2	0	1	1	0	0	4
TOTALES	16	3	6	1	0	0	26
%	61,54%	11,54%	23,08%	3,85%	0,00%	0,00%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
17,31%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

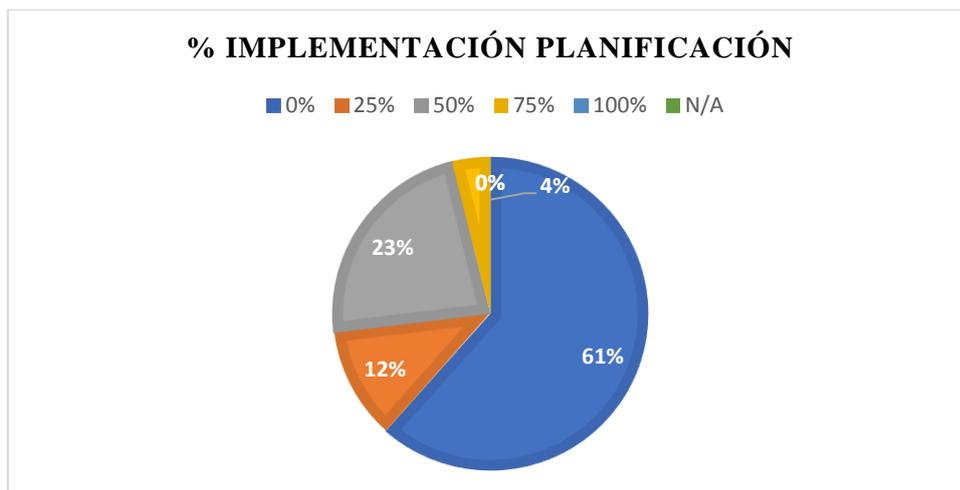


Ilustración 3-4: Cumplimiento del capítulo 6. Planificación

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-4, de 26 puntos tratados en el capítulo 6 referente a Planificación se reporta un grado de implementación de 17,31% de forma general; el 61,54 % que reporta la mayor cantidad de 16 criterios valorados, tienen un 0% de implementación ya que no se ha justificado su documentación e implementación, 3 criterios se los tiene ciertamente aplicados pero no se tiene documentación al respecto con un 11,54% que tiene que ver con el valor de 25%, otros 3 criterios que representan el 23,08% en función al 50% de implementación determinan que se ha encontrado documentación pero se presenta de forma incompleta ya que en el punto donde se aborda riesgos y oportunidades solo se tratan los primeros en mención, el valor representado con 3,85% corresponde a 1 punto logrado con el 75% ya que se encuentra documentado y aplicado pero se está desactualizado y no se hallan criterios evaluados que justifiquen el 100%.

Del numeral 6.1: Acciones para abordar riesgos y oportunidades, no se tiene un procedimiento propiamente elaborado para abordar este punto, aunque los riesgos si se identifican en las fichas de avance de cada proyecto y se tiene una respuesta para controlar los mismos, sin embargo no se revisa las oportunidades de mejora.

Del punto 6.2: Objetivos de calidad y planificación para lograrlos, actualmente no se tienen definidos objetivos de calidad propiamente debido a que no se ha trabajado con un SGC, aunque el CIRT trabaja en función a cumplimiento de objetivos organizacionales donde se verifican periódicamente su cumplimiento mediante matrices de indicadores.

En el punto 6.3: Planificación de cambios el CIRT cuando necesita realizar un cambio en el proceso se registra por medio de una solicitud del cliente vía correo electrónico, no existe un documento que permita llevar un registro de los cambios efectuados. En la tabla 3-6 se presenta

los resultados respecto al capítulo 7 apoyo, se tiene un considerable valor de 68,60% de implementación ya que en este punto se trata de los recursos que dispone el CIRT para afrontar un SGC.

Tabla 3-6: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 7. Apoyo

7. APOYO							
CLÁUSULA	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
7.1	0	1	3	6	7	0	17
7.2	0	0	1	0	3	0	4
7.3	3	0	0	1	0	0	4
7.4	0	0	0	5	0	0	5
7.5	0	0	10	3	0	0	13
TOTALES	3	1	14	15	10	0	43
%	6,98%	2,33%	32,56%	34,88%	23,26%	0,00%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
66,28%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-5, se muestra la evaluación de 43 puntos del capítulo 7 de Apoyo con un grado de implementación de 66,28; el 6,98% que corresponde a 3 criterios poseen un 0% ya que no se ha demostrado su desarrollo, el 2,33% con 1 criterio valorado presenta un valor del 25 % ya que se lo ha aplicado implícitamente por la naturaleza de la organización, mas no se tiene documentación o falta desarrollarla, el 32,56% hace referencia a 14 criterios, los cuales tienen un 50% ya que se ha encontrado documentos justificables pero no se los ha implementado, el 34,88% corresponde a 15 criterios con 75 %, ya que en el análisis se encontró información generada y aplicable pero no se realiza un seguimiento oportuno, además 10 criterios correspondientes a un 23,26% se encuentran aplicados en su totalidad.

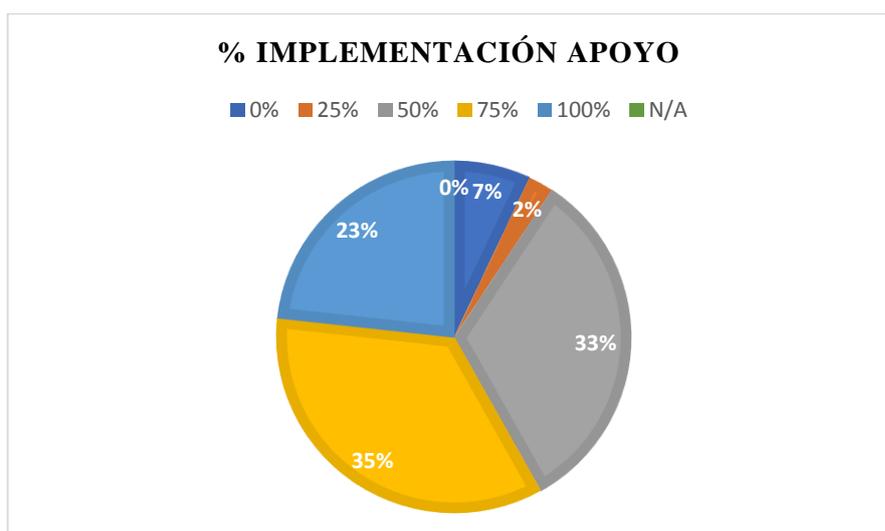


Ilustración 3-5: Cumplimiento del capítulo 7. Apoyo

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En el punto 7.1 referente a la determinación de recursos necesarios para el SGC, actualmente se está trabajando en el diseño del SGC, por lo que el CIRT considera a corto y mediano plazo la designación de recursos para que se pueda desarrollar el sistema. En otro aspecto se tiene establecido claramente lo que se necesita de los proveedores externos ya que en los contratos se estipula los lineamientos para el proveedor.

En cuanto a la determinación de las personas necesarias para la implementación eficaz del SGC con el desarrollo del presente trabajo se involucra a todo el personal del CIRT, por lo que no existe inconveniente a futuro.

En lo referente a infraestructura el CIRT posee la documentación necesaria para su respaldo, además cuenta con las licencias originales de los softwares que ocupan en el área de ingeniería, en cuanto al ambiente para la operación de los procesos se pudo apreciar mediante observación directa y entrevista a los trabajadores que el ambiente de operación de los procesos es el adecuado, ya que cada trabajador conoce perfectamente lo que debe realizar y cuenta con las garantías para el desarrollo de su trabajo con la permanente dotación de equipos de protección personal y comprensión de los riesgos a los que se encuentran expuestos.

En el tema de recursos de seguimiento y medición se dispone de registros de calibración originales de los equipos, además se asegura de la constante reposición de los recursos con los coordinadores de proyectos y bodega que coordinan oportunamente para que exista siempre disponibilidad y fluidez en los procesos. Se observó que los equipos de medición cuentan con etiquetas de identificación y se conservan de manera adecuada dentro de sus estuches protectores, si se presentara algún problema con las mediciones se tienen los informes técnicos que respaldan el proceso.

En el punto 7.2 se analiza la competencia del personal del CIRT y se identifica que por su grado de experticia y experiencia para realizar las actividades son altamente calificadas, además se ha podido observar documentación sobre planes de capacitación periódicos establecidos en su plan de negocio y registros de evaluación, lo que garantiza la calidad de sus procesos. El departamento de talento humano controla todo lo referente a cualquier información del personal.

En el punto 7.3 que hace referencia a la toma de conciencia, por lo descrito anteriormente no se tiene una política y objetivos de calidad por lo que se tiene documentación que avale el conocimiento de estos, el personal cumple con los proyectos establecidos en función a planificaciones realizadas y avaladas en matrices de indicadores.

En el punto 7.4 en cuanto a comunicación el CIRT tiene identificado qué, cuándo, a quién, cómo y quién comunicar, por lo general se establecen canales de comunicación directa o por medio de correos electrónicos.

El punto 7.5 menciona los aspectos a considerar en función a la información documentada en la cual se ha podido observar el uso de la misma en documentos que ya cuentan con un formato y código establecido, aunque también se pudo evidenciar que algunos documentos no cuentan con la codificación respectiva, el manejo de la información se lo realiza en un software propio de la organización y solo los jefes de área tiene acceso a todas las funciones, para el resto de personal se tiene designadas ciertas opciones. Para cualquier cambio en el formato y versión se debe coordinar y comunicar al departamento de aseguramiento de la calidad de CELEC EP.

En la tabla 3-7 se presenta los resultados respecto al capítulo 8 operación, se tiene un considerable valor de 68,11% de implementación, similar al anterior punto ya que en este punto se trata propiamente sobre los procesos y en el CIRT la mayoría de los procesos se encuentran controlados.

Tabla 3-7: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 8. Operación

8. OPERACIÓN							
CLÁUSULA	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
8.1	4	1	0	5	1	0	11
8.2	0	4	2	9	5	0	20
8.3	0	3	2	30	0	0	35
8.4	1	0	0	10	10	0	21
8.5	4	3	1	14	2	0	24
8.6	0	1	0	4	0	0	5
8.7	0	0	0	11	0	0	11
TOTALES	9	12	5	83	18	0	127
%	7,1%	9,4%	3,9%	65,4%	14,2%	0,0%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
67,52%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

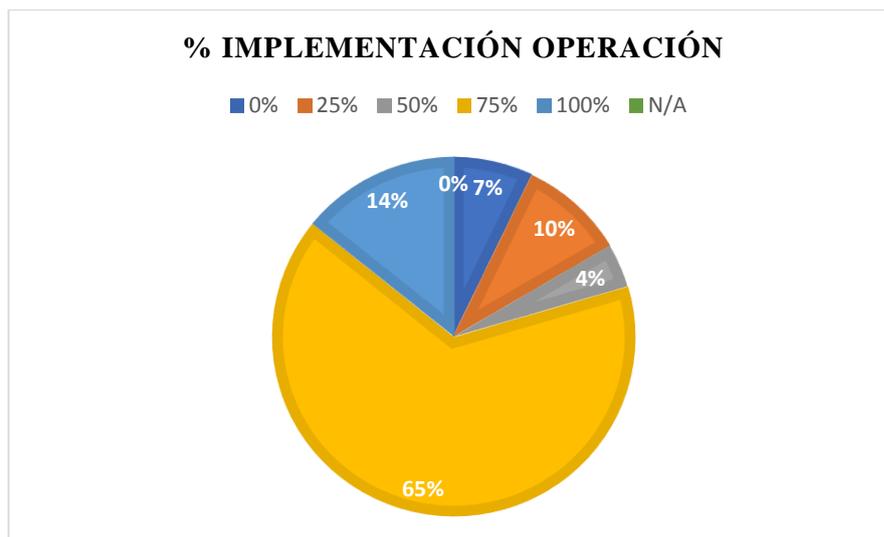


Ilustración 3-6: Cumplimiento del capítulo 8. Operación

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-6, se muestra la mayor cantidad de puntos evaluados de toda las cláusulas de la norma con 127 criterios del capítulo 8 relativo a Operación con un 67,52% de implementación general; el 7,1% que representa una cantidad 9 criterios, tienen un 0% ya que no presenta ningún documento e implementación relativa, el 9,4% corresponde a 12 criterios con 25 % ya que se tiene aplicados implícitamente y no documentados, el 3,9% que corresponde a 5 criterios, poseen un 50% de valoración ya que se tiene documentación pero no se ha llegado a comprobar su implementación, el 65,4% hace referencia a 83 criterios con 75 % ya que el CIRT trabaja en función a un modelo de gestión donde se tiene levantado los procesos aplicados y documentados, y 14,2% que corresponde a 18 criterios cumplen con un 100 % de implementación ya que se tiene documentado, aplicado y controlado.

En cuanto al punto 8.1 que trata sobre la planificación y control operacional, se observó que todos los proyectos conllevan una adecuada planificación los mismos que son evaluados periódicamente presentes en las fichas de avance de proyecto y en las órdenes de trabajo, no se cuenta con un documento que evidencie la interacción entre procesos, los criterios para los procesos y su control se los realiza en las órdenes de trabajo, en cuanto a los criterios para la aceptación de los proyectos se lo realiza en función a informes técnicos generados de las diferentes pruebas y ensayos de control de calidad.

Los recursos necesarios para lograr la conformidad del proceso de recuperación se lo realizan mediante una planificación inicial, destinando los recursos para cumplir y garantizar su cumplimiento, se tiene documentación detallada de los procesos donde se avala que los proyectos se han realizado según lo planificado.

El control de cambios se lo realiza en función al seguimiento de las fichas de avance del proyecto, además que los procesos contratados externamente están controlados y regulados mediante un coordinador de proyecto que cumple con la normativa legal aplicable según establece el proceso de compras públicas.

En el punto 8.2 referente a requisitos para el servicio, se proporciona la información correspondiente en la propuesta del proyecto ya que se manifiesta todos los procesos que se van a realizar, además en el presupuesto se indican los costos aproximados y las características técnicas se indican en los informes técnicos y en el DATABOOK del proyecto.

Cualquier consulta, retroalimentación, o quejas de parte del cliente a la organización o viceversa en el acta de constitución inicial se estipula que el canal de comunicación es por medio de correo electrónico o reuniones programadas. La manipulación de los rodets desde su recepción hasta la finalización de su proceso de recuperación se lo realiza con un adecuado procedimiento y de manera técnica salvaguardando la propiedad del cliente.

El CIRT antes de cualquier proyecto establece los respectivos requisitos aplicables a la ejecución del proyecto y registrado en los documentos A-01, A-02, A-03, A-04 y A-05. Para asegurarse de poder cumplir con los requisitos del servicio el CIRT realiza una inspección en planta y un estudio de factibilidad, en donde se expone de manera técnica si es viable o no realizar el proyecto y presenta una propuesta de proyecto evaluando su capacidad.

Todos los requisitos especificados por los clientes se tratan en reuniones técnicas con los especialistas de cada proceso antes de establecer un compromiso del proyecto, cualquier cambio suscitado en los procesos son comunicados vía correo electrónico o reuniones.

En el apartado 8.3 Diseño y desarrollo se ha incluido este punto ya que el CIRT ofrece procesos de tratamiento térmico y metalizado lo que brinda nuevas propiedades a los rodets lo cual potencia las características de los mismos, además en ciertos casos donde el cliente no cuenta con el plano del rodete y las plantillas de los cangilones se realiza el escaneo 3D del mismo creando una nube de puntos que permite establecer el diseño original del mismo, ayudando a desarrollar las plantillas y los procesos de soldadura y pulido, como también el diseño y elaboración de ejes y bridas de sujeción.

Para ello se cuenta con la documentación de las inspecciones realizadas y los planos elaborados, así como el control de las entradas y salidas de estos procesos, planificaciones, registros de controles de calidad, órdenes de trabajo, fichas de avance y documentos aplicables.

En el punto 8.4 que hace referencia al control de procesos, productos y servicios suministrados externamente, el CIRT se maneja por medio de los procesos de contratación de compras públicas donde es un proceso abierto, transparente y que cumple con requerimientos técnicos específicos y legales; en la elaboración del contrato se establecen los controles a los que se va a estar expuesto, así como su evaluación de proveedores en donde en el sistema informático de la empresa se tiene registrado toda la documentación respectiva.

La verificación del cumplimiento del contrato se lo hace mediante la aplicación de requisitos técnicos y legales pertinentes por parte del coordinador del proceso, el cuál verifica que todo se ha realizado según lo estipulado en el contrato.

En el punto 8.5 se habla de la producción y provisión del servicio en donde ha demostrado trabajar bajo condiciones controladas en función a las órdenes de trabajo, la trazabilidad se lo realiza mediante fichas de avance, informes técnicos, además la integridad de la infraestructura del CIRT brinda todas las garantías para el adecuado desarrollo de los procesos. No se cuenta con un documento para registrar cualquier daño a la propiedad de los clientes y proveedores, aunque no se ha presentado ningún inconveniente hasta la fecha.

En el punto 8.6 con respecto a la liberación, una vez terminado todo el proceso de recuperación de rodets pelton se permite su salida con la elaboración del informe final, además se menciona que los trabajos de recuperación cuentan con garantía técnica producto del desarrollo de procesos de calidad, igualmente se entregan los resultados de todas las pruebas de control de calidad efectuadas y se firma un acta de conformidad del servicio ejecutado y se mantiene contacto con el cliente mediante comunicación directa o por correo electrónico.

Se conserva información documentada en el software de la empresa donde se adjunta el informe final, costos, órdenes de trabajo efectuadas, planes de inspección, documentos legales, DATABOOK del proyecto, registros fotográficos, fichas de avance, planificaciones.

En la tabla 3-8, se presenta los resultados respecto al capítulo 9 evaluación de desempeño, donde se tiene un valor bajo de 20,95% de implementación, ya que en este punto en gran parte se hace hincapié en el desempeño propiamente del SGC el cual no se encuentra desarrollado, al igual que el tema de auditorías.

Tabla 3-8: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 9. Evaluación de desempeño

9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO							
CLÁUSULAS	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
9.1	4	5	3	4	0	0	16
9.2	10	0	0	0	0	0	10
9.3	8	1	2	0	0	0	11
TOTALES	22	6	5	4	0	0	37
%	59,5%	16,2%	13,5%	10,8%	0,0%	0,0%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
18,92%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

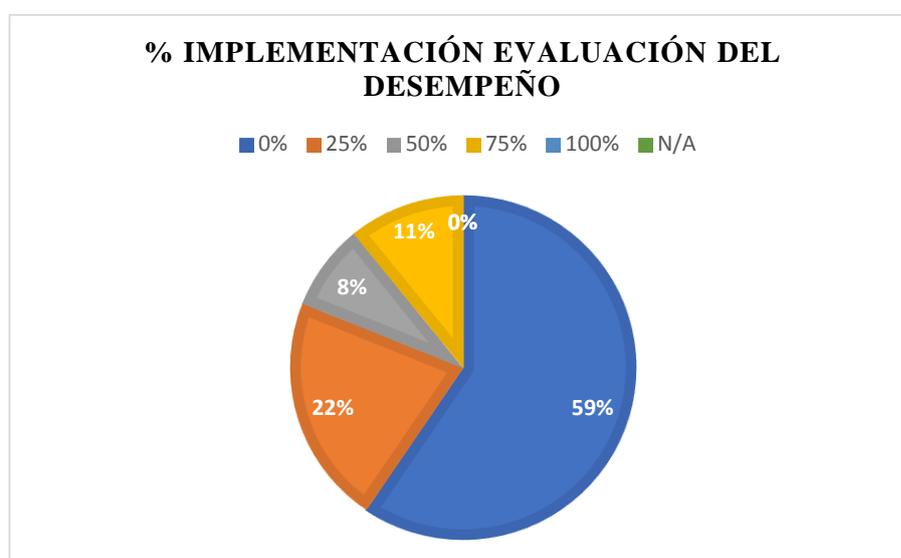


Ilustración 3-7: Cumplimiento del capítulo 9. Evaluación del desempeño

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-7 se hace referencia a 37 puntos tratados en el capítulo 9 concerniente a evaluación de desempeño obteniendo un 18,92% de implementación; el 59,5%, referente a 22 puntos evaluados poseen un 0% de desarrollo de los requerimientos, el 16,2% concerniente a 6 puntos con 25 % implementación se encuentran plasmados de forma intrínseca pero no documentada, el 13,5% que representa a 5 criterios se encuentran evaluados con un criterio del 50% ya que se han verificado la existencia de documentos y registros pero no se encuentran desarrollados o solo los aplican parcialmente.

El 10,8 % corresponde a 4 criterios con 75% de implementación debido a que el CIRT ha desarrollado documentación y se encuentra aplicada, pero se necesita de una nueva revisión para su aprobación y control, finalmente no se presentan criterios que lleguen al 100% de su implementación.

En el punto 9.1 que establece las directrices de seguimiento, medición, análisis y evaluación, el CIRT independientemente de tener implementado un SGC tiene identificado los procesos y actividades que requieren dar un seguimiento y medición, además se evalúa el desempeño de la organización mediante indicadores de gestión y el cumplimiento de las planificaciones.

En la reunión final una vez presentado los informes se analizan los resultados con los clientes, cualquier inquietud es tratada por los especialistas y las felicitaciones se las realizan por medio de correo electrónico y de forma verbal, no se cuenta actualmente con un cuestionario que permita evaluar el grado de satisfacción del cliente.

En referencia al punto 9.2 no se han realizado ningún tipo de auditoría interna en función a un SGC, debido a que el CIRT se encuentra en etapa de diseño y no se tiene elaborado un plan de auditoría.

En el punto 9.3 revisión por la dirección no se tiene registros de revisión del SGC, tampoco de las oportunidades de mejora, adecuación de recursos, eficacia de acciones para abordar riesgos ya que no se tiene desarrollado el sistema, las revisiones de los resultados de seguimiento y medición si lo realiza periódicamente.

En la tabla 3-9 se presenta los resultados respecto al capítulo 10 mejora, donde se tiene un valor de 35,53% de implementación, ya que en este punto se identifica las mejoras realizadas una vez implementado el SGC el cual no se encuentra desarrollado.

Tabla 3-9: Resultado de diagnóstico inicial del capítulo 10. Mejora

10. MEJORA							
CLÁSULAS	0%	25%	50%	75%	100%	N/A	TOTALES
10.1	1	3	0	0	0	0	4
10.2	1	12	0	0	0	0	13
10.3	1	1	0	0	0	0	2
TOTALES	3	16	0	0	0	0	19
%	15,79%	84,21%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
GRADO DE IMPLEMENTACIÓN							
21,05%							

Fuente: Lista de chequeo de los requerimientos de la Norma ISO 9001:2015

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

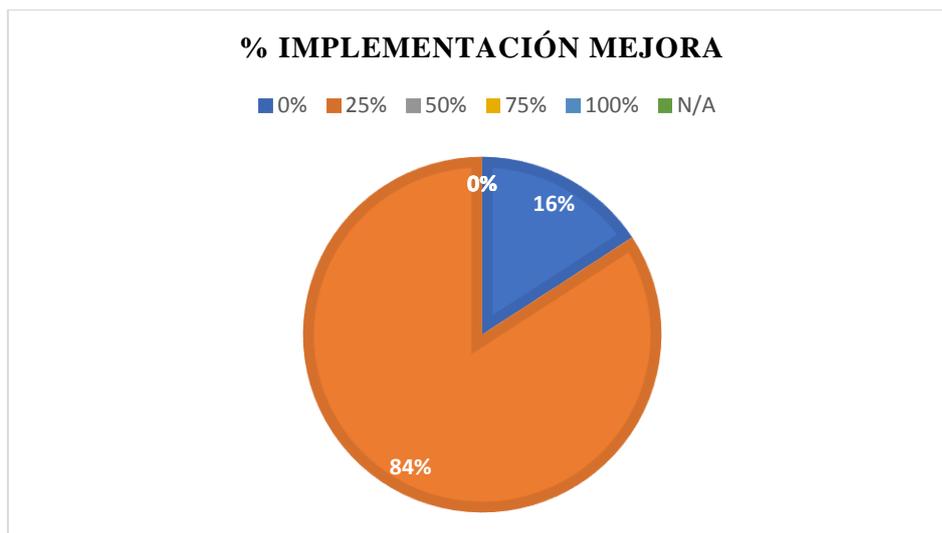


Ilustración 3-8: Cumplimiento del capítulo 10. Mejora

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la ilustración 3-8 se comprueba que el capítulo 10 concerniente al punto de mejora, tiene una implementación del 21,05% tomando en cuenta la totalidad de los puntos analizados; 3 criterios de evaluación que representan el 15,79%, tienen un 0% de implementación de los requerimientos, el 84,21% que corresponde a 16 puntos con 25 % se presentan ya que se los ha ido aplicando, pero no documentando de una manera que justifique su implementación, no se presenta criterios al 50%, 75% y al 100% ya que no se los aplicados, documentados y controlados.

En cuanto al numeral 10.1 se determina mediante reuniones acciones que permitan incrementar la satisfacción del cliente, así como mejorar el servicio, pero no se lleva a cabo documentación que respalde esas acciones y tampoco se mejora el desempeño del SGC por no contar actualmente con uno.

Con lo que respecta al numeral 10.2 en los diferentes procesos se realiza un exhaustivo control de calidad, analizando aspectos técnicos que son validados por los ensayos ejecutados, si existe alguna no conformidad en algún proceso se analiza la causa, se la corrige, pero no se la registra en un documento, se la trata en reuniones con los expertos de cada área. Las acciones para corregir la no conformidad si se registra en el DATABOOK donde se indica los registros de las pruebas realizadas.

En el punto 10.3 con lo que respecta a mejora continua la organización trabaja implícitamente bajo una filosofía de mejora continua, sin embargo, en cuanto respecta a la mejora del SGC no lo registra porque no lo tiene implementado, se consideran los resultados de las salidas de los procesos en los informes técnicos donde se resumen los resultados del proyecto ejecutado.

3.5.3. Matriz AMFE de identificación de riesgos y oportunidades

Se estableció una matriz de identificación de riesgos y oportunidades AMFE para los procesos de recuperación de rodets pelton, la cual se desarrolló de acuerdo con el enfoque del SGC, y con los criterios de los líderes de los procesos, como se indica en la tabla 3-10, además los valores y criterios de severidad, ocurrencia y detección se muestran en la tabla 11-3 y en función a estos índices se determina el número de prioridad del riesgo u oportunidad (NPRO), donde se establece el nivel de riesgo y con ello determinar las respectivas acciones pertinentes para mitigar o eliminar el riesgo y canalizar las oportunidades generadas.

Tabla 3-10: Matriz AMFE. Identificación de riesgos y oportunidades

	MATRIZ AMFE								CIRT						
									Código		CIRT-SGC-M-08				
									Versión		1				
Fecha:	Responsable del proceso:			Obs.				NPRO: Número de prioridad del riesgo u oportunidad							
Proceso:															
Proceso	R/O	Modo de Fallo / Oportunidad	Efecto	Causas	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	S	O	D	NPRO inicial	Acción a tomar	Responsable	Impacto	O	D	NPRO final
	R								0						
PARÁMETRO DE EVALUACIÓN															
NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN								ACCIONES					
NPR <125 ACEPTABLE		Posibilidad baja, se ejecutan controles permanentes y no afecta al cliente, ni al logro de objetivos.								Seguir con el seguimiento de control del riesgo					
200>NPR>125 REDUCCIÓN DESEABLE		Posibilidad media de que pueda generar problemas con el cliente y los objetivos se empiezan a ver afectados.								Aplicación de oportunidades mejora para disminuir el riesgo y mantenerlo controlado.					
NPR>200 INACEPTABLE		Posibilidad alta de que ocurra, ya que no se controla, el cliente lo percibe y ocasiona problemas complejos.								Aplicar acciones con urgencia para eliminar la causa raíz o mitigarla.					

Fuente: NTP 679, 2004

Tabla 3-11: Valores de Severidad, ocurrencia, detección para determinar valor NPRO

SEVERIDAD (S)	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Efectos imperceptibles	No genera consecuencias en el proceso, es imperceptible para el cliente.	1
Baja Efectos irrelevantes poco perceptibles	Empieza a afectar el sistema o proceso, el cliente probablemente lo note, pero es fácilmente corregible.	2-3
Moderada Efectos de relativa importancia	Merma la operatividad del sistema y ocasiona problemas con la satisfacción del cliente ya que es perceptible.	4-6
Alta	Ocasiona problemas críticos en el sistema e incluso puede producir averías graves, el cliente presenta una insatisfacción importante.	7-8
Muy Alta	Existe una falla potencial grave, incluso se ve involucrado la seguridad del sistema, el cliente no acepta niveles de este tipo por los incumplimientos generados.	9-10
OCURRENCIA (O)	CRITERIO	VALOR
Muy Baja Improbable	No se ha presentado casos de ese tipo, pero se pudiesen llegar a presentar	1
Baja	Problemas repentinos que se presentan en varios procesos, pero son esperados que suceda.	2-3
Moderada	Ocurre ocasionalmente, se es consciente que a lo largo del tiempo puedan presentarse en el sistema.	4-5
Alta	Son problemas que se ha presentado en el pasado con una frecuencia considerable.	6-8
Muy Alta	El fallo es casi seguro que suceda, se lo espera con una frecuencia elevada.	9-10
DETECCIÓN (D)	CRITERIO	VALOR
Muy alta	En los controles se lo detecta con facilidad, no crea lugar a dudas.	1
Alta	Los defectos generados en los controles realizados en un primer nivel pueden pasar desapercibido pero posterior detectado.	2-3
Mediana	El problema aparece en instancias finales del sistema.	4-6
Pequeña	El defecto se lo detecta con complejidad incluso a veces se pasa por alto	7-8
Improbable	Es un problema que el cliente con seguridad no lo percibirá, muy difícil de encontrarlo.	9-10

Fuente: NTP 679, 2004

3.6. Etapas para la realización de un Sistema de Gestión de calidad en función de la norma ISO 9001:2015 para el CIRT



Ilustración 3-9: Etapas del diseño del SGC en el CIRT

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

Además, en la tabla 3-12 se representa una matriz de marco lógico, donde se muestra el fin, propósito, los componentes y acciones del desarrollo del presente trabajo.

Tabla 3-12: Matriz de Marco lógico

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Diseñar un SGC en función de la norma ISO 9001:2015 para el proceso de recuperación de rodets pelton.	- Número de puntos cumplidos de acuerdo con la norma ISO 9001:2015.	-Lista de chequeo de diagnóstico ISO 9001:2015. -Información documentada. -Entrevistas. -Reuniones.	El CIRT tiene un cierto grado de cumplimiento de los requisitos aplicables de la norma ISO 9001:2015.
PROPÓSITO	Alinear los procesos de recuperación de rodets pelton según requerimientos de la norma ISO 9001:2015.	-Número de procesos que poseen caracterización. -Número de documentos obligatorios. - Número de registros y procedimientos obligatorios. -Número de riesgos identificados en los procesos.	-Registro de procesos. -Caracterización de procesos. -Manual de procedimientos. -Fichas de control de procesos. -Matriz FODA -Matriz partes interesadas. -Matriz AMFE	Se maneja un control de los procesos adecuado, se tiene información documental de los procesos ejecutados.
COMPONENTES	-Diagnóstico inicial de los requerimientos del SGC. -Realizar un plan de acción para mitigar posibles no conformidades a futuro.	-Porcentaje de cumplimiento en cada punto auditable de la norma. -Planificación para cumplir falencias del sistema.	-Lista de chequeo de diagnóstico ISO 9001:2015. - Matriz de plan de acción.	Se verificará el cumplimiento del plan de acción de acuerdo con lo planificado.
ACCIONES	-Recopilar información del proceso. -Definir mapa de procesos. -Diagnóstico actual del SGC. -Análisis de los riesgos del proceso. -Levantamiento de información documental. -Identificación de cumplimiento de puntos según requisitos. -Identificación de acciones correctivas.	-Cumplimiento de puntos de la norma ISO 9001:2015 de acuerdo con la aplicabilidad y recursos.	- Lista de chequeo ISO 9001:2015 - Información documentada desarrollada: -Documentos -Registros -Procedimientos - Matrices	Grado de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 en un porcentaje aceptable.

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS DEL SGC PARA EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE RODETES PELTON

4.1. Contexto de la organización

4.1.1. *Comprensión de la organización y su contexto*



Ilustración 4-1: Logo del CIRT

Fuente: CIRT, 2017

El Centro de investigación y recuperación de turbinas hidráulicas y partes industriales CIRT es un ente representativo a escala nacional sobre todo en el sector eléctrico, ya que presta sus servicios en el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de centrales hidroeléctricas y recuperación de rodets y elementos mecánicos con tecnología de última generación y con un equipo multidisciplinario con vasta experiencia y perfil profesional, que brinda soluciones a problemas ingenieriles de alto nivel, con la aplicación de procesos de soldadura manual y robotizada, pulido, ingeniería inversa (CAD, CAM, CAE), mecanizado CNC, metalizado robotizado, metrología y pruebas de control de calidad, garantizando al país procesos innovadores e incentivando a la investigación y desarrollo de la industria ecuatoriana.

4.1.1.1. *Tipo de empresa*

El Centro de Investigación y Recuperación de Turbinas Hidráulicas y Partes Industriales “CIRT” pertenece a la Unidad de Negocio Hidroagoyán CELEC EP siendo una empresa pública del sector estratégico.

4.1.1.2. Tamaño de la empresa

El CIRT tiene una infraestructura total de 2410 metros cuadrados, con un ancho útil de 52,4 m y longitud útil de 46 m posee oficinas interiores de 107 metros cuadrados y está construida bajo el criterio de un diseño de nave industrial flexible. (CIRT, 2022)

Además, el CIRT cuenta con un total de 34 trabajadores, los mismos que se encuentran altamente calificados para la ejecución de las distintas actividades siendo especialistas en administración, control de calidad y laboratorios, ingeniería, diseño, mecatrónica, simulación, mecanizado CNC y convencional, metalizado, tecnología de materiales, soldadura, desbaste y en mantenimiento eléctrico y mecánico.

4.1.1.3. Estructura organizacional

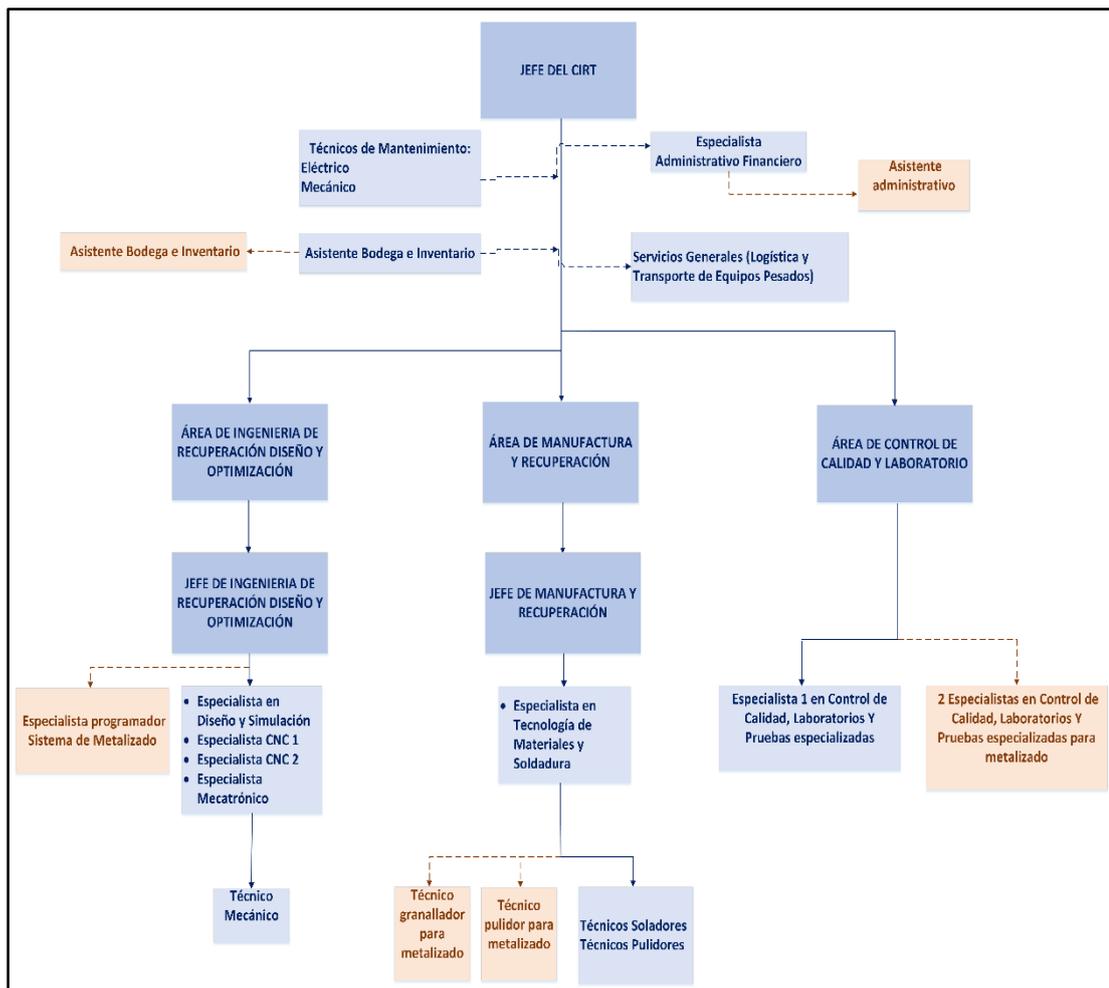


Ilustración 4-2: Orgánico Estructural del CIRT

Fuente: CIRT, 2022

4.1.1.4. Matriz FODA

Mediante la herramienta FODA considerando los factores internos y externos se realiza un análisis de la organización, permitiendo identificar estrategias para su fortalecimiento y mejora continua.

Tabla 4-1: Análisis FODA

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT	
	ANÁLISIS FODA	Código: CIRT-SGC-M-01
		Versión: 01
	Fecha: 2022-02-04	
ANÁLISIS FODA (FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES, AMENAZAS)		
ANÁLISIS INTERNO		
FORTALEZAS	DEBILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal con altos perfiles profesionales. • Infraestructura potenciada. • Equipos con alta tecnología. • Calidad definida y controlada en cada proceso. • Trabajo bajo normas técnicas internacionales. • Procesos con innovación tecnológica. • Alta adaptabilidad a los diferentes proyectos y requerimientos. • Planteamiento de soluciones ingenieriles efectivas. • Referente en el campo de manufactura de recuperación en el país. • Ubicación estratégica para atender los requerimientos de las centrales hidroeléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de proveedores locales en ciertos insumos. • Demora en los procesos de adquisición de productos y materiales. • Procesos de adquisición complejos. 	
ANÁLISIS EXTERNO		
OPORTUNIDADES	AMENAZAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Fidelización con los clientes • Convenios con universidades para desarrollo de proyectos de investigación. • Constante implementación de equipos de última tecnología para producción y control de calidad. • Incremento de aceptabilidad de los servicios ofertados. • Ampliación de la oferta de servicios únicos en el país. • Fabricación de rodetes. • Desarrollo de procesos a nivel internacional. • Certificación ISO 9001:2015 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca disponibilidad en el mercado de personal capacitado para la ejecución de actividades especializadas. • Eventos naturales fortuitos (erupción de volcán) 	

Fuente: CIRT, 2022

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.1.1.5. Especificaciones de los procesos generales del CIRT

En la tabla 4-2 se muestra los procesos generales del CIRT desarrollados por cada uno de sus departamentos con su respectiva descripción de las actividades que se realiza.

Tabla 4-2: Descripción de los procesos del CIRT de acuerdo con su área.

		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT	
		DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DEL CIRT	Código: CIRT-SGC-M-02 Versión: 01 Fecha: 2022-02-04
DEPARTAMENTO	PROCESO	DESCRIPCIÓN	
INGENIERÍA DE RECUPERACIÓN	Ingeniería Inversa	Escáner tridimensional para levantamiento de planos en base a piezas reales Procesamiento de nube de puntos	
	Aplicaciones y desarrollo CAD	Diseño asistido por computador (elaboración de planos)	
	Aplicaciones y desarrollo CAM	Manufactura asistida por computador CAM, establecimiento de códigos ISO para programación de máquinas de control numérico computarizado.	
	Aplicaciones y desarrollo CAE	Ingeniería asistida por computador, a través de paquetes computacionales para simulaciones a través de elementos finitos, verificación y manipulación de perfiles para control de calidad, reparaciones e identificación de perfiles.	
MANUFACTURA Y RECUPERACIÓN	Procesos de desbaste y pulido	Corrección, ajuste y preparación de superficies metálicas para soldadura y balanceamiento estático de elementos de turbinas hidráulicas	
		Proceso de Sponge-jet para preparación de superficies para pintura y colocación de recubrimiento metalizado.	
		Corrección y ajuste de perfiles hidráulicos sobre turbinas hidráulicas	
	Procesos de soldadura	Proceso SMAW o electrodo revestido sobre aceros inoxidable	
		Proceso GMAW o procesos MIG sobre aceros inoxidable	
		GTAW o procesos TIG sobre aceros inoxidable	
		FCAW/MAC o electrodo sumergido sobre aceros inoxidable	
Soldadura robotizada	Proceso de soldadura robotizada con certificación según código ASME PQR-QW483 sección 9 y certificación ASME WPS-QW482 sección 9 con Robot de ocho ejes y soldadura automática MIG		

	Proceso maquinado	Torno vertical CNC capacidad de carga de 80 toneladas, diámetro de 5 m precisión de 0,001 mm
		Convencional: tornos convencionales
		Centros de mecanizado computarizado CNC
	Tratamiento térmico	Horno de tratamiento Térmico de piezas de hasta 5 m. de diámetro y capacidad de 30 T, temperatura máxima de 550 °C, rata de ascenso y descenso de 30 y 50 grados/hora, para cualquier receta de revenido.
Sistema de balanceo estático	Determinar los puntos de mayor concentración de la masa, y establecer las correcciones necesarias a fin de disminuir tal desviación en rodetes de gran tamaño.	
Sistema de metalizado	Colocación de recubrimiento de carburo de tungsteno. Sistema con robot de metalizado y cabinas especiales para metalizado y granallado.	
CONTROL DE CALIDAD	Laboratorio de metalografía	Corte metalográfico Embutido de muestras Desbaste y pulido Ensayo de metalografía In-Situ Ensayo de micro Dureza Ensayo de dureza Microscopía y análisis de la imagen Espectrometría emisión óptica por chispa
	Laboratorio de control dimensional	Sistema de transferencia de datos Mediciones automáticas Verificación dimensional por escaneo de nube Medidores de rugosidad Medidores de recubrimiento Instrumentos y equipos digitales Instrumentos y equipos convencionales Relojes palpadores 3D
	Inspección industrial Ensayos no destructivos	Inspección visual IP Inspección visual remota Líquidos penetrantes LP Partículas magnéticas MT Ultrasonido convencional UT Arreglo de fases PA Time of Flight Diffraction TOFD Relojes palpadores 3D

Fuente: CIRT, 2022

4.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

En la Tabla 3-4 se identifica las partes interesadas del CIRT, así como el enfoque en cuanto a determinar la relación que estas mantienen con los procesos que desarrolla la organización y su importancia para orientar sus acciones a la consecución de los objetivos de calidad.

Tabla 4-3: Análisis de partes interesadas

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT		
	MATRIZ DE PARTES INTERESADAS	Código:	CIRT-SGC-M-03
		Versión:	01
		Fecha:	2022-02-04
PARTE INTERESADA	DESCRIPCIÓN	ENFOQUE	
Clientes	Los clientes son las centrales hidroeléctricas pertenecientes a CELEC EP, a la unidad de negocio y centrales privadas.	Calidad en los servicios.	
		Cumplimiento con el tiempo y procesos establecidos.	
		Garantía en los trabajos efectuados.	
		Resolución oportuna de problemas.	
Trabajadores	Engloba a toda la mano de obra administrativa, operativa y de apoyo del CIRT	Remuneración justa y beneficios de ley.	
		Estabilidad laboral.	
		Crecimiento profesional.	
		Ambiente adecuado de trabajo.	
		Capacitación constante.	
Proveedores	Empresas que ofertan variedad de opciones en cuanto a la provisión de maquinaria, equipos e insumos.	Conocimiento de las actividades a efectuar.	
		Cumplimiento de acuerdo con especificaciones técnicas	
		Calidad acordada en insumos	
		Cumplimiento con normativa legal y tiempos de entrega establecidos	
CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán	Como Unidad matriz rige como autoridad sobre sus entidades entre ellas el CIRT	Crecimiento de la unidad de negocio	
		Apoyo a las centrales hidroeléctricas en servicios de mantenimiento y recuperación	
		Reconocimiento a nivel nacional como una de las unidades más importantes	
Comunidad	Es el beneficiario directo por las fuentes de empleo generadas	Incremento de oportunidades laborales	
		Producción con cumplimiento de normativas ambientales	
		Aporte al desarrollo de la comunidad	

Fuente: CIRT, 2022

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

Además, se identifica las necesidades de los clientes mediante una solicitud de servicio de recuperación disponible en la página web de CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán en el siguiente enlace: <https://www.celec.gob.ec/hidroagoyan/index.php/cirt-solicitud>, en esta ficha se piden datos generales como información del cliente, datos técnicos de la pieza inspeccionada y requerimiento técnico.

A su vez el cliente tiene la opción de una comunicación directa con el jefe del CIRT y con los jefes y especialistas de las áreas ya sea mediante canales de comunicación como: llamada telefónica, WhatsApp y para el registro de la información se maneja mediante correo electrónico, estos casos se aplican en su mayoría para clientes externos; cuando se trata de clientes de la misma corporación y de la misma unidad de negocio se realiza todo por QUIPUX y con manejo de órdenes de trabajo. La solicitud de servicio se muestra en el ANEXO B.

4.1.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad

Se establece un alcance inicial del SGC en lo referente a los procesos claves u operativos de la recuperación de rodets pelton, debido a que es uno de los principales elementos de las turbinas presentes en la mayoría de las centrales hidroeléctricas del país, y cuyo proceso se lo realiza aplicando normativas técnicas y de calidad pertinentes; el mencionado proceso de recuperación se lo realiza en la nave industrial del CIRT ubicada en el cantón de Baños de Agua Santa en la provincia de Tungurahua.

4.1.4. Sistema de gestión de calidad y sus procesos

Se plantea un diseño del SGC basado en la norma ISO 9001:2015, a partir de un análisis del proceso de rodets pelton, en donde se establece que los procesos cumplan con directrices de mejora continua.

4.1.4.1. Mapa de proceso del SGC

En la figura 3-4 se evidencia el planteamiento del mapa de proceso de los procesos estratégicos, clave y de apoyo orientados al SGC, en función al proceso de recuperación de rodets pelton. Se ha determinado considerar en lo referente a los procesos estratégicos dos procesos que trabajan integrados, siendo estos:

- Planificación estratégica
- Gestión del sistema de calidad

En lo referente a los procesos operativos o considerados claves, llamados así ya que generan valor en el proceso como tal de recuperación de rodets pelton; se ha considerado teniendo como base la planificación y control de la producción los siguientes procesos:

- Ingeniería de recuperación, diseño y optimización
- Manufactura y Recuperación
- Control de calidad

En cuanto a los procesos de apoyo, que sirven de soporte para la ejecución de los objetivos de la recuperación del rodete se han considerado los procesos de:

- Adquisiciones
- Mantenimiento
- Administrativo financiero

El fin de este mapa de procesos es que con las expectativas y requisitos del cliente en cuanto al servicio de recuperación de rodets y ejecutando la interrelación de procesos se logre la satisfacción del cliente con un rodete recuperado integralmente, además el mapa tiene una estructura de mejora continua que ayuda a alimentar al SGC ajustándose a los requerimientos.

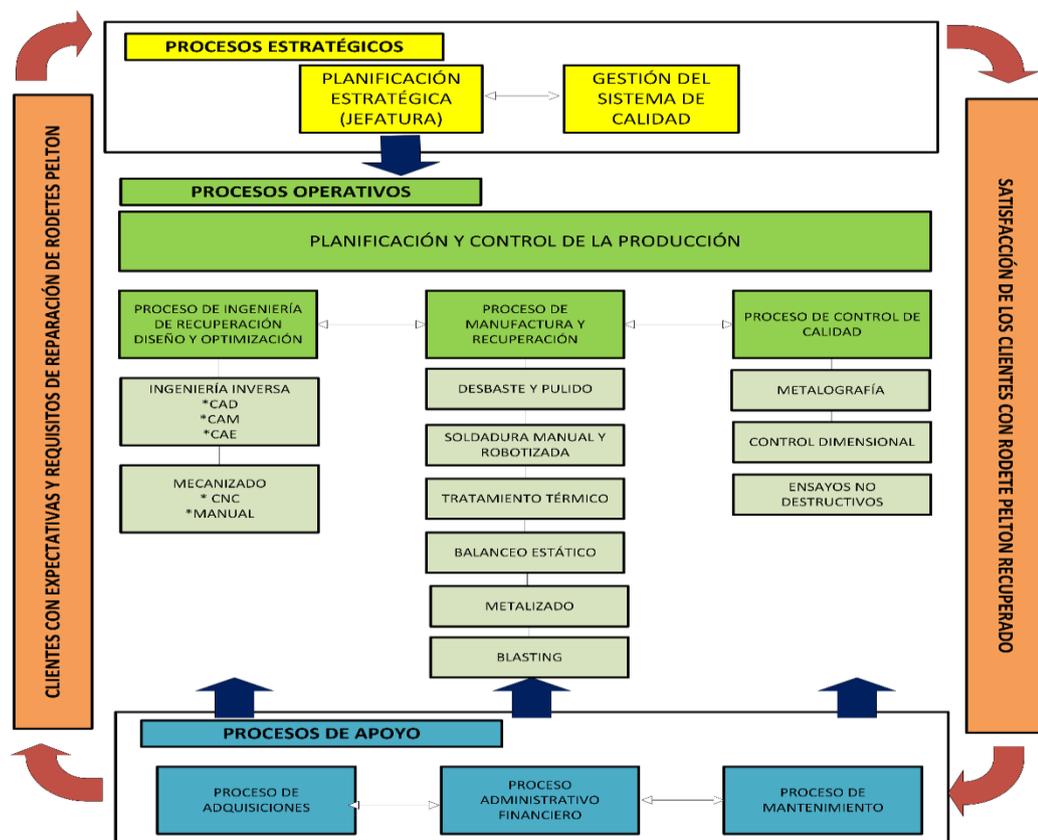


Ilustración 4-3: Mapa de procesos del CIRT

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.1.4.2. Caracterización de los procesos que intervienen en el SGC

La caracterización de procesos permite establecer las interrelaciones entre los procesos que se han identificado para el SGC, determinando el nombre del proceso, responsable, el objetivo, documentos que intervienen, entradas, salidas, actividades, riesgos y oportunidades, recursos e indicadores. Además se identificó que el departamento de gestión de calidad de la corporación cuenta con una caracterización de procesos de manera general, teniendo que definir individualmente la caracterización de los procesos involucrados directamente con la recuperación de los rodets pelton, establecido en el ANEXO C.

4.1.4.3. Diagrama del proceso general de recuperación de rodets pelton

En el ANEXO D se puede observar la esquematización del proceso general de recuperación de rodets tipo Pelton, en donde se plasma mediante un diagrama de flujo por carriles la interacción de los procesos con las diferentes áreas de la organización, además se presenta un diagrama de proceso donde se visualiza los tiempos y actividades que se realiza en el mismo.

4.2. Liderazgo

4.2.1. Liderazgo y compromiso

El área administrativa del CIRT es la responsable de involucrarse directamente con los procesos ejecución, control y mejora del SGC en cada etapa; ya que dentro de sus funciones en el sistema se encuentra el de tener una participación del mismo y por ello su compromiso se ve reflejado en la oportunidad e interés de desarrollar trabajos de titulación referentes a este tema.

Es importante considerar que CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán a través de su departamento de talento humano tiene definido el perfil de jefe que orienta al cumplimiento del punto de liderazgo y compromiso de la norma ISO 9001:2015, ya que dentro de sus funciones se encuentra el de planificar, gestionar, administrar, controlar y dirigir las actividades técnicas, administrativas y financieras del CIRT.

4.2.2. Enfoque al cliente

En el CIRT la jefatura en conjunto con los jefes y especialistas de cada área son los responsables de definir y entender los requerimientos de los clientes, para cumplir con el servicio de acuerdo con las especificaciones determinadas, en el plazo acordado, y desarrollado mediante procesos

de alta calidad técnica. Todo proyecto es ejecutado según las necesidades descritas por el cliente y validadas por el personal especializado del CIRT, por lo que el enfoque se encuentra definido en función a las necesidades establecidas en la solicitud de reparación, conversaciones y reuniones previas con el cliente.

Adicionalmente, se establece un canal de comunicación adecuado que permita considerar aspectos importantes al momento de efectuar la recuperación de los rodets, asegurándose de cumplir con los requisitos legales aplicables y normativos técnicos, en función a los requerimientos del cliente.

4.2.3. Política de calidad

Se ha planteado una política de calidad en función a los criterios a analizar en una auditoría de certificación; en donde se examina que la política se ajuste al propósito de la organización, se encuentre en función a los objetivos de calidad planteados y que se integre un compromiso para cumplir los requisitos correspondientes y se incentive a todo el personal a una mejora continua.

Tabla 4-4: Política de calidad

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT		
	POLÍTICA DE CALIDAD	Código:	CIRT-SGC-F-03
		Versión:	1
		Fecha:	2022-02-04
<p>En el CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y RECUPERACIÓN DE TURBINAS HIDRÁULICAS Y PARTES INDUSTRIALES – CIRT, nos dedicamos a la generación de soluciones de diseño, optimización, mantenimiento y reparación de turbinas hidráulicas y partes industriales, volviéndolas a su estado original o mejorándolas, para lo cual contamos con procesos eficientes, mano de obra calificada, tecnología de punta en cada área, asimismo, mantenemos una comunicación y relación fluida entre las partes interesadas, cumpliendo con nuestros objetivos que son orientados al compromiso de satisfacción de las necesidades técnicas de nuestros clientes de forma oportuna, con los más altos estándares de calidad y con un enfoque sostenible y amigable con el medio ambiente, buscando siempre la mejora continua en todos nuestros procesos e incentivando a la innovación tecnológica y al desarrollo de investigación en el país.</p>			
COMPROMISO:			
<p>En el CIRT, nos comprometemos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes y partes interesadas pertinentes mediante la aplicación de nuestro sistema de gestión. • Difundir y revisar periódicamente la política de la calidad con el fin de mantenerla actualizada y aplicada acorde a las necesidades del CIRT. • Cumplir con las normativas técnicas, legales y reglamentarias aplicables. • Revisar y mejorar continuamente nuestro sistema de gestión de la calidad y sus procesos. • Propiciar la comunicación, participación, capacitación y entrenamiento de nuestros colaboradores en el ámbito de nuestro SGC. 			

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.2.4. Roles, responsabilidades y autoridades de la organización

En CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán el departamento de talento humano maneja todo lo que respecta a información del personal estableciendo así los roles, responsabilidades y autoridades en el CIRT y en la unidad de negocio, asimismo cuenta con los perfiles de cada puesto y se encuentra documentado en las fichas respectivas que sustentan este punto de la norma y garantizan el correcto cumplimiento de sus funciones. En la matriz (CIRT-SGC-M-11) se presenta la matriz de roles, responsabilidades de la organización.

4.3. Planificación

4.3.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

En la matriz (CIRT-SGC-M-12) en función a la metodología AMFE se determinan los riesgos y se establece las oportunidades que puedan aparecer en la ejecución de los procesos de recuperación de rodets pelton, además de forma particular se encuentra evidenciado en las fichas de avance de los proyectos con el objetivo de gestionar los riesgos en cada control del proyecto.

4.3.2. Objetivos de calidad y planificación para lograrlos

Tabla 4-5: Objetivos de calidad

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT		
	OBJETIVOS DE CALIDAD	Código:	CIRT-SGC-F-04
		Versión:	1
		Fecha:	2022-02-04
Los objetivos de calidad planteados por el CIRT son: <ul style="list-style-type: none">- Optimizar la eficacia y eficiencia de los procesos de recuperación de rodets pelton.- Garantizar una comunicación fluida entre departamentos.- Incentivar al trabajo en función a una mejora continua permanente.- Instituir indicadores de gestión para control y mejora de los procesos del SGC.- Definir un control a tiempo real del proceso para definición de tiempo de entrega precisa.- Brindar una conveniente trazabilidad a los clientes.			

Realizado por: Benalcázar Villegas, Juan, 2022.

En la tabla 6-4 se especifica la planificación para lograr el cumplimiento de los objetivos de calidad.

Tabla 4-6: Planificación de objetivos de calidad

		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT			
		PLANIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE CALIDAD		Código:	CIRT-SGC-M-13
				Versión	1
				Fecha:	2022-02-04
No	OBJETIVO	PROCESO	INDICADOR	META	RESPONSABLE
1	Mejora en los procesos	Manufactura y recuperación	(#horas hombre/#actividades ejecutadas) *100	90%	Jefe de manufactura y recuperación / Especialista en procesos de soldadura
2	Optimizar la comunicación interna	Encuesta de clima laboral	(#colaboradores encuestados/valoración positiva de la encuesta) *100	90%	Coordinador SGC
3	Mejora continua	Ingeniería/Recuperación/Calidad	(#problemas en procesos/acciones de mejora ejecutadas) *100	100%	Jefes de áreas, especialistas
4	Indicadores de gestión	Gestión de calidad	(Indicadores establecidos/cumplimiento de indicadores) *100	100%	Coordinador SGC
5	Mejora de tiempos de entrega	Planificación	(#actividades cumplidas/actividades planificadas) *100	90%	Jefe de CIRT, jefe de manufactura y recuperación
6	Trazabilidad a clientes	Liderazgo	(# de quejas resueltas/ total de quejas recibidas) *100	100%	Jefe de CIRT, jefe de manufactura y recuperación

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

Además, los objetivos de calidad se asocian con los objetivos estratégicos de la organización como se muestra en la tabla 4-7.

Tabla 4-7: Objetivos estratégicos del CIRT

		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD CIRT				
		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS		Código	CIRT-SGC-M-14	
				Versión	1	
				Fecha:	2022-02-04	
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
ÁREA	OBJETIVOS	ESPECÍFICOS	MEDIBLE	ALCANZABLE	RELEVANTE	TIEMPO
		S	M	A	R	T
EN	Utilidad	Aumentar la utilidad	Del 20% al 30%	SI	SI	

	Rentabilidad	Incrementar la rentabilidad.	Del porcentaje anual incrementar un 5%			Antes del final de 2027
	Gastos	Reducir gastos	10% anual			
	Costos de producción	Reducir gastos de reparación	Reducción del 15% anual por proyecto			
OBJETIVOS FINAN	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la utilidad del 20% al 30% antes de 2027 - Incrementar la rentabilidad un 5% del porcentaje anual antes de 2027 - Reducir el gasto anual en un 10% antes de 2027 - Reducir gastos de reparación en un 15% por proyecto antes de 2027. 					
EXPANSIÓN	Tamaño de la infraestructura	Incrementar la infraestructura	Pasar de una nave industrial a dos naves	SI	SI	Antes del final de 2027
	Rate de expansión	Incrementar el rate de expansión	Subir el 5%			
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementar la infraestructura al pasar de una nave industrial a dos naves antes de 2027. - Incrementar la Rate de expansión en un 5% antes de 2027. 					
COMERCIAL	Cantidad de clientes	Aumentar la cartera de clientes	10% anual	SI	SI	Antes del final de 2027
	Proyectos de recuperación	Incrementar proyectos de recuperación	5% anual			
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la cartera de clientes al 10% anual antes de 2027 - Incrementar los proyectos de recuperación a un 5% anual antes de 2027 					
TALENTO HUMANO	Capacitación recibida	Realizar capacitación	Completar al menos el 80% del plan de capacitación	SI	SI	Antes del final de 2027
	Clima laboral	Mejorar el clima laboral	Incremento de satisfacción laboral al menos al 80%			
	Certificación	Completar el plan de certificación	Completar al menos el 80% del plan de certificación			
OBJETIVOS DE TALENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar capacitación para completar el plan de capacitación al menos hasta un 80% antes de 2027. - Mejorar el clima laboral con un incremento de satisfacción laboral al menos de un 80% antes de 2027. - Completar el plan de certificación al menos hasta un 80% antes de 2027. 					

Fuente: CIRT, 2019

4.3.3. Planificación de cambios

El coordinador del SGC debe ser el responsable de estar pendiente de los cambios que se puedan presentar en el SGC, para ello es necesario establecer reuniones periódicas según corresponda. La planificación de cambios se lo ejecuta de acuerdo con el procedimiento (CIRT-SGC-PR-02)

En este procedimiento se establece las directrices para determinar cómo se deben manejar cualquier tipo de cambio que se ejecute en el mismo, por ello es importante analizar los lineamientos que permitan identificar la documentación o procesos que necesitan realizar cambios para su aprobación.

4.4. Apoyo

4.4.1. Recursos

4.4.1.1. Generalidades

CELEC EP Matriz suministra los recursos a CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán y los distribuye al CIRT para gestionar eficientemente la calidad de sus procesos, estos recursos son manejados por medio de una partida presupuestaria y se los asigna de acuerdo con la proyección generada de los proyectos a ejecutar.

4.4.1.2. Personas

El departamento de talento humano de CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán selecciona a los trabajadores según las directrices técnicas de su perfil de puesto de trabajo, mediante pruebas teóricas y técnicas que las realizan los jefes y especialistas del CIRT, además efectúa la evaluación de los colaboradores de forma periódica una vez al año mediante su sistema corporativo, además se da a conocer los resultados de dicha encuesta para que se planteen acciones de mejora. En la tabla 8-4 se muestra la lista del personal que cuenta el CIRT.

Tabla 4-8: Distribución del personal del CIRT

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD - CIRT		
	DISTRIBUCIÓN DE TALENTO HUMANO	Código:	CIRT-SGC-M-15
		Versión:	1
Fecha: 2022-02-04			
ÁREA ADMINISTRATIVA			CANTIDAD DE PERSONAS

JEFE DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y REPARACIÓN DE TURBINAS	1
AUXILIAR DE SERVICIOS GENERALES	1
ESPECIALISTA ADMINISTRATIVA FINANCIERA	1
ASISTENTE DE BODEGA E INVENTARIOS	1
TOTAL ÁREA ADMINISTRATIVA	4
ÁREA CONTROL DE CALIDAD	
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIO	1
PERSONAL DE APOYO	2
TOTAL ÁREA CONTROL DE CALIDAD	3
ÁREA INGENIERÍA DE RECUPERACION, DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN	
ESPECIALISTA EN OPERACIÓN DE MÁQUINAS CONTROL NUMÉRICO	2
JEFE DE INGENIERÍA DE RECUPERACIÓN, DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN	1
ESPECIALISTA EN DISEÑO Y SIMULACIÓN	1
ESPECIALISTA MECATRÓNICO	1
TÉCNICO MECÁNICO	1
TECNICO ELÉCTRICO	1
TOTAL ÁREA DE INGENIERÍA DE RECUPERACIÓN, DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN	7
ÁREA MANUFACTURA Y RECUPERACIÓN	
TÉCNICO SOLDADOR	9
ESPECIALISTA DE TECNOLOGÍA EN MATERIALES Y SOLDADURA	1
TÉCNICO PULIDOR	8
TÉCNICO MECÁNICO	1
JEFE DE MANUFACTURA DE RECUPERACIÓN	1
TOTAL ÁREA DE MANUFACTURA Y RECUPERACIÓN	20
TOTAL PERSONAL DEL CIRT	34

Fuente: CIRT, 2022

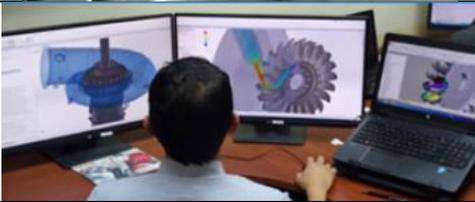
4.4.1.3. Infraestructura

La infraestructura del CIRT se compone de una nave industrial 1400 metros cuadrados, la cual cumple con todas las características necesarias para el desarrollo de cada uno de sus procesos, continuamente se ejecutan obras para su expansión y mejoramiento con adaptación de nuevas áreas y procesos, los mismos que se desarrollan en función al plan operativo anual. En la tabla 9-4 se puede visualizar el equipamiento del CIRT.

Tabla 4-9: Infraestructura del CIRT

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD - CIRT			
	INFRAESTRUCTURA DEL CIRT	Código:	CIRT-SGC-M-16
		Versión:	0.1
		Fecha:	2022-02-04
EQUIPAMIENTO		IMAGEN	
Torno CNC vertical de 3 ejes			
Centro de mecanizado CNC 4 ejes			
Torno horizontal			
Horno eléctrico de tratamiento térmico			

<p>Cabina de balanceo estático</p>	
<p>Cabinas de soldadura manual</p>	
<p>Cabina de soldadura robotizada</p>	
<p>Área y laboratorio de aseguramiento y control de calidad QA-QC</p>	

<p>Control dimensional</p>	
<p>Área de ingeniería de recuperación diseño y optimización</p>	
<p>Escáner 3D</p>	
<p>Centro de metalizado</p>	

Fuente: CIRT, 2022

4.4.1.4. Ambiente para la operación de los procesos

El ambiente del CIRT, es el apropiado ya que garantiza que las condiciones de operación son óptimas, debido a que gestiona los recursos necesarios en el proceso, además de parte de los jefes y especialistas se desarrolla una comunicación permanente con los trabajadores para analizar posibles problemas que se puedan suscitar, así como la aplicación de una encuesta al año en la plataforma corporativa para evaluar el ambiente de trabajo, asimismo se busca en conjunto con el departamento de seguridad, garantizar la integridad de los trabajadores dotando de equipos de protección personal adecuados e identificando los riesgos en los procesos para que se los ejecute de manera segura.

Se ha identificado que el CIRT es un ambiente adecuado debido a que presenta:

- Temperatura agradable

- Espacios correctamente limitados
- Componentes de seguridad apropiados
- Correcta ventilación e iluminación
- Comunicación fluida entre áreas
- Espacios limpios y ordenados
- Infraestructura adecuada

4.4.1.5. Recursos de seguimiento y medición

Se establece adecuadamente los recursos para el proceso de seguimiento y medición, al ser un proceso principal se provee los insumos necesarios para garantizar la validez en los procesos de medición que se realiza el CIRT. Desde la bodega se pudo constatar que se tiene un registro de los equipos de metrología y de las herramientas y máquinas en general. En la figura 4-4 se puede observar algunos de los equipos del laboratorio de calidad del CIRT para realizar mediciones en los procesos.

Además, los instrumentos se encuentran debidamente etiquetados como se puede observar en la figura 5-4 para verificación de inventario que servirán como información documentada, asimismo se tiene un registro de su tiempo de vida útil para análisis de un posterior recambio a futuro.



Ilustración 4-4: Equipos de metrología laboratorio de calidad CIRT

Fuente: CIRT, 2022.

4.4.2. Competencia

El CIRT, determina que su personal sea competente para solventar los proyectos que se presenten, cada proceso de recuperación de rodets incrementa la experiencia del personal ya que ninguna reparación se parece a la anterior, lo que permite que los trabajadores y líderes de los proyectos se enriquezcan con el planteamiento de soluciones a nuevos problemas, además se cuenta con personal altamente capacitado en las diferentes áreas en las que se desempeñan, el departamento de talento humano de CELEC EP Unidad de negocio Hidroagoyán maneja todos los procesos en cuanto al personal en donde para su contratación se analiza su experiencia laboral, sus conocimientos, aptitudes, habilidades, capacitaciones realizadas y dependiendo del puesto se ejecutan pruebas técnicas a los aspirantes, garantizando la competencia del personal.

4.4.3. Toma de Conciencia

El CIRT, trabaja constantemente en crear una conciencia en sus trabajadores a todo nivel, asignando responsabilidades y permitiendo que el personal entienda su importancia dentro del proceso, ahora con el diseño del SGC la organización establece estrategias para que la parte administrativa, operativa y de apoyo encaminen sus esfuerzos a buscar una mejora continua y sean real aporte al sistema, por lo que se expone una matriz que se muestra en la Tabla 10-4. (CIRT-SGC-M-18). En donde se plantean una serie de actividades que facilitan la toma de conciencia de los objetivos que persigue el CIRT bajo un modelo de gestión ISO 9001:2015, también se presenta un cuestionario que puede ser usado con regularidad para que el técnico del proceso conscientemente se haga partícipe del sistema, teniendo una cierta tranquilidad en el momento de una auditoría al saber que todo el talento humano comprende y entiende el SGC aplicado.

Tabla 4-10: Actividades para la toma de conciencia del SGC

		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD-CIRT	
		TOMA DE CONCIENCIA DEL SGC	Código: CIRT-SGC-M-18 Versión: 0.1 Fecha: 2022-02-04
Nº	Actividades		
1	Realizar la inducción apropiada al nuevo personal sobre lo referente al SGC.		
2	Colocar la información necesaria sobre el sistema de gestión de calidad en la cartelera del CIRT.		
3	Establecer un cuadro informativo de uso específico para las noticias en base al SGC emitido por el CIRT.		
4	Las noticias se deben mantener en cartelera de acuerdo con su vigencia en publicación.		
5	Los jefes y especialistas de cada área deben fomentar el criterio de trabajo en cada uno de los procesos en función a una conciencia de calidad		

6	Para incentivar la concientización del personal, se deben realizar charlas y reuniones de trabajo periódicas según corresponda.
7	Los jefes y especialistas de cada área de trabajo deben constantemente realizar preguntas a los trabajadores para instituir conciencia sobre la calidad en los procesos y la consecución de los objetivos.
PREGUNTAS PARA INCENTIVAR UNA DISCIPLINA DE LA CALIDAD EN EL TRABAJO	
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Sabe y comprende la política de calidad del CIRT? - ¿Conoce usted los objetivos de calidad del CIRT? - Describa los procesos e instructivos en los que se basa su puesto de trabajo. - ¿Conoce los objetivos planteados de calidad en su área de trabajo? - ¿Ha identificado alguna mejora dentro de su proceso en los últimos 6 meses? - ¿Sabe cómo se da cumplimiento a los objetivos de calidad en su área? - ¿Qué sugerencia establecería usted ante un cambio que permita incrementar la calidad y capacidad productiva? 	

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.4.4. Comunicación

El medio más eficiente para la comunicación interna dentro del CIRT es la forma verbal directa, WhatsApp y correo electrónico institucional, el coordinador del SGC debe encargarse de la divulgación de información en cuanto a temas del SGC. La comunicación se lo realiza de forma horizontal y vertical en función al requerimiento del proceso y se lo legaliza mediante un canal formal: con uso de correo electrónico institucional y reuniones planificadas de trabajo y el manejo del canal informal: uso de grupos de WhatsApp y comunicación directa, mediante llamada telefónica con la persona interesada. En la Tabla 11-4 y documento (CIRT-SGC-M-19) se muestra un sistema de comunicación que permite solventar este punto de la norma.

Tabla 4-11: Sistema de comunicaciones SGC

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD-CIRT				Código:	CIRT-SGC-M-19
	SISTEMA DE COMUNICACIONES				Versión:	0.1
					Fecha:	2022-02-04
Evento	Qué comunicar	Cómo comunicar	Cuando comunicar	Responsable de comunicar	A quién comunicar	Respuesta del receptor
Sistema de gestión de calidad	Adecuado uso de los formatos aplicables en el CIRT	Reuniones Charlas Comunicación directa	Permanente	Encargado del SGC	Jefes y especialistas de las áreas Todo el personal	Correcto uso de formatos, registros, documentos del SGC.
Proyectos a ejecutar	Características técnicas del proyecto a ejecutar	Reuniones Correo electrónico Comunicación directa	Permanente	Jefes y especialistas del CIRT	Todo el personal	Definición de parámetros técnicos para estudio de prefactibilidad

Proyectos ejecutados	Proyectos realizados	Página institucional, redes sociales	Permanente	Departamento de comunicación	Público en general	Interés de la ciudadanía por los servicios ofertados
Procesos	Identificación de mejoras, consideraciones técnicas	Charlas Reuniones Correo electrónico WhatsApp	Permanente	Jefes y especialistas de las áreas	Todo el personal	Aportes de mejora
Comunicados	Información de interés	Correo electrónico WhatsApp	Permanente	Áreas involucradas	Todo el personal	Conocimiento de la información
Atención al cliente	Requerimientos de servicio	Llamada telefónica, correo electrónico, reuniones	Permanente	Jefes de área	Jefes y especialistas de las áreas	Recepción de requerimiento del servicio

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.4.5. Información documentada

La información generada para justificar el SGC es condensada mediante un manual de calidad presentado en el ANEXO N, en donde se detalla mediante una lista maestra todos los documentos, registros, formatos, matrices, procedimientos e instructivos necesarios para solventar los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y en una base de datos digital que sintetiza de mejor forma el manejo de toda la documentación mostrado en el ANEXO R.

En el CIRT, el responsable del SGC dentro de sus funciones está el de determinar el correcto uso de la información al mismo tiempo de generarla correctamente. Cuando se necesite de cualquier documento este debe estar disponible para el personal interesado según las directrices enmarcadas a la confidencialidad y conocimiento del CIRT, por lo que se ha planteado determinar los documentos editables y los protegidos en función al responsable del manejo de información.

En la tabla 12-4 referente a la matriz (CIRT-SGC-M-20), se detalla los tipos de documentos generados para el SGC

Tabla 4-12: Manejo de Información documentada del SGC

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD-CIRT		
	GESTIÓN DOCUMENTAL DEL SGC	Código:	CIRT-SGC-M-20
		Versión:	0.1
		Fecha:	2022-02-04
MANEJO DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTADA			

1	Manual de Calidad en función de la norma ISO 9001:2015
2	Caracterización de los procesos estratégicos, claves y de apoyo del proceso de recuperación de rodets Pelton
3	Matrices del SGC
4	Formatos del SGC
3	Procedimientos del SGC
4	Registros del SGC
7	Instructivos del SGC

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.4.5.1. Creación y actualización

La creación y actualización de cualquier documento registrado en el SGC, debe elaborarse en función a las directrices del procedimiento (CIRT-SGC-PR-01), ya que el mismo presenta la estructura que debe manejarse, la codificación respectiva y los parámetros técnicos que permita la uniformidad y entendimiento a todo nivel del personal del CIRT.

4.4.5.2. Control de la información documentada

El CIRT establece un adecuado control de los documentos en función al procedimiento (CIRT-SGC-PR-01), el cual detalla de forma sistemática el manejo de los documentos del SGC. A su vez se ha generado una lista maestra en el ANEXO O mostrado en el formato (CIRT-SGC-F-01) que permite identificar con facilidad de acuerdo con el código, el tipo documento y el manejo que se le da al mismo. Es importante considerar que la organización maneja su información documental en los sistemas corporativos y en una carpeta compartida con los responsables de las áreas.

4.5. Operación

4.5.1. Planificación y control operacional

Los procesos de recuperación de rodets pelton se ejecutan en función a los requisitos establecidos mediante un estudio técnico, en donde se determina de acuerdo al estado del rodete los procesos que intervendrán en el mismo, con ello se empieza generar la planificación del proyecto y se asigna a los encargados de liderarlo gestionando los recursos y el personal, así mismo se establecen controles constantes en el proceso ya que al crear el código de proyecto se cargan ahí las órdenes de trabajo que en primera instancia son instrucciones y que después los técnicos las reportan de acuerdo a los trabajos efectuados.

Este punto se sustenta mediante los documentos de las órdenes de trabajo y fichas de avance del proyecto, las mismas que permiten evaluar cómo se está llevando a cabo el proceso.

En el ANEXO F se ha diseñado una matriz que permite gestionar la planificación de los trabajos con la designación del personal en cuanto al requerimiento del servicio de recuperación del rodete y en el ANEXO G se muestra el modelo de una orden de trabajo utilizada en el CIRT.

4.5.2. Requisitos para productos y servicios

4.5.2.1. Comunicación con el cliente

Los clientes establecen una comunicación directa con el jefe del CIRT, así como el personal administrativo y operativo ya que cada uno de ellos son expertos de cada proceso, ofreciendo información técnica y detallada de los servicios, respondiendo las inquietudes y necesidades de los clientes, mediante llamadas telefónicas y correo electrónico, además durante el proceso de recuperación se establece una comunicación fluida con el cliente para solventar cualquier necesidad o duda, la evidencia documental de este punto se presenta a través de los correos electrónicos generados y formalizado en documentos legales como el contrato.

4.5.2.2. Determinación de los requisitos para los servicios

Los requisitos de los servicios en primera instancia se los analiza mediante el envío de una solicitud mediante correo electrónico o por la página de CELEC EP Unidad de negocio Hidroagoyán y posterior a ello con la realización del estudio de factibilidad, donde se indican las especificaciones técnicas del trabajo a desarrollar, y en la constitución del contrato se estipula los requisitos incluyendo los que la organización considera necesarios, así como los legales aplicables garantizando su cumplimiento para todos los clientes. En el ANEXO H se muestra el formato A-02 utilizado para determinar la factibilidad del proyecto.

4.5.2.3. Revisión de los requisitos de productos y servicios

El CIRT garantiza que posee la capacidad necesaria en sus procesos para cumplir con los requisitos del servicio a presentar ya que antes de un proyecto se realiza una revisión de toda su unidad, como también de las planificaciones de los trabajos que se están ejecutando. Además, se hace una estimación de recursos garantizando la provisión y continuidad de la operación de los procesos. En este punto se tiene como información documental del proceso a efectuarse el

estudio de factibilidad, registros de inspección en planta de ser el caso, registros de correo electrónico y en los formatos internos desarrollados A-03 propuesta de proyecto que se muestra en el ANEXO I y el formato A-04 que es el modelo de la proforma en el ANEXO J.

4.5.2.4. Cambios en los requisitos para los productos y servicios

Los cambios que se realizan en los servicios se los efectúa con la debida aprobación del cliente, siendo estos registrados en un documento legal y por medio de correo electrónico, así también es comunicado al personal a todo nivel, al término del proyecto se lo registra en el informe final.

A su vez se ha diseñado un registro (CIRT-SGC-R-03) para documentar los cambios que se hayan generado en el proceso.

4.5.3. Diseño y desarrollo de los productos y servicios

4.5.3.1. Generalidades

El CIRT lleva a cabo un procedimiento interno definido por CELEC EP Unidad de negocio Hidroagoyán cuando se incorpora un nuevo servicio a la organización lo que permite definir las actividades de implementación de un nuevo producto o servicio, analizando su factibilidad y garantizando su correcta provisión en el desarrollo del servicio en la etapa de ejecución. Además, el proceso es complejo ya que conlleva ciertas etapas que va desde la contratación hasta la conformidad en la entrega.

En lo concerniente al proceso de diseño y desarrollo, existe un área específica en el CIRT que desarrolla actividades inherentes al diseño de elementos industriales; la cual tienen sus procesos ya definidos y estructurados.

4.5.3.2. Planificación del diseño y desarrollo

El CIRT cuenta con un área de Ingeniería en diseño y recuperación, la misma que maneja cuatro procesos importantes para la recuperación de turbinas y partes industriales:

- Ingeniería Inversa
- CAD (Diseño asistido por computadora)
- CAM (Manufactura asistida por computadora)
- CAE (Ingeniería asistida por computadora)

La planificación del diseño se maneja de acuerdo con las características técnicas presentadas según los requerimientos del cliente en donde en función de la información proporcionada se establece el canal del proceso respectivo. Se ha establecido un procedimiento (CIRT-SGC-PR-03) en el cual se ve reflejado todo el proceso de diseño y desarrollo del área de ingeniería del CIRT.

4.5.3.3. Entradas para el diseño y desarrollo

Una vez realizado el acercamiento y enviada la solicitud de acuerdo con los requerimientos se solicita al cliente toda la información técnica y relevante en función al trabajo a realizar. Considerando como entradas para el diseño y desarrollo los siguientes aspectos:

- Pieza a reparar
- Planos dimensionales del fabricante del rodete
- Dossier de calidad (protocolo dimensional)
- Historial de reparación
- Pieza muestral
- Información relevante del fabricante

Si no se llegara a obtener información suficiente se hace uso de Ingeniería Inversa mediante la utilización del escáner 3D para la obtención por medio de la creación de la nube de puntos de los planos del rodete.

En esta área se utiliza el CAE para cierto tipo de optimizaciones, en donde se plantea para algunas piezas que presentan problemas constantes una modificación que mejore su funcionamiento y desempeño y mediante el CAE se simula las condiciones de trabajo y si es acertado se modifica el CAD y se obtiene las aprobaciones para su ejecución.

Como información documentada en este punto se ha establecido un procedimiento general de diseño y desarrollo (CIRT-SGC-PR-03) y registros levantados en el área de acuerdo con los procesos que se van efectuando.

4.5.3.4. Controles del diseño y desarrollo

Garantizando que los trabajos ejecutados cumplan con las expectativas de los clientes se lleva a cabo un control minucioso de cada etapa donde interviene el diseño y desarrollo, conservando

registros y fichas de avance de los proyectos determinando la validez de los resultados alcanzados. Además, en el procedimiento (CIRT-SGC-PR-03) se considera este aspecto.

4.5.3.5. Salidas del diseño y desarrollo

El área de ingeniería en diseño y recuperación al final de todos los procesos efectuados documenta los resultados obtenidos en el informe final o dependiendo de la naturaleza del proyecto también se lo hace con las fichas de avance. En el procedimiento (CIRT-SGC-PR-03) se establece las salidas como documentos generados al final del proceso.

4.5.3.6. Cambios del diseño y desarrollo

En el registro (CIRT-SGC-R-04) se evidencia los cambios realizados en el diseño y desarrollo, así como la autorización de estos y las acciones necesarias para mitigar los impactos negativos que pueda darse, evitando el incumplimiento de los requisitos definidos con anterioridad.

4.5.4. Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente

CELEC EP Unidad de Negocio Hidroagoyán al ser una empresa pública, todo proceso de compras está supeditado a los lineamientos del sistema oficial de contratación pública y a su vez a los procesos establecidos por el departamento de adquisiciones, por lo que se garantiza en cada etapa de contratación la transparencia de esta, asimismo con los controles que se efectúan a estos procesos. En la Figura 6-4 se presenta un diagrama de proceso de contratación que se lleva a cabo en el CIRT.

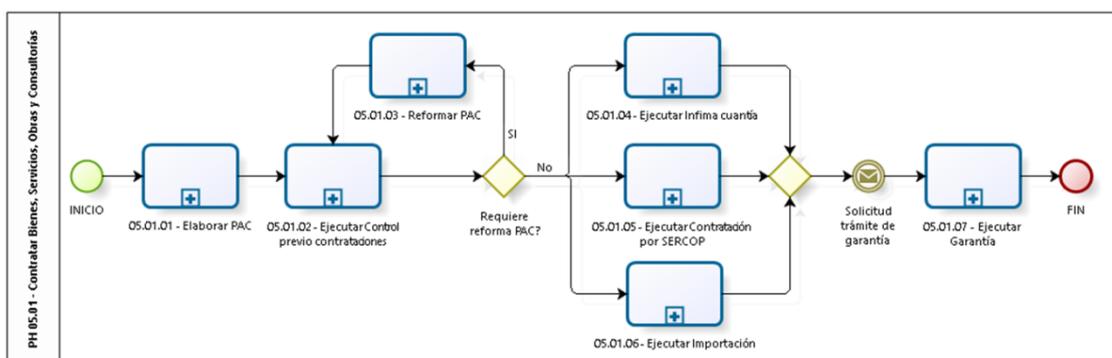


Ilustración 4-6: Política de abastecimiento de CELEC EP

Fuente: CIRT, 2019

4.5.5. Producción y provisión del servicio

4.5.5.1. Control de la producción y provisión del servicio

Mediante las órdenes de trabajo que se generan, se realiza el control de la producción de los procesos. Cada proceso es analizado en función a los reportes generados en las fichas de avance del proyecto en donde se detalla un análisis del porcentaje de ejecución de este, los recursos empleados y los riesgos que pueden generarse. En el ANEXO K se muestra el formato de fichas de control que se maneja para el control de los procesos, que sustenta este punto de la norma.

4.5.5.2. Identificación y trazabilidad

El CIRT identifica el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento y medición, cuando sea necesario, para asegurar la conformidad de los servicios y respaldar la garantía de sus trabajos, estableciendo un cronograma de comunicación con el cliente, donde se indica parámetros técnicos del comportamiento del rodete como vibraciones, tiempo de operación e inspecciones visuales y dependiendo se aplica ensayos no destructivos o escaneo 3D con visitas en planta, de estos procesos se generan informes que sustentan la trazabilidad de los trabajos ejecutados, además dentro de los procesos se manejan las fichas de avance de proyecto, órdenes de trabajo y revisión de planificaciones del proyecto que permiten establecer exactamente su seguimiento de manera continua y real.

4.5.5.3. Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos

El CIRT resguarda la propiedad de sus clientes cuando se mantiene bajo su responsabilidad directa, para ello se tiene desarrollado un registro de recepción del rodete (CIRT-SGC-R-05). En cuanto a proveedores externos se establece que los responsables directos de cualquier daño generado en los equipos son ellos mismos ya que participan en la puesta en marcha de los sistemas, esto se registra en los contratos legales.

4.5.5.4. Preservación

Se preserva las salidas del desarrollo de los procesos mediante el respaldo de información de manera digital en el sistema corporativo de CELEC EP y en una carpeta corporativa propia del CIRT y en las dependencias de cada una de las áreas, las cuales tienen a disposición informes, registros, fichas de cada una de las actividades, por lo que se garantiza su uso y disponibilidad,

además que se lleva un inventario de los documentos, estableciendo un control en la documentación.

4.5.5.5. Actividades posteriores a la entrega

El CIRT, después de realizar la entrega de sus trabajos tiene en cuenta los requisitos legales y reglamentarios aplicables para este punto. En primer lugar, ofrece una garantía técnica, además realiza un seguimiento periódico evaluando la operación del rodete recuperado en función a información del cliente y registros de operación. Con ello se analiza el comportamiento de las zonas recuperadas y se establece criterios técnicos que promueven la mejora continua y retroalimentación de sus procesos. Como información de respaldo para este punto se presenta el documento de acta entrega-recepción, la garantía técnica e informes si se presentarán inspecciones en campo.

4.5.5.6. Control de cambios

El CIRT mantiene contacto directo con los clientes si se llegase a generar cambios en cualquier proceso, estos son debidamente comunicados entre cada una de las áreas mediante reuniones planificadas y se lo respalda mediante el registro establecido (CIRT-SGC-R-03), por medio de correo electrónico donde se comunican entre los diferentes responsables del proyecto.

4.5.6. Liberación de los productos y servicios

El área de control de calidad realiza cada una de las verificaciones, pruebas y ensayos técnicos pertinentes para aprobar la liberación del rodete recuperado, además se concentra toda la información generada por cada una de las áreas en el DATABOOK donde se detalla las pruebas técnicas a las que fue sometido el rodete, asimismo se desarrolla el informe técnico final garantizando la calidad en cada uno de los procesos efectuados antes de la liberación del trabajo efectuado.

4.5.7. Control de las salidas no conformes

El CIRT considera cualquier inconveniente suscitado en el servicio ejecutado registrándolo en fichas de control, informes técnicos y registros, analizándolo mediante métodos de causa efecto para posterior a ello desarrollar un plan de acción para corregir cualquier no conformidad detectada. Además en el registro (CIRT-SGC-R-07) permite evidenciar y dar seguimiento a una no conformidad.

4.6. Evaluación del desempeño

4.6.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación

4.6.1.1. Generalidades

El CIRT aplica el seguimiento, medición, análisis y evaluación a cada uno de los procesos de recuperación de rodets pelton, asegurando que los requisitos se cumplan de acuerdo con lo planificaciones generadas al principio del establecimiento del proyecto, además con el fin de garantizar un adecuado manejo del SGC se establecen indicadores de gestión y objetivos, los mismos que serán evaluados periódicamente, conservando sus reportes como información documentada de este punto. En el ANEXO P se puede evidenciar el seguimiento de los indicadores, los mismos que son realizados por los encargados de las áreas principales del CIRT.

4.6.1.2. Satisfacción del cliente

El CIRT analiza la satisfacción del cliente en primer lugar en la entrega del rodete en donde se examina todo aspecto técnico y se solventa cualquier inquietud por parte del cliente y se registra la conformidad del trabajo ejecutado en el acta de entrega-recepción, adicionalmente en función al procedimiento (CIRT-SGC-PR-04) se mantiene una directriz para evaluar la satisfacción del cliente, además se envía un correo electrónico indicando las felicitaciones y con la aplicación de una encuesta evidenciada en el formato (CIRT-SGC-F-05) se verifica el nivel de satisfacción generado de los servicios prestados. Hasta el momento se ha comprobado que todo trabajo ejecutado en el CIRT no presenta inconvenientes en su entrega, debido a los controles de calidad en cada proceso, el mismo que es respaldado por el informe final para la garantía del trabajo realizado.

4.6.1.3. Análisis y evaluación

Se debe analizar los resultados obtenidos del SGC de acuerdo con una planificación elaborada con los responsables y la dirección administrativa, con ello se verificará el cumplimiento de los requisitos con respecto a los puntos de la norma ISO 9001: 2015, y mediante las conclusiones generadas por este análisis se estudia la manera para hacer del SGC un sistema más efectivo y eficiente con la aplicación de mejora continua en cada uno de los procesos involucrados en la recuperación. Como sustento de este punto se tiene los registros de reuniones sobre el SGC, el informe de cumplimiento por áreas de su comportamiento con el sistema. En el formato (CIRT-SGC-F-12) se realiza mediante un informe el análisis de la satisfacción del servicio.

4.6.2. Auditoría Interna

El proceso de auditoría se lo realiza en función a las directrices de la norma ISO 19011:2018 la cual establece que se debe contar con un procedimiento que se presenta en el documento (CIRT-SGC-PR-06), también la auditoría se realizará según el programa de auditorías detallado en el documento (CIRT-SGC-F-07), una vez ejecutada la auditoría se realizará un informe final de auditoría presentado en el formato (CIRT-SGC-F-08), en el cual se especifica los hallazgos de dicha auditoría. Finalmente se realiza la evaluación de los auditores internos que participaron en este proceso mediante el formato (CIRT-SGC-F-09).

El proceso de auditoría interna es sumamente importante para verificar el cumplimiento total de los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y de acuerdo con lo generado efectuar las correcciones respectivas en función a un plan de acción para mitigar las no conformidades.

Además los auditores que intervendrán en el proceso de auditoría interna en el CIRT y las directrices que deben cumplir se detallan en el formato (CIRT-SGC-F-13).

4.6.3. Revisión por la dirección

4.6.3.1. Generalidades

La alta dirección del CIRT realiza la revisión del SGC mediante planificaciones semestrales y en función a las directrices del procedimiento (SGC-CIRT-PR-07), con la finalidad de realizar un análisis de las actividades ejecutadas, indicadores de gestión, objetivos y estrategias con la presentación de un informe que lo contiene el formato (SGC-CIRT-F-11) en el cual se acoge todas las propuestas de mejora.

4.7. Mejora

4.7.1. Generalidades

El CIRT se ha caracterizado por presentar una cultura de mejora continua dentro de la organización desde sus inicios, ya que al momento de establecer los objetivos estratégicos su visión era crecer no solo en infraestructura, sino en ampliar los servicios que oferta, además cada área ha ido sufriendo cambios que se han manifestado en mejoras del proceso, ya que ahora existe un mejor respaldo documental y se ha incrementado su eficacia con la optimización de

recursos y personal. El contacto directo con los trabajadores y entre jefes y especialistas permite identificar las posibles mejoras en el SGC.

4.7.2. No Conformidad y acción correctiva

La Alta dirección del CIRT, analiza las no conformidades en función a los procesos de recuperación ejecutados, para luego establecer acciones de mejora, para lo cual se conserva un registro de análisis de las no conformidades (SGC-CIRT-R-06), el mismo que consta de la descripción de la mejora, el medio de control, la fecha de control y el responsable de la acción, además entre las áreas se busca determinar las acciones de mejora para mitigar los posibles problemas que se podrían suscitar.

4.7.3. Mejora continua

El CIRT, tiene como meta principal mejorar constantemente el SGC y sus procesos, mediante la revisión de la política de calidad y el cumplimiento de los objetivos de calidad, además con la aplicación de auditorías internas establecer planes de acción para mitigar las no conformidades que se puedan presentar. Este punto se fundamenta mediante registros de planificaciones y acciones de cumplimiento que alimentan al sistema. Además se propone como herramienta de mejora la Matriz Hoshin Kanri presentada en el ANEXO Q.

4.8. Análisis e interpretación de datos de la lista de chequeo de los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 en función a la propuesta de diseño del SGC del CIRT

Una vez realizada la respectiva documentación del SGC y cumplir con los requerimientos de la norma se procede a la aplicación nuevamente de la lista de chequeo ANEXO L en función a la ISO 9001:2015 para determinar el porcentaje de implementación actual en el proceso de recuperación de rodets pelton. En el gráfico 1-4 se puede visualizar el grado de cumplimiento con la elaboración de la documentación respectiva de cada uno de los puntos; no llega hacer del 100% debido a que los documentos generados no se encuentran controlados; para que aquello ocurra se necesita determinar el comportamiento del sistema en función a una línea de tiempo que conlleva varios meses de aplicación, es por ello que el punto 10 concerniente a mejora tiene un porcentaje de 55,26% en el cual iría incrementando en función al tiempo y retroalimentación del sistema.

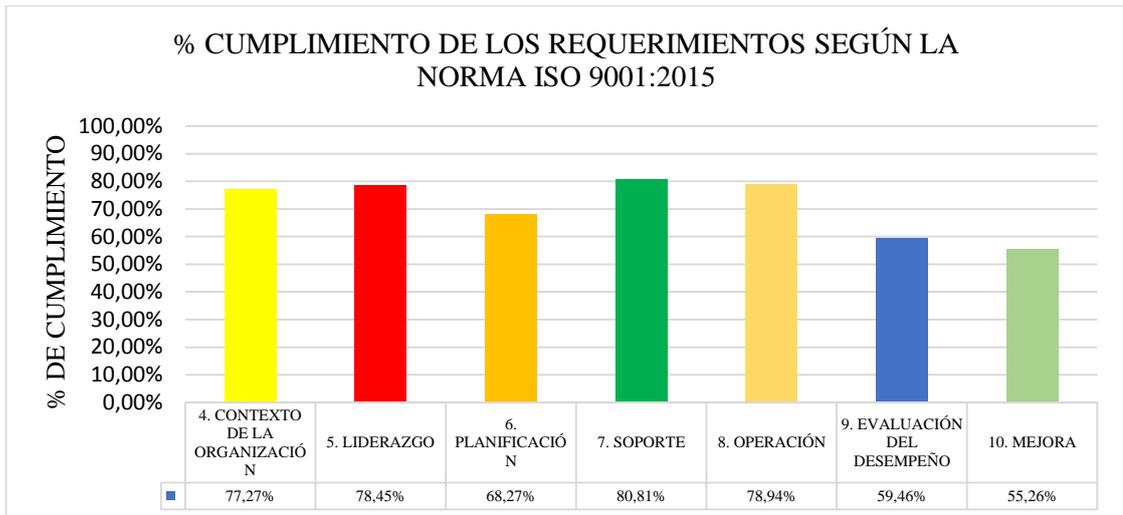


Ilustración 4-7: Grado de cumplimiento actual de los puntos de la Norma ISO 9001:2015
Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la tabla 4-13 se visualiza el porcentaje general actual del sistema en función a la aplicación del diseño obteniendo un nivel de implementación del SGC del 74,26%, con una brecha por cumplir del 25,74% para alcanzar el 100%

Tabla 4-13: Grado de implementación actual del SGC

%IMPLEMENTACIÓN SGC	
PORCENTAJE OBTENIDO	74,26%
MINIMO NORMA	100%
BRECHA PARA TOTAL CUMPLIMIENTO	25,74%

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

Al ser un diseño se ha procedido a elaborar toda la documentación respectiva en función a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015, logrando tener a disposición los documentos y registros obligatorios dentro de una auditoría, para lograr el cumplimiento total es necesario una aplicación constante que permita reevaluar los formatos y su aplicación dentro de los procesos de recuperación de rodetes pelton.

4.9. Acciones de mejoras ejecutadas con la aplicación del diseño del SGC en el proceso de rodetes pelton

En la tabla 4-14 se describe el desarrollo realizado para cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001:2015

Tabla 4-14: Acciones ejecutadas para cumplimiento de requisitos de la norma ISO 9001:2015

REQUISITO ISO 9001:2015	INFORMACIÓN DESARROLLADA	DOCUMENTOS
4.Contexto de la organización		
4.1 Comprensión de la organización y de su contexto	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción del CIRT (tipo de empresa, tamaño) - Estructura organizacional - Análisis interno y externo - Especificaciones de los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz FODA - Matriz descriptiva de los procesos del CIRT
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las partes interesadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de partes interesadas - Solicitud de servicio de recuperación.
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación del alcance 	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance del SGC del CIRT
4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los procesos del SGC 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapa de procesos - Caracterización de procesos del SGC. - Diagrama del proceso general de rodetes pelton
5.Liderazgo		
5.1 Liderazgo y Compromiso	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de funciones de la alta dirección - Determinación del trato al cliente 	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de calidad del SGC del proceso de recuperación de rodetes pelton.
5.2 Política de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de la política de calidad en función a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 	<ul style="list-style-type: none"> - Manual de calidad (Política de calidad)
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de roles y responsabilidades 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz CIRT-SGC-M-08
6.Planificación		
6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los riesgos y oportunidades de los procesos del SGC 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz AMFE determinando los riesgos y oportunidades de mejora
6.2 Objetivos y planificación para lograrlos	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de los objetivos de calidad y planificación para lograrlo 	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivos de calidad - Matriz CIRT-SGC-M-09
6.3 Planificación de los Cambios	<ul style="list-style-type: none"> - Directrices para realizar cambios en el SGC 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento CIRT-SGC-PR-02

7. Apoyo		
7.1 Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la distribución del personal del CIRT - Determinación de la infraestructura del CIRT - Identificación de instrumentos de medición 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz CIRT-SGC-M-10 - Registro CIRT-SGC-R-01 - Registros de mediciones
7.2 Competencia	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de plan de capacitaciones - Identificación de competencias 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de capacitaciones CIRT-SGC-M-11 - Registro de capacitaciones CIRT-SGC-R-02 - Matriz de competencias CIRT-SGC-M-12
7.3 Toma de conciencia	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros para la toma de conciencia del SGC 	<ul style="list-style-type: none"> - Matriz de toma de conciencia CIRT-SGC-M-13
7.4 Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del modelo comunicacional del SGC 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de comunicaciones CIRT-SGC-M-14
7.5 Información Documentada	<ul style="list-style-type: none"> - Definir lineamientos de la gestión documental del SGC 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de la información documentada CIRT-SGC-M-15 - Procedimiento para control de información documentada CIRT-SGC-PR-01 - Formato para manejo de información documentada CIRT-SGC-F-01
8. Operación		
8.1 Planificación y control operacional	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos 	<ul style="list-style-type: none"> - Orden de trabajo - Matriz de asignación de p a los procesos
8.2 Requisitos para los Productos	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación con el cliente - Cambios en los requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> - E-mails - Solicitud de servicio - Formato interno A-02 (factibilidad) - Formato interno A-03 (propuesta de proyecto) - Formato interno A-04 (proforma) - Registro de cambios CIRT-SGC-R-03
8.3 Diseño y desarrollo de los productos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de planificación, entradas, controles, cambios, salidas del diseño y desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento para diseño y desarrollo CIRT-SGC-PR-03 - Registro de cambios de diseño CIRT-SGC-R-04
8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación del proceso de Adquisiciones por compras públicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Política de abastecimiento

8.5 Producción	- Identificación de órdenes de trabajo, fichas, controles	- Ficha de control del proyecto - Planificaciones semanales de trabajo - Registro de recepción de rodete CIRT-SGC-R-05.
8.6 Liberación de los Productos	- Parámetros para salida del rodete recuperado	- Databook - Dossier de calidad
8.7 Control de las salidas no conformes	- Controles en los procesos	- Fichas de control - Registros
9. Evaluación de desempeño		
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	- Indicadores - Satisfacción del cliente	- Matriz de indicadores - Procedimiento de satisfacción del cliente CIRT-SGC-PR-04
9.2 Auditoría interna	- Directrices de auditoría interna	- Procedimiento de auditoría interna CIRT-SGC-PR-06 - Programa de auditoría interna CIRT-SGC-F-05 - Informe de auditoría interna CIRT-SGC-F-06 - Evaluación de auditores CIRT-SGC-F-07
9.3 Revisión por la Dirección	- Planificación y control del SGC	- Procedimiento de revisión por la dirección CIRT-SGC -PR-07 - Informe CIRT-SGC-F-09
10. Mejora		
10.1 Generalidades	- Incentivar a una cultura de mejora continua	- Manual de calidad
10.2 No conformidad y acción correctiva	- Análisis de no conformidades	- Registro de no conformidad y acción correctiva CIRT-SGC-R-06
10.3 Mejora Continua	- Revisiones del SGC	- Manual de calidad

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.10. Comparación del estado de implementación inicial de la norma ISO 9001:2015 con el estado actual del SGC

En la tabla 4-15 se presenta la comparativa de los porcentajes de implementación del SGC, en donde se aprecia que actualmente una vez realizado el diseño del sistema del proceso de rodetes pelton en función a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015 existen valores que han aumentado con respecto al estado inicial, aunque no llegan al 100% debido a que los documentos no están totalmente aplicados por el tiempo de estos procesos, lo que conlleva a un compromiso de la organización de gestionar el diseño planteado e irlo retroalimentando hasta conseguir su aplicabilidad completa. El requisito de apoyo con un 80,81% es el de mayor valor, debido a que

el CIRT cuenta con información documental ejecutada que avala este punto, así mismo los requisitos 9 y 10; evaluación del desempeño y mejora presentan los valores más bajos con 59,46% y 55,26% respectivamente, producto de que estos puntos se desarrollan con la puesta en marcha del sistema donde se analiza la funcionalidad y mejoras que pueda presentar el SGC.

Tabla 4-15: Comparación entre el estado inicial y actual del SGC del proceso de recuperación de rodets pelton

REQUISITO DE LA NORMA	ESTADO INICIAL	ESTADO ACTUAL
4.Contexto de la organización	39,77%	77,27%
5.Liderazgo	32,76%	78,45%
6.Planificación	17,31%	68,27%
7.Apoyo	66,28%	80,81%
8. Operación	67,52%	78,94%
9. Evaluación del desempeño	17,57%	59,46%
10.Mejora	21,05%	55,26%
TOTAL	48,68%	74,26%

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

En la tabla 4-16 se presenta el listado de los documentos generados, actualizados y mantenidos para el funcionamiento del SGC en espera de revisión y aprobación, obteniendo un total de 37 documentos generados ya que son documentos entre formatos, registros, matrices para solventar los requerimientos de la norma, 29 actualizados, a los cuales se realizó ciertas reformas orientadas al cumplimiento de la normativa y 6 mantenidos ya que se acoplan a las necesidades del sistema y son vitales para la consecución de resultados.

Tabla 4-16: Documentos generados, actualizados y mantenidos para el SGC

DOCUMENTOS	GENERADOS	ACTUALIZADOS	MANTENIDOS
Matriz FODA		X	
Descripción de proceso del CIRT		X	
Matriz Partes interesadas	X		
Caracterización de proceso Planificación Estratégica	X		
Caracterización de proceso Administrativo financiero	X		
Caracterización de proceso Ingeniería de recuperación, diseño y desarrollo	X		
Caracterización de proceso Manufactura y recuperación	X		
Caracterización de proceso Control de Calidad y laboratorio	X		
Caracterización de proceso Adquisiciones	X		

Caracterización de proceso Mantenimiento	X		
Roles y responsabilidades	X		
Matriz AMFE	X		
Planificación de objetivos de calidad	X		
Objetivos estratégicos		X	
Distribución de Talento humano		X	
Infraestructura del CIRT		X	
Plan de capacitación		X	
Toma de conciencia del SGC	X		
Sistema de comunicaciones	X		
Información documentada	X		
Lista maestra de documentos	X		
Lista maestra de registros	X		
Política de calidad	X		
Objetivos de calidad	X		
Encuesta de satisfacción al cliente	X		
Solicitud de acción correctiva	X		
Programa de auditoría interna	X		
Informe de auditoría interna	X		
Evaluación de auditores internos	X		
Plan anual de auditorías internas	X		
Revisión por la dirección	X		
Control de documentos y registros internos	X		
Planificación y control de cambios	X		
Diseño y desarrollo de los productos y servicios	X		
Satisfacción del cliente	X		
Acciones correctivas	X		
Auditoría interna	X		
Revisión por la dirección	X		
Inventario de máquinas, equipos		X	
Registro de capacitaciones	X		
Cambios en los requisitos de los productos o servicios	X		
Cambios en el diseño y desarrollo	X		
Recepción de rodete	X		
No conformidad y acción correctiva	X		
Inspección de planta		X	
Verificación de factibilidad		X	
Elaboración de proforma		X	
Limpieza general de la pieza		X	
Control Inicial		X	

Metalografía		X	
Metalografía en sitio		X	
Ingeniería Inversa		X	
Elaboración de plantilla		X	
Ingeniería asistida por computadora		X	
Maquinado de superficie		X	
Desbaste y pulido		X	
Soldadura		X	
Pulido		X	
Maquinado previo tratamiento térmico		X	
Control previo tratamiento térmico		X	
Ejecución tratamiento térmico		X	
Control post tratamiento térmico		X	
Pulido final		X	
Maquinado final		X	
Control final		X	
Metalizado		X	
Estudio de factibilidad			X
Propuesta de proyecto			X
Cotización			X
Acta de Constitución			X
Inspección Inicial			X
Órdenes de trabajo			X
TOTAL	37	29	6

Realizado por: Benalcázar, Juan, 2022.

4.11. Plan de acción para el total cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015

En el ANEXO M, se visualiza el plan de acción para cumplir con el 100% de los requerimientos de la norma, donde se establece las acciones a ejecutar, el área y los responsables con ello el proceso de recuperación de rodets pelton estará alineado a la norma ISO 9001:2015.

CONCLUSIONES

- El CIRT cuenta con el planteamiento inicial del diseño del SGC de uno de los procesos de recuperación que mayor impacto tiene en la organización que es el de rodets pelton, ya que abarca la mayoría de los procesos que actúan en el centro de investigación, creando una conciencia de mejora continua en el personal y la eficiencia en sus procesos, además por la flexibilidad con la que fue diseñado el sistema, la réplica del SGC en los demás servicios y procesos se la puede hacer con una transición leve y en menor tiempo, orientando al CIRT a trabajar bajo una gestión de calidad sostenible que genere un respaldo técnico de sus procesos, brindando una satisfacción y aceptabilidad de sus clientes, siendo referentes en el campo de recuperación de estos elementos.
- Se ejecutó un diagnóstico inicial del proceso de recuperación de rodets pelton en función a una lista de verificación basada en la norma ISO 9001:2015 por medio de entrevistas, revisión de documentos y verificación en sitio, determinando un grado de cumplimiento del 48,68% con respecto a los requerimientos obligatorios de la norma; teniendo una brecha por cumplir de 51,32%, definiendo que la cláusula de planificación con un 17,31% y evaluación de desempeño con 17,57% son las que más se debe trabajar en su implementación y control, en contraste el punto siete de soporte conjuntamente con el ocho de operación registran los valores más altos en cuanto a desarrollo de requisitos con un 66,28% y 67,52% respectivamente.
- Se agrupó y se generó la documentación necesaria para la alineación del proceso de recuperación de rodets pelton a la normativa de la ISO 9001:2015, por medio de la elaboración de formatos como la lista maestra de documentos, política y objetivos de calidad, encuesta de satisfacción al cliente, solicitud de acción correctiva, planteamiento del sistema de auditoría interna (programa, plan evaluación e informe de auditoría), matrices como: análisis FODA, descripción del proceso de rodets pelton, partes interesadas, caracterización de procesos, roles y responsabilidades, análisis de riesgos según la metodología AMFE, infraestructura, plan de capacitación, sistema de comunicación, entre los registros se tiene el inventario de máquinas y equipos, capacitaciones, cambios en los requisitos, diseño y desarrollo, recepción de rodete , de no conformidad y acción correctiva, procedimientos de control de documentos, planificación y control de cambios, satisfacción al cliente, acciones correctivas, auditoría interna y revisión de la dirección e instructivos de los procesos de (soldadura, pulido, procesos de ingeniería inversa, mecanizado CNC, balanceo estático, ensayos), al final se ha conformado un manual de calidad que agrupe la gestión documental y que brinde soporte a los

requerimientos de la norma, cabe mencionar que esos documentos deben ser revisados y aprobados para su validez y aplicabilidad en el sistema.

- La validación del sistema diseñado se cumplió con el uso de la lista de verificación utilizada para el levantamiento del diagnóstico, con ello se pudo establecer un contraste entre lo que se tenía desarrollado inicialmente y lo que presenta actualmente con el desarrollo parcial de los requerimientos, alcanzando un 74,26% de cumplimiento; no se llega a alcanzar el 100% ya que la documentación generada en cuanto a formatos, registros, procedimientos estos deben ser ejecutados y aprobados, por lo que no se encuentran controlados, asimismo las cláusulas de evaluación de desempeño con 54,46% y mejora con 55,26% son las que representan menor grado de implementación ya que se necesita que durante un tiempo considerable de ejecución, el sistema arroje resultados para su valoración aplicando una auditoría interna, con ello se consigue cumplir en su totalidad el punto nueve de evaluación; además, una vez determinados los problemas u observaciones del sistema se deben planificar e implementar las acciones de mejora, con llevando a cerrar el ciclo PHVA del SGC y alcanzar que el proceso trabaje íntegramente en función a la norma ISO 9001:2015.
- De acuerdo al porcentaje obtenido de desarrollo del sistema de gestión de calidad el nivel de madurez en función a la norma ISO 9004:2018 se encuentra en un nivel básico ya que se tiene un uso inicial de la norma ISO 9001:2015.
- Se planteó un plan de acción integral que aborda las medidas a ejecutarse para que el proceso de recuperación de rodets pelton cumpla con la totalidad de los requerimientos de la norma, en donde se estableció en función a un listado de las cláusulas, las acciones pertinentes a desarrollarse, el estado en el que se encuentran, el área y los responsables que validen su cumplimiento; las mayores acciones deben desarrollarse en función a la aprobación y legalización de la documentación del SGC, en la ejecución de los procedimientos levantados y en la aplicación y control de registros en los procesos para la generación de una retroalimentación y mejora continua del proceso.

RECOMENDACIONES

- Gestionar el SGC en función a las realidades que presenta el CIRT, ajustando la documentación a lo mínimo necesario para evitar acumulación de trabajo administrativo y desinterés en la aplicación de la norma ISO 9001:2015.
- Dar ejecución al plan de acción presentado, mitigando la brecha de 25,74% que falta cumplir para alcanzar la totalidad de los requerimientos, mediante la asignación de presupuesto y la continua aplicación y control de registros y documentos generados en los procesos, además se debe dar oportunidad a todo el personal de identificar mejoras en el sistema, incentivando a su participación activa en la toma de decisiones.
- Certificar los procesos técnicos de soldadura, ensayos no destructivos y pertinentes a la recuperación de rodets pelton en función a las normativas técnicas vigentes para validar la calidad con las que se ejecutan sus operaciones y cumplir con la totalidad de la cláusula de control operacional.
- Mantener reuniones periódicas y una comunicación fluida con los responsables de los procesos para analizar el funcionamiento del SGC, mejorando y optimizando la información documental que permita generar eficiencia y eficacia en el proceso.
- Adquirir un software para el manejo de la información documental del SGC, para garantizar su disposición, actualización, disponibilidad y seguridad en todo momento.
- Ejecutar todos los procesos de recuperación tomando en cuenta una cultura de mejora continua, teniendo como referencia el cumplimiento de la política, objetivos de calidad e indicadores planteados, los mismos que deben ser actualizados periódicamente de acuerdo a las necesidades.
- Capacitar a todo el personal en temas referentes a la norma ISO 9001:2015, formando un grupo de auditores internos que permitan ejecutar controles en el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

1. **BÁEZ GONZÁLEZ, Aníbal Esteban.** Diseño de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma certificable ISO 9001:2015 con aplicación a la empresa Britel S.A. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Internacional del Ecuador, Ecuador. 2016.[Consulta: 2021-10-29]. Disponible en: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1624>.
2. **BLANDON JARAMILLO, Carlos.** *Diagnóstico inicial ISO 9001:2015* [En línea] [Consulta: 20 octubre 2021]. Disponible en: <https://www.progrezando.com/product/plantilla-para-diagnostico-inicial-iso-90012015/>
3. **CELEC EP.** [En línea] 2020. [Consulta: 4 de Noviembre de 2021.] Disponible en: <https://www.celec.gob.ec/gensur/index.php/297-con-el-centro-de-investigacion-y-recuperacion-de-turbinas-cirt-el-pais-ahorra-hasta-un-70-en-reparacion-de-partes-de-centrales-electricas>.
4. **COCHA CHAZO, Rocío Maribel.** Caracterización del cumplimiento de Norma ISO 9001:2015 en el sector carroceros de la provincia de Tungurahua. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. 2018. p.104. [Consulta: 2021-10-29].2018. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28429/1/504%20O.E..pdf>.
5. **CORTÉS, J.** *Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015.* [En línea]. Bogotá-Colombia, 2017. [Consulta: 01 noviembre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4749>. 978-958-762-660-5.
6. **CRUZ MORENO, Pablo David.** Metodología para la optimización del número de turbinas en Centrales Hidroeléctricas. [En línea] (Trabajo de Titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador. 2016. pp. 12-17. [Consulta: 01 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12499>.
7. **CRUZ, L, LÓPEZ, D y CÁRDENAS, C.** "Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación". [En línea],2017,(Colombia). [Consulta: 02 noviembre 2021]. ISSN 2422- 4324. Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/5306/4976.

8. **GÓMEZ, J.** *Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 9001:2015.* AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. [en línea]. Madrid- España: AENOR Internacional, S.A.U., 2019. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/105584>
9. **GONZALEZ, H.** Mapa de procesos; Calidad y Gestion,. [En línea] 2016. [Citado el: 5 Noviembre de 2021.] Disponible en: <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/mapa-de-procesos/>.
10. **ISO 10000:2018.** *Gestión de la calidad — Satisfacción del cliente — Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones*
11. **ISO 10013:2021.** *Directrices para la documentación del sistema de gestión de calidad .*
12. **ISO 17025:2017.** *Requisitos generales de los laboratorios de ensayo y calibración.*
13. **ISO 19011:2018.** *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.*
14. **ISO 9000:2015.** *Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.*
15. **ISO 9001:2015.** *Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos.*
16. **ISO 9004:2018.** *Gestión para el éxito sostenido de una organización — Enfoque de gestión de la calidad.*
17. **NTP 679: 2004.** *Análisis modal de fallos y efectos.*
18. **LÓPEZ, P.** *Cómo documentar un Sistema de Gestión de Calidad según ISO 9001:2015.* [En línea]. Madrid-España: Fundación Confemetal, 2015. [Consulta: 9 de Noviembre de 2021.] Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/esepoch/114208>
19. **METALOCK ENGINEERING GROUP.** [En línea] 2021. [Consultado el: 8 de Noviembre de 2021.] Disponible en: <https://www.metallockengineering.com/es/>.
20. **PÉREZ CEVALLOS, Diana Elizabeth.** Diseño de propuesta de un sistema de gestión de calidad para empresas del sector construcción. Caso: CONSTRUECUADOR S.A. (Trabajo de titulación) (Maestría)Universidad Andina Simón Bolívar, Quito-Ecuador. 2017. [Consulta: 8 de Noviembre de 2021.] Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/5871>

- 21. SAGÑAY CASTAÑEDA, Byron Roberto & PILAMUNGA MORALES, Leonardo Patricio.** Estudio de factibilidad para el diseño de una planta industrial de mecanizado para la reconstrucción de turbinas francis y pelton de generación eléctrica para la empresa CELEC EP. (Trabajo de Titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. pp. 102-106. [Consulta: 8 de Noviembre de 2021.] Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2439>
- 22. SIRVENT, S, GISBERT, V & PÉREZ, E.** "Los 7 principios de gestión de la calidad en ISO 9001". *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico* [En línea] 2017, (España) [Citado el: 8 de Noviembre de 2021.]. ISSN 2254-3376. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.10-18/>

ANEXOS