

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE
EDIFICACIONES EN LA REGIÓN PUNO, 2016”**

TESIS

PRESENTADO POR:

CRISTIAN DERECK CONDORI FLORES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PROMOCIÓN 2013

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE EDIFICACIONES EN LA REGIÓN PUNO, 2016

PRESENTADO POR:

CRISTIAN DERECK CONDORI FLORES

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL



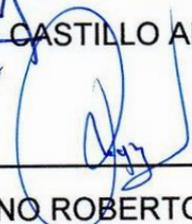
APROBADO POR:

PRESIDENTE:



M.Sc. EMILIO CASTILLO ARONI

PRIMER MIEMBRO:



M.Sc. MARIANO ROBERTO GARCIA LOAYZA

SEGUNDO MIEMBRO:



Ing. RAUL FERNANDO ECHEGARAY CHAMBI

DIRECTOR / ASESOR:



Dr. SAMUEL HUAQUISTO CACERES

Área : Construcciones

Tema : Gestión de la Calidad en la construcción

Línea de Investigación: Calidad en la Gestión de Obras Públicas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

A Dios por haberme dado fortalezas en los peores momentos, por cuidar siempre de mi familia y llenar de amor y felicidad a nuestro hogar.

A mi querido padre JUSTINO y mi querida madre YOLANDA por su constante apoyo, comprensión y compañía en cada una de las etapas de mi vida, quienes siempre me han guiado y aconsejado para ser una mejor persona, que siempre hay una meta que cumplir después de que una ya se alcanzó.

A mi hermano Alex por su compañía y apoyo durante tantos años.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios por su bendición durante todos estos años, por favor continua guiando mi camino y el de mi familia para ser cada vez mejores personas.

A mis docentes de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil por haberme brindado conocimientos, experiencias, amistad y valores durante mi etapa universitaria, por su tiempo y dedicación para formar profesionales competitivos.

A mis padres, nunca me alcanzará la vida para agradecerles todo lo que han hecho y siguen haciendo por mí, siempre serán el mejor ejemplo de vida.

A mis amigos y compañeros de la universidad con quienes compartimos grandes experiencias, y momentos imborrables, sigamos perseverando para cumplir todas nuestras metas.

A mi Director de Tesis y en especial al Ing. Percy Donato Aza Morales, por su apreciable apoyo en mi proyecto de tesis, dios lo tenga en su gloria.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	12
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	17
1.3 HIPÓTESIS	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	17
1.5 UNIDAD DE ANÁLISIS PARA LA INVESTIGACIÓN.....	18
1.5.1 POBLACIÓN.....	18
1.5.2 MUESTRA	18
1.6 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	19
CAPÍTULO II	20
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	20
2.1 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD	20
2.1.1 Edad Antigua	20
2.1.2 Edad Media.....	20
2.1.3 Revolución Industrial - Finales Siglo XIX.....	21
2.1.4 Administración Científica - II Guerra Mundial	22
2.1.5 Segunda Guerra Mundial - Década de los setenta.....	23
2.1.6 Década de los Ochenta y Noventa	25
2.2 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ	26
2.3 LA CALIDAD	28
2.4 GESTIÓN DE CALIDAD.....	29
2.4.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	30
2.4.2 LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.....	34
2.4.3 IMPORTANCIA DEL COSTO DE LA MALA CALIDAD	37
2.5 INGENIERÍA DE CALIDAD	38
2.5.1 HERRAMIENTAS DE CALIDAD	39
2.5.1.1 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN.....	40

2.5.1.2 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN Y CONTROL.....	41
2.5.1.3 HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA.....	42
2.6 CICLO DE DEMING	43
2.7 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC)	45
2.7.1 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	46
2.8 NORMAS INTERNACIONALES ISO	48
2.8.1 NORMA ISO 9000.....	48
2.8.2 NORMA ISO 9001.....	49
2.8.2.1 ENFOQUE A PROCESOS.....	50
2.8.2.2 CICLO PLANIFICAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR.....	51
2.8.2.3 PENSAMIENTO BASADO EN RIESGOS	52
2.8.2.4 ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO 9001	52
2.9 CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	54
2.10 NORMALIZACIÓN EN EL PERÚ	56
2.10.1 NORMAS TÉCNICAS.....	57
2.10.2 SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD (SNC)	57
2.11 NORMAS DE CALIDAD PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN A NIVEL INTERNACIONAL Y NACIONAL	59
2.11.1 A NIVEL INTERNACIONAL.....	59
2.11.1.1 NORMA 30100 IRAM - ARGENTINA.....	59
2.11.1.2 PBQP-H BRASIL	60
2.11.1.3 NCH 2909 – CHILE.....	61
2.11.2 A NIVEL NACIONAL.....	62
2.11.2.1 NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 833.930.....	62
2.11.2.2 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA GE.030	64
2.12 EMPRESAS CERTIFICADAS EN EL PERÚ	67
2.13 EMPRESAS CERTIFICADAS A NIVEL INTERNACIONAL.....	68
2.14 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (PAC).....	70
2.15 NORMA ISO 10005	72
2.15.1 ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO 10005.....	73
2.16 VENTAJAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN.....	82
CAPITULO III	84
3. MATERIALES Y MÉTODOS	84
3.1 CRITERIO DE INVESTIGACIÓN.....	84
3.2 EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARTICIPANTES	85
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	87
3.3.1 ENCUESTA	87
3.4 MÉTODOS.....	88
3.4.1 DIAGNOSTICO DE LA OBRA	89
3.4.2 MATRIZ FODA.....	92
3.4.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	95

3.5 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL CONSORCIO SILLUSTANI	96
CAPÍTULO IV	99
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	99
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	99
4.2 PROPUESTA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	132
4.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	134
CAPÍTULO V	141
5. CONCLUSIONES	141
CAPÍTULO VI.....	144
6. RECOMENDACIONES	144
REFERENCIAS	146
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO A: ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO B: PROPUESTA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO C: SOLICITUD PARA REALIZAR LA PROPUESTA EN LA OBRA DEL CONSORCIO SILLUSTANI.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO D: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO E: CONSTANCIA DE PRESENTACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO F: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO G: RESULTADO DE ENCUESTAS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO H: PRESUPUESTO DE OBRA.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO I: PANEL FOTOGRAFICO.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 2.1: COSTOS DE CALIDAD Y NO CALIDAD.....37

FIGURA N° 2.2: CICLO PDCA43

FIGURA N° 2.3: REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS ELEMENTOS DE UN PROCESO51

FIGURA N° 2.4: REPRESENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE ESTA NORMA INTERNACIONAL CON EL CICLO PHVA.....51

FIGURA N° 2.5: PASOS PARA CONSEGUIR LA CERTIFICACIÓN ISO 900156

FIGURA N° 2.6: ESTRUCTURA DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD.....59

FIGURA N° 2.7: EVOLUCIÓN DE LAS EMPRESAS CERTIFICADAS EN PERÚ.....68

FIGURA N° 3.1: ANÁLISIS FODA93

FIGURA N° 3.2: DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD96

FIGURA N° 4.1: DISTRIBUCIÓN EN RELACIÓN AL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LA MUESTRA EN ESTUDIO.....100

FIGURA N° 4.2: DISTRIBUCIÓN EN RELACIÓN AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA MUESTRA EN ESTUDIO.....101

FIGURA N° 4.3: DISTRIBUCIÓN EN RELACIÓN A LA NORMA ISO 9001 DE LA MUESTRA EN ESTUDIO102

FIGURA N° 4.4: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN104

FIGURA N° 4.5: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL CONTROL DE CALIDAD EN OBRA105

FIGURA N° 4.6: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL CONOCIMIENTO DE REQUISITOS DE LA OBRA.....106

FIGURA N° 4.7: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL ORGANIGRAMA DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES107

FIGURA N° 4.8: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA EVALUAR CÓMO Y DÓNDE SE PUEDE MEJORAR108

FIGURA N° 4.9: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....109

FIGURA N° 4.10: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE AUDITORÍAS INTERNAS EN OBRA110

FIGURA N° 4.11: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE EL PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO111

FIGURA N° 4.12: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE LA EXIGENCIA DE PRESENTAR UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD112

FIGURA N° 4.13: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE LA CERTIFICACIÓN ISO 9001123

FIGURA N° 4.14: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE LAS VENTAJAS COMPETITIVAS DE CONTAR CON UNA CERTIFICACIÓN ISO 9001124

FIGURA N° 4.15: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE EL INCREMENTO DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES125

FIGURA N° 4.16: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001126

FIGURA N° 4.17: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL CONTAR CON UNA CERTIFICACIÓN ISO 9001 AYUDARÍA A GANAR LICITACIONES DE OBRA127

FIGURA N° 4.18: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SOBRE IMPLEMENTAR ISO 9001 GENERA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LOS PROYECTOS.....128

FIGURA N° 4.19: MATRIZ DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	133
FIGURA N° 6.1: ESQUEMA EMPRESA-PAC-OBRA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.2: ORGANIGRAMA DE OBRA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.3: DIAGRAMA DE FLUJO: CONTROL DE DOCUMENTOS....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.4: DIAGRAMA DE FLUJO: CONTROL DE REGISTROS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.5: DIAGRAMA DE FLUJO: REGISTRO DE PROVEEDORES/SUBCONTRATISTAS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.6: DIAGRAMA DE FLUJO: REGISTRO DE PLANOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.7: DIAGRAMA DE FLUJO: RECURSOS HUMANOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.8: DIAGRAMA DE FLUJO: CONTROL DE CAMBIOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.9: DIAGRAMA DE FLUJO: GESTIÓN DE COMPRAS Y SUBCONTRATACIÓN. ;	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.10: DIAGRAMA DE FLUJO: PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.11: DIAGRAMA DE FLUJO: IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.12: DIAGRAMA DE FLUJO: CONTROL DE EQUIPOS DE MEDIDA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.13: PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.14: DIAGRAMA DE FLUJO: ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA N° 6.15: DIAGRAMA DE FLUJO: AUDITORÍA:	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 2.1: NUEVO ENFOQUE DE CONCEPTO DE CALIDAD FRENTE AL TRADICIONAL.....	34
TABLA N° 2.2: HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN Y SUS FUNCIONES.	40
TABLA N° 2.3: HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN Y CONTROL Y SUS FUNCIONES.	41
TABLA N° 2.4: HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA Y SUS FUNCIONES.	42
TABLA N° 2.5: ESTRUCTURA DE LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001	52
TABLA N° 2.6: ENTIDADES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA NTP 833:930:2003	63
TABLA N° 2.7: PAÍSES CON MÁS CERTIFICACIONES ISO 9001	69
TABLA N° 3.1: EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN	86
TABLA N° 3.2: DIAGNÓSTICO DE LA OBRA Y SU RELACIÓN CON LAS NORMAS ISO 9001 E ISO 10005	89
TABLA N° 3.3: ANÁLISIS FODA DEL CONSORCIO SILLUSTANI.....	93
TABLA N° 4.1: RESULTADO DE LAS RESPUESTAS A LA PREGUNTA N° 1 DE LA ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN	100
TABLA N° 4.2: RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 2 DE LA ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	100
TABLA N° 4.3: RESULTADO DE LA PREGUNTA N° 3 DE LA ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	101
TABLA N° 4.4: RESULTADO DE LA VALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN RELACIÓN AL ÁREA DE CALIDAD	102
TABLA N° 4.5: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DEL CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN	104
TABLA N° 4.6: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DEL CONTROL DE CALIDAD EN OBRA .	105
TABLA N° 4.7: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DEL CONOCIMIENTO DE REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR LA OBRA	105
TABLA N° 4.8: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DEL ORGANIGRAMA DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	106
TABLA N° 4.9: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA EVALUAR CÓMO Y DÓNDE SE PUEDE MEJORAR	107
TABLA N° 4.10: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL.....	108
TABLA N° 4.11: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE AUDITORÍAS INTERNAS EN OBRA	109
TABLA N° 4.12: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	110
TABLA N° 4.13: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE EXIGENCIA POR PRESENTAR UN PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	111
TABLA N° 4.14: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: ENFOQUE AL CLIENTE	113
TABLA N° 4.15: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: LIDERAZGO.....	114
TABLA N° 4.16: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: COMPROMISO CON LAS PERSONAS	115
TABLA N° 4.17: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: ENFOQUE A PROCESOS	116
TABLA N° 4.18: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: MEJORA	117

TABLA N° 4.19: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA EVIDENCIA	118
TABLA N° 4.20: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PRINCIPIO: GESTIÓN DE RELACIONES.....	119
TABLA N° 4.21: RESULTADO FINAL DE LOS PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	120
TABLA N° 4.22: RESULTADO DE OTRAS CONSIDERACIONES AL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	121
TABLA N° 4.23: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN RELACIÓN A LA NORMAS ISO 9001	122
TABLA N° 4.24: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE LA CERTIFICACIÓN ISO 9001	123
TABLA N° 4.25: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE LAS VENTAJAS COMPETITIVAS DE CONTAR CON UNA CERTIFICACIÓN ISO 9001	124
TABLA N° 4.26: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE EL INCREMENTO DEL GRADO DE SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES	125
TABLA N° 4.27: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 9001.....	126
TABLA N° 4.28: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE CONTAR CON UNA CERTIFICACIÓN ISO 9001 AYUDARÍA A GANAR LICITACIONES DE OBRA	127
TABLA N° 4.29: FRECUENCIA E ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA SOBRE IMPLEMENTAR ISO 9001 GENERA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LOS PROYECTOS	128
TABLA N° 4.30: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN AL DESARROLLO DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.....	131
TABLA N° 6.1: FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.2: REFERENCIAS DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.3: REFERENCIAS DE CONTROL DE DOCUMENTOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.4: REFERENCIAS DE CONTROL DE REGISTROS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.5: REFERENCIAS DE RECURSOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.6: REFERENCIAS DE CONTROL DE CAMBIOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.7: MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.8: MEDIOS DE COMUNICACIÓN EXTERNA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.9: REFERENCIAS DE COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.10: REFERENCIAS DE GESTIÓN DE COMPRAS Y SUBCONTRATACIÓN ...	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.11: REFERENCIAS DE PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.12: REFERENCIAS DE PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.13: REFERENCIAS DE IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.14: REFERENCIAS DE CONTROL DE EQUIPOS DE MEDIDA..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.15: CONTROL DE MATERIALES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.16: REFERENCIAS DE NO CONFORMIDADES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA N° 6.17: PROTOCOLOS DE CONTROL DE CALIDAD	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

TABLA N° 6.18: REFERENCIAS DE PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

TABLA N° 6.19: REFERENCIAS DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

TABLA N° 6.20: REFERENCIAS DE AUDITORIA **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

SGC : Sistema de gestión de calidad

PAC : Plan de aseguramiento de calidad

ISO : International Organization for Standardization

IIR : Índice de importancia relativa

RNE : Reglamento nacional de edificaciones

NTP : Norma técnica peruana

INACAL : Instituto nacional de calidad

PPI : Plan de puntos de inspección

FODA : Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas

RESUMEN

La presente tesis tiene dos objetivos, el primer objetivo es la evaluación de la gestión de calidad en las empresas constructoras de edificaciones de la región Puno en el año 2016 en base al cumplimiento de la norma ISO 9001, el segundo objetivo es la elaboración de una propuesta de un Plan de Aseguramiento de Calidad para una obra en base a las normas ISO 10005 e ISO 9001. Para cumplir con el primer objetivo se ha utilizado encuestas con escala tipo Likert, las cuales han sido contestadas por una muestra de 10 empresas constructoras que vienen ejecutando obras de edificaciones en la región Puno durante el año 2016, estas encuestas nos brindan información para conocer la importancia que las empresas Puneñas le dan a la gestión de la calidad dentro de sus organizaciones y el cumplimiento de los principios de la norma ISO 9001. Para cumplir con el segundo objetivo se ha elaborado una propuesta de un Plan de Aseguramiento de Calidad para una obra en particular seleccionada de la muestra encuestada, este plan ha sido elaborado bajo las directrices de la norma ISO 10005 e ISO 9001 que busca garantizar y evidenciar que las exigencias del cliente han sido cumplidos. Esta tesis se ubica en una investigación descriptiva con un enfoque cualitativo y cuantitativo, el diseño es transeccional en donde la selección de la muestra se ha realizado mediante el método de muestreo por conveniencia.

Palabras Clave: Plan, Aseguramiento, Calidad, Normas, ISO 9001.

ABSTRACT

This thesis has two objectives, the first objective is the evaluation of quality management in the construction companies of buildings in the Puno region in 2016 based on compliance with ISO 9001, the second objective is the elaboration of a Proposal for a Quality Assurance Plan for a work based on ISO 10005 and ISO 9001. In order to comply with the first objective, surveys with Likert scale have been used, which have been answered by a sample of 10 construction companies that Have been carrying out construction works in the Puno region during the year 2016, these surveys provide us with information to know the importance that companies Puneñas give to quality management within their organizations and compliance with the principles of ISO 9001 In order to comply with the second objective, a proposal has been drawn up for a Quality Assurance Plan for a particular work selected from the Sample surveyed, this plan has been prepared under the guidelines of ISO 10005 and ISO 9001, which seeks to guarantee and demonstrate that the customer's requirements have been fulfilled. This thesis is located in a descriptive research with a qualitative and quantitative approach, the design is transectional where the selection of the sample has been made by the method of sampling for convenience.

Key Words: Plan, Assurance, Quality, Standards, ISO 9001

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente las empresas de construcción que buscan ser mucho más competitivas que otras en el mercado, emplean estrategias de gestión para mejorar la eficiencia y eficacia de la organización de las empresas en sus distintos procesos y actividades que ocurren, y su relación con los clientes, proveedores y trabajadores.

Distintas empresas constructoras en el país han logrado certificarse bajo la norma ISO 9001, estas empresas han implementado un Sistema de Gestión de Calidad en su organización y de igual manera se ha implementado Planes de Aseguramiento de Calidad en cada uno de sus proyectos ejecutados; una empresa dedicada al rubro de la construcción certificada bajo la norma internacional ISO posee varios beneficios para la organización en su búsqueda para ser mejores, además de una mayor confianza y satisfacción hacia el cliente.

Existen en nuestro medio empresas constructoras que tienen un Sistema de Gestión de la Calidad certificado bajo la norma ISO 9001, también se tiene empresas que cuentan con un Sistema de Gestión de Calidad pero que no han sido certificados y por último empresas

que aún no cuentan con un Sistema de Gestión de Calidad. Evaluar cuanta importancia le da las empresas a la gestión de la calidad como organización y en sus proyectos, a través de la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad y Planes de Aseguramiento de Calidad respectivamente, es lo que nos motiva para realizar esta investigación.

Los Planes de Aseguramiento de la Calidad de una obra es la herramienta de organización, planificación y control de documentos en cada una de las etapas de construcción, cada plan de calidad es propio de cada proyecto, ya que cada proyecto tiene características particulares y por lo tanto debe cumplir objetivos de calidad de un proyecto específico. Mediante los planes de calidad se incrementa la confianza en que los requisitos de la obra serán cumplidos, mayor control en cada uno de los procesos de la obra, proporcionar registros de pruebas, inspecciones, procedimientos, etc., es decir se garantiza de que la ejecución de la obra se realizará bajo un estricto control y altos estándares de calidad. De esta manera nace la necesidad de proponer un Plan de Aseguramiento de la Calidad para una obra de edificación específica, que pueda generar la prevención de cualquier no conformidad en todas las etapas de construcción, dicho plan estará sujeto bajo las directrices de la norma internacional ISO 10005 (Sistema de Gestión de Calidad – Directrices para los Planes de Calidad) y la norma ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar y proponer un Plan de Aseguramiento de la Calidad en las empresas constructoras de edificaciones en la región Puno, 2016.

1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Evaluar la gestión de la calidad en las empresas constructoras de la región Puno mediante la norma ISO 9001.
- Proponer un Plan de Aseguramiento de la Calidad para una empresa constructora de la región Puno.

1.3 HIPÓTESIS

Las empresas constructoras de la región Puno no cuentan con un Plan de Aseguramiento de la Calidad que garantiza el éxito en los proyectos de edificación.

1.4 JUSTIFICACIÓN

En un mundo donde la globalización es una realidad y donde la competencia es cada vez mayor, las empresas deben ser capaces de garantizar la calidad de sus productos y servicios. Y por ello es preciso que las empresas de construcción cuenten con planes de aseguramiento de la calidad que faciliten y aseguren que los departamentos y el personal de la empresa trabajen bajo unos estándares determinados, de manera que los procesos y procedimientos de la organización se encuentren permanentemente supervisados para asegurar que se ofrece la máxima calidad a los clientes.

Conocer la situación en la que están las empresas constructoras en nuestra región en temas de gestión de calidad, nos beneficiará para poder entender la realidad local y analizar si realmente se puede competir frente a otras empresas nacionales e internacionales, ya que el Perú y en especial la región de Puno debe enfrentar nuevos tiempos con visión hacia el futuro y adaptando a las constructoras locales hacia mercados mucho más competitivos, exigentes, innovadores, con un alto grado de compromiso en calidad, costo y plazos de ejecución.

Las normas internacionales ISO nos ayudan a desarrollar la gestión dentro de la organización y de esta manera buscar mantenernos en el tiempo y mejorar continuamente. La gestión de la calidad es la que ubica a una empresa por encima o por debajo de sus demás competidores y busca su progreso en un mediano o largo plazo, o puede llevar a una empresa a limitar su desarrollo debido a su bajo desempeño y no saber que más tendrían que hacer para ser mejores y desaparecer con el tiempo. Es por esto que como parte de la gestión de calidad proponer un plan de aseguramiento de la calidad garantizará el éxito de ejecución de una obra eliminando cualquier no conformidad existente, llevando a la organización a prevenir cualquier inconveniente y mantener un control permanente sobre los procesos en obra.

1.5 UNIDAD DE ANÁLISIS PARA LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 POBLACIÓN

Según el portal web sistema de información de obras públicas INFOBRAS en el año 2016, tiene en la región de Puno 31 obras de edificaciones bajo el tipo de ejecución por contrata los cuales representan a la población de estudio.

1.5.2 MUESTRA

El tamaño de la muestra será de un total de 10 empresas constructoras dedicadas a la ejecución de obras de edificaciones, los cuales serán evaluados a través de una encuesta sobre temas de calidad en su organización. La propuesta del plan de aseguramiento de la calidad se realizará para una de ellas, por lo tanto la muestra es no probabilística, la selección del tamaño de la muestra se realizó mediante el método de muestreo por conveniencia, en donde el investigador selecciona el tamaño de la muestra.

1.6 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación se ubica en un enfoque cualitativo y cuantitativo de la investigación, por lo que se plantea un problema de estudio delimitado y concreto.

El trabajo de investigación es del tipo no experimental debido a que la variable independiente no se manipula. El diseño es transeccional o transversal recolectando datos en un solo momento, en un tiempo único.

La investigación se divide en 2 etapas:

La primera etapa corresponde a evaluar cuanta importancia le dan las empresas a la gestión de la calidad dentro de sus organizaciones y proyectos. En esta etapa se utilizará la técnica de recolección de información denominada encuesta, en la encuesta la escala de valoración será del tipo Likert y se formularán en base a tres criterios, el primero de ellos es el área de control de calidad, el segundo es sistema de gestión de calidad y el tercero es la certificación mediante la norma ISO 9001.

En la segunda etapa se hará la propuesta de un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) para una de las empresas encuestadas. A partir de esta propuesta permitirá establecer un modelo a seguir a las demás empresas constructoras en la región de Puno en el desarrollo de la gestión de la calidad dentro de sus organizaciones y proyectos, además de conocer las directrices para poder certificarse mediante la norma ISO 9001.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD

2.1.1 Edad Antigua

Desde los tiempos de los jefes tribales, reyes y faraones han existido las cuestiones sobre la calidad. El Código de Hammurabi, que data del año 2150 A.C., declara: "Si un albañil construye una casa para un hombre, y su trabajo no es fuerte y la casa se derrumba matando a su dueño, el albañil será condenado a muerte." Los inspectores fenicios suprimieron todas las transgresiones repetidas de las normas de la calidad, cortándole la mano a quien hacía un producto defectuoso; aceptaban o rechazaban los productos y ponían en vigor las especificaciones gubernamentales. Alrededor del año 1450 A.C., los inspectores egipcios comprobaban las medidas de los bloques de piedra con un pedazo de cordel mientras los picapedreros observaban. Los mayas, en América Central, también usaron este método. Todas estas civilizaciones antiguas daban gran importancia a la equidad en los negocios y cómo resolver las quejas.

2.1.2 Edad Media

Durante el siglo XIII empezaron a existir los aprendices y los gremios. Los artesanos se convirtieron tanto en entrenadores como en inspectores; conocían a fondo su trabajo, sus productos y a sus clientes, y se empeñaban en que hubiera calidad en lo

que hacían. Estaban orgullosos de su trabajo y en enseñar a otros a hacer un trabajo de calidad. El gobierno fijaba y proporcionaba normas (por ejemplo, pesas y medidas) y, en la mayor parte de los casos, un individuo podía inspeccionar todos los productos y establecer un patrón de calidad único. Este estado idílico de la calidad podía florecer en un mundo pequeño y local, pero el crecimiento de la población mundial exigió más productos. (Espinoza Núñez.2001-2002.<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=3199>)

2.1.3 Revolución Industrial - Finales Siglo XIX

Con la Revolución Industrial, los artesanos siguieron caminos diferentes. Algunos de ellos continuaron como hasta entonces, otros se transformaron en empresarios, mientras el resto se convirtió en operario de las nuevas fábricas.

Asimismo, desde finales del s. XVIII a finales del s. XIX se produce la incorporación de la máquina a los talleres donde se concentraban los nuevos operarios (antiguos artesanos), produciéndose una reestructuración interna en las fábricas como forma de adaptarse a los requerimientos de las nuevas tecnologías y a los mayores volúmenes de producción.

Durante toda esta etapa, los productos manufacturados elaborados tanto por los que seguían como artesanos como por los operarios de las fábricas, se ajustaban a los gustos de la época, de manera que el comprador diseñaba y especificaba los requisitos, esto es, definía la calidad del producto para que el artesano u operario con sus habilidades, lo fabricara.

De esta forma, existía una estrecha comunicación entre el fabricante del producto y el cliente, que permitía que el artículo fabricado cumpliera de forma completa los deseos

del comprador. Por consiguiente, la calidad continuaba dependiendo y era cuidada Individualmente por el artesano u operario.

2.1.4 Administración Científica - II Guerra Mundial

A finales del siglo XIX, en los Estados Unidos desaparece totalmente esa comunicabilidad que existía entre fabricante y cliente y se inicia un proceso de división y estandarización de las condiciones y métodos de trabajo. Aparece la visión de Frederick Winslow Taylor, implicando la separación entre la planificación y la ejecución del trabajo con la finalidad de aumentar la productividad. Este trascendental cambio provocó inicialmente un perjuicio en la calidad del producto o servicio.

Asimismo, con la producción en serie, siguiendo los principios clásicos de organización científica del trabajo de Taylor, era fácil que se produjera un error humano, que se olvidara colocar una pieza, o se entregara un artículo defectuoso. De esta forma, surgieron los primeros problemas relacionados con la calidad en la industria. Como solución, se adoptó la creación de la función de inspección en la fábrica, encargando ésta a una persona responsable de determinar qué productos eran buenos y cuáles malos, eliminando a medida que este periodo iba avanzando la preocupación o responsabilidad de los operarios por la calidad y traspasándola al inspector.

No obstante, en ese momento la calidad no era realmente un problema a considerar pues los mercados estaban poco abastecidos, por lo que absorbían con avidez la mayor parte de los productos que se les ofrecían. Así, la calidad en el ámbito de la empresa sólo comienza a estudiarse a principios del siglo XX, relacionándolo con el término inspección, concepción que ha ido evolucionando hasta llegar a entenderlo como prevención.

2.1.5 Segunda Guerra Mundial - Década de los setenta

Finalizada la II Guerra Mundial, la calidad siguió dos caminos diferentes. Por un lado, Occidente continuaba con el enfoque basado en la inspección. Por otro, debemos destacar a Japón que comenzó una batalla particular por la calidad con un enfoque totalmente diferente al occidental como veremos a continuación.

A partir de 1950, mientras en Japón se empezaba a aplicar el control de calidad con una amplia difusión de los métodos estadísticos, en Occidente su aplicación era más limitada. La menor importancia que le daban las empresas occidentales se debía a que la calidad no era considerada como un problema, puesto que se enfrentaban a un mercado de demanda donde sus productos se vendían con facilidad.

Hasta este momento, el control de calidad tenía un límite ya que se centraba principalmente en la planta productiva. Sin embargo, las lecciones del Dr. Juran sobre el arte del quality management y el significado de la calidad ampliaron el enfoque más allá de la simple inspección de productos. Estas premisas básicas fueron escuchadas en Japón, pero no en EE.UU., por lo que la calidad empezó a ser una preocupación principalmente de la administración de las empresas japonesas. De esta forma, se abrieron las puertas para el establecimiento del control total de calidad en Japón tal como lo conocemos hoy en Occidente ampliando así la visión de la calidad, centrada hasta ese momento en el producto.

De esta manera Japón, durante la década de los 50 comprendió que para no vender productos defectuosos era necesario producir artículos correctos desde el principio. Por consiguiente, pese a que el control de calidad se inició con la idea de hacer hincapié en la inspección, pronto se pasó a la prevención como forma de controlar los factores del proceso que ocasionaban productos defectuosos. Las empresas japonesas

entendieron que se necesitaba un programa de control de calidad cuya aplicación fuera más amplia que la considerada hasta el momento. Por mucho que se esforzase el departamento de producción, sería imposible resolver los problemas de confiabilidad, seguridad y economía del producto si el diseño era defectuoso o los materiales eran mediocres. Por lo tanto, para desarrollar un producto de calidad era preciso que todas las divisiones de la empresa y todos sus empleados participaran en el control de la calidad. Esto significaba que quienes intervenían en la planificación, diseño e investigación de nuevos productos, así como quienes estaban en la división de fabricación y en las divisiones de contabilidad y personal entre otras, tenían que participar sin excepción.

Por otro lado, Occidente, que todavía no se enfrentaba a una competencia fuerte, seguía considerando la inspección como sinónimo de calidad. La industria occidental, desde la II Guerra Mundial hasta los años setenta se había concentrado en proporcionar de la manera más rápida posible la tecnología y el volumen creciente de productos y servicios que una economía en continuo desarrollo exigía. Se usaban de forma intensiva las técnicas de control de calidad basadas en la inspección del producto final para determinar su idoneidad, por lo que la eliminación o retrabajo del producto defectuoso eran la práctica habitual. Las ineficiencias y el coste extra que este proceder ocasionaba era simplemente repercutido al cliente, lo que no representaba un grave problema mientras la economía siguiese creciendo.

La consecuencia de estas evoluciones dispares fue que en Japón se requerían menos horas y era más barata la fabricación de productos exactamente iguales que en los países occidentales.

2.1.6 Década de los Ochenta y Noventa

Esta divergencia alcanza su grado máximo a mediados de los años setenta cuando Occidente empieza a darse cuenta del liderazgo que iba consiguiendo Japón, propio no de un milagro, sino de la construcción paso a paso de una cultura de calidad frente a la estadounidense basada en la productividad.

Junto a esto, la crisis del petróleo alertó tanto de la necesidad del ahorro de energía como de la necesidad de asegurar la calidad del producto para reducir el desperdicio y así los costes. De esta manera, la competencia comienza a ser cada vez más fuerte, los mercados se globalizan y la industria occidental, y particularmente la estadounidense, comienza a perder el liderazgo en sectores donde durante décadas había disfrutado de una posición ventajosa (automóviles, acero, semiconductores, ordenadores, etc.). En mercados que comienzan a estar saturados el hecho de simplemente ofrecer un producto o servicio ya no garantiza el éxito. Ante consumidores cada vez más informados y con una oferta variada la calidad se convierte en un factor crítico. La prevención, en vez de la inspección, es el enfoque que se utiliza ahora como se hiciera anteriormente en Japón. La calidad pasa a ser un requisito necesario para la competitividad de la empresa. Así, los años ochenta y noventa son testigo del importante logro conseguido durante décadas por los japoneses, de quienes se trata de importar soluciones.

Esta reflexión señala la importancia que vuelve a adquirir la comunicabilidad entre empresa y cliente, disminuyendo de este modo el distanciamiento que ha existido durante buena parte del siglo XX. (Tarí Guillo, 2000)

2.2 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ

Los principios de Aseguramiento de la Calidad (Q.A.) y Control de Calidad (Q.C.) se han desarrollado para asegurar la calidad de los productos manufacturados en la industria. Sólo en los últimos años, se ha tratado de incorporar estos conceptos a los proyectos de construcción, pero teniendo en cuenta, que el diseño y construcción de obras difieren en muchas formas del diseño y manufacturas de productos industriales. Alguna de estas diferencias fundamentales son:

Casi todos los proyectos de construcción de obras son únicos, al contrario de los industriales que, en general, son en serie.

El sitio de construcción es único en sus características y condiciones.

- El ciclo de vida de un proyecto, es mucho más largo en términos relativos, que el de los productos manufacturados.
- La movilidad de los grupos de diseño y construcción, lo que dificulta el logro de una alta eficiencia y efectividad en el proceso de producción.
- No hay un desarrollo completo y claro de estándares precisos para la evaluación de la calidad y diseño de construcción, al contrario de los productos manufacturados.
- En la construcción existen grandes diferencias de criterio entre los que ejecutan el diseño y los que llevan a cabo la construcción.
- La realimentación obtenida de los procesos actuales de diseño y construcción es muy escasa, por lo que es muy difícil realizar análisis previos de fallas o problemas.

- Los participante de un proyecto de construcción (cliente, diseñador, constructor, subcontratistas, proveedores, etc.) difieren de un proyecto a otro.

El sector de la construcción ha experimentado, durante estos últimos años, un creciente interés por la calidad, debido a, que los clientes y usuarios son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en un producto (obra). Por otra parte, las empresas constructoras, se han concienciado de que el “costo de la no calidad” (fallos, retrasos, averías, repeticiones, etc.) llega a suponer entre el 5 y el 25% de la producción y/o ejecución de los proyectos, según la visión que tenga la organización acerca de la calidad, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

El sector de la construcción como se mencionó anteriormente tiene una serie de características propias que hacen de él un “caso único” en temas relacionados con la calidad. En cuanto al alto índice de movilidad del personal, esto no será un problema siempre y cuando la empresa disponga de una organización óptima, cuente con métodos de trabajo, procesos definidos, y disponga de requisitos de calidad para cada uno de los diferentes procesos constructivos y de ejecución de obra.

Las principales causas que contribuyen a la consolidación de la calidad son:

- Los clientes y usuarios son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en un producto que les supone un gran esfuerzo económico.
- Las empresas han tomado conciencia que el “costo de la no-calidad” en construcción puede llegar a ser importante.
- El uso de diferentes normativas y leyes en temas de calidad a nivel mundial, las cuales están irrumpiendo con fuerza en la actividad constructora para garantizar la calidad.

Estas razones justifican que el aumento de la calidad sea hoy un objetivo prioritario para la supervivencia en el sector. La certificación del control de calidad nos da la certeza de estar comprando un producto confiable, con una bajísima probabilidad de defectos. (Costos De No Calidad. 2011-2012. <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Costos-De-No-Calidad/110742.html>)

2.3 LA CALIDAD

Quizás el concepto más importante, durante el diseño y desarrollo de un sistema de gestión de calidad, es el significado de calidad. La calidad tiene muchas definiciones y aun significados, dependiendo de los diferentes puntos de vista, por ejemplo de quien fábrica o produce el producto o del cliente o usuario del producto o servicio y de las entidades certificadoras.

Las normas ISO 9000 interpretan la calidad como la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades de su consumidor.

Shewhart (1980) entendía la calidad como un problema de la variación que puede ser contralado y prevenido mediante la eliminación a tiempo de las causas que lo provocan de tal forma que la producción pueda cumplir con las tolerancias especificadas durante su diseño.

Las características o especificaciones son la base para obtener o formar la aptitud del producto para satisfacer la necesidad para el cual fue creado. Todo aspecto llámese propiedad o atributo de los materiales o procesos que se requieran para lograr dicha aptitud, se considera una característica de calidad. Podemos distinguir las siguientes clases de características:

- Tecnológicas: dureza, acidez, resistencia, inductancia, consistencia, dimensional, peso, forma.

- Sicológicas: sabor, belleza, estatus, confort, apariencia.
- Con relación al tiempo: fiabilidad, mantenibilidad.
- Contractuales: repuestos garantizados.
- Éticas: cortesía del personal, honradez de los talleres de servicio. (Gonzales Ortiz, Óscar Claret; Arciniegas Ortiz, Jaime Alfonso;,2016)

2.4 GESTIÓN DE CALIDAD

La gestión de la calidad pretende conseguir que el proyecto cumpla todos los requisitos y expectativas para los que se ha decidido emprenderlos. La finalidad última es que el proyecto y el producto sean idóneos para su uso: el resultado debe satisfacer necesidades y expectativas reales. Si tenemos en cuenta que uno de los requisitos principales por ejemplo, que los edificios se puedan utilizar adecuadamente y, además, con las condiciones de seguridad adecuadas, no se ha cumplido, podemos afirmar que la gestión de la calidad no ha sido adecuada. Uno de los enfoques modernos de la calidad establece que esta debe ser conseguida mediante planificación y diseño, no mediante inspección. El coste de prevenir errores es generalmente mucho menor que el coste de corregirlos cuando son detectados por una inspección. Y en este caso, aún es peor, ya que los defectos no se han detectado mediante inspección, sino que han llegado al cliente: son costes debido a la ausencia de calidad, costes ocurridos después del proyecto debido a errores y defectos.

La gestión de la calidad de un proyecto incluye los procesos de planificar la calidad, realizar el aseguramiento de la calidad y realizar el control de la calidad. El QC (Quality control) o control de calidad implica supervisar los resultados específicos del proyecto: mide y verifica que están completos y correctamente finalizados. El QA (Quality assurance) o aseguramiento de calidad es el proceso de auditar sistemáticamente el grado

de cumplimiento de los requisitos de calidad, asegura que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con estos requisitos. En los proyectos de obra, el aseguramiento de la calidad adquiere mucha importancia frente al control de la calidad, ya que no podemos esperar a que el producto esté finalizado para controlar si es adecuado o no. Imaginemos los costos que implicaría derribar un puente y volverlo a hacer si al realizar la prueba de carga no cumplimos los requisitos adecuados para abrirlo al tráfico y como solución lo único que podemos hacer es rehacer el puente. Por lo tanto, aplicar sistemáticamente las actividades planificadas relativas a calidad a lo largo de las fases de diseño y construcción es una cuestión capital. (Fernandez Olarra, N. 2017. <http://ingenieriaydocenciaumh.blogspot.pe/2017/01/>)

2.4.1 DESARROLLO HISTÓRICO DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

El interés de la sociedad por la calidad es tan antiguo como el origen de las sociedades humanas, por lo que tanto el concepto como las formas de gestionar la calidad han ido evolucionando progresivamente. |

Esta evolución está basada en la forma de conseguir la mejor calidad de los productos y servicios y, en ella, pueden ser identificados cuatro estados, cada uno de los cuales integra al anterior de una forma armónica.

Dichos estados son los siguientes:

- Consecución de la calidad mediante la inspección de la calidad.
- Consecución de la calidad mediante el control de la calidad.
- Consecución de la calidad mediante el aseguramiento de la calidad.
- Consecución de la calidad mediante la gestión de la calidad total.

a) LA INSPECCIÓN DE LA CALIDAD

Constituye el primer estado en el desarrollo científico de la gestión de la calidad y se inicia para algunos autores en 1910 en la organización Ford, la cual utilizaba equipos de inspectores para comparar los productos de su cadena de producción con los estándares establecidos en el proyecto. Esta metodología se amplió posteriormente, no solo para el producto final, sino para todo el proceso de proceso de producción y entrega. El propósito de la inspección era encontrar los productos de baja calidad y separarlos de los de calidad aceptable, antes de su colocación en el mercado.

La inspección de la calidad fue la técnica dominante durante la revolución industrial junto con la introducción de la dirección científica (Taylor) basada en el desglose de cada trabajo en actividades, lo que supone que cada tarea puede ser realizada por empleados sin gran cualificación.

Las actividades de inspección se asignaban a un grupo de empleados (inspectores) no relacionados con las personas que realizaban los productos.

b) EL CONTROL DE LA CALIDAD

El desarrollo de la producción en masa, la especialización, el incremento en la complejidad de los procesos de producción y la introducción de la economía de mercado centrada en la competencia y en la necesidad de reducir los precios, hecho que implica reducir costes de materiales y de proceso, determinó la puesta en marcha de métodos para mejorar la eficiencia de las líneas de producción.

Así mismo, el aumento del uso de la tecnología obligó a que la calidad fuera controlada mediante el desarrollo de métodos de supervisión más específicos:

- Establecimiento de especificaciones escritas,

- Desarrollo de estándares,
- Métodos de medición apropiados que no precisaran la inspección del 100 por cien de los productos.

Este desarrollo metodológico, se conoce como el estado de control de la calidad o mejor de "control estadístico de la calidad". El empleo de estas técnicas, permitió un mayor control de la estandarización del producto fabricado.

Se introdujeron elementos de medida (dispositivos de medición) y de aplicación de técnicas estadísticas en las actividades de inspección y control, con el fin de poder disminuir los costes de inspección mediante la búsqueda de soluciones que sirvieran para restringir la inspección a muestras significativas de productos.

En este periodo fue importante la aportación de Shewhart, quien aplicó los conceptos de la estadística a los problemas de la calidad, estableciendo el concepto de variabilidad y por tanto el de tolerancias. Así mismo, Shewhart introdujo los gráficos de control para conocer la variabilidad y causas asignables. Estas gráficas de control se aplicaban a cada fase del proceso, lo que permitía una respuesta rápida al cambio en la conducta del proceso (causas asignables).

Las diferencias más sobresalientes entre los estados de inspección y de control de la calidad residen, sobre todo, en su diferente enfoque en cuanto a lo que se controla:

- La Inspección se centraba más en el producto final.
- El Control de la Calidad se centraba más en el proceso de producción de los productos.

c) EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

A partir de los años 60, se inició en EEUU el movimiento de protección de los consumidores y la necesidad de asegurar que los productos que eran presentados en el mercado cumplieran, entre otros, altos estándares de seguridad conformes con el uso que el cliente iba a dar a ese producto; de ahí surgió la necesidad de ampliar el concepto de control de garantía.

En este periodo se reconoció que la calidad podía quedar garantizada en el lugar de la fabricación mediante el establecimiento de un sistema de la calidad, que permitiría satisfacer las necesidades del cliente final. Esta garantía podía ser llevada a cabo mediante el desarrollo de un sistema interno que, con el tiempo, generara datos, que nos señalara que el producto ha sido fabricado según las especificaciones y que cualquier error había sido detectado y eliminado del sistema.

Para ello se desarrollaron un conjunto de técnicas que permitían a la organización generar confianza en sus clientes mediante el establecimiento de los manuales de calidad, la utilización de “el coste de la calidad”, el desarrollo del control de los procesos y la introducción de la auditoría interna y externa del sistema de la calidad.

d) LA GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

Su introducción implica la comprensión y la implantación de un conjunto de principios y conceptos de gestión en todos y cada uno de los diferentes niveles y actividades de la organización.

Este concepto se acerca más a lo que es la problemática de la calidad y su manejo, al reconocer la necesidad de abordar el problema como un todo, considerando, no

solamente todos los parámetros y variables que intervienen en la producción de los bienes y servicios sino también, reconociendo que la problemática de la calidad se debe tratar como un sistema encadenado e interrelacionado entre todas la etapas de lo que hoy se denomina la cadena de suministros o más ampliamente la cadena del valor agregado. (Arias Coello, 2006)

Tabla N° 2.1: Nuevo enfoque de concepto de calidad frente al tradicional

<i>Viejo Enfoque</i>	<i>Nuevo Enfoque</i>
Cumplir los estándares	Satisfacer las expectativas del Cliente
Detectar errores	Prevenir errores
La calidad requiere tiempo	La calidad gestiona tiempo de manera óptima
La responsabilidad es de unos pocos	La responsabilidad es de todos

Fuente: Bureau Veritas, 2011. Liderazgo y compromiso en el sistema de gestión de calidad.

2.4.2 LOS COSTOS DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

La no calidad en la construcción de una obra (errores, defectos, repetición de trabajos, uso de materiales inadecuados, etc.) cuestan dinero, tiempo y pérdida de imagen en las empresas y los promotores de las obras. En el caso de que los promotores sean organismos públicos, al final también acaba repercutiendo en los contribuyentes.

Siguiendo una clasificación normalmente utilizada como la mostrada en la Figura N° 2.1, podemos distinguir entre los siguientes:

Costos de calidad: que son aquellos en que incurre una empresa (organización) para evitar errores (costos de prevención) y realizar comprobaciones e inspecciones (costo de evaluación).

Costos de no calidad: Por costos de no calidad se entienden los costos en que incurre una empresa por los fallos cometidos, tanto si los descubre ella (fallos internos) como si los descubre el cliente (fallos externos).

Podemos denominar como “costo relativo a la calidad de una obra” a la suma entre el costo invertido en calidad de la obra y los costos de no calidad.

$$\text{CRC} = \text{CDC} + \text{CNC}$$

Donde:

CRC = Costos relativos de la calidad

CDC = Costos de calidad

CNC = Costos de no calidad

El “costo total de la calidad de una obra” sería pues la suma de los siguientes cuatro tipos de costo:

COSTOS DE CALIDAD

a) COSTOS DE PREVENCIÓN

Son los costos en que incurre la empresa al intentar reducir o evitar los fallos. Que previenen la aparición de no conformidades respecto a los requisitos establecidos.

Un ejemplo de este costo es la formación específica a impartir tanto a los responsables de calidad como al resto de los trabajadores.

b) COSTOS DE EVALUACIÓN

Son los costos que incurre para garantizar que los productos o servicios no conformes con las normas de calidad sean identificados antes de la entrega al

cliente. Un ejemplo de este costo sería el tiempo destinado tanto por el personal de calidad como por el personal de producción a realizar y documentar las inspecciones establecidas.

COSTOS DE NO CALIDAD

c) COSTOS POR FALLOS INTERNOS

Son los detectados por la propia organización durante la ejecución de la obra. Un ejemplo es la pérdida de tiempo (dinero en definitiva) por tener que repetir una actividad (un replanteo por ejemplo) y toda la posterior repercusión que tiene sobre la planificación inicial de obra.

d) COSTOS POR FALLOS EXTERNOS

Son los detectados por el cliente una vez que se la ha entregado la obra. Son los más importantes, dado que suponen una pérdida de imagen y confianza con el cliente y un mayor gasto económico, ya que hay que movilizar recursos (humanos y materiales) que en la mayoría de los casos ya no se encuentran disponibles en la zona donde se realizó la obra. (Magaz David. 2014. <http://www.calidadobracivil.com/2014/09/costes-de-la-calidad-en-la-construccion-de-obras/>)



Figura N° 2.1: Costos de calidad y no calidad

Fuente: <https://www.aiteco.com/costes-de-calidad/>

2.4.3 IMPORTANCIA DEL COSTO DE LA MALA CALIDAD

El costo de la mala calidad es importante porque ayuda a medir el desempeño y porque indica donde se debe llevar a cabo una acción correctiva y que sea rentable. Varios estudios señalan que los costos de la calidad representan alrededor del 5 al 25% sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre el negocio o servicio, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Alrededor del 95% de los costos de calidad se desembolsan para evaluar la calidad así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman a valor de los productos o servicios que paga el consumidor, y aunque este último sólo los percibe en el precio, llegan a ser importantes para él, cuando a partir de la información que se obtiene, se corrigen las fallas o se disminuyen los incumplimientos y reprocesos, y a consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios.

Por el contrario cuando no hay quien se preocupe por los costos, simplemente se repercuten al que sigue en la cadena (proveedor-productor-distribuidor-intermediario-consumidor), hasta que surge un competidor que ofrece costos inferiores. (Aguilar Corredo, 2011)

2.5 INGENIERÍA DE CALIDAD

La ingeniería de calidad es el conjunto de actividades operativas, de ingeniería y administrativas que emplean una organización para diseñar, mejorar y optimizar sus procesos, productos y servicios; disminuyendo tiempo de ciclo, variabilidad y costos; con el objetivo de ofrecer la mejor calidad con el menor precio y mejor tiempo de servicio del mercado.

La ingeniería de calidad está diseñada para generar procesos de calidad. En otras palabras, es la herramienta a utilizar en las etapas de diseño de un sistema de gestión de calidad con fines de certificación bajo normas ISO-9000 o cualquier otra norma.

La ingeniería de calidad difiere del control de calidad, en que este último se utiliza durante el proceso de producción para controlar la calidad y para prevenir, corregir y controlar la ocurrencia de problemas o no conformidades de calidad, es decir es un proceso de tipo reactivo y curativo, que preventivo. Mientras tanto, la ingeniería de calidad se preocupa principalmente de las características de calidad del producto, y minimizar la variabilidad en las especificaciones de este.

Dentro de las actividades relacionadas con la calidad, la ingeniería de la calidad consta de las actividades dirigidas a la reducción de la variabilidad y de las pérdidas. (Gonzales Ortiz, Óscar Claret; Arciniegas Ortiz, Jaime Alfonso;2016)

2.5.1 HERRAMIENTAS DE CALIDAD

La aplicación de herramientas estadísticas está basada en el estudio y evaluación de la variabilidad existente en cualquier tipo de proceso que es principalmente el objeto de la Estadística.

El objetivo de la aplicación de las herramientas estadísticas es:

- a) Detectar rápidamente la ocurrencia de variabilidad debida a causas asignables.
- b) Investigar la(s) causa(s) que la han producido y eliminarla(s).
- c) Informar de ella para la toma de decisión oportuna, pues de lo contrario se producirían gran cantidad de unidades de calidad no aceptable, originando una disminución de la capacidad productiva e incremento de costos del producto terminado.
- d) Eliminar, si es posible, o al menos reducir al máximo la variabilidad del proceso.

En las empresas la medición – el control estadístico de calidad – se ha limitado a una simple recolección de datos sobre los procesos, es decir, los llamados registros de los resultados de una operación, un proceso, las etapas intermedias, los insumos, el desempeño de los operarios, las maquinas, entre otros. Pocas veces se registran datos que puedan convertirse en información valiosa para el mejoramiento continuo y para la toma de decisiones.

La medición es vital para saber cómo se están comportando los procesos y que se puede hacer para mejorarlos, permitiendo además planificar, analizar y explicar cómo se han desarrollado las actividades y tomar decisiones correctivas o de mejora.

Las mediciones son muy importantes, pero lo son más las acciones que se tomen con base en ellas. Una medición debería estar siempre asociada con algún tipo de decisión.

No se debe medir por medir, sino que ésta, la medición, debe corresponder a una necesidad de la medida.

2.5.1.1 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN

Las herramientas de planificación son metodologías usadas en las organizaciones para planificar la forma de gestionar procesos o proyectos, se puede apreciar en la Tabla N° 2.2.

Estas herramientas pueden servir para dos cosas:

- Para facilitar y estandarizar la metodología de planificación de proyectos, actividades y tareas.
- Para ayudar a diseñar productos, procesos y servicios según los requisitos y funciones previstas en el futuro.

Entre las herramientas de planificación las más conocidas son las siguientes:

Tabla N° 2.2: Herramientas de planificación y sus funciones.

HERRAMIENTA	FUNCIÓN
QFD	Despliegue de la función calidad (Introducción): Introducción al análisis de necesidades y expectativas.
Diagramas de correlación	Representación gráfica que muestra la relación de una variable con respecto a otra.
Las 5S	Sistemática para lograr lugares de trabajo mejor organizados.
AQP	Planificación avanzada de la calidad: Técnicas y actividades que se enfocan en la prevención de fallos y defectos

Método Kanban	Método para obtener un sistema de producción altamente efectivo y eficiente.
Diagrama Pert	Diagrama para el diseño de procesos operacionales en proyectos.
Análisis FODA	El Análisis FODA consiste en una matriz donde se analizan las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de un proyecto o una idea de la cual queremos conocer su viabilidad presente y futura.

Fuente: Elaboración propia

2.5.1.2 HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN Y CONTROL

Las herramientas de evaluación como las mostradas en la Tabla N° 2.3, sirven para controlar el estado actual de un proyecto, proceso, producto o servicio con el objetivo de tener una visión detallada de su estado, evaluarlo o buscar formas de mejorarlo posteriormente, entre ellas tenemos:

Tabla N° 2.3: Herramientas de evaluación y control y sus funciones.

HERRAMIENTA	FUNCIÓN
Diagrama de Pareto	La famosa curva 80%-20% para organizar datos y centrar los esfuerzos en lo más importante.
Diagrama de correlación	Representación gráfica que muestra la relación de una variable con respecto a otra.
Diagrama de Ishikawa	Estudio para localizar las causas de los problemas.
Check list	Listas de Control.
Diagramas de control	Metodología para supervisar procesos de producción.

COC (Costes de Calidad y No calidad)	Análisis del coste que la supone a la empresa invertir en calidad, para minimizar tanto fallos potenciales como costes de exceso de calidad
Simulación de Monte Carlo	Técnica estadística para predecir y corregir comportamientos en líneas de producción.
Gestión de riesgos	Metodología para identificar y evaluar riesgos según su impacto potencial.

Fuente: Elaboración propia

2.5.1.3 HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA

Las herramientas de mejora continua como los mostrados en la Tabla N° 2.4, están pensadas para buscar puntos débiles a los procesos, productos y servicios actuales.

Del mismo modo, algunas de ellas se centran en señalar cuáles son las áreas de mejora más prioritarias o que más beneficios pueden aportar a nuestro trabajo, de forma que podamos ahorrar tiempo y realizar cambios sólo en las áreas más críticas. (PDCA Home: El portal de la gestión, calidad y mejora continua. 2014. <http://www.pdcahome.com/herramientas/>)

Tabla N° 2.4: Herramientas de mejora continua y sus funciones.

HERRAMIENTA	FUNCIÓN
Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)	El método más conocido de mejora continua en el que se basan todos los demás. Esta es la base de la mejora continua.
Método Kaizen	Busca una mejora continua de todos aspectos de la organización.

Análisis Seis Sigma / Six Sigma	Método de mejora de procesos que se basa en la reducción de la variabilidad de los mismos.
Benchmarking	Proceso continuo de comparación de productos, procesos y servicios frente a los competidores.
Lean	Herramienta de calidad para aumentar la eficacia y eficiencia en el trabajo.
Método Jidoka	Permite que cada proceso tenga su propio autocontrol de calidad.

Fuente: Elaboración propia

2.6 CICLO DE DEMING

Durante la segunda mitad del siglo XX, W. Edwards Deming popularizó el ciclo PDCA (Planificar, Desarrollar, Comprobar, Actuar) mostrada en la Figura N° 2.2, inicialmente desarrollado por Shewhart, que es utilizado extensamente en los ámbitos de la gestión de la calidad. Esta herramienta ayuda a establecer en la organización una metodología de trabajo encaminada a la mejora continua.

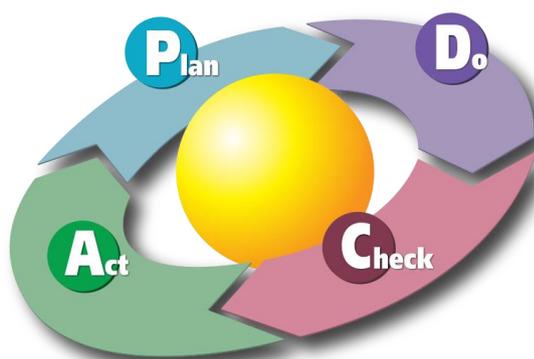


Figura N° 2.2: Ciclo PDCA

Fuente: <http://www.icym.edu.my/v13/about-us/our-news/general/359-pdca-plan%E2%80%93do%E2%80%93check%E2%80%93act.html>

- a) **Planificar (P):** La dirección de la organización define los problemas y realiza el análisis de datos, y marca una política, junto con una serie de directrices, metodologías, procesos de trabajo y objetivos que se desean alcanzar en un periodo determinado, incluyendo la asignación de recursos. Estas actividades que corresponden a la alta dirección se engloban bajo el término “Planificar” (“Plan”, en inglés), que constituye el primero de los grupos anteriormente citados.
- b) **Hacer (D):** A partir de las directrices que emanan de la planificación, la organización efectúa una serie de actividades encaminadas a la obtención de los productos o los servicios que proporciona a sus clientes (“Do” en inglés). En estos procesos, se deben tener en cuenta todos los requisitos del cliente, de forma que el producto o servicio obtenido se ajuste lo más posible a sus expectativas. De ello dependerá el grado de satisfacción del cliente.
- c) **Comprobar (C):** Finalizado el proceso productivo, debemos evaluar su eficacia y eficiencia realizando un seguimiento y un control con una serie de parámetros que son indicativos de su funcionamiento. Se trata de comprobar (“Check” en inglés) objetivamente los resultados obtenidos por la organización mediante el análisis de sus procesos, comparándolos con los resultados previamente definidos en los requisitos, en la política y en los objetivos de la organización, para verificar si se han producido las mejoras esperadas, averiguar las causas de las desviaciones o errores y plantear posibles mejoras.
- d) **Ajustar (A):** En función de los resultados obtenidos, y una vez analizados por la dirección, ésta marcará una serie de nuevas acciones correctoras para mejorar aquellos aspectos de los procesos en los que se han detectado debilidades o errores. En consecuencia, se tiene que “Actuar” (“Act” en inglés) para

estandarizar las soluciones, mejorar la actividad global de la organización y la satisfacción del cliente. (Arias Coello, 2006)

2.7 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD (SGC)

El Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de una organización es el conjunto de elementos (estrategias, objetivos, políticas, estructuras, recursos y capacidades, métodos, tecnologías, procesos, procedimientos, reglas e instrucciones de trabajo) mediante el cual la dirección planifica, ejecuta y controla todas sus actividades para el logro de los objetivos preestablecidos.

Las organizaciones comparten muchas características con los seres humanos como un organismo social vivo y que aprende. Ambos son adaptativos y constan de sistemas, procesos y actividades interactivos. Para adaptar su contexto variable cada uno necesita la capacidad de cambio. Las organizaciones con frecuencia innovan para lograr mejoras significativas. El modelo de SGC de una organización reconoce que no todos los sistemas, procesos y actividades pueden estar predeterminados, por lo tanto necesita ser flexible y adaptable dentro de las complejidades del contexto de la organización.

Un SGC formal proporciona un marco de referencia para planificar, ejecutar, realizar el seguimiento y mejorar el desempeño de las actividades de gestión de la calidad. El SGC no necesita ser complicado; más bien es necesario que refleje de manera precisa las necesidades de la organización. Al desarrollar el SGC, los conceptos y principios fundamentales dados en la Norma Internacional ISO 9000 pueden proporcionar una valiosa orientación.

La planificación de un SGC no es un suceso singular, sino más bien un proceso continuo. La planificación, evoluciona a medida que la organización aprende y que las circunstancias cambian. Un plan tiene en cuenta todas las actividades de la calidad de la

organización y asegura que cubre toda la orientación de esta Norma Internacional y los requisitos de la Norma ISO 9001. El plan se implementa tras aprobarse.

2.7.1 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD

Los principios de la gestión de la calidad se basan en los descritos en la norma internacional ISO 9000 los cuales son:

a) ENFOQUE AL CLIENTE

El éxito sostenido se alcanza cuando una organización atrae y conserva la confianza de los clientes y de otras partes interesadas pertinentes. Cada aspecto de la interacción del cliente proporciona una oportunidad de crear más valor para el cliente. Entender las necesidades actuales y futuras de los clientes y de otras partes interesadas contribuye al éxito sostenido de la organización.

b) LIDERAZGO

Los líderes en todos los niveles establecen la unidad de propósito y la dirección y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.

c) COMPROMISO DE LAS PERSONAS

Para gestionar una organización de manera eficaz y eficiente es importante respetar e implicar activamente a todas las personas en todos los niveles. El reconocimiento el empoderamiento y la mejora de la competencia facilitan el compromiso de las personas en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.

d) ENFOQUE A PROCESOS

Se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente.

e) MEJORA

La mejora es esencial para que una organización mantenga los niveles actuales de desempeño, reaccione a los cambios en sus condiciones internas y externas y cree nuevas oportunidades.

f) TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA EVIDENCIA

La toma de decisiones puede ser un proceso complejo, y siempre implica cierta incertidumbre. Con frecuencia implica múltiples tipos y fuentes de entradas, así como su interpretación que puede ser subjetiva. Es importante entender las relaciones de causa y efecto y las consecuencias potenciales no previstas. El análisis de los hechos, las evidencias y los datos conduce a una mayor objetividad y confianza en la toma de decisiones.

g) GESTIÓN DE LAS RELACIONES

Las partes interesadas pertinentes influyen en el desempeño de una organización. Es más probable lograr el éxito sostenido cuando una organización gestiona las relaciones con sus partes interesadas para optimizar el impacto en su desempeño. Es particularmente importante la gestión de las relaciones con la red de proveedores y socios. (Norma ISO 9000,2015)

2.8 NORMAS INTERNACIONALES ISO

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

El comité responsable de la norma ISO 9000 es el ISO/TC 176. Gestión y aseguramiento de la calidad, Subcomité SC 1. Conceptos y terminología.

2.8.1 NORMA ISO 9000

Esta Norma Internacional proporciona los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario para los sistemas de gestión de la calidad (SGC) y proporciona la base para otras normas de SGC. Esta Norma Internacional está prevista para ayudar al usuario a entender los conceptos fundamentales, los principios y el vocabulario de la gestión de la calidad para que pueda ser capaz de implementar de manera eficaz y eficiente un SGC y obtener valor de otras normas de SGC.

Esta Norma Internacional propone un SGC bien definido, basado en un marco de referencia que integra conceptos, principios, procesos y recursos fundamentales establecidos relativos a la calidad para ayudar a las organizaciones a hacer realidad sus objetivos. Es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño, complejidad o modelo de negocio. Su objetivo es incrementar la conciencia de la organización sobre sus tareas y su compromiso para satisfacer las necesidades y

las expectativas de sus clientes y sus partes interesadas y lograr la satisfacción con sus productos y servicios.

La primera edición de estas normas se publicó en 1987. Posteriormente ha sido modificada en 1994, 2000, 2008 y 2015 versión que está en vigor actualmente.

La familia de normas ISO 9000 que está actualmente en vigor, se compone de 3 normas relacionadas a la gestión de la calidad:

ISO 9000:2015 “Sistemas de gestión de la calidad. Principios y vocabulario”

ISO 9001:2015 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”

ISO 9004:2009 “Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad”

De las 3 normas, la que contiene los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de la calidad es la ISO 9001:2015, es la norma que se utiliza para la implantación de sistemas de gestión de la calidad y que se puede utilizar para conseguir un certificado. (Norma ISO 9000,2015)

2.8.2 NORMA ISO 9001

La ISO 9001 es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los requisitos de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen sistema de gestión de calidad (SGC).

Esta Norma Internacional se basa en los principios de la gestión de la calidad descritos en la Norma ISO 9000. Las descripciones incluyen una declaración de cada principio, una base racional de por qué el principio es importante para la organización, algunos ejemplos de los beneficios asociados con el principio y ejemplos de acciones típicas para mejorar el desempeño de la organización cuando se aplique el principio.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- Enfoque al cliente;
- Liderazgo;
- Compromiso de las personas;
- Enfoque a procesos;
- Mejora;
- Toma de decisiones basada en la evidencia;
- Gestión de las relaciones.

2.8.2.1 ENFOQUE A PROCESOS

La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización. La Figura N° 2.3 muestra los elementos de un proceso.



Figura N° 2.3: Representación esquemática de los elementos de un proceso

Fuente: Norma internacional ISO 9001, 2015. Sistema de gestión de la calidad – Requisitos.

2.8.2.2 CICLO PLANIFICAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR

El ciclo PHVA puede aplicarse a todos los procesos y al sistema de gestión de la calidad como un todo, como el mostrado de la Figura N° 2.4.

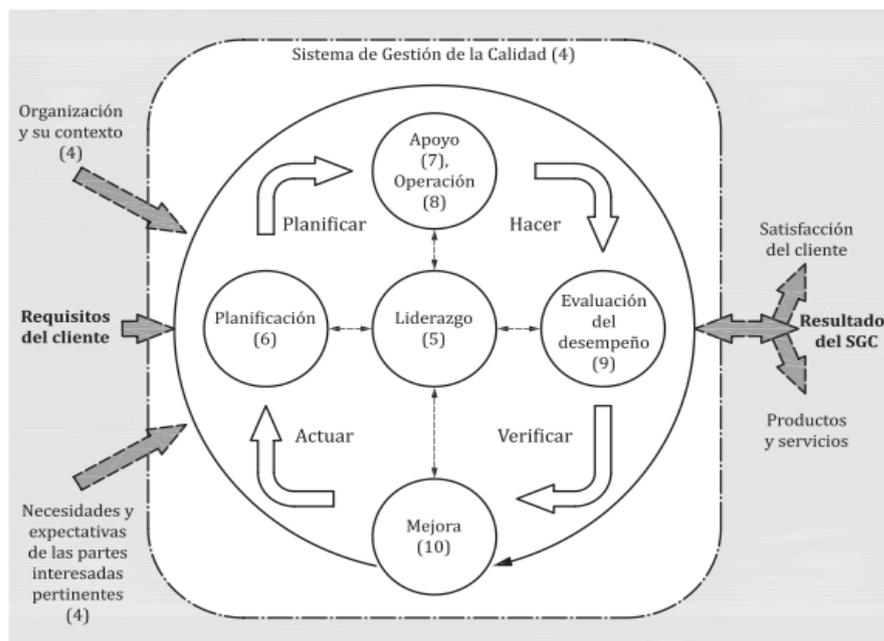


Figura N° 2.4: Representación de la estructura de esta norma internacional con el ciclo PHVA

Fuente: Norma internacional ISO 9001, 2015. Sistema de gestión de la calidad – Requisitos.

2.8.2.3 PENSAMIENTO BASADO EN RIESGOS

Para ser conforme con los requisitos de esta Norma Internacional, una organización necesita planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y las oportunidades. Abordar tanto los riesgos como las oportunidades establecen una base para aumentar la eficacia del sistema de gestión de la calidad, alcanzar mejores resultados y prevenir los efectos negativos.

Las oportunidades pueden surgir como resultado de una situación favorable para lograr un resultado previsto, por ejemplo, un conjunto de circunstancias que permita a la organización atraer clientes, desarrollar nuevos productos y servicios, reducir los residuos o mejorar la productividad. Las acciones para abordar las oportunidades también pueden incluir la consideración de los riesgos asociados. El riesgo es el efecto de la incertidumbre y dicha incertidumbre puede tener efectos positivos o negativos. Una desviación positiva que surge de un riesgo puede proporcionar una oportunidad, pero no todos los efectos positivos del riesgo tienen como resultado oportunidades. (Norma ISO 9001,2015)

2.8.2.4 ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO 9001

La estructura de la norma ISO 9001:2015 se muestra en la Tabla N° 2.5:

Tabla N° 2.5: Estructura de los requisitos de la norma ISO 9001

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Alcance
2	Referencias normativas
3	Términos y definiciones
4	Contexto de la organización
4.1	Comprender la organización y su contexto

4.2	Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas
4.3	Determinar el alcance del sistema de gestión de la calidad
4.4	Gestión de la calidad
5	Liderazgo
5.1	Liderazgo y compromiso
5.2	Política de calidad
5.3	Funciones de la organización, responsabilidades y autoridades
6	Planificación
6.1	Acciones para afrontar riesgos y oportunidades
6.2	Objetivos de calidad y planificación para lograrlos
6.3	Planificación de los cambios
7	Soporte
7.1	Recursos
7.2	Competencia
7.3	Conciencia
7.4	Comunicación
7.5	Información documentada
8	Operación
8.1	Planificación y control operativo
8.2	Determinación de las necesidades del mercado y de las interacciones con los clientes
8.3	Planificación operacional

8.4	Control de la prestación externa de bienes y servicios
8.5	Desarrollo de productos y servicios
8.6	La producción de bienes y prestación de servicios
8.7	Liberación de bienes y servicios
8.8	No conformidades de bienes y servicios
9	Evaluación del desempeño
9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación
9.2	Auditoría Interna
9.3	Revisión por la dirección
10	Mejora
10.1	No conformidad y acciones correctivas
10.2	Mejora

Fuente: Elaboración propia.

2.9 CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

La norma ISO 9001 es aplicable a cualquier organización – independientemente de su tamaño y ubicación geográfica. Una de las principales fortalezas de la norma ISO 9001 es su gran atractivo para todo tipo de organizaciones. Al centrarse en los procesos y en la satisfacción del cliente en lugar de los procedimientos, es igualmente aplicable tanto a proveedores de servicios como a fabricantes.

Para conseguir el certificado de calidad en ISO 9001 la organización debe cumplir con siguientes pasos mostrados en la Figura N° 2.5:

- Planificar el Sistema: tiene que identificar y analizar todos los procesos desarrollados por la empresa.

- Formarse en calidad: debe encontrar a personas competentes para la implementación y el desarrollo. Las competencias necesarias se puede adquirir mediante un curso.
- Documentar todo el proceso: es el soporte en el que se encuentran todos los procesos y permite garantizar la eficiencia y evitar que repitan los mismos.
- Implementar los procesos: se realizan todas las tareas que exige el Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001.
- Auditoría de certificación: cuando se ha comprobado que el Sistema de Gestión de la Calidad funciona de forma correcta, por eso solicitamos la realización de una auditoría externa para poder conseguir el certificado de calidad en ISO 9001. (ISOToolsExelence. 2015. <http://www.isotools.com.co/certificado-de-calidad-iso-9001/>)

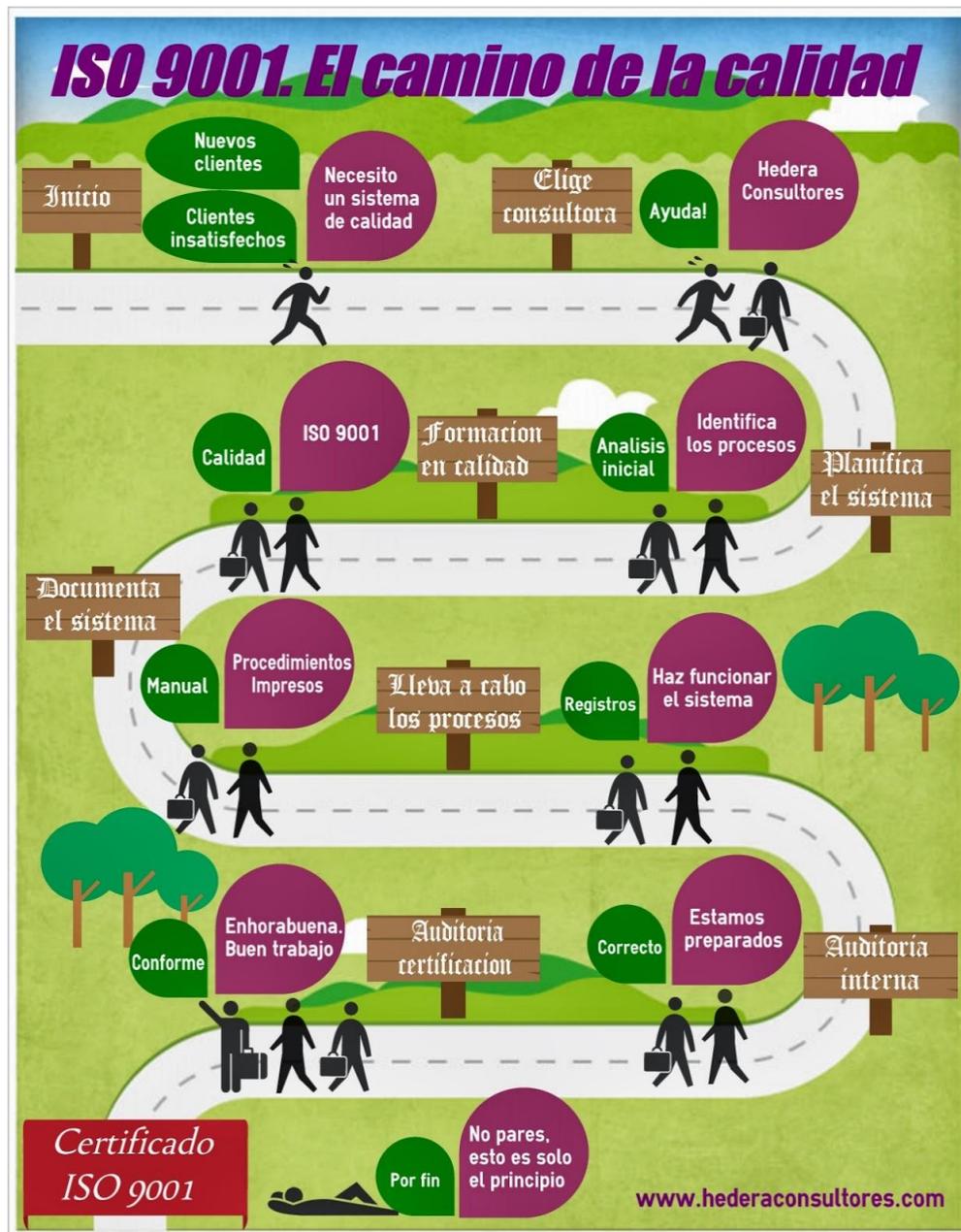


Figura N° 2.5: Pasos para conseguir la certificación ISO 9001

Fuente: <http://hederaconsultores.blogspot.pe/2013/10/como-conseguir-certificado-iso-9001.html>

2.10 NORMALIZACIÓN EN EL PERÚ

Normalización es el proceso de formular y aplicar reglas con el propósito de poner orden en un campo de actividades dado, para el beneficio y con el concurso de todos los involucrados y, en particular, para la obtención de una economía de conjuntos óptima, respetando las exigencias funcionales y de seguridad.

2.10.1 NORMAS TÉCNICAS

Es un patrón o modelo, un conjunto de datos de referencia, es concreta y precisa, se materializa en un documento escrito donde fundamentalmente se especifica:

- El nombre del objeto, bien o servicio, claramente diferenciado e individualizado de cualquier otro.
- Requisitos y/o valores numéricos, que debe tener para adecuarse a sus funciones de uso.
- Métodos de ensayo para probar o comprobar estos requisitos. Estos ensayos pueden solicitar normas aparte.
- Identificación, rotulado, envase y/o embalaje, de ser el caso.

Las normas técnicas son elaboradas por los CTN (comités técnicos de normalización).

2.10.2 SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD (SNC)

El Congreso de la República aprobó la Ley 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad (SNC) y el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) el 08/07/2011, fue promulgada el 10/07/2011 y publicada en el diario Oficial El Peruano el 11/07/2014, entrando en vigencia al día siguiente de su publicación.

El dispositivo legal crea el Sistema Nacional para la Calidad (SNC) y el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), que se aplicará a las entidades públicas y privadas que integran el Sistema Nacional de la Calidad.

El Capítulo I, referente al Sistema Nacional de la Calidad (SNC), señala que es un sistema de carácter funcional que se encuentra conformado por principios, normas, procedimientos, técnicas, instrumentos e instituciones, teniendo como finalidad fomentar y asegurar el cumplimiento de la Política Nacional para la Calidad.

El Sistema Nacional para la Calidad está integrado por el Consejo Nacional para la Calidad (CONACAL); el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y sus Comités Técnicos y permanentes y entidades públicas y privadas que deben formar parte de la infraestructura de la calidad.

En el Capítulo II se crea el Consejo Nacional para la Calidad (CONACAL), que se encuentra conformado por 18 representantes de sectores públicos y privados, estableciéndose los requisitos para la designación de sus representantes, la forma de tomar sus acuerdos y precisando que los aspectos no contemplados en la presente ley se establecerán en su reglamento interno.

Se establece que el CONACAL será el encargado de proponer la Política Nacional para la Calidad, que implica promover que las políticas sectoriales se encuentren acorde a la Política Nacional de Calidad, debiendo realizar el seguimiento en su implementación, promoviendo y difundiendo el desarrollo de programas y/o planes nacionales referentes a normalización, evaluación de la conformidad, acreditación y metrología; entre otras funciones.

El Capítulo III crea el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), que será el rector y máxima autoridad técnica normativa del SNC, responsable de su funcionamiento, y el órgano competente para la normalización, acreditación y metrología; siendo una de sus funciones principales conducir el SNC y proponer, promocionar y monitorear la Política Nacional para la Calidad, entre otras funciones. (Ley 30224, 2014)

SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD (SNC)

El SNC es un sistema de carácter funcional que integra y articula principios, normas, procedimientos, técnicas, instrumentos e instituciones.

Tiene por finalidad promover y asegurar el cumplimiento de la política nacional de calidad con miras al desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

Integrantes del SNC

1. Consejo nacional para la calidad (CONACAL)
2. Instituto nacional de calidad (INACAL)
- 3.- Entidades públicas y privadas que formen parte de la infraestructura de la calidad

Objetivos:

1. Armonizar políticas de calidad sectoriales
2. Orientar y articular las actividades de normalización, acreditación y metrología y evaluación de la conformidad
3. Promover el desarrollo de una cultura de calidad
4. Promover y facilitar la adopción y certificación de las normas de calidad exigidas en mercados locales y de exportación actuales y potenciales

CONOCAL

1. Ministerio de la producción (1) (PRESIDE)
2. INACAL (Secretaría Técnica)
3. Ministerio de economía y finanzas (1)
- 4.- MINCETUR (1)
5. MINAGRI (1)
6. MINSA (1)
7. MINAM (1)
8. MINEM (1)
9. MINTRA (1)
10. CNC-MEF (1)
11. CONCYTEC (1)
12. Asamblea nacional de gob. regionales (1)
13. Asociación municipales del Perú (1)
14. Gremios empresariales (2)
15. INDECOPI (1)
16. Asociaciones de consumidores (1)
17. Universidades (1)

Figura N° 2.6: Estructura del sistema nacional de calidad

Fuente: Elaboración propia.

2.11 NORMAS DE CALIDAD PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN A NIVEL INTERNACIONAL Y NACIONAL

2.11.1 A NIVEL INTERNACIONAL

2.11.1.1 NORMA 30100 IRAM - ARGENTINA

En Argentina, el tema de la calidad en los proyectos lo administra el Fondo Nacional de Vivienda (FONAVI) argentino a través de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Los mayores esfuerzos realizados se han orientado hacia el producto, es decir la vivienda, por esto Argentina cuenta con “Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social” y constituye una de las vertientes para enfocar el tema de la calidad, otro complemento aunque no menos

importante, está vinculado con las empresas constructoras y pasa por exigir que aquellas con las que se contratan las obras del FONAVI cumplan el requisito previo de certificar su "Sistema de Gestión de la Calidad" por la Norma ISO 9001.

El IRAM acaba de editar la Norma 30100 que adapta la ISO 9001 al campo de las empresas constructoras, con lo cual en Argentina ya cuentan con herramientas para avanzar en la materia.

De todas maneras y tal como lo han experimentado otros países, en particular del Mercosur, la Certificación por ISO 9001 debe plantearse como un objetivo a mediano plazo, con etapas sucesivas. Atendiendo a ello, IRAM propone un esquema evolutivo desarrollado en cuatro niveles, que sigue el módulo brasileño del PBQP-H, donde se parte de un nivel D básico hasta alcanzar el nivel A donde la empresa obtiene el Certificado ISO.

2.11.1.2 PBQP-H BRASIL

El programa brasileño de la calidad y productividad se creó para difundir los conceptos de calidad, gestión y organización de la producción que revolucionaron la economía mundial y que de alguna manera han contribuido con que Brasil se haya convertido en la sexta economía del mundo.

El objetivo del PBQP-Hábitat es elevar los estándares de calidad y productividad de la construcción civil, por medio de la certificación e implantación de mecanismos de modernización tecnológica y gerencial, contribuyendo a ampliar el acceso a vivienda para la población de menores recursos.

Consiste en una serie de mecanismos los cuales mediante su cumplimiento, obviamente gradual, permiten a la organización avanzar hacia la certificación de su Sistema de Gestión de la Calidad. Dentro de los proyectos desarrollados por el

PBQP-H se encuentra el Sistema de Evaluación de Conformidad de Empresas de Servicios y Obras de Construcción Civil (SiAC) el cual tiene como objetivo establecer un referencial técnico básico de un sistema de calificación evolutivo adecuado a las especialidades de las empresas de servicios y obras. Posee carácter evolutivo ya que establece cuatro niveles de calificación progresivos (D, C, B, A) los cuales deben ser calificados, evaluados, clasificados y posteriormente certificados por las entidades autorizadas.

2.11.1.3 NCH 2909 – CHILE

Norma Chilena de Gestión NCh 2909, también conocida como Norma Chilena de Gestión Pyme tiene como propósito entregar una herramienta objetiva de gestión empresarial para los chilenos.

Se caracteriza por ser un instrumento auditable y certificable diseñado específicamente para la realidad de las pymes chilenas, teniendo como principio que una empresa incrementa su competitividad al desarrollar procesos sistemáticos de mejoramiento de la gestión. Cuenta con un Sistema Evolutivo PYME del Sector Construcción, el cual permite a pequeñas y medianas empresas constructoras y de especialidades afines contar con instrumentos de gestión que satisfacen los requisitos que el mercado nacional les impone. Ello considera que las pequeñas y medianas empresas constructoras deben aplicar efectiva y eficientemente los elementos de gestión relacionados con recursos humanos, productividad, calidad, seguridad, tecnología y mejora continua.

El Sistema Evolutivo consta de 5 etapas, las cuales han sido diseñadas para ser aplicadas en forma secuencial y de las cuales se certifican 4. Estas 5 etapas son las siguientes: (Segura Gonzales, 2012)

1. Autoevaluación
2. Competencia Empresarial
3. Norma NCh 2909
4. Gestión del Riesgo Empresarial
5. ISO 9001.2000

2.11.2 A NIVEL NACIONAL

2.11.2.1 NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 833.930

La presente norma técnica peruana fue elaborada por el comité técnico de normalización gestión y aseguramiento de la calidad, sub comité calidad en el sector construcción, mediante el sistema 2 u ordinario, durante los meses de febrero a noviembre del 2002, utilizo como antecedentes a los que se indican en el siguiente correspondiente.

El Comité Técnico de Normalización de Gestión y Aseguramiento de la Calidad, presento a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-CRT, con fecha 2002-12-12, la NTP 833.930:2002 para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2003-04-02. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma técnica Peruana NTP 833:930:2003

Guía de aplicación de la NTP-ISO 9001:2001 para el sector construcción, edición el 18 de junio del 2003.

a) Instituciones que participaron en la elaboración de la presente norma técnica peruana se muestra en la Tabla N° 2.6:

Tabla N° 2.6: Entidades participantes en la elaboración de la NTP 833:930:2003

ENTIDADES	REPRESENTANTES
INDECOPI	Erasmus Zorrilla
CAPECO	Herles Loayza Casimiro
SENCICO	Jose Luís Ayllon Carreño Pedro Horna Calderón Pablo Medina Quispe
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ	Pablo Orihuela Astupinaro Juan José Velásquez Díaz
SEDAPAL	Pablo César Gutiérrez Falcón Polo Agüero Sánchez
HV S.A. CONTRATISTAS	Héctor Aramayo Barreda
GyM S.A.	José Carlos Bartra Asmat
PROMOTORES Y EJECUTORES S.A.	José García Montoya
SyZ CONSULTORES ASOCIADOS S.A.	Mario Talavera Ramsey Lily Loo Kung Lee
LAHEMEYER AGUA Y ENERGIA	Israel Exebio García
COSAPI S.A. INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	Félix Valdez Torero
UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS	Jorge Blanco Ruiz
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	Martín Herrera Martínez
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLAREAL	Raúl Pumariera Padilla

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA	Ana Torre Carrillo
CONSULTOR	Ernesto Kaiser Petzoldt Rios
CONSULTOR	Jorge A. Miranda Gamarra

Fuente: Norma técnica Peruana NTP 833.930, 2003. Guía de interpretación de la NTP-ISO 9001:2001 para el sector construcción.

2.11.2.2 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA

GE.030

La norma GE.030 denominada “Calidad de la Construcción” menciona:

- El concepto de calidad de la construcción identifica las características de diseño y de ejecución que son críticas para el cumplimiento del nivel requerido para cada una de las etapas del proyecto de construcción y para su vida útil, así como los puntos de control y los criterios de aceptación aplicables a la ejecución de las obras.

El proyecto debe indicar la documentación necesaria para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad establecidas para la construcción, así como las listas de verificación, controles, ensayos y pruebas.

- Tiene como objetivos Orientar la aplicación de la gestión de calidad, proteger los intereses de los constructores, clientes y usuarios de las construcciones, mediante el cumplimiento de requisitos de calidad establecidos en la documentación de los proyectos.
- Los proyectos implican la ejecución de una diversidad de procesos, y cada uno de ellos está constituido por una secuencia de actividades que tiene como

resultado un producto intermedio. El conjunto de estos productos intermedios dan como resultado el producto final de la construcción.

- Los Estudios Básicos comprenden los procesos que se ejecutan para demostrar la viabilidad: del proyecto. Son los que determinan el inicio del proyecto, y su objetivo principal es demostrar que la idea conceptual sobre la necesidad del cliente, puede ser motivo de desarrollo en los niveles posteriores.
- El constructor ejecutará los procesos constructivos comprendidos en la obra, bajo indicadores de resultados de calidad, para demostrar el cumplimiento de su compromiso contractual, para ello el contratista tendrá que entregar al cliente las evidencias de cumplimiento de los códigos, reglamentos y normas, así como las pruebas, ensayos, análisis e investigaciones de campo previstas en el proyecto.
- El Supervisor es el responsable de exigir el cumplimiento de la aplicación de la gestión de calidad en la ejecución de obra, con el fin de asegurar el cumplimiento del nivel de calidad definido en el proyecto.
- El responsable de la construcción elegirá como referencia la aplicación de las normas técnicas peruanas NTP ISO 9001-2000 ó NTP ISO 9004-2000 o bien la demostración que cuenta con un sistema adecuado sobre gestión de calidad.
- En cada etapa del proyecto se contará con un plan de aseguramiento de calidad. Tal documento es el conjunto de reglas, métodos, formas de trabajo que permitirán ser consistentes con las premisas del aseguramiento de calidad, que se indican:
 - a) Planificar lo que será ejecutado.

- b) Ejecutar los procesos según lo planificado.
- c) Controlar lo ejecutado, para evaluar los resultados y definir acciones correctivas o preventivas. El plan comprende los procedimientos escritos, registros u otros documentos que permitan prever las acciones, y de ésta forma evitar la generación de costos para los responsables.
- El proceso de selección del Constructor deberá basarse en criterios técnicos y de calidad, siendo estos últimos los siguientes:
 - a) Referencias de obras ejecutadas bajo exigencias de la aplicación de una gestión de calidad o de aseguramiento de la calidad y que la entrega de las obras hayan sido a satisfacción del cliente. Deben tener respaldo en los certificados extendidos por el cliente.
 - b) Presentación detallada de todos los ítems que sustentan los costos de calidad que el constructor ha previsto aplicar durante el proceso de construcción.
 - c) Documentos que serán entregados al término de la obra, y las garantías sobre la construcción y sus componentes.
 - d) Explicación de la capacidad de gestión empresarial sobre la base de las evidencias objetivas que demuestren resultados financieros y económicos.
 - e) Entrega de la relación de profesionales que se harán cargo de la ejecución de la obra.
 - f) Tener una organización con capacidad de gestión para alcanzar los resultados propuestos.
 - g) Propuesta para mejorar la calidad del producto de la construcción

- h) Demostración de su compromiso de aplicar la política de calidad aprobada por el máximo ejecutivo de la empresa, y demostración objetiva de los resultados de dicha política hacia sus clientes anteriores.
- i) Entrega de un compromiso escrito de cumplir con los requerimientos de calidad del proyecto.

2.12 EMPRESAS CERTIFICADAS EN EL PERÚ

Según el instituto nacional de calidad INACAL en el presente año 2016 son pocas las empresas que tienen un sistema de gestión de calidad.

- En el Perú, solo el 1% de empresas privadas cuenta con la certificación ISO 9001, que valida los sistemas de gestión de calidad. Esto según cifras del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- En ese sentido, actualmente se tiene un total de 1.329 empresas con certificación de calidad ISO (ISO 9001 e ISO 14001), de un total de empresas formales activas en el Perú que llega a un millón 382 mil 899, según cifras de la SUNAT. (INACAL. 2017. <http://larepublica.pe/sociedad/844756-solo-el-1-de-empresas-ha-obtenido-certificacion-iso-9001-en-el-peru>)

En el Perú, la certificación de la norma ISO 9001 se inició en el año 1995, con un total de 7 empresas certificadas, al 2014 se contaba con 1076 empresas certificadas.

La tendencia de empresas certificadas en base a la ISO 9001 ha estado en claro crecimiento hasta el año 2010, sufriendo una fuerte caída en el 2011 debido a la situación política del país; sin embargo, al 2014 la tendencia nuevamente se encuentra en ascenso.

El pico más alto de empresas certificadas en el Perú como se muestra en la Figura N° 7, se presentó en el año 2010 con un total de 1177 empresas certificadas.

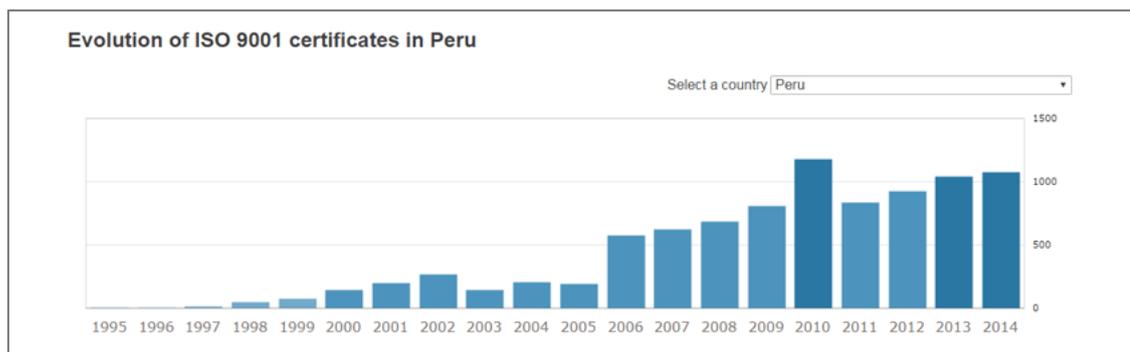


Figura N° 2.7: Evolución de las empresas certificadas en Perú

Fuente: <http://www.iso.org>

Sin embargo, a pesar del ascenso de empresas certificadas en el Perú, aún nos encontramos por debajo de nuestros países hermanos de América del Sur, tales como: Brasil, Argentina, Colombia, Chile y Ecuador; superando solo a Bolivia, Paraguay y Uruguay, siendo Brasil con 18201, el país con mayor cantidad de certificaciones y Bolivia con 206, el país con menor cantidad de certificaciones.

La ISO 9001 o ISO 14001 son modelos de gestión (la última dirigida a temas ambientales) que permiten a cualquier empresa administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. Este tipo de certificaciones son requeridas a nivel internacional para la exportación de productos o servicios. El jefe de la Oficina de Estudios Económicos menciona que en países de la región, como Colombia, el número empresas con sistemas de gestión certificadas superan las 14 mil. En tal sentido, resaltó la necesidad de sensibilizar aún más al sector privado para que asuman este tipo de certificaciones que les permita no solo ser competitivas en el mercado nacional, sino dar el gran salto a la exportación de productos o servicios. (Prevencionar.com.pe. 2014. <http://prevencionar.com.pe/2016/03/27/certificaciones-iso-numeros/>)

2.13 EMPRESAS CERTIFICADAS A NIVEL INTERNACIONAL

Los datos que aporta ISO Survey revelan el crecimiento global de las certificaciones en un 3%, y nos permite afirmar que las normas ISO siguen siendo consideradas como

herramientas que ayudan a las empresas en el alcance de sus objetivos, contribuyen a mejorar el conocimiento que poseen de la organización, aumentan el compromiso del personal en el buen hacer de todas las actividades de la empresa, transmiten un alto grado de confianza a los clientes y partes interesadas, así como se establecen como decisión estratégica de gran valor en la que confían un gran número de empresas en todo el mundo.

Las dos normas con mayor repercusión en todo el mundo, la Norma ISO 9001 y la Norma ISO 14001 sufren un leve incremento en las certificaciones con un 1% en la primera de ellas y un 7% en la segunda. Ambas normas han sido recientemente revisadas y se han modificado para que se adapten de una forma más adecuada a las necesidades de las empresas por lo que es posible que estas cifras aumenten de forma más acusada en los siguientes años. En referencia a la Norma ISO 9001 en el año 2015 las cifras quedan en 1.138.155 certificados en 188 países frente a los datos del año anterior que la situaban en 1.129.446 en 187 países. Por otra parte, el Sistema de Gestión Ambiental o Norma ISO 14001 se sitúa en 324.148 certificados en 170 países frente a los datos del 2013 que la situaban en 301.647 certificados en 171 países. (Top 10 de las certificaciones de las Normas ISO - SBQ Consultores. 2015. <http://www.s bqconsultores.es/top-10-las-certificaciones-las-normas-iso/>)

A continuación se presenta un ranking de los países con más certificaciones ISO 9001 en el año 2015:

Tabla N° 2.7: Países con más certificaciones ISO 9001

PUESTO	PAIS	CANTIDAD
1	China	342.800 certificados
2	Italia	168.960 certificados
3	Alemania	55.363 certificados

4	Japón	45.785 certificados
5	India	41.016 certificados
6	Reino Unido	40.200 certificados
7	España	36.005 certificados
8	Estados Unidos	33.008 certificados
9	Francia	29.122 certificados
10	Australia	19.731 certificados

Fuente: <http://www.s bqconsultores.es/top-10-las-certificaciones-las-normas-iso/>

2.14 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (PAC)

Tradicionalmente el control de calidad en construcción se ha asimilado como la vigilancia de obra y el control de ejecución mediante la realización de ensayos de laboratorio, cuya validación o aprobación final depende de un tercero. Este simplismo contrasta con los modernos conceptos de calidad que se emplean desde hace años en otros tipos de industria, que abarcan desde el diseño o proyecto hasta el servicio posventa.

Al igual que los países desarrollados, Perú debe enfrentar los nuevos tiempos mirando al futuro y adaptando sus empresas constructoras a mercados cada vez más maduros; con una fuerte competencia; constantes innovaciones tecnológicas; cambios en la demanda; compromiso entre costo, plazo y calidad.

Por esto, es necesario mejorar permanentemente la eficacia y eficiencia de la organización de las empresas, estableciendo escalones diferenciadores que le permitan competir en óptimas condiciones.

Si bien entendemos los Sistemas de Gestión de la Calidad como una estrategia de gestión de empresa, el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) de obra es la herramienta de organización, planificación y control documentado de la etapa de construcción.

El fin fundamental del P.A.C. es conseguir la satisfacción del cliente mediante la prevención de cualquier No Conformidad en todas las etapas de la construcción, desde la revisión del proyecto, hasta los procesos de construcción y productos elaborados, optimizando la relación costo/beneficio en todos los procesos y productos.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad que comienza a implantarse como una exigencia del cliente, con el paso del tiempo se convierte en una herramienta necesaria para la organización y gestión eficaz de la obra.

a) Problemas para la aplicación eficaz del PAC

El camino a recorrer no es fácil y su grado de éxito depende, en la mayor parte de los casos, del grado de implicancia del cliente en su desarrollo. Los principales problemas para la aplicación eficaz del P.A.C. suelen ser los siguientes:

- Escasa preparación del personal de obra en política de calidad.
- Inexistente cultura de la Calidad en las empresas, contratistas y poca predisposición a colaborar en el Sistema de Calidad.
- Alta precariedad en el empleo que impide que los grupos formados perduren en el tiempo.
- Desconfianza inicial del Cliente que impide una mejor integración e implicación en el Sistema de Calidad.
- En las primeras obras es frecuente multiplicar el número de documentos.

Sin embargo, a corto y medio plazo en las obras donde se ha aplicado el P.A.C. se dejan ver las ventajas:

- Gestión eficiente de la información manteniendo una comunicación más fluida entre los diferentes entes de obra.
- Registro escrito de las decisiones y procesos documentados.
- Proporciona evidencias de los controles realizados.
- Disminución de los tiempos de aprobación de las diferentes unidades de obra.
- Permite detectar las No Conformidades y su resolución.
- Aplicación de medidas correctoras.
- Mejora de la calidad final.
- Aumento de la fiabilidad y confianza en la empresa constructora. (Collado A., 2001)

2.15 NORMA ISO 10005

La norma ISO 10005 denominada Sistemas de Gestión de la Calidad: **DIRECTRICES PARA LOS PLANES DE LA CALIDAD.**

- Esta Norma Internacional fue preparada para atender a la necesidad de orientación sobre los planes de la calidad, ya sea en el contexto de un sistema de gestión de la calidad establecido o como una actividad de gestión independiente. En cualquier caso, los planes de la calidad proporcionan un medio de relacionar requisitos específicos del proceso, producto, proyecto o contrato con los métodos y prácticas de trabajo que apoyan la realización del producto. El Plan de la Calidad debería ser compatible con otros planes asociados que pudieran ser preparados.
- Entre los beneficios de establecer un Plan de la Calidad están el incremento de confianza en que los requisitos serán cumplidos, un mayor aseguramiento de que

los procesos están en control y la motivación que esto puede dar a aquellos involucrados. También puede permitir conocer mejor las oportunidades de mejora.

- Es aplicable tanto si la organización tiene un sistema de gestión de la calidad en conformidad con la Norma ISO 9001, como si no lo tiene.
- Esta Norma Internacional es un documento de orientación y no está prevista para propósitos de certificación o registro.

2.15.1 ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO 10005

Según la norma ISO 1005, a continuación se muestra todos los apartados que contempla dicha norma además del número de ítem que le corresponde.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Norma Internacional proporciona directrices para el desarrollo, revisión, aceptación, aplicación y revisión de los planes de la calidad.

Es aplicable tanto si la organización tiene un sistema de gestión de la calidad en conformidad con la Norma ISO 9001, como si no lo tiene.

Esta Norma Internacional es aplicable a planes de la calidad para un proceso, producto, proyecto o contrato, cualquier categoría de producto (hardware, software, materiales procesados y servicios) y a cualquier industria.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, sólo se aplica la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la edición más reciente del documento al que se hace referencia.

ISO 9000:2000, Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de este documento, se aplican los términos y definiciones dados en la Norma ISO 9000:2000 y los siguientes. Algunas definiciones dadas a continuación son una referencia directa de la Norma ISO 9000:2000, pero en algunos casos las notas se han omitido o complementado.

Evidencia objetiva

Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo.

Procedimiento

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

Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Producto

Resultado de un proceso.

Proyecto

Proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos

Sistema de gestión de la calidad

Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

Objetivo de la calidad

Algo ambicionado, o pretendido, relacionado con la calidad.

Plan de la calidad

Documento que especifica cuáles procesos, procedimientos y recursos asociados se aplicarán, por quién y cuándo, para cumplir los requisitos de un proyecto, producto, proceso o contrato específico.

Registro

Documento que presenta resultados obtenidos o que proporciona evidencia de actividades desarrolladas

4 Desarrollo de un Plan de la Calidad**4.1 Identificación de la necesidad de un plan de la calidad**

La organización debería identificar qué necesidades podría tener de planes de la calidad. Hay varias situaciones en que los planes de la calidad pueden ser útiles o necesarios, por ejemplo:

- a) mostrar cómo el sistema de gestión de la calidad de la organización se aplica a un caso específico.
- b) cumplir con los requisitos legales, reglamentarios o del cliente.
- c) en el desarrollo y validación de nuevos productos o procesos.

- d) demostrar, interna y/o externamente, cómo se cumplirá con los requisitos de calidad.
- e) organizar y gestionar actividades para cumplir los requisitos de calidad y objetivos de la calidad.
- f) optimizar el uso de recursos para el cumplimiento de los objetivos de la calidad.
- g) minimizar el riesgo de no cumplir los requisitos de calidad.
- h) utilizarlos como base para dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los requisitos para la calidad.
- i) en ausencia de un sistema de la gestión de calidad documentado.

5 Contenido del Plan de calidad

5.1 Generalidades

El plan de la calidad para un caso específico debería cubrir los temas que se examinan a continuación según sea apropiado. Algunos de los temas de esta orientación pueden no ser aplicables.

5.2 Alcance

El alcance debería estar expresado claramente en el plan de la calidad. Esto debería incluir:

- a) Una declaración simple del propósito y el resultado esperado del caso específico.
- b) Los aspectos del caso específico al cual se aplicará, incluyendo las limitaciones particulares a su aplicabilidad.

5.3 Elementos de entrada del plan de la calidad

Que los usuarios del plan de la calidad puedan hacer referencia a los documentos de entrada.

5.4 Objetivos de la calidad

El plan de la calidad debería declarar los objetivos de la calidad para el caso específico y cómo se van a lograr.

5.5 Responsabilidades de la dirección

El plan de la calidad debería identificar a los individuos dentro de la organización que, para el caso específico, son responsables de lo siguiente:

- a) Asegurarse de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé seguimiento a su progreso.
- b) Determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes al caso específico.
- c) Comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos

5.6 Control de documentos y datos

Para documentos y datos aplicables al caso específico, el plan de la calidad debería indicar:

- a) Cómo serán identificados los documentos y datos.
- b) Por quién serán revisados y aprobados los documentos y datos.
- c) A quién se le distribuirán los documentos, o se le notificará su disponibilidad.

d) Cómo se puede obtener acceso a los documentos y datos.

5.7 Control de los registros

El plan de la calidad debería declarar qué registros deberían establecerse y cómo se mantendrán. Dichos registros podrían incluir registros de revisión del diseño, registros de inspección y ensayo/prueba, mediciones de proceso, órdenes de trabajo, dibujos, actas de reuniones.

5.8 Recursos

5.8.1 Provisión de recursos

El plan de la calidad debería definir el tipo y cantidad de recursos necesarios para la ejecución exitosa del plan. Estos recursos pueden incluir materiales, recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo.

5.8.2 Materiales

Cuando hay características específicas para materiales requeridos (materias primas y/o componentes), deberán declararse o hacer referencia en el plan de la calidad a las especificaciones o normas con las cuales los materiales tienen que ser conformes.

5.8.3 Recursos humanos

El plan de la calidad debería especificar, donde sea necesario, las competencias particulares requeridas para las funciones y actividades definidas dentro del caso específico

5.8.4 Infraestructura y ambiente de trabajo

El plan de la calidad debería indicar los requisitos particulares del caso específico con respecto a la instalación para la fabricación o el servicio, espacio de trabajo, herramientas y equipo, tecnología de información y comunicación, servicios de apoyo y equipo de transporte necesarios para su terminación con éxito.

5.9 Requisitos

El plan de la calidad debería indicar cuándo, cómo y por quién será revisado los requisitos especificados para el caso específico. El plan de la calidad también debería indicar cómo se registrarán los resultados de esta revisión y cómo se resolverán los conflictos o ambigüedades en los requisitos.

5.10 Comunicación con el cliente

El plan de la calidad debería indicar lo siguiente:

- a) quién es responsable de la comunicación con el cliente en casos particulares;
- b) los medios a utilizar para la comunicación con el cliente;

5.11 Diseño y desarrollo

5.11.1 Proceso de diseño y desarrollo

Conforme sea apropiado, el plan de la calidad debería tener en cuenta los códigos aplicables, normas, especificaciones, características de calidad y requisitos reglamentarios.

5.11.2 Control de cambios del diseño y desarrollo

Se debe tomar en cuenta como se controla la solicitud de cambios de diseño y desarrollo, la revisión de los cambios, la aprobación, rechazo e implementación del cambio.

5.12 Compras

El plan de calidad debe contener las características de los productos a adquirir, la comunicación con los proveedores, cómo pretende verificar la organización la conformidad del producto comprado respecto a los requisitos especificados.

5.13 Producción y prestación del servicio

Puede ser necesario verificar los procesos de producción y servicio, para asegurarse de que son capaces de producir los resultados requeridos; dicha verificación debería llevarse a cabo siempre si el resultado de un proceso no puede ser verificado por un seguimiento o medición subsiguiente.

5.14 Identificación y trazabilidad

Cómo se van a identificar los requisitos de trazabilidad contractuales, legales y reglamentarios, y cómo se van a incorporar a los documentos de trabajo; cómo se van a controlar y distribuir; métodos específicos para la identificación del estado de inspección y de ensayo/prueba de los productos.

5.15 Propiedad del cliente

Cómo se van a identificar y controlar los productos proporcionados por el cliente (tales como material, herramientas, equipo de ensayo/prueba, software, datos, información, propiedad intelectual o servicios).

5.16 Preservación del producto

Los requisitos para la manipulación, almacenamiento, embalaje y entrega, y como se van a cumplir estos requisitos.

5.17 Control del producto no conforme

El plan de la calidad debería definir cómo se va a identificar y controlar el producto no conforme para prevenir un uso inadecuado, hasta que se complete una eliminación apropiada o una aceptación por concesión.

5.18 Seguimiento y medición

Los procesos de seguimiento y medición proporcionan los medios por los cuales se obtendrá la evidencia objetiva de la conformidad. En algunos casos, los clientes solicitan la presentación de los planes de seguimiento y medición (generalmente denominados "planes de inspección y ensayo/prueba").

5.19 Auditoria

Las auditorias pueden utilizarse para varios propósitos, tales como:

- a) Dar seguimiento a la implementación y eficacia de los planes de la calidad;
- b) Dar seguimiento y verificar la conformidad con los requisitos especificados;
- c) La vigilancia de los proveedores de la organización;
- d) Proporcionar una evaluación objetiva independiente, cuando se requiera, para cumplir las necesidades de los clientes u otras partes interesadas.

2.16 VENTAJAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

Entre las ventajas que genera implementar un Sistema de Gestión de Calidad en las empresas constructoras están las siguientes:

- El mercado reconoce que el uso de sistemas de calidad de una empresa constructora es una evidencia de la seriedad y compromiso de ella respecto de la calidad de sus productos o servicios.
- Disminución importante de los costos asociados a la no calidad (desperdicios, tiempo perdido).
- Mejor aprovechamiento de los recursos humano, administrativos y operativos.
- Supresión de costes inútiles debidos a procesos y actividades que no agregan valor al producto.
- Mayor facilidad en la realización de las actividades gracias a documentación de los procesos.
- Permiten a los clientes o entes contratantes de empresas constructoras (en especial al estado) confiar en la calidad de los servicios y obras que contratan, disminuyendo así los atrasos y reclamos permitiendo un mejor uso de los recursos de la sociedad.
- Reducir los costes mediante una metodología de gestión de la cadena de suministro y los procesos de compra que pueden reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio.
- Con un sistema de calidad bien aplicado puedes desarrollar técnicas de producción de bajo costo, produciendo un liderazgo en costos respecto a los competidores.

- Las empresas constructoras acceden a nuevos mercados como empresas mineras o petroleras.
- Dinamizan su funcionamiento, aumentan la motivación y participación del personal y mejoran la gestión de los recursos.
- Incremento de la calidad en los servicios, plazos de entrega, garantía, etc.

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CRITERIO DE INVESTIGACIÓN

Se realizará la evaluación sobre el estado actual en el que se encuentran las empresas constructoras sobre la el tema gestión de calidad y la implementación de planes de aseguramiento de la calidad en las obras, con la finalidad de conocer en que condición están las empresas de la región.

La técnica de recolección de información sobre el estado de la calidad será la encuesta y se tomara los siguientes criterios para elaborar dicha encuesta:

- Área de calidad
- Sistema de gestión de calidad
- Norma de certificación ISO 9001

Según el portal web sistema de información de obras públicas INFOBRAS en el año 2016, se tiene 1252 obras en la región de Puno en estado de ejecución bajo distintas modalidades de ejecución (Administración directa, por contrata, APP/concesiones, obras por impuestos, organismo internacional, núcleos ejecutores) de los cuales solamente se tiene 31 obras de edificaciones en la región Puno bajo el tipo de ejecución por contrata los cuales representarán a la población de estudio. La muestra elegida para esta investigación

es de 10 obras que serán evaluados a través de una encuesta sobre temas de gestión de calidad, el criterio de selección de estos 10 participantes se realizará por cuenta propia, luego se visitará a cada obra in situ para recolectar la información mediante la encuesta dirigida a los representantes de las empresas de construcción.

Finalmente se va elaborar una propuesta de un Plan de Aseguramiento de la Calidad para la obra “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LAS INSTITUCIONES DE NIVEL INICIAL N ° 324, 327, 330 Y PROGRESO DE LA CIUDAD DE PUNO, PROV. DE PUNO – PUNO”, esta propuesta permitirá a las demás empresas dedicadas al sector construcción implementar un Plan de Aseguramiento de Calidad, además de contribuir para implementar un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO 9001, y de esta manera encaminarse hacia la competitividad en el mercado nacional y la estandarización de sus procesos.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad se realizará tomando en cuenta las directrices especificadas en la norma ISO 10005: Directrices para los Planes de la Calidad, la norma ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad - requisitos, la norma NTP 833.930:2003 que es la interpretación de la norma ISO 9001 hacia el sector construcción.

3.2 EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARTICIPANTES

Las empresas que han participado en las encuestas se muestran en la Tabla N° 10, estas 10 empresas vienen ejecutando obras de edificaciones la mayoría de ellos instituciones educativas en diferentes Provincias y Distritos de la región Puno, los encuestados en su gran mayoría fueron Residentes de Obra quienes dieron su opinión a las 46 preguntas que consta la presente encuesta.

Tabla N° 3.1: Empresas participantes en la encuesta de investigación

N°	EMPRESA	OBRA
1	Consortio Sillustani	Mejoramiento de los servicios educativos de las instituciones de nivel inicial n ° 324, 327, 330 y progreso de la ciudad de Puno, prov. de Puno – Puno, “componente I.E.I. 330 Alto bellavista”.
2	Industria minería y construcción Gold Star Rock Drill S.A.C.	Mejoramiento de los servicios de educación inicial en las Instituciones Educativas Ticani, caserío Quiriquiri, 72391, Japisse y Sucuni de los distritos de Moho y Conima, provincia de Moho – Puno.
3	Ecoin Holding Business S.C.R.L	Mejoramiento de los servicios educativos de las instituciones de nivel inicial n ° 324, 327, 330 y progreso de la ciudad de Puno, prov. de Puno – Puno, “componente I.E.I. 324 Villa del lago”.
4	Constructora CRD s.a. Sucursal Perú	Adecuación, mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la IE José Antonio Encinas Muro - Juliaca - San Roman – Puno.
5	Consortio JB	Creación e implementación del auditorium universitario de la Universidad Nacional de Juliaca.
6	SICMA S.A.C	Mejoramiento de los servicios educativos I.E.S. Arapa-Arapa-Azangaro.
7	Consortio Cesar Vallejo	Mejoramiento del servicio educativo en la I.E.S. Cesar Vallejo de la localidad de Pilcuyo, distrito de Pilcuyo - el Collao – Puno.
8	Construcciones Ruesma Perú S.A.C.	Adecuación, mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la IE Mariano Melgar - ubicada en Ayaviri - Melgar - Puno
9	Consortio Consumix UNAJ	Implementación de la maestría para las unidades vehiculares de la Universidad Nacional de Juliaca.
10	Consortio URQU	Mejoramiento de los servicios educativos en las Instituciones Educativas Primarias n° 71003, 70173, 70196 y 70175 de la ciudad de Juli, del Distrito de Juli, Provincia de Chucuito – Puno.

Fuente: Elaboración propia

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

3.3.1 ENCUESTA

Una encuesta es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla. Además se utilizará en la encuesta una escala de valoración Tipo Lickert que es una escala psicométrica utilizada principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor hacia una marca, producto o mercado meta. Nos sirve principalmente para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa.

La principal técnica de recolección de datos es la encuesta, se elaboró un cuestionario constituida de **46** afirmaciones con escala de valoración Tipo Lickert de 05 puntos la cual se muestra en el cuadro que aparece a continuación, los encuestados son representantes de las empresas constructoras de edificaciones. Para las entrevistas se visitara a 10 obras de edificaciones que se vienen ejecutando en la región Puno. El modelos de la encuesta utilizada para esta investigación se encuentra en el Anexo A.

<i>1</i>	<i>Nunca</i>
<i>2</i>	<i>Muy pocas veces</i>
<i>3</i>	<i>Algunas veces</i>
<i>4</i>	<i>Casi siempre</i>
<i>5</i>	<i>Siempre</i>

Índice de importancia relativa (IIR):

En la presente investigación se utilizó una escala ordinal debido a que apunta a catalogar la información extraída a los encuestados el IIR es un método utilizado normalmente en la construcción para obtener rankings de prioridad de atributos y es particularmente útil donde se usa un cuestionario estructurado para solicitar mediciones que son subjetivas en su naturaleza (Cheung et al. 2000).

El índice de importancia relativa se calcula sumando los valores obtenidos respecto a cada frase. Por ello se le denomina escala aditiva.

$$\text{Índice de Importancia Relativa} = \frac{5 * n_5 + 4 * n_4 + 3 * n_3 + 2 * n_2 + 1 * n_1}{5N}$$

Donde:

n_5 = frecuencia de respuestas "Siempre"

n_4 = frecuencia de respuestas "Casi siempre"

n_3 = frecuencia de respuestas "Algunas veces"

n_2 = frecuencia de respuestas "Muy pocas veces"

n_1 = frecuencia de respuestas "Nunca"

N = número de encuestados

Los índices de importancia relativa para los factores son catalogados desde lo más alto a lo más bajo. El índice de importancia relativa varía de 0 a 1.

3.4 MÉTODOS

Los métodos utilizados para conocer los elementos internos o externos de la empresa que servirán para poder diseñar el Plan de aseguramiento de calidad son los siguientes:

3.4.1 DIAGNOSTICO DE LA OBRA

Para determinar el estado actual del Consorcio Sillustani se ha recolectado la información necesaria de los problemas o carencias de gestión que tiene la obra y es relacionada con los apartados de la norma ISO 9001, ISO 10005 y es descrita de la siguiente manera:

Tabla N° 3.2: Diagnóstico de la obra y su relación con las normas ISO 9001 e ISO 10005

DESCRIPCIÓN	ISO 9001 ISO 10005
<ul style="list-style-type: none"> - No cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) - No cuenta con certificación ISO 9001 - No cuenta con un Plan de Aseguramiento de Calidad - No se cuenta con procesos establecidos para cada actividad, por lo que es difícil de saber cómo proceder ante una nueva actividad que se realiza. 	Gestión de calidad
<ul style="list-style-type: none"> - No se tiene conocimiento de un documento en donde esté expresado la misión, visión, políticas, objetivos de la empresa. - No se cuenta con un documento en donde se haya establecido las responsabilidades del personal que trabaja en la obra. - No se tiene un organigrama de la empresa o de la obra. - No se cuenta con suficiente personal técnico para distribuir mejor las tareas. 	Gestión estratégica
<ul style="list-style-type: none"> - La documentación no está clasificada de acuerdo al tipo de documento que es, interno o externo. - No se cuenta con registro de control de calidad de la obra. - La documentación de los ensayos realizados no están presentes en la obra. - No se muestra un cronograma de ensayos. 	Control de documentos y registros

<ul style="list-style-type: none"> - En obra no se tiene registros de los subcontratistas y proveedores debido a que toda la documentación está en custodia del área de administración y gerencia. - El registro de planos no está a disposición de todo el personal, debido a que es manejada en forma digital por el Ingeniero asistente de obra. 	
<ul style="list-style-type: none"> - No se cuenta con un procedimiento documentado para la contratación del personal en obra. - No se ha establecido un procedimiento documentado para la adquisición de materiales, equipos, etc. - Existe carencia de infraestructura para el almacén, oficina técnica, talleres de carpintería y herrería, vestidores, guardianía, servicios higiénicos. 	<p>Recursos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - No se ha establecido que medios de comunicación se utilizaran entre el personal de la obra, obra – empresa, como también entre la obra y la supervisión, obra – otras entidades. 	<p>Comunicación</p>
<ul style="list-style-type: none"> - En la obra no existe una metodología de compras de materiales, herramientas y equipos. - Existe demora en el abastecimiento de materiales en obra. - No se cuenta con un historial de proveedores y subcontratistas anteriores a esta obra y tampoco con un registro de evaluación a los proveedores y subcontratistas que tiene actualmente. 	<p>Gestión de compras</p>
<ul style="list-style-type: none"> - No se cuenta con una programación de mantenimiento de las maquinarias y/o equipos que se tiene en obra. - Se realiza solo el mantenimiento correctivo, debido a lo mencionado anteriormente y además que se desconoce en qué circunstancias llega la maquinaria y equipo a la obra. 	<p>Producción y prestación del servicio</p>
<ul style="list-style-type: none"> - El ingreso de materiales y equipos a la obra es registrado en documentos (cardex) y están bajo custodia del encargado de almacén. 	

<ul style="list-style-type: none"> - El almacenamiento de materiales no se realiza en lugares adecuados para su preservación y el espacio para el almacén se ve muy reducido. - Si se realiza el registro de custodia de las herramientas y equipos que es solicitado por el personal de la obra cuando lo requiere. 	<p>Preservación del producto</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Se tiene un correcto registro de salida de materiales a obra y está en custodia del encargado de almacén, pero no se indica a qué lugar o para que actividad se está dirigiendo el material de manera específica. 	<p>Trazabilidad</p>
<ul style="list-style-type: none"> - En obra se tiene equipos de topografía como nivel de ingeniero y estación total, los cuales no cuentan con información de la última fecha que fueron calibrados y no se tiene una programación para su próxima calibración. 	<p>Control de equipos de medida</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Los materiales requeridos en obra deben de cumplir ciertas controles de calidad bajo normas técnicas nacionales e internacionales, sin embargo en el expediente técnico en su gran mayoría no se ha detallado cuales son estas normas técnicas que deben de cumplir los materiales usados y en obra no se cuenta con un documento que mencione que normas deben de cumplir los materiales para su aceptación. 	<p>Control de materiales</p>
<ul style="list-style-type: none"> - En obra no se documenta o registra los errores que ocurren y tampoco las causas que las producen. - Se tiene constantemente problemas de proceso constructivo que no se registra. 	<p>No conformidades</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Los controles de calidad de las partidas ejecutadas en obra son realizadas bajo el cumplimiento de especificaciones técnicas y normas legales, sin embargo no existe un documento detallado en donde se precise cuáles fueron los controles realizados a las partidas ejecutadas. 	<p>PPI, Protocolos de control de calidad</p>

- No tiene un plan en donde se defina las condiciones de aceptación, los controles que se van a realizar y que formatos o protocolos se utilizarán.	
- No se documenta las acciones correctivas que se han tomado para corregir un error y tampoco se tiene registro de las acciones preventivas que se deberían de tomar para evitar que vuelva a ocurrir nuevamente el defecto encontrado.	Acciones correctivas y preventivas
- El consorcio nunca ha realizado un proceso de auditoría en la obra.	Auditorías
- No se cuenta con un dossier de calidad que incluya todos los documentos que certifican que los procesos en la obra se han realizado conforme a unos estándares de calidad fijados.	Dossier de calidad

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 MATRIZ FODA

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc.) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

ANÁLISIS FODA



Figura N° 3.1: Análisis FODA

Fuente: http://avelalinares.blogspot.pe/2014_10_01_archive.html

En el siguiente cuadro se muestra el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el Consorcio Sillustani:

Tabla N° 3.3: Análisis FODA del Consorcio Sillustani

F	D
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para la adaptación, superación y enfrentamiento de nuevos retos. • Rápida respuesta ante nuevas exigencias. • Interés por implementar un Sistema de Gestión de Calidad y un Plan de Aseguramiento de Calidad en la obra. • El personal está comprometido en todo momento con el cumplimiento de la obra de acuerdo a los plazos establecidos. • Le interesa la capacitación hacia su personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • No contar con un Sistema de Gestión de Calidad para la empresa. • Falta de conocimiento de la gestión de calidad en la empresa. • Falta de procedimientos de gestión en la obra. • Falta de procedimientos de control en la obra. • No tener establecido una metodología para la prevención y corrección de errores. • Poca experiencia en el sector de edificaciones.

<ul style="list-style-type: none"> • Genera un ambiente de trabajo adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de liderazgo, compromiso con las personas y toma de decisiones.
O	A
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de obras en el sector de edificaciones que se viene licitando a nivel nacional. • Satisfacción de los clientes a través de la gestión de la calidad luego de concluir la obra. • Licitaciones en donde contar con un Sistema de Gestión de Calidad tiene serias ventajas. • Crecimiento del sector construcción tanto del sector privado y público. • Contactos con proveedores que suministran materiales de importación con nuevas tecnologías en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte competencias con empresas locales por adjudicarse obras en Puno. • Ingreso en el mercado Regional de empresas nacionales e internacionales mucho más competitivas. • Falta de conocimiento de las normas ISO 9001 en la región Puno en entidades públicas y privadas. • Poco involucramiento de la gerencia en la obra.

Fuente: Elaboración Propia

Toma de acciones para Aumentar las fortalezas:

- Continuar con la superación, enfrentamiento y respuestas rápidas a nuevos obstáculos y exigencias.
- Implementar y certificar un sistema de gestión de calidad de la empresa bajo la norma ISO 9001.
- Fomentar el principio de liderazgo por parte de la gerencia y su compromiso con el personal.
- Superar las expectativas del cliente y brindar productos de elevados estándares de calidad.

Toma de acciones para Disminuir las debilidades:

- Fomentar la cultura de gestión de calidad dentro de la empresa.
- Tomar acciones de capacitación técnica y de gestión de calidad.
- Tomar acciones de liderazgo.
- La falta de experiencia en el sector de edificaciones se debe tomar como una oportunidad para mejorar y abrirse hacia un nuevo mercado.

Toma de acciones para Aprovechar las oportunidades:

- Implementar un sistema de gestión de calidad y un plan de aseguramiento de calidad para tener mayor competitividad, ventajas en el mercado y garantizar el cumplimiento de requisitos.

Toma de acciones para Neutralizar las amenazas:

- Establecerse como una empresa sólida, cumpliendo con la calidad, seguridad y protección del medio ambiente.
- Fomentar alianzas para aumentar la competitividad de las empresas.
- Fomentar la normas ISO 9001 en la región Puno para aumentar la competitividad del sector construcción.
- Tomar acciones de liderazgo para el compromiso de las personas.

3.4.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

También denominado diagrama de espina, diagrama causa efecto que se utiliza para recoger de manera gráfica todas las posibles causas de un problema o identificar los aspectos necesarios para alcanzar un determinado objetivo (efecto).

El presente diagrama muestra el contenido que debería abarcar el Plan de Aseguramiento de Calidad en cumplimiento con las normas ISO 10005 e ISO 9001:

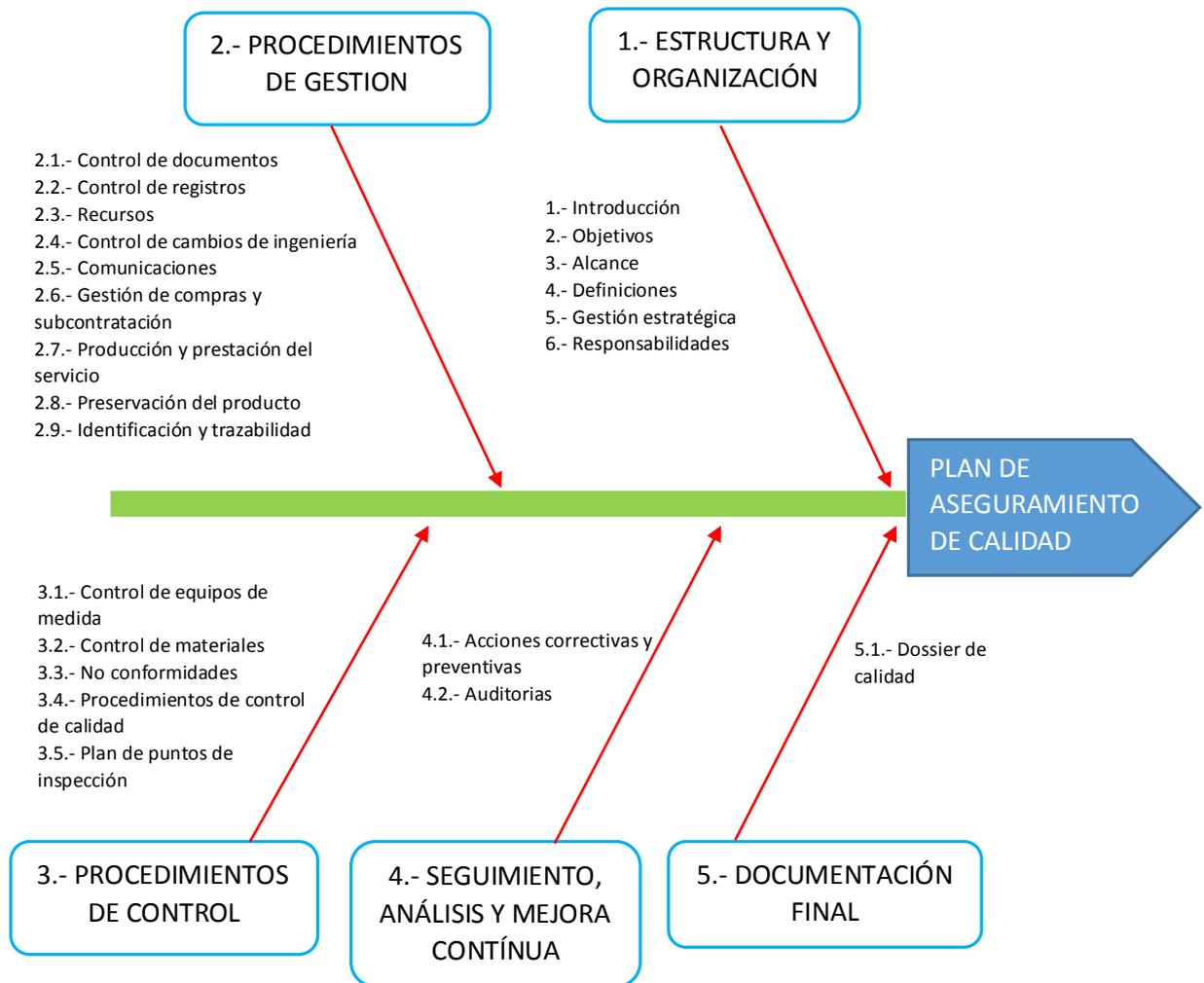


Figura N° 3.2: Diagrama de Ishikawa del Plan de Aseguramiento de Calidad

Fuente: Elaboración propia

3.5 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DEL CONSORCIO SILLUSTANI

El Plan de Aseguramiento de Calidad del Consorcio Sillustani para la obra “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LAS INSTITUCIONES DE NIVEL INICIAL N ° 324, 327, 330 Y PROGRESO DE LA CIUDAD DE PUNO, PROV. DE PUNO – PUNO, COMPONENTE I.E.I. 330 ALTO BELLAVISTA”, tendrá la siguiente estructura el cual hace referencia a la norma ISO 10005 directrices para los planes de calidad y de su relación con la norma ISO 9001.

Estructura del Plan de aseguramiento de calidad para la Obra:**I. Estructura y organización**

- 1.- Introducción
- 2.- Objetivos
- 3.- Alcance
- 4.- Definiciones
- 5.- Gestión Estratégica
 - 5.1.- Identificación
 - 5.2.- Misión
 - 5.3- Visión
 - 5.4.- Política
 - 5.5.- Objetivos
- 6.- Responsabilidades
 - 6.1.- Funciones y responsabilidades
 - 6.2.- Organigrama

II. Procedimientos de gestión y control

- 7.- Procedimientos de gestión de calidad
 - 7.1.- Control de documentos
 - 7.2.- Control de registros
 - 7.3.- Recursos
 - 7.4.- Control de cambios de ingeniería
 - 7.5.- Comunicaciones
 - 7.6.- Gestión de compras y subcontratación
 - 7.7.- Producción y prestación del servicio
 - 7.8.- Preservación del producto

7.9.- Identificación y trazabilidad

8.- Procedimientos de control de calidad

8.1.- Control de equipos de medida

8.2.- Control de materiales

8.3.- No conformidades

8.4.- Procedimientos de control de calidad

8.5.- Plan de puntos de inspección (PPI)

III. Seguimiento, análisis y mejora continua

9.- Acciones correctivas y preventivas

9.1.- Acciones correctivas

9.2.- Acciones preventivas

10.- Auditorias

IV. Documentación final de obra

11.- Dossier de calidad

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta parte de la investigación se muestra los resultados obtenidos a través del instrumento de medición aplicado a una muestra de una población. El instrumento de medición es la encuesta y ha sido dirigida a los representantes de las empresas constructoras en obra, obteniéndose los resultados que más adelante se mostrarán, y se analizarán cada una de las respuestas para evaluar la gestión de la calidad en las empresas dedicadas al sector construcción en base a la norma ISO 9001.

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La muestra es de un total de 10 obras de la Región Puno en las cuales se han encuestado a 10 representantes de las empresas, los resultados se expresan en porcentaje e índice de importancia relativa (IIR). Las preguntas de la encuesta de escala tipo Likert se agruparon de acuerdo a los indicadores de la variable medida.

a) INFORMACIÓN PRELIMINAR

1.- ¿En la obra se ha documentado e implementado un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)?

Tabla N° 4.1: Resultado de las respuestas a la pregunta N° 1 de la encuesta de investigación

RESPUESTAS	
SI	NO
3	7



Figura N° 4.1: Distribución en relación al Plan de Aseguramiento de Calidad de la muestra en estudio

El 70 % de los encuestados indica que no tienen un Plan de aseguramiento de la calidad (PAC) documentado en obra, el 30 % de los encuestados menciona que Si tienen un plan de aseguramiento de la calidad documentado e implementado en obra.

2.- ¿La empresa ha establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de Calidad (SGC)?

Tabla N° 4.2: Resultado de la pregunta N° 2 de la encuesta de investigación

RESPUESTAS	
SI	NO
8	2



Figura N° 4.2: Distribución en relación al Sistema de Gestión de Calidad de la muestra en estudio

El 80 % de los encuestados indica que la empresa no ha establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de Calidad (SGC), el 20 % de los encuestados menciona que si lo han hecho.

3.- ¿La empresa cuenta con certificación ISO 9001 para su Sistema de Gestión de Calidad (SGC)?

Tabla N° 4.3: Resultado de la pregunta N° 3 de la encuesta de investigación

RESPUESTAS	
SI	NO
1	9



Figura N° 4.3: Distribución en relación a la Norma ISO 9001 de la muestra en estudio

El 90 % de los encuestados indica que la empresa no cuenta con certificación ISO 9001 para su sistema de gestión de calidad (SGC), el 10 % de los encuestados menciona si tiene la certificación ISO 9001.

b) ÁREA DE CALIDAD

La evaluación de la gestión de la calidad en las empresas constructoras de la región Puno, en relación al área de calidad de la obra, muestra que a las empresas constructoras les interesa exigir o cumplir con algunas funciones más que con otras, las cuales han sido ordenadas en el siguiente cuadro de acuerdo a la prioridad o importancia que le dan:

Tabla N° 4.4: Resultado de la valuación de la gestión de calidad en relación al área de calidad

GESTIÓN DE CALIDAD		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)			
ÁREA DE CALIDAD		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%		
4	El contrato o la supervisión de la obra le han exigido presentar un Plan de	1	10%	1	10%	2	20%	2	20%	4	40%	0.46	9

	Aseguramiento de la Calidad (PAC) de la obra.													
5	Se hace control de calidad en la obra.	7	70%	1	10%	2	20%	0	0%	0	0%	0.90	2	
6	Se lleva un control de documentos y registros tales como planos, especificaciones, contratos, registros de inspecciones, ensayos, calibración de equipos, cuaderno de obra, proveedores y controles de producción.	7	70%	1	10%	2	20%	0	0%	0	0%	0.90	1	
7	Se ha establecido un organigrama de funciones y responsabilidades del personal en la obra.	6	60%	1	10%	2	20%	0	0%	1	10%	0.82	4	
8	El personal que labora en obra conoce los requisitos que tiene que cumplir la obra.	6	60%	2	20%	1	10%	1	10%	0	0%	0.86	3	
9	Se ha establecido un Plan de Puntos de Inspección y Ensayo (PPI), en donde se plasman los chequeos que se deben realizar a cada proceso así como el criterio de aceptación o rechazo de los procesos, los cuales sirven para el control de calidad de la obra.	2	20%	2	20%	3	30%	0	0%	3	30%	0.60	8	
10	La empresa capacita al personal sobre la calidad en su trabajo.	1	10%	5	50%	4	40%	0	0%	0	0%	0.74	6	
11	Se realiza auditorías internas en la obra para determinar el cumplimiento de los trabajos realizados de acuerdo a lo planificado.	2	20%	2	20%	5	50%	0	0%	1	10%	0.68	7	
12	Se analizan los resultados obtenidos al final para evaluar cómo y dónde se puede mejorar el desempeño de las actividades que se ejecutan.	4	40%	1	10%	4	40%	1	10%	0	0%	0.76	5	

Según el índice de importancia relativa se tiene:

- **Ubicación 1:** El 70% de las empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.90) indican que siempre se ha llevado un control de la documentación como registros, planos, especificaciones, contratos, ensayos, certificados de calibración, cuaderno de obra, proveedores y controles de producción.

Tabla N° 4.5: Frecuencia e índice de importancia relativa del control de la documentación

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	7	0.90
Casi siempre	1	
Algunas veces	2	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

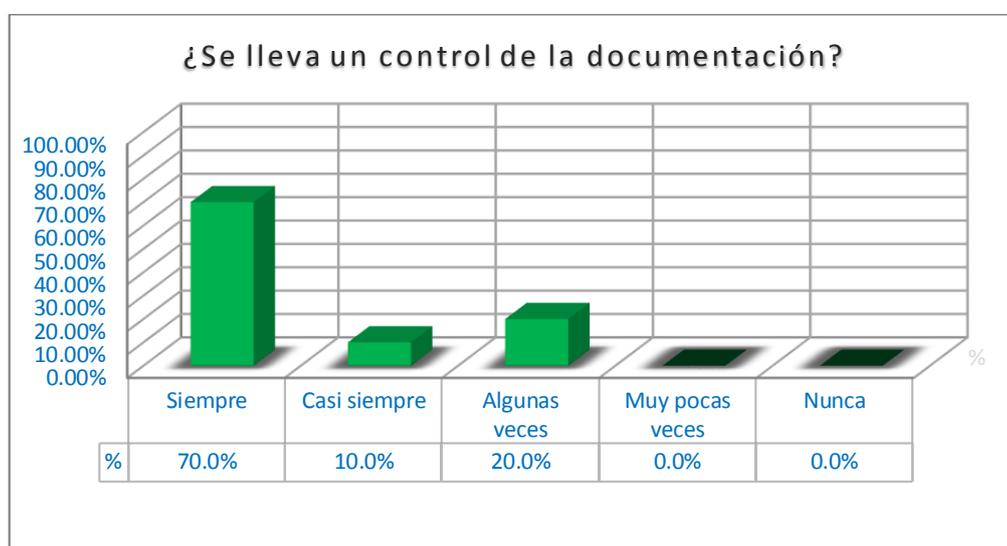


Figura N° 4.4: Distribución porcentual del control de la documentación

- **Ubicación 2:** El 70 % de las empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.90) indican que siempre se hace control de calidad en la obra.

Tabla N° 4.6: Frecuencia e índice de importancia relativa del control de calidad en obra

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	7	0.90
Casi siempre	1	
Algunas veces	2	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

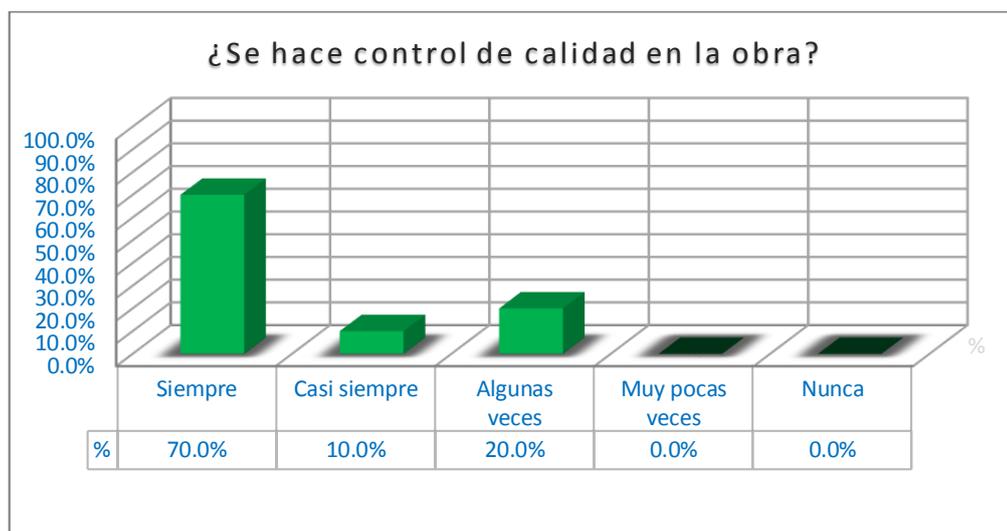


Figura N° 4.5: Distribución porcentual del control de calidad en obra

- **Ubicación 3:** El 60 % de las constructoras encuestadas (con un IIR de 0.86) indican que el personal que labora en obra siempre conoce los requisitos que tiene que cumplir la obra.

Tabla N° 4.7: Frecuencia e índice de importancia relativa del conocimiento de requisitos que debe cumplir la obra

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	6	0.86
Casi siempre	2	
Algunas veces	1	
Muy pocas veces	1	
Nunca	0	

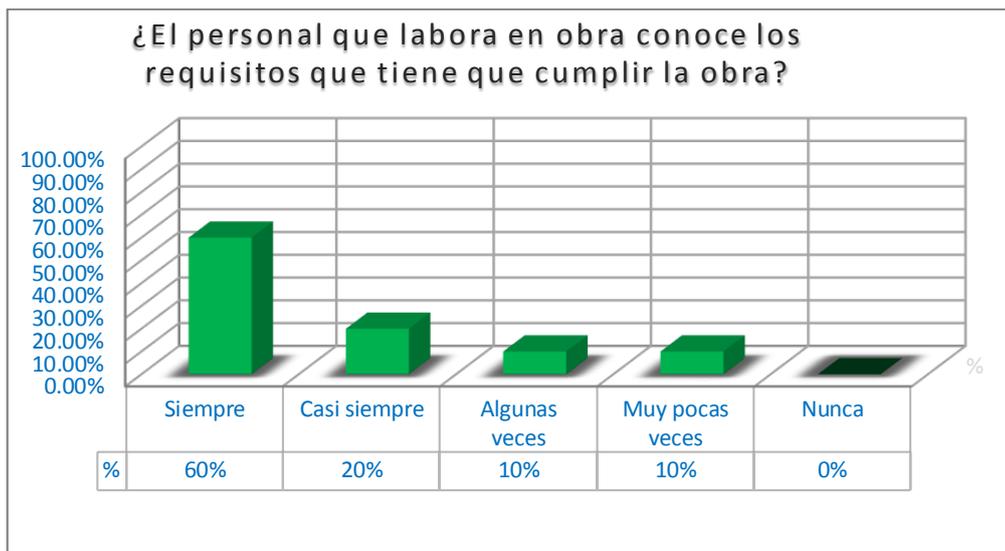


Figura N° 4.6: Distribución porcentual del conocimiento de requisitos de la obra

- **Ubicación 4:** El 60 % de empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.82) indican que siempre se ha establecido un organigrama de funciones y responsabilidades del personal en la obra.

Tabla N° 4.8: Frecuencia e índice de importancia relativa del organigrama de funciones y responsabilidades

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	6	0.82
Casi siempre	1	
Algunas veces	2	
Muy pocas veces	0	
Nunca	1	

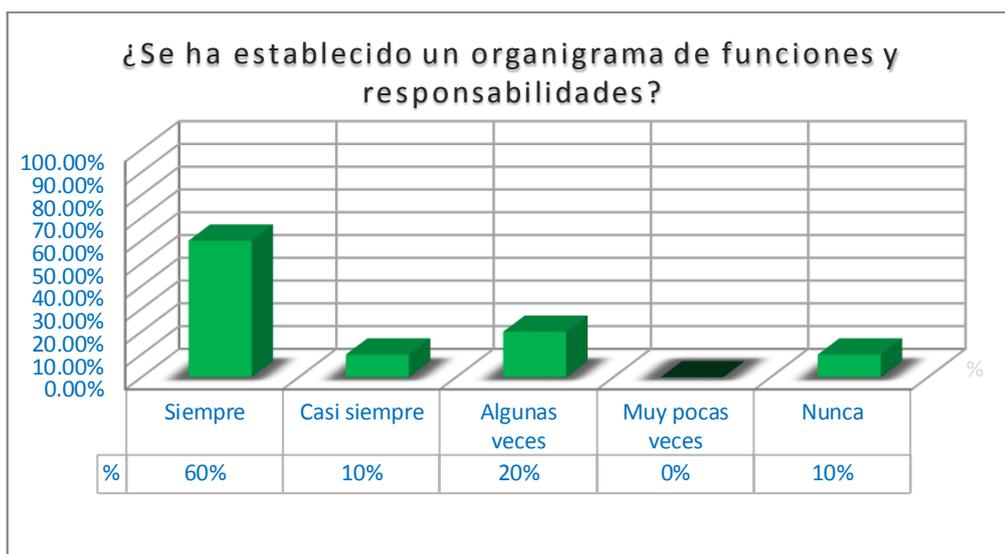


Figura N° 4.7: Distribución porcentual del organigrama de funciones y responsabilidades

- Ubicación 5:** El 40 % de las empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.76) indican que siempre se analizan los resultados obtenidos al final para evaluar cómo y dónde se puede mejorar el desempeño de las actividades que se ejecutan; por otro lado el otro 40% de empresas constructoras indica que algunas veces se analizan los resultados para mejorar el desempeño de las actividades.

Tabla N° 4.9: Frecuencia e índice de importancia relativa del análisis de resultados para evaluar cómo y dónde se puede mejorar

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	4	0.76
Casi siempre	1	
Algunas veces	4	
Muy pocas veces	1	
Nunca	0	



Figura N° 4.8: Distribución porcentual del análisis de resultados para evaluar cómo y dónde se puede mejorar

- **Ubicación 6:** El 50% de empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.74) indican que casi siempre la empresa capacita al personal sobre la calidad en su trabajo y un 40% de los encuestados menciona que solamente algunas veces se capacita al personal.

Tabla N° 4.10: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre la capacitación del personal

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	1	0.74
Casi siempre	5	
Algunas veces	4	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

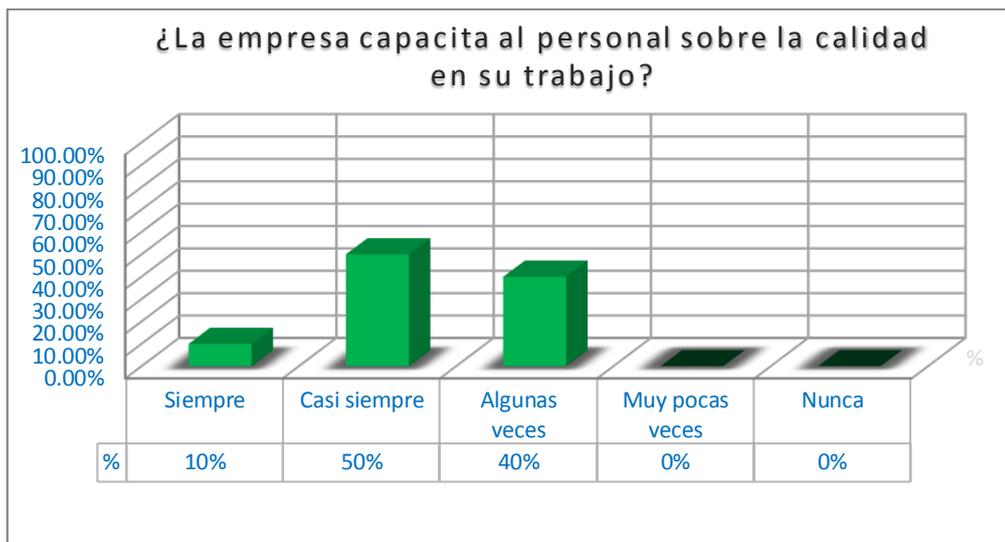


Figura N° 4.9: Distribución porcentual sobre la capacitación del personal

- Ubicación 7:** El 50% de empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.68) indican que algunas veces se realiza auditorías internas en la obra para determinar el cumplimiento de los trabajos realizados de acuerdo a lo planificado.

Tabla N° 4.11: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre auditorías internas en obra

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	2	0.68
Casi siempre	2	
Algunas veces	5	
Muy pocas veces	0	
Nunca	1	

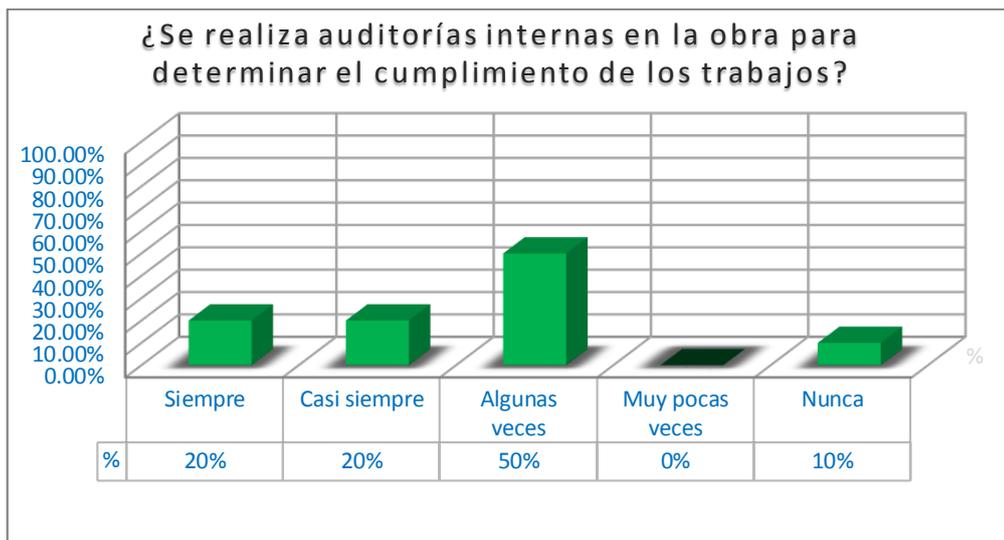


Figura N° 4.10: Distribución porcentual sobre auditorías internas en obra

- Ubicación 8:** El 30% de empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.60) opinan que algunas veces se ha establecido un Plan de Puntos de Inspección y Ensayo (PPI), en donde se plasman los chequeos que se deben realizar a cada proceso así como el criterio de aceptación o rechazo de los procesos, los cuales sirven para el control de calidad de la obra y otro 30% indica que Nunca se ha establecido un Plan de punto de inspección.

Tabla N° 4.12: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre plan de puntos de inspección y ensayo

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	2	0.60
Casi siempre	2	
Algunas veces	3	
Muy pocas veces	0	
Nunca	3	

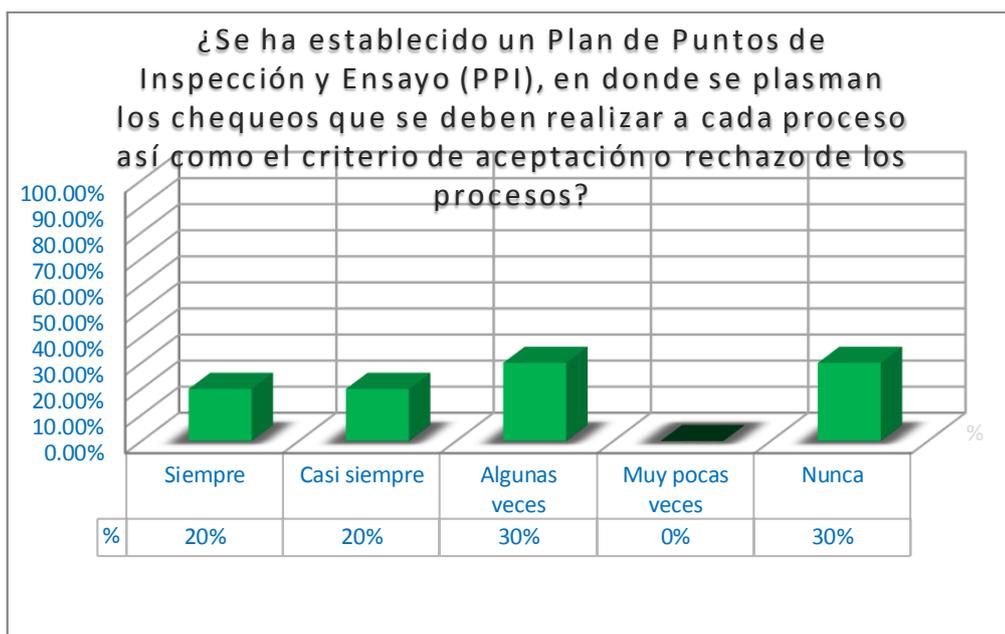


Figura N° 4.11: Distribución porcentual sobre el plan de puntos de inspección y ensayo

- **Ubicación 9:** El 40% de empresas constructoras encuestadas (con un IIR de 0.46) opinan que Nunca el contrato o la supervisión de la obra le han exigido presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) de la obra.

Tabla N° 4.13: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre exigencia por presentar un plan de aseguramiento de calidad

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	1	0.46
Casi siempre	1	
Algunas veces	2	
Muy pocas veces	2	
Nunca	4	

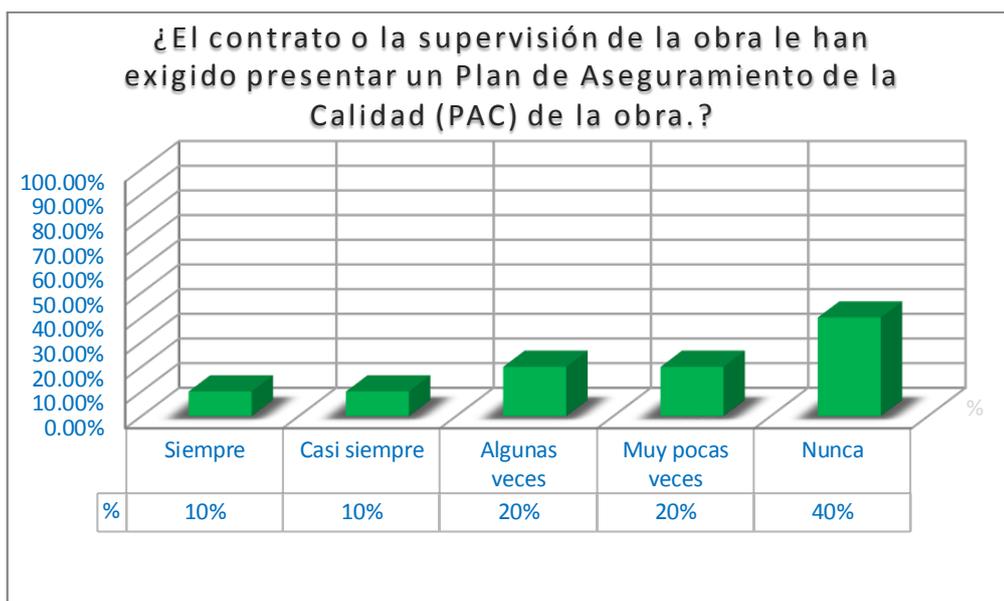


Figura N° 4.12: Distribución porcentual sobre la exigencia de presentar un plan de aseguramiento de calidad

c) SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

En esta parte de la investigación se evaluará en base al cumplimiento e importancia de los 7 principios del Sistema de Gestión de la Calidad que la Norma ISO 9001 establece:

1) Enfoque al cliente:

La siguiente tabla muestra la opinión de los encuestados con respecto al cumplimiento del primer principio del Sistema de Gestión de Calidad, el cual es el Enfoque al cliente. En primer lugar (IIR=0.88) a las empresas constructoras les interesa conocer los requerimientos de la entidad contratante (cliente) e incrementar el nivel de satisfacción, un 60% de los encuestados opina que **siempre** es así. En un segundo lugar (IIR=0.70) el 30% de los encuestados indica que **siempre** se realiza algún estudio para conocer el grado de satisfacción del cliente culminado los proyectos de la empresa, sin embargo otro 30% menciona que **algunas veces** se realiza estos estudios.

Estos resultados indican que las empresas están más preocupas en conocer los requisitos e incrementar la satisfacción de las entidades que las contrata, que

realizar algún estudio para determinar si el cliente demuestra una conformidad o satisfacción terminado los proyectos de obra.

Tabla N° 4.14: Resultado de la evaluación del principio: Enfoque al cliente

ENFOQUE AL CLIENTE		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro de este principio	Ubicación dentro de todos los principios
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
13	A la empresa constructora le interesa conocer los requerimientos de la entidad contratante (cliente) e incrementar el nivel de satisfacción.	6	60%	2	20%	2	20%	0	0%	0	0%	0.88	1	2
14	Se realiza algún estudio para conocer el grado de satisfacción del cliente culminado los proyectos de la empresa.	3	30%	2	20%	3	30%	1	10%	1	10%	0.70	2	11

2) Liderazgo

El segundo principio del Sistema de Gestión de Calidad es denominado Liderazgo, la opinión de los encuestados sobre: la dirección o gerencia de las empresas constructoras proporciona evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad. En primer lugar (IIR= 0.72) el 40 % de los encuestados indican que la dirección de las empresas, **algunas veces** han evidenciado su intención por implementar un Sistema de gestión de calidad, el 30% indica que **casi siempre** y un 20 % menciona que **siempre** existe este compromiso. En segundo lugar (IIR= 0.62) sobre la documentación de la política, visión, misión y objetivos de calidad de la empresa y además de su fomentación, el 30 % de los encuestados indican que **casi siempre** la política, visión, misión y objetivos de calidad de la empresa han sido documentados y son

conocidos por el personal, por otra parte el otro 30% indica que **nunca** se han documentado y no son conocidos por el personal.

Dentro del principio de Liderazgo, las empresas constructoras demuestran la importancia que tiene el sistema de gestión de calidad y hacen notar su compromiso por implementarlo dentro de sus organizaciones.

Tabla N° 4.15: Resultado de la evaluación del principio: Liderazgo

LIDERAZGO		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo	Ubicación
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
15	La dirección de la empresa constructora proporciona evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad.	2	20%	3	30%	4	40%	1	10%	0	0%	0.72	1	9
16	La política, la visión, la misión y los objetivos de calidad de la empresa han sido documentados y son conocidos por todo el personal de la empresa.	2	20%	3	30%	2	20%	0	0%	3	30%	0.62	2	12

3) Compromiso con las personas

El tercer principio del Sistema de Gestión de Calidad es el Compromiso con las personas, con un IIR=0.80, el 40 % de los encuestados mencionan que **casi siempre** el personal se siente comprometido con la empresa, un 30% indica que **siempre** lo hace y el otro 30% manifiesta que solo **algunas veces** existe compromiso del personal con la empresa. Por otro lado con un IIR=0.78 consideran que el 40% de las empresas **casi siempre** promueve la participación del personal, el 30% manifiesta que **siempre** la dirección de la empresa involucra al personal en todas las actividades.

Los resultados sobre el cumplimiento de este principio dentro de las empresas constructoras, demuestran que existe un mayor compromiso por parte del personal, pero una menor promoción por parte de la dirección en la participación del personal para que sus habilidades sean utilizadas para el beneficio de la empresa.

Tabla N° 4.16: Resultado de la evaluación del principio: Compromiso con las personas

COMPROMISO CON LAS PERSONAS		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo	Ubicación
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
17	La dirección de la empresa constructora promueve la participación del personal a todo nivel para que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la empresa.	3	30%	4	40%	2	20%	1	10%	0	0%	0.78	2	7
18	El personal se siente muy comprometido con la empresa.	3	30%	4	40%	3	30%	0	0%	0	0%	0.80	1	4

4) Enfoque a procesos

En este cuarto principio del sistema de gestión de calidad, la opinión de los encuestados sobre si en la empresa constructora se conoce completamente como influye la calidad de nuestras actividades (procesos) en las actividades posteriores, con un IIR= 0.80 el 50% indica que **casi siempre** se prioriza cumplir con calidad los procesos debido a que influye en las actividades que vendrán después, el 30% menciona que **siempre** ocurre esto. Los encuestados con un IIR=0.74 manifiestan que el 60% de las empresas **casi siempre** miden los objetivos de calidad del proyecto y son coherentes con las políticas de calidad, el 20% indica que solo **algunas veces** se realiza.

Podemos decir que el enfoque a procesos en las empresas constructoras se viene priorizando en conocer las actividades y ejecutarlas con calidad debido a que tiene repercusiones en las actividades que son posteriores a esta, por otra parte con menor importancia las empresas miden los objetivos de calidad del proyecto y lo relacionan con las políticas de calidad de la empresa.

Tabla N° 4.17: Resultado de la evaluación del principio: Enfoque a procesos

ENFOQUE A PROCESOS		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo	Ubicación
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
19	Se mide los objetivos de calidad del proyecto y son coherentes con las políticas de calidad de la empresa.	1	10%	6	60%	2	20%	1	10%	0	0%	0.74	2	8
20	En la empresa constructora se conoce completamente como influye la calidad de nuestras actividades (procesos) en las actividades posteriores.	3	30%	5	50%	1	10%	1	10%	0	0%	0.80	1	5

5) Mejora

El quinto principio del sistema de gestión de calidad denominado mejora, con un IIR=0.72 los encuestados mencionan que **casi siempre** el 70% de las empresas aplican el ciclo de mejora continua de procesos planificar-hacer-verificar-actuar durante la ejecución de cada una de las actividades, el 20% solo **algunas veces** lo hacen y un 10% **muy pocas veces**.

Tabla N° 4.18: Resultado de la evaluación del principio: Mejora

MEJORA		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo	Ubicación
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
21	Se emplea el ciclo de mejora continua: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) a los procesos en la empresa.	0	0%	7	70%	2	20%	1	10%	0	0%	0.72	1	10

6) Toma de decisiones basada en la evidencia

En relación a este sexto principio los encuestados consideran más importante con un IIR= 0.82 la toma de acciones encaminadas a la prevención y corrección de problemas, el 50% de los encuestados indica que **casi siempre** se toma acciones para prevenir y corregir problemas, el 30% menciona que **siempre** se realiza. Por otro lado con un IIR= 0.78 el 50% de los encuestados manifestó que **casi siempre** las no conformidades en obra o actividades no aceptadas se identifican y cuantifican para tomar acciones de retroalimentación y mejora de los procesos, el 30% dice que **algunas veces** se identifican y miden las no conformidades.

Dentro de este principio se puede mencionar que las empresas constructoras están más interesadas en la prevención y corrección de problemas que ocurren diariamente en obra, sin embargo no tiene la misma importancia o interés el identificar y medir los errores ocurridos para utilizarlos en la mejora de los procesos.

Tabla N° 4.19: Resultado de la evaluación del principio: Toma de decisiones basada en la evidencia

TOMA DE DECISIONES BASADA EN LA EVIDENCIA		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo	Ubicación
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
22	Se toma acciones encaminadas a la prevención y corrección de problemas.	3	30%	5	50%	2	20%	0	0%	0	0%	0.82	1	3
23	Las no conformidades en el proyecto se identifican y miden para utilizarlas en la retroalimentación de los procesos.	2	20%	5	50%	3	30%	0	0%	0	0%	0.78	2	6

7) Gestión de relaciones

Este último principio del sistema de gestión de calidad, el 60% de los encuestados con un IIR=0.88 opinan que las empresas **siempre** buscan comprometer a los proveedores de materiales, equipos, etc. con la responsabilidad y calidad del proyecto. Con un IIR=0.58, el 40 % de los encuestados manifiestan que **algunas veces** los problemas de calidad de las obras son por culpa de los proveedores, el otro 40% precisa que **muy pocas veces** los problemas de calidad recaen en los proveedores.

De estos resultados se puede apreciar que para las empresas constructora es importante comprometer no solo al personal sino también a los proveedores de la obras. Los problemas de calidad de las obras no necesariamente son por culpa de los proveedores.

Tabla N° 4.20: Resultado de la evaluación del principio: Gestión de relaciones

GESTIÓN DE RELACIONES		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo	Ubicación
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)				
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%			
24	La empresa busca comprometer a los proveedores con la responsabilidad del proyecto.	6	60%	2	20%	2	20%	0	0%	0	0%	0.88	1	1
25	Los problemas de calidad de las obras son por culpa de los proveedores.	1	10%	1	10%	4	40%	4	40%	0	0%	0.58	2	13

Finalmente:

Como se puede apreciar en la Tabla N° 4.21 la calificación final de cada uno de los principios fundamentales para implementar un Sistema de gestión de calidad en las empresas constructoras tiene como principio con mayor importancia la toma de decisiones basada en la evidencia, siendo fundamental en tomar decisiones para corregir y especialmente para prevenir los problemas tanto en la empresa como en la obra.

El segundo principio con mayor importancia para las empresas constructoras fue el compromiso con las personas, esto indica que para las empresas es importante que el personal se sienta comprometido y que participe en cada una de las actividades. De igual manera con el mismo índice de importancia relativa el principio enfoque al cliente en donde a las empresas les interesa satisfacer a sus clientes en cada una de las obras que ejecutan y conocer el grado de satisfacción del cliente.

Uno de los principios que los encuestados perciben con menos importancia ocupando la última ubicación es el liderazgo por parte de la gerencia de las empresas, quiere decir que la misión, visión, políticas y objetivos de la empresa no existen o son poco difundidos por

la gerencia, siendo el liderazgo el principio clave para poder encaminarse hacia la gestión de la calidad.

Tabla N° 4.21: Resultado final de los principios del Sistema de Gestión de Calidad

Principios del Sistema de gestión de calidad (SGC)	IIR	Ubicación
Toma de decisiones basada en la evidencia	0.80	1
Compromiso con las personas	0.79	2
Enfoque al cliente	0.79	3
Enfoque a procesos	0.77	4
Gestión de relaciones	0.73	5
Mejora	0.72	6
Liderazgo	0.67	7

- Otros:

El orden de importancia en este sub grupo indica que el 60 % de los encuestados coinciden en que un sistema de gestión de calidad **siempre** es un factor estratégico que busca la excelencia en cada una de las actividades de una organización, con un IIR= 0.90 que la hace ocupar el primer lugar según su importancia.

En un segundo lugar con un IIR= 0.88, el 60 % de los encuestados manifiesta que la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) y un Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC), **siempre** haría que la empresa ofrezca un proyecto con altos estándares de calidad, y un 30% precisa que **casi siempre** sería así.

Y por último con un IIR= 0.78, el 40% de los encuestados menciona que **casi siempre** se implantan acciones necesarias para alcanzar resultados planificados y la mejora continua de los procesos de la obra, y un 30% indica que **siempre**.

Tabla N° 4.22: Resultado de otras consideraciones al Sistema de Gestión de Calidad

OTROS		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)			
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%		
26	La implementación de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) y un Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC), haría que la empresa ofrezca un proyecto con altos estándares de calidad.	6	60%	3	30%	0	0%	1	10%	0	0%	0.88	2
27	Se implantan las acciones necesarias para alcanzar resultados planificados y la mejora continua de los procesos.	3	30%	4	40%	2	20%	1	10%	0	0%	0.78	3
28	Un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es un factor estratégico para buscar la excelencia en cada una de las actividades de una organización.	6	60%	3	30%	1	10%	0	10%	0	0%	0.90	1

d) ISO 9001

En relación a la norma internacional ISO 9001 y su certificación, las empresas encuestadas respondieron a las interrogantes realizadas en la encuesta de investigación y los resultados se detallan en la siguiente Tabla N° 4.23:

Tabla N° 4.23: Resultado de la evaluación de la gestión de calidad en relación a la Normas ISO 9001

ISO 9001		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo
		Siempre (5)		Casi siempre (4)		Algunas veces (3)		Muy pocas veces (2)		Nunca (1)			
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%		
29	Sería necesario que las empresas constructoras en Puno cuenten con una certificación ISO 9001.	10	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1.00	1
30	Cree que contar una certificación ISO 9001 ayudará a la empresa a ganar licitaciones de obras.	7	70%	2	20%	1	10%	0	0%	0	0%	0.92	5
31	Una empresa certificada con ISO 9001 tendrá ventajas competitivas frente a otras empresas en el sector.	9	90%	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0.98	2
32	Contar con una certificación ISO 9001 aumentaría el grado de satisfacción de los clientes.	8	80%	2	20%	0	0%	0	0%	0	0%	0.96	3
33	Implementar ISO 9001 en la empresa aumentará la productividad.	7	70%	3	30%	0	0%	0	0%	0	0%	0.94	4
34	Implementar ISO 9001 genera la reducción de costos en los proyectos de la empresa.	4	40%	4	40%	2	20%	0	0%	0	0%	0.84	6

- **Ubicación 1:** Según el grado de importancia IIR=1, el 100 % de los encuestados afirman que sería necesario que las empresas constructoras de la región Puno siempre cuenten con un certificación ISO 9001.

Tabla N° 4.24: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre la certificación ISO 9001

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	10	1.00
Casi siempre	0	
Algunas veces	0	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

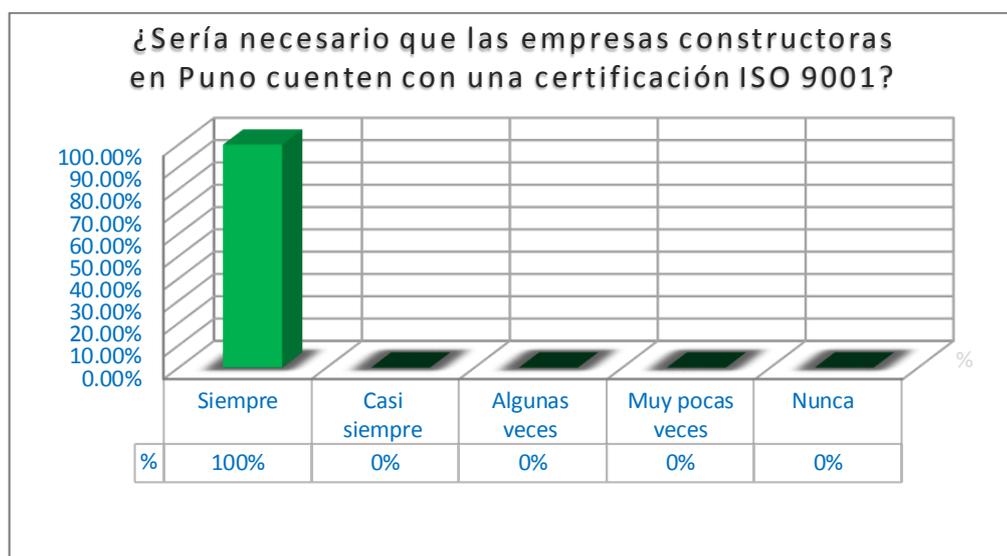


Figura N° 4.13: Distribución porcentual sobre la certificación ISO 9001

- Ubicación 2:** Como segundo punto importante $IIR = 0.98$, el 90 % de los encuestados afirman que siempre, una empresa certificada con ISO 9001 tendrá ventajas competitivas frente a otras empresas en el sector y solo el 10 % afirma que casi siempre ocurriría esto.

Tabla N° 4.25: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre las ventajas competitivas de contar con una certificación ISO 9001

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	9	0.98
Casi siempre	1	
Algunas veces	0	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	



Figura N° 4.14: Distribución porcentual sobre las ventajas competitivas de contar con una certificación ISO 9001

- Ubicación 3:** Con un IIR= 0.96, el 80 % de los encuestados mencionan que contar con una certificación ISO 9001 siempre aumentaría el grado de satisfacción por parte de los clientes y solo un 20 % indica que casi siempre se obtendría mayor satisfacción.

Tabla N° 4.26: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre el incremento del grado de satisfacción de los clientes

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	8	0.96
Casi siempre	2	
Algunas veces	0	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	



Figura N° 4.15: Distribución porcentual sobre el incremento del grado de satisfacción de los clientes

- **Ubicación 4:** Con un IIR=0.94, Implementar la norma ISO 9001 en las empresas constructoras aumentará la productividad es lo que afirman el 70 % de los encuestados y un 30 % menciona que casi siempre sería así.

Tabla N° 4.27: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre el incremento de la productividad con la implementación de la Norma ISO 9001

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	7	0.94
Casi siempre	3	
Algunas veces	0	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

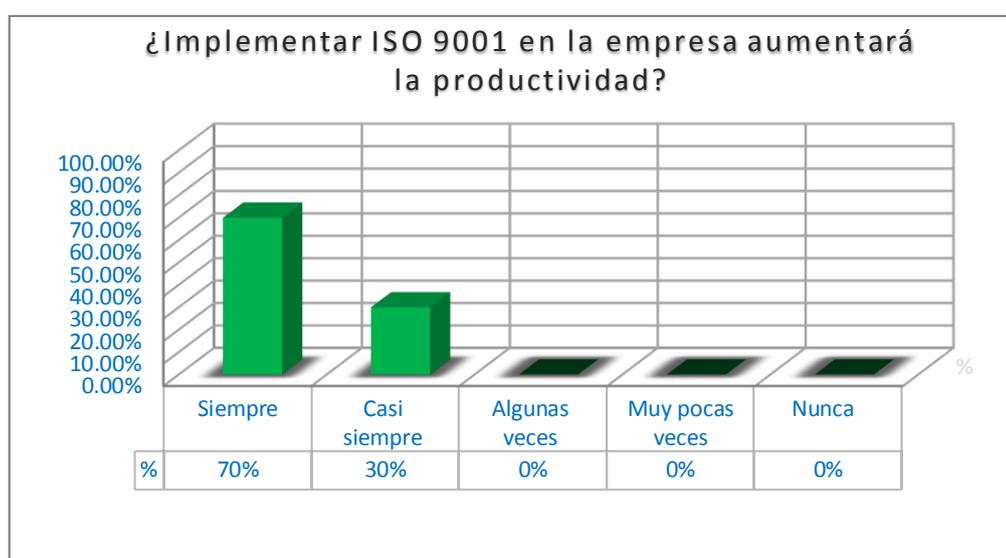


Figura N° 4.16: Distribución porcentual sobre el incremento de la productividad con la implementación de la Norma ISO 9001

- Ubicación 5:** El 70 % de los encuestados con un IIR=0.92 manifiesta que contar con una certificación de la norma ISO 9001 siempre ayudará a la empresa a ganar licitaciones de obras, el 20 % afirma que casi siempre ocurre esto y un 10 % menciona que solo algunas veces.

Tabla N° 4.28: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre contar con una certificación ISO 9001 ayudaría a ganar licitaciones de obra

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	7	0.92
Casi siempre	2	
Algunas veces	1	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

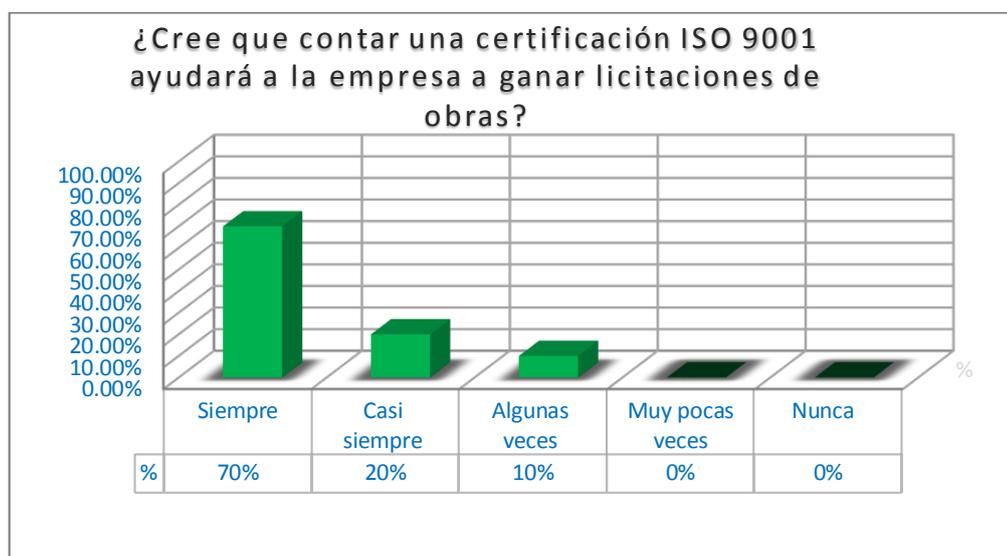


Figura N° 4.17: Distribución porcentual contar con una certificación ISO 9001 ayudaría a ganar licitaciones de obra

- **Ubicación 6:** Con un IIR= 0.84, el 40 % de los encuestados manifiesta que implementar ISO 9001 en las empresas siempre genera de reducción de costos en los proyectos, el otro 40 % menciona que casi siempre reduciría los costos y un 20 % indica que solo algunas veces ocurría esto.

Tabla N° 4.29: Frecuencia e índice de importancia relativa sobre implementar ISO 9001 genera la reducción de costos en los proyectos

Escala	N° de empresas	IIR
Siempre	4	0.84
Casi siempre	4	
Algunas veces	2	
Muy pocas veces	0	
Nunca	0	

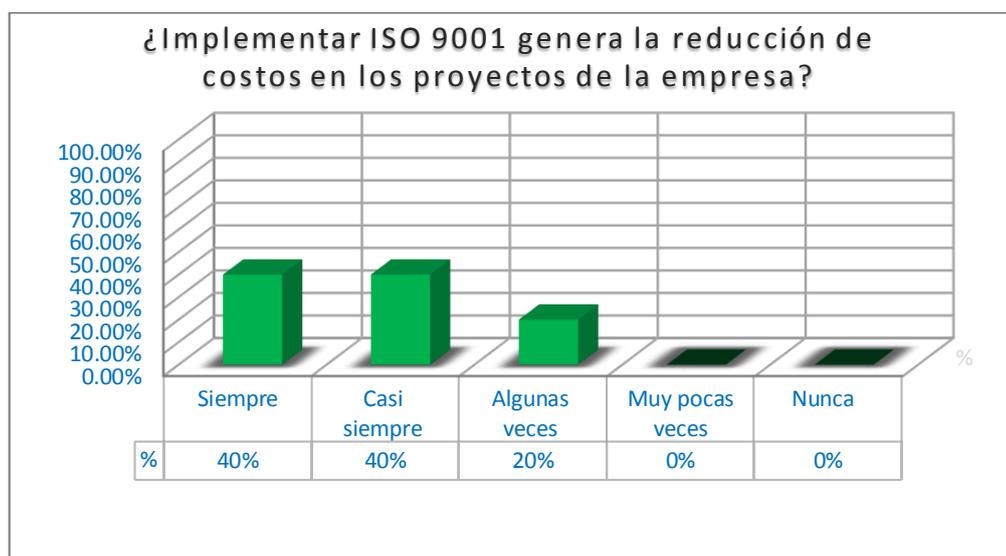


Figura N° 4.18: Distribución porcentual sobre implementar ISO 9001 genera la reducción de costos en los proyectos

d) FACTORES QUE AFECTAN AL DESARROLLO DE LA GESTIÓN DE CALIDAD

Los factores que afectan al desarrollo de la gestión de calidad en las empresas constructoras de la región Puno, de acuerdo al grado de importancia son los siguientes:

- *En primer lugar con IIR=0.86, los encuestados responden que el 50% está de **muy de acuerdo** que uno de los factores es la falta de difusión de la gestión de calidad en el sector construcción en la región puno.*

- *En segundo lugar* con un IIR=0.84, el 60 % de los encuestados está **de acuerdo** que el segundo factor importante es no disponibilidad de recursos y pocos recursos humanos asignados.
- *El tercer lugar* con un IIR=0.82 para que no se desarrolle la gestión de calidad en las empresas constructoras es la falta de cultura de calidad por parte del nivel gerencial, con un 50 % de los encuestados que afirma estar **muy de acuerdo** con ello.
- *En cuarto lugar* con un IIR=0.80, el 50 % de encuestados menciona que está **de acuerdo** que el poco involucramiento y compromiso de la gerencia y el personal es uno de esos factores.
- *En un quinto lugar* IIR=0.80 se ubica la falta de conocimiento de métodos, técnicas y herramientas para desarrollar la Gestión de Calidad, los encuestados mencionan que el 40 % está **muy de acuerdo** con lo indicado y el otro 40 % afirma que está **de acuerdo** con ello.
- *En sexto lugar* el 60 % de los encuestados menciona que están **de acuerdo** que este factor es la exigencia de resultados inmediatos por parte de la gerencia con un IIR=0.80.
- *En un séptimo lugar* se encuentra con un IIR=0.76, en donde los encuestados manifiestan que, el 70 % está **de acuerdo** con que el factor que afecta al desarrollo de la gestión de calidad en las empresas es la resistencia a cambiar a los conceptos de calidad y construcción actuales en las empresas constructoras.
- *En el octavo lugar* se encuentra con un IIR=0.76, el 40% de los encuestados indica que está **de acuerdo** que el cambio constante del personal que trabaja en la empresa es un factor importante que impide el desarrollo e implementación de la gestión de la calidad y el 30% menciona que está **muy de acuerdo** con ello.

- *En el noveno lugar* el 40% de los encuestados está **de acuerdo** que se tiene criterios de decisión para invertir en calidad poco claros por parte de la empresa, con un IIR=0.74.
- *En el décimo lugar* con un IIR=0.72 este factor es la falta de visión, planeamiento y dirección estratégica de la empresa, el 60 % de encuestados menciona que está **de acuerdo** con esta afirmación.
- *En onceavo lugar* el 40 % de los encuestados indican estar **de acuerdo** que uno de los factores que afecta al desarrollo de la gestión de calidad en las empresas constructoras es la falta de asesoría externa, con un IIR=0.72, y un 30% precisa estar **muy de acuerdo** con esto.
- *En doceavo lugar* con un IIR=0.70, el 40 % de los encuestados indican que están **de acuerdo** que la gestión de la calidad genera costos adicionales a la obra, y un 20% menciona que está **muy de acuerdo** con esta afirmación y otro 20% se encuentra **indeciso**.

Tabla N° 4.30: Resultado de la evaluación de los factores que afectan al desarrollo de la gestión de calidad

FACTORES		FRECUENCIA DE OCURRENCIA										IIR	Ubicación dentro del grupo
		Muy de acuerdo (5)		De acuerdo (4)		Indeciso (3)		En desacuerdo (2)		Muy en desacuerdo (1)			
		FO	%	FO	%	FO	%	FO	%	FO	%		
35	Falta de difusión de la Gestión de Calidad en el sector construcción en la Región Puno.	5	50%	4	40%	0	0%	1	10%	0	0%	0.86	1
36	Falta de visión, planeamiento y dirección estratégica de la empresa.	1	10%	6	60%	1	10%	2	20%	0	0%	0.72	10
37	Poco involucramiento y compromiso de la gerencia y el personal.	3	30%	5	50%	1	10%	1	10%	0	0%	0.80	4
38	Resistencia a cambiar a los conceptos de calidad y construcción modernos en las empresas constructoras.	1	10%	7	70%	1	10%	1	10%	0	0%	0.76	7
39	Criterios de decisión para invertir en calidad poco claros.	2	20%	4	40%	3	30%	1	10%	0	0%	0.74	9
40	Falta de cultura de calidad por parte de los niveles gerenciales.	5	50%	3	30%	0	0%	2	20%	0	0%	0.82	3
41	No disponibilidad de recursos y pocos recursos humanos asignados.	3	30%	6	60%	1	10%	0	0%	0	0%	0.84	2
42	Falta de conocimiento de métodos, técnicas y herramientas para desarrollar la Gestión de Calidad.	4	40%	4	40%	0	0%	2	20%	0	0%	0.80	5
43	Exigencia de resultados inmediatos de la alta gerencia.	2	20%	6	60%	2	20%	0	0%	0	0%	0.80	6
44	Falta de asesoría externa.	3	30%	4	40%	0	0%	2	20%	1	10%	0.72	11
45	La Gestión de la Calidad genera costos adicionales a la obra.	2	20%	4	40%	2	20%	1	10%	1	10%	0.70	12
46	Cambio constante del personal que trabaja en la empresa.	3	30%	4	40%	1	10%	2	20%	0	0%	0.76	8

4.2 PROPUESTA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

La propuesta del Plan de Aseguramiento de Calidad (ver Anexo B) es realizada para el Consorcio Sillustani empresa que vienen ejecutando la obra: “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LAS INSTITUCIONES DE NIVEL INICIAL N° 324, 327, 330 Y PROGRESO DE LA CIUDAD DE PUNO, PROV. DE PUNO – PUNO, COMPONENTE I.E.I. 330 ALTO BELLAVISTA”, con un presupuesto de S/ 1,664,132.90 (un millón seiscientos sesentaicuatro ciento treinta y dos y 90/100 soles), el contenido del plan de aseguramiento de calidad se muestra en la Tabla N° 4.19. En esta empresa se ha podido detectar que existe un interés por implementar un Plan de aseguramiento de calidad e iniciar la gestión de calidad dentro de su organización y más adelante documentar e implementar un Sistema de Gestión de Calidad aprovechando las fortalezas y oportunidades que tiene la empresa, esto según el análisis FODA realizado.

El plan propuesto cumple con las normas ISO 10005 e ISO 9001, dichas normas son aplicables a cualquier tipo de sector, en este caso particular han sido interpretadas para una obra de construcción civil en particular con la finalidad de que su aplicación correcta deje grandes beneficios como los mencionados en apartados anteriores, se ha utilizado para esto la guía de interpretación de la norma ISO 9001 para el sector construcción NTP 833.930:2003 con la cual se ha diseñado el Plan de Aseguramiento de Calidad.

4.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

El Plan de Aseguramiento de Calidad propuesto para la obra “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LAS INSTITUCIONES DE NIVEL INICIAL N ° 324, 327, 330 Y PROGRESO DE LA CIUDAD DE PUNO, PROV. DE PUNO – PUNO, COMPONENTE I.E.I. 330 ALTO BELLAVISTA”, para ser implementado es conveniente dividirlo en diferentes etapas, las cuales son detallados a continuación:

ETAPA 1: CAPACITACIÓN Y COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN

Para poder iniciar el proceso de implementación del plan de aseguramiento de calidad en obra, se requiere que todos los profesionales que son parte de la dirección de la obra tales como Residente de obra, administrador, almacén e ingenieros adquieran y desarrollen nuevos conocimientos de gestión de calidad, además de adoptar y poner en práctica los principios que la Norma ISO 9001 indica.

Para implementar la gestión de calidad de forma exitosa, la gerencia de la empresa debe comprometerse en su participación directa, liderando, exigiendo, creando una cultura de calidad en toda la obra, fomentando la participación positiva de todo el personal, apoyando el cumplimiento de cada una de las actividades por todos los niveles de la organización.

Además se debe lograr obtener una confianza por parte de los profesionales a cargo de la obra, una voluntad e interés para considerar que la gestión de la calidad es lo suficientemente importante para poder garantizar la calidad de la obra durante todas las fases del proyecto.

La gerencia de la empresa, al declarar su compromiso con la implementación de la gestión de calidad, deberá considerar las inversiones necesarias para el desarrollo e implementación de la gestión de calidad.

ETAPA 2: CAPACITACIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

La Implementación estará definido al uso del PAC que contiene todas las actividades necesarias, de principio a fin. La implementación consiste en establecer cómo se cumplirán con los requisitos del plan y en asegurar que el personal los ponga en práctica como parte de sus actividades cotidianas.

En esta etapa se debe capacitar sobre el funcionamiento del Plan de Aseguramiento de Calidad a los profesionales de la dirección de la obra, esta capacitación debe incluir los siguientes temas:

- En primer lugar el personal debe tener un claro conocimiento sobre la estructura y organización del Plan de Aseguramiento de Calidad, además de los factores estratégicos de la empresa como: la misión, visión, políticas, objetivos de calidad. Todos estos conceptos contribuyen a definir el compromiso que tiene la empresa con la calidad de la obra y con el cliente, el cual debe ser adoptado por todos los profesionales de la obra y deben tener la responsabilidad de cumplir con cada uno de estos requisitos.
- En segundo lugar se debe capacitar a los profesionales de la obra sobre los procedimientos de gestión de calidad que se refiere a todas las operaciones que se realizan en la obra para dirigir y administrar la calidad. En esta etapa los capacitados deben de conocer el rol de cada uno de estas operaciones y deben saber que a cada operación le corresponde una documentación, en este documento se registra las operaciones realizadas en la obra, con el fin de verificar y controlar toda la información generada en este procedimiento, de acuerdo a lo establecido

en el plan de aseguramiento de calidad. Esta capacitación debe contener los siguientes apartados:

- Control de documentos
 - Control de registros
 - Recursos
 - Control de cambios de ingeniería
 - Comunicaciones
 - Gestión de compras y subcontratación
 - Producción y prestación del servicio
 - Preservación del producto
 - Identificación y trazabilidad
- En tercer lugar debe de capacitarse sobre los procedimientos de control de calidad, que se refiere a los procedimientos que se debe seguir en la obra para controlar la calidad de los procesos. En esta etapa los profesionales de la dirección de la obra deben de conocer cada procedimiento que se ha establecido en el Plan de Aseguramiento de Calidad y además que a cada procedimiento le corresponde una documentación, el cual debe ser registrado para generar evidencia de los controles de calidad realizados en la obra. Esta etapa debe se debe capacitar sobre:
 - Control de equipos de medida
 - Control de materiales
 - No conformidades
 - Procedimientos de control de calidad
 - Plan de puntos de inspección (PPI)
 - En cuarto lugar debe haber una capacitación sobre acciones correctivas y preventivas que deben aplicarse al Plan de Aseguramiento de Calidad, durante la

etapa de ejecución de obra se encontrarán errores técnicos y errores administrativos, en esta etapa de capacitación se debe comprender sobre las acciones que debemos tomar para poder corregir y prevenir estos errores, como parte de una mejora continua de procesos. Se debe entender que no debemos esperar a que el problema vaya ocurrir y mucho menos simplemente dar una solución, lo que se necesita es ir a las causas de los problemas para poder entender su origen y evitar que vuelva a ocurrir en las siguientes actividades, creando una cultura de prevención en la obra.

- En quinto lugar la capacitación debe realizarse abordando el tema del dossier de calidad, en esta etapa los profesionales de la dirección de la obra deben de conocer que a la hora de entregar el proyecto, es necesario presentar la documentación que recopila todos los documentos necesarios para demostrar que en todo el proceso de construcción se ha cumplido con los requisitos de calidad establecidos por el cliente

ETAPA 3: CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DENTRO DE LA OBRA

Puede realizarse mediante charlas informativas en conjunto con las charlas de seguridad en obra, esta etapa representa un reto ya que significa cambiar la mentalidad del recurso humano (obreros) hacia un cambio basado en normas y procesos controlados. Siempre existen personas en la empresa que se van a resistir al cambio, pero debemos de ser insistentes y constantes en la concientización para lograr un cambio en donde todos pensemos lo mismo. Si esto no sucede, simplemente el sistema no va a funcionar.

En esta etapa debemos capacitar a todo el personal sobre el tema del Plan de Aseguramiento de Calidad como una herramienta para mejorar y controlar las actividades

de la obra, es necesario obtener el compromiso del personal para que el plan pueda funcionar, de lo contrario no aportará mayor valor a la obra.

ETAPA 4: REALIZAR AUDITORÍAS

La dirección de la obra debe realizar auditorías, en esta etapa revisamos como se ha comprendido el Plan de Aseguramiento de Calidad por todo el personal de la obra, que errores existen, donde se puede mejorar y que acciones se debe tomar para poder corregir los errores encontrados.

ETAPA 5: APLICACIÓN DE OTRAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

a) Lean construction

Adicionalmente al Plan de Aseguramiento de la Calidad que ha sido diseñado en base a los lineamientos de la normas ISO 9001 e ISO 10005, se puede aplicar las herramientas Lean Construction, esto debido a que el sistema de gestión de calidad propuesto por la norma ISO 9001 y la herramienta Lean Construction son compatibles entre sí, además que se refuerzan y apoyan entre ellas.

Con la filosofía Lean se persigue la búsqueda de mejoras concurrentes mediante la eliminación de pérdidas o despilfarros, con objeto de conseguir una organización más competitiva (centrándose en los tres ejes de la competitividad: Precio, Calidad y Servicio). Ello está completamente en consonancia con lo establecido en la norma ISO 9001, que es adoptada por las empresas para mejorar su capacidad para proporcionar productos/servicios que cumplan con los requisitos de sus clientes y orientarse hacia la satisfacción de los mismos en precio, calidad y servicio, aspirando a ser más competitivas en el mercado en que se desenvuelven.

Mejora continua

Uno de los principios clave de la norma ISO 9001 es la mejora continua, no hay nada perfecto, siempre se puede mejorar. Pero la norma ISO 9001 no explica cómo implementar o mantener esta mejora. Por el contrario, la metodología de Lean Construction, pero sobre todo la filosofía de mejora continua KAIZEN y sus herramientas asociadas, pueden servir de base para la implementación de mejora continua basada en el ciclo PDCA, complementando de esta forma a la norma ISO 9001.

Enfoque a procesos

El enfoque a procesos del sistema de gestión ISO 9001, facilita la implementación de Lean. Es importante destacar que el enfoque a procesos no solo se centra en los productivos, sino también en el resto de la empresa. Tanto Lean como ISO 901, utilizan herramientas de mapeo de procesos similares para ayudar a identificar los problemas y oportunidades en los procesos que se analizan.

b) Herramientas de evaluación y control

Estas herramientas sirven para ayudar a controlar el estado actual del proyecto, con la finalidad de buscar mejoras posteriormente durante la etapa de producción o proceso constructivo, entre ellas tenemos:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Ishikawa
- Check List

c) Herramientas de mejora continua

Estas herramientas han sido ideadas con la finalidad de buscar los puntos débiles a los procesos, productos y servicios, ellas se centran en señalar cuales son las áreas de mejora

más prioritarias o que más beneficios pueden aportar a la obra, de forma que podamos ahorrar tiempo y realizar cambios en área críticas, entre ellas tenemos:

- Six sigma
- Lean construction
- Kaizen

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- Se puede comprobar que la hipótesis planteada en esta investigación será rechazada debido a que se ha encontrado que el 30% de las empresas constructoras de edificaciones en la región Puno en el año 2016 bajo la modalidad de obras por contrata, si cuentan con un Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC), sin embargo el 70% de las empresas indica que no tienen documentado un Plan de Aseguramiento de Calidad.
- La muestra encuestada indica que el 80 % de las empresas constructoras de edificaciones en la región Puno no cuentan con un Sistema de Gestión de Calidad documentado, así mismo el 90 % de las empresas constructoras no tienen la certificación ISO 9001. En tal sentido se puede concluir que en el sector construcción las empresas constructoras de edificaciones no han tomado la gestión de calidad como un tema importante dentro de sus organizaciones, debido a que hay poca difusión de la gestión de calidad en este sector y una pobre asignación de recursos por parte del nivel gerencial de las empresas quienes tienen una falta de cultura de calidad y compromiso con la gestión de calidad.
- El 100 % de los encuestados precisa que es necesario que las empresas constructoras que existen en la región de Puno cuenten con un Sistema de Gestión

de Calidad el cual sea certificado por la norma ISO 9001, debido a que ofrece ventajas competitivas frente a otras empresas y aumenta el grado de satisfacción del cliente, aumenta la productividad y ofrece ventajas al momento de ganar procesos de licitación de obras.

- Uno de los principios del Sistema de Gestión de Calidad es la toma de decisiones basadas en la evidencia, se ha podido diagnosticar que las empresas constructoras han implementado este principio más que otros, debido a que se toma acciones para prevenir y corregir errores o no conformidades que puedan ocurrir en la obra.
- El principio del Sistema de Gestión de Calidad denominado liderazgo es el que menos importancia o presencia tiene en las empresas constructoras de edificaciones, se sabe que el liderazgo parte de la gerencia de la empresa y sin embargo no hacen notar su compromiso real con la gestión de calidad dentro de las organizaciones.
- Debe existir un plan de aseguramiento de calidad en el etapa de ejecución del proyecto como lo menciona el RNE GE.030, además afirma que el supervisor de la obra debe exigir la aplicación de la gestión de calidad, sin embargo el 40% de los encuestados menciona que nunca se ha exigido un PAC en la obra y un 20% asegura muy pocas veces la supervisión se los ha pedido. En tal sentido el Plan de Aseguramiento de Calidad en las empresas Puneñas no es tomado como un factor estratégico importante para garantizar y evidenciar el cumplimiento de todos los requisitos establecidos por el cliente.
- La norma internacional de estandarización ISO 9001 es aplicada a cualquier tipo de organización sin importar su tamaño. A nivel internacional se tiene normas de calidad en el sector construcción que han sido adaptadas e interpretadas a partir de las normas ISO 9001 en países como Argentina, Chile, Brasil, entre otros.

Nuestro país no ha sido la excepción ya que tenemos la norma NTP 833.930:2003 denominada Guía de aplicación de la norma NTP ISO 9001:2001 para el sector construcción, además contamos con una institución denominada INACAL (instituto nacional de calidad) que fue creada a partir del 11/07/2014 publicada en el diario el peruano, que se encarga de administrar todas las normas técnicas peruanas.

- Para la elaboración del Plan de Aseguramiento de Calidad se ha tomado en cuenta 2 aspectos fundamentales como son los procedimientos de gestión y control, el primero de ellos para dirigir y administrar la calidad de la obra y los procedimientos de control para asegurar la calidad de las actividades realizadas en obra.
- La propuesta del Plan de Aseguramiento de Calidad presentado en esta tesis está sujeto a una mejora continua por lo tanto este plan no significa que sea el más eficiente, eficaz y óptimo ya que una vez que se haya implementado se podrá tomar datos de los errores o carencias que pueda tener y de esta manera tomar decisiones para realizar las acciones correctivas y una mejora continua de los procesos.
- Se logró establecer la gestión estratégica de la empresa constructora como lo son la misión, visión, políticas y objetivos que servirán para crear una imagen de la empresa hacia los clientes y personal de la obra.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Las empresas constructoras deben de poner mayor importancia en la gestión de calidad dentro de sus organizaciones, esto implicaría documentar un Sistema de Gestión de Calidad y de ser posible certificarlo bajo la norma ISO 9001, además de tener Planes de Aseguramiento de Calidad en las obras que garantizan el cumplimiento de las exigencias o requisitos especificados por el cliente.
- El control de calidad de una obra se entendía solamente como el cumplimiento de las especificaciones técnicas que han sido establecidas en el expediente técnico, sin embargo el control de calidad es mucho más que eso ya que involucra todos los procesos que puedan haber en la ejecución de una obra.
- Debe haber mayor compromiso por parte de todas las gerencias de las empresas constructoras para implementar un Sistema de Gestión de Calidad y además de fomentar cual es la misión, visión, políticas y objetivos de calidad de la empresa para que puedan ser conocidos por todo el personal y así se sientan más comprometidos con la empresa.
- En nuestro país falta de legislación en temas de calidad en las obras, por lo que es muy necesario que se tome medidas para implementarlas.

- En la región de Puno y en el Perú se tienen empresas constructoras pequeñas, medianas y grandes que muchas de ellas no trascienden o no son tan competitivas frente a otras empresas nacionales y extranjeras que si han entendido que la gestión de calidad dentro de sus organizaciones genera grandes beneficios a la empresa, por lo tanto han decidido implementar Sistemas de Gestión de Calidad dentro de sus organizaciones como también certificarse con la Norma ISO 9001. Es así que se debe de cambiar el concepto de calidad en la construcción que se tiene muy arraigada.
- Entender que la gestión de calidad en obras no solo involucra a la empresa constructora sino también a los subcontratistas, proveedores de materiales y equipos, entre otros.
- La gestión de la calidad no debe empezar en la fase de ejecución del proyecto, sino este debe iniciar desde la concepción del proyecto y durante los estudios definitivos o elaboración del expediente técnico.
- A partir de esta tesis se podrá tener una referencia de un Plan de Aseguramiento de Calidad para una obra civil, el cual sirve de guía para las demás empresas que deseen implementar un PAC en las obras que ejecuten.
- Debe realizarse la evaluación de un PAC en una obra en la cual se haya implementado, para verificar que resultados se genera.
- Se debe complementar estudios sobre esta tesis para poder diseñar un Sistema de Gestión de Calidad en una empresa constructora local, además de su evaluación por parte de un organismo certificador de la norma ISO 9001.
- Las empresas constructoras en la región Puno deben de practicar los 7 principios fundamentales que establece la norma ISO 9001:2015.

REFERENCIAS

- GONZÁLES ORTIZ O. C. (2016). *SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD TEORÍA Y PRACTICA BAJO LA NORMA ISO 2015*. Colombia.
- QUINTANILLA AYAIPOMA, D. A. (2008). *ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD Y COSTO DE CALIDAD EN OBRAS DE LA UNA EJECUTADAS EL 2005 – 2006 – OURA*. Puno.
- CAMISÓN CESAR, CRUZ SONIA, GONZÁLES TOMÁS (2006). *GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS, ENFOQUES, MODELOS Y SISTEMAS*. Madrid.
- ARIAS COELLO, A. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD: CONCEPTOS BÁSICOS. España.
- INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNICAS (2009). *HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD*. Montevideo.
- MADRIGAL ELIZONDO, E. (2001). *GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN*. México.
- ULLOA SOLIS, V. C. (2010). *PROPUESTA DE PLAN DE GESTION DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCTORA LIPANGUE LIMITADA*. Chile.
- AGUILAR CORREDOR L. M. (2011). *LA GESTIÓN DE CALIDAD EN OBRAS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SU IMPACTO EN EL ÉXITO DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS*. Lima.
- SEGURA GONZALES, Z. M. (2012). *PROPUESTA DE MODELO DE DESARROLLO DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE EDIFICACIONES*. Lima.
- AGUDELO BARRIOS, S.A. (2013). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BAJO LA NORMA ISO 9001-2008 EN LA CONSTRUCTORA GENAB S.A.S*. Bogotá.
- ROMERO ALVAREZ, N.J.; PEREZ GARAVITO, G.F. (2012). *IMPACTO POSITIVO DEL CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS DE EDIFICACIONES DE VIVIENDA*. Lima

- CARHUAMACA RÉVOLO, E. R.; MUNDACA VILLANUEVA, K. A. (2014). *SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DEL CASCO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE 5 PISOS DEL PROYECTO “LOS PARQUES DE SAN MARTÍN DE PORRES”*. Lima
- CZISCHKE BERTÍN, J.A. (2006). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ETAPA I Y II, EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA OBRA EN PROCESO IDE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CALIDAD*. Chile.
- SANCHEZ SOTO, R. G. (2003). *AVANCES EN LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ Y SU PROYECCIÓN INTERNACIONAL*. Perú.
- PACCO APAZA, N. R. (2015). *PLAN DE CALIDAD EN LA PRODUCCION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, EN LA PLANTA DE ASFALTO DE LA CIUDAD DE JULIACA*. Puno.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (2014). *AVANCES EN LA NORMALIZACIÓN PERSPECTIVAS*. Perú.
- BUREAU VERITAS (2011). *LIDERAZGO Y COMPROMISO EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD*. Lima.
- BUREAU VERITAS (2011). *COMPROMISO EN LA GESTIÓN DE CALIDAD*. Lima.
- BUREAU VERITAS (2010). *INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS ISO 9001. PLANIFICACIÓN DEL SGC*. Lima
- NORMA INTERNACIONAL ISO 9001 COMITÉ TÉCNICO 176 (2015). *SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – REQUISITOS*. Ginebra.
- NORMA INTERNACIONAL ISO 10005 COMITÉ TÉCNICO 176 (2005). *SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – DIRECTRICES PARA LOS PLANES DE CALIDAD*. Ginebra.
- NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 833.930 COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN GESTIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, SUB

COMITÉ CALIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN (2003). *GUÍA DE INTERPRETACIÓN DE LA NTP – ISO 9001:2001 PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN*.

Lima.

- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO (2017). *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. Perú.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI R., FERNÁNDEZ COLLADO C., BAPTISTA LUCIO P. (2003). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. México.
- GORJAS GARCÍA, J. CARDIEL LÓPEZ, N. ZAMORANO CALVO, J. (2011). *ESTADÍSTICA BÁSICA PARA ESTUDIANTES DE CIENCIAS*. Madrid.
- CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNA-PUNO, *Apuntes de cursos*.

ANEXOS