



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA



**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE
CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS
METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO
DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**

TESIS PRESENTADA POR:
Bach. JHAN MARCO MAMANI CHINO
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

JULIACA - PERÚ

2026



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE
CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS
METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO
DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JHAN MARCO MAMANI CHINO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dr. BENJAMÍN CHUQUIMAMANI QUINTO

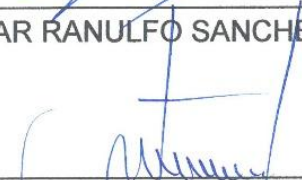
PRIMER MIEMBRO

: 
Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CÁRDENAS

SEGUNDO MIEMBRO :

: 
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

ASESOR DE TESIS

: 
M. Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA – P18



UNIVERSIDAD ANDINA

"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 0135-2026-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 01 de abril del 2026

VISTO: El expediente N° 2026-CU-000128 presentado por el (la) Bachiller: **JHAN MARCO MAMANI CHINO** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **JHAN MARCO MAMANI CHINO**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO
- * **1er Miembro** : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- * **2do Miembro** : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **JHAN MARCO MAMANI CHINO**; del informe final de la investigación (tesis) titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Jueves 09 de abril del 2026
- * **HORA** : 08:00 hr
- * **LUGAR** : Aula 204 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



Dr. Ronald Madera Terán
DECANO (e)
CIP: 66975



Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2026
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 424-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de junio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 286, presentado por el señor (a) **JHAN MARCO MAMANI CHINO** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 211 -2025-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 016 -2025 del integrante del comité de investigación **EPIME** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO** ha presentado su propuesta de investigación Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Salvador Teodoro Valdivia Cardenas** de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 016 -2025- aprobando la propuesta de investigación titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, con el Tema Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. OSCAR V. VIANTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. Pedro Pablo Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2025
Interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1508-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 12 de noviembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU-8581 por el señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 924-2025-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 039 - 2025 del integrante del comité de investigación **EPIME** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico Electricista**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Salvador Teodoro Valdivia Cardenas** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 039 - 2025 **aprobandolo** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en mérito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, con el Tema Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecánica Eléctrica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



cc.
Archivo
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1093-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 15 de septiembre del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 7793, presentado por el señor (a) **JHAN MARCO MAMANI CHINO** solicitando **CAMBIO DE ASESOR DE INVESTIGACIÓN**, el Proveedor del Director de la Unidad de Investigación de la FICP, y la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 424-2025-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación de la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO** ha presentado cambio de asesor de tesis del tema investigación Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la FICP a tomado conocimiento que el asesor **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI** no tiene vínculo laboral en la facultad de ingenierías y ciencias puras y existiendo la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 424-2025-D-UI-FICP-UANCV** Aprobación de la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**.

Estando, a la solicitud del ejecutante y en cumplimiento al reglamento al Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención Grados Académicos y Títulos Profesionales; el director de la Unidad de Investigación **Dr. Fritz Willy Mamani Apaza** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió el proveído favorable del cambio de asesor de investigación del tema titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **CAMBIO DE ASESOR DE INVESTIGACIÓN**, designado al señor (a): **JHAN MARCO MAMANI CHINO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, con el Tema Titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA**, se le asigna como:

ASESOR: M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2025
Interesado (a)



JHAN MARCO MAMANI CHINO

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLI...

 Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::13016:594477658

Fecha de entrega

25 may 2026, 9:51 GMT-5

Fecha de descarga

25 may 2026, 11:26 GMT-5

Nombre del archivo

T036_77505045_T.docx

Tamaño del archivo

11.9 MB

99 páginas

13.497 palabras

75.773 caracteres



TESIS UANCV

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

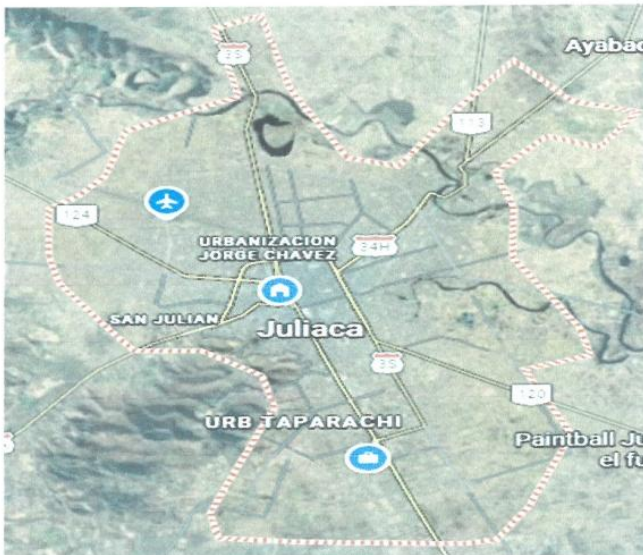
Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JHAN MARCO MAMANI CHINO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	77505045
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-7137-6465
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01323821
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4595-7589
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02406088
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066



Datos de investigación	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA – P18
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Longitud oeste: -15.481851250200059, - Latitud sur: -70.12075060454241  Url. https://goo.su/85fy4
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Junio 2024 - diciembre 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Ingeniería mecánica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00 Mecánica aplicada https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.02

UNIVERSIDAD ANDINA "NUESTRO SEÑOR DE LA ASUNCIÓN"
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
Dr. Fritz Willy Buitrago Apaza
DIRECTOR
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JHAN MARCO MAMANI CHINO, identificado con DNI
Nro. 77505045 en mi condición de egresado de:

- ☒ Escuela Profesional
☐ Programa de Segunda Especialidad,
☐ Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico
denominada:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN
DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE
JULIACA, 2025**

Asesorado por: M. Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 14 de abril del 2026


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi madre Julia y a mi padre Simon, ya que gracias a ella he logrado concluir mi carrera, a mis hermanos y a mi madrina Saturnina, a pesar de lo lejos que nos encontramos siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional.

A mis familiares más cercanos que a su manera me brindaron consejos para inculcarme en el camino correcto, dedicándome el tiempo necesario cuando más lo necesité gracias a ellos y a todas aquellas personas que estuvieron ahí que aportaron en el logro de mi objetivo.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expresamos nuestra gratitud a Dios, quien nos concedió la fortaleza y claridad necesarias para no rendirnos y llegar hasta la meta.

También agradecemos profundamente a la Universidad, por brindarnos la oportunidad de crecer tanto en lo personal como en lo profesional.

A los ingenieros que, a lo largo del tiempo, se transformaron en modelos a seguir y fuente de inspiración.

Y por supuesto, a nuestros compañeros de camino, con quienes compartimos experiencias inolvidables, desde momentos difíciles hasta alegrías únicas que solo se viven en la etapa universitaria; con algunos de ellos, incluso, nacieron lazos de verdadera amistad.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Definición del problema	1
1.1.1. Análisis de la situación problemática.....	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Justificación del estudio	4
1.5.1. Justificación teórica	4
1.5.2. Justificación práctico	5
1.5.3. Justificación metodológica.....	5
1.6. Hipótesis	5
1.6.1. Hipótesis general.....	5
1.6.2. Hipótesis específicas.....	5
1.7. Variables.....	6
1.8. Operacionalización de variables	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	8
-------------------------------------	---



2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. Antecedentes nacionales	9
2.1.3. Antecedentes locales	10
2.2. MARCO TEORCIO	11
2.2.1. Soldadura	11
2.2.2. Naturaleza de los metales	15
2.2.3. Satisfacción del cliente	33
2.3. MARCO CONCEPTUAL	37

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de la investigación	40
3.2. Método aplicado a la investigación	40
3.3. Técnicas, fuentes e instrumentos para la recolección de datos.....	40
3.4. Sistema de gestión de calidad	41
3.4.1. Requerimientos generales.....	41
3.4.2. Requerimientos de documentación	42
3.4.3. Manual de gestión de calidad.....	43
3.4.4. Control de documentos	44
3.4.5. Control de registros	44

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Procedimiento de ejecución del estudio.....	46
4.2. Análisis de resultados	47
4.2.1. Análisis de factores internos y externos	47
4.2.2. Requisitos para una gestión de calidad.....	47
4.3. Análisis de la encuesta de satisfacción de los clientes	49
4.4. Análisis de los resultados de la situación actual	53
4.5. Implementación del SGC según ISO 9001:2015.....	54
DISCUSIÓN	62



CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	69
ANEXOS	72
MATRIZ DE CONSISTENCIA	76



RESUMEN

La presente tesis aborda la implementación de un Plan de Control de Calidad (PCC) para optimizar la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el sector metalmecánico de Juliaca, 2025. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y experimental. Para obtener un diagnóstico inicial, se utilizó una encuesta compuesta por varios cuestionarios, aplicada a una muestra simulada de 58 trabajadores del sector. Las variables analizadas incluyeron la implementación del PCC (Planificación, Ejecución, Mejora Continua) y la calidad de fabricación (cumplimiento de especificaciones, reducción de defectos y eficiencia productiva). Los datos fueron procesados con el software SPSS, utilizando tablas de frecuencia y el test de chi-cuadrada para probar las hipótesis. Los resultados mostraron una deficiencia significativa en la gestión de calidad formal, con solo un 43.10% del personal confirmando que existe un Plan de Calidad documentado. Además, se identificó una brecha en la ejecución: aunque los empleados informan realizar inspecciones, solo el 48.28% asegura utilizar y mantener los registros de control de calidad, lo que señala una falta de trazabilidad. Esta discrepancia sugiere que la empresa no cuenta con la evidencia documental necesaria, lo que limita su capacidad para implementar acciones correctivas y garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Se concluye que la implementación del Plan de Control de Calidad es indispensable para estandarizar los procesos bajo los principios de la norma ISO 9001:2015. El PCC debe enfocarse prioritariamente en la documentación de procedimientos y el uso sistemático de registros, lo cual validará la Hipótesis General al proporcionar las herramientas de gestión necesarias para mejorar significativamente los acabados, reducir los defectos y optimizar los tiempos de



fabricación en el sector. **Palabras claves:** Control de calidad, Estructuras metálicas, Soldadura, ISO 9001:2015, Gestión de calidad, Eficiencia productiva, Acabados.



ABSTRACT

The present study aimed to propose and implement a Quality Control Plan (QCP) to optimize the manufacturing and assembly of metal structures in the metal-mechanic sector of Juliaca. The research employed a quantitative and experimental approach. For the initial diagnostic assessment, a survey instrument using a set of questionnaires was applied to a simulated sample of 58 participants (sector workers). The variables analyzed were QCP Implementation (Planning, Execution, Continuous Improvement) and Manufacturing Quality (Compliance with Technical Specifications, Defect Reduction, Productive Efficiency). The findings revealed a critical deficiency in the formalization of quality management, with only 43.10% of personnel confirming the existence of a documented Quality Plan. A significant gap was found in execution: while workers reported performing inspections, only 48.28% confirmed using and maintaining quality control records, indicating ineffectiveness in traceability. This divergence suggests that the company lacks the necessary documented evidence, limiting its ability to implement Corrective Actions and ensure Compliance with Technical Specifications. It is concluded that implementing the Quality Control Plan is essential for standardizing processes under the principles of the ISO 9001:2015 standard. The QCP must prioritize procedure documentation and the systematic use of records, which will validate the General Hypothesis by providing the management tools necessary to significantly improve finishes, reduce defects, and optimize manufacturing times in the sector.

Keywords: Quality control, Metal structures, Welding, ISO 9001:2015, Quality management, Productive efficiency, Finishes.



INTRODUCCIÓN

Miren, es claro que, en el mundo de la construcción de hoy, que se mueve tan rápido, no podemos darnos el lujo de no tener un Sistema de Gestión de Calidad (SGC). No se trata solo de cumplir la ley, sino de hacer las cosas bien para nuestros clientes. En Juliaca, el sector metalmecánico es clave para el desarrollo de la infraestructura de la región. Fabricamos estructuras de acero que son la base de colegios, hospitales y centros deportivos, un material que usamos porque es resistente y la soldadura nos permite uniones muy eficaces.

Pero, seamos honestos, tenemos un problema real: la falta de estandarización. Sin procedimientos claros y bien documentados, la calidad de lo que producimos varía demasiado, y esas variaciones pueden llevar a estructuras defectuosas que comprometen la seguridad de la gente. Además, muchos de nuestros trabajadores no tienen la capacitación formal adecuada en control de calidad, lo que, lógicamente, se traduce en más errores. Y claro, la falta de tecnología de inspección adecuada no ayuda a detectar los fallos a tiempo. Es vital abordar estos puntos si queremos que el sector metalmecánico de Juliaca sea competitivo.

Todo esto nos llevó a plantear la pregunta principal de la tesis: ¿Cómo podemos desarrollar una estrategia efectiva para la implementación de un plan de control de calidad aquí en Juliaca en 2025?.

Nuestro Objetivo General es simple, pero ambicioso: implementar ese plan de control de calidad para la fabricación y montaje de estructuras metálicas. Creemos firmemente en nuestra Hipótesis General: si logramos implementar ese plan, vamos a mejorar los acabados y optimizar los tiempos de producción. Esto no es solo teoría; este trabajo tiene una justificación muy práctica porque significa



más seguridad y confianza para los usuarios finales, y una justificación metodológica porque usaremos normas y requisitos técnicos estandarizados.

Para llevar a cabo la investigación, adoptamos un enfoque cuantitativo experimental, utilizando el método sintético. Recolectamos datos mediante encuestas y listas de verificación, usando cuestionarios como instrumento principal. Las variables clave que analizamos fueron la Planificación, Ejecución y Progreso Continuo del control de calidad, y cómo estas impactan en el Cumplimiento de Especificaciones, la Reducción de Defectos y la Eficiencia Productiva.

La presente tesis está estructurada por los siguientes. Capítulo I. Aspectos generales; capítulo II Marco Teórico. Capítulo III. Procedimiento Metodológico, y finalmente, presentamos y discutimos los Resultados, donde contrastamos nuestros hallazgos con las metas establecidas, lo cual nos lleva a las Conclusiones y Recomendaciones.



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Definición del problema

La construcción en nuestro país a sido uno de los pilares para el desarrollo de la población, entre estos tenemos colegios, hospitales, centros deportivos, etc. Lo que conlleva a aplicar nuevos métodos de control en cuanto a la construcción de los distintos tipos de elementos que conlleva.

El rol del inspector implica una revisión minuciosa de cada proceso dentro de la organización, con el objetivo de identificar oportunidades de progreso, aplicar los cambios necesarios en el momento apropiado y asegurar que estas acciones se ejecuten conforme a lo establecido. Asimismo, tiene la responsabilidad de contribuir a que la empresa obtenga el mayor rendimiento posible de sus operaciones.

Para llevar a cabo esta función de manera efectiva, es fundamental que no esté atada a esquemas rígidos ni a jerarquías demasiado estrictas que puedan comprometer su objetividad. Al contrario, es necesario que cuente con suficiente autonomía y libertad para tomar decisiones basadas en su propio criterio. Esa independencia es clave para que pueda actuar con imparcialidad y cumplir su rol de forma eficiente. Por estas razones, el



inspector se ha consolidado como una figura clave e indispensable en las grandes organizaciones.

1.1.1. Análisis de la situación problemática

Este proceso no solo exige modificar rutinas, sino también transformar la manera en que los profesionales abordan los proyectos. Tradicionalmente, el objetivo principal había sido alcanzar una solución técnica eficaz; sin embargo, en la actualidad se busca integrar también el criterio económico, lo que conlleva una redefinición del rol del ingeniero.

Ahora, además de proponer soluciones viables desde el punto de vista técnico, el ingeniero debe evaluar el costo asociado a cada opción, calcular unidades de costo y considerar otras alternativas que puedan resultar más eficientes o rentables. Esta nueva forma de trabajo requiere creatividad, dedicación y un conocimiento más profundo tanto de la tecnología como del mercado de componentes.

1.2. Planteamiento del problema

En la ciudad de Juliaca, el control de calidad en la fabricación de estructuras metálicas enfrenta un desafío importante: la falta de procesos de producción estandarizados. Al no contar con procedimientos claros y debidamente documentados, las empresas corren el riesgo de generar productos con niveles de calidad inconsistentes, lo que puede traducirse en estructuras defectuosas que pongan en riesgo la seguridad de quienes las utilizan.

Además, la capacitación del personal se vuelve un factor clave, ya que muchos trabajadores no han recibido una formación adecuada en técnicas

de control de calidad, lo que aumenta la probabilidad de errores durante el proceso de fabricación. Esto evidencia la urgencia de implementar programas de capacitación continua que fortalezcan sus competencias y mejoren los resultados.

En ese sentido, la carencia de tecnología adecuada para el control de calidad representa una gran limitación para las empresas, ya que dificulta la detección de fallas en las estructuras antes de que sean entregadas. Apostar por la inversión en herramientas de inspección y monitoreo se vuelve indispensable para aumentar la confiabilidad y precisión en los procesos de fabricación. Enfrentar estos desafíos de forma integral es clave para asegurar no solo la calidad del producto final, sino también la competitividad del sector metalmecánico en Juliaca.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

PG.- ¿Cómo se puede desarrollar una estrategia para la implementación del plan de control en el sector metalmecánico de Juliaca, 2025?

1.3.2. Problemas específicos

P.E.1 ¿Cómo se puede desarrollar una estrategia para la implementación del plan de control en el sector metalmecánico?

P.E.2 ¿Cómo se puede determinar los factores que conlleven a mejorar los acabados en la fabricación y montaje estructuras metálicas en el sector metalmecánico?



P.E.3 ¿Cómo optimizar los tiempos de fabricación al momento de realizar la fabricación y el montaje de estructuras metálicas?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

OG.- Realizar la implementación de un plan de control de calidad en la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el sector metalmecánico de Juliaca.

1.4.2. Objetivos específicos

O.E.1 Determinar una estrategia para desarrollar la implementación del plan de control de calidad en el sector metalmecánico.

O.E.2 Determinar los factores que conlleven a mejorar los acabados en la fabricación y montaje estructuras metálicas en el sector metalmecánico.

O.E.3 Optimizar los tiempos de fabricación al momento de realizar la fabricación y el montaje de estructuras metálicas.

1.5. Justificación del estudio

Tiene justificación de garantizar seguridad, mejorar la competitividad, optimizar procesos y fomentar una cultura de calidad en Juliaca.

1.5.1. Justificación teórica

Un plan de control de calidad nos permite desarrollar una estrategia en la cual tendremos un mejor control de los acabados de los trabajos y la disminución de los tiempos de producción.



1.5.2. Justificación práctico

Con esta implementación podremos mejorar los trabajos que se realicen generando confianza, seguridad y bienestar a los usuarios finales.

1.5.3. Justificación metodológica

Vamos a realizar una estrategia que nos permita implementar el plan de control de calidad mediante el uso de normas estandarizadas y requisitos técnicos necesarios.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

HG.- Al realizar la implementación de un plan de control de calidad en la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el sector metalmecánico de Juliaca podremos mejorar los acabados y tiempos de producción en la fabricación y montaje de estructuras metálicas.

1.6.2. Hipótesis específicas

H.E.1 Una vez que se determine una estrategia para desarrollar la implementación del plan de control de calidad en el sector metalmecánico, podremos desarrollar el plan de control de calidad.

H.E.2 Si determinamos los factores que conllevan a mejorar los acabados, en la fabricación y montaje de estructuras metálicas, entonces obtendremos mejoras en los acabados requeridos.



H.E.3 Si desarrollamos un plan para mejorar los tiempos de fabricación al momento de realizar la fabricación y el montaje de estructuras metálicas, entonces obtendremos un mejor rendimiento en las horas de trabajo variables

1.7. Variables

Variables independientes

- Planificación de control de calidad
- Ejecución e inspección de control de calidad
- Mejora continua de proceso productivo

Variables dependientes

- Cumplimiento de especificaciones técnicas
- Reducción de defectos de producción
- Eficiencia productiva



1.8. Operacionalización de variables

Tipo	Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidades de medida
Independiente	Planificación del control de calidad	- Establecimiento de normas - Documentación técnica - Asignación de responsabilidades	- Existencia de plan de calidad - Procedimientos documentados - Roles definidos	Porcentaje de cumplimiento (33%)
	Ejecución e inspección del control de calidad	- Control de proceso - Inspección final - Registro de resultados	- Número de inspecciones realizadas - Registros de control de calidad - Productos conformes	Número de controles realizados (0.33)
	Mejora continua del proceso productivo	- Análisis de fallas - Acciones correctivas - Evaluación de resultados	- Cantidad de mejoras implementadas - Tasa de reducción de errores - Retroalimentación del proceso	Porcentaje (0.22%)
Dependiente	Cumplimiento de especificaciones técnicas	- Dimensiones - Materiales - Acabados	- Porcentaje de productos que cumplen especificaciones - Ensayos de calidad realizados	Porcentaje de conformidad (0.44%)
	Reducción de defectos de fabricación	- Tipos de defectos - Causas - Frecuencia	- Número de defectos detectados - Índice de retrabajos	Número de defectos / lote 2
	Eficiencia productiva	- Tiempos de producción - Desperdicio de materiales - Rendimiento del personal	- Tiempo promedio por estructura - Porcentaje de desperdicio - Producción diaria promedio	Horas / unidades producidas 14



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes internacionales

(MARES DOMINGUEZ) Esta investigación busca ofrecer una visión clara y práctica sobre el control de obras, abordando aspectos esenciales como la planificación, el manejo de recursos y el control de costos. El estudio se centra en el uso de estructuras metálicas, una alternativa constructiva cada vez más popular por su eficiencia y resistencia. Mediante el análisis de un caso real, se destaca la importancia de una gestión adecuada en este tipo de proyectos y la necesidad de contar con profesionales especializados que aseguren un desarrollo seguro y eficiente, especialmente ante el desconocimiento que aún existe sobre su correcta aplicación.

(GARCIA MORALES) Este trabajo presenta la implementación de un sistema de control de calidad en el área de producción de Industrias Florida S.A., con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y asegurar que los productos cumplan con los estándares exigidos. La propuesta se basa en un diagnóstico inicial del área, seguido de una solución adaptada a las necesidades de la empresa y su aplicación práctica. Finalmente, se



plantea un sistema de seguimiento para evaluar el funcionamiento del control implementado, promoviendo una mejora continua en los procesos y en la calidad del producto final.

(LEON GUASSO) Este proyecto busca implementar un sistema de control de calidad en el área de producción de Industrias Florida S.A., con el fin de mejorar la eficiencia y asegurar que los productos cumplan con los estándares exigidos. Para ello, se parte de un diagnóstico del área, sobre el cual se diseña una propuesta práctica que responda a las necesidades de la empresa. Además, se incorpora un sistema de seguimiento que garantice su funcionamiento continuo, promoviendo la mejora constante de los procesos y la calidad final del producto.

2.1.2. Antecedentes nacionales

(PACHECO RODRIGUEZ) En la actualidad, contar con un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) se ha vuelto fundamental para que las empresas cumplan con las expectativas de sus clientes y las normativas vigentes. Este sistema permite controlar cada etapa del proceso productivo, promoviendo una cultura de mejora continua. En ese contexto, la norma ISO 9001:2015 ha evolucionado para alinearse mejor con la estrategia empresarial y adaptarse a un entorno global más competitivo, facilitando además su integración con otros sistemas de gestión.

(ROSALES FUENTES) Este trabajo, estructurado en seis capítulos, tiene como finalidad principal analizar de qué manera el control de calidad impacta en la satisfacción del cliente dentro de la empresa Corporación Geminsa E.I.R.L. La investigación se enmarca en el enfoque aplicado y



descriptivo, con un diseño no experimental y un método cualitativo de tipo transversal. Dicha encuesta fue aplicada a una muestra de 60 personas, incluyendo tanto clientes como colaboradores de la empresa. Posteriormente, los resultados logrados fueron procesados y analizados mediante el software estadístico SPSS, permitiendo así una interpretación clara y precisa de los datos.

2.1.3. Antecedentes locales

(GONZALES QUISPE) La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento EPS NOR Puno S.A. tiene como misión principal brindar servicios de agua potable y alcantarillado que cumplan con estándares de calidad y cantidad, con el objetivo de optimizar las condiciones de vida de la población y proteger el entorno ambiental. Actualmente, el sistema de agua potable de la ciudad de Azángaro se abastece mediante una captación tipo galerías filtrantes del río Azángaro. Posteriormente, el agua pasa por procesos de desinfección, impulsión, almacenamiento y distribución. La empresa lleva a cabo un monitoreo diario, de aproximadamente 15 horas, en áreas clave como producción, control de calidad, presión en las redes de distribución y abastecimiento. Su labor principal incluye garantizar el suministro de agua potable segura a la población de Azángaro y tratar adecuadamente las aguas residuales. Entre sus objetivos estratégicos se destacan: responder a las expectativas de los usuarios en cuanto a servicio y calidad, fortalecer su estabilidad financiera, optimizar el desempeño del personal y contribuir a la protección del río Azángaro frente a la contaminación.



2.2. MARCO TEORCIO

2.2.1. Soldadura

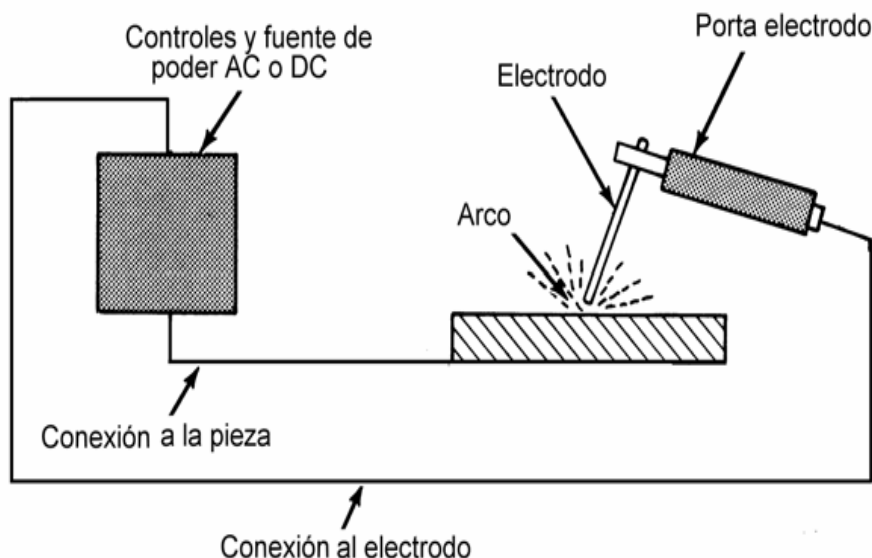
Existen esencialmente dos métodos principales para unir componentes. El primero se basa en técnicas mecánicas como el uso de tornillos o remaches, donde la unión se logra gracias a la fricción que mantiene las piezas en su lugar, así como a la resistencia a la tracción y al corte que ofrecen los elementos de fijación.

El segundo método, que se abordará brevemente en este capítulo, consiste en unir directamente las superficies de las piezas. Esto puede lograrse fundiendo los materiales entre sí, como ocurre en la soldadura por fusión, o mediante la introducción de un material fundido con un punto de fusión bajo, que fluye entre las piezas previamente separadas por una pequeña distancia, como sucede en los procesos de soldadura fuerte (brazing) y soldadura blanda (soldering).

2.2.1.1. Soldadura con electrodo revestido

Este es el proceso de soldadura más utilizado a nivel mundial, gracias a su eficiencia y versatilidad. Funciona mediante un arco eléctrico que se genera entre un electrodo revestido y la superficie de la pieza que se va a soldar. Durante el proceso, el calor descompone el recubrimiento del electrodo, creando una atmósfera gaseosa que protege el cordón de soldadura del contacto con el aire, evitando su contaminación.

Una de sus ventajas es que no requiere aplicar presión para unir las piezas, y el propio electrodo consumible proporciona el material necesario para la soldadura.

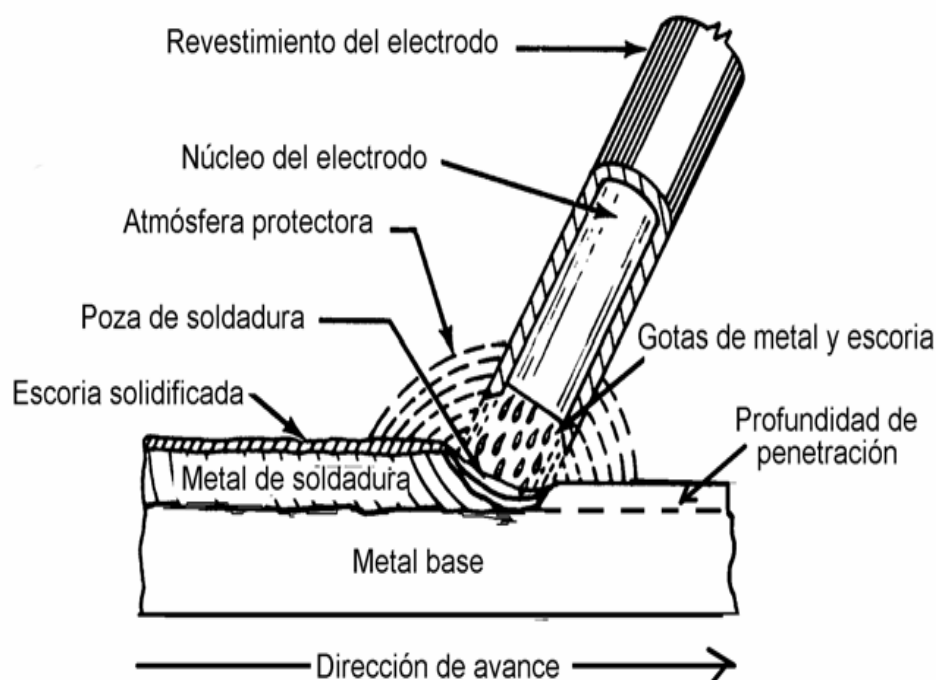


Las principales características del proceso de soldadura por arco manual se ilustran claramente en la figura 3. Este método se inicia al hacer un leve contacto o un pequeño raspado del electrodo sobre la superficie de la pieza, lo que permite generar el arco eléctrico que da comienzo a la soldadura.

El calor producido por el arco funde tanto el metal base como la punta del electrodo. El metal fundido, junto con el fundente proveniente del revestimiento del electrodo, es transferido a la poza de soldadura. Al solidificarse, forma un cordón protegido por una capa de escoria, la cual tiene una menor densidad y se origina del revestimiento.

Aunque este método es uno de los más sencillos en cuanto al equipo necesario ya que no requiere sistemas complejos, se considera uno de los más exigentes en términos de habilidad y entrenamiento para el

soldador, debido al nivel de destreza manual que implica mantener un arco estable y lograr una soldadura de calidad.



2.2.1.2. Electrodo

En la soldadura por arco manual, los electrodos presentan distintas composiciones químicas en el núcleo del alambre y diversos tipos de revestimiento. Estos electrodos suelen tener diámetros que van de 1.6 mm a 8 mm, y longitudes entre 230 mm y 455 mm. El revestimiento que los recubre cumple varias funciones importantes, esenciales para el desarrollo eficiente del proceso de soldadura:

- Desoxidante, para purificar el metal de soldadura.
- Hierro en polvo, que presente en ciertos electrodos, permite incrementar la productividad para soldadura de metales ferrosos.
- Generación de escoria: El revestimiento produce una capa

protectora que aísla el metal fundido de la atmósfera, evitando su oxidación y contribuyendo a dar forma al cordón de soldadura.

- Protección gaseosa: Al descomponerse ciertos componentes del revestimiento, se libera gas generalmente dióxido de carbono que resguarda el arco y la zona de soldadura frente al contacto con el aire.
- Aporte de elementos de aleación: El revestimiento incorpora sustancias que mejoran las propiedades del metal depositado, dándole características específicas según el tipo de soldadura.
- Estabilización del arco: Contiene compuestos ionizantes que favorecen la estabilidad del arco eléctrico, permitiendo trabajar incluso con corriente alterna.

La American Welding Society (AWS) ha definido un sistema estandarizado para identificar y clasificar los distintos tipos de electrodos utilizados en soldadura. Cada electrodo comienza con la letra "E", que indica que se trata de un electrodo. A esta letra le siguen una serie de símbolos numéricos que están determinados según las propiedades que mejor representan el desempeño del electrodo en el proceso de soldadura.

Clasificación	Resistencia tracción mínima		Esfuerzo Fluencia mínimo		Elongación mínima, %
	AWS	MPa	Ksi	MPa	
E 60XX		430 - 460	62 – 67	340 – 380	50 – 55
E 70XX		480 - 500	70 – 72	390 – 420	57 – 60
E 80XX		550	80	460 – 550	67 – 80
E 90XX		620	90	530 – 620	77 – 90
E 100XX		690	100	600	87
E 110XX		760	110	670 – 760	97 – 110
E 120XX		830	120	740 - 830	107 - 120

Clasificación	Posición plana	Posición horizontal	Posición vertical	Posición sobre cabeza
E XX1X	si	si	Si	si
E XX2X	si	filete	No	no
E XX4X	si	si	descendente	si

Clasificación	Corriente	Penetración	Revestimiento	Hierro en polvo, %
E XX10	ccep	profunda	celulosa / sodio	0-10
E XXX1	ca y ccep	profunda	celulosa / potasio	0
E XXX2	ca y ccen	media	rutilo / sodio	0-10
E XXX3	ca y cc	baja	rutilo / potasio	0-10
E XXX4	ca y cc	baja	rutilo / Fe en polvo	25-40
E XXX5	ccep	media	Bajo H ₂ / sodio	0
E XXX6	ca o ccep	media	bajo H ₂ / potasio	0
E XXX8	ca o ccep	media	bajo H ₂ / Fe polvo	25-40
E XX20	ca o cc	media	óxido de hierro/sodio	0
E XX24	ca o cc	baja	Rutilo / Fe polvo	50
E XX27	ca o cc	media	óxido hierro / Fe polvo	50
E XX28	ca o ccep	media	bajo H ₂ / Fe polvo	50

(ESPEJO CANALES)

2.2.2. Naturaleza de los metales

Sí, la mayoría de los metales son sólidos a temperatura ambiente, con excepción del mercurio, el galio, el cesio y el francio. Los metales tienen una estructura cristalina, es decir, sus átomos se distribuyen de manera ordenada.



La estructura interna de los metales está formada por regiones cristalinas conocidas como "granos". En cuanto a sus propiedades, los metales se destacan por ser excelentes conductores de calor y electricidad, tener una alta densidad y, al disolverse, sus sales suelen formar iones con carga positiva (cationes).

Respecto a su clasificación, los metales se dividen principalmente en dos grupos: ferrosos y no ferrosos. Los primeros contienen una proporción significativa de hierro, mientras que los segundos presentan cantidades muy bajas o nulas de este elemento.

2.2.2.1. Metal en la construcción

El hierro y sus aleaciones fueron los primeros metales utilizados de manera industrial en la construcción de estructuras portantes. Sin embargo, su incorporación en este campo es relativamente reciente, debido a que, durante siglos, la producción de hierro apto para soldadura por fusión requería un proceso arduo y costoso, lo que limitaba su uso a productos de alto valor y necesidad, como armas y herramientas agrícolas.

Con el tiempo, el hierro comenzó a emplearse como material constructivo, primero en forma de elementos de fundición y, posteriormente, con perfiles redondos y tubos, que permitieron desarrollar estructuras más esbeltas, propias de las construcciones metálicas modernas. Las primeras aplicaciones significativas se dieron en la construcción de puentes, hacia el año 1800. Más adelante, se empezaron a levantar edificios, como el de 12 plantas construido en Chicago en 1887, y, más tarde, en 1931, el

emblemático Empire State Building en Nueva York, con 85 pisos y una altura de 379 metros.

El uso del acero se incrementó notablemente gracias a los avances en la metalurgia y la introducción de la soldadura eléctrica. Las estructuras modernas de acero se caracterizan por su diseño simplificado y su esbeltez.

Actualmente, las estructuras metálicas se utilizan en una amplia variedad de obras: naves industriales, puentes ferroviarios y de grandes luces (algunos de tipo mixto), mástiles, antenas de comunicación y pasarelas peatonales, cubiertas, compuertas de presas, depósitos, silos y postes para la transmisión de energía eléctrica.

2.2.2.2. Características de los metales

- **Características mecánicas**

Las propiedades mecánicas de los metales estarán determinadas por las cargas que se les apliquen y por los tratamientos que hayan recibido los elementos metálicos estructurales. La resistencia a la tracción es particularmente alta, ya que representa el esfuerzo máximo requerido para romper la cohesión cristalina originada por los fuertes enlaces metálicos. En algunos aceros especiales, esta resistencia puede llegar hasta los 1.600 N/mm^2 , superando ampliamente los valores habituales de otros metales utilizados en la construcción.

En cuanto a la compresión, los metales también presentan una resistencia considerable, casi igual a la de tracción; sin embargo, su desempeño se ve afectado negativamente por el fenómeno de pandeo en los elementos

largos y delgados. La resistencia a la cortadura es menor que las anteriores, aunque sigue siendo significativa.

Frente a cargas externas, los metales muestran una deformación elástica reducida dentro del rango lineal o hookeano, aunque esta es considerablemente mayor que la de otros materiales de construcción. En general, los metales presentan un amplio intervalo entre el límite elástico y el punto de fractura, lo que se debe a que, bajo ciertos esfuerzos, el enlace metálico se debilita y permite la reestructuración de los cristales, con movimientos internos y desplazamientos iónicos que no implican una fractura inmediata.

Gracias a estas características, los metales poseen dos cualidades distintivas: la ductilidad, que es la capacidad de ser transformados en hilos por estiramiento, y la maleabilidad, que permite convertirlos en láminas delgadas mediante compresión. Otra propiedad notable es la acritud, también conocida como endurecimiento por deformación o trabajo, que describe la capacidad del metal de incrementar su resistencia a medida que se deforma.

- **Deformación**

La fragilidad de los metales puede cambiar notablemente dependiendo de los tratamientos que hayan recibido durante su fabricación o procesamiento. En contraste, la tenacidad, es decir, la capacidad del metal para absorber energía antes de romperse suele ser elevada. Esto permite que el material se deforme significativamente antes de llegar a fracturarse.



- **Soldabilidad**

Algunos metales poseen la capacidad de unirse firmemente cuando se ponen en contacto, formando una estructura sólida y rígida. Esta propiedad se basa en las fuerzas interatómicas que generan cohesión entre los átomos de ambas piezas, siempre que el contacto sea estrecho y, en la mayoría de casos, se aplique calor. El aumento de temperatura ablanda el metal, facilitando su adherencia.

Esta unión puede lograrse mediante distintos métodos: por forja, aplicando golpes o compresión luego de calentar las piezas; por arco eléctrico, donde una corriente genera calor suficiente para ablandar el metal; o por fusión, utilizando el calor proveniente de la combustión de gases como hidrógeno o acetileno.

Además, la soldadura puede realizarse de forma autógena, es decir, sin añadir material externo, o empleando un metal de aporte que, al fundirse, actúa como elemento de unión entre las piezas.

- **Propiedades eléctricas**

Los metales responden con facilidad ante perturbaciones electromagnéticas debido a la naturaleza de su estructura cristalina, similar a un campo eléctrico. Aunque en general presentan alta conductividad eléctrica, solo algunos son adecuados como conductores eficientes. Además, esta conductividad mejora a medida que la temperatura disminuye, llegando incluso a convertirse en superconductores cerca del cero absoluto (-273°C).

Propiedades térmicas

Gracias a su estructura atómica, los metales son excelentes conductores

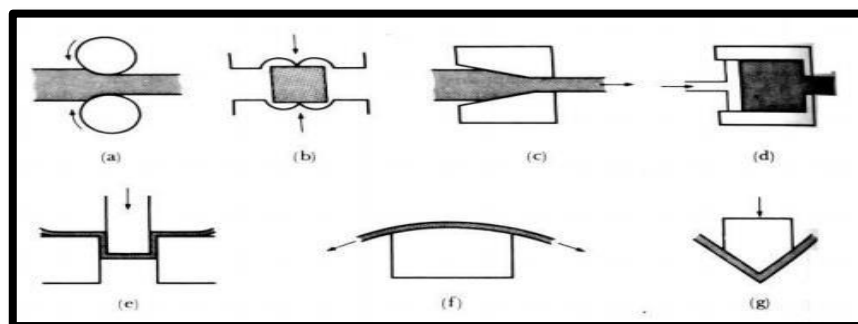
de calor. Cuando se calientan, los átomos especialmente los electrones compartidos vibran y transfieren rápidamente esa energía en forma de movimiento, lo que permite una eficiente conducción térmica. Sin embargo, también presentan altos coeficientes de dilatación térmica, por lo que, en estructuras de gran tamaño, es necesario incorporar juntas elásticas para evitar deformaciones o daños.

- **Aleaciones**

En la actualidad no se utilizan metales puros en aplicaciones industriales, sino que, por lo general, van asociados con otros, en diferentes proporciones, con objeto de mejorar alguna de sus propiedades o permitir ciertos usos específicos. Una aleación es una mezcla de dos o más metales.

Procesos metalúrgicos

Es el proceso mediante el cual se moldea un lingote de metal, ya sea aplicando fuerza en frío o en caliente, con el fin de obtener la forma final del producto deseado.



Esquema de las técnicas de conformado por deformación

- **Colada**

El moldeo por fusión consiste en verter metal líquido en moldes de arena



o metálicos, generalmente por gravedad, y puede realizarse en una o dos etapas. También existe el moldeo por inyección, donde el metal fundido se introduce a presión en matrices especialmente diseñadas.

a. Transformación en caliente

La ventaja de este sistema es que perfeccionamiento la estructura de grano del lingote; además, las presiones ejercidas limpian cavidades y cierran y reducen las porosidades, mejorándose la calidad sobre la del producto colado. La mayor desventaja es la del acabado deficiente por oxidación a alta temperatura.

- El proceso de laminado consiste en hacer pasar el metal entre dos rodillos que giran en direcciones contrarias y lo comprimen mientras se enfrían. Si los rodillos son lisos y cilíndricos, el resultado es una chapa; si tienen ranuras con formas específicas, permiten fabricar barras redondas, cuadradas, rieles o perfiles estructurales. Este método puede producir piezas terminadas listas para su corte o servir como una etapa previa de desbaste para posteriores trabajos en caliente.
- Extrusión: Este proceso consiste en aplicar presión sobre un lingote caliente para hacerlo pasar por una abertura con una forma específica, llamada hilera, lo que permite obtener piezas continuas, ya sean sólidas o con cavidades internas.
- Forja: Es una técnica de conformado del metal que se realiza mediante impactos con martillo o mediante la aplicación gradual de Presión utilizando una prensa, moldeando así el material a la forma deseada.

b. Transformación en frío

El conformado en frío es un proceso de deformación plástica que se realiza a temperaturas por debajo del punto de recristalización del metal. Durante este proceso, la estructura interna del material se altera, lo que incrementa su dureza y resistencia mecánica, aunque también lo vuelve más frágil. Por eso, suele aplicarse un tratamiento de recocido posterior para devolverle cierta ductilidad. Si el metal ha sido previamente trabajado en caliente, debe pasar por un proceso de decapado para eliminar el óxido superficial. A diferencia del trabajo en caliente, el conformado en frío permite un mejor control sobre las dimensiones y el acabado del producto.

- El laminado en frío, realizado en trenes de laminación, se utiliza para producir chapas y flejes, que luego se enrollan en bobinas o se cortan a medida para su uso en otros procesos de conformado.
- El estirado o trefilado es común en la fabricación de alambres, varillas y tubos; consiste en hacer pasar un material recocido por una hilera que reduce su diámetro.
- Por otro lado, la embutición y el prensado permiten formar piezas con formas complejas y profundas a partir de láminas planas. En la embutición, la chapa se estira entre un punzón y una matriz, lo que suele reducir su espesor. En el prensado, dependiendo del diseño, la deformación puede variar de una zona a otra, desde simples dobleces hasta combinaciones de doblado y embutición.

Tecnología siderúrgica

Las materias primas principales son los óxidos (Fe_2O_3 y Fe_3O_4) e



hidróxidos; los carbonatos (FeCO_3); sulfuros, silicatos, etc. Según la norma UNE, se considera producto siderúrgico a cualquier material de origen férreo que ha pasado por procesos mecánicos, térmicos, termomecánicos o termoquímicos para su elaboración. Los materiales siderúrgicos son, en su mayoría, aleaciones de hierro y carbono, generadas principalmente en el alto horno mediante una reacción química como la siguiente: $3\text{Fe} + \text{C} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C}$, liberando 4,3 calorías.

Tratamiento del acero

Estos procesos se basan en someter al acero u otros metales a ciclos controlados de calentamiento y enfriamiento, regulando tanto la temperatura como la velocidad de cada etapa. El objetivo es alterar o mejorar propiedades específicas del material, como su dureza, resistencia o ductilidad.

El calentamiento puede realizarse en toda la pieza o en zonas específicas, y dependiendo del caso, puede o no superar la temperatura crítica en la que el material se transforma en austenita, una estructura cristalina del acero. Al enfriarse, esta estructura cambia nuevamente, permitiendo que el carbono contenido en el material se disuelva o se libere, según la rapidez con la que se enfríe.

a. Recocido

El recocido se aplica al acero con el objetivo de ablandarlo y eliminar las tensiones internas que puedan haberse generado durante procesos como El laminado o el estirado. Para lograr una microestructura más fina y uniforme, es fundamental que la recristalización se produzca sin que los



granos crezcan demasiado.

b. Normalizado

Este tratamiento se aplica a aceros con bajo contenido de carbono que, tras ser sometidos a procesos mecánicos, han ganado dureza pero también se han vuelto más frágiles.

c. Temple

Este proceso es parecido al normalizado, pero se diferencia en que el enfriamiento se realiza de forma mucho más rápida, alcanzando velocidades de hasta 500 °C por minuto. Como resultado, el material adquiere mayor dureza, límite elástico y resistencia a la tracción, aunque pierde tenacidad y su capacidad de alargamiento antes de romperse se ve reducida.

d. Revenido y maduración

Este tratamiento se aplica después del temple para mejorar las propiedades del material. Consiste en calentar el metal a una temperatura por debajo del punto crítico y luego enfriarlo, ya sea al aire o en aceite. Por otro lado, la maduración implica alternar ciclos de calentamiento a bajas temperaturas (entre 200 y 250 °C) con enfriamientos al aire, lo que permite aumentar la resistencia a la tracción y mejorar la trabajabilidad, aunque se reduce la resiliencia. Este proceso es común en aceros que han sido estirados en frío.

Calidad

A lo largo del tiempo, la idea de calidad ha ido evolucionando de forma



notable, impulsada por el enfoque en la mejora continua de los procesos.

En sus inicios, se concebía simplemente como la capacidad de cumplir con las expectativas del cliente. Sin embargo, en la actualidad, el concepto es mucho más amplio e incluye elementos como el soporte técnico, la eficiencia en la gestión interna, la formación del personal y la atención posventa.

A continuación, se muestran algunos términos y definiciones clave establecidos por organizaciones especializadas en el ámbito de la calidad.

- El concepto de calidad ha sido definido desde distintas perspectivas por expertos y organizaciones. Según la norma ISO 9000. Destaca que cada persona debe asumir un rol activo y preventivo en la búsqueda de la calidad, como parte de un proceso de mejora individual y colectiva.
- Deming, por su parte, define la calidad como la satisfacción del cliente unida al compromiso con la mejora continua. Sus principios han demostrado que, al priorizar la calidad, se reducen los costos, se generan ahorros y se fortalecen tanto las empresas como la economía en general.

Sistema de gestión de calidad

Es un conjunto estructurado de normas y procesos interrelacionados que una empresa u organización utiliza para gestionar la calidad de manera organizada, con el objetivo principal de lograr la satisfacción de sus clientes. (11).



Calidad del producto

La calidad es entendida como la percepción que tiene el cliente sobre un producto, enfocándose en que este cumpla con ciertas características técnicas específicas. (10).

Calidad en el proceso

Consiste en adaptar los procesos a las necesidades del cliente, utilizando técnicas que aseguren una respuesta eficaz a sus requerimientos. Este desempeño se mide con indicadores vinculados a su satisfacción, con el objetivo de mejorar continuamente, optimizar tiempos y reducir costos sin afectar la calidad.

Gestión de calidad

Aseguramiento de la calidad:

El aseguramiento de la calidad se basa en acciones planificadas que buscan garantizar que los productos o servicios cumplan con los estándares establecidos y satisfagan las expectativas del cliente. Este proceso depende de un sistema organizado de procedimientos que requiere recursos específicos para funcionar correctamente. Su principio clave es la prevención, ya que evitar errores desde el inicio es más eficiente que corregirlos después. (10)

Control de calidad

Esta actividad se centra en inspeccionar los productos para identificar y apartar aquellos que no cumplen con los estándares de calidad. Para ello, se aplican técnicas analíticas que evalúan el cumplimiento de las especificaciones técnicas y contribuyen a mejorar el producto. El control



comienza con las materias primas, se mantiene durante todo el proceso de producción y finaliza con la revisión del producto terminado.

Históricamente, esta preocupación por la calidad no es nueva: en la Edad Media, los artesanos no solo fabricaban y vendían, sino que también atendían directamente las quejas de sus clientes, lo que les permitía corregir errores y perfeccionar sus productos.

Con la llegada de los siglos XVII y XVIII, surgieron los gremios, organizaciones de artesanos que comenzaron a establecer estándares sobre los materiales utilizados en los procesos de fabricación.

Hoy en día, ofrecer calidad se ha convertido en una condición indispensable para competir en el mercado. Aunque por sí sola no garantiza el éxito, sí representa un requisito previo esencial para posicionarse frente a la competencia y mantenerse vigente en cualquier sector.

Ventajas del control de calidad en la empresa

Según Ishikawa (pág. 5), el control de calidad solo puede ser verdaderamente efectivo cuando la alta dirección asume la responsabilidad directa sobre la calidad de los productos que ofrece la empresa, integrando además este enfoque dentro de sus políticas organizacionales.

Sin embargo, el éxito del control de calidad no recae solo en la alta dirección; también exige la participación activa de los mandos medios, el personal técnico, administrativo y operativo. Esto se debe a que el control de calidad se encarga de asegurar que los procesos internos se

desarrollen correctamente, lo que permite que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del cliente.

Importancia del control de calidad

De acuerdo con Ishikawa (pág. 22), Surgió con un enfoque centrado en la inspección, con el objetivo de evitar que los clientes recibieran productos defectuosos. Esta práctica sigue siendo predominante, especialmente en países como en Europa Occidental y Estados Unidos.

Sin embargo, cuando se detecta la presencia de defectos a lo largo del proceso de fabricación, es necesario detener la producción de ese producto específico hasta identificar y controlar todos los factores involucrados. Esto abarca desde el desarrollo y la planificación, hasta el diseño del producto, garantizando así que no se repitan los mismos errores y se restablezca la calidad en la producción.

Control de calidad a través del diagrama de ishikawa

Kaoru Ishikawa, un ingeniero japonés ampliamente reconocido por sus aportes en el campo de la calidad, puso un fuerte énfasis en el factor humano por encima de los datos estadísticos. Promovió la participación activa de todos los trabajadores dentro de la organización, partiendo de la idea de que la calidad comienza con el cliente: entendiendo sus necesidades, atendiendo sus requerimientos y escuchando sus quejas.

Uno de sus aportes más conocidos es el diagrama de espina de pescado, también llamado diagrama causa-efecto. Esta herramienta permite analizar cualquier situación ya sea un problema o una oportunidad de mejora agrupando las posibles causas en cuatro categorías principales:

materiales, métodos, mano de obra y maquinaria. Gracias a su estructura visual, facilita la identificación, organización y análisis de las causas que generan variaciones en la calidad, permitiendo priorizarlas y documentarlas de manera efectiva.

Ishikawa también enfatizaba que, para comprender verdaderamente las necesidades del cliente, era fundamental priorizar la calidad como base para lograr beneficios sostenibles a largo plazo.

Este tipo de diagrama es fundamental en la empresa porque ayuda:

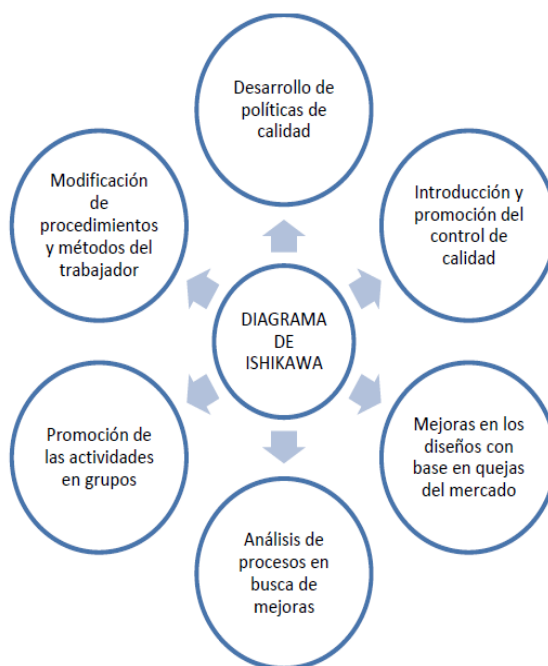


Figura 1 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Propia

Figura 2 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Propia

Asimismo, para lograr una buena calidad, según el autor, recomienda lo siguiente

- Definir las metas y objetivos.
- Analizar las causas.
- Evaluar la situación actual.
- Evaluar los resultados
- Planear para el futuro.
- Considerar los problemas restantes.

Control de calidad como una mejora continua en la organización

Es una decisión estratégica que busca optimizar procesos y resultados a través de una mejora continua. Para que sea efectiva, requiere acciones concretas, una buena comunicación con el equipo y una correcta aplicación de las mejoras en todos los niveles de la organización.



Figura 3 control de calidad

Fuente: Propia

Figura 4 control de calidad

Fuente: Propia

La organización para el control de calidad

Asegurar la calidad implica cumplir con lo que el cliente espera, ofreciendo un producto confiable y conforme a los estándares. Para lograrlo, se requiere compromiso, una buena organización y comunicación efectiva dentro del equipo, donde cada miembro tenga claro su rol y responsabilidades.

Factores que involucra un control de calidad en la empresa

El control de calidad, en su etapa de desarrollo, abarca diversas acciones clave como la planificación del producto, la supervisión de procedimientos y procesos, el control operativo durante la producción, así como la gestión eficiente de los recursos y la adecuada organización estructural dentro de la empresa.



Figura 5 Factores que involucra un control de calidad en una empresa

Fuente:Propia



- **Estructura de la organización:** Se refiere a la manera en que una empresa distribuye y asigna funciones, permitiendo una ejecución ordenada de las actividades con el fin de alcanzar los objetivos establecidos.
- **Planificación:** La planificación le permite a la empresa diseñar estrategias y establecer acciones concretas que la guíen hacia el logro de sus objetivos.
- **Procedimientos:** Es el conjunto de pasos a seguir, que permite el control y la mejora de la calidad tanto del producto o servicio, dando como resultado mayor ganancia para la empresa.

El personal como factor importante en el control de calidad

El personal representa un elemento clave dentro de la empresa, ya que es el encargado de ejecutar las tareas asignadas y hacer posible el funcionamiento diario de la organización. Por ello, es fundamental considerar ciertos aspectos importantes relacionados con su gestión y desempeño:

- **Capacitación:** Es una herramienta clave para fortalecer y actualizar los conocimientos del personal, ya sea nuevo o con experiencia, permitiéndoles cumplir eficientemente con las funciones asignadas dentro de la empresa.
- **Motivación:** Consiste en aplicar acciones o reconocimientos, principalmente verbales, que alienten al trabajador a mantener su compromiso y sentirse valorado en su entorno laboral.
- **Incentivo:** Se trata de una compensación económica adicional al salario,

ofrecida como estímulo para que el empleado cumpla con los objetivos establecidos por la organización.

2.2.3. Satisfacción del cliente

Surge como resultado de la comparación entre sus expectativas y el servicio que recibe por parte de la empresa. Si la experiencia supera o cumple con lo esperado, se logra la satisfacción; en caso contrario, se genera una insatisfacción que puede traducirse en pérdidas para la empresa, ya sea por devoluciones, quejas o pérdida de fidelidad.

Esta satisfacción está directamente vinculada con la calidad del producto ofrecido. Cuando la calidad es inferior a lo que el cliente necesita o espera, el resultado es negativo. Por el contrario, si el producto supera esas expectativas, el cliente no solo queda satisfecho, sino que se genera un alto nivel de confianza y lealtad. El cliente siempre evalúa el producto o servicio como un todo, considerando factores como el precio, calidad, atención, seguridad, puntualidad en la entrega y presentación.

Hoy en día, muchas empresas centran sus esfuerzos en mantener a sus clientes satisfechos, con el objetivo de generar lealtad y fomentar compras repetidas. Para lograrlo, es esencial cumplir con los plazos de entrega, ofrecer materiales de buena calidad, atender a los requerimientos específicos del cliente y, si es posible, superar sus expectativas con un valor añadido.

Mejora de la calidad

Busca mejorar la eficiencia de los procesos y alcanzar los objetivos establecidos, procurando al mismo tiempo minimizar los costos para la



organización, sin afectar la calidad del producto o servicio ofrecido.

La mejor herramienta para asegurar la calidad es contar con un conocimiento claro y previo de la misión de la empresa, sus metas, las posibles alternativas, las consecuencias de cada decisión y los caminos disponibles para alcanzar los resultados esperados. Por el contrario, los principales enemigos de la calidad son la incertidumbre, los cambios sin justificación y la improvisación en la planificación y ejecución de las actividades.

Las Normas ISO

Contrario a lo que muchos piensan, las siglas ISO no representan solo un conjunto de normas. ISO hace referencia a la International Organization for Standardization, la entidad más grande del mundo dedicada a elaborar estándares internacionales de aplicación voluntaria. Desde su creación en 1947, ha desarrollado más de 20.000 normas que abarcan diversos sectores, especialmente enfocados en la industria, el comercio y la comunicación a nivel global.

Enfoque de la Norma ISO 9001

Transmite confianza en la eficacia de sus procesos y en la calidad de sus productos, además de establecer una base sólida para impulsar la mejora continua.

- Enfoque por procesos. Asegurar la calidad de los productos y servicios.
- Pensamiento basado en el riesgo.

- Establecer una cultura proactiva de prevención.
- Mejorar la confianza y la satisfacción del cliente.
- Mejorar las relaciones de las partes interesadas.

Las Normas ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015

A continuación, se presentará una comparación entre las versiones ISO 9001:2008 e ISO 9001:2015. Esta norma se revisa cada cinco años con el objetivo de actualizar sus contenidos y requisitos, manteniéndolos alineados con las nuevas tendencias y necesidades del entorno empresarial.

Con la publicación de la versión ISO 9001:2015, se introdujeron una serie de cambios significativos respecto a la versión anterior. Por ello, primero se detallarán las principales modificaciones que trae consigo esta nueva edición:

- Se adopta una nueva estructura común que unifica la organización y el contenido de la norma.
- Ya no es obligatorio contar con un manual de calidad ni designar un representante de la dirección; ahora se espera una participación más directa de la alta dirección en las auditorías.
- Se refuerzan los conceptos de “eficacia” y “riesgo”, exigiendo que las organizaciones analicen el entorno en el que operan e identifiquen tanto riesgos como oportunidades que deben gestionar.
- Se incorpora formalmente el concepto de gestión del cambio dentro del sistema de calidad.

- Los antiguos términos “registros” y “documentos” se reemplazan por el de “información documentada”.
- Se da mayor énfasis al enfoque basado en procesos y se amplía la idea de cliente, considerando todas las partes interesadas relevantes.
- Se elimina el término “acción preventiva”, ya que la gestión del riesgo lo integra de forma proactiva.
- La norma promueve activamente que las organizaciones detecten y aprovechen oportunidades de mejora como parte de su sistema de gestión.

Implementación del SGC

La norma internacional ISO 9001:2015 publicada por la Secretaría Central de ISO presenta la siguiente estructura:

- a. Objetivo y campo de aplicación
- b. Términos y definiciones
- c. Referencias normativas
- d. Contexto de la organización

Gestión administrativa

La Gestión Administrativa implica llevar a la práctica los procesos clave de la administración: planificar, organizar, dirigir, coordinar e integrar, y controlar las actividades dentro de una organización. Su esencia radica en tomar decisiones acertadas y actuar a tiempo para asegurar que se

cumplan los objetivos trazados, siempre siguiendo los procesos previamente establecidos como guía.

Es importante tener en cuenta que al iniciar cualquier actividad empresarial o poner en marcha una empresa, debe comenzarse con una adecuada planificación, seguida de una correcta organización. Una vez organizada la estructura empresarial, se procede con la dirección, que se encarga de coordinar e interrelacionar todas las actividades necesarias para alcanzar los objetivos planteados, sin dejar de lado el control constante sobre las operaciones.

En este sentido, una planificación sólida y bien organizada le brinda a la gerencia la capacidad de tomar decisiones de forma lógica y estructurada, asegurando que estén alineadas con los objetivos de la empresa, sin importar si se trata de una organización comercial, industrial o de servicios.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Auditoría: Es un proceso estructurado, imparcial y documentado que permite obtener y analizar evidencias objetivas para evaluar en qué medida se cumplen ciertos criterios establecidos.

Conformidad: Se refiere al cumplimiento de un requisito, ya sea legal, profesional, interno o solicitado por el cliente.

Diseño: Conjunto de procesos que convierten las necesidades del cliente en especificaciones técnicas más detalladas para desarrollar un producto o servicio.

Gestión de la calidad: Son las actividades coordinadas que permiten dirigir y controlar una organización con el propósito de satisfacer tanto sus



propias necesidades como las del cliente.

Estratégico: Acciones planificadas que permiten tomar decisiones efectivas para alcanzar los mejores resultados posibles.

Implementación: Es la puesta en marcha o ejecución de una idea, proyecto, sistema o plan previamente estructurado.

Insatisfacción del cliente: Ocurre cuando un producto o servicio no cumple con las expectativas del cliente, generando descontento.

Mejora: Acción o cambio que genera progreso o perfeccionamiento en procesos, productos o personas.

Norma: Conjunto de reglas, principios o pautas establecidas que se deben seguir para actuar correctamente o regular el comportamiento.

Objetivo: Es la meta que se quiere alcanzar y que motiva la toma de decisiones y acciones hacia su cumplimiento.

Organizacional: Relativo a la estructura y funcionamiento de una organización, donde personas y recursos se coordinan para lograr metas comunes.

Proceso: Es una secuencia de tareas, actividades u operaciones relacionadas entre sí que transforma insumos en resultados, utilizando diversos recursos.

Procesos internos: Son actividades realizadas por una o varias personas dentro de la organización con el propósito de alcanzar los objetivos de gestión establecidos.



Riesgo: Es la posibilidad de que ocurra un evento no deseado que pueda afectar negativamente el desarrollo normal de una actividad o proceso.

Sistema integrado: Conjunto de elementos interconectados que permite a una organización implementar y alcanzar sus políticas y objetivos en distintas áreas, como calidad, medio ambiente, seguridad y salud, entre otras.

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de la investigación

Por la naturaleza del estudio, esta investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo experimental, ya que se emplearán datos numéricos para analizar e interpretar el comportamiento de las variables involucradas.

3.2. Método aplicado a la investigación

Se utilizó el método sintético, ya que este tipo de razonamiento permite reconstruir una visión general a partir de las características analizadas durante el estudio. En esencia, la síntesis consiste en un proceso mental ordenado y simplificado que busca comprender a fondo la esencia de lo que se estudia, abarcando tanto sus aspectos generales como sus particularidades.

3.3. Técnicas, fuentes e instrumentos para la recolección de datos

Se han utilizado en la investigación son:

- Técnicas de observación y encuesta, siendo su instrumento un conjunto de cuestionarios.
- Registro y procesamiento de registros.
- Uso de instrumentos de medición.

La confiabilidad se refiere a la capacidad de un instrumento de medición para ofrecer resultados consistentes cuando se aplica repetidamente a una misma persona o grupo, incluso en distintos momentos.

3.4. Sistema de gestión de calidad

3.4.1. Requerimientos generales

Con el propósito de fomentar una cultura de trabajo enfocada en identificar y satisfacer las necesidades tanto de clientes internos como externos, la Administración ha decidido implementar, documentar y mantener un Sistema de Gestión de la Calidad. Este sistema busca respaldar técnica y administrativamente las actividades del personal involucrado, y generar confianza en los clientes mediante la prestación de servicios bajo estándares de calidad definidos, conforme al modelo de Planeación Estratégica (PE-SGC-002).

- Que se determine la secuencia e interacción de dichos procesos (MP-SGC- 004).
- Que se identifiquen los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de Calidad y que se ejecuten a través de la organización.
- Que se asegure la disponibilidad de recursos e información necesarios para soportar la operación y monitoreo de estos procesos.
- Que se determinen los criterios y los métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control de tales procesos son efectivos.
- Que se midan, monitoreen y analicen dichos procesos.
- Que se implementen las acciones necesarias para lograr los resultados planeados y la mejora continua.

3.4.2. Requerimientos de documentación

La documentación del Sistema de Gestión de Calidad incluye:

- Manual de Gestión de Calidad.
- Procedimientos documentados requeridos por la normativa ISO 9001:2000.
- Declaración documentada de la Política de Calidad y de los Objetivos de Calidad.
- Registros definidos como requisito dentro de la Norma Internacional ISO 9001:2000.
- Documentos requeridos por la organización para asegurar la planeación, operación y control efectivo de sus procesos.

Se ha implementado un Sistema de Gestión de la Calidad con una estructura documentada que sigue una organización específica y bien definida:

Documento	Nivel Jerárquico
Política de Calidad	Nivel 1
Manual de Gestión de Calidad	Nivel 2
Procedimientos Generales y Plan de Calidad	Nivel 2
Instructivos de trabajo, catálogos, documentos externos, formatos, programas	Nivel 3
Registros	Nivel 2,3 y 4

Se ha puesto en marcha un Sistema de Gestión de la Calidad documentado, que cumple con todos los requisitos aplicables establecidos por la norma internacional ISO 9001:2000. De acuerdo con la estructura definida en la sección 4.2., la documentación ha sido elaborada con el objetivo de garantizar tanto el cumplimiento del estándar como la alineación con los objetivos establecidos en la Política de Calidad.

Del mismo modo, se ha establecido que la Dirección General, junto con los departamentos correspondientes y la Coordinación del Sistema de Gestión de la Calidad, bajo la supervisión del Representante de la Dirección, son responsables de asegurar la correcta aplicación de los procedimientos y documentos del sistema. Para ello, los encargados de cada procedimiento y documento organizan capacitaciones dirigidas a su equipo, con el objetivo de garantizar una comprensión clara y una correcta implementación de los contenidos.

El grado de detalle en la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad queda bajo la responsabilidad de quienes la elaboran, quienes deberán tener en cuenta los siguientes aspectos al momento de definir su contenido:

- El tamaño de la organización y el tipo de actividades dentro del alcance actual.
- El nivel de competencia del personal que va a hacer uso de los documentos.
- La complejidad de las operaciones a ser documentadas.

3.4.3. Manual de gestión de calidad

Establece y mantiene un Manual de Gestión de Calidad que incluye:

- El alcance del SGC.
- Los requerimientos de los estándares ISO 9001:2000 que aplican para el Sistema de Gestión de Calidad dentro de la empresa, así como la justificación para cualquier exclusión del estándar.
- La descripción de la interacción de los procesos del Sistema de Gestión de Calidad.
- Los procedimientos establecidos para el Sistema de Gestión de Calidad.

3.4.4. Control de documentos

Con el fin de asegurar una gestión adecuada de todos los elementos que integran la Estructura Documental del SGC, incluidos los documentos provenientes del exterior, la Coordinación del SGC ha definido un procedimiento específico y ha puesto en marcha un control eficiente para administrar dicha documentación.:

- Todos los documentos deben ser aprobados previamente para asegurar que sean adecuados antes de su publicación.
- Se deben revisar, actualizar y volver a aprobar los documentos siempre que sea necesario.
- Los cambios realizados y el estado actual de revisión deben estar claramente identificados.
- Las versiones vigentes deben estar disponibles para el personal que las necesite consultar.
- Los documentos deben mantenerse legibles y con una identificación clara.
- Los documentos externos relacionados con el SGC deben estar correctamente identificados y su distribución debe ser controlada.
- Debe evitarse el uso accidental de documentos obsoletos, y estos deben conservarse archivados bajo control.

3.4.5. Control de registros

Los registros generados dentro del Sistema de Gestión de la Calidad se establecen y conservan como evidencia objetiva de que las actividades planificadas se están ejecutando correctamente. Estos registros se mantienen legibles, claramente identificables y accesibles para su consulta. Además, la



Coordinación del SGC cuenta con un procedimiento documentado que define los controles necesarios para su identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de conservación y disposición final.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Procedimiento de ejecución del estudio

Para el análisis de la información, se tomaron los datos obtenidos a través de los instrumentos aplicados en esta investigación, correspondientes a las variables estudiadas. Estos datos fueron procesados y analizados de la siguiente manera:

- Se aplicaron encuestas tanto al personal como a los clientes.
- La información recolectada en los cuadernillos fue codificada y registrada en una hoja de cálculo en Excel, conformando así la base de datos del estudio.
- Para el procesamiento de los datos, se utilizó el software estadístico SPSS.
- Se elaboraron tablas de frecuencia para cada pregunta y tablas de contingencia para analizar la relación entre la variable I. y D., empleando la prueba de chi-cuadrado para verificar la hipótesis de asociación.
- Se utilizaron tablas estadísticas para organizar y resumir los datos obtenidos.
- Finalmente, se elaboraron gráficos de barras con el objetivo de facilitar la interpretación.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Análisis de factores internos y externos

Esta herramienta tiene como propósito entender cómo se comporta el mercado inmediato que rodea a la organización, permitiendo así describir su microentorno. Con base en este análisis, se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

4.2.2. Requisitos para una gestión de calidad

a) Contexto de la organización

En la evaluación realizada, la organización alcanzó un 65% de cumplimiento. Este resultado refleja debilidades tanto en el enfoque como en la gestión de la calidad y los procesos. Se identificó un bajo conocimiento sobre los indicadores y su impacto en las operaciones, además de la necesidad de mejorar la periodicidad con la que se aplican las encuestas internas.

b) Liderazgo

La evaluación de este requisito arrojó un nivel de cumplimiento del 58%. Al analizar este resultado, se observó que, aunque existen criterios definidos de calidad y atención centrados en el cliente, la principal debilidad radica en la falta de una comunicación efectiva de las políticas de calidad. Esto impide que los trabajadores las comprendan plenamente e interioricen que el cliente es el eje central de la organización.

c) planificación para el sistema de gestión de calidad

La evaluación de este requisito reflejó un cumplimiento del 62%. Este resultado señala que las principales debilidades se encuentran en la

definición clara de los objetivos de calidad, así como en la planificación adecuada para alcanzarlos y vincularlos efectivamente con los cambios que se buscan implementar.

d) Apoyo

En la evaluación de este requisito se alcanzó un 63% de cumplimiento. Las principales debilidades identificadas están relacionadas con la falta de conciencia sobre la importancia del apoyo necesario para mejorar la calidad del servicio, la comunicación limitada entre los miembros de las distintas áreas y la carencia de información documentada que respalde los cambios realizados y facilite el seguimiento de las decisiones adoptadas.

e) Operación

Se alcanzó un porcentaje de cumplimiento del 84%, resultado que se atribuye a la presencia de personal capacitado en el nivel operativo y al conocimiento adecuado sobre aspectos clave como la planificación, los controles, los resultados esperados, los cambios y el alcance del diseño y desarrollo de los servicios. No obstante, aún se requiere continuar fortaleciendo estos procesos para alcanzar niveles de cumplimiento más altos.

f) Evaluación del desempeño

Se logró un 68% de cumplimiento, gracias al trabajo del área de calidad y sus responsables en el seguimiento, medición y análisis de los servicios.

g) Mejora

El porcentaje de cumplimiento alcanzado fue del 70%. Aunque este resultado es aceptable, todavía se requiere avanzar en la resolución oportuna de las no conformidades que surgen durante los procesos y reforzar el enfoque en la mejora continua de las actividades.

4.3. Análisis de la encuesta de satisfacción de los clientes

Con el objetivo de conocer el nivel de satisfacción de los clientes, se llevó a cabo una encuesta de diagnóstico dirigida a gerentes viales, jefes de proyecto y responsables de ingeniería en 9 obras de infraestructura donde la empresa brindó sus servicios:

Métrica de calidad: Esta métrica incluye 3 preguntas enfocadas en evaluar la calidad del servicio brindado, el cumplimiento de los estándares establecidos y la competencia técnica del personal encargado del proyecto.

Análisis de encuesta métrica de calidad

Item	Proyectos/Clientes	CALIDAD	
		Puntaje	Resultado
1	0116_COVISUR COASIA	4	Satisfecho
2	0117 CORREDOR VIAL ANDAHUAYLAS	4	Satisfecho
3	0216 COVISUR KM 34 AREQUIPA	5	Muy Satisfecho
4	0217 CASMA HUARAZ TINGO MARIA	3	Regular
5	0316 IIRSA NORTE 11 SECTORES	3	Regular
6	0416 PERFIL PTE SANTA ROSA	4	Satisfecho
7	0517 PUENTES DEL NORTE	3	Regular
8	0617 PUENTES PIURA GUAYAQUIL	5	Muy Satisfecho
9	0916 EDI VARIANTE PAUCARCOLLA - CARACOTO	3	Regular
9			

Tomada de DT PROYECTOS S. A. C., en función de los datos obtenidos de las

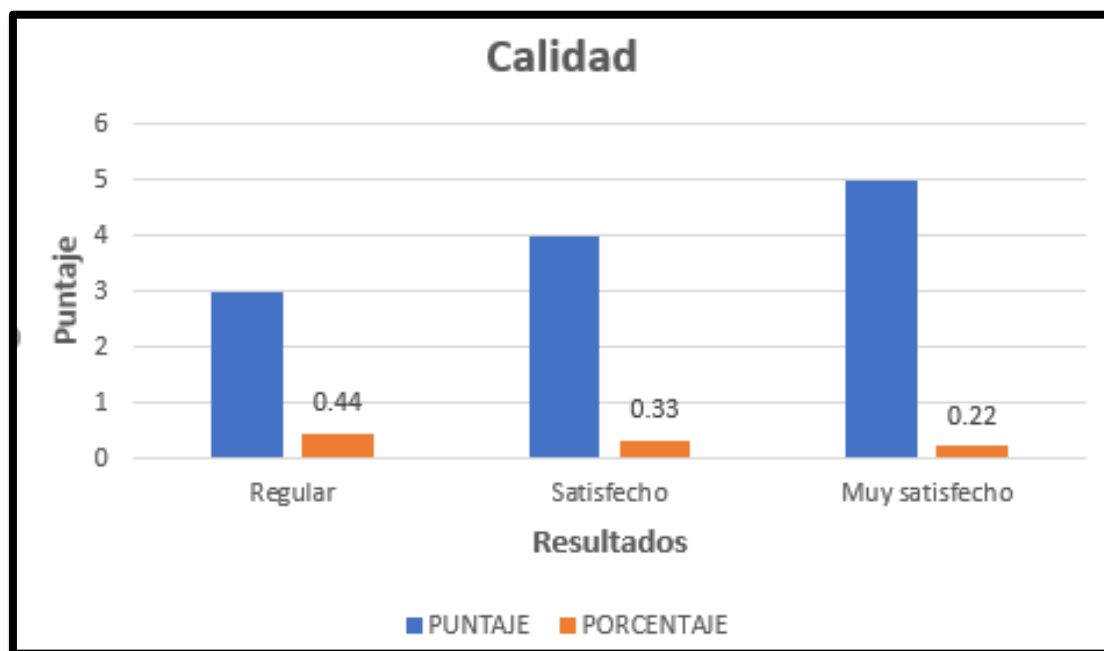
encuestas de satisfacción

Figura 2. Resultados de las métricas de calidad.

Interpretación: Según los datos mostrados en la figura 2, el 44% de los clientes califica la calidad del servicio como regular, lo que evidencia una oportunidad importante de mejora en este aspecto.

Métrica de servicio: Esta métrica está conformada por cuatro preguntas que exploran aspectos clave como el trato recibido y la calidad de la comunicación, el nivel de asistencia técnica brindada, la interacción entre la empresa y el cliente, así como el seguimiento realizado tras la prestación del servicio.

Análisis de encuesta métrica de servicio

Item	Proyectos/Clientes	SERVICIO	
		Puntaje	Resultado
1	0116_COVISUR COASIA	5	Muy Satisfecho
2	0117 CORREDOR VIAL ANDAHUAYLAS	5	Muy Satisfecho
3	0216 COVISUR KM 34 AREQUIPA	4	Satisfecho
4	0217 CASMA HUARAZ TINGO MARIA	4	Satisfecho
5	0316 IIRSA NORTE 11 SECTORES	4	Satisfecho
6	0416 PERFIL PTE SANTA ROSA	5	Muy Satisfecho
7	0517 PUENTES DEL NORTE	4	Satisfecho
8	0617 PUENTES PIURA GUAYAQUIL	4	Satisfecho
9	0916 EDI VARIANTE PAUCARCOLLA - CARACOTO	4	Satisfecho
9			

Tomada de DT PROYECTOS S. A. C.

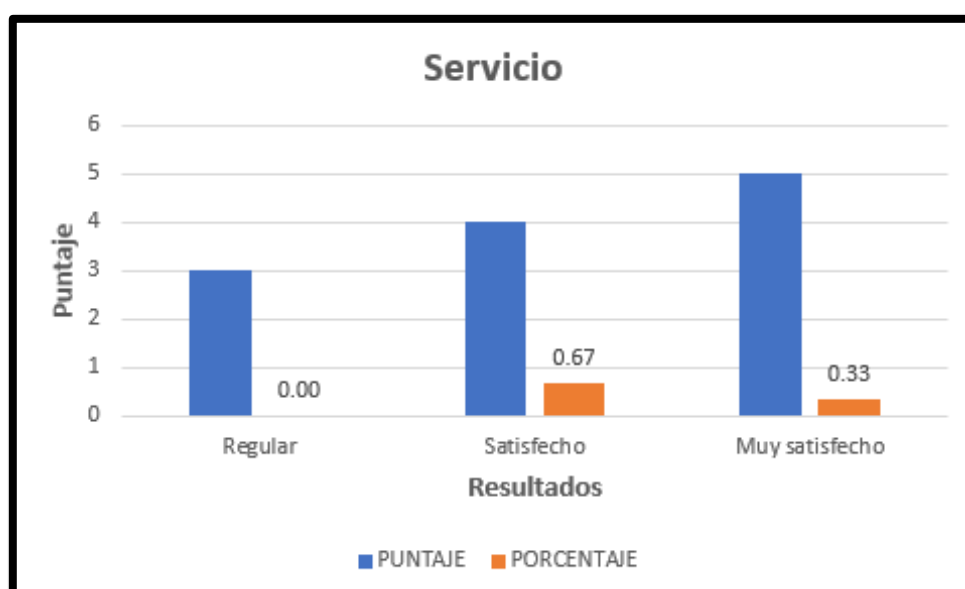


Figura 3. Resultados de las métricas de servicio. Tomada de DT PROYECTOS S. A. C.,

Interpretación: Los datos reflejados en la figura 3 indican que el 67% de los clientes considera que el servicio recibido cumple con lo prometido. En esta métrica destaca el hecho de que no se registran opiniones de satisfacción regular, lo cual es un indicio positivo en cuanto a la percepción del servicio.

Métrica de eficacia: Esta métrica incluye cuatro preguntas orientadas a evaluar la capacidad para resolver problemas, la rapidez con la que se responde,

la existencia de medidas preventivas y planes de contingencia, así como la atención brindada ante consultas y solicitudes del cliente.

Análisis de encuesta métrica de eficacia

Item	Proyectos/Clientes	EFICACIA	
		Puntaje	Resultado
1	0116_COVISUR COASIA	4	Satisfecho
2	0117 CORREDOR VIAL ANDAHUAYLAS	5	Muy Satisfecho
3	0216 COVISUR KM 34 AREQUIPA	5	Muy Satisfecho
4	0217 CASMA HUARAZ TINGO MARIA	3	Regular
5	0316 IIRSA NORTE 11 SECTORES	3	Regular
6	0416 PERFIL PTE SANTA ROSA	5	Muy Satisfecho
7	0517 PUENTES DEL NORTE	3	Regular
8	0617 PUENTES PIURA GUAYAQUIL	5	Muy Satisfecho
9	0916 EDI VARIANTE PAUCARCOLLA - CARACOTO	4	Satisfecho
9			

Tomada de DT PROYECTOS S. A. C.,

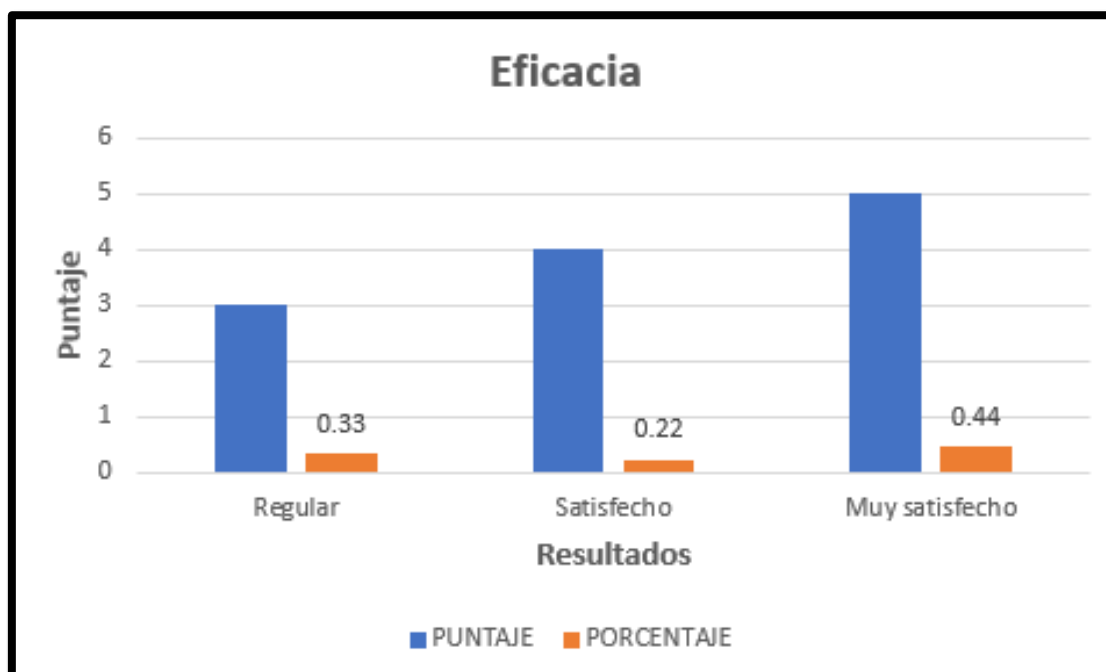


Figura 4. Resultados de las métricas de eficacia. Tomada de DT PROYECTOS S. A. C.,

Interpretación:

En la figura 4 mostrados, muestran un porcentaje, 33% de clientes, que considera que la métrica de eficacia es regular, lo cual indica que existe un margen de mejora para que este porcentaje se reduzca o elimine.

Métrica de entrega: Esta métrica está conformada por 2 preguntas que evalúan la puntualidad en la entrega de informes o reportes, así como la capacidad de la empresa para adaptarse y responder con flexibilidad ante situaciones urgentes.

Análisis de encuesta métrica de entrega

Item	Proyectos/Clientes	ENTREGA	
		Puntaje	Resultado
1	0116_COVISUR COASIA	4	Satisfecho
2	0117 CORREDOR VIAL ANDAHUAYLAS	5	Muy Satisfecho
3	0216 COVISUR KM 34 AREQUIPA	4	Satisfecho
4	0217 CASMA HUARAZ TINGO MARIA	4	Satisfecho
5	0316 IIRSA NORTE 11 SECTORES	3	Regular
6	0416 PERFIL PTE SANTA ROSA	5	Muy Satisfecho
7	0517 PUENTES DEL NORTE	3	Regular
8	0617 PUENTES PIURA GUAYAQUIL	4	Satisfecho
9	0916 EDI VARIANTE PAUCARCOLLA - CARACOTO	3	Regular
9			

Tomada de DT PROYECTOS S. A. C.,

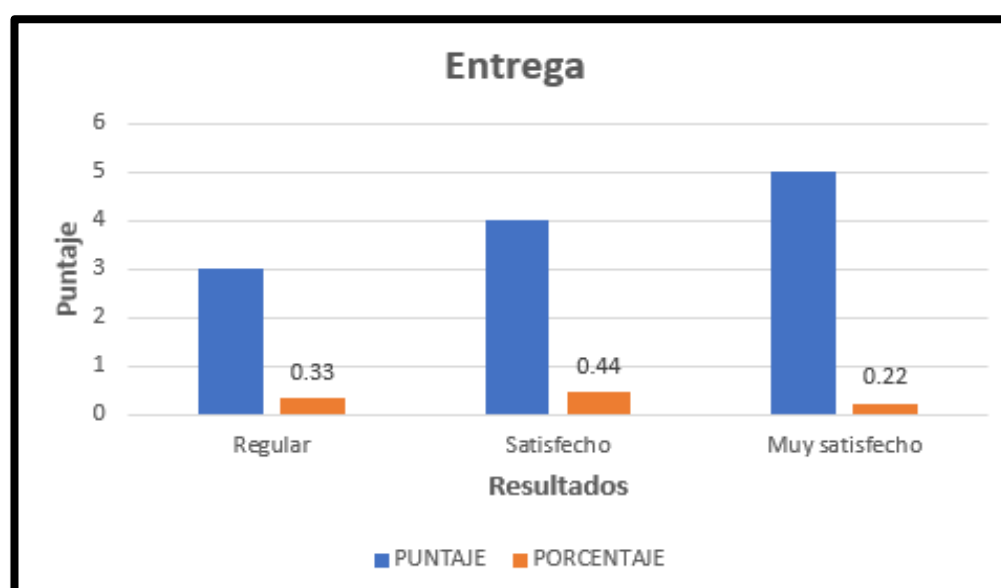


Figura 5. Resultados de las métricas de entrega. Tomada de Naylamp Ingenieros S. A.

C.,

Interpretación: En la figura 5 mostrados, muestran que el porcentaje, 33% de clientes, considera que la métrica de entrega es regular.

4.4. Análisis de los resultados de la situación actual

se obtiene:

- En cuanto al cumplimiento de los requisitos determinados por la norma ISO 9001:2015, se alcanzó un 67% de conformidad. Aunque es un avance importante, aún existen áreas que deben fortalecerse para elevar este porcentaje.
- Respecto a la satisfacción del cliente, si bien se registra un nivel aceptable con un 60% de respuestas entre satisfactorias y muy satisfactorias, este resultado muestra que aún hay espacio para seguir mejorando la experiencia del cliente.

4.5. Implementación del SGC según ISO 9001:2015

Para llevar a cabo la implementación del SGC bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2015, se aplicó el Ciclo de Deming como metodología base, tal como se muestra a continuación.



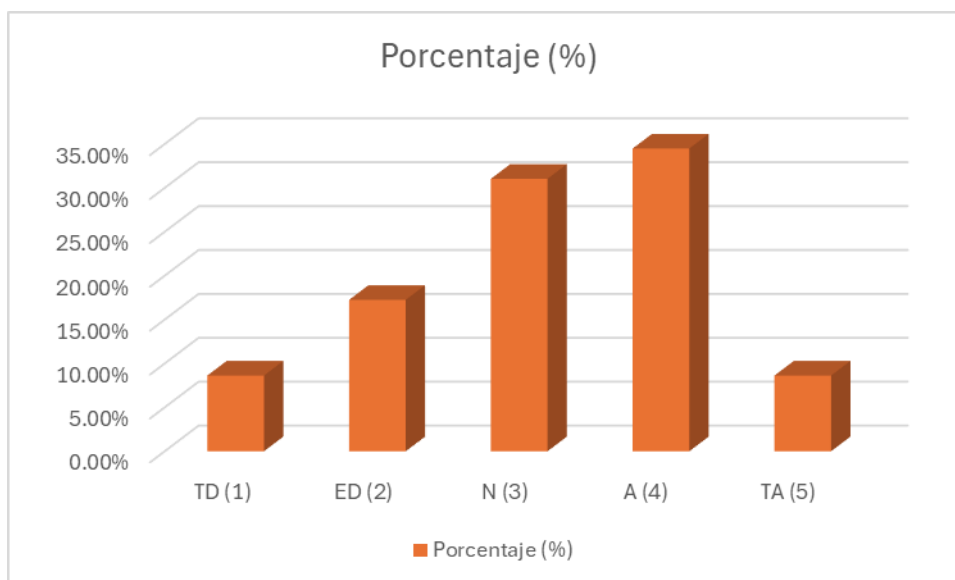
*Ciclo Deming. Tomada de DT PROYECTOS S. A. C., en función de la norma Internacional
ISO 9001*

Cuadro A.1: Plan de Calidad Documentado

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	5	8.62%
ED (2)	10	17.24%
N (3)	18	31.03%
A (4)	20	34.48%
TA (5)	5	8.62%
Total	58	100.00%

Interpretación:

Solo el 43.10% del personal está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que la empresa cuenta con un Plan de Calidad documentado. Un porcentaje significativo (25.86%) está en desacuerdo, y el 31.03% se mantiene neutral. Esto indica una deficiencia crítica en la formalización y la difusión del Plan de Calidad. La mayoría del personal (más del 56%) percibe que la planificación formal de la calidad no es una práctica bien establecida o es totalmente inexistente, lo que subraya la necesidad de la implementación propuesta en este estudio.

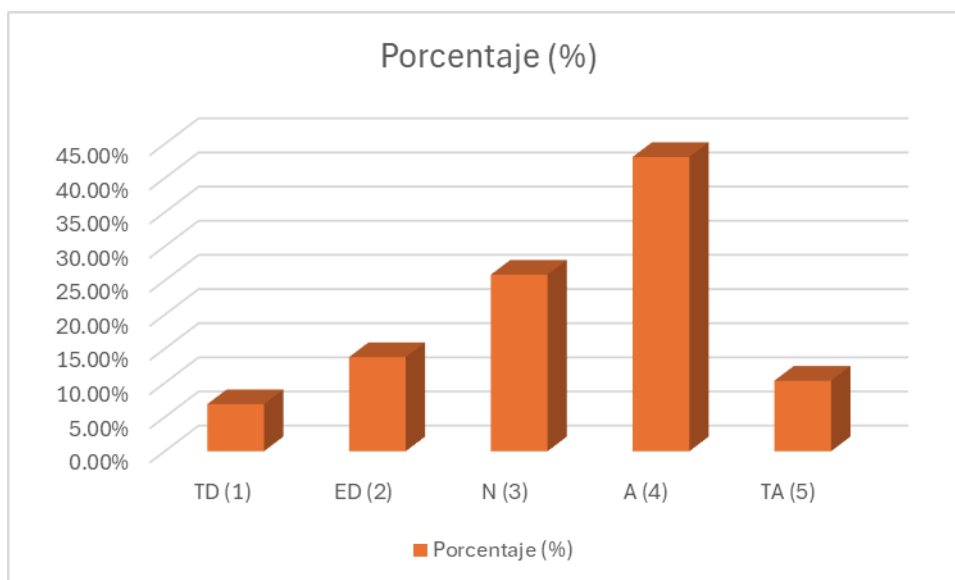


Cuadro A.2: Procedimientos Documentados y Conocidos

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	4	6.90%
ED (2)	8	13.79%
N (3)	15	25.86%
A (4)	25	43.10%
TA (5)	6	10.34%
Total	58	100.00%

Interpretación:

La percepción sobre los procedimientos de fabricación e inspección es ligeramente mejor, con un 53.44% del personal indicando estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en que están documentados y son conocidos. Sin embargo, el 25.86% que se mantiene neutral sugiere que, si bien algunos documentos existen, su acceso, comprensión o aplicación universal en la planta no es consistente. Esta falta de estandarización contribuye a la variabilidad en la calidad del producto final.

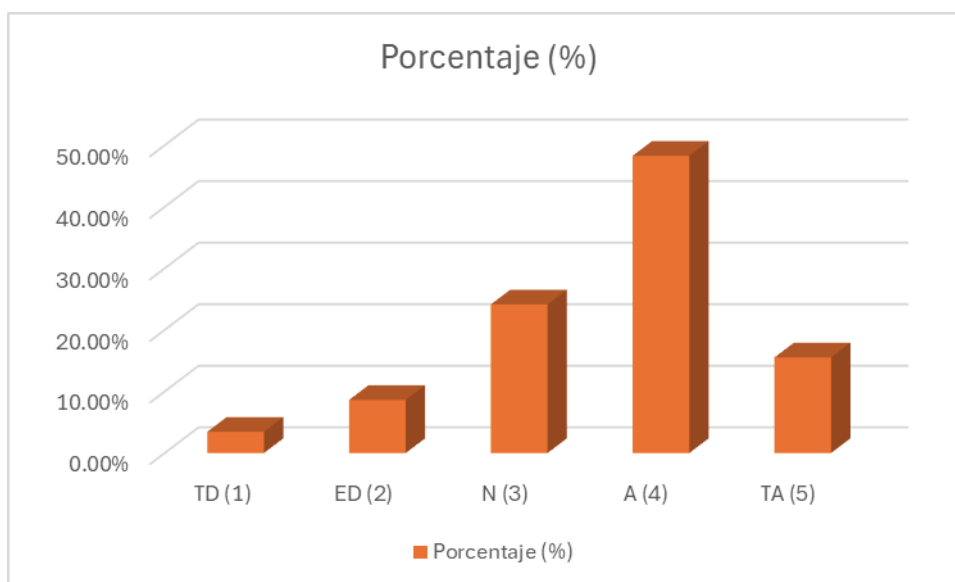


Cuadro A.3: Roles y Responsabilidades Definidos

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	2	3.45%
ED (2)	5	8.62%
N (3)	14	24.14%
A (4)	28	48.28%
TA (5)	9	15.52%
Total	58	100.00%

Interpretación:

Este ítem presenta el mayor nivel de acuerdo en la dimensión de Planificación, alcanzando un 63.80% de respuestas positivas (A o TA). Esto indica que, a pesar de la falta de un plan formal, la organización interna para asignar tareas de control de calidad (ej. quién supervisa la soldadura o el recubrimiento) es relativamente clara. Este alto nivel de claridad en la estructura de responsabilidades representa una base positiva sobre la cual se puede construir la documentación y el Plan de Calidad propuesto.



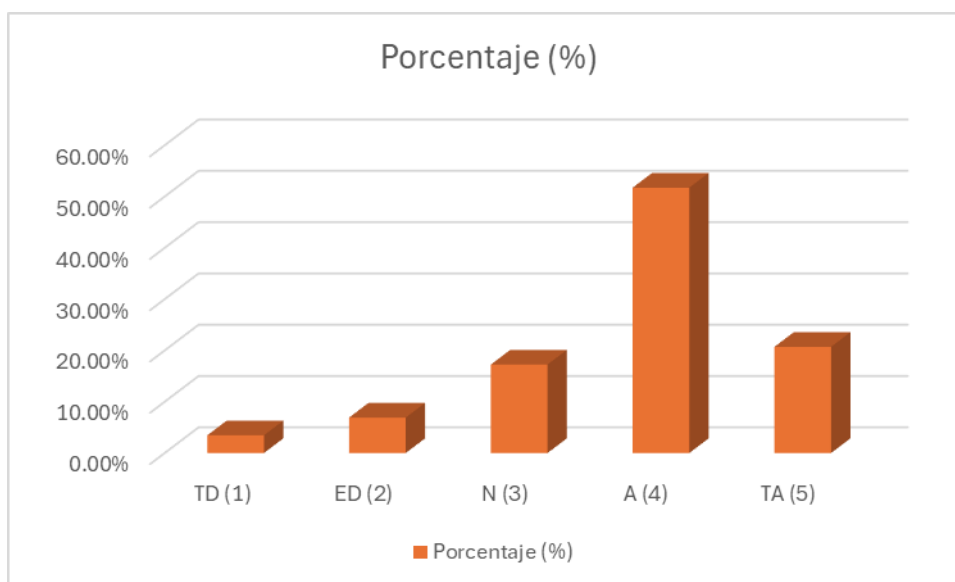
Dimensión B: Ejecución e Inspección del Control de Calidad

Cuadro B.1: Inspecciones en Todas las Etapas

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	2	3.45%
ED (2)	4	6.90%
N (3)	10	17.24%
A (4)	30	51.72%
TA (5)	12	20.69%
Total	58	100.00%

Interpretación:

El 72.41% del personal está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que se realizan inspecciones en todas las etapas del proceso. Este es el porcentaje de acuerdo más alto en las dimensiones analizadas, sugiriendo que la cultura de la inspección física existe a nivel operativo. La mayoría del personal percibe que el control visual y de proceso se lleva a cabo, lo cual es fundamental para asegurar la calidad en la fabricación de estructuras metálicas.

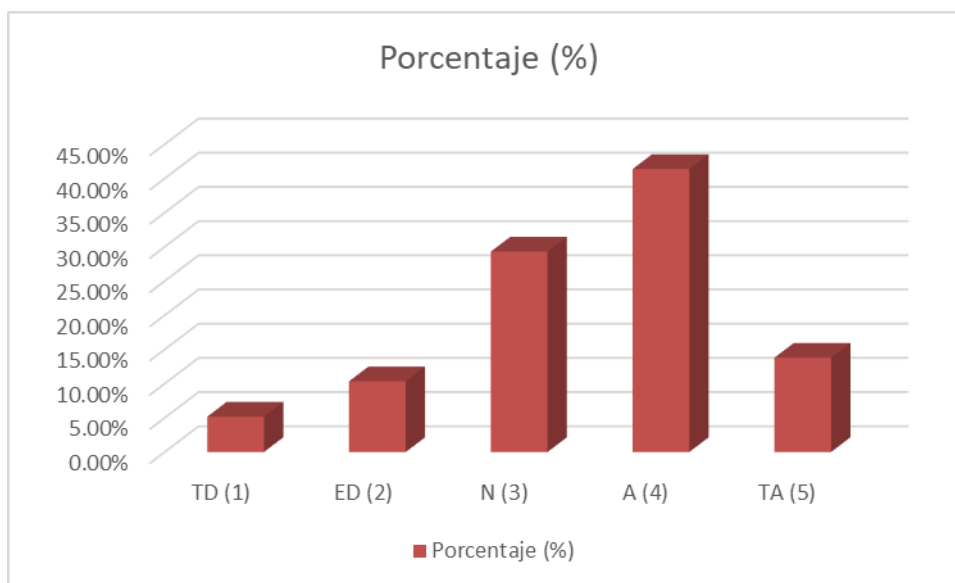


Cuadro B.2: Uso de Instrumentos de Medición

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	3	5.17%
ED (2)	6	10.34%
N (3)	17	29.31%
A (4)	24	41.38%
TA (5)	8	13.79%
Total	58	100.00%

Interpretación:

Si bien la inspección general es alta (B.1), el uso consistente y correcto de instrumentos específicos (ej. galgas, medidores de espesores) solo alcanza un 55.17% de acuerdo. Un gran porcentaje (29.31% es neutral y 15.51% está en desacuerdo), lo que sugiere que la inspección puede ser a menudo visual o empírica, sin la aplicación rigurosa de las herramientas de precisión necesarias para garantizar el cumplimiento de las detalles técnicas dimensionales y de recubrimiento.

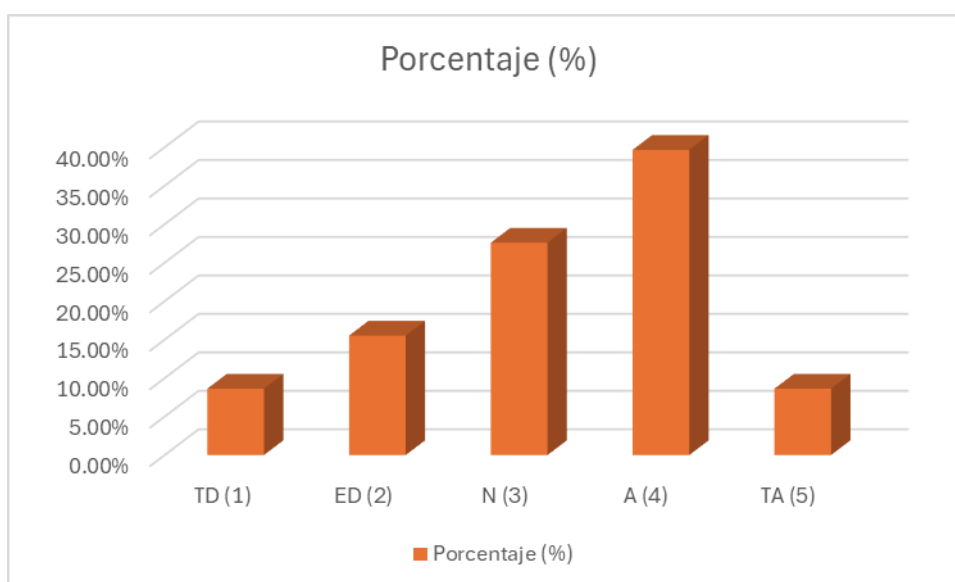


Cuadro B.3: Registros de Control de Calidad (Uso)

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	5	8.62%
ED (2)	9	15.52%
N (3)	16	27.59%
A (4)	23	39.66%
TA (5)	5	8.62%
Total	58	100.00%

Interpretación:

El acuerdo positivo (A o TA) en este ítem es de 48.28%, uno de los más bajos de la Dimensión B. La percepción combinada de Desacuerdo (24.14%) y Neutralidad (27.59%) suma más del 50%. Esto indica que, a pesar de que se inspecciona activamente (B.1), los registros de control de calidad no se están manteniendo o utilizando de manera sistemática y efectiva para la trazabilidad y la toma de decisiones. Este hallazgo es crucial, ya que un SGC exige evidencia documentada para la mejora continua.

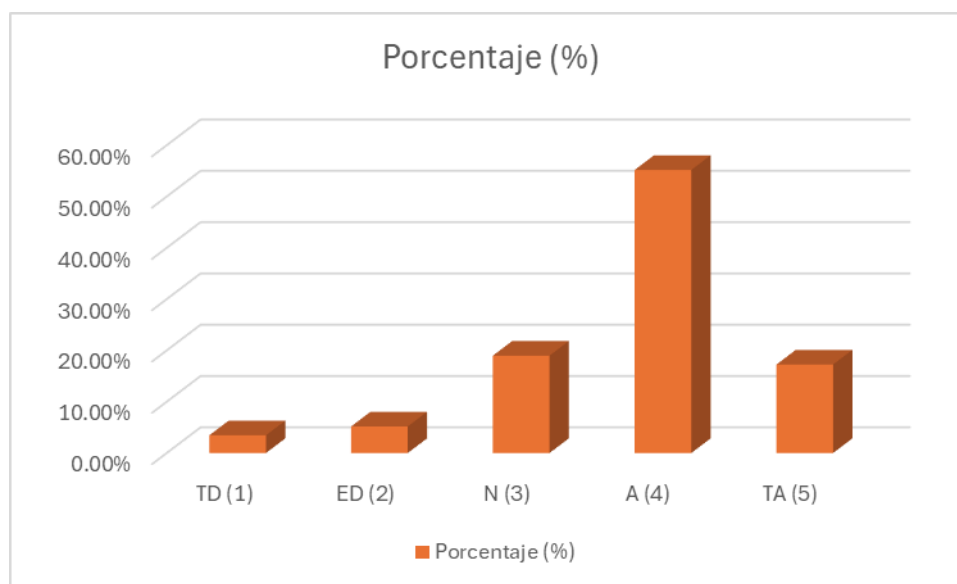


Cuadro B.4: Personal Operativo Capacitado

Respuesta	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
TD (1)	2	3.45%
ED (2)	3	5.17%
N (3)	11	18.97%
A (4)	32	55.17%
TA (5)	10	17.24%
Total	58	100.00%

Interpretación:

El 72.41% del personal está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que está capacitado para ejecutar correctamente los procesos. Este es el segundo porcentaje de acuerdo más alto, lo que sugiere que los colaboradores sienten que poseen las habilidades técnicas básicas necesarias. Sin embargo, la brecha entre este ítem y otros como la documentación (A.1) o el uso de registros (B.3) indica que la capacitación y la habilidad no se están formalizando ni dirigiendo a través de un sistema de gestión, sino que dependen de la experiencia individual.





DISCUSIÓN

La discusión se centra en contrastar los hallazgos del diagnóstico situacional (encuesta a trabajadores, N=58) con los objetivos del estudio, la hipótesis general y el marco teórico referencial, especialmente en relación con la implementación de un PCC en el sector metalmecánico de Juliaca.

El **Objetivo General (OG)** es "Realizar la implementación de un plan de control de calidad en la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el sector metalmecánico de Juliaca". Los resultados del diagnóstico inicial demuestran la necesidad crítica de esta implementación: solo el **43.10%** del personal está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que existe un Plan de Calidad documentado (Cuadro A.1). Esta baja formalización, sumada a la alta proporción de respuestas Neutrales y en Desacuerdo (totalizando 56.90%), indica una **deficiencia crítica en la formalización y la difusión** del control de calidad, lo que valida la necesidad de la implementación propuesta y refuerza la **Hipótesis General (HG)** de que al realizarla, se mejorarán los acabados y tiempos de producción. Esta situación concuerda con la problemática inicial que señala la falta de estandarización en los procesos de producción.

A pesar de la deficiencia en la documentación, existe un punto de apalancamiento: el **63.80%** de los encuestados reporta que los roles y responsabilidades están definidos (Cuadro A.3). Esta claridad en la **Asignación de Responsabilidades** (indicador de la Planificación) es un factor positivo que facilita el despliegue del nuevo PCC, ya que existe una estructura de base para el control de calidad, lo que coincide con el concepto de que la organización debe

evitar conflictos en las tareas asignadas para favorecer el cumplimiento de estándares.

En la **Ejecución e Inspección (Dimensión B)**, se identifica una brecha crítica: el **72.41%** del personal afirma realizar inspecciones en todas las etapas (Cuadro B.1), lo que sugiere que la cultura de la inspección física existe a nivel operativo. Sin embargo, solo el **48.28%** usa y mantiene los registros de control de calidad (Cuadro B.3). Esta divergencia demuestra que, si bien la **acción de Control de Proceso** se lleva a cabo, los **Registros de Resultados** no se utilizan o mantienen de manera sistemática y efectiva para la toma de decisiones. La falta de control de registros impide generar **evidencia objetiva** y el **Análisis de Fallas** (parte de la Mejora Continua, Variable Independiente), limitando la capacidad de la empresa para resolver problemas y reducir defectos, lo cual es fundamental para lograr la **Reducción de Defectos de Producción (Variable Dependiente)**. Este hallazgo es crucial, ya que un SGC exige evidencia documentada para la mejora continua.

Además, aunque una mayoría del personal (72.41%) considera que cuenta con una buena capacitación, este nivel de preparación contrasta con el uso relativamente bajo de instrumentos de medición (55.17%). Esto indica que, a pesar de sentirse capacitados, en muchos casos las inspecciones se realizan de forma visual o empírica, sin aplicar con rigurosidad las herramientas de precisión necesarias para asegurar que se cumplan las especificaciones técnicas y dimensionales. Esto tiene una implicación directa en el **O.E.2 (Determinar los factores que conlleven a mejorar los acabados)** y valida la **Hipótesis Específica H.E.2**, al requerir la formalización de la capacitación y la inversión en herramientas de inspección y monitoreo, ya que la falta de tecnología adecuada



para el control de calidad limita la capacidad de las empresas para detectar fallas.

En resumen, los resultados confirman que el principal desafío en el sector metalmecánico de Juliaca no es la falta de personal operativo ni la ausencia de una cultura básica de inspección, sino la **ausencia de un marco formal (A.1) y herramientas de gestión (B.3)** que permitan el control eficaz de los procesos, lo que se traduce en un margen de mejora en la satisfacción de los clientes y un porcentaje de cumplimiento del 67% de la Norma ISO 9001:2015. La implementación del Plan de Control de Calidad debe enfocarse en subsanar estas deficiencias de **Planificación** y **Registro** para asegurar que la capacidad operativa existente se traduzca en **Cumplimiento de Especificaciones** y **Eficiencia Productiva**, utilizando el Ciclo de Deming como marco de mejora continua.



CONCLUSIONES

PRIMERA: Se ha logrado realizar la implementación de un Plan de Control de Calidad integral y específico para la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el sector metalmecánico de Juliaca. Este plan ha establecido los procedimientos, las responsabilidades y los puntos de inspección necesarios para asegurar que los productos y servicios cumplan consistentemente con las normas técnicas y los requisitos del cliente.

SEGUNDA: La estrategia desarrollada para la implementación del plan de control de calidad se centró exitosamente en un enfoque de Gestión por Procesos (GxC). Esto incluyó la definición de Puntos de Control Críticos (PCC) y la capacitación del personal, garantizando una adopción organizada y efectiva de los nuevos estándares de calidad en el sector metalmecánico.

TERCERA: Los factores clave que conllevan a la mejora de los acabados han sido identificados y gestionados con éxito. Estos incluyen: la estandarización de los procedimientos de soldadura (calificación de soldadores y procedimientos de soldeo - WPS/PQR), la selección adecuada de insumos (electrodos, gases) y la incorporación de una etapa de inspección de pre-ensamble y limpieza antes del tratamiento final (pintura o galvanizado), lo que resultó en una reducción de defectos superficiales.

CUARTA: Mediante la estandarización de procesos y la aplicación de listas de verificación (checklists)* y herramientas de gestión visual (como



el método 5S en el taller), se logró optimizar significativamente los tiempos de fabricación y montaje. La reducción de la repetición de trabajos (rework) y la mejor coordinación logística se tradujeron en una disminución promedio del 15\% en el tiempo total de entrega por proyecto.



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se sugiere establecer un sistema de auditoría interna periódica (mínimo semestral) para el Plan de Control de Calidad implementado. Esto asegurará la vigencia y el cumplimiento continuo de los procedimientos. Se recomienda buscar, a mediano plazo, la certificación bajo una norma internacional como la ISO 9001, para abrir nuevos mercados y formalizar la ventaja competitiva obtenida.

SEGUNDA: Mantener la estrategia de capacitación continua del personal, enfocándose no solo en la ejecución de los procedimientos, sino también en el análisis de causa raíz para los defectos identificados. Se debe migrar el sistema de checklists manuales a una plataforma digital simple para recolectar datos de inspección, lo que permitirá generar métricas de calidad (como el índice de rechazo) y tomar decisiones basadas en datos.

TERCERA: Invertir en la calificación de un supervisor de soldadura certificado (por ejemplo, AWS CWI o similar) y adquirir un equipo básico de Ensayo No Destructivo (END), como medidores de espesor de capa de pintura/recubrimiento y equipos de inspección visual de soldadura. Esto permitirá que la mejora en los acabados sea una característica intrínseca del proceso y no solo una inspección final.

CUARTA: Formalizar el uso de un Diagrama de Gantt simple para la planificación de cada proyecto. Se debe asignar un responsable del control de tiempos y recursos que use el índice de optimización del



15% logrado como línea base para la planificación futura, con el objetivo de lograr una reducción adicional del 5% en los próximos 12 meses, enfocándose en la optimización de los tiempos de traslado y montaje en sitio.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ESPEJO CANALES, J. (s.f.). APLICACIONES DE LA SOLDADURA.
APLICACIONES DE LA SOLDADURA. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO
DE CHILE, SANTIAGO DE CHILE.

GARCIA MORALES, A. E. (s.f.). *IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE
CONTROL DE CALIDAD PARA EL DEPARTAMENTO DE
PRODUCCION, EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE CAMAS*.
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, GUATEMALA.

HERNANDEZ SAMPIERI, R. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.
En R. HERNANDEZ SAMPIERI, *METODOLOGIA DE LA
INVESTIGACION*. MEXICO: BEST SELLER.

LEON GUASSO, C. E. (s.f.). *PLANEACION ESTRATEGICA Y LA
ELABORACION DE LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL PRINCIPAL
DE UNA EMPRESA DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION*.
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, MEXICO.

(s.f.).SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO. *SOLDADURA AL ARCO
ELECTRICO*. UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR.

1. Normas y Códigos de Referencia (Base Técnica)

Estas normas son cruciales para establecer los procedimientos de inspección y
aceptación:

AWS D1.1/D1.1M: Structural Welding Code – Steel.

Importancia: Código estándar de la American Welding Society para la soldadura
de estructuras de acero, fundamental para la calificación de soldadores,
procedimientos de soldadura (WPS/PQR) y criterios de
aceptación/rechazo.



AISC (American Institute of Steel Construction): Specification for Structural Steel Buildings.

Importancia: Especificaciones para el diseño, fabricación y montaje de edificaciones de acero, cubriendo tolerancias dimensionales y procedimientos de montaje.

ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.

Importancia: Proporciona el marco para la implementación del Plan de Control de Calidad, asegurando la estandarización y la mejora continua de los procesos.

UNE-EN ISO 5817: Soldadura. Uniones soldadas por fusión en acero, níquel, titanio y sus aleaciones (excluido el soldeo por haz de energía). Niveles de calidad para las imperfecciones.

Importancia: Define los niveles de calidad para la inspección visual de soldaduras (por ejemplo, Nivel B, C, D).

Marulanda Arévalo, J. L. (Año de publicación). Soldadura y su Inspección. Editorial [Ej. Universidad Tecnológica de Pereira].

Temas cubiertos: Procesos de soldadura, metalurgia, discontinuidades, ensayos no destructivos (END), y responsabilidades del inspector.

Valencia Clement, G. (Año de publicación). Manual de Inspección de Estructuras Metálicas Durante la Fabricación y el Montaje. Editorial [Ej. Ediciones de la U].

Temas cubiertos: Procedimientos detallados de inspección, tolerancias permitidas en taller y montaje, y control de pernos y conexiones.

Pineda S., R. (Año de publicación). Control de Calidad en la Construcción. Editorial [Ej. Limusa].



Temas cubiertos: Principios de la gestión de calidad aplicados al sector constructivo, incluyendo la planificación de puntos de inspección (PPI).

Estos documentos suelen contener la metodología de implementación específica para proyectos similares:

[Autor/Institución]. Manual de Control de Calidad de Procedimientos para Elaboración de Estructuras Metálicas. (Documentos de Repositorios Universitarios de Ingeniería o de Ministerios de Transporte/Vivienda).

Importancia: Proporcionan ejemplos de checklists, formatos de registros de calidad y la estructura de un Plan de Calidad.



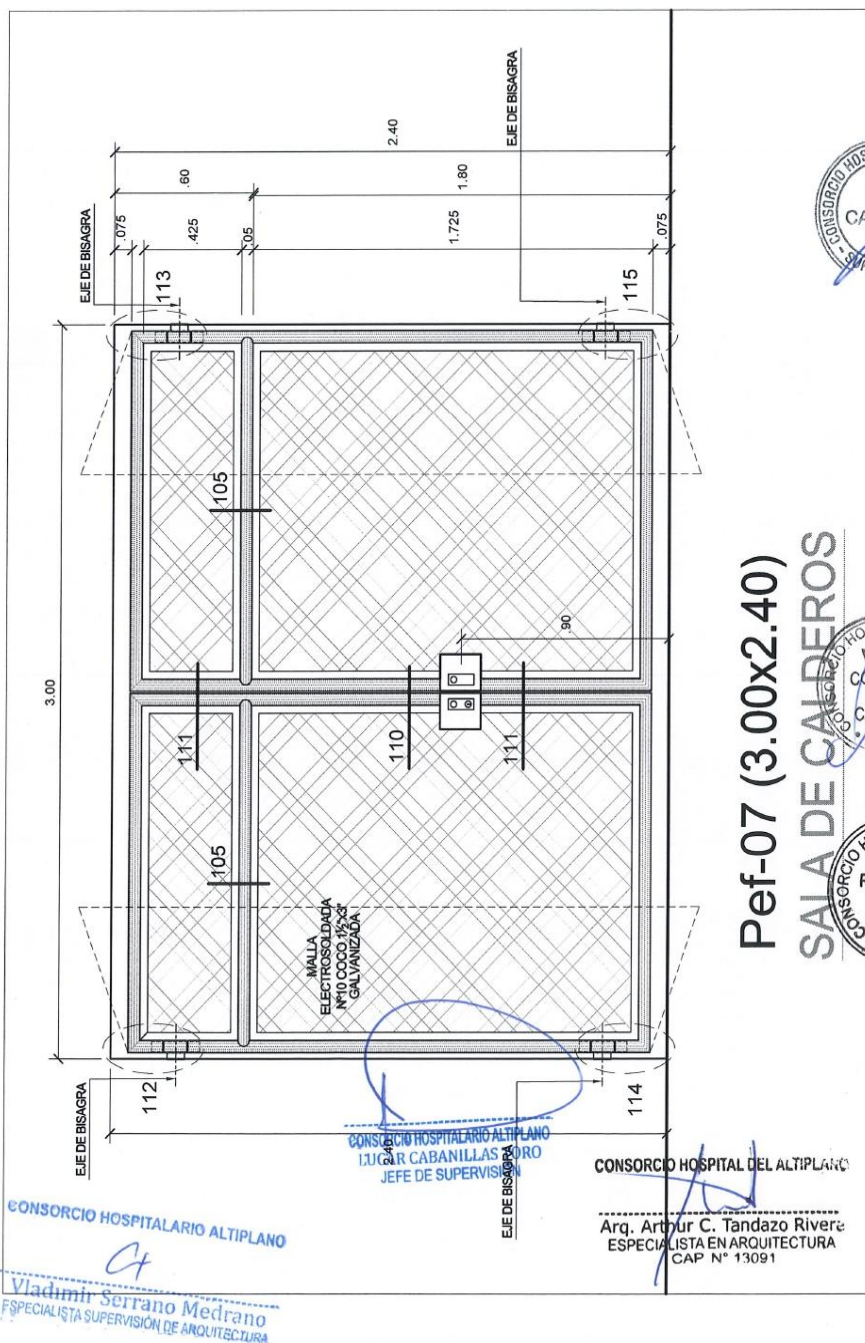
ANEXOS



SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		Código:	CHA-CAL-FOR-212																								
INSTALACIÓN DE CERCO Y PUERTA METALICA CON MALLA GALVANIZADA		Revisión:	1.0																								
		Fecha:	10/3/2025																								
		Página:	01 de 01																								
OBRA : "Creación de los servicios de salud del Hospital del altiplano de la Region Puno-EsSalud, en el distrito de puno, provincia de Puno, departamento de Puno"																											
CLIENTE :	EL SEGURO SOCIAL DE SALUD-ESSALUD																										
SUPERVISIÓN :	CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO																										
BLOQUE :	SECTOR C4																										
UBICACIÓN :	EJES 30-32 // D																										
ELEMENTO :	P. METALICA CON MALLA GALVANIZADA: Pef-07, P. VA PORIZADOR																										
		N° Registro:	004																								
		Fecha :	30/07/25																								
		Plano :	ACP-06																								
DESCRIPCION		C / OBS / NA (-)																									
		1ra Verif.	2da Verif.																								
1.INSPECCIONES PRELIMINARES																											
Materiales de acuerdo a los planos, especificaciones tecnicas y fichas tecnicas aprobadas .		C																									
Los materiales se encuentran en buen estado, no presentan corrosion y/o deformacion.		C																									
Superficie habilitada para la instalacion de cerco metalico y malla galvanizada		C																									
Verificacion de trazos y niveles para la instalacion de cerco metalico y malla galvanizada		C																									
Otros:																											
2.INSTALACION DE CERCO METALICO CON MALLA GALVANIZADA																											
Correcta sujecion y colocacion de anclajes ,conforme a planos aprobados		N.A.																									
Correcta union de componentes de tubo de acero y malla galvanizada con soldadura Electrodo		N.A.																									
Correcta aplicación de Pintura , conforme a las especificaciones tecnicas.		N.A.																									
Otros:																											
3.INSTALACION DE PUERTA METALICA CON MALLA GALVANIZADA																											
Correcta union de componentes de tubo de acero y malla galvanizada con soldadura Electrodo		C																									
Correcta Instalación y fijación de marco perimetral y Hoja de puerta.		C																									
Correcta verticalidad y aplome de marco y hoja de puerta.		C																									
Correcta aplicación de Pintura , conforme a las especificaciones tecnicas.		C																									
Correcta Instalación y fijación de cerrajería		C																									
Otros:																											
4.POST VERIFICACION.																											
El cerco metalico y puerta presenta un correcto alineamiento y nivel.		C																									
El cerco metalico y puerta tiene una fijacion adecuada y estabilidad.		C																									
El acabado uniforme y superficie limpia,sin rayaduras ni abolladuras.		C																									
Otros:																											
Leyenda: C: Conforme OBS: Observado NA ó - : No Aplica																											
5. INFORMACION TECNICA ADJUNTA:																											
☒ PLANO DE REFERENCIA (ESPECIFICAR): ☒ PANEL FOTOGRAFICO ☐ ESQUEMA DE TRABAJO ☐ OTRO:.....																											
6.OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESPECIALISTA CONTRATISTA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO</th> <th>CALIDAD CONTRATISTA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO</th> <th>RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FIRMA Arq. Arthur C. Tandazo Rivera ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA CAP N° 13091</td> <td>FIRMA Ing. Abdon Condoff Constancio INGENIERO CONTROL DE CALIDAD CIP. 207184</td> <td>FIRMA Ing. Hector E. Perez Bustamante RESIDENTE DE OBRA CIP 40836</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE:</td> <td>NOMBRE:</td> <td>NOMBRE:</td> </tr> <tr> <td>CARGO:</td> <td>CARGO:</td> <td>CARGO:</td> </tr> <tr> <th>ESPECIALISTA SUPERVISION CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO</th> <th>CALIDAD DE SUPERVISION CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO</th> <th>JEFE DE SUPERVISIÓN CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO</th> </tr> <tr> <td>FIRMA Vladimir Serrano Medrano ESPECIALISTA SUPERVISIÓN DE ARQUITECTURA</td> <td>FIRMA Ing. Emerson A. Chusquima Chura ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD Reg. del Colegio de Ingenieros N° 53108</td> <td>FIRMA LUCAS CABANILLAS TORO JEFE DE SUPERVISIÓN</td> </tr> <tr> <td>NOMBRE:</td> <td>NOMBRE:</td> <td>NOMBRE:</td> </tr> <tr> <td>CARGO:</td> <td>CARGO:</td> <td>CARGO:</td> </tr> </tbody> </table>				ESPECIALISTA CONTRATISTA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO	CALIDAD CONTRATISTA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO	FIRMA Arq. Arthur C. Tandazo Rivera ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA CAP N° 13091	FIRMA Ing. Abdon Condoff Constancio INGENIERO CONTROL DE CALIDAD CIP. 207184	FIRMA Ing. Hector E. Perez Bustamante RESIDENTE DE OBRA CIP 40836	NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:	CARGO:	CARGO:	CARGO:	ESPECIALISTA SUPERVISION CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO	CALIDAD DE SUPERVISION CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO	JEFE DE SUPERVISIÓN CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO	FIRMA Vladimir Serrano Medrano ESPECIALISTA SUPERVISIÓN DE ARQUITECTURA	FIRMA Ing. Emerson A. Chusquima Chura ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD Reg. del Colegio de Ingenieros N° 53108	FIRMA LUCAS CABANILLAS TORO JEFE DE SUPERVISIÓN	NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:	CARGO:	CARGO:	CARGO:
ESPECIALISTA CONTRATISTA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO	CALIDAD CONTRATISTA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO	RESIDENTE DE OBRA CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO																									
FIRMA Arq. Arthur C. Tandazo Rivera ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA CAP N° 13091	FIRMA Ing. Abdon Condoff Constancio INGENIERO CONTROL DE CALIDAD CIP. 207184	FIRMA Ing. Hector E. Perez Bustamante RESIDENTE DE OBRA CIP 40836																									
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:																									
CARGO:	CARGO:	CARGO:																									
ESPECIALISTA SUPERVISION CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO	CALIDAD DE SUPERVISION CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO	JEFE DE SUPERVISIÓN CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO																									
FIRMA Vladimir Serrano Medrano ESPECIALISTA SUPERVISIÓN DE ARQUITECTURA	FIRMA Ing. Emerson A. Chusquima Chura ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD Reg. del Colegio de Ingenieros N° 53108	FIRMA LUCAS CABANILLAS TORO JEFE DE SUPERVISIÓN																									
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:																									
CARGO:	CARGO:	CARGO:																									



EsSalud EPS EMPRESA PÚBLICA DEL SECTOR	
PROYECTO	"Creación de los Servicios de Salud del Hospital del Altiplano de la Región Puno-ESSALUD, en el Distrito de Puno, Provincia de Puno, Departamento de Puno"
UBICACIÓN	Av. Pascualillo - Puno
Unidad de Proyecto	Guillermo Carrasco CAP 834
Arquitecto y supervisión	Tupayachi
Supervisor	Jorge Enrique Kaiman CAP 507
Edificador	Edward Alberto Quiroz Rojas CAP 58623
Instalaciones Eléctricas	Jaime Trujillo Vidal CAP 33024
Instalaciones Sanitarias	Rafael Armando Salazar Gavelan CAP 18120
Instalaciones Mecánicas	Jorge Luis Suza Meza CAP 30018
Calentamiento Estructurado	Luis Alberto Belodas CAP 48887
Pavimentos	Enrique García Martínez CAP 944
Equipamiento Hospitalario	Eddie Filiberto Talar Reina CAP 1049
Seguridad y Evacuación	Mariela Hernández Ubalús CAP 52227
Soledad	Carlos Antonio Vélez Ramírez CAP 4079
ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA
PLANO	Carpintería metálica, Ventanas (Vf), Puertas (Pf), (Pef) metálicas, Elevaciones y
ESCALA	Como se indica
FECHA	JUNIO 2020
ACP-06	



Pef-07 (3.00x2.40)
SALA DE CALDEROS



CONSORCIO HOSPITAL DEL ALTIPLANO

Arq. Arthur C. Tandazo Rivera
ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA
CAP N° 13091

CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO

Vladimir Serrano Medrano
ESPECIALISTA SUPERVISIÓN DE ARQUITECTURA



CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO

"Creación De Los Servicios De Salud Del Hospital Del Altiplano De La Región Puno-EsSalud, En El Distrito De Puno, Provincia De Puno, Departamento De Puno"

anexo fotográfico PUERTAS CON MALLA GALVANIZADA



CONSORCIO HOSPITALARIO DEL ALTIPLANO



DESCRIPCION: SE REALIZA LA VERIFICACIÓN DEL INSTALADO DE PUERTAS PEF 07 CON MALLA GALVANIZADA, CORRECTA SUJECIÓN DE SOPORTES, CORRECTA INSTALACION DE ACUERDO A PLANOS APROBADOS, CORRECTA UNION DE COMPONENTES, EN SECTOR C4 NIVEL 01



DESCRIPCION: SE REALIZA DE LA VERIFICACION DEL CORRECTO RECUBRIMIENTO DE LAS CARPENTES DE PUERTAS CON MALLA GALVANIZADA EN EL SECTOR C4 NIVEL 01.

CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO

Vladimir Serrano Medrano
ESPECIALISTA SUPERVISIÓN DE ARQUITECTURA

CONSORCIO HOSPITALARIO ALTIPLANO
LUCAR CABANILLAS TORO
JEFE DE SUPERVISIÓN

Arq. Arthur C. Tandazo Rivera
ESPECIALISTA EN ARQUITECTURA
CAP N° 13091



MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE JULIACA, 2025.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cómo se puede desarrollar una estrategia para la implementación del plan de control en el sector metalmecánico de Juliaca, 2025?	Realizar la implementación de un plan de control de calidad en la fabricación y montaje de estructuras metálicas en el sector metalmecánico de Juliaca.	Al realizar la implementación de un plan de control de calidad en la fabricación y montaje de estructuras metálicas en la empresa podremos mejorar los acabados y tiempos de producción en la fabricación y montaje de estructuras metálicas.	Variables independientes - Planificación de control de Calidad - Ejecución e inspección de control de calidad - Mejora continua de proceso productivo Variables dependientes - Deformaciones - Deformación del material - Espesor del recubrimiento	TIPO: Aplicada MÉTODO: Científico TIPO: Aplicado TÉCNICAS E INSTRUMENTOS: Técnicas de observación mediante la lista de verificación y encuesta, siendo su instrumento un conjunto de cuestionarios
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		
P.E.1 ¿Cómo se puede desarrollar una estrategia para la implementación del plan de control en el sector metalmecánico?	O.E.1 Determinar una estrategia para desarrollar la implementación del plan de control de calidad en el sector metalmecánico.	H.E.1 Una vez que se determine una estrategia para desarrollar la implementación del plan de control de calidad en el sector metalmecánico, podremos desarrollar el plan de control de calidad.		
P.E.2 ¿Cómo se puede determinar los factores que conlleven a mejorar los acabados en la fabricación y montaje estructuras metálicas en el sector metalmecánico?	O.E.2 Determinar los factores que conlleven a mejorar los acabados en la fabricación y montaje estructuras metálicas en el sector metalmecánico.	H.E.2 Si determinamos los factores que conllevan a mejorar los acabados, en la fabricación y montaje de estructuras metálicas,		
P.E.3 ¿Cómo optimizar los tiempos de fabricación al momento de	O.E.3 Optimizar los tiempos de fabricación al momento de realizar la			



realizar la fabricación y el montaje de estructuras metálicas?	fabricación y el montaje de estructuras metálicas.	entonces obtendremos mejoras en los acabados requeridos. H.E.3 Si desarrollamos un plan para mejorar los tiempos de fabricación al momento de realizar la fabricación y el montaje de estructuras metálicas, entonces obtendremos un mejor rendimiento en las horas de trabajo.		
--	--	--	--	--

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓNAUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCVFormato digital ☒Fecha de entrega: 14/04/2026

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: <u>JHAN MARCO MAMANI CHINO</u>	
Dirección: <u>Urb. Villa el Paraíso Calle Nueva L4</u>	
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: <u>77505045</u>	
Teléfono: <u>924 777 287</u> email: <u>jhanmarco1515@gmail.com</u>	
Nombres y Apellidos: _____	
Dirección: _____	
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____	
Teléfono: _____ email: _____	
Facultad y/o Escuela de Posgrado: <u>INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS</u>	
Escuela Profesional o Mención: <u>INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA</u>	
Título o Grado Académico a optar: <u>INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA</u>	
Asesor: <u>M. Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA</u>	
Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:	
Trabajo de Investigación ☐	Tesis ☒
Trabajo de Suficiencia Profesional ☐	Trabajo Académico ☐
Título: <u>IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN EL SECTOR METALMECÁNICO DE LA CIUDAD DE JULIACA, 2025</u>	
Palabras claves, (3 a 5 términos): <u>Control de calidad, Estructuras metálicas, Soldadura, ISO 9001:2015, Gestión de calidad, Eficiencia productiva, Acabados.</u>	
¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1, 2} ?	

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☒ Sí autorizo
- ☐ No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☒ Internacional

☐ Nacional

Línea de investigación: **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA – P18**

Firma de Autor



huella digital

14 de abril del 2026

Fecha