



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Análisis de las competencias de Metrología industrial en control de producción y procesos en la formación de ingenieros industriales, Lima 2020

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Mtro. Astuñaupa Balvin, Víctor Timoteo (ORCID: 0000-0002-9653-0967)

ASESOR:

Dr. Córdova García, Ulises (ORCID: 0000-0002-0931-7835)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y Aprendizaje

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo para todas aquellas personas, Estudiantes y profesionales que tengan la oportunidad de leer y espero le sea de alcance y le llene de expectativas para sus propósitos o fines que persiguen así como en su momento me toco perseguir y encontrarme con lo grande que es el conocimiento más aun en estos tiempos lleno de modernidad tecnología e innovación.

Agradecimiento

Quiero agradecer a mi madre y a mi esposa por sus apoyos incondicionales persistentes y permanentes, a sí mismo a todos aquellos colegas docentes del doctorado.

Quiero agradecer a todos aquellos amigos profesionales por sus apoyos incondicionales y significativos quienes contribuyeron para el desarrollo de esta investigación.

Página del Jurado

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Victor Timoteo Astuñaupa Balvin, estudiante del Programa de Doctorado de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte; identificado(a) con DNI N° 09033894, con la tesis titulada: “Análisis de las competencias de Metrología Industrial en control de producción y procesos en la formación de Ingenieros Industriales, Lima 2020”, declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- 3) No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- 4) Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- 5) Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 15 de agosto del 2020



Mtro. Victor Timoteo Astuñaupa Balvin
DNI N°: 09033894

Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
RESUMO	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	15
2.1. Tipo y Diseño de investigación	15
2.2. Escenario de Estudio	15
2.3. Participantes	16
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
2.5. Procedimiento	17
2.6. Método de análisis de Información	20
2.7. Aspectos éticos	20
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN	39
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	44
VII. PROPUESTA	45
REFERENCIAS	49
ANEXOS	54

Índice de Tablas

Tabla 1:	Participantes en investigación	16
Tabla 2:	Matriz de categorización del análisis de las competencias en Metrología Industrial en control producción	18
Tabla 3:	Matriz de categorización del análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos	18
Tabla 4:	Secuencia de análisis de datos del estudio	20
Tabla 5:	Mapeo del estudio para la primera categoría análisis de las competencia en Metrología Industrial en control de producción	159
Tabla 6:	Mapeo del estudio para la segunda categoría de las competencia en Metrología Industrial en control de procesos	161

RESUMEN

En la actualidad en su formación los ingenieros industriales no cuentan con la competencia en metrología industrial, en ese sentido se aborda el análisis de los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de calidad de producción y de procesos, la competencia en metrología industrial en el desempeño de sus funciones mejoraría significativamente en los ingenieros industriales en la industria productiva ante los desafíos y retos de la industria moderno y de un mercado exigente, donde los clientes buscan niveles de satisfacción muy altas. Para tales propósitos se ha establecido dos categorías con sus correspondientes sub categorías sostenidas en base a los fundamentos teóricos de la Metrología definida como la ciencia de las mediciones según OIML y metrología industrial como las actividades de un sistema de gestión de medidas que necesita la industria para cumplir con los objetivos de calidad y gerencia.

En cuanto al tipo de investigación es el paradigma interpretativo de enfoque cualitativo y de diseño fenomenológico de método inductivo, para la recolección de información se ha establecido el guion de preguntas derivados de las categorías y sub categorías compuesto de 22 preguntas.

Esta investigación estuvo conformado como población, por ingenieros industriales de planta y gestión así como también de docentes y por un representate experto de institutos nacionales en metrología, siendo el tamaño de muestra de cinco participantes en total.

En cuanto al resultado de los niveles en competencias en Metrología Industrial, adopción de prácticas metrológicas en gestión de mediciones, como seleccionar y asegurar las cualidades metrológicas de los sistemas o equipos de medida, los diseños, el método y procedimiento de medición entre otros, que forman parte de proceso productivo que le permita a la organización tener mayor aceptabilidad reconocimiento de sus productos y demostrar su competitividad.

Por consiguiente concluyo de que este trabajo sirva para futuras Investigaciones en cuanto a las competencia en Metrología Industrial que los ingenieros industrial beben adquirir es de establecer asegurar configurar verificar validar y controlar los sistemas y diseños de medida, desarrollar revisar y validar los procedimientos, interpretar aplicar y evaluar la trazabilidad metrológica, finalmente en la aplicación de la NTP-ISO 10012, para gestionar los riesgos de los equipos y procesos de medición en el proceso productivo.

Palabras claves: *Competencia, metrología industrial, producción, procesos.*

ABSTRACT

Currently in their training, industrial engineers do not have the competence in industrial metrology, in this sense the analysis of the levels of competences in Industrial Metrology in production and process quality control is addressed, the competence in industrial metrology in the Performing their duties would significantly improve industrial engineers in the manufacturing industry in the face of the challenges of the modern industry and a demanding market, where clients seek very high levels of satisfaction. For these purposes, two categories have been established with their corresponding sustained sub-categories based on the theoretical foundations of Metrology defined as the science of measurements according to OIML and industrial metrology as the activities of a measurement management system that the industry needs to meet quality and management objectives.

Regarding the type of research, it is the interpretive paradigm of qualitative approach and phenomenological design of inductive method, for the collection of information the script of questions derived from the categories and sub-categories has been established, consisting of 22 questions.

This research was made up of a population, by industrial plant and management engineers as well as teachers and by an expert representative of national institutes in metrology, with a sample size of five participants in total.

Regarding the result of the levels in competencies in Industrial Metrology, adoption of metrological practices in measurement management, such as selecting and ensuring the metrological qualities of measurement systems or equipment, the designs, the measurement method and procedure, among others, that They are part of a production process that allows the organization to have greater acceptability, recognition of its products and demonstrate its competitiveness.

Therefore, I conclude that this work serves for future research regarding the competencies in Industrial Metrology that industrial engineers drink to acquire, is to establish, assure, configure, verify, validate and control the systems and measurement designs, develop, review and validate the procedures, interpret and apply and evaluate the metrological traceability, finally in the application of NTP-ISO 10012, to manage the risks of the equipment and measurement processes in the production process.

Keywords: *Competition, industrial metrology, production, processes.*

RESUMO

Atualmente, em seu treinamento, os engenheiros industriais não possuem competência em metrologia industrial, nesse sentido, são abordadas as análises dos níveis de competência em Metrologia Industrial em controle de produção e processos, a competência em metrologia industrial no desempenho de Suas funções melhorariam significativamente para os engenheiros industriais da indústria de transformação, diante dos desafios da indústria moderna e de um mercado exigente, onde os clientes buscam altos níveis de satisfação. Para esses propósitos, duas categorias foram estabelecidas com suas subcategorias sustentadas correspondentes, com base nos fundamentos teóricos da Metrologia, definidos como a ciência das medições de acordo com o OIML e a metrologia industrial como atividades de um sistema de gerenciamento de medições que a indústria precisa. atender aos objetivos de qualidade e gerenciamento.

Quanto ao tipo de pesquisa, trata-se do paradigma interpretativo da abordagem qualitativa e do desenho fenomenológico do método indutivo, para a coleta de informações foi estabelecido o roteiro de perguntas derivadas das categorias e subcategorias, composto por 22 questões.

Esta pesquisa foi conformada em população, por engenheiros de instalações industriais e de gestão, além de professores e por um representante especialista de institutos nacionais em metrologia, com uma amostra de cinco participantes no total.

Em relação ao resultado dos níveis de competências em Metrologia Industrial, adoção de práticas metrológicas no gerenciamento de medições, como selecionar e garantir as qualidades metrológicas de sistemas ou equipamentos de medição, os projetos, o método e procedimento de medição, entre outros, que Eles fazem parte de um processo de produção que permite à organização ter maior aceitabilidade, reconhecimento de seus produtos e demonstrar sua competitividade.

Portanto, concluo que este trabalho servirá para futuras investigações sobre as competências em Metrologia Industrial que os engenheiros industriais bebem para adquirir, é estabelecer, garantir, configurar, verificar, validar e controlar os sistemas e projetos de medição, desenvolver, revisar e validar os procedimentos, interpretar e aplicar. e avaliar a rastreabilidade metrológica, finalmente na aplicação do NTP 10012, para gerenciar os riscos dos equipamentos e processos de medição no processo de produção.

Palavras-chave: *Concorrência, metrologia industrial, produção, procesos.*

I. INTRODUCCIÓN

Los requerimientos del sector productivo industrial de ingenieros industriales con competencia en metrología industrial es una necesidad debido a las exigencia tecnológicas, de mercado y de los cliente que requieren productos terminados de calidad con especificaciones, por ende la importancia de las competencias en metrología industrial de los ingenieros como parte de su formación, las nuevas herramientas, métodos, técnicas y conocimientos especializados que adquieren, hacen al profesional de estos tiempos eficientes y eficaces con lo cual demuestran que están preparados para un buen desempeño en su ejercicio profesional. El propósito de la presente investigación, es dar a conocer las Competencias de Metrología Industrial como parte de su formación de Ingenieros Industriales.

Respecto a la **realidad problemática**, actualmente en el día a día en el ejercicio profesional de los ingenieros la competencia en Metrología industrial como parte de su formación es casi nada, más aun de los Ingenieros industriales que conlleva una práctica con esencia técnica productiva y científica ya que le permite controlar los procesos productivos y los procesos de control de calidad dentro de las organizaciones empresariales o industriales de modo que su función es de suma importancia. Debido a la falta de competencia en metrología industria de parte de los ingenieros industriales, el crecimiento en las organizaciones no será tan continuo menos con tendencia exponencial, dado que el mercado de un mundo globalizado exige que la productividad en la organizaciones este íntimamente ligado al buen control de su proceso productivo y de calidad en base a su capacidad instalada y sus capacidades de medición fundamentalmente. Al no tener las competencias en metrología industrial constituye una limitación o vacío en sus funcionalidades del ingeniero para afrontar diversas situaciones como parte de su desempeño en el ámbito como en las transacciones comerciales en el mundo, en el ámbito de la investigación científica, en la prevención y el cuidado de la salud, el ambiente, seguridad, seguridad alimentaria, i + d+ i y la calidad del producto terminado en la industria. El crecimiento tecnológico y normativo como parte de las exigencias de mercado y en la producción industrial con lleva al requerimiento de ingenieros industriales con competencias en el campo de metrología industrial vinculadas a las mediciones en sector industrial con patrones de medida que sean trazables a los laboratorios internacionales y nacionales; como es el caso en el Perú el instituto nacional de calidad (Inacal).

En el contexto mundial, las investigaciones relacionadas a Metrología Industrial como parte de su competencia de los ingenieros industriales es casi nada, sin embargo en México, en cuanto a la competencia en metrología industrial, Olvera y Treviño (2010) señalo, es necesario desarrollar las capacidades competencias en los futuros profesionales de la carrera de química desde la fase temprana dentro de su formación para que comprendan y aplique en el ejercicio de su profesión.

Apoyo Consultoría (2015) indicó que “La metrología en el Perú actualmente forma parte del Sistema Nacional de Calidad (SNC) – creado en 2014 mediante Ley N° 30224 – entre las actividades que realiza son: normalización (reglamentos y normas técnicas), acreditación, metrología y evaluación de conformidad” (p.43).

En nuestro país ingenieros con competencias en Metrología Industrial es casi nada en control de calidad de producción, el que garantice el aseguramiento de las mediaciones necesarias para la producción de un producto o material; para lo cual se quiere medir su magnitud propiedad o determinar su valor, conocer los elementos o causas influyentes que puedan afectar el o los resultados de medición, así mismo se requiere habilidades para determinar y conocer el equipo más adecuado para realizar las mediciones, debe establecer y contar con patrones de trabajo trazables y contar con procedimientos validados; son los aspectos o elementos fundamentales para el control de calidad de producción.

Así mismo no se cuenta con ingenieros industriales con competencias en Metrología Industrial en control de procesos, el cual debe contar con conocimientos en materia de gestión de mediciones para la inspección o control de proceso de producción bajo especificaciones, para el planeamiento y para la fabricación del producto terminado, para la verificación o contrastación del producto terminado o acabado en cuanto a su calidad, para establecer la conformidad o aprobación con normas nacionales e internacionales, para implantar la equidad en transacciones comerciales, para proteger y salva guardar la salud del cliente final, para preservar o proteger el medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de la población y para el avance científico y tecnológico. El buen desempeño profesional depende de la manera o disposición en la dimensión talque cada vez más requieren de nuevos medios, técnicas, herramientas y conocimiento especializados que adquieren en sus procesos de formación y que debe ser conforme al cambio de nuevas tecnologías incorporadas en los sectores industriales

para sus procesos de producción, lo cual los futuros ingenieros industriales deben encontrarse preparados para aquellos cambios tecnológico industriales. Por consiguiente en el presente trabajo de investigación se da a conocer el análisis de las competencias de Metrología Industrial en control de producción y procesos en su formación de Ingenieros Industriales, Lima 2020.

En cuento a los trabajos **previos Internacionales** se han considerado como Rocha, Savio, Marxer, y Ferreira (2018) en su trabajo de investigación sobre *Educación y formación en Metrología coordinada para la industria hacia la fabricación digital*, sostuvo, hoy en día, la industria manufacturera se basa en múltiples proveedores ubicados en diferentes países y continentes, utilizando intensivamente la automatización, el intercambio de datos y la avanzada tecnologías de fabricación integradas en la era digital, y una serie de las iniciativas internacionales (por ejemplo, Industria 4.0) se dedican a apoyar este esfuerzo. Nuevas oportunidades para avanzar en la producción de productos de alto costo se basan en innovar la medición tecnológica y procedimientos para el control de calidad geométrico, en particular abordando la necesidades de capacitación ya que contar con profesionales bien capacitados es clave e importante para el éxito de las empresas manufactureras en diversos sectores. Concluye que después de varias sesiones del curso CM, durante los últimos años con el enfoque de aprendizaje combinado se obtuvo una evaluación positiva, demostrando que el concepto es adecuado en el aprendizaje en el ambiente universitario e industrial. Por esta razón es muy importante difundir internacionalmente el concepto de CMT para dar un acceso más amplio a este modelo de capacitación para satisfacer las necesidades presentes y futuras de las industrias empresariales de varios sectores. De la misma manera, Centro nacional de metrología (2016) en el reporte de investigación sobre *formación y difusión de la Metrología* señala, en la universidad española no está contemplado disponer de programas en metrología como ocurre en otros países europeos, lo que genera un déficit de recursos humanos en esta materia El CEM, acorde a esta realidad, en su plan estratégico 2016 – 2019 establece entre una de sus líneas, promover la formación sobre metrología en escuelas y universidades. España, como una nación renovada y moderna tecnológicamente avanzada, es dependiente en gran medida de la exactitud y credibilidad de las medidas que realizan. Un factor influyente clave en la competitividad de las industrias y en general para el sostenimiento y conservación de la calidad de vida de los ciudadanos, es la competencia en materia de Metrología de las generaciones de profesionales.

De igual manera Soler, Martínez, Regla y Leonard. (2015), en su trabajo de investigación menciona sobre el *programa tecnológico en metrología promotor de calidad en productos y servicios*, en el que señala que se requiere el reforzamiento o aumento de programas educativos para formar y capacitar a los especialistas encargados de planear o diseñar, implementar, mantener y mejorar los programas de aseguramiento metrológico de las mediciones que se aplican en las series o cadenas productivas, de acuerdo con las normativas vigentes. También se deben proporcionar conocimientos y competencias para inspeccionar, verificar o comprobar las variables críticas y elaborar procedimientos de calibración de los equipos de medición e impactar así a las organizaciones, respondiendo a las necesidades del entorno, lo cual concluye, El Programa de Tecnología en Metrología que prepara la Universidad ECCI de Bogotá, Colombia, cubrirá el requerimiento de formación de los tecnólogos en Metrología que demandan los nuevos desafíos o exigencias comerciales a los que se enfrentan las empresas colombianas. De la misma manera la, Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ) (2012) en el estudio realizado de pertinencia titulado *ingeniería en metrología industrial una innovadora y vanguardista opción educativa*, señala que se detectó la necesidad de contar con profesionistas capacitados en el campo de la Metrología, Productividad y Calidad. Considerando este resultado, en una reunión de trabajo con representantes de los diversos sectores: académico, industrial y de investigación, se realizó el análisis de campos profesionales que define a la carrera de Ingeniería en metrología industrial como una innovadora y vanguardista opción educativa que atiende a las necesidades detectadas. En este trabajo se presentan los aspectos más relevantes del proceso del diseño curricular de la carrera teniendo como plataforma el modelo educativo basado en competencias. Concluye, el objetivo de esta nueva carrera es formar profesionales competentes con un alto valor humanístico y social, capaces de diseñar e implantar sistemas de medición y programas de aseguramiento metrológico en procesos de producción industrial, así como monitorearlos y mantenerlos a través de sistemas de gestión de calidad y metodologías de mejora continua. De igual modo, Domínguez y Martínez (2012) en su trabajo de investigación *sobre la enseñanza de la metrología en un esquema basado en competencias*, señala que, este trabajo presenta las estrategias para el desarrollo de los aprendizajes en la asignatura de Metrología para un programa educativo de ingeniería. Estos aprendizajes están orientados hacia las competencias que deberán adquirir los alumnos en la asignatura, las cuales a su vez, están relacionadas de forma directa a la función

que realizarán como ingenieros en el ámbito laboral. Concluye, Las características más sobresalientes de la aproximación basada en competencias son: que no sólo se prepara al alumno para el ámbito puramente operativo, sino que toma en cuenta al alumno como una persona integral que pueda contar con las competencias técnicas de análisis, reflexión, innovación, resolución de problemas y capacidad de decisión, que también busca desarrollar sus capacidades de comunicación efectiva, trabajo en equipo, respeto a las personas, que toma en cuenta su seguridad y la seguridad de los otros. Por ultimo Olvera (2010) en su trabajo de investigación *¿Que enseñar de Metrología al químico?* El presente trabajo de investigación propone actividad relacionadas con la Metrología, que el profesional en química adquiera como parte de su competencia para desarrollarse profesionalmente. El cual concluye: Es necesario que el estudiante adquiera desde la fase inicial de su formación conceptos en metrología como parte de su formación para comprender y aplicar, así mismo para contribuir en la creación de la cultura en Metrología.

De la misma manera se tiene los trabajos **previos nacionales**, Apoyo Consultores (2015) en su trabajo de investigación, *Estudio de necesidades metrológicas industriales y científicas a nivel nacional*, cuyo objetivo fue identificar las necesidades metrológicas industriales y científicas a nivel nacional a partir de la aplicación de encuestas y entrevistas a empresas, institutos, laboratorios y universidades. Enfoque cualitativo, tipo orientado al cambio y la toma de decisiones, diseño Investigación evaluativa, población, muestra, técnica triangulación, instrumento encuestas entrevista estructuradas y semi estructuradas, confiabilidad y/o validez. Concluye que: es importante mencionar que a pesar de entrevistar principalmente a jefes de laboratorio o encargados del proceso de calibración de las empresas proveedoras, y a los jefes de mantenimiento o calidad de las empresas demandantes, en términos generales existe un alto grado de desconocimiento de los parámetros utilizados durante el proceso de calibración y medición lo cual se encuentra estrechamente relacionado con el alto nivel de informalidad del mercado. La importancia de la metrología radica en su carácter global o universal ya que casi todas las empresas requieren servicios metrológicos para asegurarse que sus productos cumplen con determinadas especificaciones de pesos y medidas. En otras palabras, las empresas deben contar con instrumentos y/o equipos de medición adecuados para obtener medidas confiables y como consecuencia de ello, aumenta la eficiencia de sus procesos productivos. Además, dado

que se reducen los errores de medición, también se reducen los costos de transacción y las fallas de producción (mermas) que se producirían con la carencia de un adecuado sistema de aseguramiento metrológico. Así mismo, Palma (2016) en su tesis doctoral: *educación superior de la Ingeniería Industrial en el Perú: Propuesta de un modelo educativo desde las competencias*, el objetivo del presente trabajo de investigación es diseñar un modelo de educación que permita formar ingenieros industriales en el Perú que sean capaces de enfrentar los retos modernos de fuerte y sostenido crecimiento económico y social. En una de sus conclusiones menciona; la competencia genérica son un contexto del aprendizaje de la ingeniería y no su contenido, que seguirá estando constituido por las competencias específicas de las distintas materias. Para la transmisión de competencias genéricas a los estudiantes se debe diseñarse un modelo educativo que incentiva su adquisición y plan de estudios para la formación de ingenieros que incluyan unas competencias específicas para su especialidad y contexto.

En cuanto al marco teórico referencial, se tiene la Categoría 1. Competencias en Metrología Industrial en control de producción

Conocimientos, capacidades, representaciones y comportamientos movilizados relacionados con el sistema de aseguramiento metrológico en el control de producción que requiere la industria para el cumplimiento de los objetivos de calidad gerencial en relación al producto terminado con especificaciones y por ende la satisfacción del cliente.

Metrología, según OIML V1 (2013) definió: “Es la ciencia de las mediciones y sus aplicaciones de modo que la metrología incluye todos los aspectos teóricos y prácticos de las mediciones cualesquiera sean la incertidumbre de medición y su campo de aplicación” (p.9)

Metrología Industrial. Según Manuel, Leonardo, y Jorge (2012) definieron, son todas las actividades de un sistema de gestión de medidas que necesita la industria para cumplir con los objetivos de calidad y gerencia, como lo es la información sobre mediciones, las calibraciones, la trazabilidad, el servicio de calibración, el aseguramiento de la calidad, entre otras. La práctica de la metrología debe darse desde el micro o pequeñas empresas hasta las grandes industrias, los cuales emplean equipamiento de medición para sus procesos de producción y de control de fabricación, estos equipos de medición deben operar lo

suficientemente exactos los cuales garantizarse las tolerancias de fabricación indicadas en los planos o dibujos que usan.

Competencia, Unesco (2000) definió: Actualmente se entiende por competencia un conjunto integrado de conocimientos, capacidades, representaciones y comportamientos movilizados para resolver problemas profesionales,...La fortaleza de la formación basada en competencias reside en la posibilidad de ampliación de los saberes más allá de la simple ejecución de tareas delimitadas,...Ser competente supone la capacidad de ver, analizar e intervenir en un mundo complejo en el que se interrelacionan aspectos estrictamente técnicos con aspectos culturales, sociales, éticos, políticos y tecnológicos. UNESCO (Desafíos de la educación. 2000. p.24).

Las sub categorías son: a) **Normas de Fabricación de productos.** Según asociación Española de Normalización (2018), la normalización o estandarización tiene como objeto la elaboración de una serie de especificaciones técnicas – NORMAS – que son utilizadas de modo voluntario. Las normas de producción cumplen una función muy importante en los procesos productivos, garantizan la seguridad del consumidor y la estandarización de fabricación de productos con características comunes de fabricación así como de tuercas, pernos y otros productos. Las normas son adoptadas en distintas empresas y países en el mundo entre ellos, Estados Unidos, China etc. b) **Medición** según Vocabulario Internacional de Metrología (2012) proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud. Así mismo es un conjunto de operaciones cuyo propósito es obtener el valor de una magnitud o cantidad como resultado de una medición. c) **Instrumentos de medición,** según Vocabulario Internacional de Metrología (2012), dispositivo utilizado para realizar mediciones, solo o asociado a uno o varios dispositivos suplementarios; los instrumentos de medición o dispositivos reciben la trazabilidad de los patrones de trabajo, los cuales cumplen una función dentro del proceso productivos para el cual fue establecido su uso previsto de realizar las mediciones confiables solo o en combinación con otros como pueden ser un sensor , transductor, detector o un software, así mismo puede ser un material de referencia o cualquier otro medio auxiliar necesarios para llevar a cabo los procesos de medición. d) **Patrones de medición,** según Vocabulario Internacional de Metrología (2012), realización de la definición de una magnitud dada, con un valor determinado y una incertidumbre de medida asociada, tomada como referencia. Los patrones de medición cumplen una función muy

importante dentro del campos de la metrología se clasifican como patrones de referencia de características metrológicas muy especiales en exactitud y precisión, son los que transfieren trazabilidad a patrones de trabajo de exactitudes menores a los de referencia, los patrones de trabajo son asignados para transferir trazabilidad directamente a los instrumentos o dispositivos de medición los cuales tiene su uso previsto dentro del proceso productivo responsable de mantener las especificaciones para la fabricación de los productos terminados

e) Errores de Medición, según Vocabulario Internacional de Metrología (2012), define el error de medida como la diferencia entre un valor medido de una magnitud y un valor de referencia; y los errores de medición se refiere a la propagación del error de medida para cuando se realiza muchas medidas como son dan en los procesos productivos o para cuando se hace una medida en un simple ensayo o prueba. Finalmente **f) Certificado de calibración** es un documento que da la confirmación del instrumento o equipo de medición en cual se reporta en detalle los resultados de la calibración, los certificados de calibración deben contener según la norma 17025 (2017) la incertidumbre de medición, las condiciones en las que se hicieron las calibraciones, la trazabilidad, los resultados antes y después, declaración con alguna especificación y por ultimo opiniones cuando sea apropiado.

Respecto a la **Categoría 2. Competencias de Metrología Industrial en control de procesos** Conocimientos, capacidades, aptitudes, valores representaciones y comportamientos movilizados relacionados con la gestión de mediciones para los procesos de producción muy complejos, como el control de procesos industriales; mediciones para el diseño, desarrollo, control de calidad, conformidad con normas nacionales e internacionales y mediciones para el desarrollo científico tecnológico. Toma de decisiones eficaces y eficientes.

Proceso, según ISO 9000 (2005), conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Secuencia diseñada planificadas estructuradas de actividades de entrada al que se agrega valor y de salida llamados productos destinados para los clientes o mercados.

Procesos de producción, es un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos.

Control de procesos, guía para una gestión basada en procesos (2009) Un control sobre los procesos, la información recabada por los indicadores debe permitir su análisis y la toma de decisiones que repercutan en una mejora del comportamiento del proceso.

Control de producción, un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. De esta manera, los elementos de entrada (conocidos como factores) pasan a ser elementos de salida (productos), tras un proceso en el que se incrementa su valor.

Metrología Legal, Manuel, et al (2012) definió: La metrología legal como el conjunto de procedimientos administrativos, técnicos y legales constituidos por la autoridad conveniente, que comprende las actividades de control oficial a cargo del estado con el objetivo de detallar y certificar de forma reglamentaria la calidad y credibilidad de las mediciones utilizadas en controles nacionales, y así proteger al consumidor estableciendo un servicio de metrología legal comprueba estos requisitos con el fin de garantizar medidas correctas en áreas de interés público, como el comercio, la salud, el medio ambiente y la seguridad. El alcance de la metrología legal depende de las reglamentaciones nacionales y esto puede variar de un país a otro.

Metrología química, María del Pilar (2016) definió: “La metrología en química como la ciencia de la medición de las propiedades químicas, del agua, agua embotelladas, alimentos, combustibles, en la salud, cambios climáticos, emisiones de gases, agricultura y en los análisis clínicos. Asimismo Juan (2011) definió: “La metrología en química como la ciencia de la medición de las propiedades químicas, que se genera en la producción: manufactura, almacenamiento transporte y venta; así mismo en la transformación degradación y difusión; que comprende la evaporación, absorción, degradación y sedimentación.

Desafíos de metrología en el siglo xxi, Robles (2017) indico: Las medidas de magnitudes físicas, químicas y biológicas están presentes en las actividades de las sociedades tecnológicas e inciden muy directamente en su desarrollo y el bienestar de sus ciudadanos calidad de vida, en industria, comercio protección consumidor, seguridad, seguridad alimentaria, salud, medioambiente y i+d+i . Así mismo el gran desafío es equilibrar las nuevas demandas de desarrollo de la metrología con aquellas que nos llegan de la metrología más clásica. Grandes retos sociales del siglo: Protección y mejora de la Salud, Protección y sostenibilidad del medioambiente Mejora del rendimiento de las energías fósiles y desarrollo de las renovables.

Respecto a las sub categorías se tiene: a) **Aseguramiento metrológico**, es toda actividad de confianza y trazabilidad metrológica que garantiza satisfacer los requisitos establecidos de las

normas de calidad para realizar las mediciones en los procesos productivos en la industria. Tal es así como el control metrológico de los equipos de medición, el control de la magnitud o variable de medida, características del proceso (tolerancias), personal capacitado, herramientas estadísticas, diseño del equipamiento para su uso previsto y elección del proveedor de servicio de calibración de los equipos. **b) Mediciones Adecuadas**, son resultados de confirmación metrológica, los cuales cumplen las especificaciones y tolerancia establecidas en los procesos productivos de medición en la industria. Zeleny (2002) nos dice que la decisión de hacer o no correcciones a los resultados de las mediciones, es una decisión administrativa basada en costo y riesgos. Actualmente los errores máximos permitidos establecidas en los procesos productivos es de importancia por lo que son necesario hacer las correcciones haciendo uso los certificados de calibración de los equipamientos para cumplir con la tolerancia permitidas y evitar los mayores costos y riesgos en los procesos de fabricación de los productos. **c) Normas Técnicas** Según INACAL (2019) definió: Es un documento técnico que tiene requisitos de calidad, que sirve de referencia técnica para que los productores o actores económicos al utilizarlas, incorporen calidad a sus bienes y servicios. Es carácter voluntario, establecido para uso común y repetido, que facilita la adaptación de los productos, procesos y servicios a los fines a los que se destinan, protegiendo la salud y el medio ambiente, previniendo los obstáculos innecesarios al comercio y facilitando la transferencia tecnológica. Al aplicar las normas permiten controlar y obtener un mayor rendimiento de los materiales y de los métodos de producción. **d) Normas de calidad**, según ISO 9001:2015, es una norma ISO internacional elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los Sistemas de Gestión de Calidad de organizaciones públicas y privadas, independientemente de su tamaño o actividad empresarial. Se trata de un método de trabajo excelente para la mejora de la calidad de los productos y servicios, así como de la satisfacción del cliente. **e) Verificación** según Vocabulario Internacional de Metrología (2012), aportación de evidencia objetiva de que un elemento dado satisface los requisitos especificados. El termino de verificación es de amplio uso depende del contexto en el que se aplique comprende evidencia más evaluación, por ejemplo confirmar de que un instrumento de medición cumple con el alcance de medición y la clase de exactitud, el cual fue calibrado con una clase de exactitud mejor para su uso previsto el cual realizara mediciones dentro de la tolerancia exigida de sus misma clase, **f) Herramientas de**

control son medio de control que permite asegurar la conformidad del producto debido a las exigencias de los requisitos de la ISO 9001:2000 e ISO/TS 16949, que se aplican en los procesos productivos, Las necesidades del cliente son cada vez más exigentes, en consecuencia los procesos productivos en la industria deben asegurarse, por lo que se requiere un conocimiento amplio de medir, describir, analizar, e interpretar la variabilidad de sus procesos así como una aplicación profunda del ciclo “Deming”. Tal como señala Guías Metas (2004). **g) Metrología 4.0** según Valqui, Casbury y Zuaznaba (2019) Comprende la transformación digital de servicios metrológicos La metrología, metrología en el análisis de big data, metrología de los sistemas de comunicación para la digitalización y metrología para simulación e instrumentos de medición virtuales. Finalmente h) **Sistemas de gestión de mediciones** según INCOTEC (2003), conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan, los cuales son necesarios para lograr la confirmación metrológica y el control continuo de los procesos de medición.

Dentro del **Marco espacial**, la investigación sobre competencia en Metrología industrial de los ingenieros industriales, como parte de sus funcionalidades de desempeño, responde a las necesidades de los diversos sectores industriales productivos; por lo que es fundamental conocer estas competencia que impliquen sus ejercicios profesionales en el control de procesos y de producción.

Dentro del Marco temporal, la presente investigación se realizó para conocer las competencias en metrología industrial de los ingenieros industriales, el cual le permita ampliar sus capacidades o ejercicio profesionales futuras dentro de la industria productiva exigente basado a una producción requerida de los clientes en base a especificaciones o las exigencia normativas. 2020.

Dentro de la **Contextualización** se hace necesario hacer las siguientes preguntas:

¿Por qué los productos terminados se mantienen más tiempo de lo debido en el almacén? Los productores terminados no fueron fabricados con los requerimientos del cliente, esta es una de las razones por lo que los productos se mantienen más tiempo de lo debido en el almacén, de modo que esta situación implica mayor costo de operación a la organización. En la actualidad el mayor consumo de productos es debido a que fueron fabricados en base a especificación de calidad que cumplen con la satisfacción del cliente. La producción en base al cumplimiento de especificación conlleva un proceso de control metrológico de los equipamiento con se lleve a

cabo la producción. Así mismo conlleva la implicancia del presente trabajo de investigación las siguientes preguntas.

¿Cómo elegir adecuadamente el proveedor de servicio de calibración? ¿Cómo adquirir el equipamiento adecuado para un proceso determinado de producción control y verificación? ¿Si lo que se paga por una facturación de consumo de energía, agua y gas es lo debido y correcto? ¿Qué tan seguro es que cuando pido un kilogramo de un producto me estén entregando el kilogramo del producto en una transacción comercial? La respuesta a las preguntas anteriores radica fundamentalmente al conocimiento de la metrología industrial y legal, procesos necesarios que requieren profesionales con competencia en metrología industrial y legal para dar soluciones a esas realidades tanto en el sector industrial o en la sociedad. Las universidades en nuestro país no desarrollan o no cuentan con el programa de metrología industrial en las mallas curriculares en las distintas carreras de ingeniería, de modo que puedan fortalecer sus conocimientos a los estudiantes de Ingeniería industrial, y por sus competencias.

En cuanto al **Supuestos teóricos**, la realidad de la presente investigación está enmarcado de manera subjetiva, en el sentido que la descripción o contextualización parte de una realidad o escenario productivo industrial con necesidades de cambio y mejora continua, debido a la exigencia o demandas de mercado nacional e internacional de productos terminados acorde especificación del cliente. Siendo una de las competencias como parte de su desempeño en metrología industrial de los ingenieros industrial, quienes contribuyeran en la solución y por ende en la mejora continua de las organizaciones industriales productivas. La descripción procedimental me ha permitido establecer dos categorías entre las cuales son: Competencias de Metrología Industrial en control de producción y la Competencias de Metrología Industrial en control de procesos, para los cuales se ha establecidos de manera independiente sus sub categorías de modo que las preguntas formuladas están en base a las sub categorías, estas preguntas están direccionados a la respuesta de los profesionales expertos quienes son ingenieros Industriales de planta y / u otros con experiencia en el campo de la metrología industrial, lo cual su aporte a esta investigación es valioso y trascendente.

Dentro de la **Justificación Teórica** la competencia en metrología Industrial no está contemplada como parte de su formación de los ingenieros industriales y en consecuencia menos en su perfil profesional, en tal sentido en el presente trabajo se pretende el aporte de las competencias en metrología industrial de los Ingenieros Industriales de modo que en el futuro

cuenten con el conocimiento de la Metrología Industrial como parte de su formación, por lo que deben ser formados, tomando en cuenta los requerimiento técnico de la industria productiva o manufacturera de la cuarta revolución industrial. **Metodológica**, la investigación, la industria manufacturera, el comercio, la salud y el medio ambiente requieren ingenieros Industriales con competencia en metrología Industrial de modo que su formación debe ajustarse a esas necesidades. Por ello es de importancia adquirir el conocimiento por competencias de la metrología Industrial como gestión de mediciones, uso y manejo de normas nacionales e internaciones, certificación, acreditación y calibración, entre otros y por ende adquirir las competencias fundamentalmente en controles metrológicos de medición y de procesos productivo Industriales. **Práctica**, la competencia en Metrología de los ingenieros industrial es base esencial para la tomar de decisiones en los procesos de control de mediciones y procesos Metrológicos y por ende las empresas aseguran su productividad, competitividad y calidad en base una toma de decisión por lo que implica, que los futuros Ingenieros Industriales deben contar con competencias en materia de metrología industrial, de modo en el desempeño profesional le permita una tomen disecciones para la mejora y crecimiento de la organización y de esta manera contribuya en las soluciones de las exigencia de la industria productiva.

Epistemológicamente, la presente investigación ha permitido efectuar la búsqueda de soluciones a una situación limitada de prácticas y experiencias de los ingenieros Industriales en el contexto industrial en cuanto a su competencia en metrología industrial, teniendo como base el conocimiento de la ciencia de la medición como es la Metrología. Además en base al fundamento constructivista se construyen la comprensión de la realidad a través de la construcción del conocimiento de la Metrología. En consecuencia se ha tratado de generar un conocimiento como producto de la actividad humana orientado y enfocado al sector industrial productiva de sus procesos de control en medición y proceso metrológicos.

En tanto la **Relevancia**, la presente investigación es relevante, por lo que las competencias en metrología Industrial de los ingenieros como parte de su formación contemplan las necesidades del sector empresarial productivo. Por lo que los profesionales en ingeniería industrial de estos tiempos y los tiempos que vienen deben poseer el conocimiento en metrología Industrial como; gestión de mediciones, normalización, certificación, acreditación, calibración, entre otros conocimientos metrológicos.

Como Contribución la buena práctica de la cultura metrológica en las industrias le brinda confianza, crecimiento, apertura de nuevos mercados, esto es posible gracias sus colaboradores profesionales con competencia en metrología más aun de los ingenieros industriales responsables de la producción y control de una organización, quienes toman decisiones para los procesos productivos del día a día metrológicamente.

En tanto a la Formulación del **problema general:** ¿En qué nivel se encuentra las competencias en Metrología Industrial en su formación de los Ingenieros Industriales Lima 2020? Y como específicos: **a)** ¿En qué nivel se encuentra las competencias en Metrología Industrial en su formación de los ingenieros Industriales en control de Calidad de producción? **b)** ¿En qué nivel se encuentra las competencias en Metrología Industrial en su formación de los Ingenieros en control de Procesos?

Finalmente el **Objetivos general:** Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial, en su formación de Ingenieros Industriales Lima 2020 y los específicos **a)** Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Calidad de producción de los Ingenieros Industriales Lima 2020. **b)** Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Procesos de los Ingenieros Industriales Lima 2020.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación.

Es de **paradigma interpretativo**, según Vargas (2011), es el paradigma que tiene distintos denominaciones así como; paradigma emergente, cualitativo hermenéutico e interpretativo, el que postula que la realidad es subjetiva, que la realidad no es conocido a través únicamente del numero si no que es observable de otras maneras a través de las cualidades las características, la realidad tiene que de alguna manera ponerse en relación de las partes entre sí y el todo es una forma de interpretación de la realidad más holística y por tanto sistémica (p.15).

Enfoque Cualitativo, según Hernández, et al. (2014) afirman que en el desarrollo del proceso investigativo cualitativo se puede mencionar como principales conceptos al interaccionismo simbólico, las investigaciones etnográficas, investigación acción, la etnometodología, teoría fundamentada, investigación participativa, triangulación, idealismo, realismo, diseños narrativos, investigación participativa, para el análisis cualitativo se usa el software Atlas.ti o Decision Explorer.

El **diseño** de investigación del presente trabajo es **fenomenológico**, se caracteriza por la construcción de los significados de la experiencia vivida por un sujeto en su interacción social. Por ejemplo, permite indagar sobre: Cómo vivencia un fenómeno una persona o grupo. De acuerdo con Creswell, 1988; Sandín Esteban, 2003; Latorre, del Rincón, & Arnal, 2003; Álvarez-Gayou Jurgenson, 2003 y Van Manen, 2003. Hernandez, Fernandez y Baptista (2014).

Método de investigación, es el **método inductivo** generalmente está asociado con la investigación cualitativa. Para Hernández et al. (2014) “el método inductivo se aplica en los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios”. En este método de estudio se utiliza las entrevistas como método para recopilar información en indagaciones de tipo cualitativo, es una discusión intensa y extendida en la investigación metodológica.

2.2. Escenario de estudio

El escenario que se va realizar la investigación comprende de algunos sectores industriales de producción, universidades y el instituto nacional de metrología de lima, como espacio de trabajo de los ingenieros de planta y gestión, docentes y expertos en metrología.

2.3. Participantes

Los participantes, en la presente investigación fueron:

Ingenieros de planta y de gestión: Son los que diseñan, controlan y ejecutan los procesos de producción en planta así mismo son los que toman decisiones para que se lleve a cabo los procesos productivos en la organización industrial. Participaron 02 ingenieros.

Docentes universitarios: Los docentes ingenieros industriales, químicos, electrónicos mecánicos, físicos y químicos con experiencias en los procesos productivos que dicten asignaturas de procesos industriales, y asignaturas afines a los procesos de medición y de control de calidad. Participaron 02 docentes.

Expertos en Metrología: Son aquellos profesionales del área de ingeniería y ciencias responsables de la investigación de nuevos procedimientos, métodos y patrones de medición para la investigación así mismo para la industria, responsables de asegurar la trazabilidad de las mediciones. Participaron 01 expertos Metrologistas.

Tabla 1.

Participantes en la investigación

Sujeto	Letras	Códigos
Ingenieros de Planta	IP	IP1, IP2
Docentes Universitarios	DU	DU1,DU2
Experto en Metrología	EM	EM1

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnica

La técnica que se utiliza para el regajo de información es la entrevista semi estructurada, es una estrategia adecuada para revelar o recopilar información detallada, en el que el entrevistador mantiene el control de la misma, y lleva al entrevistado a contestar lo que deseaba escuchar. En la investigación cualitativa la entrevista es más flexible e íntima tal como señala Creswell citado por (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Las entrevistas deben ser abiertas, sin restricciones a categorías preestablecidas, de tal forma que los participantes puedan expresar sus experiencias. El contexto en donde se lleve a cabo sea un terreno neutral, en el que no juzgue la opinión de la persona entrevistada.

Instrumento

Es el medio con el cual se recaba los datos o información del fenómeno en estudio, aplicando técnicas o métodos con el propósito de explorar subjetivamente realidades o comportamientos, como puede ser a través de un cuestionario escrito estructurado orientados para la respuesta de los entrevistados, un cuestionario debe responder a dos requisitos básicos, la validez y fiabilidad. Según Castillo y Vásquez (2003) expresan que la validez interna responde al valor de verdad. El instrumento de la presente investigación es una guía de entrevista que comprende de preguntas abiertas.

2.5. Procedimiento

Para la recolección de datos según Taylor y Bogdan (2002, p 160) considerando los modos posible se sigue los procedimientos siguientes:

1. Se formularon las preguntas una vez identificado el problema, tomando como base las sub categorías como fuente en relación a las categorías uno y dos, preguntas totalmente abiertas para que respondan los entrevistados, siendo un total de 22 preguntas, 11 para la primera categoría y 11 para la segunda categoría ver anexo 2.
2. Para el recojo de información de datos de los participantes se procede de dos maneras, el primero consiste en la entrevista grabada con el consentimiento de los participantes para aquellos que acceden esta modalidad, segundo la técnica de recogida de datos por línea (on line). Previo envió las preguntas a la bandeja de su correo del participante.
3. Una vez obtenida la información previo el procedimiento del punto 2, se procede a revelar en transcripciones textuales de manera ordenada la información proporcionada aquellos que respondieron a través de la entrevista grabada, por otro lado los que respondieron vía email la información se transcriben ordenadamente manteniendo su originalidad, estos datos son expresados en forma genérica por partes de los colaboradores, en la que se incluyen aspectos relacionados con el tema de investigación así como no también.
4. La información de datos vaciados o transcritos, fueron seleccionados considerando el contexto de investigación, información considerada como relevante, punto de partida en la construcción de la categoría emergentes del trabajo de investigación.
5. Una vez obtenidas los datos con significado relevante se proceda al análisis de modo que nos permitan agrupar algunas de estas informaciones con significado de categorías,

que reflejen aspectos o características comunes o patrones que induzcan a nuevos elementos categóricos.

2.5.1. Categorías y sub categorías

La matriz de categorización de las competencias en metrología industrial en control de producción y de procesos se muestra en las tablas 2 y 3.

Tabla 2.

Matriz de categorización de Competencias en Metrología Industrial en control de producción.

Sub Categorías	Indicadores
1. Normas de fabricación de producto	<ul style="list-style-type: none"> • Errores Máximos permitidos
2. Medición	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos
3. Instrumentos de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones metrológicas • Instrumento adecuado, de acuerdo con la variable y la exactitud requerida
4. Patrones de Medición	<ul style="list-style-type: none"> • Clases • Trazabilidad
5. Errores de Medición	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones Ambientales • Errores por instrumentos • Errores debido al operador
6. Certificados de Calibración	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento para uso previsto • Aplicación de los resultados

Tabla 3.

Matriz de categorización de, Competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

Sub Categorías	Indicadores
1. Aseguramiento metrológico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento, Calibración y confirmación metrológica
2. Medición adecuada	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de las especificaciones • Productos no deformes
3. Normas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de exigencias • Criterios generales para determinar la frecuencia de Calibración
4. Normas de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Principales requisitos metrológicos • Requisitos de NTP de distintos procesos productivos
5. Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Conformidad de los productos • Cumplimiento con especificaciones de calidad
6. herramientas de control	<ul style="list-style-type: none"> • Carta de Control
7. Metrología 4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de exigencias de más alto nivel sensor proceso

2.5.2 Mapeamiento

El mapeo es la radiografía del escenario de estudio, de las secuencias o flujos operacionales que muestra en conjunto todas las actividades de los procesos de estudio en el que debe haber una relación de coherencia o concordancia entre los procesos, así mismo debe guardar y conservar la objetividad y la claridad del fenómeno en estudio. Así en la presente investigación se muestra el mapeo para la primera categoría en la Tabla 4 y la segunda categoría en la tabla 5 ver índice de tablas.

2.5.3 Rigor científico

En el estudio cualitativo los hallazgos son creíbles, en cuanto se aplique la rigurosidad científica de modo que es la etapa de estudio cualitativo más importante que enmarca del no creíble a lo creíble, es decir es la calidad de una investigación en la que condiciona la suficiencia o seguridad, confiabilidad, y credibilidad de los hallazgos para así esbozar una generalización con el que se respalda la validez de los datos.

Suficiencia o seguridad, se refiere al total de información o datos recabados independientemente de la manera o forma como se obtiene con un único propósito de evidenciar realidades del fenómeno en estudio, de modo que en este estudio la suficiencia implica el número de participantes que contribuyen al trabajo de investigación y manera como se ha recabado la información siendo esto la entrevista personalizada y a través de la vía electrónica.

Confiabilidad o Transferibilidad; si dice es la validez de tipo externa, en esta etapa o criterio los hallazgos no se centran en la generalización si no en la transferibilidad o transferencia de los datos con el único propósito de replicar en otros contextos tal como señala Flick (2004). En cuanto a validez externa correspondiente a esta etapa consuegra (2005) señala que en la medida que aporte información el investigador fidedignamente la situación estudiada, averiguada o analizada en todas sus dimensiones, asegura la validez externa como aplicabilidad.

Conformidad; es otro de las etapas o criterios claves en relación al rigor científico que implica conducir los hallazgos de la investigación hacia lo creíbles, por lo que también es comprendido como validez interna, en esta etapa se demuestra los procesos de observación, encuentros o conversaciones prolongadas con los colaboradores de lo que piensan y sienten referente al trabajo de investigación, quienes construyeron las

realidades, por tanto surge la credibilidad o la transparencia como resultado verdadero para aquellas personas estudiadas y para otras que experimentaron o ha estado en contacto con el fenómeno investigado tal como afirma Corral (2014,p.27).

2.6 Método de análisis de información

Según Arbeláez y Onrubia (2014) se debe distinguir el análisis de contenidos por etapas por lo que las preguntas están formuladas en base a las categorías para los entrevistados que corresponde a una primera etapa. El inicio del método de análisis está en base a la respuesta de las preguntas realizadas al entrevistado, que corresponde a la fase analítica. Primero para los ingenieros de planta, respondiendo un total de once preguntas en relación a la primera categoría referente a control de producción y once preguntas en relación a la segunda categoría referente a control de procesos, asimismo para la experta y para los Ingenieros docentes. Estas respuestas en relación a la primera y segunda categoría vinculadas a sus sub categoría son recopiladas en forma extracto o síntesis y ordenadas para luego establecer las categorías emergentes etapa interpretativa, ver anexo 3. La secuencia de análisis para presentar los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 4.

Secuencia del análisis de datos del estudio.

Temáticas	Procesos	Elaboración de resultados	Informe de hallazgos
Vaciado o Transcripción de datos en matriz por cada pregunta y sus respuesta según categoría	Reducción Categorización Clasificación Sintetización Comparación	Presentación de tendencia esperada y no esperada. Conclusiones previas	Presentación de resultados

2.7. Aspectos éticos

Los datos de transcripción que se muestra ver anexo 3, fueron recogidos de las respuesta de los entrevistados de dos Ingenieros de planta, un experta en metrología y dos docentes universitarios, que fue procesado de manera adecuada sin alterar su respuesta, así como se guardó la confiabilidad de las personas que apoyaron con el instrumento aplicado. Asimismo, se cumple con los parámetros de investigación cualitativa que determina la Universidad César Vallejo, respetando los autores de la información bibliográfica según

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 587), que detallo en las referencias con sus datos de editorial.

III. RESULTADOS

El presente capítulo describe los resultados obtenidos después de aplicar la entrevista a profundidad, se realizaron cinco entrevistas a diferentes actores entre ellos: Un especialista, dos docentes y dos Ingenieros de planta.

La información obtenida en las entrevistas fue: Transcrita o desgravada las respuestas de todas las pregunta al formato 1, seguidamente en el proceso de categorización y codificación correspondiente al formato 2, se extrajo frases codificadas de las respuestas de cada una de las preguntas contestadas, al mismo tiempo se ha codificado dichas frases, así mismo en el formato 3 se ha ordenado los códigos de a acuerdo a su sub categorías al que corresponde los códigos, en cuanto a la triangulación formato 4, se hizo la interpretación cualitativa en base a las preguntas contestadas de todos los entrevistados, a continuación se describen los resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos formulados.

3.1. Análisis e interpretación de los hallazgos:

El análisis de los resultados de la investigación se presenta en relación a la triangulación de las respuestas de las entrevistas aplicadas a los participantes seleccionados, cuya información sirvió para la construcción de la matriz de triangulación, cuyos resultados generales interpretados se exponen a continuación:

De acuerdo a:

Objetivo específico 1: Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Calidad de producción de los Ingenieros Industriales Lima 2020.

Para responder a este objetivo se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?

Los entrevistados manifestaron que juega un rol como ciencia de las mediciones y aseguramiento de la calidad, cuyo objetivo es de controlar los diseños de los productos manufacturados que deberían estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación en la producción en sitio, que demandan los clientes del mercado interno y externo se sustenta en las mediciones con un alto grado de precisión en la fabricación de los productos comerciales demostrando y asegurando la productividad y aumentando la competitividad de la empresa.

2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?

Los entrevistados manifestaron que la práctica metrológica implica las buenas prácticas en gestión de mediciones como control aplicados en los procesos secuenciados lógicas productivos, como parte del procesos de gestión comprende de manera sistemática el plan y el programa de calibración periódica de los instrumentos de medición, lo que no se controla no se puede medir, si no se mide no se tiene resultados, los procesos que se llevan a cabo en organizar clasificar y verificar para construir indicadores de gestión para la mejora continua.

3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?

Los entrevistados manifestaron que constituyen como parte del control de calidad metrológica de su estado de calibración de los instrumentos o equipos de medición que al comprobar su estado operacional sus medidas estén dentro de su tolerancia de trabajo, los equipos de medición deberían trabajar en el proceso productivo con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido o establecido por el proceso propio, estas verificación intermedias o periódicas son realizadas con instrumentos de exactitudes mayores a los de los equipos de trabajo que se tiene conservado en situ en su laboratorio, al hacer la verificación antes de su uso previsto los productos salen con la especificación requerida por el cliente, los instrumentos de medición al utilizarlos con frecuencia sufren desviaciones producto del mal uso o caídas de voltaje, por otro lado entre una calibraciones y otra establecidas de los equipos de medición normalmente son varios meses o años por eso los instrumentos de medición de uso en el procesos de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha. Si tengo un termómetro calibrada cada año por lo menos al medio año debe hacerse la verificación.

4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?

Los entrevistados manifestaron que asegura la calidad de las mediciones gestionando el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos, asegura que el equipo y los procesos de medición son los adecuados, estableciendo los protocolos de medición para alcanzar los objetivos de la calidad del producto, las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los

procesos. Se adopta como guía de referencia para gestionar los equipos y procesos de medición en el proceso productivo.

5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?

Los entrevistados manifestaron que asegurar las medidas en los procesos de producción en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad del procesos en una organización es fundamental para evitar un producto final sin defectos, un modo de asegurar es contar con patrones de más alta exactitud que asegura que la medición es certera o correcto al hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos y evitar errores y desviaciones que superen los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo, en algunos caso se suele utilizar un segundo patrón siega que garantiza la respuesta de comparación del primer patrón con el que se asegura las mediciones de los equipos que se utiliza en el proceso productivo, requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva y relevancia en el momento de tomar decisiones.

6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?

Los entrevistados manifestaron que el diseño es punto de partida para cualquier proceso, entendido como un método que se establece del cómo se procede, consiste en mantener o modificar el procesos de medida con registros en forma secuencial para la transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad, ya que aquello que no se mide no mejora, estos métodos al cual se llama como diseño deberían ser validados y verificado, los diseños previamente establecido por entes competentes son utilizados en los proceso de medición productivo, cada proceso productivo debería tener consigo su estrategia de medición, el diseño es un paso previo requerida para la toma de decisiones, las medición de procesos que llevan a cabo con buen criterio de diseño, proporciona mucha información de valor, en el proceso productivo.

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?

Los entrevistados manifestaron que para lograr competitividad en el mundo empresarial se requiere la recopilación en términos de medida ya que son el input que determinan las especificaciones, factores críticos, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se

establece de acuerdo a los procesos productivos, como la temperatura de un horno o para medir la temperatura del cacao, en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura en un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura estas especificaciones ya están normados con el que se garantiza que la magnitud a medir sea la correcta, es así que un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?

Los entrevistados manifestaron que en el procesos productivo deben configurarse los sistemas de medidas como el primer paso de control el cual significa definir seleccionar las cualidades metrológicas del sistema de medida así como método procedimiento las condiciones ambientales y un serie de características más en función a los parámetros del producto proceso de la línea de producción de tal manera que el empleo de estos medios y métodos sean lo más eficientes. Por ejemplo como la medición del diámetro de una pieza de materiales como del cobre, estaño o de un perno etc, en el proceso fabricación cada uno requieren configuraciones de medidas distintas, que permita obtener productos bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente

9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?

Los entrevistados manifestaron que la validación forma parte del proceso de control en la producción, demuestra evidencia documentada de alta confiabilidad y seguridad de que un proceso de producción específico cumple las especificaciones predeterminadas, nos permite verificar antes los sistemas de medición si estamos midiendo de manera correcta lo que se desea medir, así mismo los métodos, procedimientos antes de usarlo se validan y existen diferentes formas de validar, una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad, si se cumple que es menor que uno entonces los resultados son los adecuados y confiables listos para poder ser utilizados, en la producción se obtiene un producto con el cumplimiento de las especificaciones, lo cual aseguramos la calidad de los materiales procesados y el producto final.

10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?

Los entrevistados manifestaron que la planificación del control de los diferentes procedimientos y medidas bajo un programa de revisión, garantiza el buen funcionamiento sistemático del proceso de producción del producto, en el manual de control de calidad hay un procedimiento que pide que los procedimientos tengan periodos de revisión, el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, si hubiera una norma que exige el cambio, en ese caso se modifica.

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?

Los entrevistados manifestaron que como parte de control continuo de calidad tiene que ser revisado y validado para poder ser aplicado al proceso productivo que se necesiten, para asegurar la calidad de los resultados, los procedimientos de medida cuantitativos y cualitativos nos asegura la confiabilidad y validez de las mediciones en el proceso productivo, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud y de procesos el producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada que juega un rol importante debido a que involucra aspecto como los procedimientos de medida, sistemas de medida en los distintas áreas de producción así como el personal, inspecciones, materia prima, entre otros están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades acorde su requerimiento.

Los entrevistados manifestaron respecto a los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Calidad de producción, los diseños de los productos manufacturados deberían estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación en la producción en sitio, la producción que llevan a cabo con diseño de medida asegura y proporciona mucha información de valor en el proceso productivo, la recopilación en términos de medida son el input que determinan las especificaciones, factores críticos, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos, la práctica metrológica implica las buenas prácticas en gestión de mediciones, así como seleccionar y asegurar las cualidades metrológicas de los sistemas o equipos de medida las que deberían ser verificados y confirmados metrológicamente, así como también el método y procedimiento de medición deberían ser validos antes de usarlo en la producción, lo que no se controla no se puede medir, si no se mide no se tiene resultados menos la mejora.

Objetivo específico2: Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Procesos de los Ingenieros Industriales Lima 2020

Para responder a este objetivo se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?

Los entrevistados manifestaron que es la base de sus procesos en las empresas para el aseguramiento de la calidad de sus actividades claves de control objetiva para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo, para demostrar su competencia y tener su mayor reconocimiento de sus productos y aceptabilidad de parte de los clientes, además ayuda a saber cuál es nivel de calidad de la organización, todo control se basa en indicadores de medición herramientas que utiliza la industria de manufactura a través de los diversos procesos de medición confiables.

2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?

Los entrevistados manifestaron que en los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables, requiere una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño, no existe un solo proceso exento de fallos casi diario, por lo que es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas, el aseguramiento de las medidas sirve como una herramienta de gestión que minimiza la toma de decisiones incorrectas, así mismo para la mejora continua en los procesos productivos que descansa en las mediciones confiables.

3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?

Los entrevistados manifestaron que las normas de tolerancia permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado del producto en el proceso de producción con el propósito de lograr un producto final adecuado, la fabricación del producto con características exigidas por el mercado con precisión en base a la norma, determina su calidad su costo y precio de venta. Existen infinidades de norma que son variables para la fabricación de piezas o pernos, de modo que las tolerancias o especificaciones como plenitud, paralelismo y en entre otros ya están establecidas para los productos que se desea

fabricar en la que se considera en el proceso productivo, esto es el llamado como ingeniería inversa. La fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para ensamblarlo, es por eso la estandarización por eso la importancia de las normas de tolerancia utilizadas en los procesos productivos.

4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegurar el procesos?

Los entrevistados manifestaron que realizar toda actividad como la validación en base al enfoque o desde el punto de vista del cliente es necesario, la validación se aplica sobre todo en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto, debe haber una forma de que se verifique o valide los diseños de los productos a fabricar de tal manera que sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir en el procesos o línea de producción. La validación es garantía de desarrollo en un proceso productivo que contribuye y asegura la competitividad de la empresa, el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, al fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales, tiempo y otros de mayor costo.

5. ¿Son necesarios realizar las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?

Los entrevistados manifestaron que el control del proceso bajo temperatura etc. consiste en aplicar en la fabricación de productos, en los procesos deben ser constantes mantenerlos en los promedios de la formulación industrial que involucran estas magnitudes como parte del control, dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente los que se considere según diseño del proceso, debemos tener criterios y ver cuáles son realmente esos procesos, se utilizan técnicas como el control estadístico como indicador para el control de los procesos.

6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?

Los entrevistados manifestaron que es importante porque se establece que los equipos o instrumentos de medición operen dentro de su tolerancia permitida del producto y proceso generando mediciones confiables, los equipos e instrumentos de medición cuentan con un plan y programa de calibración, el control de los estados de calibración de los equipos se realiza cada cierto tiempo de acuerdo a su periodo de calibración establecida, los

seguimiento a la respuesta de las medición que realiza los dispositivos de medición para sus operaciones confiables responden a la verificación de sus límites de control de manera continua antes durante y después de cada procesos productivo, para responder a los requisitos determinados por las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas demostrando la competitividad de empresa.

7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?

Los entrevistados manifestaron que la calibración periódica de los equipos o instrumentos de medición es necesario y obligatorio, establece una relación entre los valores indicados por instrumento y las incertidumbres de medida provistas por estándares o indicados por el patrón, la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso, debe seguir un plan según lo indica el fabricante o lo que determine el usuario dentro del proceso productivo, es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo y la frecuencia de uso, la calibración no es eterna y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados. Tiene que ver mucho la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener su periodo de calibración bien definidas, ,en muchas normas internacionales ya está establecidos los periodos de calibración incluso la especificación, así mismo para efectos de lograr o cumplir una certificación como la iso 9001, los equipos deben tener mayor control en sus especificaciones como el caso de la deriva, el error máximo permitido y los periodos de calibración.

8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?

Los entrevistados manifestaron que son necesarias la selección de los equipos o instrumentos de medición con especificaciones y característica metrologías requeridas, alcance resolución exactitud de medición entre otros que son base para las mediciones, acorde al proceso productivo cada instrumento tiene una determinada finalidad un propósito de uso, mientras más frecuente se usa la posibilidad de desgaste o daño es mayor, se debería seleccionar ese equipo para su control metrológico de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones. Cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo.

9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los procesos?

Los entrevistados manifestaron que el uso inmediato de un equipo de medición nuevo, el envejecimiento, la frecuencia y mal uso y los cambios de temperatura y el trabajo mecánico son causas limitantes de su funcionalidad de uso, lo cual presentan desviaciones o errores al utilizarlo sin considerar la calibración por eso es importante el control de calibración así mismo el mantenimiento, los ensayos y las medidas pierden confianza si no se considera la calibración del equipos de medición y se refleja tanto en el diseño como en la calidad del producto, la calibración nos garantiza a obtener datos reales, valores correctos, exactos y confiables de las magnitudes del proceso, así mismo genera garantía de trabajo. Por otro lado el mantenimiento de los equipos puede ser correctivo o preventivo el control de mantenimiento debe ser realizado según lo indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina, asegurar la realización de mediciones y resultados confiables permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso.

10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?

Los entrevistados manifestaron que la trazabilidad metrológica es la evidencia del patrón, de la calibración de los instrumentos y/o equipos de medición que se reporta o refleja en el certificado de calibración del equipo o instrumento calibrado, con trazabilidad no hay fallas en los procesos productivos, nos ayuda a estandarizar nuestros resultados, la trazabilidad es garantía de que los equipos calibrados reporten mediciones confiables en el proceso productivo. Así mismo nos ayuda a mantener los límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición, si no se tiene una calibración de los equipos con cierta trazabilidad, es evidente que las mediciones no serían confiable, en la actualidad la sola trazabilidad no garantiza mediciones confiable del todo, ahora se tiene una serie de factores de trazabilidad como el método del laboratorio. La trazabilidad es una cadena ininterrumpida como reconocimiento de los laboratorio nacionales e internacionales como garantía, de que los instrumentos y equipos de medición estén debidamente controlados, que al utilizarlos reporten mediciones confiables en los procesos productivos.

11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los productos sean actualizadas y vigentes en los proceso?

Los entrevistados manifestaron que la normalización y otros procedimientos logísticos dentro del proceso facilitan la producción, las normas empleadas deberían ser vigentes y actualizadas es importante para fabricar con las especificaciones y características finales del producto requeridas por el cliente y reducir a cero los productos deformes, así mismo prevenir el engaño a los consumidores y mejorar la calidad de los productos, la normalización no logra un aumento de la calidad, sólo se logra cuando la norma recomendada es adecuada actualizada y vigente. Las normas deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil. Una empresa acreditada que trabaja con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta.

Los entrevistados manifestaron respecto a los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de procesos, las empresas deberían asegurar sus actividades claves de sus procesos que implican procesos de medición y los estados de calibración de los equipos que operen dentro de su tolerancia permitida del producto y proceso generando mediciones confiables que minimiza la toma de decisiones incorrectas de tal modo que el producto resultante cumpla con los requisitos determinados por las normas de calidad, especificaciones requeridos por el cliente y así mismo las exigencias que demandan el mercado, la mejora continua descansa sobre la base de las mediciones confiables y garantiza la fiabilidad y trazabilidad de las medidas asegurando la competitividad de empresa.

Finalmente respecto al objetivo general: Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial, en su formación de Ingenieros Industriales Lima 2020

Los informantes manifestaron respecto al análisis en competencias en metrología industrial en su formación de los ingenieros industriales como parte de su desempeño es de controlar los diseños de los productos manufacturados que deberían estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación en la producción en sitio, la adopción de las buenas prácticas metrológicas para la gestión de mediciones aplicado a los procesos secuenciados lógicas productivos de manera sistemática que comprende el plan y el programa de calibración periódica de los instrumentos y equipos de medición. La verificación de del estado de calibración de los instrumentos o equipos de medición antes de su uso previsto asegura su estado operacional de sus medidas que estén dentro de su tolerancia de trabajo requerido o

establecido por el proceso propio, debido a sus desviaciones que sufren al ser utilizados, así mismo la adopción de la norma técnica 10012 asegura la calidad de las mediciones gestionando el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos, asegura que el equipo y los procesos de medición son los adecuados, estableciendo los protocolos de medición para alcanzar los objetivos de la calidad del producto. Asegurar las medidas es evitar un producto final sin defectos, un modo de asegurar es contar con patrones de más alta exactitud, al hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos para evitar los errores o desviaciones que superen los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso. El diseño de medida es el punto de partida para cualquier proceso, entendido como un método que se establece del cómo se procede, consiste en mantener o modificar el procesos de medida aquello que no se mide no se controla menos se mejora, el diseño deberían ser validados y verificados, cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición en base al diseño de medida que le permita una toma de decisiones, que le proporcione información de valor para el proceso productivo. Para lograr la competitividad se requiere la recopilación en términos de medida que reportan las capacidades de medición ya que son el input que determinan las especificaciones, factores críticos, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos, en el procesos productivo deberían configurarse los sistemas de medidas como el primer paso de control el cual significa definir seleccionar las cualidades metrológicas del sistema de medida así como método procedimiento las condiciones ambientales y un serie de características más en función a los parámetros del producto. La validación como parte del proceso de control en la producción, demuestra evidencia documentada de alta confiabilidad y seguridad permite el empleo en su conjunto de los sistemas de medición con seguridad en el proceso de producción específico con el que cumple las especificaciones predeterminadas, así mismo los métodos, procedimientos antes de usarlo se validan y existen diferentes formas de validar, con el cual se asegura la calidad de los materiales procesados y el producto final. La planificación del control de los diferentes procedimientos y medidas bajo un programa de revisión, garantiza el buen funcionamiento sistemático del proceso de producción del producto, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional, de otros países o por experiencia del proceso propio en magnitud y de procesos, el producto final de calidad con satisfacción del cliente dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada que involucra aspecto como los procedimientos de medida, sistemas de medida en los distintas áreas de producción

así como el personal, inspecciones, materia prima, entre otros están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades acorde su requerimiento.

Asegura el nivel de calidad de la organización de sus actividades claves como parte de su control para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado interno y externo que demanda los clientes, para tener mayor aceptabilidad reconocimiento de sus productos y demostrar su competencia. En los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables, no existe un solo proceso exento de fallos casi diario, el aseguramiento de las medidas sirve como una herramienta de gestión que minimiza la toma de decisiones incorrectas, así mismo para la mejora continua en los procesos productivos que descansa en las mediciones confiables.

Las normas de tolerancia permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado del producto en el proceso de producción con el propósito de lograr un producto final adecuado, existen norma para la fabricación de piezas o pernos, las tolerancias o especificaciones como plenitud, paralelismo y en entre otros ya están establecidas para los productos que se desea fabricar en el que se considera en el proceso productivo, esto es el llamado como ingeniera inversa.

La validación en base al enfoque o desde el punto de vista del cliente es necesario, sobre todo en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto, debería haber una forma de que se verifique o valide los diseños de los productos a fabricar de tal manera que sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir en el procesos o línea de producción.

El control del proceso bajo temperatura y otras magnitudes en los procesos deben ser constante mantenerlos en los promedios de la formulación industrial, dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente los que se considere según diseño del proceso, debemos tener criterios y ver cuáles son realmente esos procesos.

Es importante controlar los estados de calibración de los equipos o instrumentos de medición que operen dentro de su tolerancia permitida del producto y proceso generando mediciones confiables, para lo cual debe contar con un plan y programa de calibración, se realiza cada cierto tiempo de acuerdo a su periodo de calibración establecida, la calibración no es eterna y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados, los seguimiento a la respuesta de las medición que realiza los dispositivos de medición para sus operaciones confiables responden a la verificación de sus límites de control de su estado de calibración u

operación de manera continua antes durante y después de cada procesos productivo, para garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas.

Son necesarias la selección de los equipos o instrumentos de medición con especificaciones y característica metrologías requeridas; alcance, resolución, exactitud de medición entre otros que son base para las mediciones, acorde al proceso productivo cada instrumento tiene una determinada finalidad un propósito de uso, mientras más frecuente se usa la posibilidad de desgaste o daño es mayor, se debe seleccionar ese equipo para su control metrológico de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones.

El uso inmediato de un equipo de medición nuevo, el envejecimiento, la frecuencia y mal uso y los cambios de temperatura y el trabajo mecánico son causas limitantes de su valores de indicación de medición con desviaciones o errores al utilizarlo sin considerar la calibración por eso es importante el control de calibración así mismo el mantenimiento que debe realizarse según lo indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina. La trazabilidad metrológica es la evidencia del patrón de la calibración de los instrumentos y/o equipos de medición que se reporta y se refleja en el certificado de calibración del equipo o instrumento calibrado, ayuda a estandarizar a mantener los límites de control de los resultados de medición y garantía de que los equipos calibrados reporten mediciones confiables en el proceso productivo, en la actualidad la sola trazabilidad no garantiza mediciones confiable del todo, ahora se tiene una serie de factores de trazabilidad como el método del laboratorio entre otros. Por último la normalización y otros procedimientos logísticos dentro del proceso facilitan la producción, las normas empleadas debe ser vigentes y actualizadas es importante para fabricar con las especificaciones y características finales del producto requeridas por el cliente y reducir a cero los productos deformes, así mismo prevenir el engaño a los consumidores y mejorar la calidad de los productos.

3.2. Análisis e interpretación de las categorías emergentes

Luego de la aplicación de la entrevista a profundidad se obtuvieron siete categorías emergentes en total, las cuales son.

3.2.1. Validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.

Según Mark (2015), La validación es el paso donde realmente se construye la versión del producto, y sería realizado contra los requisitos que hayan podido ser modificados después de la verificación.

Según ISO 9000 (2015). La validación se define como la aportación de datos que respalden la existencia o veracidad de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista, se aplica sobre todo en el marco del proceso de diseño y desarrollo de productos, sobre todo en base los requisitos solicitados por el cliente, como parte del elemento de control.

León, E y Medrano, J (2017). Define la validación como la acción que demuestra, en forma documentada, que un proceso, equipo, material, actividad o sistema conduce a los resultados previstos, en el que se valida método, diseños y proceso manufacturados, para comprobar la reproducibilidad los requerimientos previstos o regulatorios, para evitar los riesgos, las desviaciones, excesos y los reproceso.

Los entrevistados manifestaron que en caso se fabricara por fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales tiempos y otros o rehacer partes llevaría un mayor costo, esto es lo que no se quiere hacer por eso es importante la validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.

3.2.2. Trazabilidad metrológica como método del laboratorio

Según VIM (2012). Define la trazabilidad como propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida.

ISO 17511 (2019) Trazabilidad es la propiedad del resultado de una medición o del valor de un calibrador, de tal manera que pueda ser relacionada con referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo todas las incertidumbres determinadas. El término abreviado "trazabilidad" a veces se usa para significar "trazabilidad metrológica", así como otros conceptos, como "trazabilidad de muestras" o "trazabilidad de documentos" o "trazabilidad de instrumentos" o "trazabilidad de material", donde se entiende el historial ("rastros") de un elemento. Por lo tanto, se prefiere el término completo de "trazabilidad metrológica" si existe algún riesgo de confusión.

ENAC (2015) Consiste en una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones hasta una referencia (patrón de medida, realización práctica de la definición de una unidad de medida o un procedimiento de medida) mediante procedimientos de medición (documentados), que

permiten relacionar los resultados de medida, en general a las unidades del Sistema Internacional (SI), legalmente establecido en España, con una incertidumbre de medida conocida y documentada.

Los entrevistados manifestaron que los procedimientos tengan una trazabilidad a laboratorios reconocidos o acreditados para tener una garantía de que están debidamente controlados.

3.2.3. La calidad del producto y proceso depende de la metrología industrial aplicada

Según CEM (2019). La metrología aplicada o industrial está relacionada con el aseguramiento de la exactitud de los instrumentos de medida utilizados en los procesos productivos y de control de la industria.

Guillén, E (2016). Define como las disposiciones para lograr que, en los procesos industriales, los instrumentos de medición estén en buenas condiciones técnicas y que las mediciones se hagan correctamente.

Según De Máquinas y Herramientas (2019). Define la Metrología industrial centrada en aquellas medidas aplicadas a los procesos de producción y al control de calidad de los materiales; en los equipos e instrumentos de utilizados para medir, sus procedimientos de calibración y los procesos mismos de medición. La producción cuasi artesanal, la automatización de los procesos productivos, la conversión de lo analógico a lo digital, hasta los actuales desafíos que enfrenta la industria 4.0 ha signado el desarrollo de la metrología industrial.

Los entrevistados manifestaron que el control de calidad enfocado en el proceso de producción juega un rol importante debido a que involucra aspectos tales como el personal del área de producción, inspecciones, materia prima, entre otros los cuales están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades.

3.2.4. Las tolerancias deben existir siempre en todo proceso productivo

Según la Real Academia Española, la definición de tolerancia es: Máxima diferencia que se tolera o admite entre el valor nominal y el valor real o efectivo en las características físicas y químicas de un material, pieza o producto.

Joaquín López Rodríguez (2017). En los procesos de producción más o menos difíciles los componentes fabricados cumplan unos intervalos de tolerancias o valores admisibles previamente especificados para asegurar la operatividad del sistema en conjunto fabricado.

La escuela colombiana de Ingeniería (2007) define tolerancia y mediciones como todas las piezas de tamaño uniforme que son producidas bajo un mismo procedimiento y una especificación pre establecida, lo cual las pequeña desviaciones existentes en los elementos o en las piezas no impiden el desempeño en su conjunto en el sistema del cual son parte

Los entrevistados manifestaron que la tolerancia es un intervalo, margen, o límites de especificación referidos a un proceso o producto, en metrología una magnitud o mensurando no se puede dar de forma exacta, siendo preciso señalar un intervalo en el que se pueda asegurar, que se encuentra la medida obtenida, en el nivel de confianza.

3.2.5. La calibración de los equipos se reflejan en el diseño del proceso de medición en la calidad del producto final

Los entrevistados manifestaron para asegurar la uniformidad y la exactitud de las medidas, los instrumentos o equipos de medición se calibran conforme a los patrones nacionales e internacionales de pesos y medidas aceptados internacionalmente para una determinada unidad de medida. Según VIM (2012). La calibración se define como la operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas y en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación. NTC 10012 (2003). Define el diseño de proceso de medición como los requisitos metrológicos que se determinan en base a los requisitos del cliente, de la organización, en los requisitos legales y reglamentarios. El proceso de medición de diseño para cumplir estos requisitos especificados debe documentarse, validarse si es apropiado y si es necesario acordarse con el cliente. Burckhardt, V. Gisbert, V. y Pérez, A (2016). Define el diseño de procesos en el que la organización debe planear, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional (Iso 9001: 2015).

3.2.6 Para la calidad del producto se requiere la recopilación de medidas.

Los entrevistados manifestaron para que la recopilación de medidas de las unidades de medición o sistemas de medida es un método o estrategia integral de trabajo para el análisis o interpretación de una situación del proceso productivo con el cual se establece la relación entre el operador y los procesos productivos con el propósito de obtener información real objetiva por medio de la observación directa para su posterior toma de decisión que contribuya a la mejora continua de la organización. Según VIM (2012) la medida es el proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud. Según CENAM (2004) define el Sistema de medición como conjunto completo de instrumentos de medición y otros equipos acoplados para realizar mediciones específicas.

El resultado de una medición o medida depende de tres elementos esenciales: el operador o personal, equipos o instrumentos de medición instalados y métodos o procedimientos, de medición. Una medida no puede ser confiable si alguno de estos elementos no está presente de manera adecuada. Los ciclos cortos de medición o recopilación de información producida apropiadas del proceso productivo debido a sus sistemas de medición, permitirá un mejor control, para que la información no que obsoleto, así mismo identificar las oportunidades de mejora de los procesos ISO 9001 (2015), también para determinar conveniencias y eficacias, para proporcionar la conformidad con especificaciones y alcanzar la mayor satisfacción del cliente.

3.2.7. Reconocimiento y aceptabilidad del producto

Los entrevistados manifestaron que es parte de la trascendencia que alcanza la organización debido al buen desempeño operacional productiva en su conjunto dentro de la organización, en función de las necesidades y requerimientos del cliente, en base al cumplimiento de los estándares de calidad implantadas y alcanzando la credibilidad de sus procesos, generando aumento en su base de clientes en un mercado competitivo. Según Necochea, E y Bossemoyer, D (2005), es un enfoque gerencial para mejorar el desempeño y la calidad de los productos, consiste en la aplicación sistemática y efectiva de estándares de desempeño operacional productiva.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación en base a la Interpretación general de las diferencias y semejanzas a las respuestas de los entrevistados en cuanto al análisis en competencias en metrología industrial en su formación de los ingenieros industriales como parte de su desempeño es la adopción de las buenas prácticas metrológicas para la gestión de mediciones según la norma 10012, establecer, verificar validar y controlar los diseños de medida en la producción manufacturados, la verificación del estado de calibración de los instrumentos o equipos de medición antes de su uso previsto estableciendo los protocolos y procedimientos de medición para alcanzar los objetivos en calidad del producto, la planificación del control de los diferentes procedimientos y medidas bajo un programa de revisión que permita definir o establecer las cualidades metrológicas del sistema de medida, así mismo el aseguramiento de las medidas como una herramienta de gestión que le permita la toma de decisiones para evitar que los procesos estén exento de fallas en el que se incluye el control del proceso bajo temperatura y otras magnitudes, la recopilación en términos de medida que reportan las capacidades de medición para contribuir y alcanzar la competitividad de la empresa.

Discusión para el objetivo 1.

Los entrevistados manifestaron que como parte de control continuo de calidad los procedimientos de medida tiene que ser revisados y validados para poder ser utilizados, de modo que asegura la confiabilidad y validez de las mediciones en el proceso productivo, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud y de procesos el producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada que juega un rol importante debido a que involucra aspecto como los procedimientos de medida, sistemas de medida en los distintas áreas de producción así como el personal competente, inspecciones, materia prima, entre otros que están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades acorde su requerimiento. Esto coincide con lo expresado por Rocha, Savio, Marxer, y Ferreira (2018) sobre nuevas oportunidades para avanzar en la producción de productos de alto costo que se basan en innovar la medición tecnológica y procedimientos para el control

de calidad geométrico, en particular abordan las necesidades de capacitación en metrología en el ambiente universitario e industrial para satisfacer las necesidades presentes y futuras de las industrias empresariales en la era digital de los diversos sectores, ya que contar con profesionales bien capacitados es clave e importante para el éxito de las empresas manufactureras.

Así mismo el Centro Nacional de Metrología (2016) menciona desarrollar y mejorar la capacidad de medición de un país es esencial para potenciar y apoyar los procesos de innovación tecnológica y desarrollo industrial como elemento diferenciador de economías emergentes, así mismo señala promover la formación y difusión de la Metrología en las universidades y escuelas, como un factor influyente clave para la competitividad de las industrias y en general para el sostenimiento y conservación de la calidad de vida de los ciudadanos, por lo que es necesario y fundamental la competencia en materia de Metrología de las generaciones futuras y actuales de profesionales.

Por otro lado Metas y Metrologos Asociados (2004) señalaron que la implementación del control de equipos de monitoreo y medición en los sistemas de calidad industrial para asegurar la conformidad del producto no ha sido inmediato si no que ha sido en forma progresiva y cada vez más extendida para consolidar el sistema de calidad, por lo que la habilidad de medir con mayor exactitud, nos permite desarrollar formas más confiables para fabricar cosas al tener medios para controlar la calidad.

Finalmente coincidiendo con los aspecto en mediciones precisas con Sanetra y Marbán (2007) en relación con la calidad manifiesta que las mediciones precisas se están volviendo cada vez más importantes en la producción globalizada, al trabajar con empresas a nivel global o mundial y con proveedores locales a nivel nacional, tal es así que las necesidades de medición por parte de la industria se relaciona con los aspectos de calidad de los productos, que implica el procesos de manufactura y los requerimientos de los clientes, por lo cual la calidad generalmente están definidos en las normas internacionales de calidad como el ISO 9000, ISO 17025, etc.

Discusión para el objetivo 2.

Los entrevistados manifestaron que en los procesos de producción debería haber un área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean

confiables, requiere una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño de medida, no existe un solo proceso exento de fallos casi diario, por lo que es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas, el aseguramiento de las medidas sirve como una herramienta de gestión que minimiza la toma de decisiones incorrectas, así mismo para la mejora continua en los procesos productivos que descansa en las mediciones confiables, según VIM (2012) en relación a la teoría de medición, que implica comparación, descripción, procedimiento y un sistema de medida calibrado, que respalda las mediciones adecuadas y confiables.

Esto coincide con lo expresa por la Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (UPSRJ) (2012) en el sentido de que debe formarse profesionales en ingeniería industrial con competencias que resuelvan situaciones relacionados al diseño e implantación de sistemas de medición y programas de aseguramiento metrológico para los procesos de producción industrial, que le permita controlar monitorear y mantener a través de sistemas de gestión de calidad y metodologías para la mejora continua. Que a su vez también coincide con lo mencionado por Apoyo Consultores (2015) en el sentido que, las empresas deben contar con instrumentos y/o equipos de medición adecuados para obtener medidas confiables y como consecuencia de ello, aumenta la eficiencia de sus procesos productivos. Además, dado que se reducen los errores de medición, también se reducen los costos de transacción y las fallas de producción (mermas) que se producirían con la carencia de un adecuado sistema de aseguramiento metrológico.

Finalmente coincidiendo con Lazos (2006) en el que señala que las mediciones confiables deben tener necesariamente integradas consideraciones metrológicas como su incertidumbre y su trazabilidad así mismo debe contar con tres elementos fundamentales como son: equipos e instalaciones, métodos y procedimientos, y personal, que vienen ser los pilares para la medición en el proceso productivo, las mediciones son indiscutiblemente importantes en todo proceso productivo más aun en la práctica profesional de los ingenieros, que demanda una competencia del manejo del conocimiento en metrología, de modo que le permita la toma de decisiones bajo consideraciones objetivas como los resultados de medición, de otro modo su uso puede dar lugar a decisiones equivocadas.

V. CONCLUSIONES

Conclusiones del objetivo 1.

La competencia que debe adquirir el ingeniero industrial para el aseguramiento de la calidad, en establecer, verificar, validar y controlar los diseños de medida que proporciona mucha información de valor de los productos manufacturados en el que se sustenta en las mediciones confiables, que le permita la toma de decisiones para asegurar la productividad sin productos deformes.

Competencia en implantación y adecuación de la NTP 10012 para gestionar los riesgos de los equipos y procesos de medición en el proceso productivo, para asegura que el equipo y los procesos de medición son los adecuados y confiables estableciendo los protocolos de medición para alcanzar los objetivos de la calidad del producto.

Competencia en asegurar las medidas o mediciones que reportan los equipos o instrumentos de medición que se utiliza en la producción, para mejorar la productividad y calidad de los productos finales sin defectos dentro de sus especificaciones, así mismo le permita a la organización ser competitivo, la recopilación en términos de medida es el input que determinan las especificaciones, factores críticos, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos.

Competencia en configurar los sistemas de medidas como el primer paso de control el cual significa definir seleccionar las cualidades metrológicas del sistema de medida así como método procedimiento las condiciones ambientales y un serie de características más en función a los parámetros del producto proceso de la línea de producción de tal manera que el empleo de estos medios y métodos sean lo más eficientes que permita obtener productos bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente.

Competencia en desarrollo, revisión y validación de los procedimientos de medida cuantitativos y cualitativos como los procedimientos de medida, sistemas de medida en los distintas áreas de producción, así como para el personal competente, inspecciones, materia prima, entre otros están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades acorde su requerimiento.

Conclusiones del objetivo 2

Competencia en aplicar en los procesos que llevan el control de temperatura y otras magnitudes según diseño y fabricación de productos, debe ser constantes mantenerlos en los promedios de la formulación industrial que involucran estas magnitudes como parte del control.

Competencia en control metrológico de las calibraciones y del estado de mantenimiento de los equipos o instrumentos de medición de los procesos productivos, el uso inmediato de un equipo de medición nuevo, el envejecimiento, la frecuencia y mal uso y los cambios de temperatura y el trabajo mecánico son causas limitantes de su estado de operación, lo cual presentan desviaciones o errores al utilizarlo sin considerar la calibración por eso es importante el control de calibración así mismo el mantenimiento. Competencia en la selección o elección de los equipos o instrumentos de medición con especificaciones y característica metrologías requeridas, alcance resolución y exactitud de medición entre otros que son base para las mediciones, acorde al proceso productivo, que tiene una forma y un procedimiento de realizarlo.

Competencia en control, interpretación, aplicaciones y evaluación de la trazabilidad metrológica de los instrumentos y/o equipos de medición, con trazabilidad no hay fallas en los procesos productivos, nos ayuda a estandarizar nuestros resultados, es garantía de que los equipos calibrados reporten mediciones confiables en el proceso productivo, así mismo nos ayuda a mantener los límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición.

Competencia en uso y manejo de normas de especificaciones y otros procedimientos logísticos dentro del proceso de producción, las normas empleadas debe ser vigentes, actualizadas y adecuadas, para fabricar con las especificaciones y características finales del producto requeridas por el cliente y reducir a cero los productos deformes.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que el ministerio de educación y otras instituciones que conlleven actividades de mediciones promueva la cultura metrológica de tal modo que en el futuro adquieran competencias en metrología como parte de su formación en los futuros profesionales como ingeniería más aun en los ingenieros industriales.

Se recomienda que las universidades a través de sus escuelas o facultades de ingeniería industrial y el colegio de ingenieros realicen capacitaciones en metrología aplicada para la industria, de tal modo los ingenieros industriales adquieran competencia en metrología industrial

Se recomienda que las universidades incorporen dentro de su malla curricular formativa asignaturas relacionados a la metrología Industrial en las carreras de Ingeniería más aun en la carrera de ingeniería industrial de tal manera que adquieran conocimiento y habilidades de la metrología industrial como parte de su competencia al término de su formación en los ingenieros industriales de tal modo que complemente su formación especializada.

VII. PROPUESTA

1. Datos generales:

1.1. Título: Implementación del programas en Metrología Industrial en control de producción y procesos para los ingenieros industriales

1.2. Responsable: Astuñaupa Balvin Victor Timoteo

1.3. Instituciones: Universidades

2. Fundamentación

Los requerimientos del sector productivo industrial de ingenieros industriales con competencia en metrología industrial es una necesidad debido a las exigencia tecnológicas de mercado y los requerimientos del cliente con especificaciones en calidad del producto terminado, el conocimiento de la metrología industrial como parte de su competencia profesional del ingeniero constituye uno de sus funcionalidades para afrontar diversas situaciones como parte de su desempeño en los procesos productivos y los procesos de control de calidad dentro de las organizaciones empresariales o industriales de modo que su desempeño contribuye en el crecimiento sostenido de la organización. Las universidades a través de su escuelas o facultades de ingeniería industrial promueva capacitaciones en materia de metrología aplicada para la industria y así mismo a través programas la enseñanza de la metrología industrial en las facultades de ingeniería en particular con mayor incidencia en las carreras de ingeniería industrial, que le permita al profesional de ingeniería adquirir la competencia en metrología industrial como parte de su formación especializada.

3. Objetivos:

3.1. General

Proporcionar las competencias en Metrología Industrial en control de producción y procesos.

1.1. Específicos

Desarrollar las competencias en Metrología Industrial en control de Calidad de producción

Desarrollar las competencias en Metrología Industrial en control de Procesos

4. Justificación y explicación

La importancia de las competencias en metrología industrial de los ingenieros industriales como parte de su formación, radica en su desempeño profesional asegurando la exactitud de las capacidades de medidas estandarizadas en los procesos productivos y en los procesos

de control de calidad dentro de las organizaciones empresariales o industriales generando producto o bienes en valor y contribuyendo al crecimiento sostenido de la organización y así mismo para que la organización sea competitivo con lo cual es viable y es sustentable según Ávila, Z (2018) en sentido amplio, en el que se produce bienes en valor acorde el requerimiento o exigencia del cliente producto del desempeño con competencia en metrología industrial de parte de los ingenieros industriales y es sostenible sobre una de las base de los objetivos de desarrollo sostenible establecido por la ONU (2015), objetivo nueve (industria innovación e infraestructura) al fomentar la innovación en la industria a través de sus colaboradores o de los ingenieros industriales como parte de su competencias en metrología industrial, para el desarrollo industrial sostenible y progreso tecnológico.

5. Actividades

- 5.1.** Coordinar con las escuelas o facultades de ingeniería de las universidades para proponer la enseñanza como programas en metrología aplicada para la industria.
- 5.2.** Hacer extensivo la invitación a las empresas industriales sobre las necesidades en competencia de metrologías industrial que forman parte en su proceso productivo que aporte para los diseños de los programas de enseñanza en metrología aplicada a la industria.
- 5.3.** Coordinar la participación de la dirección de Metrología del instituto nacional de calidad para el diseño de los programas para la enseñanza en metrología aplicada para la industria en las escuelas y facultades de ingeniería en las universidades.
- 5.4.** Hacer extensivo la invitación a los expertos en materia de metrología para formar parte de los diseños de los programas de enseñanza en metrología aplicada a la industria.
- 5.5.** Acuerdos y consolidación de los diseños de los programas de metrología industrial aplicada para la enseñanza en las escuelas o facultades de las universidades de parte de la dirección de metrología (INNACAL), expertos, un representante de la universidad y el responsable de la propuesta.
- 5.6.** Preparar los programas por competencia en metrología aplicada para la industria a cargo de la escuela o facultad y el responsable de la propuesta para incorporar dentro de su malla curricular de la carrera de ingeniería en particular de la carrera de ingeniería industrial.

- 5.7. Desarrollar los programas de la metrología industrial aplicada a industria en las carreras de ingeniería en particular en la carrera de ingeniería industrial en los ciclos establecidos.
- 5.8. Evaluación de los participantes para medir el nivel de conocimiento alcanzado en metrología aplicada a la industria que reflejara en su competencia futura.
- 5.9. Seguimiento de los egresados de las carreras de ingeniería industrial en relación a su satisfacción por su desempeño en las industrias considerando su competencia en metrología industrial.

6. Recursos:

6.1 Materiales

Movilidad, Viatico, Equipo de cómputo, Laptop, USB, Impresoras, anillados, plataforma web

6.2 Humanos

En el presente proyecto de investigación se contará con la participación de los siguientes recursos humanos:

Investigador principal: Astuñaupa Balvin Victor Timoteo

Representante de la dirección de Metrología (Innacal)

Representante de las escuelas de Ingeniería -Universidad

Representante de las empresas

Experto en metrología

Estudiantes de Ingeniería industrial

6.3 Financieros

Los gastos para la realización de la presente propuesta serán asumidos por los entes ejecutores de las capacitaciones en todos los aspectos administrativos, operativos y académicos.

7. Cronograma

N°	Actividades	Recursos	Responsables
1	Coordinar con las escuelas o facultades de ingeniería de las universidades	Viatico	Responsable de la propuestas
2	Hacer extensivo la invitación a las empresas industriales	Plataforma Web	Responsable de la propuestas

3	Coordinar la participación de la dirección de Metrología del instituto nacional de calidad	Viatico	Responsable de la propuestas
4	Hacer extensivo la invitación a los expertos en materia de metrología	Plataforma Web	Responsable de la propuestas
5	Acuerdos y consolidación de los diseños de los programas de metrología industrial aplicada	Equipo de cómputo, Laptop	Innacal, Experto
6	Preparar los programas por competencia en metrología aplicada para la industria	PC, Laptop	Representante de la Universidad
7	Desarrollar los programas de la metrología industrial aplicada a industria	Materiales en Físico y Electrónico	Representante de la Universidad
8	Evaluación de los participantes para medir el nivel de conocimiento alcanzado en metrología aplicada a la industria	Materiales en Físico y Electrónico	Representante de la Universidad
9	Seguimiento de los egresados de las carreras de ingeniería industrial en relación a su satisfacción por su desempeño.	Formularios de seguimiento	Representante de la Universidad

8. Evaluación y control

La evaluación y retroalimentación se realizará al término del desarrollo del programa por las escuelas o facultades de las universidades donde se impartirán las enseñanzas en metrología industrial para proporcionar las competencias en metrología industrial de control de producción y de procesos en los estudiantes futuros ingenieros.

REFERENCIAS

- Apoyo Consultoría. (marzo, 2015). Estudio de Necesidades Metrológicas Industriales y Científicas a nivel Nacional. *Lima, Peru.*: [s.n]. Recuperado de: <https://bit.ly/2FieztJ>.
- Asta, M, Rimvydas, Z, y Viktoras, Z (september, 2008). Education and competency evaluation system Of metrology practitioners in lithuania. 12th IMEKO TC1 & TC7 Joint Symposium on Man Science & Measurement September, *Annecy, France*. Recuperdo de: <https://bit.ly/3jK8hWE>
- Zarta, Á. (enero, 2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. Recuperado de: <https://bit.ly/3fQZiRb>
- Burckhardt, V. Gisbert, V. y Pérez, A. (2016). *Estrategia y Desarrollo de una Guía de Implantación de la norma ISO 9001:2015*.
Recuperado de: <https://bit.ly/30Pxzeq>
- Castillo, E. y Vásquez, M. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Revista Colombia Médica, Vol. 34, No. 3, pp. 164-167*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Nd8Hq9>
- Centro español de Metrología. (2016). Formación y difusión de la metrología. *Tres Cantos, Madrid Junio 2016*. Recuperado de: <https://bit.ly/2SH3QQq>
- Centro Español de Metrología. (2019). *La Metrología también existe, 1ª edición, diciembre 2019*.
Recuperado de: <https://bit.ly/33I1Y2>
- CENAM y Nakanishi, Y. (mayo, 2004) Guía genérica para la elaboración de guías técnicas para mediciones analíticas.
- Cuenya, L., & Ruetti, E. (diciembre, 2010). Controversias epistemológicas y metodológicas entre el paradigma cualitativo y cuantitativo en psicología. *Revista Colombiana. Psicología, 19 (2) 271-277*. Recuperado de: <https://bit.ly/36IQyIA>
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. London, Inglaterra: Recuperado de: <https://bit.ly/39E5KZu>
- De Máquinas y Herramientas (2019). Metrología en la era de la industria 4.0. Recuperado de: <https://bit.ly/3dFTBES>
- Domínguez, A y Martínez, V. (2012). La enseñanza de la metrología en un esquema basado en competencias. *Simposio de Metrología 2012*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Nb8rbk>

- Escuela Colombiana de Ingeniería (2007). *Metrología y mecánica de bancos*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Yn8XrB>
- ENAC (2015). *Uso del concepto de trazabilidad metrológica por los laboratorios de calibración*. Recuperado de: <https://bit.ly/2z6IGoy>
- Flick, U. (2004). *Introducción a la Investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata. Recuperado de: <https://bit.ly/3jqKIB4>
- Flick, U. (2015). *El diseño de investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata. Recuperado de: <https://bit.ly/2HsOrks>
- Guillén, E (2016). *Importancia de la Metrología como Ciencia de la Medición en la Ingeniería y Ramas afines*. Recuperado de: <https://bit.ly/2ANZ6Ty>
- Guías Metas. (2004). *Herramientas de la Metrología en Sistemas de Calidad*. MetAs & Metrólogos Asociados. Recuperado de: <https://bit.ly/2utW2bL>
- Gurdián, A. (2010). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica. Recuperado de: <https://bit.ly/35kZP7Z>
- Hernández R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. Mcgraw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México Mc Graw-Hill Interamericana Editores. Recuperado de: <https://bit.ly/2QIAWy1>
- Härtig, F, Hornig, J, Kahmann, H, Kniel, K, Müller, H y Schlegel, C. (2018). *Metrological Competence Center for Windenergy. To cite this article: F Härtig et al 2018 J. Phys.: Conf. Ser. 1065 042053* Recuperado de: <https://bit.ly/37VhKE0>
- ISO 9000. (2005). *Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario*. Recuperado de: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es:term:3.2.5>
- ISO 9001 (2015). *Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Y4KAi4>
- ISO 9000 (2015). *Sistemas de gestión de la calidad Fundamentos y vocabulario*. Recuperado de: <https://bit.ly/30deun5>
- ISO 17511 (2020). *Dispositivos médicos de diagnóstico in vitro: requisitos para establecer la trazabilidad metrológica de los valores asignados a calibradores, materiales de control de fidelidad y muestras humanas*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Y8iFh9>

- INACAL (2019). <https://bit.ly/2Nq5Quj>
- INCOTEC (2003). Sistemas de gestión de la medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición. *NTC-ISO 10012*. Recuperado de: <https://bit.ly/35zmei5>
- Instituto Andaluz de Tecnología (2009). Guía para una gestión basada en procesos. *Centro Andaluz para la excelencia en la gestión*. Recuperado de: <https://bit.ly/2T3OhUb>
- Joaquín López Rodríguez (2017). Fundamentos de Metrología, Tolerancias y Ajustes en Fabricación Mecánica. Primera edición. Cartagena
- Jordi Chiva Boix (2014). *Metrología y Calibración de Variables de control utilizadas en sistemas navales e industriales*, Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de: <https://bit.ly/2MUBAqR>
- Josefina, P. (6 de julio de 2020). *¿Qué es el control de producción y cómo implementarlo?*. Recuperado de: <https://bit.ly/3knTRvA>
- León, E y Medrano, J (2017). Validación de procesos en la industria farmacéutica. Recuperado de: <https://bit.ly/37cn472>
- Lazos R. (2006) Mediciones confiables en la práctica de la ingeniería. El Marqués, Qro México.
- Manuel, P. Leonardo, S. y Jorge, R. (2012). *Metrología Industrial*. Bogotá, Colombia.: [s.n]. Recuperado de: <https://bit.ly/2QzkmSk>
- María del Pilar (2016). *La metrología científica y legal convertida en un líder mundial*. 3er.Congreso de Metrología Metrocol. Congreso Internacional de Metrología. Recuperado de: <https://bit.ly/35Gpicx>.
- Mark, H. (2015). *ISO 9001 Verificación de Diseño vs Validación de Diseño*. Recuperado de: <https://bit.ly/3dC4UxX>
- NTC 10012 (26 junio de 2003) Sistemas de gestión de la mediciones requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición. Recuperado de: <https://bit.ly/2Ukf7Ht>
- Necochea, E y Bossemoyer, D (2005) Gestión y reconocimiento basado en estándares. Recuperado de: <https://bit.ly/2A4fu2e>
- Norma 17025 (2017). Recuperado de: <https://bit.ly/2T6kkyQ>
- OIML V 1 (2013). *International vocabulary of terms in legal metrology*.
- ONU (2015) *Objetivos de desarrollo sostenible* Recuperado de: <https://bit.ly/314WXhm>

- Olvera, M. (2010). ¿Qué enseñar de Metrología al químico? Una propuesta de contenidos. *Educ. quím.*, 21(4), 324-331, 2010. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v21n4/v21n4a10.pdf>
- Palma, F. M. (2016). : *Educación superior de la Ingeniería Industrial en el Perú*: Propuesta de un modelo educativo desde las competencias. Recuperado de: <https://bit.ly/37K8sL9>
- Rocha, L, Savio, E, Marxer, M y Ferreira, F. (2018). Education and training in coordinate metrology for industry towards digital manufacturing. *To cite this article: L Rocha et al 2018 J. Phys.: Conf. Ser. 1044 012026*. Recuperado de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1044/1/012026/pdf>
- Robles, J. (2017). El Centro Español de Metrología y los desafíos de la metrología en el siglo XXI: *Plan estratégico 2017-2020*. Recuperado de: <https://bit.ly/2urCtAR>
- Soto, Q. R. (2014). *La tesis de Maestría y doctorado en 4 pasos*. Lima, Perú. [s.n].
- Sebastián, V. L. (2013). *Establecimiento de un sistema de aseguramiento conforme a la norma NTE, ISO 10012:2007 Para el laboratorio de Calibración de instrumentos de longitud INEN*. Riobamba, Ecuador. Recuperado de: <https://bit.ly/3ktobVO>
- Soler, L, Martínez, B, Regla, H y Leonard, A. (2015). Programa tecnológico en metrología promotor de calidad en productos y servicios. *Boletín Científico Técnico INIMET, núm. 2, julio diciembre, 2015, pp. 13-19*. Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología Ciudad de La Habana, Cuba. Recuperado de: <https://bit.ly/37SyG>
- Taylor, S. y Bogdan, R. (2002). Introducción a los métodos cualitativos. Recuperado de: <https://bit.ly/2sdd7WQ>
- Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui (2012). Ingeniería en metrología industrial una Innovadora y vanguardista opción educativa. *Simposio de Metrología 2012*. Recuperado de: <https://bit.ly/2Nb8rbk>
- UNESCO (2000). Desafíos de la educación. Recuperado de: <https://bit.ly/37YtzcT>
- UNE. Normalización Española (2018). Recuperado de: <https://bit.ly/35Apj11>

Vargas S. (2016) *La importancia del Planteamiento y Control de la Producción*. Recuperado de: <https://bit.ly/2QM14bi>

VIM (2012). Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados, *Traducción de la 3ª edición del VIM 2008 3ª Edición en español*.

Valqui. A, Casburi. G y Zuaznaba. C. (2019). Desafíos de la Transformación digital para la metrología de América Latina y el caribe. Recuperado de: <https://bit.ly/37PWnu7>

Vargas. X (2011). ¿Cómo hacer Investigación Cualitativa?. Recuperado de: <https://bit.ly/2tJ3rUi>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Categorización

TÍTULO: Análisis de las competencias de Metrología Industrial en control de producción y procesos en la formación de Ingenieros Industriales, Lima 2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS		ELEMENTOS DE INVESTIGACIÓN	
<p>Problemas</p> <p>Problema general ¿En qué nivel se encuentra las competencias en Metrología Industrial en su formación de los Ingenieros Industriales Lima 2020?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿En qué nivel se encuentra las competencias en Metrología Industrial en su formación de los ingenieros Industriales en control de producción?</p> <p>¿En qué nivel se encuentra las competencias en Metrología Industrial en su formación de los Ingenieros en control de Procesos?</p>	<p>Objetivos</p> <p>Objetivo General Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial, en su formación de Ingenieros Industriales Lima 2020</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de producción de los Ingenieros Industriales Lima 2020.</p> <p>Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Procesos de los Ingenieros Industriales Lima 2020.</p>		<p>Categorías</p> <p>Sub Categorías</p>	
			<p>Análisis de las competencias de Metrología Industrial en control de producción en la formación de Ingenieros Industriales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normas de gestión 2. Normas de fabricación 3. Procedimiento de Medición 4. Método de Medición 5. Instrumentos de Medición calibrado 6. Patrones de Medición 7. Errores máximos permitidos de Medición 8. Comparaciones de procesos 9. Certificado de Calibración
			<p>Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos en la formación de Ingenieros Industriales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aseguramiento Metrológico. 2. Medición adecuada. 3. Normas Técnicas. 4. Normas de Calidad. 5. Verificación. 6. Herramientas de Control. 7. Metrología 4.0
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	ELEMENTOS DE INVESTIGACIÓN	MUESTRA	
<p>Enfoque: Cualitativo</p> <p>Tipo: Orientada a la comprensión del problema</p> <p>Diseño: Fenomenológico</p>	<p>POBLACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros con experiencia en planta y gestión (2) • Docentes: Ingenieros (2) • Representantes de institutos nacionales en metrología (1) <p>Muestra: Total 5</p>	<p>Técnica triangulada: Entrevista Semi estructurada</p> <p>Instrumento: Guion de preguntas</p> <p>Ámbito de Aplicación: Triangular</p>	<p>2 Ingenieros de planta</p> <p>2 docentes Ingenieros</p> <p>1 expertos en metrología</p> <p>Total =5</p>	

Anexo 2. Guión de preguntas

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.	Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos productivos en la industria? 2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones? 3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición? 4. ¿La NTP 10012., es necesario en los procesos productivos? 5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos de producción? 6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en sus procesos productivo? 7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo? 8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo? 9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria? 2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos? 3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos? 4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos? 5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)? 6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso? 7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte los procesos? 8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en

<p>10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?</p> <p>11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?</p>	<p>función del uso previsto, en los procesos?</p> <p>9. ¿Qué importancia tiene el Control, de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?</p> <p>10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?</p> <p>11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?</p>
--	--

Anexo 3. Transcripción o desgravación de las entrevistas

Entrevistado 1 (E1): Leonidas Benítez-Ing. de Planta

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.

- 1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?**

Respuesta

Mucha importancia, es parte del proceso productivo para lograr objetivos claros, en el aseguramiento de la calidad, el control de calidad es una fase del aseguramiento de la calidad y para esto la metrología juega un rol como ciencia de las mediciones.

- 2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?**

Respuesta

Si, si no se mide no se tiene resultados. Es muy importante porque en los procesos productivos constantemente deben haber mediciones que son parte de un control, lo que no se mide no se puede controlar.

- 3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?**

Respuesta

Si, por que las verificaciones sirven para comparar las medidas registradas por el instrumento, con las de un equipo calibrado; y de calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar, con el fin de confirmar que el equipo trabaja con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido para la realización de un determinado trabajo

- 4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?**

Respuesta

Si, porque el objetivo de un sistema de gestión de las mediciones (NTP 10012) es gestionar el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos y de esta manera afecten a la calidad del producto de una organización. Un sistema eficaz de gestión de las mediciones asegura que el equipo y los procesos de medición son

adecuados para su uso previsto y es importante para alcanzar los objetivos de la calidad del producto y gestionar el riesgo de obtener resultados de medición incorrectos. Si, con la implantación de esta norma el aseguramiento de la calidad de las mediciones de fuerza y masa va más allá de lograr la trazabilidad y evaluar la incertidumbre de las mediciones y/ ensayos

5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?

Respuesta

Sí, porque nos lleva a obtener mediciones exactas y confiables, siendo este un requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva, puesto que “lo que no se mide no se mejora”. A partir de las mediciones se asegura la calidad de los bienes o servicios que se comercializan, generando gran relevancia al momento de tomar decisiones al interior de las organizaciones. Si, por que las evaluaciones de desempeño para productos y servicios están especificadas bajo normas nacionales o internacionales.

6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?

Respuesta

Sí, el diseño es punto de partida para cualquier proceso. El diseño de procesos incluye el diseño de nuevos servicios o la modificación de un proceso existente, en la ingeniería de procesos, el diseño de procesos de medida consiste obtener registros, en forma secuencial, en la elección de la secuencia de transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad.

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?

Respuesta

Sí, para lograr competitividad en el mundo empresarial, además porque, la medida de la calidad sea del producto o del proceso, requiere la recopilación y el análisis de información, normalmente especificada en términos de medidas.

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Sí, es necesario como el primer paso de control para lograr que las medidas se realicen principalmente para controlar un proyecto y, por lo tanto, poder gestionarlo. Es parte del proceso productivo, generar sistemas de medida y control

9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?

Respuesta

Es importante porque la validación de procesos es establecer evidencia documentada que proporciona un grado de seguridad de que en un proceso específico, de alta confiabilidad se obtiene un producto con el cumplimiento de las especificaciones y características de calidad ofrecidos.

10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Sí, para garantizar el buen funcionamiento del proceso, porque nos garantiza el logro sistemático de un producto final, con las especificaciones pre determinadas.

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?

Respuesta

Sí, para asegurar la calidad de los resultados proporcionados por los procedimientos de medida cuantitativos y cualitativos de un producto.

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?.

Respuesta

Es la base de un proceso para el aseguramiento de la calidad, la metrología tiene un papel importante en la actualidad, tanto para el mundo empresarial como para el mercado o consumidores. Por tal motivo las empresas deben usar instrumentos de medición confiables que garanticen óptimos resultados en el proceso productivo.

2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?

Respuesta

Si. para que sea efectivo, el aseguramiento de la calidad requiere, generalmente, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño y de las especificaciones según las aplicaciones previstas, así como también verificaciones y auditorías a las operaciones de producción, instalación e inspección. En una organización, el aseguramiento de la calidad sirve como una herramienta de la gestión

3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?

Respuesta

La tolerancia es la variación permisible para cualquier tamaño dado con el fin de lograr una producto adecuada, la calidad es una consideración primordial, la fabricación con precisión en el producto determina su calidad, su costo y precio de venta. Partes de una máquina están diseñados con el fin de realizar una función, en un proceso de montaje el grado de "holgura" o "tirantez" deseada entre las partes acopladas es importante, en la fabricación de una máquina. No todos los procesos tienen tolerancias, existen algunos que puede llevar el proceso a tolerancia cero. Como en la industria farmacéutica.

4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?

Respuesta

Sí, la validación da garantía de desarrollo en un proceso productivo, la validación se aplica sobre todo, en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto, se realiza de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido.

5. ¿Son necesarios realizar las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?

Respuesta

Sí, porque deben existir ciertas mediciones, el control del proceso consiste en aplicar la calidad al proceso de fabricación de un producto. Para ello se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos (spc statistical process control) aplicadas sobre muestras tomadas del producto (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)

6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?

Respuesta

Mucha importancia, genera garantía en la medición, la organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar y los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados, a través de un continuo control de calibración de equipos e instrumentos

7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?

Respuesta

Sí, la calibración no es eterna, y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados, la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso, si el instrumento se utiliza para medir y/o controlar algún proceso sensible se debe poseer mayor control sobre él, el uso que se le dé, no es lo mismo un instrumento que se utiliza varias veces al día que uno que sólo se ocupa una vez al mes para alguna medición o ensayo puntual.

8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?

Respuesta

Sí, cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo, además porque hay que hacer un análisis previo en cuanto a: estudio selección de equipos rango de medición y resolución del equipo con base a las mediciones por hacer, adquirir los equipos de acuerdo con un proceso o procedimiento de compras condiciones críticas de funcionamiento manejo, operación, necesidades de mantenimiento y de capacitación de operador.

9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?

Respuesta

Mucha importancia, genera garantía de trabajo, porque de acuerdo a la realización de esta gestión se obtendría resultados en cuanto a calibración: como un conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación existente entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento o sistemas de medida, el resultado puede registrarse como certificado de calibración o informe de calibración y en ocasiones, el resultado de una calibración se expresa como un factor de calibración o como curva de calibración, y el mantenimiento: como conjunto de operaciones que permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso. el mantenimiento de los equipos puede ser correctivo (corregir fallos, averías) o preventivo (prevenir fallos, averías o mal funcionamiento).

10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?

Respuesta

La trazabilidad de los patrones en los equipos contribuye porque nos permite tener referencias o sea relacionarse con una referencia mediante documentos de las calibraciones,

trazabilidad es la propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, referencias determinadas pueden ser relacionadas; por lo general con patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.

11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?

Respuesta

Sí, deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil, para garantizar el buen uso de los equipos e instrumentos además de reformular procesos asegurando la calidad del producto

Entrevistado 2 (E2) Dixon Aazco Escobar-Ing. de Planta

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?

Respuesta

Permite determinar y verificar las especificaciones de calidad, derivadas de los diseños de productos o servicios demandados por el mercado.

2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?

Respuesta

Por su puesto que es importante, ya que a partir de las mediciones se pueden construir indicadores de gestión que contribuyen a la mejora continua.

3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?

Respuesta

Si ya que constituyen parte del control de calibración de instrumentos

4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?

Respuesta

Considero que si ya que ayuda a controlar la emisión de gases que impactan en la calidad del aire

5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?

Respuesta

Si en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de procesos.

6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?

Respuesta

Claro ya que aquello que no se mide no mejora

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?

Respuesta

Obvio ya que son el input a partir de los cuales se determinan las especificaciones que se controlaran a través de las mediciones

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Se deberían calibrar de manera periódica y clara antes de iniciar un proceso productivo

9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?

Respuesta

La importancia radica en que nos permite verificar si estamos midiendo de manera correcta lo que se desea medir, a través de validarlos contenidos y criterios usados en la medición

10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Con cierta regularidad, más que todo se hacen calibraciones periódicas

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?

Respuesta

Si son importantes ya que permite mantener calibrados los instrumentos de medición lo que nos asegura la confiabilidad y validez de las mediciones

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?

Respuesta

Si es importante porque permite controlar el cumplimiento de estándares de calidad

2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?

Responder

Si son importantes ya que la mejora continua de procesos descansa en as mediciones

3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?

Respuesta

Si es de importancia porque permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado de características exigidas por el mercado

4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?

Respuesta

Es importante hoy en día los SGC se forman con las revisiones de la empresa proveedores y clientes.

5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?

Respuesta

Si son necesarios, debido a que muchas de estas magnitudes están inmersas en los procesos productivos, contribuyendo en el control y como indicador en los procesos productivos.

6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?

Respuesta

Si son necesarios los estados de calibración porque permite mantener la mejora continua ajustando de manera continua los límites de control.

7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?

Respuesta

Si son importantes ya que el constante uso de equipos o herramientas conlleva a que estas se des calibren.

8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?

Respuesta

Obvio se debe determinar los equipos de medición idóneos para cada actividad productiva que se desee medir.

9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los procesos?

Respuesta

Considero importante porque permite asegurar la realización de mediciones y resultados confiables

10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?

Respuesta

La trazabilidad o rastreabilidad de los equipos patrones contribuye a establecer límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición, planificación de calibraciones y mantenimiento

11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?

Respuesta

Como parte de los procesos de mejora continua cualquier especificación puede actualizarse en cualquier momento

Entrevistado 3 (E3): Carrasco Tuesta Lili- Experta

Categoría 1: Análisis de las Competencias en Metrología Industrial en control de producción.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?

Respuesta

En el control de los procesos productivos en la industria, en las empresas privadas el control de calidad es en sitio, tiene mucha importancia, es así que la norma ISO 9001 solicita que los equipos críticos en el control sean calibrados, para tener resultados adecuados en el proceso productivo en la industria, tales así como los equipos de pesaje, temperatura, volumen de

presión entre otros es por eso la importancia de la metrología industrial en la industria.

2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?

Respuesta

En la parte de gestión de mediciones, se aplica en los procesos productivos, en la parte de laboratorios se hace todo un plan o programa de calibraciones para poder tener sistemáticamente, periódicamente los controles de los instrumentos de los diferentes mediciones magnitudes básicas que se utilizan en la industria, por eso es importante.

3. ¿Son necesarias las verificaciones metroológicas a realizar en los instrumentos de medición?

Respuesta

Para los controles de calidad hay normas internacionales satanderas principalmente las isos en sus acápite nos piden que se haga verificaciones intermedias o periódicas dependiendo del uso de la conservación la frecuencia de aplicaciones de los instrumentos o la exactitud que quieres logra de los productos, se deben hacer verificaciones de los instrumentos, porque entre una calibración y otra normalmente son varios meses o años, uno no sabe lo que podría pasar puede tener algún defecto o alguna mala aplicación, o caídas de voltaje en los instrumentos hay diferentes circunstancias por lo que estos instrumentos no funcionarían adecuadamente para asegurarnos se debe verificar periódicamente, al trabajar con la NTP 17025 en los laboratorio de calibración y ensayo, la norma exige que dentro de los periodos de calibración o programas de calibración, por decir si tengo un termómetro que tengo calibra cada año por lo menos al medio debe hacerse la verificación, y estas verificación son realizadas con instrumentos que se tiene en situ en su laboratorio y estén referenciados en el caso de un termómetro puede darse un punto crioscópico es fácil de hacerlo en termo con hielo picado en el cual se consigue el cero absoluto, que sirve como buena referencia para verificar, el caso de la balanza se hace con un pesa patrón así sucesivamente.

4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?

Respuesta

Si es necesario en definitiva, las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los procesos industriales productivos y también en los laboratorios

5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?

Respuesta

Si es importante, una cosa es la calibración periódica que normalmente envías a un laboratorio externo secundario o nacional de calibración, donde ellos son patrones de más alta exactitud pueden hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos en el cual los resultados son emitidos en un certificado de calibración en el que especifica los errores con los cuales puedes comparar para saber si cumple o no cumple con los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo, aparte están las verificaciones, así mismo están el aseguramiento de las medidas que exige la norma 17025, que normalmente se trabaja en los laboratorios de calibración y ensayo, en algunos caso en los procedimientos se suele utilizar un segundo patrón por si al tener un patrón se tiene una medición siega, de modo algo que se derive tanto del patrón o del instrumento, si ya tienes un segundo patrón aseguras que la medición definitivamente es certera o los resultados que se tiene realmente son los correctos. En la industria se debe tener un instrumento patrón calibrado por un laboratorio nacional y un patrón ciego calibrado que sirve para verificar periódicamente el instrumento patrón, aparte debe contar con un instrumento de trabajo calibrado que es el la que debe utilizar en los procesos productivos con lo cual se hace las medidas del proceso. De este modo se aseguraría las mediciones en la industria.

6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?

Respuesta

En esta parte entiendo como un método que se establece del cómo se procede, esto es algo que exige las normas, estos métodos al cual se llama como diseño deben ser validados y verificado o en todo caso un método previamente establecido diseñado por entes competentes para que pueden utilizarlo como un proceso de medición para que sea utilizado en los procesos productivos, por lo es necesario los diseños del proceso de medición.

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?

Respuesta

En este caso lo llamaría factores críticos, valores, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos, como puede ser tal vez la

temperatura de un horno, o para medir la temperatura del cacao, para una incubadora como el que se usa en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura, en el caso de un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura, por eso es importante el requerimiento de la calidad de las medidas .

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Al calibrar los equipos previamente se establece que es lo que se necesita, al hacer el proceso de medición de una pieza como el diámetro por ejemplo, otra cosa es medir el diámetros de otras piezas de materiales como de cobre estaño o de un perno etc, por lo que cada uno requieren configuraciones de medicas distintas, las exactitudes van a ser demandantes o las exigencias van a depender de que exactitud vas a requerir lograr, antes de hacer el proceso productivo se tiene que ver que exigencia o cual es la tolerancia o error máximo permitido que se quiere lograr previamente, para ello se tiene que seleccionar el método, el equipo de medición, las condiciones ambientales y un serie de características más.

9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?

Respuesta

Muy importante, los métodos, procedimientos antes de usarlo se tenía que validar y existen diferentes formas de validar, lo cual es una exigencia de la norma 17025 o de los sistemas de calidad, no puedes utilizarlo simplemente algún método porque se te ocurrió en ese momento, si lo hiciste simplemente no sabes lo que estaría pasando tal vez cosas inadecuadas, que no es lo esperado, pues previamente el método debe ser validado y una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad si eso cumplía que era menor que uno entonces los resultados son los adecuados y confiables listos para poder ser utilizados.

10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Tomando con referencia la 17025, en cuanto a la planificación de los controles de los diferentes procedimientos si, en el manual de control de calidad había un procedimiento

que nos pedía que los procedimientos tengan periodos de revisión, en algunos casos el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, en caso hubiera alguna norma que señale su cambio en el tramo del intervalo de cinco años, en ese caso sí se puede modificar y así hacer toda una serie de secuencia de cambio del procedimiento para luego volver a utilizarlo. En la planificación se tiene todo un programa de revisión de los procedimientos.

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?

Respuesta

Por supuesto que los controles de calidad de los procedimientos son importantes, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud o de procesos productivos, pero además de eso tiene que ser revisado validado llevado a un control de calidad para poder ser aplicado al proceso productivo que necesiten.

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?

Respuesta

La importancia de la metrología industrial, en todos los controles de calidad de los procesos industriales es importante y vital para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado, la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo, cada país, cada industria tiene sus propios procesos de control y sus propias demandas, las exigencias son mayores en otros países como México, Brasil que tienen procesos productivos de automóviles y aviones. De acuerdo a ello varían los controles de calidad así como también los instrumentos, para demostrar su competencia y tener su reconocimiento de modo que su producto tenga mayor grado de aceptabilidad de parte de los clientes.

2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en el procesos?

Respuesta

Considero que es importante por lo que en los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables, tal vez haciendo doble repetición de medida o doble patrón.

3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?

Respuesta

Por la experiencia en el área de metrología dimensional, normalmente lo que hacía era la ingeniería inversa fabricación de muchas piezas, entonces las tolerancias en este proceso es de vital importancia, como por ejemplo en la fabricación de pernos debido a que existen infinidad de norma que son variables para su fabricación, por otro lado la fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para ensamblarlo, por tanto deben tener otras especificaciones tanto positivas o negativas así como de excentricidad plenitud de paralelismo de coaxialidad y rugosidad infinidad de tolerancias, definitivamente son importantes sin ello no se podría trabajar la pieza.

4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?

Respuesta

Dentro de los controles de calidad que la empresa ponga para la fabricación con los requisitos de cliente, debe haber una forma de que se verifique valide que los diseños sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir, si en caso se fabricara por fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales tiempos y otros o rehacer partes llevaría un mayor costo, esto es lo que no se quiere hacer por eso es importante la validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.

5. ¿Son necesarios realizar las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?

Respuesta

En realidad las normas son los que nos exigen lo que se tiene que hacer de alguna forma las calibraciones verificaciones o los controles, dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente, los responsables o encargados de control de calidad por querer cumplir con el sistema de calidad sacaba todo para calibrarlo, debemos tener criterios y ver cuáles son realmente los instrumentos críticos y seleccionar que tipo de mediciones tenemos que hacer tal vez es necesario solo enviar uno o algunos a la calibración o simplemente comprarse un patrón calibrarle y con ello realizar las verificaciones internas, tienen que ver qué actividad se debe hacer el control de calidad de los instrumentos

6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?

Respuesta

Se debe establecer en primer lugar el control de los equipos en los procesos y se debe evaluar y ver que parte del proceso es crítico y de acuerdo a ello se debe establecer el control de los estados de calibración de los equipos cada cierto periodo establecido.

7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?

Respuesta

Si ya tiene algunos procesos establecidos críticos entonces los equipos que forman parte de este proceso crítico definitivamente deben tener un programa periódico de calibración indiscutible en el que se tiene que cumplir, en muchas normas internacionales ya está establecidos estos periodos de calibración incluso la especificación que se tiene que evaluar como el caso de la deriva, el error máximo permitido los periodos de calibración, para

efectos de lograr o cumplir una certificación como la ISO 9001. A demás tiene que ver la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener un periodo de calibración.

8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?

Respuesta

Cuando se hace un proceso de calibración se hace en base al uso, la conservación o mantenimiento del equipo, mientras más usas la posibilidad es que se desgaste que se dañe o que se haya hecho un mal uso, mientras más frecuente se usa se debe seleccionar ese equipo para su control de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones.

9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?

Respuesta

Asegura las mediciones y que el proceso es el adecuado con el cual los resultados son confiables y garantiza a los clientes la seguridad de un producto acorde a su requerimiento. Muchas veces los equipos presenta varios errores por eso es importante el control de calibración así mismo el mantenimiento periódico para ajustar a los equipos de sus errores y estén adecuadas dentro de sus errores permitidos, bajo las exigencias que requiere el método y estén funcionando adecuadamente.

10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?

Respuesta

Es una forma de garantizar en verdad que los equipos y los resultados de medición que se tiene sea confiable, si no se tiene una calibración de los equipos con cierta trazabilidad, es

evidente que las mediciones no serían confiable, en la actualidad la sola trazabilidad no garantiza mediciones confiable del todo, ahora se tiene una serie de factores de trazabilidad metrológica como el método el laboratorio y que los procedimientos tengan una trazabilidad a laboratorios reconocidos o acreditados para tener una garantía de que están debidamente controlados.

11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?

Respuesta

En definitiva se debe trabajar con una norma actualizada, si se hace uso una norma desactualizada se estaría trabajo con especificaciones que no esté dentro de lo exigido de los estándares internacionales para el proceso o producto requerido. Para efectos de control de una empresa acreditada por INACAL, en caso la empresa esté trabajando con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta.

Entrevistado 4 (E4): Mario Acebedo- Docente

Categoría 1: Análisis de las Competencias en Metrología Industrial en control de producción.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?

Respuesta

La metrología es una ciencia que nos ayuda a obtener mediante mediciones, resultados del avance de nuestra productividad, dentro del proceso productivo. Una vez obtenido estos resultados puede realizar las mejoras respectivas. Es muy importante porque garantizara la magnitud correcta de los productos que se manufacturan, evitará el despilfarro y ahorrará en costos.

2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?

Respuesta

Si es importante porque los procesos productivos son las secuencias lógicas de actividades que buscan obtener un logro específico, y la metrología nos ayuda en base a sus indicadores verificar si el logro se cumplió.

3. ¿Son necesarias las verificaciones metroológicas a realizar en los instrumentos de medición?

Respuesta

Si es necesario porque los instrumentos de medición al utilizarlos pueden tener un margen de error, por ello es necesario su verificación

4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?

Respuesta

La NTP 1002 es una norma que nos brinda los parámetros de utilización de la metrología, es necesaria porque establecerá los protocolos de medición

5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?

Respuesta

Es necesario tener el aseguramiento de las medidas obtenidas, estas deben ser reales porque de lo contrario obtendríamos resultados que nos conduzcan a una mala toma de decisión.

6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?

Respuesta

Si es necesario, porque cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición, para que pueda ser evaluado.

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?

Respuesta

Si es importante porque estos requerimientos ya están normados, garantizarán que la magnitud a medir sea la correcta y cumplirá con los requerimientos de calidad.

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Esto es positivo, tener configurado con anticipación el sistema de medición a emplear antes de iniciar el proceso.

9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?

Respuesta

Considero importante, porque nos sirven para asegurar su resultado como un proyectado del logro.

10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Es necesario siempre la planificación sobre todo si se trata de planificar el control de procedimientos, antes del inicio del proceso productivo.

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?

Respuesta

Un control continuo de calidad es imprescindible sobre todo si se trata de los procedimientos de los procesos productivos, así de antemano aseguraría un muy buen resultado.

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?

Respuesta

Es importante porque todo control se basa en indicadores de medición, nos ayuda a saber cuál es nuestro nivel de calidad de la organización.

2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?

Respuesta

Si son de vital importancia asegura a verificar la calidad de nuestras mediciones

3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?

Respuesta

Son los márgenes de error que tiene todo tipo de medición y estos márgenes deben ser normados y estandarizados

4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?

Respuesta

Debemos siempre realizar toda actividad en base al enfoque desde el punto de vista del cliente, sobre todo si se trata de la validación del diseño, considero necesario, porque puede ser un pedido a la medida.

5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?

Respuesta

De acuerdo a los procesos es necesario aplicarlos, los que se considere según diseño necesario y requerido por el cliente.

6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?

Respuesta

Si los equipos no están debidamente calibrados nos van a dar resultados erróneos o lecturas incorrectas por ello es bueno su control. Así mismo es de suma importancia establecer planes de control del estado de calibración de los equipos e instrumentos

7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?

Respuesta

Si es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo, y debe seguir un plan según lo indica el fabricante.

8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?

Respuesta

Si porque cada instrumento tiene una determinada finalidad, existen equipos de lectura más fácil y menor error.

9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?

Respuesta

Nos ayuda a obtener datos reales y exactos, el control debe ser realizado según lo indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina. Son importantes para garantizar el valor correcto de las magnitudes de medida del proceso.

10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?

Respuesta

Nos ayuda a estandarizar nuestros resultados a demás para saber cómo ha estado evolucionando en cuanto a su función, en el tiempo un equipo o herramienta, estos deben ser siempre los mismos y no puede haber variación.

11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?

Respuesta

Si porque todo incluso las Normas están sujetas a una mejora continua, así mismo las normas necesitan ser actualizadas y vigentes, es importante a demás para saber las características finales del producto a elaborar

Entrevistado 5(E5): Amancio Guzmán Rodríguez -Docente

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?

Respuesta

En definitiva, la metrología a tomado auge en estos últimos tiempos fundamentalmente por la exigencia del mercado interno y externo dado que los productos de fabricación debe ajustarse a las necesidades requeridas del cliente es por esta razón que es Muy importante pues la producción de los productos manufacturados deben estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación. Aumenta la competitividad de la empresa pues se sustenta en las mediciones con un alto grado de precisión en la formulación de productos comerciales.

2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?

Respuesta

Por supuesto. La buena gestión implica la buena práctica metrológica, pues lo más importante es tener claro cuáles son los procesos que se llevan a cabo para organizarlos y clasificarlos para manejar los datos con mayor facilidad.

3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?

Respuesta

Las verificaciones metrológicas es parte del control del estado operacional dentro de su

tolerancia de trabajo de los instrumentos de medición por lo que son necesarias e importante verificarlas antes de sus uso previsto. Estos hacen que el producto sale con la especificación requerida. Los instrumentos de medición de uso en el proceso de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha

4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?

Respuesta

Más que necesario es obligatorio pues la norma ISO 10012 se ha adoptado como guía de referencia para gestionar los procesos de medición y equipos de medición, a nivel mundial para este propósito.

5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?

Respuesta

Si, muy necesario, de tal manera que la calidad sea mantenida durante todo el proceso productivo. Asegurar la calidad en los procesos de producción de una organización es fundamental para evitar un producto final defectuoso. Cada Empresa debe contar con un Departamento de Control de Calidad para justamente controlar y asegurar la calidad de los productos finales a través de los procesos de producción de la misma. Se sobreentiende que con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos.

6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?

Respuesta

Si, muy necesario hoy en día, y deben ser automatizadas. La medición de procesos es un paso previo a la elaboración de la información requerida para la toma de decisiones. La medición de procesos llevada a cabo con buen criterio, puede proporcionar mucha información de valor, por ejemplo: saber si la compañía evoluciona hacia un estado de mayor eficiencia, o todo lo contrario.

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?

Respuesta

Por supuesto, es la base del control de calidad y traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Si, por supuesto, los sistemas de producción deben configurarse para que se encuentren bien estructurados a través de un conjunto de actividades y procesos relacionados, necesarios para obtener bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente, con el empleo de los medios adecuados y la utilización de los métodos más eficientes.

9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?

Respuesta

Constituye un filtro sumamente importante para, repito, asegurar la calidad de los materiales procesados y el producto final. La validación de procesos conlleva a establecer evidencia documentada que proporciona un alto grado de seguridad de que un proceso específico, consistentemente produce un producto que cumple las especificaciones y características de calidad predeterminados.

10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?

Respuesta

Sin lugar a dudas, es necesario. Con la planificación, las empresas pueden comenzar la producción de nuevos productos de forma lógica y ordenada. También, gracias a esta planificación se puede calcular cuando se pueden hacer pedidos de materiales y la programación del transporte de los productos.

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?

Respuesta

En mi opinión, la calidad del proceso y producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada. El control de calidad enfocado en el proceso de producción juega un rol importante debido a que involucra aspectos tales como el personal del área de producción, inspecciones, materia prima, entre otros, los cuales están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades.

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?

Respuesta

Si no se utiliza la metrología, la Competitividad de la empresa se derrumba frente a la competencia actual. La metrología es una de las herramientas que caracteriza la industria de la manufactura de hoy en día y se convierte en la actividad clave para dar una prueba objetiva de la calidad de un proceso o un producto, que dependen de mediciones confiables mediante equipos de medición.

2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?

Respuesta

El aseguramiento de la medida tiene como finalidad lograr que los productos y procesos se encuentren exentos de errores significativos, por consiguiente integra procedimientos de obtención y análisis de datos, con el fin de mejorar, minimizando así la probabilidad de tomar decisiones incorrectas. Para saber las condiciones en que se encuentran cada uno de los instrumentos utilizados dentro de un proceso industrial, es necesario realizarles la calibración correspondiente a intervalos periódicos de tiempo de tal manera que se pueda contar con la seguridad de que las mediciones realizadas con dichos instrumentos son

confiables, el aseguramiento de las mediciones son muy importantes. Prácticamente, el primer paso para que una empresa decida optimizar sus procesos y la calidad de sus productos es la voluntad de mejora. No existe un solo proceso que esté exento de fallos, irregularidades e inconvenientes. Por el contrario, se presentan casi a diario y es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas.

3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?

Respuesta

Para garantizar que todas las dimensiones del producto quedan definidos y no sólo las funcionales u otras medidas consideradas básicas y para que en el taller o en el servicio de control no tengan que realizarse interpretaciones propias, se definen la tolerancia para asegurar el procesos y debe ser coherente con el proceso de fabricación y en forma obligatoria Las tolerancias deben existir siempre, pero no deben disminuir la calidad ni del proceso productivo ni del producto final.

4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?

Respuesta

Sí, pero las validaciones propias de la empresa tienen que ser superiores a la competencia para asegurar la Competitividad. Siempre se debe superar las expectativas del cliente. La empresa tiene que establecer, implantar y mantener el proceso de diseño y desarrollo que sea el adecuado para asegurarse de que se cumpla la provisión de productos y servicios.

5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.?

Respuesta

Muy necesarios, porque son variables, fluctuantes, por lo que la revisión de los procesos deben ser constantes y mantenerlos en los promedios de la formulación industrial. Resulta muy útil el control estadístico de la producción.

6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?

Respuesta

Mantiene la Calidad y mejora la Competitividad de la empresa en un mercado exigente. Realizamos la Calibración de los Equipos de Medida y Ensayo periódicamente, para tener la seguridad de que los instrumentos están midiendo de manera correcta, así mantenemos y verificamos el correcto funcionamiento de los equipos, respondiendo a los requisitos determinados por las normas de calidad y así garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas. Las calibraciones de los equipos pueden realizarse internamente o, bien, a través de Laboratorios Externos acreditados

7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?

Respuesta

Por supuesto, pues el uso de los equipos de medición se des calibran o se desvían con el tiempo por eso es necesario y obligatorio calibrarse periódicamente es decir debe tener un intervalo de calibración cada equipo. La calibración es una operación que bajo condiciones específicas, establece en una primera etapa una relación entre los valores y las incertidumbres de medida provistas por estándares e indicaciones correspondientes con las incertidumbres de medida asociadas y, en un segundo paso, usa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de la medida a partir de una indicación.

8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?

Respuesta

Por su puesto, los equipos son asignados para un uso previsto dentro de los procesos con las especificaciones y característica metrologías requeridas así como su división de escala, error máximo permitido de medida etc.

9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?

Respuesta

La calibración implica mediciones mucho más precisas y confiables. El envejecimiento de los componentes del equipo de medición, los cambios de temperatura y el trabajo mecánico que soportan causa el deterioro de sus funciones. Cuando esto sucede, los ensayos y las medidas comienzan a perder confianza y se refleja tanto en el diseño como en la calidad del producto. Este tipo de situaciones puede ser evitado, por medio del proceso de calibración.

10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?

Respuesta

Las fallas en el proceso se podrían solucionar de inmediato con la trazabilidad. El término trazabilidad metrológica del resultado, no sólo incluye la presentación de los datos originales de la medición, de los cálculos realizados a partir de ellos (incluyendo el cálculo de la incertidumbre de medición), de la presentación del informe o certificado de la medición o calibración efectuada, sino que exige la presentación de la evidencia de la trazabilidad metrológica de la calibración del instrumento y/o de los valores certificados a los patrones empleados.

11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?

Respuesta

Por supuesto, sobre todo en esta época de cambio constante, el uso de procedimientos o especificaciones en la fabricación de productos, puede reducir productos deformes, facilita el comercio, prevenir el engaño a los consumidores y mejorar la calidad de los productos. Es fácil comprobar cómo la normalización y otros procedimientos logísticos facilitan el comercio tan sólo observando situaciones en las que existen diferentes sistemas de medición. La normalización no logra un aumento de la calidad, sino que dicha mejoría sólo se logra

cuando la norma recomendada es adecuada, esto significa que los requisitos constituyen una mejoría en relación con la práctica común.

Anexo 4. Proceso de codificación

Entrevista 1. E1: Leonidas Benítez – Ing. de Planta

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frasas codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?	Mucha importancia, es parte del proceso productivo para lograr objetivos claros en el aseguramiento de la calidad , el control de calidad es una fase del aseguramiento de la calidad y para esto la metrología juega un rol como ciencia de las mediciones.	es parte del proceso productivo para lograr objetivos claros en el aseguramiento de la calidad	objetivos claros en el aseguramiento el control de calidad es una fase del aseguramiento juega un rol como ciencia de las mediciones.	1
		el control de calidad es una fase del aseguramiento de la calidad		2
		la metrología juega un rol como ciencia de las mediciones.		3
2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?	Si, si no se mide no se tiene resultados. Es muy importante porque en los procesos productivos constantemente deben haber mediciones que son parte de un control, lo que no se mide no se puede controlar.	si no se mide no se tiene resultados	si no se mide no se tiene resultados deben haber mediciones que son parte de un control lo que no se mide no se puede controlar	4
		en los procesos productivos constantemente deben haber mediciones que son parte de un control		5
		lo que no se mide no se puede controlar		6
3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?	Si, por que las verificaciones sirven para comparar las medidas registradas por el instrumento, con las de un equipo calibrado; y de calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar, con el fin de confirmar que el equipo trabaja con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido para la realización de un determinado trabajo	las verificaciones sirven para comparar las medidas registradas por el instrumento.	comprobar medidas registradas equipo calibrado calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar el equipo trabaja con un error menor al especificado por el	7
		equipo calibrado		8
		calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar,		9
		con el fin de confirmar que el equipo trabaja con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido		10

			fabricante o menor del requerido	
4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?	Sí, porque el objetivo de un sistema de gestión de las mediciones (NTP 10012) es gestionar el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos y de esta manera afecten a la calidad del producto de una organización. Un sistema eficaz de gestión de las mediciones asegura que el equipo y los procesos de medición son adecuados para su uso previsto y es importante para alcanzar los objetivos de la calidad del producto y gestionar el riesgo de obtener resultados de medición incorrectos. Sí, con la implantación de esta norma el aseguramiento de la calidad de las mediciones de fuerza y masa va más allá de lograr la trazabilidad y evaluar la incertidumbre de las mediciones y ensayos	porque el objetivo de un sistema de gestión de las mediciones (NTP 10012) es gestionar el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos	es gestionar el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos	11
		Un sistema eficaz de gestión de las mediciones asegura que el equipo y los procesos de medición son adecuados.	asegura que el equipo y los procesos de medición son adecuados.	12
		para alcanzar los objetivos de la calidad del producto	para alcanzar los objetivos de la calidad del producto	13
		con la implantación de esta norma el aseguramiento de la calidad de las mediciones de fuerza y masa va más allá de lograr la trazabilidad y evaluar la incertidumbre de las mediciones y ensayos	aseguramiento de la calidad de las mediciones	14
5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?	Sí, porque nos lleva a obtener mediciones exactas y confiables, siendo este un requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva, puesto que lo que no se mide no se mejora. A partir de las mediciones se asegura la calidad de los bienes o servicios que se comercializan, generando gran relevancia al momento de tomar decisiones al interior de las organizaciones.	porque nos lleva a obtener mediciones exactas y confiables	nos lleva a obtener mediciones exactas y confiables	15
		siendo este un requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva	requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva	16
		lo que no se mide no se mejora.	lo que no se mide no se mejora	17
		A partir de las mediciones se asegura la calidad de los bienes o servicios que se comercializan	A partir de las mediciones se asegura la calidad de los bienes o servicios	18

		generando gran relevancia al momento de tomar decisiones al interior de las organizaciones.	relevancia en el momento de tomar decisiones	19
6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?	Sí, el diseño es punto de partida para cualquier proceso. El diseño de procesos incluye el diseño de nuevos servicios o la modificación de un proceso existente, en la ingeniería de procesos, el diseño de procesos de medida consiste obtener registros, en forma secuencial, en la elección de la secuencia de transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad.	el diseño es punto de partida para cualquier proceso	el diseño es punto de partida para cualquier proceso	20
		El diseño de procesos incluye el diseño de nuevos servicios o la modificación de un proceso existente	el diseño de procesos implica mantener, o modificación de un procesos o servicios.	21
		en la ingeniería de procesos, el diseño de procesos de medida consiste obtener registros, en forma secuencial	el diseño de procesos de medida consiste obtener registros, en forma secuencial	22
		en la elección de la secuencia de transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad.	transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad.	23
7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?	Sí, para lograr competitividad en el mundo empresarial, además porque, la medida de la calidad sea del producto o del proceso, requiere la recopilación y el análisis de información, normalmente especificada en términos de medidas.	para lograr competitividad en el mundo empresarial	para lograr competitividad en el mundo empresarial	24
		la medida de la calidad sea del producto o del proceso, requiere la recopilación y el análisis de información, normalmente especificada en términos de medidas.	para la calidad del producto se requiere la recopilación de medidas	25
8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?	Sí, es necesario como el primer paso de control para lograr que las medidas se realizan principalmente para controlar un proyecto y, por lo tanto, poder gestionarlo. Es parte del proceso productivo, generar sistemas de medida y control	es necesario como el primer paso de control	primer paso de control	26
		para lograr que las medidas se realizan principalmente para controlar un proyecto y, por lo tanto, poder gestionarlo.	las medidas se realizan principalmente para controlar un proyecto y gestionar	27
		Es parte del proceso productivo, generar sistemas de medida y control	es parte del proceso productivo	28

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frasas codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?	Es la base de un proceso para el aseguramiento de la calidad, la metrología tiene un papel importante en la actualidad, tanto para el mundo empresarial como para el mercado o consumidores. Por tal motivo las empresas deben usar instrumentos de medición confiables que garanticen óptimos resultados en el proceso productivo.	Es la base de un proceso para el aseguramiento de la calidad	Es la base de un proceso para el aseguramiento de la calidad	36
		las empresas deben usar instrumentos de medición confiables	las empresas deben usar instrumentos de medición confiables	37
2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?	Si. para que sea efectivo, el aseguramiento de la calidad requiere, generalmente, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño y de las especificaciones según las aplicaciones previstas, así como también verificaciones y auditorías a las operaciones de producción, instalación e inspección. En una organización el aseguramiento de la calidad sirve como una herramienta de la gestión	para que sea efectivo, el aseguramiento de la calidad para que sea efectivo	para que sea efectivo	38
		requiere, generalmente, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño y de las especificaciones según las aplicaciones previstas	requiere, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño	39
		verificaciones y auditorías a las operaciones de producción	verificaciones y auditorías a las operaciones de producción	40
		En una organización el aseguramiento de la calidad sirve como una herramienta de la gestión	el aseguramiento de la calidad sirve como una herramienta de la gestión	41
3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?	La tolerancia es la variación permisible para cualquier tamaño dado con el fin de lograr una producto adecuada, la calidad es una consideración primordial, la fabricación con precisión en el producto determina su calidad, su costo y precio de venta. Partes de una máquina están diseñados con el fin de realizar una función, en un proceso de montaje el grado de "holgura" o "tirantez" deseada entre las partes acopladas es importante, en la fabricación de	La tolerancia es la variación permisible para cualquier tamaño dado con el fin de lograr una producto adecuada	lograr una producto adecuada	42
		la fabricación con precisión en el producto determina su calidad su costo y precio de venta.	la fabricación con precisión en el producto determina su calidad su costo y precio de venta.	43
		No todos los procesos tienen tolerancias, existen algunos que puede llevar el proceso a tolerancia cero.	No todos los procesos tienen tolerancias, existen algunos que puede llevar el proceso a tolerancia cero	44

	una máquina. No todos los procesos tienen tolerancias, existen algunos que puede llevar el proceso a tolerancia cero. Como en la industria farmacéutica.			
4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegurar el procesos?	Sí, la validación da garantía de desarrollo en un proceso productivo, la validación se aplica sobre todo, en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto, se realiza de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido.	la validación da garantía de desarrollo en un proceso productivo	la validación da garantía de desarrollo en un proceso productivo	45
		la validación se aplica sobre todo, en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto	la validación se aplica sobre todo, en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto	46
		se realiza de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido	el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto	47
5. ¿Son necesarios realizar las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?	Sí, porque deben existir ciertas mediciones de control del proceso consiste en aplicar la calidad al proceso de fabricación de un producto. para ello se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos (spc statistical process control) aplicadas sobre muestras tomadas al producto (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)	deben existir ciertas mediciones de control del proceso consiste en aplicar la calidad al proceso de fabricación de un producto.	El control del proceso bajo temperatura etc. consiste en aplicar para la fabricación de un producto.	48
		para ello se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos aplicadas sobre muestras tomadas al producto en temperatura, presión etc.	se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos	49

<p>6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?</p>	<p>Mucha importancia, genera garantía en la medición, la organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar a los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados, a través de un continuo control de calibración de equipos e instrumentos</p>	<p>genera garantía en la medición</p> <p>la organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar a los dispositivos de medición</p> <p>seguimiento necesarios para proporcionar evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados</p> <p>control de calibración de equipos e instrumentos</p>	<p>genera garantía en la medición</p> <p>seguimiento y medición a realizar a los dispositivos de medición</p> <p>proporcionar evidencia de la conformidad al producto con los requisitos determinados</p>	<p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p>
<p>7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?</p>	<p>Sí, la calibración no es eterna, y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados, la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso, si el instrumento se utiliza para medir y/o controlar algún proceso sensible se debe poseer mayor control sobre él, el uso que se le dé, no es lo mismo que a un instrumento que se utiliza varias veces al día que uno que sólo se ocupa una vez al mes para alguna medición o ensayo puntual.</p>	<p>la calibración no es eterna y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados</p> <p>la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso</p> <p>si el instrumento se utiliza para medir y/o controlar algún proceso sensible se debe poseer mayor control</p> <p>el uso que se le dé no es lo mismo que a un instrumento que se utiliza varias veces al día que uno que sólo se ocupa una vez al mes para alguna medición</p>	<p>la calibración no es eterna y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados</p> <p>la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso para medir y/o controlar algún proceso sensible se debe poseer mayor control no es lo mismo que a un instrumento que se utiliza varias veces al día que uno que sólo se ocupa una vez al mes para alguna medición</p>	<p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p>
<p>8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de</p>	<p>Sí, cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo, además porque hay que hacer un análisis previo en cuanto a: estudio de selección de equipos rango de medición y resolución del equipo con base a las mediciones por hacer, adquirir los</p>	<p>cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo, además porque hay que hacer un análisis previo</p> <p>estudio de selección de equipos rango de medición y resolución del equipo con base a las mediciones por hacer</p>	<p>cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo</p> <p>la elección del rango, resolución de medición del equipo son base para las mediciones</p>	<p>58</p> <p>59</p>

<p>medición en función del uso previsto, en los procesos?</p>	<p>equipos de acuerdo con un proceso o procedimiento de compras condiciones críticas de funcionamiento manejo, operación, necesidades de mantenimiento y de capacitación de operador.</p>	<p>adquirir los equipos de acuerdo con un proceso o procedimiento de compras condiciones críticas de funcionamiento manejo, operación,</p>	<p>adquirir los equipos de acuerdo con un proceso o procedimiento</p>	<p>60</p>
<p>9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los procesos?</p>	<p>Mucha importancia, genera garantía de trabajo, porque de acuerdo a la realización de esta gestión se obtendría resultados; en cuanto a calibración: como un conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación existente entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento o sistemas de medida, el resultado puede registrarse como certificado de calibración o informe de calibración y en ocasiones, el resultado de una calibración se expresa como un factor de calibración o como curva de calibración, y el mantenimiento: como conjunto de operaciones que permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso. el mantenimiento de los equipos puede ser correctivo (corregir fallos, averías) o preventivo (prevenir fallos, averías o mal funcionamiento).</p>	<p>genera garantía de trabajo, porque de acuerdo a la realización de esta gestión se obtendría resultados</p> <p>calibración como un conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas</p> <p>la relación existente entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento o sistemas de medida</p> <p>conjunto de operaciones que permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso</p> <p>el mantenimiento de los equipos puede ser correctivo (corregir fallos, averías) o preventivo (prevenir fallos, averías o mal funcionamiento).</p>	<p>genera garantía de trabajo</p> <p>calibración, conjunto de operaciones que se establece en condiciones especificadas</p> <p>la relación existente entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento o sistemas de medida</p> <p>permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso</p> <p>el mantenimiento de los equipos puede ser correctivo o preventivo</p>	<p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p>
<p>10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los</p>	<p>La trazabilidad de los patrones en los equipos contribuye porque nos permite tener referencias o sea relacionarse con una referencia mediante documentos de las calibraciones, trazabilidad es la</p>	<p>La trazabilidad de los patrones en los equipos contribuye porque nos permite tener referencias</p>	<p>La trazabilidad de los patrones permite tener referencias</p>	<p>66</p>

patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?	propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, referencias determinadas pueden ser relacionadas por lo general con patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.	trazabilidad es la propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, Relacionadas por lo general con patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.	trazabilidad es la propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón Relacionadas con patrones nacionales o internacionales por una cadena ininterrumpida de comparaciones.	67 68
11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?	Sí, deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil, para garantizar el buen uso de los equipos e instrumentos además de reformular procesos asegurando la calidad del producto	deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil	deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil	69

Entrevista 2. E2: Dixon Añazco Escobar-Ing. de Planta

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frasas codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?	Permite determinar y verificar las especificaciones de calidad, derivadas de los diseños de productos o servicios demandados por el mercado.	Permite determinar y verificar las especificaciones de calidad	determina y verifica las especificaciones de calidad	70
		derivadas de los diseños de productos o servicios demandados por el mercado.	los diseños de productos o servicios demandados por el mercado	71
2. ¿Es importante en los procesos productivos la	Por su puesto que es importante, ya que a partir de las mediciones se pueden construir indicadores de gestión que contribuyen a la mejora continua.		se pueden construir indicadores de gestión para la mejora continua	72

aplicación de gestión de mediciones?		a partir de las mediciones se pueden construir indicadores de gestión que contribuyen a la mejora continua.		
3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?	Si ya que constituyen parte del control de calibración de instrumentos	constituyen parte del control de calibración de instrumentos	constituyen parte del control de calibración de instrumentos	73
4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?	Considero que si, ya que ayuda a controlar la emisión de gases que impactan en la calidad del aire			
5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?	Si, en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de procesos.	en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de procesos	en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de procesos	74
6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?	Claro, ya que aquello que no se mide no mejora	ya que aquello que no se mide no mejora	ya que aquello que no se mide no mejora	75

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?	Obvio, ya que son el input a partir de los cuales se determinan las especificaciones que se controlaran a través de las mediciones	ya que son el input determinan las especificaciones controlaran a través de las mediciones	ya que son el input determinan las especificaciones controlaran a través de las mediciones	76 77 78
8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?	Se deberían calibrar de manera periódica y claro antes de iniciar un proceso productivo	Se deberían calibrar de manera periódica	Se deberían calibrar de manera periódica	79
9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?	La importancia radica en que nos permite verificar si estamos midiendo de manera correcta lo que se desea medir, a través de validar los contenidos y criterios usados en la medición	La importancia radica en que nos permite verificar si estamos midiendo de manera correcta lo que se desea medir a través de validar los contenidos y criterios usados en la medición	nos permite verificar si estamos midiendo de manera correcta lo que se desea medir validar los contenidos y criterios usados en la medición	80 81
10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?	Con cierta regularidad, más que todo se hacen calibraciones periódicas	Con cierta regularidad más que todo se hacen calibraciones periódicas	Con cierta regularidad más que todo se hacen calibraciones periódicas	82 83

11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?	Si, son importantes ya que permite mantener calibrados los instrumentos de medición lo que nos asegura la confiabilidad y validez de las mediciones	ya que permite mantener calibrados los instrumentos de medición	permite mantener calibrados los instrumentos de medición	84
		nos asegura la confiabilidad	nos asegura la confiabilidad	85
		validez de las mediciones	validez de las mediciones	86

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frasas codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?	Sí, es importante porque permite controlar el cumplimiento de estándares de calidad	permite controlar el cumplimiento de estándares de calidad	controlar el cumplimiento de estándares de calidad	87
2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?	Sí, son importantes ya que la mejora continua de procesos descansa en las mediciones	ya que la mejora continua de procesos descansa en las mediciones	la mejora continua de procesos descansa en las mediciones	88

<p>3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?</p>	<p>Si es de importancia porque permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado de características exigidas por el mercado</p>	<p>Porque permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado características exigidas por el mercado</p>	<p>permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado características exigidas por el mercado</p>	<p>89 90</p>
<p>4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?</p>	<p>Es importante hoy en día los SGC se forman con las revisiones de la empresa proveedores y clientes.</p>	<p>los SGC se forman con las revisiones de la empresa proveedores y clientes.</p>	<p>los SGC se forman con las revisiones de la empresa proveedores y clientes.</p>	<p>91</p>
<p>5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad,</p>	<p>Si son necesarios, debido a que muchas de estas magnitudes están inmersa en los procesos productivos, contribuyendo en el control y como indicador en los procesos productivos.</p>	<p>muchas de estas magnitudes están inmersa en los procesos productivos contribuyendo en el control y como indicador en los procesos</p>	<p>muchas de estas magnitudes están inmersa en los procesos productivos contribuyendo en el control y como indicador en los procesos</p>	<p>92 93</p>

voltaje, humedad, tiempo, etc.)?				
6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?	Si son necesarios los estados de calibración, porque permite mantener la mejora continua ajustando de manera continua los límites de control.	permite mantener la mejora continua ajustando de manera continua los límites de control.	permite mantener la mejora continua ajustando de manera continua los límites de control.	94 95
7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?	Si son importantes ya que el constante uso de equipos o herramientas conlleva a que estas se des calibren.	el constante uso de equipos o herramientas conlleva a que estas se des calibren	el constante uso de equipos o herramientas conlleva a que estas se des calibren	96
8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en	Obvio se debe determinar los equipos de medición idóneos para cada actividad productiva que se desee medir	se debe determinar los equipos de medición idóneos para cada actividad productiva	se debe determinar los equipos de medición idóneos para cada actividad productiva	97

función del uso previsto, en los procesos?				
9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?	Considero importante porque permite asegurar la realización de mediciones y resultados confiables	permite asegurar la realización de mediciones y resultados confiable	asegurar la realización de mediciones y resultados confiables	98
10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?	La trazabilidad o rastreabilidad de los equipos patrones contribuye a establecer límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición, planificación de calibraciones y mantenimiento	Contribuye a establecer límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición planificación de calibraciones y mantenimiento	Establece los límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición planificación de calibraciones y mantenimiento	99 100
11. ¿Considera usted que las Normas de	Considero que las normas de especificaciones es parte de los procesos de mejora continua, cualquier	es parte de los procesos de mejora continua	es parte de los procesos de mejora continua	101

especificaciones de los productos sean actualizadas y vigentes en los procesos?	especificación puede actualizarse en cualquier momento	cualquier especificación puede actualizarse en cualquier momento	cualquier especificación puede actualizarse en cualquier momento	102
---	--	--	--	-----

Entrevista 3. E3: Tuesta Carrasco Lili- Experta

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.

Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frasas codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?	En el control de los procesos productivos en la industria, en las empresas privadas el control de calidad en es sitio, tiene mucha importancia, es así que la norma ISO 9001 solicita que los equipos críticos en el control sean calibrados, para tener resultados adecuados en el proceso productivo en la industria, tales así como los equipos de pesaje, temperatura, volumen de presión entre otros es por eso la importancia de la metrología industrial en la industria.	En el control de los procesos productivos en la industria en las empresas privadas el control de calidad es en sitio.	en las empresas privadas el control de calidad es en sitio.	103
		tiene mucha importancia, es así que la norma ISO 9001 solicita que los equipos críticos en el control sean calibrados	la norma ISO 9001 solicita que los equipos críticos en el control sean calibrados	104
		para tener resultados adecuados en el proceso productivo en la industria tales así como los equipos de pesaje, temperatura, volumen de presión entre otros es por eso la importancia de la metrología industrial en la industria.	para tener resultados adecuados en el proceso productivo en la industria	105
2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de	En la parte de gestión de mediciones, se aplica en los procesos productivos, en la parte de laboratorios se hace todo un plan o programa de calibraciones para poder tener sistemáticamente, periódicamente los	En la parte de gestión de mediciones se aplica en los procesos productivos en la parte de laboratorios se hace todo un plan o programa de calibraciones para poder tener sistemáticamente, periódicamente los controles de los instrumentos	En la parte de gestión de mediciones se aplica en los procesos productivos plan o programa de calibraciones para poder	106

gestión de mediciones?	controles de los instrumentos de los diferentes mediciones magnitudes básicas que se utilizan en la industria, por eso es importante.		tener sistemáticamente, periódicamente los controles de los instrumentos	107
3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?	Para los controles de calidad hay normas internacionales satanderas principalmente las ISOS en sus acápite nos piden que se haga verificaciones intermedias o periódicas dependiendo del uso de la conservación la frecuencia de aplicaciones de los instrumentos o la exactitud que quieres logra de los productos, se deben hacer verificaciones de los instrumentos, porque entre una calibración y otra normalmente son varios meses o años, uno no sabe lo que podría pasar puede tener algún defecto o alguna mala aplicación, o caídas de voltaje en los instrumentos hay diferentes circunstancias por lo que estos instrumentos no funcionarían adecuadamente para asegurarnos se debe verificar periódicamente, al trabajar con la NTP 17025 en los laboratorio de calibración y ensayo, la norma exige que dentro de los periodos de calibración o programas de calibración, por decir si tengo un termómetro calibrada cada año por lo menos al medio año debe hacerse la verificación, y estas verificación son realizadas con instrumentos que se tiene en situ en su laboratorio y estén referenciados en el caso de un termómetro puede darse un punto	<p>Para los controles de calidad hay normas internacionales satanderas principalmente las ISOS en sus acápite nos piden que se haga verificaciones intermedias o periódicas dependiendo del uso de la conservación la frecuencia de aplicaciones de los instrumentos o la exactitud que quieres logra de los productos se deben hacer verificaciones de los instrumentos, porque entre una calibración y otra normalmente son varios meses o años uno no sabe lo que podría pasar puede tener algún defecto o alguna mala aplicación, o caídas de voltaje en los instrumentos hay diferentes circunstancias por lo que estos instrumentos no funcionarían adecuadamente</p> <p>la norma exige que dentro de los periodos de calibración o programas de calibración, por decir si tengo un termómetro calibrada cada año por lo menos al medio año debe hacerse la verificación</p> <p>estas verificación son realizadas con instrumentos que se tiene en situ en su laboratorio y estén referenciados</p>	<p>Para los controles de calidad hay normas internacionales satanderas principalmente las ISOS verificaciones intermedias o periódicas dependiendo del uso de la conservación la frecuencia verificaciones de los instrumentos, porque entre una calibración y otra normalmente son varios meses o años defecto, mala aplicación o caídas de voltaje en los instrumentos no funcionarían adecuadamente</p> <p>si tengo un termómetro calibrada cada año por lo menos al medio año debe hacerse la verificación</p> <p>estas verificación son realizadas con instrumentos que se tiene en situ en su laboratorio</p>	<p>108</p> <p>109</p> <p>110</p> <p>111</p> <p>112</p> <p>113</p>

	crioscópico es fácil de hacerlo en termo con hielo picado en el cual se consigue el cero absoluto, que sirve como buena referencia para verificar, el caso de la balanza se hace con un pesa patrón así sucesivamente.			114
4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?	Si es necesario en definitiva, las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los procesos industriales productivos y también en los laboratorios	las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los procesos industriales productivos y también en los laboratorios	las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los procesos	115
5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?	Si es importante, una cosa es la calibración periódica que normalmente envías a un laboratorio externo secundario o nacional de calibración, donde ellos son patrones de más alta exactitud pueden hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos en el cual los resultados son emitidos en un certificado de calibración en el que especifica los errores con los cuales puedes comparar para saber si cumple o no cumple con los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo, aparte están las verificaciones, así mismo están el aseguramiento de las medidas que exige la norma 17025, que normalmente se trabaja en los laboratorios de calibración y ensayo, en algunos caso en los procedimientos se suele utilizar un segundo	una cosa es la calibración periódica que normalmente envías a un laboratorio externo secundario o nacional de calibración, donde ellos son patrones de más alta exactitud pueden hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos	patrones de más alta exactitud pueden hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos los errores con los cuales puedes comparar para saber si cumple o no cumple con los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo	116
		los resultados son emitidos en un certificado de calibración en el que especifica los errores con los cuales puedes comparar para saber si cumple o no cumple con los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo	los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo	117
		en algunos caso en los procedimientos se suele utilizar un segundo patrón por si al tener un patrón se tiene una medición siega	en algunos caso en los procedimientos se suele utilizar un segundo patrón por si al tener un patrón se tiene una medición siega	118
	algo que se derive tanto del patrón o del instrumento, si ya tienes un segundo patrón aseguras que la medición definitivamente es	algunos que la medición definitivamente es certera o los resultados que se tiene realmente son los correctos		

<p>requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?</p>	<p>que se establece de acuerdo a los procesos productivos, como puede ser tal vez la temperatura de un horno, o para medir la temperatura del cacao o una incubadora como el que se usa en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura, en el caso de un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura, por eso es importante el requerimiento de la calidad de las medidas .</p>	<p>lo llamaría factores críticos, valores, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos</p> <p>tal vez la temperatura de un horno, o para medir la temperatura del cacao</p> <p>una incubadora como el que se usa en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura en el caso de un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura, por eso es importante el requerimiento de la calidad de las medidas .</p>	<p>se establece de acuerdo a los procesos productivos temperatura de un horno, o para medir la temperatura del cacao en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura,</p>	<p>126</p> <p>127</p> <p>128</p>
<p>8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?</p>	<p>Al calibrar los equipos previamente se establece que es lo que se necesita, al hacer el proceso de medición de una pieza como el diámetro por ejemplo, otra cosa es medir el diámetros de otras piezas de materiales como del cobre estaño o de un perno etc, por lo que cada uno requieren configuraciones de medidas distintas, las exactitudes van a ser demandantes o las exigencias van a depender de que exactitud vas a requerir lograr, antes de hacer el proceso productivo se tiene que ver que exigencia o cual es la tolerancia o error máximo permitido que se quiere lograr previamente, para ello se tiene que seleccionar el</p>	<p>Al calibrar los equipos previamente se establece que es lo que se necesita</p> <p>al hacer el proceso de medición de una pieza como el diámetro por ejemplo</p> <p>medir el diámetros de otras piezas de materiales como del cobre estaño o de un perno etc por lo que cada uno requieren configuraciones de medidas distintas, las exactitudes van a ser demandantes.</p> <p>las exigencias van a depender de que exactitud vas a requerir lograr, antes de hacer el proceso productivo.</p> <p>ver que exigencia o cual es la tolerancia o error máximo permitido que se quiere lograr previamente</p>	<p>la calibración de los equipos previamente se establece para lo que se necesita en el procesos</p> <p>por ejemplo como la medición del diámetro de una pieza en el proceso fabricación</p> <p>medir el diámetros de otras piezas de materiales como del cobre estaño o de un perno etc cada uno requieren configuraciones de medidas distintas</p> <p>las exigencias dependen de que exactitud requieres</p>	<p>129</p> <p>130</p> <p>131</p> <p>132</p>

	método, el equipo de medición, las condiciones ambientales y un serie de características más.	para ello se tiene que seleccionar el método, el equipo de medición, las condiciones ambientales y un serie de características más.	lograr, antes de hacer el proceso productivo. cual es la tolerancia o error máximo permitido que se quiere lograr previamente seleccionar el método, el equipo de medición, las condiciones ambientales y un serie de características más	133 134 135
9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?	Muy importante, los métodos, procedimientos antes de usarlo se tenía que validar y existen diferentes formas de validar, lo cual es una exigencia de la norma 17025 o de los sistemas de calidad, no puedes utilizarlo simplemente algún método porque se te ocurrió en ese momento, si lo hiciste simplemente no sabes lo que estaría pasando tal vez cosas inadecuadas, que no es lo esperado, pues previamente el método debe ser validado y una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad si eso cumplía que era menor que uno entonces los resultados son los	los métodos, procedimientos antes de usarlo se tenía que validar y existen diferentes formas de validar no puedes utilizarlo simplemente algún método porque se te ocurrió en ese momento, si lo hiciste simplemente no sabes lo que estaría pasando tal vez cosas inadecuadas que no es lo esperado pues previamente el método debe ser validado y una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad si eso cumplía que era menor que uno entonces los resultados son los adecuados y confiables listos para poder ser utilizados.	los métodos, procedimientos antes de usarlo se validan y existen diferentes formas de validar no se utiliza simplemente algún método porque se te ocurrió en ese momento, lo que estaría pasando tal vez cosas inadecuadas que no es lo esperado. una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad si se cumple que es menor que uno entonces los resultados son los adecuados	136 137 138 139

	adecuados y confiables listos para poder ser utilizados.		y confiables listos para poder ser utilizados	
10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?	Tomando con referencia la 17025, en cuanto a la planificación de los controles de los diferentes procedimientos si, en el manual de control de calidad había un procedimiento que nos pedía que los procedimientos tengan periodos de revisión, en algunos casos el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, en caso hubiera alguna norma que señale su cambio en el trance del intervalo de cinco años, en ese caso sí se puede modificar y así hacer todo una serie de secuencia de cambio del procedimiento para luego volver a utilizarlo. En la planificación se tiene todo un programa de revisión de los procedimientos.	en cuanto a la planificación de los controles de los diferentes procedimientos si	Se planifica y controla los diferentes procedimientos bajo un programa de revisión	140
		en el manual de control de calidad había un procedimiento que nos pedía que los procedimientos tengan periodos de revisión	en el manual de control de calidad había un procedimiento que nos pedía que los procedimientos tengan periodos de revisión	141
		el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, en caso hubiera alguna norma que señale su cambio en el trance del intervalo de cinco años, en ese caso sí se puede modificar	el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, si hubiera una norma que exige el cambio, en ese caso se modifica.	142
11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?	Por supuesto que los controles de calidad de los procedimientos son importantes, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud o de procesos productivos, pero además de eso tiene que ser revisado validado llevado a un control de calidad para poder ser aplicado al proceso productivo que necesiten.	los controles de calidad de los procedimientos son importantes, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud o de procesos productivos pero además de eso tiene que ser revisado validado llevado a un control de calidad para poder ser aplicado al proceso productivo que necesiten.	un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud o de procesos productivos Como parte de control de calidad tiene que ser revisado y validado para poder ser aplicado al proceso productivo que necesiten.	143
				144

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frases codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?	La importancia de la metrología industrial, en todos los controles de calidad de los procesos industriales es importante y vital para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado, la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo, cada país, cada industria tiene sus propios procesos de control y sus propias demandas, las exigencias son mayores en otros países como México, Brasil que tienen procesos productivos de automóviles y aviones. De acuerdo a ello varían los controles de calidad así como también los instrumentos, para demostrar su competencia y tener su reconocimiento de modo que su producto tenga mayor grado de aceptabilidad de parte de los clientes.	en todos los controles de calidad de los procesos industriales es importante y vital para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo	para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo	145
		cada país, cada industria tiene sus propios procesos de control y sus propias demandas , las exigencias son mayores en otros países como México	cada industria tiene sus propios procesos de control y sus propias demandas	146
		para demostrar su competencia y tener su reconocimiento de modo que su producto tenga mayor grado de aceptabilidad de parte de los clientes.	para demostrar su competencia y tener su mayor reconocimiento, producto y aceptabilidad.	147
2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en el procesos?	Considero que es importante por lo que en los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables, tal vez haciendo doble repetición de medida o doble patrón.	Considero que es importante por lo que en los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables	en los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables	148
		tal vez haciendo doble repetición de medida o doble patrón.	tal vez haciendo doble repetición de medida o doble patrón.	149
3. ¿Qué tan importantes son las	Por la experiencia en el área de metrología dimensional, normalmente lo que hacía era la	ingeniería inversa fabricación de muchas piezas	ingeniería inversa fabricación de muchas piezas	150

<p>Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?</p>	<p>ingeniería inversa fabricación de muchas piezas, entonces las tolerancias en este proceso es de vital importancia, como por ejemplo en la fabricación de pernos debido a que existen infinitudes de norma que son variables para su fabricación, por otro lado la fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para ensamblarlo, por tanto deben tener otras especificaciones tanto positivas o negativas así como de excentricidad plenitud de paralelismo de coaxialidad y rugosidad infinidad de tolerancias, definitivamente son importantes sin ello no se podría trabajar la pieza</p>	<p>en la fabricación de pernos debido a que existen infinitudes de norma que son variables para su fabricación</p> <p>por otro lado la fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para ensamblarlo</p> <p>por tanto deben tener otras especificaciones tanto positivas o negativas así como de excentricidad plenitud de paralelismo de coaxialidad y rugosidad infinidad de tolerancias por tanto deben tener otras especificaciones tanto positivas o negativas así como de excentricidad plenitud de paralelismo de coaxialidad y rugosidad infinidad de tolerancias</p>	<p>existen infinitudes de norma que son variables para la fabricación de pernos</p> <p>la fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para ensamblarlo</p> <p>la fabricación de piezas tienen distintas especificaciones como plenitud, paralelismo y otros sin ellos no se podría trabajar la piezas</p>	<p>151</p> <p>152</p> <p>153</p>
<p>4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?</p>	<p>Dentro de los controles de calidad que la empresa ponga para la fabricación con los requisitos de cliente, debe haber una forma de que se verifique valide que los diseños sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir, si en caso se fabricara por fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales tiempos y otros o rehacer partes llevaría un mayor costo, esto es lo que no se quiere hacer por eso es importante la validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.</p>	<p>Dentro de los controles de calidad que la empresa ponga para la fabricación con los requisitos de cliente, debe haber una forma de que se verifique valide que los diseños sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir</p> <p>en caso se fabricara por fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales, tiempos y otros o rehacer partes llevaría un mayor costo</p> <p>Validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.</p>	<p>debe haber una forma de que se verifique valide que los diseños sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir</p> <p>al fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales, tiempo y otros con mayor costo</p> <p>Validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.</p>	<p>154</p> <p>155</p> <p>156</p>

<p>5. ¿Son necesarios realizar las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?</p>	<p>En realidad las normas son los que nos exigen lo que se tiene que hacer de alguna forma las calibraciones verificaciones o los controles, dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente, los responsables o encargados de control de calidad por querer cumplir con el sistema de calidad sacaba todo para calibrarlo, debemos tener criterios y ver cuáles son realmente los instrumentos críticos y seleccionar que tipo de mediciones tenemos que hacer tal vez es necesario solo enviar uno o algunos a la calibración o simplemente comprarse un patrón calibrarle y con ello realizar las verificaciones internas, tienen que ver qué actividad se debe hacer el control de calidad de los instrumentos.</p>	<p>En realidad las normas son los que nos exigen lo que se tiene que hacer de alguna forma las calibraciones verificaciones o los controles dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente, los responsables o encargados de control de calidad por querer cumplir con el sistema de calidad sacaba todo para calibrarlo</p> <p>debemos tener criterios y ver cuáles son realmente los instrumentos críticos y seleccionar que tipo de mediciones tenemos que hacer</p> <p>tal vez es necesario solo enviar uno o algunos a la calibración o simplemente comprarse un patrón calibrarle y con ello realizar las verificaciones internas.</p> <p>tienen que ver qué actividad se debe hacer el control de calidad de los instrumentos</p>	<p>las normas son los que nos exigen lo que se tiene que hacer así como la calibración, verificación u otros controles</p> <p>dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente</p> <p>debemos tener criterios y ver cuáles son realmente los instrumentos críticos y seleccionar que tipo de mediciones tenemos que hacer</p> <p>solo enviar uno o algunos a la calibración o simplemente comprarse un patrón calibrarle y con ello realizar las verificaciones in</p>	<p>157</p> <p>158</p> <p>159</p> <p>160</p>
<p>6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?</p>	<p>Se debe establecer en primer lugar el control de los equipos en los procesos y se debe evaluar y ver que parte del proceso es crítico y de acuerdo a ello se debe establecer el control de los estados de calibración de los equipos cada cierto periodo establecido.</p>	<p>Se debe establecer en primer lugar el control de los equipos en los procesos</p> <p>se debe evaluar y ver que parte del proceso es crítico</p> <p>se debe establecer el control de los estados de calibración de los equipos cada cierto periodo establecido</p>	<p>establecer en primer lugar el control de los equipos en los procesos</p> <p>se debe evaluar y ver que parte del proceso es crítico</p> <p>establecer el control de los estados de calibración de los equipos cada cierto periodo establecido</p>	<p>161</p> <p>162</p> <p>163</p>

<p>7. ¿Considera importante usted la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?</p>	<p>Si ya tiene algunos procesos establecidos críticos entonces los equipos que forman parte de este proceso critico definitivamente deben tener un programa periódico de calibración indiscutible en el que se tiene que cumplir, en muchas normas internacionales ya está establecidos estos periodos de calibración incluso la especificación que se tiene que evaluar, como el caso de la deriva, el error máximo permitido los periodos de calibración, para efectos de lograr o cumplir una certificación como la iso 9001. A demás tiene que ver la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener un periodo de calibración.</p>	<p>los equipos que forman parte de este proceso critico definitivamente deben tener un programa periódico de calibración indiscutible en el que se tiene que cumplir,</p> <p>en muchas normas internacionales ya está establecidos estos periodos de calibración incluso la especificación</p> <p>como el caso de la deriva, el error máximo permitido los periodos de calibración, para efectos de lograr o cumplir una certificación como la ISO 9001</p> <p>demás tiene que ver la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener un periodo de calibración.</p>	<p>los equipos que forman parte de este proceso critico definitivamente deben tener un programa periódico de calibración</p> <p>en muchas normas internacionales ya está establecidos estos periodos de calibración incluso la especificación</p> <p>como el caso de la deriva, el error máximo permitido los periodos de calibración, para efectos de lograr o cumplir una certificación como la ISO 9001</p> <p>tiene que ver la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener su periodo de calibración.</p>	<p>164</p> <p>165</p> <p>166</p> <p>167</p>
<p>8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso</p>	<p>Cuando se hace un proceso de calibración se hace en base al uso, la conservación o mantenimiento del equipo, mientras más usas la posibilidad es que se desgaste que se dañe o que se haya hecho un mal uso, mientras más frecuente se usa se debe seleccionar ese equipo para su control de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones.</p>	<p>Cuando se hace un proceso de calibración se hace en base al uso, la conservación o mantenimiento del equipo</p> <p>mientras más usas la posibilidad es que se desgaste que se dañe o que se haya hecho un mal uso</p> <p>mientras más frecuente se usa se debe seleccionar ese equipo para su control de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones.</p>	<p>La calibración se hace en base al uso conservación o mantenimiento del equipo.</p> <p>mientras usas la posibilidad de desgaste o dañe es mayor</p> <p>mientras más frecuente se usa se debe seleccionar ese equipo para su control de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones.</p>	<p>168</p> <p>169</p>

			los procedimientos tengan una trazabilidad a laboratorios reconocidos o acreditados para tener una garantía de que están debidamente controlados	176
				177
11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?	<p>En definitiva se debe trabajar con una norma actualizada, si se hace uso una norma desactualizada se estaría trabajo con especificaciones que no esté dentro de lo exigido de los estándares internacionales para el proceso o producto requerido.</p> <p>Para efectos de control de una empresa acreditada por INACAL, en caso la empresa esté trabajando con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta.</p>	<p>En definitiva se debe trabajar con una norma actualizada</p> <p>si se hace uso una norma desactualizada se estaría trabajo con especificaciones que no esté dentro de lo exigido de los estándares internacionales para el proceso o producto requerido.</p> <p>Para efectos de control de una empresa acreditada por INACAL, en caso la empresa esté trabajando con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta</p>	<p>En definitiva se debe trabajar con una norma actualizada</p> <p>Al trabajar con una norma desactualizada se estaría trabajo con especificaciones que no esté dentro de lo exigido de los estándares internacionales para el proceso o producto requerido</p> <p>una empresa acreditada que trabaja con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta</p>	<p>178</p> <p>179</p> <p>180</p>

Entrevista 4. E4: Mario Acebedo -Docente

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frases codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?	La metrología es una ciencia que nos ayuda a obtener mediante mediciones resultados del avance de nuestra productividad, dentro del proceso productivo. Una vez obtenido estos resultados puede realizar las mejoras respectivas. Es muy importante porque garantizara la magnitud correcta de los productos que se manufacturan, evitará el despilfarro y ahorrará en costos.	La metrología es una ciencia que nos ayuda a obtener mediante mediciones resultados del avance de nuestra productividad, dentro del proceso productivo	ayuda a obtener mediante mediciones resultados de la mejora de nuestra productividad	181
		Una vez obtenido estos resultados puede realizar las mejoras respectivas	Una vez obtenido estos resultados puede realizar las mejoras respectivas	182
		Es muy importante porque garantizara la magnitud correcta de los productos que se manufacturan, evitará el despilfarro y ahorrará en costos.	garantizara la magnitud correcta de los productos que se manufacturan, evitará el despilfarro y ahorrará en costos	183
2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?	Si es importante porque los procesos productivos son las secuencias lógicas de actividades que buscan obtener un logro específico, y la metrología nos ayuda en base a sus indicadores verificar si el logro se cumplió.	Si es importante porque los procesos productivos son las secuencias lógicas de actividades que buscan obtener un logro específico	procesos productivos son las secuencias lógicas de actividades que buscan obtener un logro específico	184
		la metrología nos ayuda en base a sus indicadores verificar si el logro se cumplió.	la metrología nos ayuda en base a sus indicadores verificar si el logro se cumplió	185
3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?	Si es necesario porque los instrumentos de medición al utilizarlos pueden tener un margen de error, por ello es necesario su verificación	Si es necesario porque los instrumentos de medición al utilizarlos pueden tener un margen de error	los instrumentos de medición al utilizarlos pueden tener un margen de error	186

4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?	La NTP 1002 es una norma que nos brinda los parámetros de utilización de la metrología, es necesaria porque establecerá los protocolos de medición.	brinda los parámetros de utilización de la metrología establecerá los protocolos de medición.	brinda los parámetros de utilización de la metrología establecerá los protocolos de medición.	187 188
5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?	Es necesario tener el aseguramiento de las medidas obtenidas, estas deben ser reales porque de lo contrario obtendríamos resultados que nos conduzcan a una mala toma de decisión.	Es necesario tener el aseguramiento de las medidas obtenidas deben ser reales porque de lo contrario obtendríamos resultados que nos conduzcan a una mala toma de decisión	Es necesario tener el aseguramiento de las medidas obtenidas deben ser reales porque de lo contrario obtendríamos resultados que nos conduzcan a una mala toma de decisión	189 190
6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?	Si es necesario, porque cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición, para que pueda ser evaluado.	Si es necesario, porque cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición	cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición	191
7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?	Si es importante porque estos requerimientos ya están normados, garantizarán que la magnitud a medir sea la correcta y cumplirá con los requerimientos de calidad.	estos requerimientos ya están normados garantizarán que la magnitud a medir sea la correcta y cumplirá con los requerimientos de calidad.	estos requerimientos ya están normados garantizarán que la magnitud a medir sea la correcta	192 193

8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?	Esto es positivo, tener configurado con anticipación el sistema de medición a emplear antes de iniciar el proceso.	es positivo, tener configurado con anticipación el sistema de medición a emplear antes de iniciar el proceso	es positivo, tener configurado con anticipación el sistema de medición a emplear antes de iniciar el proceso	194
9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?	Considero importante, porque nos sirven para asegurar su resultado como un proyectado del logro.	porque nos sirven para asegurar su resultado como un proyectado del logro	porque nos sirven para asegurar su resultado como un proyectado del logro	195
10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?	Es necesario siempre la planificación sobre todo si se trata de planificar el control de procedimientos, antes del inicio del proceso productivo.	Es necesario siempre la planificación Sobre todo el control de procedimientos, antes del inicio del proceso productivo.	Es necesario siempre la planificación el control de procedimientos, antes del inicio del proceso productivo	196 197
11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?	Un control continuo de calidad es imprescindible sobre todo si se trata de los procedimientos de los procesos productivos, así de antemano aseguraría un muy buen resultado.	Un control continuo de calidad es imprescindible sobre todo si se trata de los procedimientos de los procesos productivos, así de antemano aseguraría un muy buen resultado.	Un control continuo de calidad es imprescindible si se trata de los procedimientos de los procesos productivos aseguraría un buen resultado	198 199

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frases codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?	Es importante porque todo control se basa en indicadores de medición, nos ayuda a saber cuál es nuestro nivel de calidad de la organización.	todo control se basa en indicadores de medición	Es importante porque todo control se basa en indicadores de medición	200
		ayuda a saber cuál es nuestro nivel de calidad de la organización	ayuda a saber cuál es nuestro nivel de calidad de la organización	201
2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?	Si son de vital importancia asegura verificar la calidad de nuestras mediciones	asegura verificar la calidad de nuestras mediciones	asegura verificar la calidad de nuestras mediciones	202
3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?	Son los márgenes de error que tiene todo tipo de medición y estos márgenes deben ser normados y estandarizados	Son los márgenes de error que tiene todo tipo de medición	Son los márgenes de error que tiene todo tipo de medición	203
		estos márgenes deben ser normados y estandarizados	estos márgenes deben ser normados y estandarizados	204

<p>4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegurar el procesos?</p>	<p>Debemos siempre realizar toda actividad en base al enfoque desde el punto de vista del cliente, sobre todo si se trata de la validación del diseño, considero necesario, porque puede ser un pedido a la medida.</p>	<p>Debemos siempre realizar toda actividad en base al enfoque desde el punto de vista del cliente sobre todo si se trata de la validación del diseño, considero necesario, porque puede ser un pedido a la medida</p>	<p>realizar toda actividad en base al enfoque desde el punto de vista del cliente considero necesario, porque puede ser un pedido a la medida</p>	<p>205 206</p>
<p>5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?</p>	<p>De acuerdo a los procesos es necesario aplicarlos, los que se considere según diseño necesario y requerido por el cliente</p>	<p>De acuerdo a los procesos es necesario aplicarlos los que se considere según diseño necesario y requerido por el cliente</p>	<p>los que se considere según diseño necesario y requerido por el cliente</p>	<p>207</p>
<p>6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e</p>	<p>Si los equipos no están debidamente calibrados nos van a dar resultados erróneos o lecturas incorrectas por ello es bueno su control. Así mismo es de suma importancia establecer planes de control del estado de calibración de los equipos e instrumentos</p>	<p>Si los equipos no están debidamente calibrados nos van a dar resultados erróneos o lecturas incorrectas por ello es bueno su control Así mismo es de suma importancia establecer planes de control del estado de calibración de los equipos e instrumentos</p>	<p>Si los equipos no están debidamente calibrados nos van a dar resultados erróneos o lecturas incorrectas establecer planes de control del estado de calibración de los equipos e instrumentos</p>	<p>208 209</p>

instrumentos de medición dentro del proceso?				
7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?	Si es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo, y debe seguir un plan según lo indica el fabricante.	es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo debe seguir un plan según lo indica el fabricante.	es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo debe seguir un plan según lo indica el fabricante	210 211
8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?	Si porque cada instrumento tiene una determinada finalidad, Existen equipos de lectura más fácil y menor error.	Si porque cada instrumento tiene una determinada finalidad Existen equipos de lectura más fácil y menor error.	cada instrumento tiene una determinada finalidad Existen equipos de lectura más fácil y menor error	212 213
9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de	Nos ayuda a obtener datos reales y exactos, el control debe ser realizado según lo indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina. Son importantes para	Nos ayuda a obtener datos reales y exactos el control debe ser realizado según lo indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina	Nos ayuda a obtener datos reales y exactos el control debe ser realizado según lo indica el plan que	214 215

los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?	garantizar el valor correcto de las magnitudes de medida del proceso.	Son importantes para garantizar el valor correcto de las magnitudes de medida del proceso.	puede ser en tiempo u horas máquina Son importantes para garantizar el valor correcto de las magnitudes de medida del proceso	216
10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?	Nos ayuda a estandarizar nuestros resultados a demás para saber cómo ha estado evolucionando en cuanto a su función, en el tiempo un equipo o herramienta, estos deben ser siempre los mismos y no puede haber variación.	Nos ayuda a estandarizar nuestros resultados para saber cómo ha estado evolucionando en cuanto a su función, en el tiempo un equipo o herramienta, deben ser siempre los mismos y no puede haber variación	Nos ayuda a estandarizar nuestros resultados para saber cómo ha estado evolucionando en cuanto a su función, en el tiempo un equipo o herramienta deben ser siempre los mismos y no puede haber variación	217 218 219
11. ¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?	Si porque todo incluso las Normas están sujetas a una mejora continua, así mismo las normas necesitan ser actualizadas y vigentes, es importante a demás para saber las características finales del producto a elaborar	Si porque todo incluso las Normas están sujetas a una mejora continua las normas necesitan ser actualizadas y vigentes es importante a demás para saber las características finales del producto a elaborar	las Normas están sujetas a una mejora continua las normas necesitan ser actualizadas y vigentes es importante a demás para saber las características finales del producto a elaborar	220 221 222

Entrevista 5. E5: Amancio Guzmán Rodríguez-Docente

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción				
Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frases codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?	En definitiva, la metrología a tomado auge en estos últimos tiempos fundamentalmente por la exigencia del mercado interno y externo dado que los productos de fabricación debe ajustarse a las necesidades requeridas del cliente es por esta razón que es Muy importante pues la producción de los productos manufacturados deben estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación. Aumenta la competitividad de la empresa pues se sustenta en las mediciones con un alto grado de precisión en la formulación de productos comerciales.	la metrología a tomado auge en estos últimos tiempos fundamentalmente por la exigencia del mercado interno y externo dado que los productos de fabricación debe ajustarse a las necesidades requeridas del cliente	por la exigencia del mercado interno y externo dado que los productos de fabricación debe ajustarse a las necesidades requeridas del cliente	223
		la producción de los productos manufacturados deben estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación.	la producción de los productos manufacturados deben estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación.	224
		Aumenta la competitividad de la empresa	Aumenta la competitividad de la empresa	225
		se sustenta en las mediciones con un alto grado de precisión en la formulación de productos comerciales.	se sustenta en las mediciones con un alto grado de precisión en la formulación de productos comerciales.	226
2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?	Por supuesto. La buena gestión implica la buena práctica metrológica, pues lo más importante es tener claro cuáles son los procesos que se llevan a cabo para organizarlos y clasificarlos para manejar los datos con mayor facilidad.	La buena gestión implica la buena práctica metrológica	La buena gestión implica la buena práctica metrológica	227
		tener claro cuáles son los procesos que se llevan a cabo para organizarlos y clasificarlos para manejar los datos con mayor facilidad.	cuáles son los procesos que se llevan a cabo para organizarlos y clasificarlos para manejar los datos con mayor facilidad	228
3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?	Las verificaciones metrológicas es parte del control del estado operacional dentro de su tolerancia de trabajo de los instrumentos de medición por lo que son necesarias e importante verificarlas antes de sus uso previsto. Estos hacen que el producto sale con la especificación requerida. Los instrumentos de	Las verificaciones metrológicas es parte del control del estado operacional dentro de su tolerancia de trabajo de los instrumentos de medición	es parte del control del estado operacional dentro de su tolerancia de trabajo de los instrumentos de medición	229
		son necesarias e importante verificarlas antes de sus uso previsto	son necesarias e importante verificarlas antes de sus uso previsto	230

	medición de uso en el procesos de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha	hacen que el producto sale con la especificación requerida Los instrumentos de medición de uso en el procesos de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha	hacen que el producto sale con la especificación requerida Los instrumentos de medición de uso en el procesos de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha	231 232
4. ¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?	Más que necesario es obligatorio pues la norma ISO 10012 se ha adoptado como guía de referencia para gestionar los procesos de medición y equipos de medición, a nivel mundial para este propósito.	Más que necesario es obligatorio pues la norma ISO 10012 se ha adoptado como guía de referencia para gestionar los procesos de medición y equipos de medición	se ha adoptado como guía de referencia para gestionar los procesos de medición y equipos de medición	233
5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?	Sí, muy necesario, de tal manera que la calidad sea mantenida durante todo el proceso productivo. Asegurar la calidad en los procesos de producción de una organización es fundamental para evitar un producto final no defectuoso. Cada empresa debe contar con un Departamento de Control de Calidad para justamente controlar y asegurar la calidad de los productos finales a través de los procesos de producción de la misma. Se sobreentiende que con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos.	Mantener y Asegurar la calidad en los procesos de producción de una organización es fundamental para evitar un producto final no defectuoso	Mantener la calidad y asegurar el proceso productivo en una organización es fundamental para evitar un producto final sin defectos	234
		Cada empresa debe contar con un departamento de Control de Calidad para justamente controlar y asegurar la calidad de los productos finales	debe contar con un departamento de Control de Calidad para controlar y asegurar la calidad de los productos finales con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos	235
		Se sobreentiende que con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos		236
6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los	Sí, muy necesario hoy en día, y deben ser automatizadas. La medición de procesos es un paso previo a la elaboración de la información requerida para la toma de decisiones. La medición de procesos llevada a cabo con buen criterio, puede proporcionar	La medición de procesos es un paso previo a la elaboración de la información requerida para la toma de decisiones La medición de procesos llevada a cabo con buen criterio, puede proporcionar mucha información de valor	La medición de procesos es un paso previo a la elaboración de la información requerida para la toma de decisiones La medición de procesos llevada a cabo con buen	237

procesos productivos?	mucha información de valor, por ejemplo: saber si la compañía evoluciona hacia un estado de mayor eficiencia, o todo lo contrario.		critério, puede proporcionar mucha información de valor	238
7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?	Por supuesto, es la base del control de calidad y traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.	es la base del control de calidad traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.	es la base del control de calidad traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.	239 240 241
8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?	Si, por supuesto, los sistemas de producción deben configurarse para que se encuentren bien estructurados a través de un conjunto de actividades y procesos relacionados, necesarios para obtener bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente, con el empleo de los medios adecuados y la utilización de los métodos más eficientes.	los sistemas de producción deben configurarse para que se encuentren bien estructurados a través de un conjunto de actividades procesos relacionados, necesarios para obtener bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente el empleo de los medios adecuados y la utilización de los métodos más eficientes.	los sistemas de producción deben configurarse para que se encuentren bien estructurados a través de un conjunto de actividades procesos relacionados, necesarios para obtener bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente el empleo de los medios adecuados y la utilización de los métodos más eficientes	242 243 244
9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el	Constituye un filtro sumamente importante para asegurar la calidad de los materiales procesados y el producto final. La validación de procesos conlleva a establecer evidencia documentada que proporciona un alto grado de seguridad de que un	Constituye un filtro sumamente importante para asegurar la calidad de los materiales procesados y el producto final La validación de procesos conlleva a establecer evidencia documentada que proporciona un alto grado de seguridad de que un proceso específico	Es importante para asegurar la calidad de los materiales procesados y el producto final	245

proceso productivo?	proceso específico, consistentemente produce un producto que cumple las especificaciones y características de calidad predeterminados.	consistentemente produce un producto que cumple las especificaciones y características de calidad predeterminados	evidencia documentada que proporciona un alto grado de seguridad de que un proceso específico cumple las especificaciones predeterminadas	246
10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?	Sin lugar a dudas, es necesario. Con la planificación, las empresas pueden comenzar la producción de nuevos productos de forma lógica y ordenada. También, gracias a esta planificación se puede calcular cuando se pueden hacer pedidos de materiales y la programación del transporte de los productos.	Con la planificación, las empresas pueden comenzar la producción de nuevos productos de forma lógica y ordenada gracias a esta planificación se puede calcular, cuando se pueden hacer pedidos de materiales y la programación del transporte de los productos	Con la planificación, las empresas pueden comenzar la producción de nuevos productos de forma lógica y ordenada gracias a esta planificación se puede calcular, cuando se pueden hacer pedidos de materiales	247 248
11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?	En mi opinión, la calidad del proceso y producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada. El control de calidad enfocado en el proceso de producción juega un rol importante debido a que involucra aspectos tales como el personal del área de producción, inspecciones, materia prima, entre otros, los cuales están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades.	la calidad del proceso y producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada. El control de calidad enfocado en el proceso de producción juega un rol importante debido a que involucra aspectos tales como el personal del área de producción, inspecciones, materia prima, entre otros los cuales están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades.	La calidad del producto y proceso depende de la metrología industrial aplicada el proceso de producción juega un rol importante debido a que involucra aspectos tales como el personal del área de producción, inspecciones, materia prima, entre otros están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades	249 250 251

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

Preguntas genéricas	Respuestas y otras preguntas adicionales	Frasas codificadas	Micro categorías	Código
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?	Si no se utiliza la metrología, la competitividad de la empresa se derrumba frente a la competencia actual. La metrología es una de las herramientas que caracteriza la industria de la manufactura de hoy en día y se convierte en la actividad clave para dar una prueba objetiva de la calidad de un proceso o un producto, que dependen de mediciones confiables mediante equipos de medición.	Si no se utiliza la metrología, la competitividad de la empresa se derrumba frente a la competencia actual. La metrología es una de las herramientas que caracteriza la industria de la manufactura de hoy en día se convierte en la actividad clave para dar una prueba objetiva de la calidad de un proceso o un producto, que dependen de mediciones confiables mediante equipos de medición.	la competitividad de la empresa aumenta herramientas que caracteriza la industria de la manufactura actividad clave de control objetiva de la calidad Mediciones confiables mediante equipos de medición.	252 253 254 255
2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?	El aseguramiento de la medida tiene como finalidad lograr que los productos y procesos se encuentren exentos de errores significativos, por consiguiente integra procedimientos de obtención y análisis de datos, con el fin de mejorar, minimizando así la probabilidad de tomar decisiones incorrectas. Para saber las condiciones en que se encuentran cada uno de los instrumentos utilizados dentro de un proceso industrial, es necesario realizarles la calibración correspondiente a intervalos periódicos de tiempo de tal manera que se pueda contar con la seguridad de que las mediciones realizadas con dichos instrumentos son confiables, el aseguramiento de las	El aseguramiento de la medida tiene como finalidad lograr que los productos y procesos se encuentren exentos de errores significativos con el fin de mejorar, minimizando así la probabilidad de tomar decisiones incorrectas Para saber las condiciones en que se encuentran cada uno de los instrumentos utilizados dentro de un proceso industrial calibración a intervalos periódicos de tiempo de tal manera que se pueda contar con la seguridad de que las mediciones realizadas con dichos instrumentos son confiables	que los productos y procesos se encuentren exentos de errores significativos minimiza la toma de sesiones incorrectas condiciones en que se encuentran cada uno de los instrumentos utilizados realizarles la calibración a intervalos periódicos de tiempo a los instrumentos es asegurar mediciones confiable	256 257 258 259

	mediciones son muy importantes. Prácticamente, el primer paso para que una empresa decida optimizar sus procesos y la calidad de sus productos es la voluntad de mejora. No existe un solo proceso que esté exento de fallos, irregularidades e inconvenientes. Por el contrario, se presentan casi a diario y es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas.	<p>el primer paso para que una empresa decida optimizar sus procesos y la calidad de sus productos es la voluntad de mejora</p> <p>No existe un solo proceso que esté exento de fallos, irregularidades e inconvenientes. Por el contrario, se presentan casi a diario y es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas.</p>	<p>optimizar sus procesos para asegurar la calidad y mejora de sus productos</p> <p>No existe un solo proceso exento de fallos casi diario, por lo que es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas.</p>	<p>260</p> <p>261</p>
3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?	Para garantizar que todas las dimensiones del producto quedan definidos y no sólo las funcionales u otras medidas consideradas básicas y para que en el taller o en el servicio de control no tengan que realizarse interpretaciones propias, se definen la tolerancia para asegurar el procesos y debe ser coherente con el proceso de fabricación y en forma obligatoria Las tolerancias deben existir siempre, pero no deben disminuir la calidad ni del proceso productivo ni del producto final.	<p>para que en el taller o en el servicio de control no tengan que realizarse interpretaciones propias, se definen la tolerancia para asegurar el procesos de fabricación y en forma obligatoria</p> <p>Las tolerancias deben existir siempre, pero no deben disminuir la calidad ni del proceso productivo ni del producto final.</p>	<p>debe ser coherente con el proceso de fabricación</p> <p>Las tolerancias deben existir siempre en todo proceso productivo</p>	<p>262</p> <p>263</p>
4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para	Sí, pero las validaciones propias de la empresa tienen que ser superiores a la competencia para asegurar la Competitividad. Siempre se debe superar las expectativas del cliente. La empresa tiene que establecer, implantar y mantener el proceso de diseño y desarrollo que sea el adecuado para asegurarse de que se cumpla la provisión de productos y servicios.	<p>pero las validaciones propias de la empresa tienen que ser superiores a la competencia para asegurar la Competitividad</p> <p>Siempre se debe superar las expectativas del cliente.</p>	<p>La validación asegura la competitividad</p> <p>superar las expectativas del cliente.</p>	<p>264</p> <p>265</p>

asegura el procesos?				
5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control de temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.?	Muy necesarios, porque son variables, fluctuantes, por lo que la revisión de los procesos deben ser constantes y mantenerlos en los promedios de la formulación industrial. Resulta muy útil el control estadístico de la producción.	son variables, fluctuantes, por lo que la revisión de los procesos deben ser constantes mantenerlos en los promedios de la formulación industrial.	los procesos deben ser constantes mantenerlos en los promedios de la formulación industrial.	266
6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?	Mantiene la Calidad y mejora la Competitividad de la empresa en un mercado exigente. Realizar la calibración de los Equipos de Medida y Ensayo periódicamente, permite mantener con seguridad de que los instrumentos están midiendo de manera correcta, así mantenemos y verificamos el correcto funcionamiento de los equipos, respondiendo a los requisitos determinados por las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas. Las calibraciones de los equipos pueden realizarse	Mantiene la Calidad y mejora la Competitividad de la empresa en un mercado exigente la calibración de los Equipos de Medida y Ensayo periódicamente, permite mantener con seguridad de que los instrumentos están midiendo de manera correcta así mantenemos y verificamos el correcto funcionamiento de los equipos, respondiendo a los requisitos determinados por las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas.	Calidad, mejora y Competitividad Equipos e instrumentos de medición calibrados mediciones confiables respondiendo a los requisitos determinados por las normas	267 268 269

	internamente o, bien, a través de Laboratorios Externos acreditados.		de calidad y garantiza la fiabilidad y trazabilidad de las medidas.	
7. ¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?	Por supuesto, pues el uso de los equipos de medición se des calibran o se desvían con el tiempo por eso es necesario y obligatorio calibrarse periódicamente es decir debe tener un intervalo de calibración cada equipo. La calibración es una operación que bajo condiciones específicas, establece en una primera etapa una relación entre los valores y las incertidumbres de medida provistas por estándares e indicaciones correspondientes con las incertidumbres de medida asociadas y, en un segundo paso, usa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de la medida a partir de una indicación.	<p>el uso de los equipos de medición se des calibran o se desvían con el tiempo por eso es necesario y obligatorio calibrarse periódicamente es decir debe tener un intervalo de calibración cada equipo</p> <p>La calibración es una operación que bajo condiciones específicas, establece en una primera etapa una relación entre los valores y las incertidumbres de medida provistas por estándares e indicaciones correspondientes con las incertidumbres de medida asociadas</p> <p>en un segundo paso, usa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de la medida a partir de una indicación.</p>	<p>La calibración periódica de los equipos es necesario y obligatorio</p> <p>establece una relación entre los valores y las incertidumbres de medida provistas por estándares</p> <p>Información que relación para obtener un resultado de la medida a partir de una indicación.</p>	<p>270</p> <p>271</p> <p>272</p>
8. ¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?	Por su puesto, los equipos son asignados para un uso previsto dentro de los procesos con las especificaciones y característica metrologías requeridas así como su división de escala, error máximo permitido de medida etc.	uso previsto dentro de los procesos con las especificaciones y característica metrologías requeridas	especificaciones y característica metrologías requeridas.	273

<p>9. ¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?</p>	<p>La calibración implica mediciones mucho más precisas y confiables. El envejecimiento de los componentes del equipo de medición, los cambios de temperatura y el trabajo mecánico que soportan causa el deterioro de sus funciones. Cuando esto sucede, los ensayos y las medidas comienzan a perder confianza y se refleja tanto en el diseño como en la calidad del producto, este tipo de situaciones puede ser evitado, por medio del proceso de calibración.</p>	<p>La calibración implica mediciones mucho más precisas y confiables</p> <p>El envejecimiento de los componentes del equipo de medición, los cambios de temperatura y el trabajo mecánico que soportan causa el deterioro de sus funciones</p> <p>los ensayos y las medidas comienzan a perder confianza y se refleja tanto en el diseño como en la calidad del producto, este tipo de situaciones puede ser evitado, por medio del proceso de calibración.</p>	<p>calibración mediciones precisas y confiables</p> <p>El envejecimiento los cambios de temperatura y el trabajo mecánico causa el deterioro de sus funciones</p> <p>La calibración de los equipos se reflejan en el diseño de proceso de medición, en la calidad del producto final</p>	<p>274</p> <p>275</p> <p>276</p>
<p>10. ¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?</p>	<p>Las fallas en el proceso se podrían solucionar de inmediato con la trazabilidad. El término “trazabilidad metrológica del resultado”, no sólo incluye la presentación de los datos originales de la medición, de los cálculos realizados a partir de ellos (incluyendo el cálculo de la incertidumbre de medición), de la presentación del informe o certificado de la medición o calibración efectuada, sino que exige la presentación de la evidencia de la trazabilidad metrológica de la calibración del instrumento y/o de los valores certificados a los patrones empleados.</p>	<p>Las fallas en el proceso se podrían solucionar de inmediato con la trazabilidad</p> <p>no sólo incluye la presentación de los datos originales de la medición, de los cálculos realizados a partir de ellos (incluyendo el cálculo de la incertidumbre de medición), de la presentación del informe o certificado de la medición sino que exige la presentación de la evidencia de la trazabilidad metrológica de la calibración del instrumento y/o de los valores certificados a los patrones empleados</p>	<p>con trazabilidad no hay fallas en los procesos</p> <p>datos originales de la medición, del certificado patrón</p> <p>trazabilidad metrológica evidencia de la calibración de los instrumentos y/o valores del certificado de los patrones empleados</p>	<p>277</p> <p>278</p> <p>279</p>
<p>11. ¿Considera usted que las Normas de</p>	<p>Por supuesto, sobre todo en esta época de cambio constante, el uso de procedimientos o especificaciones en la fabricación de productos,</p>	<p>el uso de procedimientos o especificaciones en la fabricación de productos, puede reducir productos deformes, facilita el comercio, prevenir el engaño</p>	<p>reducir productos deformes facilita el comercio, prevenir el engaño a los consumidores</p>	

<p>especificaciones de los productos sean actualizadas y vigentes en los procesos?</p>	<p>puede reducir productos deformes, facilita el comercio, prevenir el engaño a los consumidores y mejorar la calidad de los productos. Es fácil comprobar cómo la normalización y otros procedimientos logísticos facilitan el comercio tan sólo observando situaciones en las que existen diferentes sistemas de medición. La normalización no logra un aumento de la calidad, sino que dicha mejoría sólo se logra cuando la norma recomendada es adecuada, esto significa que los requisitos constituyen una mejoría en relación con la práctica común.</p>	<p>a los consumidores y mejorar la calidad de los productos</p>	<p>y mejorar la calidad de los productos</p>	280
		<p>Es fácil comprobar cómo la normalización y otros procedimientos logísticos facilitan el comercio tan sólo observando situaciones en las que existen diferentes sistemas de medición</p>	<p>la normalización y otros procedimientos logísticos facilitan el comercio</p>	281
		<p>La normalización no logra un aumento de la calidad, sino que dicha mejoría sólo se logra cuando la norma recomendada es adecuada, esto significa que los requisitos constituyen una mejoría en relación con la práctica común</p>	<p>La normalización no logra un aumento de la calidad, sólo se logra cuando la norma recomendada es adecuada</p>	282

Anexo 5. Proceso de categorización de las entrevistas

Categoría 1: Competencias en Metrología Industrial en control de producción.	
Conjunto de códigos	Sub categorías
2, 6, 16, 19, 26, 29, 31, 34, 71, 73, 74, 76, 82, 103, 107, 108, 115, 135, 137, 142, 182, 190, 194, 196, 197, 198, 223, 225, 227, 230, 234, 239, 242, 247, 248, 250,	Normas de gestión
1, 14, 15, 20, 23, 24, 30, 33, 70, 77, 106, 124, 125, 127, 128, 132, 143, 189, 192, 224, 246, 233, 251,	Normas de Fabricación
13, 21, 123, 129, 138, 140, 141, 144, 183, 184, 188, 191, 199, 226, 228, 231, 237, 241, 244,	Procedimiento de Medición
3, 5, 17, 22, 27, 28, 32, 35, 72, 75, 78, 80, 105, 110, 119, 122, 130, 139, 181, 185, 187, 193, 195, 232, 236, 238, 240, 245,	Método de Medición
4, 7, 12, 18, 79, 114, 121, 126, 131, 186, 235, 243,	Instrumentos de Medición calibrado
9, 81, 83, 84, 85, 104, 109, 111, 113, 116, 118, 120, 229,	Patrones de Medición
10, 11, 112, 133, 134,	Errores Máximos permitidos de medición
136,	Comparación de procesos
8, 86, 117,	Certificado de Calibración
249, 25	emergente

Categoría 2: Competencias en Metrología Industrial en control de procesos.	
Conjunto de códigos	Sub categorías
36, 38, 45, 51, 54, 62, 64, 65, 66, 68, 88, 96, 97, 100, 147, 148, 163, 164, 168, 172, 173, 179, 206, 209, 211, 213, 215, 252, 253, 256, 264, 268, 269, 270, 273, 275, 277, 278, 279,	Aseguramiento Metrológico
37, 42, 46, 58, 63, 92, 98, 149, 151, 169, 174, 203, 208, 214, 219, 255, 257, 266, 271, 272, 274,	Medición Adecuada
41, 43, 47, 48, 50, 59, 67, 87, 89, 102, 145, 150, 153, 165, 171, 178, 204, 210, 212, 222, 262, 280, 282,	Normas Técnicas
40, 55, 60, 69, 90, 93, 94, 101, 146, 152, 155, 160, 162, 167, 180, 201, 205, 207, 217, 220, 221, 254, 260, 265, 267, 281,	Normas de Calidad
52, 56, 57, 99, 154, 157, 159, 175, 202, 216, 261,	Verificación
39, 44, 49, 53, 61, 95, 158, 161, 166, 170, 177, 200, 218, 258, 259,	Herramienta de control
147, 156, 176, 263, , 276	emergente

Anexo 6. Matriz de triangulación de la información

Categoría 1: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.						
Objetivo específico1: Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de producción de los Ingenieros Industriales Lima 2020.						
Preguntas	E1	E2	E3	E4	E5	Interpretación general (diferencias semejanzas)
¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad en el proceso productivo en la industria?	Mucha importancia, es parte del proceso productivo para lograr objetivos claros en el aseguramiento de la calidad , el control de calidad es una fase del aseguramiento de la calidad y para esto la metrología juega un rol como ciencia de las mediciones.	Permite determinar y verificar las especificaciones de calidad, derivadas de los diseños de productos o servicios demandados por el mercado.	En el control de los procesos productivos en la industria, en las empresas privadas el control de calidad en es sitio, tiene mucha importancia, es así que la norma ISO 9001 solicita que los equipos críticos en el control sean calibrados, para tener resultados adecuados en el proceso productivo en la industria, tales así como los equipos de pesaje, temperatura, volumen de presión entre otros es	La metrología es una ciencia que nos ayuda a obtener mediante mediciones resultados del avance de nuestra productividad, dentro del proceso productivo. Una vez obtenido estos resultados puede realizar las mejoras respectivas. Es muy importante porque garantizara la magnitud correcta de los productos que se manufacturan, evitará el despilfarro y ahorrará en costos.	En definitiva, la metrología a tomado auge en estos últimos tiempos fundamentalmente por la exigencia del mercado interno y externo dado que los productos de fabricación debe ajustarse a las necesidades requeridas del cliente es por esta razón que es Muy importante pues la producción de los productos manufacturados	Juega un rol como ciencia de las mediciones y aseguramiento de la calidad, cuyo objetivo es establecer, verificar, valida y controlar los diseños de medida de los productos manufacturados que deben estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación en la producción en sitio, que demandan los clientes del mercado interno y externo se sustenta en las mediciones confiables con un alto grado de precisión en la fabricación de los productos comerciales demostrando y asegurando la productividad y aumentando la competitividad de la empresa.

			<p>por eso la importancia de la metrología industrial en la industria.</p>		<p>deben estar siempre dentro de las especificaciones de su formulación.</p> <p>Aumenta la competitividad de la empresa pues se sustenta en las mediciones con un alto grado de precisión en la formulación de productos comerciales.</p>	
<p>¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?</p>	<p>Si, si no se mide no se tiene resultados. Es muy importante porque en los procesos productivos constantemente deben haber mediciones que son parte de un control, lo que no se mide no se puede controlar.</p>	<p>Por su puesto que es importante, ya que a partir de las mediciones se pueden construir indicadores de gestión que contribuyen a la mejora continua</p>	<p>En la parte de gestión de mediciones, se aplica en los procesos productivos, en la parte de laboratorios se hace todo un plan o programa de calibraciones para poder tener sistemáticamente, periódicamente los controles de los instrumentos de los diferentes mediciones magnitudes básicas que se utilizan en la industria, por eso es importante.</p>	<p>Si es importante porque los procesos productivos son las secuencias lógicas de actividades que buscan obtener un logro específico, y la metrología nos ayuda en base a sus indicadores verificar si el logro se cumplió.</p>	<p>Por supuesto. La buena gestión implica la buena práctica metrológica, pues lo más importante es tener claro cuáles son los procesos que se llevan a cabo para organizarlos y clasificarlos para manejar los datos con mayor facilidad.</p>	<p>La práctica metrológica implica las buenas prácticas en gestión de mediciones como control aplicados en los procesos secuenciados lógicos productivos, como parte del procesos de gestión comprende de manera sistemática el plan y el programa de calibración periódica de los instrumentos de medición, lo que no se controla no se puede medir, si no se mide no se tiene resultados, los procesos que se llevan a cabo en organizar clasificar y verificar para construir indicadores de gestión para la mejora continua.</p>

<p>¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?</p>	<p>Si, por que las verificaciones sirven para comparar las medidas registradas por el instrumento, con las de un equipo calibrado; y de calidad metrológica igual o superior al equipo a verificar, con el fin de confirmar que el equipo trabaja con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido para la realización de un determinado trabajo</p>	<p>Si ya que constituyen parte del control de calibración de instrumentos</p>	<p>Para los controles de calidad hay normas internacionales satanderas principalmente las ISOS en sus acápite nos piden que se haga verificaciones intermedias o periódicas dependiendo del uso de la conservación la frecuencia de aplicaciones de los instrumentos o la exactitud que quieres logra de los productos, se deben hacer verificaciones de los instrumentos, porque entre una calibración y otra normalmente son varios meses o años, uno no sabe lo que podría pasar puede tener algún defecto o alguna mala aplicación, o caídas de voltaje en los instrumentos hay diferentes circunstancias por lo que estos instrumentos no funcionarían adecuadamente para asegurarnos se debe verificar periódicamente, al trabajar con la NTP</p>	<p>Si es necesario porque los instrumentos de medición al utilizarlos pueden tener un margen de error, por ello es necesario su verificación</p>	<p>Las verificaciones metrológicas es parte del control del estado operacional dentro de su tolerancia de trabajo de los instrumentos de medición por lo que son necesarias e importante verificarlas antes de sus uso previsto. Estos hacen que el producto sale con la especificación requerida. Los instrumentos de medición de uso en el procesos de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha</p>	<p>constituyen como parte del control de calidad metrológica de su estado de calibración de los instrumentos o equipos de medición que al comprobar su estado operacional sus medidas estén dentro de su tolerancia de trabajo, los equipos de medición deben trabajar en el proceso productivo con un error menor al especificado por el fabricante o menor del requerido o establecido por el proceso propio, estas verificación intermedias o periódicas son realizadas de exactitudes mayores a los de los equipos de trabajo que se tiene conservado en situ en su laboratorio, al hacer la verificación antes de su uso previsto los productos salen con la especificación requerida por el cliente, los instrumentos de medición al utilizarlos con frecuencia sufren desviaciones producto del mal uso o caídas de voltaje, por otro lado entre una calibraciones y otra establecidas de los equipos de medición normalmente</p>
--	--	---	---	--	---	--

			<p>17025 en los laboratorio de calibración y ensayo, la norma exige que dentro de los periodos de calibración o programas de calibración, por decir si tengo un termómetro calibrada cada año por lo menos al medio año debe hacerse la verificación, y estas verificación son realizadas con instrumentos que se tiene en situ en su laboratorio y estén referenciados en el caso de un termómetro puede darse un punto crioscópico es fácil de hacerlo en termo con hielo picado en el cual se consigue el cero absoluto, que sirve como buena referencia para verificar, el caso de la balanza se hace con un pesa patrón así sucesivamente.</p>			<p>son varios meses o años por eso los instrumentos de medición de uso en el procesos de producción debe verificarse antes de su puesta en marcha. si tengo un termómetro calibrada cada año por lo menos al medio año debe hacerse la verificación.</p>
<p>¿La NTP 10012, es necesario en los procesos productivos?</p>	<p>Sí, porque el objetivo de un sistema de gestión de las mediciones (NTP 10012) es gestionar el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos y de esta</p>	<p>Considero que si, ya que ayuda a controlar la emisión de gases que impactan en la calidad del aire</p>	<p>Si es necesario en definitiva, las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los procesos industriales</p>	<p>La NTP 1002 es una norma que nos brinda los parámetros de utilización de la metrología, es necesaria porque establecerá los protocolos de medición.</p>	<p>Más que necesario es obligatorio pues la norma ISO 10012 se ha adoptado como guía de referencia para gestionar los procesos de medición y equipos de medición, a nivel</p>	<p>Asegura la calidad de las mediciones gestionando el riesgo de que los equipos y procesos de medición podrían producir resultados incorrectos, asegura que el equipo y los procesos de medición son los</p>

	manera afecten a la calidad del producto de una organización. Un sistema eficaz de gestión de las mediciones asegura que el equipo y los procesos de medición son adecuados para su uso previsto y es importante para alcanzar los objetivos de la calidad del producto y gestionar el riesgo de obtener resultados de medición incorrectos. Sí, con la implantación de esta norma el aseguramiento de la calidad de las mediciones de fuerza y masa va más allá de lograr la trazabilidad y evaluar la incertidumbre de las mediciones y ensayos		productivos y también en los laboratorios		mundial para este propósito	adecuados, estableciendo los protocolos de medición para alcanzar los objetivos de la calidad del producto, las normas internacionales exigen tener controles periódicos de los instrumentos de medición en los procesos. Se adoptado como guía de referencia para gestionar los equipos y procesos de medición en el proceso productivo.
¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas es de importancia en los procesos de producción?	Sí, porque nos lleva a obtener mediciones exactas y confiables, siendo este un requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva, puesto que lo que no se mide no se mejora. A partir de las mediciones se asegura la calidad de los bienes o servicios que se comercializan, generando gran	Si, en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad de procesos.	Si es importante, una cosa es la calibración periódica que normalmente envías a un laboratorio externo secundario o nacional de calibración, donde ellos son patrones de más alta exactitud	Es necesario tener el aseguramiento de las medidas obtenidas, estas deben ser reales porque de lo contrario obtendríamos resultados que nos conduzcan a una mala toma de decisión.	Si, muy necesario, de tal manera que la calidad sea mantenida durante todo el proceso productivo. Asegurar la calidad en los procesos de producción de una organización es fundamental para evitar un producto final no defectuoso. Cada empresa debe contar con un	Asegurar las medidas en los procesos de producción en la medida que contribuyan a mejorar la productividad y calidad del procesos en una organización es fundamental para evitar un producto final sin defectos, un modo de asegurar es contar con patrones de más alta exactitud que asegura que la medición es certera o correcto al hacer las

	<p>relevancia al momento de tomar decisiones al interior de las organizaciones.</p>		<p>pueden hacer las comparaciones bajo procedimientos y métodos en el cual los resultados son emitidos en un certificado de calibración en el que especifica los errores con los cuales puedes comparar para saber si cumple o no cumple con los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo, aparte están las verificaciones, así mismo están el aseguramiento de las medidas que exige la norma 17025, que normalmente se trabaja en los laboratorios de calibración y ensayo, en algunos caso en los procedimientos se suele</p>		<p>Departamento de Control de Calidad para justamente controlar y asegurar la calidad de los productos finales a través de los procesos de producción de la misma. Se sobreentiende que con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos.</p>	<p>comparaciones bajo procedimientos y métodos y evitar errores y desviaciones que superen los errores máximos permitidos o tolerancia de control del proceso productivo, en algunos caso se suele utilizar un segundo patrón siega que garantiza la respuesta de comparación del primer patrón con el que se asegura las mediciones de los equipos que se utiliza en el proceso productivo, requisito fundamental para toda empresa que desee ser competitiva y relevancia en el momento de tomar decisiones.</p>
--	---	--	---	--	--	--

			<p>utilizar un segundo patrón por si al tener un patrón se tiene una medición siega, de modo algo que se derive tanto del patrón o del instrumento, si ya tienes un segundo patrón aseguras que la medición definitivamente es certera o los resultados que se tiene realmente son los correctos. En la industria se debe tener un instrumento patrón calibrado por un laboratorio nacional y un patrón ciego calibrado que sirve para verificar periódicamente el instrumento patrón, aparte debe contar con un instrumento de trabajo calibrado que es</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>el la que debe utilizar en los procesos productivos con lo cual se hace las medidas del proceso. De este modo se aseguraría las mediciones en la industria.</p>			
<p>¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en los procesos productivos?</p>	<p>Sí, el diseño es punto de partida para cualquier proceso. El diseño de procesos incluye el diseño de nuevos servicios o la modificación de un proceso existente, en la ingeniería de procesos, el diseño de procesos de medida consiste obtener registros, en forma secuencial, en la elección de la secuencia de transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad.</p>	<p>Claro, ya que aquello que no se mide no mejora</p>	<p>En esta parte entiendo como un método que se establece del cómo se procede, esto es algo que exige las normas, estos métodos al cual se llama como diseño deben ser validados y verificado o en todo caso un método previamente establecido diseñado por entes competentes para que pueden utilizarlo como un proceso de medición para que sea utilizado en los procesos productivos, por lo que es necesario los diseños del proceso de medición.</p>	<p>Si es necesario, porque cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición, para que pueda ser evaluado.</p>	<p>Sí, muy necesario hoy en día, y deben ser automatizadas. La medición de procesos es un paso previo a la elaboración de la información requerida para la toma de decisiones. La medición de procesos llevada a cabo con buen criterio, puede proporcionar mucha información de valor, por ejemplo: saber si la compañía evoluciona hacia un estado de mayor eficiencia, o todo lo contrario.</p>	<p>El diseño es punto de partida para cualquier proceso, entendido como un método que se establece del cómo se procede, consiste en mantener o modificar el procesos de medida con registros en forma secuencial para la transformaciones físicas y/o químicas de un material con el fin de obtener otro de mayor valor o utilidad, ya que aquello que no se mide no mejora, estos métodos al cual se llama como diseño deben ser validados y verificado, los diseños previamente establecido por entes competentes son utilizados en los proceso de medición productivo, cada proceso productivo debe tener consigo su estrategia de medición, el diseño es un paso previo requerida</p>

						para la toma de decisiones, las medición de procesos que llevan a cabo con buen criterio de diseño, proporciona mucha información de valor, en el proceso productivo.
¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?	Sí, para lograr competitividad en el mundo empresarial, además porque, la medida de la calidad sea del producto o del proceso, requiere la recopilación y el análisis de información, normalmente especificada en términos de medidas.	Obvio, ya que son el input a partir de los cuales se determinan las especificaciones que se controlaran a través de las mediciones	En este caso lo llamaría factores críticos, valores, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos, como puede ser tal vez la temperatura de un horno, o para medir la temperatura del cacao o una incubadora como el que se usa en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura, en el caso de un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura, por eso es importante el requerimiento de la calidad de las medidas .	Si es importante porque estos requerimientos ya están normados, garantizarán que la magnitud a medir sea la correcta y cumplirá con los requerimientos de calidad.	Por supuesto, es la base del control de calidad y traducir las necesidades futuras de los usuarios en características medibles, solo así un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.	Para lograr competitividad en el mundo empresarial se requiere la recopilación en términos de medida ya que son el input que determinan las especificaciones, factores críticos, tolerancias, exigencias o especificaciones previas que se establece de acuerdo a los procesos productivos, como la temperatura de un horno o para medir la temperatura del cacao, en la industria para incubar microorganismos la exigencia o la tolerancia es de más menos 0.5 °C de temperatura en un horno de fundición la tolerancia es de más menos 15 °C de temperatura estas especificaciones ya están normados con el que se garantiza que la magnitud a medir sea la correcta, es así que un producto puede ser diseñado y fabricado para dar mayor satisfacción al cliente.

<p>¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?</p>	<p>Sí, es necesario como el primer paso de control para lograr que las medidas se realizan principalmente para controlar un proyecto y, por lo tanto, poder gestionarlo. Es parte del proceso productivo, generar sistemas de medida y control</p>	<p>Se deberían calibrar de manera periódica y claro antes de iniciar un proceso productivo</p>	<p>Al calibrar los equipos previamente se establece que es lo que se necesita, al hacer el proceso de medición de una pieza como el diámetro por ejemplo, otra cosa es medir el diámetros de otras piezas de materiales como del cobre estaño o de un perno etc, por lo que cada uno requieren configuraciones de medidas distintas, las exactitudes van a ser demandantes o las exigencias van a depender de que exactitud vas a requerir lograr, antes de hacer el proceso productivo se tiene que ver que exigencia o cual es la tolerancia o error máximo permitido que se quiere lograr previamente, para ello se tiene que seleccionar el método, el equipo de medición, las condiciones ambientales y un serie de características más.</p>	<p>Esto es positivo, tener configurado con anticipación el sistema de medición a emplear antes de iniciar el proceso.</p>	<p>Si, por supuesto, los sistemas de producción deben configurarse para que se encuentren bien estructurados a través de un conjunto de actividades y procesos relacionados, necesarios para obtener bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente, con el empleo de los medios adecuados y la utilización de los métodos más eficientes.</p>	<p>En el procesos productivo deben configurarse los sistemas de medidas como el primer paso de control el cual significa definir seleccionar las cualidades metrológicas del sistema de medida así como método procedimiento las condiciones ambientales y un serie de características más en función a los parámetros del producto proceso de la línea de producción de tal manera que el empleo de estos medios y métodos sean lo más eficientes. Por ejemplo como la medición del diámetro de una pieza de materiales como del cobre, estaño o de un perno etc, en el proceso fabricación cada uno requieren configuraciones de medidas distintas, que permita obtener productos bienes y servicios de alto valor añadido para el cliente</p>
<p>¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?</p>	<p>Es importante porque la validación de procesos es establecer evidencia documentada que proporciona un grado</p>	<p>La importancia radica en que nos permite verificar si estamos midiendo de manera correcta</p>	<p>Muy importante, los métodos, procedimientos antes de usarlo se tenía que validar y existen</p>	<p>Considero importante, porque nos sirven para</p>	<p>Constituye un filtro sumamente importante para asegurar la calidad de los materiales</p>	<p>La validación forma parte del proceso de control en la producción, demuestra evidencia documentada de alta confiabilidad y</p>

	de seguridad de que en un proceso específico es de alta confiabilidad se obtiene un producto con el cumplimiento de las especificaciones y características de calidad ofrecidos	lo que se desea medir, a través de validar los contenidos y criterios usados en la medición	diferentes formas de validar, lo cual es una exigencia de la norma 17025 o de los sistemas de calidad, no puedes utilizarlo simplemente algún método porque se te ocurrió en ese momento, si lo hiciste simplemente no sabes lo que estaría pasando tal vez cosas inadecuadas, que no es lo esperado, pues previamente el método debe ser validado y una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad si eso cumplía que era menor que uno entonces los resultados son los adecuados y confiables listos para poder ser utilizados.	asegurar su resultado como un proyectado del logro.	procesados y el producto final. La validación de procesos conlleva a establecer evidencia documentada que proporciona un alto grado de seguridad de que un proceso específico, consistentemente produce un producto que cumple las especificaciones y características de calidad predeterminados	seguridad de que un proceso de producción específico cumple las especificaciones predeterminadas, nos permite verificar antes los sistemas de medición si estamos midiendo de manera correcta lo que se desea medir, así mismo los métodos, procedimientos antes de usarlo se validan y existen diferentes formas de validar, una de las formas es pues hacer comparaciones con otros laboratorio pares o entre personales y evaluarlos bajo el índice de compatibilidad, si se cumple que es menor que uno entonces los resultados son los adecuados y confiables listos para poder ser utilizados, en la producción se obtiene un producto con el cumplimiento de las especificaciones, lo cual aseguramos la calidad de los materiales procesados y el producto final
¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y	Sí, para garantizar el buen funcionamiento del proceso, porque nos garantiza el logro	Con cierta regularidad, más	Tomando con referencia la 17025, en cuanto a la planificación de los	Es necesario siempre la planificación sobre todo si se trata de planificar el control	Sin lugar a dudas, es necesario. Con la planificación, las empresas pueden	La planificación del control de los diferentes procedimientos y medidas bajo un programa de

<p>medida antes del proceso productivo?</p>	<p>sistemático de un producto final, con las especificaciones pre determinadas.</p>	<p>que todo se hacen calibraciones periódicas</p>	<p>controles de los diferentes procedimientos si, en el manual de control de calidad había un procedimiento que nos pedía que los procedimientos tengan periodos de revisión, en algunos casos el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, en caso hubiera alguna norma que señale su cambio en el trance del intervalo de cinco años, en ese caso sí se puede modificar y así hacer todo una serie de secuencia de cambio del procedimiento para luego volver a utilizarlo. En la planificación se tiene todo un programa de revisión de los procedimientos</p>	<p>de procedimientos, antes del inicio del proceso productivo.</p>	<p>comenzar la producción de nuevos productos de forma lógica y ordenada. También, gracias a esta planificación se puede calcular cuando se pueden hacer pedidos de materiales y la programación del transporte de los productos.</p>	<p>revisión, garantiza el buen funcionamiento sistemático del proceso de producción del producto, en el manual de control de calidad hay un procedimiento que pide que los procedimientos tengan periodos de revisión, el periodo para la revisión es de 5 años, el cual durante ese tiempo no se puede cambiar, si hubiera una norma que exige el cambio, en ese caso se modifica.</p>
<p>¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?</p>	<p>Sí, para asegurar la calidad de los resultados proporcionados por los procedimientos de medida cuantitativos y cualitativos de un producto.</p>	<p>Si, son importantes ya que permite mantener calibrados los instrumentos de medición lo que nos asegura la confiabilidad y validez de las mediciones</p>	<p>Por supuesto que los controles de calidad de los procedimientos son importantes, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud</p>	<p>Un control continuo de calidad es imprescindible sobre todo si se trata de los procedimientos de los procesos productivos, así de antemano aseguraría un muy buen resultado.</p>	<p>En mi opinión, la calidad del proceso y producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada. El control de calidad enfocado en el proceso de producción juega un</p>	<p>Como parte de control continuo de calidad tiene que ser revisado y validado para poder ser aplicado al proceso productivo que se necesitan, para asegurar la calidad de los resultados, los procedimientos de medida cuantitativos y cualitativos nos asegura la</p>

			o de procesos productivos, pero además de eso tiene que ser revisado validado llevado a un control de calidad para poder ser aplicado al proceso productivo que necesiten		rol importante debido a que involucra aspectos tales como el personal del área de producción, inspecciones, materia prima, entre otros, los cuales están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades.	confiabilidad y validez de las mediciones en el proceso productivo, un procedimiento es tomado como referencia de las normas internacional o de otros países de referencia en magnitud y de procesos el producto final dependen en gran medida de la metrología industrial aplicada que juega un rol importante debido a que involucra aspecto como los procedimientos de medida, sistemas de medida en los distintas áreas de producción así como el personal capacitado, inspecciones, materia prima, entre otros están correlacionados y orientados a ofrecer a los clientes productos estandarizados de tal forma que satisfaga sus necesidades acorde su requerimiento.
--	--	--	---	--	---	--

Categoría 2: Análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

Objetivo específico2: Analizar los niveles en competencias en Metrología Industrial en control de Procesos de los Ingenieros Industriales Lima 2020

Preguntas	E1	E2	E3	E4	E5	Interpretación general (diferencias semejanzas)
<p>¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?</p>	<p>Es la base de un proceso para el aseguramiento de la calidad, la metrología tiene un papel importante en la actualidad, tanto para el mundo empresarial como para el mercado o consumidores. Por tal motivo las empresas deben usar instrumentos de medición confiables que garanticen óptimos resultados en el proceso productivo.</p>	<p>Sí, es importante porque permite controlar el cumplimiento de estándares de calidad</p>	<p>La importancia de la metrología industrial, en todos los controles de calidad de los procesos industriales es importante y vital para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado, la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo, cada país, cada industria tiene sus propios procesos de control y sus propias demandas, las exigencias son mayores en otros países como México, Brasil que tienen procesos productivos de automóviles y aviones. De acuerdo a ello varían los controles de calidad así como también los instrumentos, para demostrar su competencia y tener su reconocimiento de modo que su producto tenga mayor grado de</p>	<p>Es importante porque todo control se basa en indicadores de medición, nos ayuda a saber cuál es nuestro nivel de calidad de la organización.</p>	<p>Si no se utiliza la metrología, la competitividad de la empresa se derrumba frente a la competencia actual. La metrología es una de las herramientas que caracteriza la industria de la manufactura de hoy en día y se convierte en la actividad clave para dar una prueba objetiva de la calidad de un proceso o un producto, que dependen de mediciones confiables mediante equipos de medición.</p>	<p>Es la base de sus procesos en las empresas para el aseguramiento de la calidad de sus actividades claves de control objetiva para poder tener los resultados adecuados que exigen el mercado la demanda de los clientes, del mercado interno así como el mercado externo, para demostrar su competencia y tener su mayor reconocimiento de sus productos y aceptabilidad de parte de los clientes, además ayuda a saber cuál es nivel de calidad de la organización, todo control se basa en indicadores de medición herramientas que utiliza la industria de manufactura a través de los diversos procesos de medición confiables.</p>

			aceptabilidad de parte de los clientes.			
¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?	Si. para que sea efectivo, el aseguramiento de la calidad requiere, generalmente, una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño y de las especificaciones según las aplicaciones previstas, así como también verificaciones y auditorías a las operaciones de producción, instalación e inspección. En una organización el aseguramiento de la calidad sirve como una herramienta de la gestión	Sí, son importantes ya que la mejora continua de procesos descansa en las mediciones	Considero que es importante por lo que en los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables, tal vez haciendo doble repetición de medida o doble patrón.	Si son de vital importancia asegura verificar la calidad de nuestras mediciones	El aseguramiento de la medida tiene como finalidad lograr que los productos y procesos se encuentren exentos de errores significativos, por consiguiente integra procedimientos de obtención y análisis de datos, con el fin de mejorar, minimizando así la probabilidad de tomar decisiones incorrectas. Para saber las condiciones en que se encuentran cada uno de los instrumentos utilizados dentro de un proceso industrial, es necesario realizarles la calibración correspondiente a intervalos periódicos de tiempo de tal manera que se pueda contar con la seguridad de que las mediciones realizadas con dichos instrumentos son confiables, el aseguramiento de las mediciones son muy	En los procesos de producción debería haber una área o un punto determinado para tener la forma de asegurar que sus medidas sean confiables, requiere una evaluación permanente de aquellos factores que influyen en la adecuación del diseño de medida, no existe un solo proceso exento de fallos casi diario, por lo que es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas, el aseguramiento de las medidas sirve como una herramienta de gestión que minimiza la toma de decisiones incorrectas, así mismo para la mejora continua en los procesos productivos que descansa en las mediciones confiables.

					importantes. Prácticamente, el primer paso para que una empresa decida optimizar sus procesos y la calidad de sus productos es la voluntad de mejora. No existe un solo proceso que esté exento de fallos, irregularidades e inconvenientes. Por el contrario, se presentan casi a diario y es deber de la empresa aplicar soluciones adecuadas.	
¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?	La tolerancia es la variación permisible para cualquier tamaño dado con el fin de lograr una producto adecuada, la calidad es una consideración primordial, la fabricación con precisión en el producto determina su calidad, su costo y precio de venta. Partes de una máquina están diseñados con el fin de realizar una función, en un proceso de montaje el grado de "holgura" o "tirantez" deseada entre las partes acopladas es importante, en la	Si es de importancia porque permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado de características exigidas por el mercado	Por la experiencia en el área de metrología dimensional, normalmente lo que hacía era la ingeniería inversa fabricación de muchas piezas, entonces las tolerancias en este proceso es de vital importancia, como por ejemplo en la fabricación de pernos debido a que existen infinitudes de norma que son variables para su fabricación, por otro lado la fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para	Son los márgenes de error que tiene todo tipo de medición y estos márgenes deben ser normados y estandarizados	Para garantizar que todas las dimensiones del producto quedan definidos y no sólo las funcionales u otras medidas consideradas básicas y para que en el taller o en el servicio de control no tengan que realizarse interpretaciones propias, se definen la tolerancia para asegurar el procesos y debe ser coherente con el proceso de fabricación y en forma obligatoria Las tolerancias deben existir siempre, pero no deben disminuir la	Las normas de tolerancia permite bajo cierto nivel de confianza cumplir un rango determinado del producto en el proceso de producción con el propósito de lograr una producto final adecuado, la fabricación del producto con características exigidas por el mercado con precisión en base a la norma, determina su calidad su costo y precio de venta. Existen infinitudes de norma que son variables para la fabricación de piezas o pernos, de modo que las tolerancias o especificaciones como plenitud, paralelismo y en

	fabricación de una máquina. No todos los procesos tienen tolerancias, existen algunos que puede llevar el proceso a tolerancia cero. Como en la industria farmacéutica.		ensamblarlo, por tanto deben tener otras especificaciones tanto positivas o negativas así como de excentricidad plenitud de paralelismo de coaxialidad y rugosidad infinidad de tolerancias, definitivamente son importantes sin ello no se podría trabajar la pieza		calidad ni del proceso productivo ni del producto final.	entre otros ya están establecidas para los productos que se desea fabricar en la que se considera en el proceso productivo, esto es el llamado como ingeniería inversa. La fabricación no solo se hace en un solo lugar debido a que es necesario enviarlo a otro como para ensamblarlo, es por eso la estandarización por eso la importancia de las normas de tolerancia utilizadas en los procesos productivos.
¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegurar el procesos?	Sí, la validación da garantía de desarrollo en un proceso productivo, la validación se aplica sobre todo, en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto, se realiza de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido.	Es importante hoy en día los SGC se forman con las revisiones de la empresa proveedores y clientes.	Dentro de los controles de calidad que la empresa ponga para la fabricación con los requisitos de cliente, debe haber una forma de que se verifique valide que los diseños sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir, si en caso se fabricara por fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales tiempos y otros o rehacer partes llevaría un mayor costo, esto es lo que no se quiere hacer por eso es importante la	Debemos siempre realizar toda actividad en base al enfoque desde el punto de vista del cliente, sobre todo si se trata de la validación del diseño, considero necesario, porque puede ser un pedido a la medida.	Sí, pero las validaciones propias de la empresa tienen que ser superiores a la competencia para asegurar la Competitividad. Siempre se debe superar las expectativas del cliente. La empresa tiene que establecer, implantar y mantener el proceso de diseño y desarrollo que sea el adecuado para asegurarse de que se cumpla la provisión de productos y servicios.	Realizar toda actividad como la validación en base al enfoque o desde el punto de vista del cliente es necesario, la validación se aplica sobre todo en el ámbito del proceso de diseño y desarrollo de un producto, debe haber una forma de que se verifique o valide los diseños de los productos a fabricar de tal manera que sean los adecuados los correctos antes de fabricar o producir en el procesos o línea de producción. La validación es garantía de desarrollo en un proceso productivo que contribuye y asegura la competitividad de la empresa, el producto

			validación de diseño conforme a los requisitos del cliente.			resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, al fabricar sin considerar las especificaciones del cliente se generara perdidas en materiales, tiempo y otros de mayor costo.
¿Son necesarios realizar las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)?	Sí, porque deben existir ciertas mediciones de control del proceso consiste en aplicar la calidad al proceso de fabricación de un producto. para ello se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos (spc statistical process control) aplicadas sobre muestras tomadas al producto (temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.)	Si son necesarios, debido a que muchas de estas magnitudes están inmersa en los procesos productivos, contribuyendo en el control y como indicador en los procesos productivo	En realidad las normas son los que nos exigen lo que se tiene que hacer de alguna forma las calibraciones verificaciones o los controles, dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente, los responsables o encargados de control de calidad por querer cumplir con el sistema de calidad sacaba todo para calibrarlo, debemos tener criterios y ver cuáles son realmente los instrumentos críticos y seleccionar que tipo de mediciones tenemos que hacer tal vez es necesario solo enviar uno o algunos a la calibración o simplemente comprarse un patrón calibrarle y	De acuerdo a los procesos es necesario aplicarlos, los que se considere según diseño necesario y requerido por el cliente	Muy necesarios, porque son variables, fluctuantes, por lo que la revisión de los procesos deben ser constantes y mantenerlos en los promedios de la formulación industrial. Resulta muy útil el control estadístico de la producción	El control del proceso bajo temperatura etc. consiste en aplicar en la fabricación de productos, en los procesos deben ser constantes mantenerlos en los promedios de la formulación industrial que involucran estas magnitudes como parte del control, dependiendo la incidencia que se obtengan en los resultados en el que se tiene que evaluar previamente los que se considere según diseño del proceso, debemos tener criterios y ver cuáles son realmente esos procesos, se utilizan técnicas como el control estadístico como indicador para el control de los procesos.

			con ello realizar las verificaciones internas, tienen que ver qué actividad se debe hacer el control de calidad de los instrumentos.			
¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos de medición dentro del proceso?	Mucha importancia, genera garantía en la medición, la organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar a los dispositivos de medición y seguimiento necesarios para proporcionar evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados, a través de un continuo control de calibración de equipos e instrumentos	Si son necesarios los estados de calibración, porque permite mantener la mejora continua ajustando de manera continua los límites de control.	Se debe establecer en primer lugar el control de los equipos en los procesos y se debe evaluar y ver que parte del proceso es crítico y de acuerdo a ello se debe establecer el control de los estados de calibración de los equipos cada cierto periodo establecido.	Si los equipos no están debidamente calibrados nos van a dar resultados erróneos o lecturas incorrectas por ello es bueno su control. Así mismo es de suma importancia establecer planes de control del estado de calibración de los equipos e instrumentos	Mantiene la Calidad y mejora la Competitividad de la empresa en un mercado exigente. Realizar la calibración de los Equipos de Medida y Ensayo periódicamente, permite mantener con seguridad de que los instrumentos están midiendo de manera correcta, así mantenemos y verificamos el correcto funcionamiento de los equipos, respondiendo a los requisitos determinados por las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas. Las calibraciones de los equipos pueden realizarse internamente o, bien, a través de	Es importante porque se establece que los equipos o instrumentos de medición operen dentro de su tolerancia permitida del producto y proceso generando mediciones confiables, los equipos e instrumentos de medición cuentan con un plan y programa de calibración, el control de los estados de calibración de los equipos se realiza cada cierto tiempo de acuerdo a su periodo de calibración establecida, los seguimientos a la respuesta de las mediciones que realiza los dispositivos de medición para sus operaciones confiables responden a la verificación de sus límites de control de manera continua antes durante y después de cada procesos productivo, para responder a los requisitos determinados por las normas de calidad y garantizar la fiabilidad y trazabilidad de las medidas

					Laboratorios Externos acreditados.	demostrando la competitividad de empresa.
¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte en los procesos?	Sí, la calibración no es eterna, y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados, la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso, si el instrumento se utiliza para medir y/o controlar algún proceso sensible se debe poseer mayor control sobre él, el uso que se le dé, no es lo mismo que a un instrumento que se utiliza varias veces al día que uno que sólo se ocupa una vez al mes para alguna medición o ensayo puntual.	Si son importantes ya que el constante uso de equipos o herramientas conlleva a que estas se des calibren	Si ya tiene algunos procesos establecidos críticos entonces los equipos que forman parte de este proceso critico definitivamente deben tener un programa periódico de calibración indiscutible en el que se tiene que cumplir, en muchas normas internacionales ya está establecidos estos periodos de calibración incluso la especificación que se tiene que evaluar, como el caso de la deriva, el error máximo permitido los periodos de calibración, para efectos de lograr o cumplir una certificación como la iso 9001. A demás tiene que ver la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener un periodo de calibración.	Si es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo, y debe seguir un plan según lo indica el fabricante	Por supuesto, pues el uso de los equipos de medición se des calibran o se desvían con el tiempo por eso es necesario y obligatorio calibrarse periódicamente es decir debe tener un intervalo de calibración cada equipo. La calibración es una operación que bajo condiciones específicas, establece en una primera etapa una relación entre los valores y las incertidumbres de medida provistas por estándares e indicaciones correspondientes con las incertidumbres de medida asociadas y, en un segundo paso, usa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de la medida a partir de una indicación.	La calibración periódica de los equipos o instrumentos de medición es necesario y obligatorio, establece una relación entre los valores indicados por instrumento y las incertidumbres de medida provistas por estándares o indicados por el patrón, la calibración periódica de los equipos debe realizarse de acuerdo a la criticidad del uso, debe seguir un plan según lo indica el fabricante o lo que determine el usuario dentro del proceso productivo, es necesario que sea periódico de acuerdo a las especificaciones del equipo y la frecuencia de uso, la calibración no es eterna y el resultado se alterara de no tener los equipos debidamente calibrados. Tiene que ver mucho la cadena de los procesos y en que parte de esta cadena es crítico y los equipos que son partes de este definitivamente deben tener su periodo de calibración bien definidas, ,en muchas normas internacionales ya está establecidos los periodos de calibración incluso la

						especificación, así mismo para efectos de lograr o cumplir una certificación como la iso 9001, los equipos deben tener mayor control en sus especificaciones como el caso de la deriva, el error máximo permitido y los periodos de calibración.
¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?	Sí, cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo, además porque hay que hacer un análisis previo en cuanto a: estudio de selección de equipos rango de medición y resolución del equipo con base a las mediciones por hacer, adquirir los equipos de acuerdo con un proceso o procedimiento de compras condiciones críticas de funcionamiento manejo, operación, necesidades de mantenimiento y de capacitación de operador.	Obvio se debe determinar los equipos de medición idóneos para cada actividad productiva que se desee medir	Cuando se hace un proceso de calibración se hace en base al uso, la conservación o mantenimiento del equipo, mientras más usas la posibilidad es que se desgaste que se dañe o que se haya hecho un mal uso, mientras más frecuente se usa se debe seleccionar ese equipo para su control de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones.	Si porque cada instrumento tiene una determinada finalidad, Existen equipos de lectura más fácil y menor error.	Por su puesto, los equipos son asignados para un uso previsto dentro de los procesos con las especificaciones y característica metrologías requeridas así como su división de escala, error máximo permitido de medida etc.	Son necesarias la selección de los equipos o instrumentos de medición con especificaciones y característica metrologías requeridas, alcance resolución exactitud de medición entre otros que son base para las mediciones, acorde al proceso productivo cada instrumento tiene una determinada finalidad un propósito de uso, mientras más frecuente se usa la posibilidad de desgaste o daño es mayor, se debe seleccionar ese equipo para su control metrológico de modo que los periodos de calibración se acortan así mismo las verificaciones. Cada proceso tiene una forma y un procedimiento de realizarlo.
¿Qué importancia tiene el Control de calibración y mantenimiento de los	Mucha importancia, genera garantía de trabajo, porque de acuerdo a la realización	Considero importante porque	Asegura las mediciones y que el proceso es el adecuado con el cualllos resultados son	Nos ayuda a obtener datos reales y exactos, el control debe ser realizado según lo	La calibración implica mediciones mucho más precisas y confiables. El	El uso inmediato de un equipo de medición nuevo,

<p>equipo e instrumentos de medición y de prueba en los procesos?</p>	<p>de esta gestión se obtendría resultados; en cuanto a calibración: como un conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación existente entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento o sistemas de medida, el resultado puede registrarse como certificado de calibración o informe de calibración y en ocasiones, el resultado de una calibración se expresa como un factor de calibración o como curva de calibración, y el mantenimiento: como conjunto de operaciones que permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso. el mantenimiento de los equipos puede ser correctivo (corregir fallos, averías) o preventivo (prevenir fallos, averías o mal funcionamiento).</p>	<p>permite asegurar la realización de mediciones y resultados confiables</p>	<p>confiables y garantiza a los clientes la seguridad de un producto acorde a su requerimiento. Muchas veces los equipos presenta varios errores por eso es importante el control de calibración así mismo el mantenimiento periódico para ajustar a los equipos de sus errores y estén adecuadas dentro de sus errores permitidos, bajo las exigencias que requiere el método y estén funcionando adecuadamente.</p>	<p>indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina. Son importantes para garantizar el valor correcto de las magnitudes de medida del proceso</p>	<p>envejecimiento de los componentes del equipo de medición, los cambios de temperatura y el trabajo mecánico que soportan causa el deterioro de sus funciones. Cuando esto sucede, los ensayos y las medidas comienzan a perder confianza y se refleja tanto en el diseño como en la calidad del producto, este tipo de situaciones puede ser evitado, por medio del proceso de calibración.</p>	<p>el envejecimiento, la frecuencia y mal uso y los cambios de temperatura y el trabajo mecánico son causas limitantes de su funcionalidad de uso, lo cual presentan desviaciones o errores al utilizarlo sin considerar la calibración por eso es importante el control de calibración así mismo el mantenimiento, los ensayos y las medidas pierden confianza si no se considera la calibración del equipos de medición y se refleja tanto en el diseño como en la calidad del producto, la calibración nos garantiza a obtener datos reales, valores correctos, exactos y confiables de las magnitudes del proceso, así mimos genera garantía de trabajo. Por otro lado el</p>
---	---	--	---	--	---	---

						mantenimiento de los equipos puede ser correctivo o preventivo el control de mantenimiento debe ser realizado según lo indica el plan que puede ser en tiempo u horas máquina, asegurar la realización de mediciones y resultados confiables permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso.
¿De qué manera contribuye la rastreabilidad o trazabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?	La trazabilidad de los patrones en los equipos contribuye porque nos permite tener referencias o sea relacionarse con una referencia mediante documentos de las calibraciones, trazabilidad es la propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón, referencias determinadas pueden ser relacionadas por lo general con patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena	La trazabilidad o rastreabilidad de los equipos patrones contribuye a establecer límites de control para mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición, planificación de	Es una forma de garantizar en verdad que los equipos y los resultados de medición que se tiene sea confiable, si no se tiene una calibración de los equipos con cierta trazabilidad, es evidente que las mediciones no serían confiable, en la actualidad la sola trazabilidad no garantiza mediciones confiable del todo, ahora se tiene una serie de factores de trazabilidad como el método del laboratorio	Nos ayuda a estandarizar nuestros resultados a demás para saber cómo ha estado evolucionando en cuanto a su función, en el tiempo un equipo o herramienta, estos deben ser siempre los mismos y no puede haber variación	Las fallas en el proceso se podrían solucionar de inmediato con la trazabilidad. El término “trazabilidad metrológica del resultado”, no sólo incluye la presentación de los datos originales de la medición, de los cálculos realizados a partir de ellos (incluyendo el cálculo de la incertidumbre de medición), de la presentación del informe o certificado de la medición o	La trazabilidad metrológica es la evidencia del patrón, de la calibración de los instrumentos y/o equipos de medición que se reporta o refleja en el certificado de calibración del equipo o instrumento calibrado, con trazabilidad no hay fallas en los procesos productivos, nos ayuda a estandarizar nuestros resultados, la trazabilidad es garantía de que los equipos calibrados reporten mediciones confiables en el proceso productivo. Así mismo nos ayuda a mantener los límites de control para

	<p>ininterrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.</p>	<p>calibraciones y mantenimiento</p>	<p>y que los procedimientos tengan una trazabilidad a laboratorios reconocidos o acreditados para tener una garantía de que están debidamente controlados</p>		<p>calibración efectuada, sino que exige la presentación de la evidencia de la trazabilidad metrológica de la calibración del instrumento y/o de los valores certificados a los patrones empleados.</p>	<p>mantener el desempeño adecuado de los equipos de medición, si no se tiene una calibración de los equipos con cierta trazabilidad, es evidente que las mediciones no serían confiable, en la actualidad la sola trazabilidad no garantiza mediciones confiable del todo, ahora se tiene una serie de factores de trazabilidad como el método del laboratorio. La trazabilidad es una cadena ininterrumpida como reconocimiento de los laboratorio nacionales e internacionales como garantía, de que los instrumentos y equipos de medición estén debidamente controlados, que al utilizarlos reporten mediciones confiables en los procesos productivos.</p>
<p>¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?</p>	<p>Sí, deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil, para garantizar el buen uso de los equipos e instrumentos además de reformular procesos asegurando la calidad del producto</p>	<p>Considero que las normas de especificaciones es parte de los procesos de mejora continua, cualquier especificación puede actualizarse en cualquier momento</p>	<p>En definitiva se debe trabajar con una norma actualizada, si se hace uso una norma desactualizada se estaría trabajo con especificaciones que no esté dentro de lo exigido de los estándares internacionales para el proceso o producto requerido. Para efectos</p>	<p>Si porque todo incluso las Normas están sujetas a una mejora continua, así mismo las normas necesitan ser actualizadas y vigentes, es importante a demás para saber las características finales del producto a elaborar</p>	<p>Por supuesto, sobre todo en esta época de cambio constante, el uso de procedimientos o especificaciones en la fabricación de productos, puede reducir productos deformes, facilita el comercio, prevenir el engaño a los consumidores y</p>	<p>La normalización y otros procedimientos logísticos dentro del proceso facilitan la producción, las normas empleadas debe ser vigentes y actualizadas es importante para fabricar con las especificaciones y características finales del producto requeridas por el cliente y reducir a cerolos productos deformes, así mismo prevenir el engaño a</p>

			<p>de control de una empresa acreditada por INACAL, en caso la empresa esté trabajando con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta.</p>		<p>mejorar la calidad de los productos. Es fácil comprobar cómo la normalización y otros procedimientos logísticos facilitan el comercio tan sólo observando situaciones en las que existen diferentes sistemas de medición. La normalización no logra un aumento de la calidad, sino que dicha mejoría sólo se logra cuando la norma recomendada es adecuada, esto significa que los requisitos constituyen una mejoría en relación con la práctica común.</p>	<p>los consumidores y mejorar la calidad de los productos, la normalización no logra un aumento de la calidad, sólo se logra cuando la norma recomendada es adecuada actualizada y vigente. Las normas deberían actualizarse de acuerdo a la vigencia de la vida útil. Una empresa acreditada que trabaja con una norma desactualizada, definitivamente se le quita la acreditación obtenida por cometer esa falta.</p>
--	--	--	--	--	---	---

Tabla 5. Mapeo de estudio para la primera categoría análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de producción.

Pregunta	Objetivo	Participantes	Técnica de recolección de datos	Instrumento de recolección de datos	Herramientas de apoyo	Conclusión	Recomendación
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos productivos en la industria?	Precisar la importancia de la metrología industrial en el control de calidad de los procesos productivos en la industria	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email		
2. ¿Es importante en los procesos productivos la aplicación de gestión de mediciones?	Explica la importante en los procesos productivos la aplicación de la gestión de mediciones.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email		
3. ¿Son necesarias las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición?	Explica lo necesario que son las verificaciones metrológicas a realizar en los instrumentos de medición.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email		
4. ¿La NTP 10012., es necesario en los procesos productivos?	Precisa lo necesario que es la NTP 10012 en los procesos productivos.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email		
5. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos de producción?	Explica la importancia del el aseguramiento de las medidas en los procesos de producción	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email		
6. ¿Considera usted necesario el diseño del proceso de medida en sus procesos productivo?	Precisa lo necesario que es el diseño del proceso de medida en sus procesos productivo	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email		

7. ¿Considera usted de importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo?	Explica la importancia los requerimientos de calidad de las medidas en el proceso productivo	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email
8. ¿Configura los sistemas de medida antes del proceso productivo?	Precisa la configuración de los sistemas de medida antes del proceso productivo.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email
9. ¿Qué importancia tiene las pruebas de validación en el proceso productivo?	Explica la importancia que tiene las pruebas de validación en el proceso productivo.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email
10. ¿Planifica el control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo?	Precisa la Planificación del control de los diferentes procedimientos y medida antes del proceso productivo	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email
11. ¿Considera que el Control de calidad de los procedimientos de medida son importante en los procesos productivos?	Explica que el Control de calidad de los procedimiento de medida son importantes en los procesos productivos	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Email

Tablas 6. Mapeo de estudio para la segunda categoría del análisis de las competencias en Metrología Industrial en control de procesos.

Pregunta	Objetivo	Participantes	Técnica de recolección de datos	Instrumento de recolección de datos	Herramientas de apoyo	Conclusión	Recomendación
1. ¿Qué importancia tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria?	Explica la importancia que tiene la metrología industrial en el control de calidad de los procesos en la industria	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet		
2. ¿Considera usted que el aseguramiento de las medidas son importante en sus procesos?	Precisa la importancia del aseguramiento de las medidas en los procesos	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet		
3. ¿Qué tan importantes son las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos?	Precisa la importancia que tienen las Normas de tolerancia, para asegurar los procesos.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet		
4. ¿Considera usted que es importante realizar Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos?	Explica la importancia de la realización de Validación del diseño conforme a requisitos del cliente para asegura el procesos	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet		
5. ¿Son necesarios realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control de temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.?	Precisa lo necesario realiza las actividades de los procesos que llevan a cabo bajo control de temperatura, presión, velocidad, voltaje, humedad, tiempo, etc.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet		
6. ¿Qué tan importante es el control del estado de calibración de los equipos e instrumentos	Estable la importante del control del estado de calibración de losequipos e instrumentos de	Docente Ingeniero de Planta	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet		

	de medición dentro del proceso?	medición dentro del proceso	Especialista			
7.	¿Considera usted importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte los procesos?	Explica la importante la Calibración periódica de los equipos que forman parte los procesos?	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet
8.	¿Considera necesarias la selección del equipo o instrumentos de medición en función del uso previsto, en los procesos?	Precisa necesaria la selección del equipo en función del uso previsto en los procesos	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet
9.	¿Qué importancia tiene el Control, de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso?	Establece la importancia que tiene el Control, de calibración y mantenimiento de los equipo e instrumentos de medición y de prueba en los proceso.	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet
10.	¿De qué manera contribuye la rastreabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos?	Explica la contribución de la rastreabilidad de los patrones en los equipos y/o instrumentos de medición en los procesos	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet
11.	¿Considera usted que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?	Precisa que las Normas de especificaciones de los producto sean actualizadas y vigentes en los proceso?	Docente Ingeniero de Planta Especialista	Vía Electrónico	Guía de entrevista	Grabadora Internet