



Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

“IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO/IEC 17025 A
LOS LABORATORIOS DE LA DIRECCIÓN DE METROLOGÍA DEL
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD (INACAL)”

Experiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

AUTOR (A)

DEJO AGUINAGA, JOSÉ LUIS MARTÍN

ASESOR (A)

Ing. Salazar Robles, Héctor

JURADO

Dr. Manrique Suarez, Luis Humberto

Mg. Benavides Caverro, Oscar

Mg. Ochoa Sotomayor, Nancy Alejandra

Ing. Calderón Cuenca, Blasdemir Isidoro

Lima – Perú

2019

**Gracias a mis profesores universitarios,
gracias a mis padres, gracias a la
compañera de mi vida, mi esposa.**

**Finalmente, y no menos importante,
gracias a Dios por permitirme finalizar
un ciclo de mi vida profesional.**

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	4
ABSTRAC	5
I. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Trayectoria del autor	6
1.2 Descripción de la Institución.....	7
1.3 Organigrama de la Empresa.....	9
1.4 Áreas y funciones desempeñadas.....	11
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	12
2.1 Procesos Estratégicos.....	13
2.2 Procesos de Control.....	20
2.3 Procesos operativos	22
2.4 Procesos de apoyo.....	30
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN.....	33
IV. CONCLUSIONES.....	34
V. RECOMENDACIONES.....	35
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
VII. ANEXOS.....	37

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura Orgánica del INACAL.....	9
Ilustración 2: Organigrama de la Dirección de Metrología.....	10
Ilustración 3: Mapa de Procesos de la Dirección de Metrología.....	13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Costo de implementación y mantenimiento del SGC.....	19
---	----

RESUMEN

En el presente informe se desarrolla la implementación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad bajo los requisitos de la norma ISO/IEC 17025 a los laboratorios de calibración de la Dirección de Metrología del Instituto Nacional de Calidad (INACAL), entidad pública que tiene por finalidad promover y asegurar el cumplimiento de la Política Nacional para la Calidad con miras al desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor. A través de la implementación y mantenimiento de esta norma ISO/IEC 17025 se busca asegurar la calidad de los resultados reportados en los documentos de calibración que se emiten y puedan ser usados estos en la toma de decisiones en las empresas del sector industrial, salud, comercio, seguridad, etc., ya sea para el control o mejora de un sistema de medición. Bajo un enfoque basado en procesos se logró implementar y actualmente mantener el Sistema de Gestión de Calidad no solo para poder atender la demanda nacional e internacional, satisfaciendo las expectativas requeridas, sino también para obtener el reconocimiento internacional ante el Sistema Interamericano de Metrología (SIM), lo que ubica a la Dirección de Metrología como uno de los Institutos Nacionales de Metrología con mayor avance entre los que se encuentran en la región.

Palabras clave: Metrología, mantenimiento, gestión, calidad, calibración.

ABSTRAC

In this report the implementation and maintenance of a Quality Management System is developed under the requirements of the ISO / IEC 17025 standard to the calibration laboratories of the Metrology Direction of the Quality National Institute (INACAL), a public entity that its purpose is to promote and ensure compliance with the National Policy for Quality with a view to the development and competitiveness of economic activities and consumer protection. Through the implementation and maintenance of this ISO / IEC 17025 standard, the aim is to ensure the quality of the results reported in the calibration documents that are issued and can be used in decision making in companies in the industrial sector, health, trade, security, etc., either for the control or improvement of a measurement system. Under a process-based approach, it was possible to implement and maintain the Quality Management System not only to meet national and international demand, satisfying the required expectations, but also to obtain international recognition before the Inter-American Metrology System (SIM)., which places the Direction of Metrology as one of the National Institutes of Metrology with the greatest progress among those in the region.

Key Words: Metrology, maintenance, Management, Quality, Calibration

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis, en la modalidad de experiencia profesional, tiene como fin presentar el detalle de la implementación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de Calidad dentro de la Dirección de Metrología del Instituto Nacional de Calidad (INACAL), con lo que se buscó mejorar la calidad de los servicios de calibración ofrecidos y poder mantener el reconocimiento internacional.

Opté por la opción de presentar este tema porque creo que un ingeniero debe utilizar las herramientas aprendidas tanto en pregrado como los conocimientos adquiridos a través de la experiencia laboral.

Espero que la información contenida en este documento sirva de base o guía para otros profesionales.

1.1 Trayectoria del autor

Obtuve el Grado de Bachiller de Ingeniería Industrial el 29 de abril del 2013, en esa fecha me desempeñaba como Coordinador de Control de Calidad-Producción, puesto en el que estuve desde enero 2011 hasta setiembre 2013, luego me ascienden a Jefe de Almacenes y Despacho desde octubre 2013 a junio 2014, ambos puestos los desempeñe en la empresa Monark Perú S.A.; cuyo giro del negocio era la fabricación e importación de bicicletas recreativas, importación de bicicletas de gama alta, importación de repuestos y accesorios para bicicletas así como la importación de máquinas de ejercicio domésticas y de alto trajín.

A partir de agosto 2014 a la fecha me desempeño como Analista en Sistema de Calidad Interno, Costos y Presupuestos; primero desde agosto 2014 hasta mayo 2015 en el Servicio Nacional de Metrología del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) y luego desde junio 2015 a la fecha en la Dirección de Metrología del Instituto Nacional de Calidad (INACAL)

Entre las principales funciones que desempeñaba desde abril 2013 (mes en que obtuve el Grado de Bachiller) hasta la fecha fueron según el puesto:

- ✓ **Coordinador de Control de Calidad-Producción:**
Establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad en base a un enfoque de procesos con el fin de establecer indicadores de control para el cumplimiento de los objetivos establecidos por la empresa en lo se refería al área de producción (plan maestro de producción, optimización de recursos asignados (materiales e insumos,

mano de obra, maquinarias), control de productos semiterminados o en proceso, y productos terminados (control de mermas)).

✓ **Jefe de Almacenes y Despacho**

Replicar y ampliar el Sistema de Gestión de Calidad para el manejo y control de 4 almacenes internos (materia prima, productos terminados, componentes para servicio técnico y repuestos de gama alta), que contemplaba planes de inventario con el fin de verificar el stock y analizar el índice de rotación de todos los ítems que se manejaban en los 4 almacenes, esta información servía de entrada para las compras futuras en el área de importaciones, para los planes de venta a desarrollar en el área comercial y el ajuste del plan maestro de producción. Al igual que el puesto anterior el Sistema de Gestión de Calidad se controlaba y se tomaban las acciones de mejora en base al cumplimiento de los objetivos a través de los indicadores establecidos.

Se realizaba la gestión de despachos (control de las unidades móviles y del personal de despacho) en base a la cantidad del pedido, ya sea solicitado por un Retail o por un cliente en particular.

Se realizaba el cierre de todas las operaciones contables (cierre de facturas, vales, guías de remisión según serie y denominación) de manera mensual.

✓ **Analista en Sistema de Calidad Interno, Costos y Presupuesto**

Implementar y mantener un Sistema Integrado de Gestión en base a las normas ISO/IEC 17025 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración), Guía ISO 34 (Requisitos generales para la competencia de los productores de materiales de referencia) e ISO/IEC 17043 (Evaluación de la conformidad-Requisitos generales para los ensayos de aptitud) en los laboratorios de la Dirección de Metrología con el fin de cumplir con los objetivos planteados por la Institución así como cumplir con la satisfacción de los usuarios a quienes les brindamos nuestros servicios.

Elaboración del cuadro de necesidades y costeo de las actividades a realizar por la Dirección de Metrología, las cuales son controladas a través del Plan Operativo Institucional (POI) de la Institución.

Elaboración de los aranceles (costos) de los servicios que brinda la Dirección de Metrología los cuales se encuentran registrados en el TUSNE - Texto Único de Servicios No Exclusivos del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

1.2 Descripción de la Institución

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es el ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional para la Calidad, responsable de su funcionamiento en el

marco de lo establecido en la Ley N.º 30224; la misma que crea, en julio del año 2014, el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un Organismo Público Técnico Especializado, adscrito al Ministerio de la Producción, con personería jurídica de derecho público, y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera.

Son competencias del INACAL la normalización, la acreditación y la metrología, las mismas que ejerce en el ámbito nacional. Realiza sus funciones acordes a lo previsto en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, de la Organización Mundial del Comercio (OMC), y a los convenios internacionales y de integración sobre la materia de los que Perú es parte.

Asimismo, el INACAL promueve una cultura que contribuye a la adopción de prácticas de gestión de la calidad en el país y apoya a la mejora de la competitividad de las empresas, la eficiencia del Estado, y la protección de los ciudadanos y del medio ambiente.

El INACAL se sujeta al marco normativo y actuará en concordancia con la política, los planes y los objetivos que apruebe el Consejo Nacional para la Calidad.

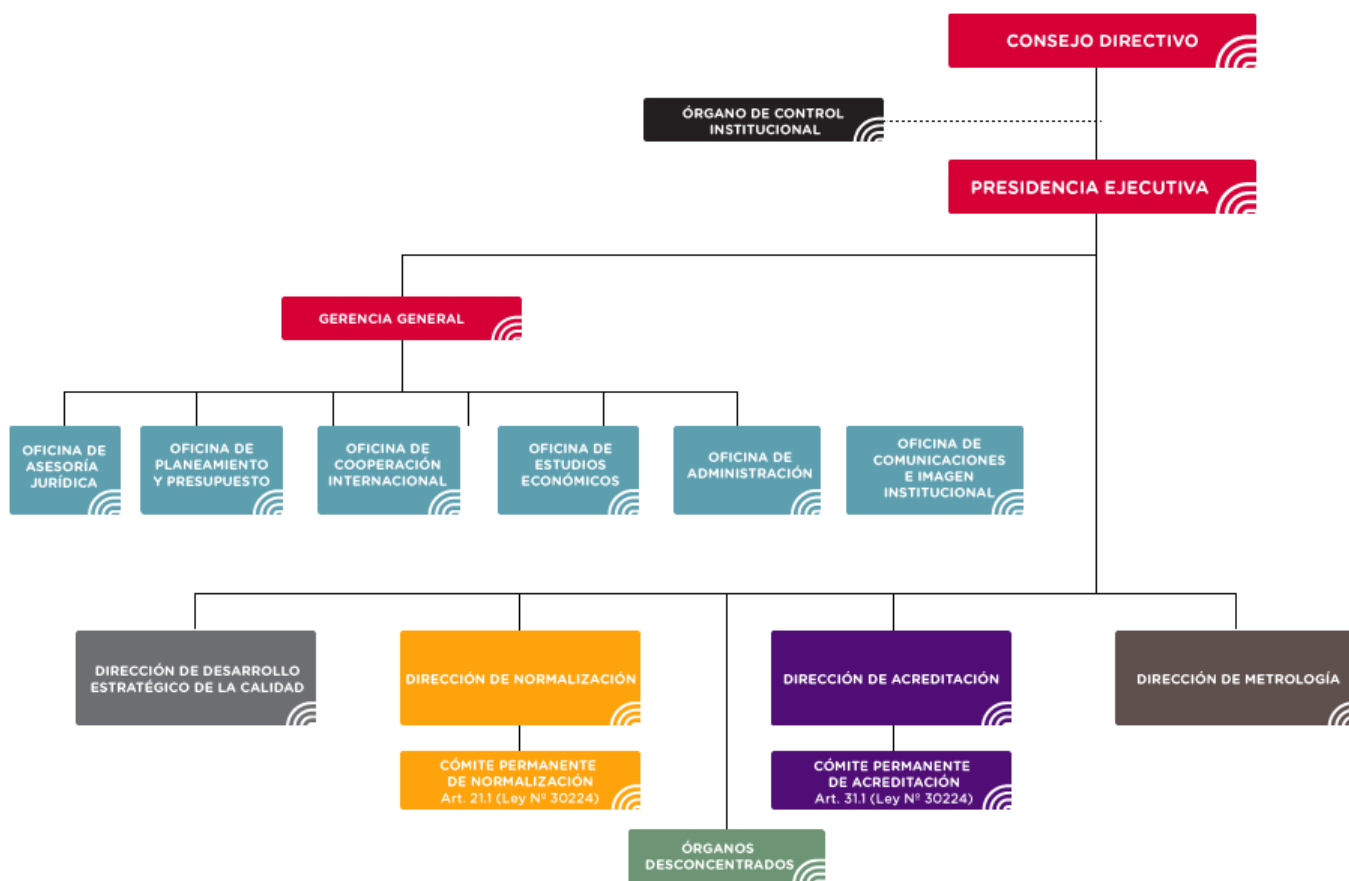
La Metrología es la ciencia de las mediciones. La aplicación de la metrología sustenta la calidad de bienes y procesos manufacturados a través de una medición exacta y confiable. La metrología contribuye a la adopción de las innovaciones científicas y tecnológicas, el diseño y la producción eficiente de productos que cumplan con las necesidades del mercado, así como la detección y prevención de no conformidades. Proporciona apoyo para la salud y las pruebas de seguridad, monitoreo ambiental y procesamiento de alimentos.

La Dirección de Metrología busca contribuir al desarrollo nacional a través de servicios de calibración que permitan asegurar la transmisión de la unidad de medida en la industria, ciencia y comercio. También ofrece materiales de referencia certificados de pH, conductividad, metales en agua, entre otros. Ofrece pasantías, programas de ensayos de aptitud y comparaciones inter laboratorios, dicta cursos de capacitación y Diplomados en Metrología

Además, la Dirección de Metrología cumple el rol como Instituto Nacional de Metrología no solo como encargada de contribuir al desarrollo nacional a través de servicios de calibración, que permitan asegurar la transmisión de la unidad de medida en la industria, ciencia y comercio, sino que representa al Perú a nivel internacional en este campo. A nivel nacional rige la Metrología en los campos científico, industrial y legal. Además, custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de medida; difunde el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP) y emite Certificaciones Metroológicas con trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades de Medida - SI.

1.3 Organigrama de la Empresa

La estructura orgánica del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es la siguiente:



"Aprobado por D.S. N° 004-2015-PRODUCE"

Ilustración 1: Estructura Orgánica del INACAL

Fuente: Página web del Inacal (www.inacal.gob.pe)

En el organigrama que se muestra a continuación, se puede observar los niveles directamente involucrados en el Sistema de Gestión de Calidad de la Dirección de Metrología.

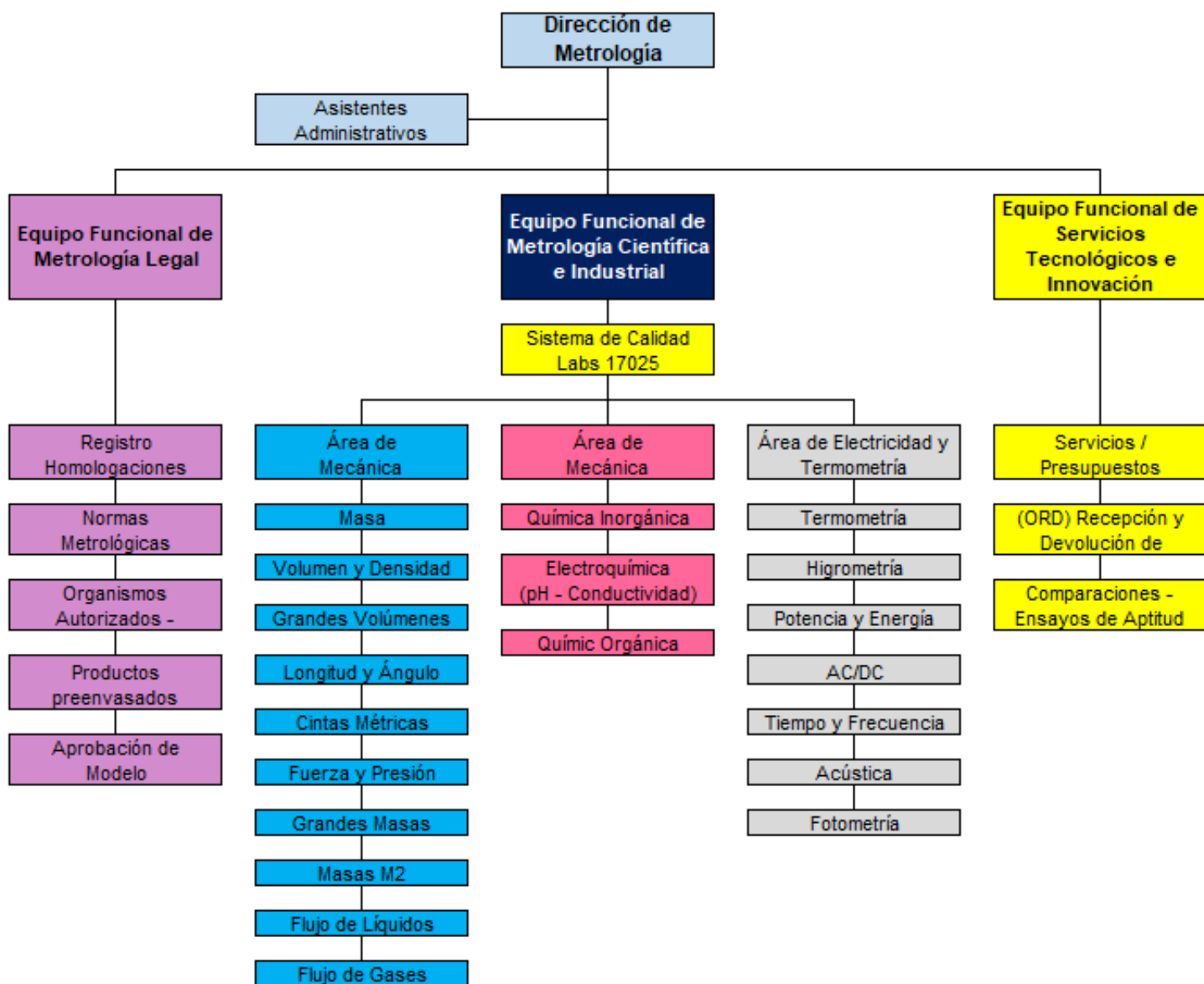


Ilustración 2: Organigrama de la Dirección de Metrología

Fuente: Elaboración propia.

1.4 Áreas y funciones desempeñadas

La Dirección de Metrología es una de las 4 direcciones de línea de la institución (autónomas) (ver Ilustración 1); esta dirección está dividido a la vez en 3 equipos funcionales:

- ✓ Equipo Funcional de Metrología Legal.
- ✓ Equipo Funcional de Metrología Científica e Industrial.
- ✓ Equipo Funcional de Servicios Tecnológicos e Innovación.

Como se puede apreciar en el organigrama de la Dirección de Metrología (ver Ilustración 2), lo relacionado a la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad se encuentra dentro del Equipo Funcional de Servicios Tecnológicos e Innovación, pero como cualquier sistema de gestión, existen muchos capítulos de la norma que se aplican a los otros 2 equipos como es el de control de documentos, control de registros, atención de reclamaciones, auditorías, personal, revisión por la Dirección, etc.

Gracias a los conocimientos adquiridos durante el periodo de pregrado, las funciones más relevantes que realizo hasta la actualidad son las siguientes:

- ✓ Elaboración del cuadro de necesidades de la Dirección de Metrología, donde se establece, según lo indicado en los techos presupuestales, el presupuesto requerido para poder realizar las actividades planeadas para el año en curso. (Ver Anexo 1), con esta información se formula las metas físicas y financiera para el Plan Operativo Institucional (POI); se emite informes trimestral del avance de cumplimiento de las metas programadas en el POI. (Ver Anexo 2).
- ✓ Mantenimiento de un Sistema Integrado de Gestión en base a las normas ISO/IEC 17025 (Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración), Guía ISO 34 (Requisitos generales para la competencia de los productores de materiales de referencia) e ISO/IEC 17043 (Evaluación de la conformidad-Requisitos generales para los ensayos de aptitud) en los laboratorios de la Dirección de Metrología.
- ✓ Elaboración y actualización de los aranceles que figuran en el TUSNE (Texto Único de Servicios No Exclusivos del Instituto Nacional de Calidad), el TUSNE es un documento que brinda información a la ciudadanía sobre los servicios “no prestados en exclusividad” por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el cual se establecen requisitos, costos, plazos, etc. Cada Dirección maneja su centro de costos por lo que se debe desarrollar la estructura de costos de todos los servicios que brinda la Dirección de Metrología a entidades públicas, empresas y academia. (Ver Anexos 3.1, 3.2 y 3.3).

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

En el Perú, INACAL a través de su Dirección de Metrología cumple con las labores propias de un Instituto Nacional de Metrología (INM), como uno de los pilares de la Infraestructura de la calidad.

Entre las principales funciones podemos destacar:

- ✓ Mantener el nivel de exactitud que las mediciones del país requieren. Demostrar a nivel internacional la capacidad que como país se tiene para poder transmitir válidamente dentro del país el sistema internacional de unidades de medida con el cual operan prácticamente todos los países en el mundo.
- ✓ Emitir certificaciones metrológicas con reconocimiento internacional que son indispensables para demostrar la competencia técnica de los laboratorios de calibración y ensayo y para demostrar la idoneidad de los sistemas de calidad de las empresas e industrias, sin las cuales muchos mercados nacionales e internacionales se les cerrarían ocasionando ingentes pérdidas económicas.
- ✓ Tener, conservar y desarrollar los patrones nacionales de las unidades de medida del SI al más alto nivel de exactitud en el país y de acuerdo a las necesidades nacionales.
- ✓ Participar en las intercomparaciones internacionales en diversas magnitudes físicas y químicas para demostrar a la comunidad internacional las Capacidades de Medición y Calibración que poseemos como país.
- ✓ Dirigir el desarrollo de la Metrología en el país.
- ✓ Mantener actualizado al país sobre los desarrollos en el Sistema Internacional de Unidades de Medida SI, difundir su uso adecuado. En el Perú el SI está integrado dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú SLUMP.

Para poder cumplir con todas estas funciones es indispensable que los laboratorios de la Dirección de Metrología cuenten con un Sistema de Gestión de Calidad, siendo uno de ellos basados en la ISO/IEC 17025.

Si bien la ley de creación del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) se promulgó el 11 de julio de 2014, es recién a partir del 1ero de junio de 2015 que empieza sus operaciones de manera oficial, durante los meses de junio, julio, agosto y setiembre no se brindó ningún servicio de calibración debido a que los documentos guía del Sistema de Gestión de Calidad (Manual de Calidad, los Procedimientos Específicos de Calidad, Lista Maestra de Documentos y Guías) fueron aprobados a finales del mes de setiembre de 2015.

Para poder realizar la implementación del Sistema de Gestión de Calidad fue necesario enfocarlo en base a una gestión por procesos, para lo cual se desarrolló el siguiente mapa de procesos:

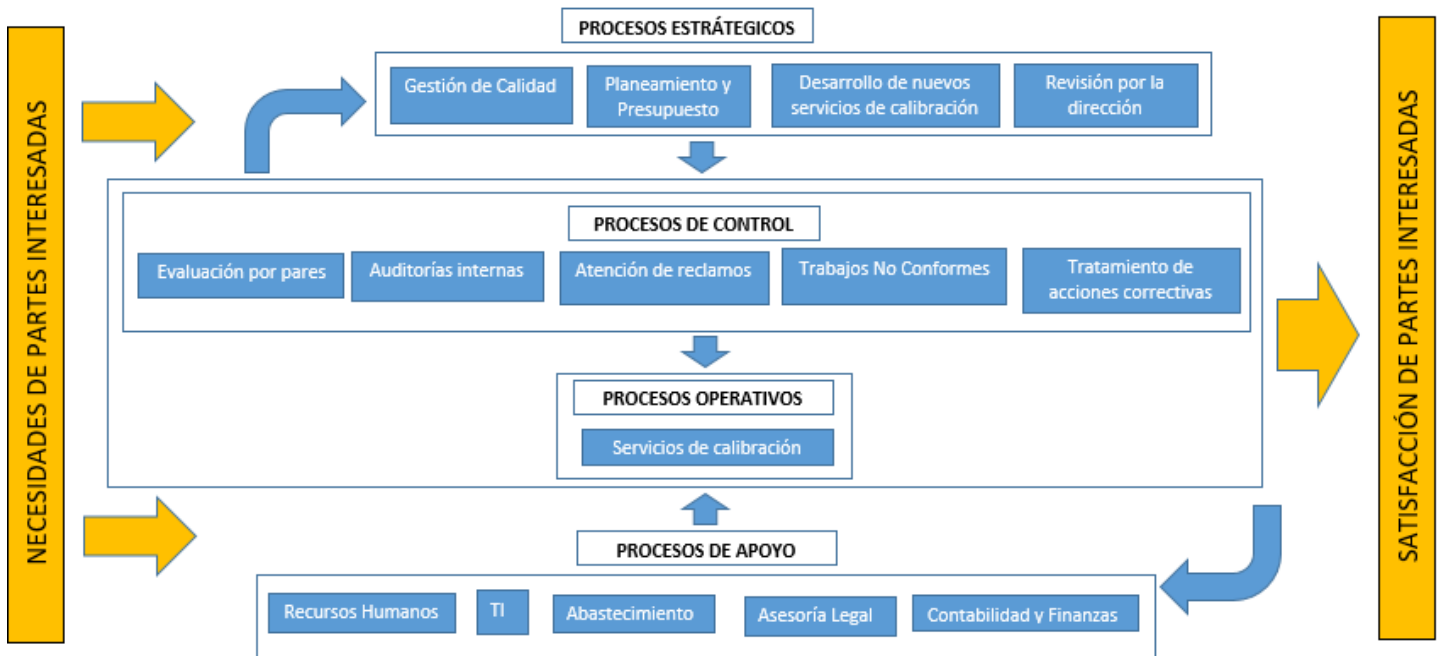


Ilustración 3: Mapa de Procesos de la Dirección de Metrología

Fuente: Elaboración propia.

2.1 Procesos Estratégicos

a) Gestión de Calidad

La Dirección de Metrología cuenta con laboratorios metrológicos e instrumentos de medición de alta exactitud, debidamente certificados por institutos nacionales de metrología o laboratorio designados como Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania, NIST de Estados Unidos, INMETRO de Brasil, INTI de Argentina, CENAM de México, CEM de España entre otros.

La Dirección de Metrología busca contribuir al desarrollo nacional a través de servicios de calibración que permitan asegurar la transmisión de la unidad de medida en la industria, ciencia y comercio. También ofrece materiales de referencia certificados de pH, conductividad, metales en agua, entre otros. Ofrece pasantías, programas de ensayos de aptitud y comparaciones inter laboratorios, dicta cursos de capacitación y Diplomados en Metrología.

La Dirección de Metrología del INACAL, tiene como función la de custodiar, conservar y mantener los Patrones Nacionales de las unidades de medida, calibrar patrones secundarios, realizar calibraciones, mediciones, certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, producción y venta de materiales de referencia certificados y promover el desarrollo de la metrología en el país contribuyendo a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP), el cual está fundamentado en el Sistema Internacional de Unidades.

En sus instalaciones en Lima (ubicadas en Calle De La Prosa N° 150, San Borja) se encuentran diecinueve (19) laboratorios y dos (02) laboratorios fuera de Lima:

1. Laboratorio de Longitud y Ángulo (LLA)
2. Laboratorio de Cintas Métricas (LLA)
3. Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión (LFP)
4. Laboratorio de Termometría (LT)
5. Laboratorio de Higrometría (LH)
6. Laboratorio de Volumen y Densidad (LVD)
7. Laboratorio de Grandes Volúmenes (LVD)
8. Laboratorio de Potencia y Energía (LPE)
9. Laboratorio (corriente alterna) AC / (corriente continua) DC (LE)
10. Laboratorio de Acústica (LAC)
11. Laboratorio de Tiempo y Frecuencia (LTF)
12. Laboratorio de Masas (LM)
13. Laboratorio de Grandes Masas (GM)
14. Laboratorio de Electroquímica (LMQ)
15. Laboratorio de Química Inorgánica (LMQ)
16. Laboratorio de Química Orgánica (LMQ)
17. Laboratorio de Flujo de Líquidos (LFL)
18. Laboratorio de Flujo de Gases (LFG)
19. Laboratorio de Fotometría (LFO)
20. Laboratorio Itinerante Trujillo.
21. Laboratorio Itinerante Tarapoto.

Los laboratorios de la DM realizan las actividades de calibración, programa de ensayo de aptitud o comparación interlaboratorios, producción y venta de materiales de referencia certificados, así como las mediciones en general, cumpliendo con:

- a) Los requisitos de la norma ISO/IEC 17025
- b) Los requisitos de la Guía ISO 34 (para el caso de producción de MRC)
- c) Los requisitos de la norma ISO/IEC 17043
- d) Requerimientos de nuestros clientes y
- e) Requerimientos legales y regulatorios establecidos.

Son consideradas como exclusiones los siguientes requisitos de la norma ISO/IEC 17025 para los laboratorios de calibración de la Dirección de Metrología:

- ✓ Subcontratación de etapas de ensayos de aptitud o comparación interlaboratorios ensayos y de calibraciones.
- ✓ Ensayos
- ✓ Muestreo.

El Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios cubre los servicios de calibración efectuados dentro y fuera de sus instalaciones, así como la producción y venta de materiales de referencia certificados Y los programas de ensayo de aptitud o comparación interlaboratorio.

La Dirección de Metrología del INACAL ha establecido, documentado e implementado y se mejora continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad al alcance de sus actividades. En tal sentido, la Institución ha:

- a) Identificado los procesos necesarios para el sistema de calidad y su aplicación en la institución.
- b) Determinado la secuencia y la interacción de estos procesos.
- c) Determinado los criterios y métodos necesarios para asegurar que los procesos son eficaces, a través de las supervisiones y controles especificados en los procedimientos.
- d) Asegurado la disponibilidad de la información necesaria para apoyar el funcionamiento y el seguimiento de los procesos a través de la publicación y distribución de los procedimientos del Sistema de Gestión, a través de la intranet o unidad de red y su distribución controlada.
- e) Realizado el seguimiento, medición y análisis de sus procesos.
- f) Implementado las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos y la mejora continua de sus procesos.

La Dirección de Metrología establece como política que las calibraciones, programa de ensayos de aptitud o comparaciones interlaboratorios, producción y venta de materiales de referencia certificados, así como las mediciones en general, que se lleven a cabo en nuestros laboratorios se realizarán a un nivel de calidad constante para satisfacer totalmente los requerimientos de nuestros clientes así como los requerimientos legales y regulatorios establecidos, garantizando seguridad y fiabilidad de los resultados y una adecuada trazabilidad a los patrones nacionales; manteniendo la confidencialidad necesaria en los trabajos que se realicen, además que el personal de los laboratorios se familiarice con toda la documentación que posee el Sistema de Gestión y cumpla con lo establecido en la misma, según lo establecido en la ISO/IEC 17025, ISO/IEC 17043 y Guía ISO 34. La fecha de aprobación de la política de calidad fue el 2018-05-07 indicada en el Manual del Sistema de Gestión de la Calidad (MA-DM-01 versión 5) y fue aprobada por el Director de la Dirección de Metrología.

Además, como política para la producción de materiales de referencia, se aplica los requisitos descritos en las Guías ISO 34 e ISO 35; para las definiciones se emplea la Guía ISO 30; y para la emisión de certificados se emplea la Guía ISO 31.

La Alta Dirección del INACAL, como parte de su compromiso con el Sistema de Gestión de Calidad, asegura la disponibilidad de recursos esenciales para el funcionamiento del Sistema. Éstos incluyen recursos humanos y de capacitación, de infraestructura, suministros y servicios, recursos tecnológicos, financieros y los que sean necesarios para mantener un ambiente de trabajo adecuado para lograr la conformidad con los requisitos del producto, incluyendo los equipos y las condiciones ambientales para la prestación de los servicios de la DM, definidas en sus procedimientos de calibración y certificación.

Toda la documentación necesaria para la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad de los laboratorios de la Dirección de Metrología en base a lo requerido por la norma ISO/IEC 17025 se encuentra en la Listado Maestro de Documentos del Sistema de Gestión de Calidad (Ver Anexo 4).

La estructura de la documentación del Sistema de Calidad (elaboración, revisión y aprobación) se encuentra definida en el Procedimiento de Control de Documentos del Sistema de Calidad (PE-DM-14). Asimismo, éste procedimiento contiene los controles necesarios para:

- a. Aprobar los documentos, asegurando su adecuación antes de su distribución.
- b. Revisar y actualizar periódicamente la base documental.
- c. Identificar los cambios y la versión de los documentos.
- d. Comprobar que las versiones pertinentes de los documentos se encuentren en todos los puntos de uso.
- e. Asegurar que los documentos permanezcan legibles, sean fácilmente identificables y accesibles.
- f. Asegurar que se identifiquen los documentos de origen externo y que se controle su distribución.
- g. Evitar y prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos e identificarlos adecuadamente si son conservados para cualquier propósito.

Los procedimientos de calibración, procedimientos de certificación (para el caso de producción de MRC), procedimientos para el desarrollo de ensayos de aptitud/comparaciones interlaboratorios, instrucciones de trabajo y procedimientos operativos estándar de todos los servicios brindados por la DM, son elaborados por la persona designada del laboratorio o por los responsables de los respectivos laboratorios, revisados por el Responsable del laboratorio y aprobados por el Responsable del Área. Estos documentos son revisados al menos una vez cada cinco (5) años o en caso exista alguna Norma Técnica que implique actualizar la información en dichos documentos. Los procedimientos específicos del Sistema de Calidad son revisados por lo menos una vez

cada 2 años. Estas revisiones son registradas en el formato F-DM-25 "Historial de actualización de procedimientos e instrucciones".

La revisión de documentos externos que podrían afectar el Sistema de Gestión de Calidad de la DM será realizada de manera anual por el responsable del laboratorio y el responsable de calidad según corresponda.

Los registros del Sistema de Calidad se establecen y mantienen, a fin de proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos y de la operación efectiva del sistema; así como para ayudar, cuando corresponda, a la trazabilidad de los servicios. Los controles para la identificación, legibilidad, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de conservación y disposición de los registros del Sistema de Calidad, se han definido en el Procedimiento de Control de Registros (PE-DM-15).

El INACAL ha declarado su compromiso de mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Calidad, a través de la política y objetivos del Sistema de Calidad de la Dirección de Metrología, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

b) Planeamiento y Presupuesto

Para poder cumplir con lo establecido en la norma ISO/IEC 17025 (implementación y posterior mantenimiento de un Sistema de Gestión de Calidad en base a dicha norma), la Dirección de Metrología necesita recursos, los cuales son solicitados a través del cuadro de necesidades al inicio de cada año, en este documento se detalla tanto las actividades como el presupuesto que se necesita para poder cumplirlas, como institución del Estado las actividades o tareas que se indican en dicho cuadro deben estar dentro de los objetivos institucionales (Ver Anexo 5).

Una vez establecido el cuadro de necesidades para el año en curso, se debe cruzar la información de dicho cuadro con el techo presupuestal asignado a la Dirección, con el fin de priorizar las actividades o tareas que deben ser cubiertas, las cuales afectan directamente la continuidad del negocio.

Para poder determinar el presupuesto necesario para desarrollar la implementación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de calidad en base a la norma ISO/IEC 17025 se tomaron en cuenta 5 puntos, los cuales son:

1. Infraestructura: Los laboratorios de la Dirección de Metrología ya cuenta con la infraestructura adecuada para poder brindar los servicios de calibración, es decir, hasta el momento no es necesario ampliar el espacio de los laboratorios ni realizar reforzamientos especiales a la estructura, el presupuesto que se

requiere es para poder cumplir con el plan de mantenimiento de instalaciones, el cual abarca equipos de reposición, aire acondicionado, insumos, materiales, herramientas, personal, entre otros, se necesita aproximadamente S/. 120 000 por año.

2. Mano de Obra: Actualmente la Dirección de Metrología cuenta con 51 colaboradores, lo cual genera un costo fijo aproximado de S/. 4 169 000. No se menciona el presupuesto necesario para las capacitaciones, debido a que el presupuesto para realizar capacitaciones lo tiene el área de Recursos Humanos. La identificación de las necesidades de capacitación lo realizamos a través del formato F-DM-31 del Sistema de Gestión de Calidad el cual es elemento de entrada para la elaboración, por parte del área de Recursos Humanos, del Plan de Desarrollo de Personas (PDP); si bien las capacitaciones en temas generales son cubiertas a través de este plan, las capacitaciones específicas las cubrimos a través de cooperación internacional, debido a que estas capacitaciones se realizan fuera del país.
3. Equipos patrones, equipos secundarios: Los laboratorios de la Dirección de Metrología ya cuenta con equipos patrones y equipos secundarios adecuados para poder brindar los servicios de calibración, el presupuesto necesario es para poder cumplir con el plan de mantenimiento de equipos (se necesita aproximadamente S/. 260 000 por año) y el plan de calibración de patrones en el extranjero (se necesita aproximadamente S/. 250 000 por año).
4. Materiales e Insumos: El presupuesto necesario para este punto se encuentra asignado en el punto 1, es decir dentro del presupuesto de infraestructura se encuentra contemplado el presupuesto para la adquisición de materiales e insumos (se necesita aproximadamente S/. 50 000 por año).
5. Metodología: Para poder corroborar el funcionamiento del Sistema de Gestión de Calidad es necesario realizar auditorías internas (se necesita aproximadamente S/. 20 000 por año) y evaluaciones por pares (se necesita aproximadamente S/. 18 000 por año), este último tipo de evaluación es necesaria para obtener el reconocimiento internacional; además para el reconocimiento internacional es necesario contar con membresías en las principales instituciones relacionadas al rubro (principalmente el pago de la membresía del BIPM, el cual asciende aproximadamente a S/. 150 000).

En resumen, se necesita aproximadamente S/. 878 600 para poder implementar y mantener un Sistema de Gestión de Calidad basado en la norma ISO/IEC 17025 a los

laboratorios de la Dirección de Metrología del INACAL, se tiene que considerar que para el desarrollo de nuevos servicios de calibración en base a nuevas magnitudes se deberá adicionar el costo del equipo a través de una demanda adicional solicitada a PRODUCE o a través de proyectos internacionales.

Descripción de la actividad	Implementación / Mantenimiento
Remodelación de Infraestructura	S/ 30,000
Adquisición de materiales e insumos	S/ 50,000
Mantenimiento de Infraestructura	S/ 40,000
Adquisición de nuevos equipos	S/ -
Capacitación y Sensibilización	S/ -
Adquisición de documentos externos	S/ -
Pago de membresías	S/ 150,000
Mantenimiento de equipos	S/ 260,000
Calibración de patrones	S/ 250,000
Auditorías internas y externas	S/ 38,000
Responsable de Calidad	S/ 60,600
Total	S/ 878,600

Tabla 1
Título: Costo de implementación y mantenimiento del SGC
Fuente: Elaboración propia.

El cumplimiento de las metas por cada actividad se controla a través del Plan Operativo Institucional, teniendo en cuenta el Cuadro de necesidades y el techo presupuestal.

c) Desarrollo de nuevos servicios de calibración

El Procedimiento PE-DM-05 tiene como objetivo establecer las actividades que deben desarrollarse para atender un nuevo servicio a solicitud de un cliente, de un sector industrial en particular.

d) Revisión por la dirección

El Sistema de Calidad es revisado al menos una vez al año por el Director de Metrología u otra persona que él designe, de acuerdo al procedimiento PE-DM-11 "Procedimiento para la Revisión por la Dirección".

- ✓ Esta revisión tiene como objetivos principales:
- ✓ Establecer si el Sistema de Calidad está aplicándose en forma apropiada.
- ✓ Establecer si el programa de auditorías, las acciones correctivas y la atención de reclamaciones de los clientes son efectivos.
- ✓ Establecer si las necesidades del cliente son satisfechas.
- ✓ Establecer si el Sistema de Calidad requiere algún cambio o mejora para adecuarse a las necesidades del servicio.

La revisión toma en cuenta como mínimo los siguientes puntos:

- ✓ Adecuación de políticas y procedimientos.
- ✓ Objetivos de la Dirección de Metrología.
- ✓ Informes del Personal Directivo y Supervisor.
- ✓ Resultados de auditorías.
- ✓ Acciones preventivas y correctivas.
- ✓ Evaluación por organismos externos.
- ✓ Resultados de comparaciones interlaboratorio o ensayo de aptitud.
- ✓ Cambios en el volumen y tipo de trabajo.
- ✓ Retroalimentación de los clientes.
- ✓ Quejas.
- ✓ Recursos.
- ✓ Capacitación.
- ✓ Recomendaciones para la mejora

Como resultado de estas revisiones, el Director de la DM toma las acciones correctivas o preventivas, en caso sea pertinente. Asimismo, puede tomar acciones de mejora. Todas estas decisiones son registradas en el formato de Revisión por la Dirección (F-DM-15). El reporte y su seguimiento son elaborados por el Responsable de la Calidad.

2.2 Procesos de Control

a) Evaluación por pares y auditorías internas

A fin de evaluar el Sistema de Calidad y determinar su grado de cumplimiento con los objetivos, requisitos de las normas de referencia y los definidos por la Institución, el INACAL ha implementado el Procedimiento de Auditorías (PE-DM-09); en el cual se incluyen las actividades necesarias para la planificación y ejecución de la evaluación de los procesos, la cual será realizada por Auditores Internos y Externos a la Institución.

Se realizan 2 auditorías internas por año cubriendo los 19 laboratorios a cargo de un auditor líder externo, las evaluaciones por pares con respecto a la parte de gestión de la Norma ISO/IEC 17025 se realizan cada 18 meses, mientras que las evaluaciones por pares de la parte técnica se realizan cada 3 o 4 años, estas evaluaciones son realizadas por expertos internacionales de Institutos Nacionales de Metrología de mejor nivel que nosotros.

b) Atención de reclamos (Servicio al cliente y quejas)

La Dirección de Metrología establece como política atender las consultas de solicitudes de servicios realizadas y por los servicios realizados basándonos nuestro Sistema de Calidad con el propósito de brindar la ayuda oportuna y confiable a nuestros clientes.

La Dirección de Metrología procura obtener retroalimentación del cliente, a fin de determinar e implementar acciones correctivas, preventivas y de mejora. La

retroalimentación del cliente se obtiene mediante el análisis de Encuestas de Clientes Externos, Quejas, Comentarios y Sugerencias, y de su Libro de Reclamaciones.

Las encuestas se realizan vía Web a través del portal “Encuesta Fácil” (www.encuestafácil.com). También se pueden realizar por teléfono, correo electrónico, o a través de la oficina de recepción y/o devolución de instrumentos (ORD) utilizando el formato “Encuesta sobre los servicios de calibración dados por la Dirección de Metrología” (F-DM-18). Los resultados de las encuestas son evaluados trimestralmente. Para realizar la evaluación trimestral por laboratorio, la Dirección de Metrología ha establecido que el número mínimo de encuestas respondidas no debe ser menor del 50 % de empresas encuestadas durante el trimestre de evaluación.

La Dirección de Metrología establece como política atender las quejas (Para la Dirección de Metrología, entiéndase quejas como reclamaciones) presentadas por los clientes u otras partes a los servicios que brinda, aun siendo indeseables, permitiendo poner a prueba nuestro Sistema Gestión de Calidad implementado y si fuese necesario hacer una modificación y/o mejora del mismo.

Dada la existencia de un Control de Registros, se puede con facilidad aclarar y resolver cualquier reclamación presentada, tomando las disposiciones que fueran oportunas para su resolución.

Las reclamaciones recibidas de los clientes u otras partes pueden ser debidas a defectos en la realización del servicio, atención del cliente, cotizaciones y otros.

Para ello, en atención a la política definida, la DM cuenta con el Procedimiento para la Atención de Reclamaciones (PE-DM-07) para canalizar y resolver las reclamaciones de los clientes u otras partes por los servicios que se brinda. Este procedimiento estará a disposición de los clientes que lo soliciten.

Las reclamaciones deben ser dirigidas a la DM y pueden ser verbales o escritas. Solo son aceptadas dentro de un periodo de seis meses después de otorgado el respectivo Certificado, Informe de Calibración o Certificado de Material de Referencia, para el caso de defectos de los MRC sólo serán aceptados dichos reclamos si el producto se encuentra dentro de su fecha de caducidad.

De ser procedente la reclamación se procede según lo establecido en el PE-DM-07, en este caso, el INACAL se hará cargo de los gastos que deriven de las acciones tomadas.

El INACAL no se hará cargo de daños en objetos a calibrar que resultan de un embalaje inadecuado durante el transporte realizado por el cliente.

Para la atención de reclamos y quejas que provengan del libro de reclamaciones (físico o virtual) se atenderán según lo establecido en la Directiva N° 007-2016-INACAL “Normas y procedimientos para la atención de quejas y/o reclamos presentados en el Instituto Nacional de Calidad – INACAL”.

c) Trabajos no conformes

Para la identificación y tratamiento de los productos o servicios que no satisfacen los requisitos previamente definidos para ellos, la Dirección de Metrología ha definido el Procedimiento para el Tratamiento de Trabajos No Conformes (PE-DM-13).

d) Tratamiento de acciones correctivas

Para identificar No Conformidades, No Conformidades Potenciales, determinar y eliminar sus causas; así como para identificar e implementar oportunidades de mejora, la DM ha definido el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas (PE-DM-10).

Si las No Conformidades y/o No Conformidades Potenciales detectadas ponen en duda el cumplimiento de las políticas y procedimientos del laboratorio, se solicitará a la Dirección de Metrología la ejecución de una auditoría adicional.

2.3 Procesos operativos

a) Servicios de calibración

La Dirección de Metrología tiene como política el garantizar la eficiencia y eficacia de los servicios de calibración, programa de ensayos de aptitud/comparaciones interlaboratorios y venta de materiales de referencia, de acuerdo a lo emitido en las proformas o protocolos, asegurando la existencia de todos los recursos requeridos para la prestación de los servicios.

Para la atención de los servicios de calibración, programa de ensayos de aptitud/comparaciones interlaboratorios y venta de materiales de referencia se sigue el flujograma que se describe en el Procedimiento PE-DM-01 “Procedimiento para la Recepción y Trámite de Solicitudes de Servicios” y PE-DM-12 “Procedimiento para el desarrollo de la comparación interlaboratorios y ensayos de aptitud”.

La realización de las actividades de calibración, programa de ensayos de aptitud o comparaciones interlaboratorios, producción y venta de MRC de la DM dependen de muchos factores. Estos factores incluyen elementos que provienen de:

- ✓ El personal;
- ✓ Locales y condiciones ambientales;
- ✓ Control y Métodos de calibración o medición;
- ✓ Manejo de los equipos a calibrar;
- ✓ Planeamiento para la producción de Materiales de Referencia.

La DM toma en cuenta los factores que contribuyen a la incertidumbre total de la medición al desarrollar los métodos y procedimientos de calibración y para la producción de MRC, en la formación y calificación del personal y la selección y calibración de los equipos utilizados.

Los trabajos de calibración, programa de ensayos de aptitud o comparaciones interlaboratorios y la producción de material de referencia sólo son confiados a personal

profesional y técnico contratado que tiene gran experiencia en el campo de la metrología, una educación y formación adecuada y que muestran esmero, responsabilidad y seguridad en la ejecución de su trabajo. Este personal es instruido en los aspectos técnicos y de organización y es supervisado por la jefatura de la DM. La autorización del personal de la DM para la ejecución de trabajos de calibración y producción de material de referencia certificado es realizada por el responsable del área; esta autorización se registra en el formato F-DM-17.

El Director de la Dirección de Metrología es el responsable de identificar la necesidad de captar nuevo personal, de acuerdo con los planes de desarrollo de sus actividades, estableciendo el perfil técnico-profesional que deberán cumplir los postulantes.

Los trabajadores nuevos reciben una presentación de inducción sobre las funciones y actividades generales del INACAL; por parte del personal de la DM también reciben una charla de inducción que les permite familiarizarse con todos los servicios que brinda la DM.

La DM mantiene registros de las competencias técnicas de los cuales se derivan las autorizaciones de las actividades del personal de la DM, registradas en el formato F-DM-17 para la ejecución de los trabajos de calibración y producción de MRC; la competencia técnica se demuestra a través de comparaciones internas, capacitaciones externas y/o desarrollos propios en el laboratorio.

La Dirección de Metrología cuenta con veintiún (21) laboratorios (19 en Lima y 2 en provincias) debidamente acondicionados para brindar los diversos servicios de calibración, programas de ensayos de aptitud/comparaciones interlaboratorios y producción de MRC (si corresponde al laboratorio).

Los laboratorios cuentan con suministros de agua potable y de energía eléctrica de la red pública, con un adecuado sistema de toma de tierra de manera exclusiva para los laboratorios. Los interruptores principales claramente identificados facilitan, en caso de emergencia, una interrupción inmediata del suministro de energía eléctrica.

Los locales son suficientemente espaciosos para limitar los riesgos de daño o peligro y para permitir al personal del laboratorio facilidad y precisión en sus movimientos.

La Dirección de Metrología tomará medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal en aquellas actividades que comporten un riesgo especial. El personal técnico velará por que se cumplan las condiciones de seguridad establecidas en los procedimientos aplicables. Estas medidas serán obligatorias.

Cuando se realicen las calibraciones y la producción de MRC en la DM, las condiciones ambientales serán tales que se asegure el correcto funcionamiento de los equipos y no se sobrepasan los límites de temperatura, humedad, etc., que se fijan en los procedimientos de calibración, certificación (para el caso de producción de MRC) y normas.

La Dirección de Metrología realiza el seguimiento, control y registro de las condiciones ambientales según cada uno de los procedimientos de calibración y certificación (para el caso de producción de MRC) dependiendo de la magnitud y precisión que se requiera alcanzar. El cumplimiento de estas exigencias se puede comprobar en los respectivos registros donde se anotan las condiciones ambientales.

En la planificación, el diseño y la construcción de las instalaciones fueron tomados en cuenta distintos parámetros tales como la selección del lugar, niveles de vibración, sistemas de puesta a tierra, control de interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencia.

Cuando el servicio se realice en locales distintos a los laboratorios de la DM, se deberá asegurar que las condiciones ambientales cumplen con las exigencias del Procedimiento del Instrumento a calibrar.

Únicamente personal de la DM tiene acceso directo a los laboratorios, siendo el personal técnico responsable de que las puertas de acceso a cada uno de los laboratorios se mantengan cerradas, prestando principal atención al mantenimiento de las condiciones ambientales. Personas ajenas a los laboratorios sólo pueden ingresar si son acompañadas por personal de la Dirección de Metrología. En cualquier caso, se tomarán las medidas oportunas para garantizar la confidencialidad de los datos de los clientes.

Asimismo, los laboratorios tienen áreas de calibración claramente definidas por separaciones u otros dispositivos equivalentes, a fin de evitar la contaminación de los equipos de calibración.

Las distintas dependencias, archivos, medios informáticos, etc., dispondrán de sistemas de seguridad que permitan garantizar un acceso restringido y controlado de los mismos.

La Dirección de Metrología se responsabiliza de mantener un estado adecuado de orden y limpieza de los equipos e instalaciones. Para lo cual, cuenta con un servicio externo que presta los servicios de limpieza a los laboratorios.

Las calibraciones y mediciones se realizarán según los Procedimientos de Calibración e Instrucciones Técnicas y Procedimientos de Certificación (para el caso de la producción de MRC) y procedimiento para el desarrollo de la comparación interlaboratorios y ensayos de aptitud. Estos Procedimientos e Instrucciones, serán unas normas o guías escritas de forma secuencial que faciliten la correcta realización de las calibraciones.

Los procedimientos de calibración contemplarán al menos los siguientes aspectos:

- ✓ Lugar de la realización de la calibración.
- ✓ Identificación apropiada de los equipos a los que aplica.
- ✓ Campo de aplicación.
- ✓ Descripción del tipo de objeto sometido a calibración.
- ✓ Parámetros o magnitudes y rangos por determinar.
- ✓ Identificación de los equipos/patrones a utilizar para la calibración.

- ✓ Requisitos de manejo, transporte, almacenamiento y uso de los equipos a utilizar.
- ✓ Requisitos de manejo, transporte, almacenamiento y uso de los equipos a calibrar.
- ✓ Condiciones ambientales y período mínimo de estabilización de los equipos.
- ✓ Descripción del procedimiento:
 - Preparación de objetos a calibrar.
 - Colocación de marcas de identificación, transporte y almacenamiento.
 - Controles previos.
 - Preparación de equipos (ajustes, verificaciones, etc.)
 - Operaciones de calibración.
 - Método de registro de observaciones y resultados.
- ✓ Datos para registrar y análisis de los mismos.
- ✓ Cálculo y asignación de incertidumbre.
- ✓ Criterios de aceptación y rechazo (si procede).
- ✓ Datos que deban registrarse y método de cálculo y presentación.
- ✓ Incertidumbre o procedimiento de cálculo.

Asimismo, estarán disponibles en el lugar de la calibración o de la producción de MRC (si corresponde al laboratorio) todos aquellos documentos de carácter técnico o funcional que se estimen necesarios tales como:

- ✓ Instrucciones de utilización y funcionamiento de los equipos.
- ✓ Procedimientos generales, técnicos o instrucciones.
- ✓ Manuales de equipos.
- ✓ Especificaciones técnicas del equipo (s) (llamados también muestras) recibidas (s) en el laboratorio para proceder a su calibración o medición.
- ✓ Instrucciones del proveedor, cliente, etc.

La DM tiene establecido los métodos para las calibraciones y mediciones (para el caso de la producción de MRC) que son los apropiados para los servicios que realiza.

Se utiliza preferentemente los métodos publicados como normas internacionales, regionales o nacionales, por organizaciones técnicas reconocidas, o en libros o revistas científicas especializados, en particular los procedimientos elaborados por la DM.

La DM se asegura que utiliza la última versión vigente de la norma, a menos que no sea apropiado o posible. Cuando sea necesario, la norma es complementada con detalles adicionales para asegurar una aplicación coherente.

En el caso de que se use una norma, especificación o parte de ella se incluirá como Anexo al procedimiento de calibración o de certificación, no siendo necesaria la

transcripción en el mismo, sino que será suficiente con una referencia a la versión y al apartado de la norma a seguir.

La DM ha confirmado que puede aplicar correctamente los métodos normalizados antes de utilizarlos para las calibraciones y mediciones. Si el método normalizado cambia, la DM repite la confirmación.

Los métodos no normalizados y los desarrollados por los laboratorios son validados a través de comparaciones internacionales o comparándolos con métodos reconocidos internacionalmente, obteniéndose resultados satisfactorios. El laboratorio registra los resultados obtenidos a través de un reporte de validación.

La DM tiene y aplica procedimientos para estimar la incertidumbre de la medición para todas las calibraciones y mediciones (para el caso de la producción de MRC) que lleva a cabo.

Cuando se estima la incertidumbre de la medición, la DM tiene en cuenta todos los componentes de la incertidumbre que sean de importancia en la situación dada, utilizando métodos apropiados de análisis.

Cuando se realizan los cálculos y se transfieren los datos, éstos son verificados y aprobados con la firma correspondiente. Esto se lleva a cabo dentro del "SISTEMA METRO", al cual solo pueden acceder los usuarios que tienen una clave o password generados por el área de Sistemas con la autorización del Director o Encargado del Equipo Funcional de Metrología Científica e Industrial.

La DM utiliza computadoras o equipos automatizados para captar, procesar, registrar, almacenar o recuperar los datos de las calibraciones o mediciones (en el caso de producción de MRC).

La validación del software no desarrollado por el personal del INACAL debe ser referido en el manual del mismo. Para las hojas de cálculo están son validadas utilizando calculadoras y dispositivos electrónicos.

La Dirección de Metrología cuenta con los equipos, materiales e insumos necesarios para la ejecución de las calibraciones y la producción de MRC (si corresponde al laboratorio).

En caso de utilizarse equipos, materiales o insumos alternativos, se hará un estudio comparativo de los mismos. Cuando se hubiera tenido que hacer uso de equipos no sujetos a su control permanente, el laboratorio se asegurará que se cumplen siempre los requisitos de la norma.

El sistema que se ha establecido ayuda al Sistema Gestión de Calidad a conseguir un control de calibraciones y mantenimiento de los "Equipos Internos". Este control se puede realizar haciendo un listado actualizado de los equipos, material auxiliar y de referencia de que se dispone para la realización de las calibraciones y producción de

MRC (si corresponde al laboratorio). La información suministrada se puede mantener en soporte informático o en papel.

Los servicios de adquisición de suministros, calibración y/o mantenimiento de los equipos de calibración y producción de MRC, cuando van a ser atendidos por proveedores externos, se solicitan según establecido en el Anexo B del Procedimiento de control de instrumentos y equipos de medición (PE-DM-08).

Los equipos son operados por personal autorizado. La DM dispone de instrucciones actualizadas sobre el uso, manejo y transporte de los equipos y materiales de referencia que lo requieran, los cuales están disponibles al personal del laboratorio.

En cada uno de los laboratorios de la DM se mantienen actualizados los registros necesarios de los instrumentos de medición y equipos (F-DM-09 y F-DM-10). En dichos registros aparecen para cada uno de ellos al menos la siguiente información:

- ✓ Su identificación
- ✓ Fabricante
- ✓ Modelo
- ✓ Identificación única (por ejemplo: número de serie)
- ✓ Localización (si procede)
- ✓ Instrucciones del fabricante - Historial de mantenimiento, daños, averías, etc.
- ✓ Historial de calibración, ajustes, etc.

En los laboratorios de la Dirección de Metrología, siempre que se juzgue necesario, se realizan instrucciones escritas apropiadas para la correcta realización de las actividades de mantenimiento de sus equipos. Se tiene definido un cronograma donde se refleja que se llevan a cabo dichas actividades de manera programada. Los programas realizados incluyen todos los equipos e instalaciones auxiliares que lo requieran. Se conservarán registros de las actividades de mantenimiento realizadas en cada laboratorio.

La DM tiene definido e implantado el proceso a seguir en el caso de detectarse equipos dañados y/o defectuosos, fuera de plazo de calibración, etc. En el caso de que hubiera que dejar algún equipo fuera de uso, se investigarían en, cada uno de los casos, las causas y posibles consecuencias de esta situación. Todos los datos, reflejados en los archivos correspondientes, podrían ser utilizados si hubiese necesidad, con alguno de los certificados emitidos si hubiesen sido calibrados con los equipos, antes de detectar las anomalías. En el Procedimiento para el mantenimiento de los instrumentos y equipos (PE-DM-04) y el Procedimiento para el Tratamiento de Trabajos No Conformes (PE-DM-13) se mencionan mayores detalles acerca de cómo proceder en estos casos.

Cuando un instrumento o equipo se encuentra defectuoso o proporciona resultados dudosos, es claramente identificado con una etiqueta de "NO OPERATIVO" y retirado de servicio hasta su reparación y/o calibración.

Los equipos que no intervienen en los servicios de calibración o que no se encuentran calibrados, se identifican con una etiqueta de "FUERA DEL SISTEMA".

Para la identificación y el conocimiento del estado de los equipos, que requieran calibración, se identificarán mediante etiquetas, o de una forma similar, que indique su estado de calibración.

La DM protege el hardware y software de los equipos utilizados en las calibraciones y en la producción de MRC, contra ajustes que pudieran invalidar las calibraciones y mediciones (en el caso de producción de MRC).

Todos los equipos utilizados para las calibraciones y mediciones (en el caso de producción de MRC), incluido los equipos para mediciones auxiliares que tengan un efecto significativo en los resultados de medición son calibrados antes de ser puestos en servicio.

Los “patrones de referencia” y los “patrones de trabajo” que no se puedan calibrar en la Dirección de Metrología, por no contar con “patrones de mejor exactitud” en dichos campos o que en general requieran ser calibrados fuera de la DM, son calibrados en Institutos Nacionales de Metrología (INM) con sus CMCs reconocidas por BIPM o por laboratorios acreditados reconocidos ante el ILAC-MRA, asegurando así la trazabilidad de las medidas a las unidades del SI, entre ellos se ha elegido al PTB, al CENAM, al INTI entre otros. Para patrones que son utilizados en servicios de calibración que no están incluidos en los casos anteriores: Deberá ser un Instituto Nacional de Metrología o laboratorio de calibración acreditado que tenga trazabilidad al SI.

Los “patrones de referencia” sólo son empleados para calibrar y supervisar los “patrones de trabajo”. Estos “patrones de referencia” son custodiados por el laboratorio a cargo del patrón.

Cuando el laboratorio de la DM recibe los patrones, que han sido sometidos a calibración, verificará que los resultados de las calibraciones son adecuados y el responsable del laboratorio se asegurará que el certificado de calibración recibido contiene todos y cada uno de los puntos necesarios de un certificado de calibración; se comprobará que no existe ningún error, ni tipográfica ni de valores numéricos; por ejemplo que tengan una incertidumbre distinta que la deseada o sin saber el factor de cobertura de la incertidumbre expandida. En todo momento se mantendrán archivados, de forma segura, los certificados de calibración.

La DM realiza verificaciones intermedias para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia, patrones de trabajo y de los MRC, de acuerdo a los procedimientos e calibración y certificación, instrucciones, etc. y los programas de verificaciones intermedias (F-DM-13).

La DM ha descrito las medidas empleadas para la recepción, identificación, manejo, protección y almacenamiento de los equipos a calibrar (que también se llamarán muestra), a fin de asegurar que tales manipulaciones no afectarán al resultado de las calibraciones, así como los intereses del laboratorio y del cliente.

Para ello, la DM cuenta con el Procedimiento para la recepción y devolución de instrumentos y equipos de medición, y entrega de materiales de referencia certificados (PE-DM-02).

La DM tiene un sistema para la identificación de equipos a calibrar. La identificación del equipo se lleva a cabo mediante un número correlativo de ingreso (N° Ingreso) y el Número de Expediente (N° Exp.) que identifica la solicitud del servicio a realizar. Estos números aparecen en la "Tarjeta de Identificación (F-DM-05)" y en el "Control de ingreso de instrumentos o muestras (F-DM-04)". La "Tarjeta de Identificación" está en un lugar visible y no perjudica al equipo/instrumento que se va a calibrar. En ella aparecerá la fecha de entrada y la fecha de compromiso de entrega.

La DM asegura la calidad de los resultados de las calibraciones realizadas aplicando, entre otros los siguientes elementos:

- ✓ Uso de materiales de referencia certificados.
- ✓ Participación en comparaciones y ensayos interlaboratorios.
- ✓ Repetición de ensayos o calibraciones utilizando el mismo método o métodos diferentes.
- ✓ Repetición del ensayo o de la calibración de los objetos retenidos.
- ✓ La correlación de los resultados para diferentes características de un ítem.

En el caso de las comparaciones y ensayos interlaboratorios, la elección de los laboratorios se realiza teniendo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Deberá ser un Instituto Nacional de Metrología o una organización que agrupe o represente a institutos Nacionales de Metrología de una Región y cuyo patrón de referencia tenga trazabilidad al BIPM.
- ✓ Deberá proporcionar patrones viajeros o muestras con características apropiadas para la comparación.
- ✓ Deberá proporcionar un protocolo de Comparación con la identificación y nombre de la comparación; deberá contener los detalles del desarrollo de la comparación incluyendo entre otros las especificaciones del patrón viajero, ensayos a realizar, cálculo de incertidumbre y presentación de resultados.
- ✓ Deberá proporcionar el informe final de la comparación.

Las acciones a seguir están establecidas en el procedimiento: P-DM-06 "Procedimiento para la Participación en Comparaciones de Ensayos Interlaboratorios".

Los resultados de cada calibración y medición efectuados por la DM, son informados en forma exacta, clara, no ambigua y objetiva, de acuerdo con las instrucciones específicas de los métodos de calibración y medición.

El certificado de Calibración es un documento que acredita los resultados de la calibración. En este deben de aparecer las informaciones siguientes:

- ✓ Nombre y dirección laboratorio que realiza la calibración.

- ✓ Lugar (si es diferente al laboratorio; por ejemplo en las calibraciones “in situ”).
- ✓ Identificación y paginado.
- ✓ Nombre y dirección cliente.
- ✓ Identificación del método.
- ✓ Descripción e identificación del objeto.
- ✓ Fecha de recepción (si es crítica).
- ✓ Fecha de la calibración.
- ✓ Resultados.
- ✓ Nombre, cargo y firmante.
- ✓ Desviaciones al procedimiento (sólo si es que hubieran desviaciones)
- ✓ Declaración de incertidumbres.
- ✓ Condiciones ambientales.
- ✓ Declaración de incertidumbre según la Guía ISO de evaluación de incertidumbre de medida o una derivada de ella.
- ✓ Trazabilidad de la medición.

La Incertidumbre no debe ser menor que la mejor incertidumbre declarada por el laboratorio para ese servicio.

Los Certificados de calibración que emite la DM solo están relacionados con las magnitudes y/o resultados funcionales. La DM no realiza declaraciones de conformidad con una especificación dentro de sus Certificados de Calibración.

Cuando un instrumento de calibración ha sido ajustado, la DM se informa los resultados de medición, antes y después del ajuste, si estuvieran disponibles.

Los certificados de calibración de la DM no contienen recomendación alguna sobre el intervalo de calibración. Este requisito puede ser reemplazado por disposiciones legales.

La DM emite los documentos de calibración y certificación mediante el “SISTEMA METRO”, por el cual el documento generado tiene incorporada la firma digital de los responsables autorizados. El área de Sistemas es el encargado de garantizar el software utilizado.

2.4 Procesos de apoyo

a) Recursos humanos

El área de Recursos Humanos del INACAL solicita de manera anual a la DM las necesidades de formación del personal para ser incluido en la Elaboración del Plan de Desarrollo de las Personas al Servicio del INACAL – PDP. Estas necesidades son recogidas en el formato F-DM31 (Identificación de Necesidades de Capacitación); el responsable de cada área deberá formular las metas respecto a la educación, formación y las habilidades del personal de los laboratorios a su cargo, la cual podrá ser controlada a través del formato F-DM-31 Identificación de Necesidades de Capacitación.

Para las capacitaciones dentro del campo de la metrología que reciba el personal técnico de la DM, deberá tomarse en cuenta lo siguientes:

- ✓ Deberá ser proporcionada por un Instituto Nacional de Metrología o una organización que agrupe o represente a institutos Nacionales de Metrología de una Región ya sea a través de cursos, charlas en las reuniones de los grupos de trabajo de las respectivas magnitudes, seminarios, talleres.
- ✓ Puede ser teórica, teórico-práctica o a través de pasantías.
- ✓ Deberá contar por lo menos con una constancia de participación u otro documento que acredite la participación.

La Alta Dirección, como parte de su compromiso con el Sistema de Calidad, asegura la disponibilidad de recursos esenciales para el funcionamiento del sistema. Éstos incluyen recursos humanos y de capacitación. Para esto, INACAL cuenta con directivas y procedimientos para la adquisición del capital humano.

b) TI

Los softwares utilizados en las calibraciones son controlados por el área de TI del INACAL. La información que se registra en medios informáticos estará garantizada por el área de TI, quienes cuentan con copias de respaldo (back up).

La actualización de softwares está controlados por el área de TI del INACAL.

El área de TI realiza el mantenimiento de los equipos de cómputo (necesarios para procesar la información obtenida de las mediciones), para lo cual dicha área ha establecido las directivas y procedimientos correspondientes.

c) Abastecimiento

La DM establece como política para la adquisición de bienes y suministros aplicar lo establecido en la directiva N° 05-2017-INACAL Normas y procedimientos para la adquisición de bienes y servicios iguales o menores a ocho (8) UIT en el INACAL así como seguir los lineamientos establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado. Adicionalmente la DM cuenta con el Procedimiento de control de instrumentos y equipos de medición (PE-DM-08).

El laboratorio asegura que los suministros, reactivos y los materiales consumibles comprados que afectan la calidad de las mediciones, son usados solamente cuando han sido inspeccionados o verificados. El área de abastecimiento del INACAL mantiene los registros de conformidad de las compras.

Los documentos de compra (especificaciones técnicas y términos de referencia) son revisados y aprobados por la Dirección de Metrología, en estos documentos se indican detalladamente las especificaciones técnicas y toda la información necesaria para su adquisición.

El laboratorio respectivo en coordinación con el área de Logística del INACAL evalúan a los proveedores de las compras solicitadas. El laboratorio deberá llevar registros de la evaluación de proveedores en base al precio del servicio o producto, tiempo de ejecución

o tiempo de entrega y el servicio post venta en base a la garantía que ofrece cada proveedor.

d) Asesoría legal

Como toda institución que pertenece al Estado cumple a cabalidad lo establecido en su ley de creación así como las normas o reglamentos establecidos por organismos de rango superior.

e) Contabilidad y finanzas

Tan igual como en Asesoría Legal, todos los recursos que maneja la Dirección de Metrología están controlados bajo el área de Contabilidad y Finanzas.

III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA INSTITUCIÓN

Entre los aportes más destacables a la institución se tiene:

- ✓ Cumplir con los plazos programados para la presentación de la información referente a planeamiento y presupuesto, este punto afecta directamente a todas las actividades que se tienen programadas si no se hace de manera adecuada.
- ✓ Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios de calibración de la Dirección de Metrología con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes, tanto externos como internos y lograr el reconocimiento internacional a través de las aprobaciones del Sistema de Gestión de la Calidad ante el grupo de trabajo del QSTF del SIM, lo cual sumado a la participación favorable en las comparaciones internacionales sirven de insumo para el registro de nuestras mejores capacidades de medición en la página del BIPM.
- ✓ Elaboración de nuevos aranceles TUSNE con el fin de cubrir las necesidades de la demanda.
- ✓ Se utilizaron las siguientes herramientas de calidad durante la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión:
 - Gráficas de control: Usado para la presentación de los resultados obtenidos durante el servicio de calibración.
 - La técnica de los 5 porqué: Usado para la determinación de la causa raíz de los hallazgos registrados de auditorías internas, evaluación por pares, trabajo no conformes, no conformidades, quejas y retroalimentación del cliente.
 - Tormenta de ideas: Usado en la determinación de las acciones a seguir para el levantamiento de hallazgos, participan el personal del laboratorio, responsables de área, encargado de equipos funcionales y el responsable de calidad.
 - Círculo de calidad: Usado durante la presentación trimestral de los avances del POI, participan los encargados de los equipos funcionales, el responsable de calidad y la Dirección.

IV. CONCLUSIONES

- ✓ El proceso de implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en la ISO /IEC 17025 a los laboratorios de la Dirección de Metrología tomó alrededor de 7 meses (a partir del mes marzo de 2015 hasta setiembre de 2015), si bien se contaba con un Sistema de Gestión de Calidad basado en la ISO 9001 antes de iniciar operaciones INACAL (1ro de junio de 2015), este Sistema de Gestión de Calidad no aseguraba la calidad de los resultados que emitían los laboratorios de calibración.
- ✓ La implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad permite atender el 90 % de los servicios de calibración solicitados por el sector industrial, entidades públicas y academia.
- ✓ La implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad permite disminuir la frecuencia y gravedad de las quejas y reclamaciones recibidas por los usuarios; el Sistema de Gestión establece que el número de reclamaciones y quejas no debe superar el 1 % del número de servicios realizados durante el mes en que se realizó la solicitud de reclamación. Desde el año 2015 a la fecha el porcentaje de quejas y reclamaciones no ha superado el 1% establecido.
- ✓ La implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad permite satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.
- ✓ La implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad permite mejorar los servicios de calibración y fomenta el desarrollo de nuevos servicios que brinda la Dirección de Metrología.
- ✓ La implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión de Calidad permite obtener el reconocimiento internacional de la Dirección de Metrología a través de la publicación de las mejores capacidades de calibración de los laboratorio de la Dirección de Metrología en la página web del Buro Internacional de Pesas y Medidas – BIPM.

V. RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario mantener un Sistema de Gestión de Calidad a los laboratorios de la Dirección de Metrología basado en la ISO/IEC 17025 con el fin de poder satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, obtener un reconocimiento internacional como instituto país en temas metrológicos y cumplir con los objetivos institucionales planteados por la Alta Dirección.
- ✓ Es necesario realizar encuestas de necesidades metrológicas de manera semestral con el fin de obtener información sobre los nuevos instrumentos de medición que son insertados en los procesos de fabricación y control de productos terminados del sector industrial que sirva como elemento de entrada para la determinación de los nuevos servicios de calibración.
- ✓ Es necesario contar con el presupuesto necesario para poder atender la brecha de las necesidades de capacitación requeridas por el personal de los laboratorios de la Dirección de Metrología.
- ✓ Se recomienda que la calibración de patrones en el extranjero sea considerada como la actividad de mayor prioridad, debido a que si no se llega a realizar, no se cumpliría con la trazabilidad requerida en el Sistema de Gestión de Calidad y no se podría realizar los servicios de calibración.
- ✓ Se recomienda que las actividades que realizan las áreas de apoyo a la Dirección de Metrología se agilicen con el fin de poder atender los requerimientos de bienes y servicios a tiempo.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1 Libros

Dajes, J. (2007). *Aseguramiento Metrológico en ISO 9000*. INDECOPI. Lima, Perú.

Ortiz, O. (2016). *Sistemas de Gestión de Calidad*. ECOE-Ediciones. Bogotá, Colombia.

Norma NTP ISO/IEC 17025:2006 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

Ley N° 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad.

6.2 Direcciones Electrónicas

Portal web del Buro Internacional de Pesas y Medidas – BIPM (www.bipm.org).

Portal web del Instituto Nacional de Calidad (www.inacal.gob.pe)

VII. ANEXOS

Listado de Anexos:

✓ Anexo 1: Cuadro de Necesidades Mensualizado 2019 – Bienes y Servicios.....	38
✓ Anexo 2: Plan Operativo Institucional Costeado 2019.....	39
✓ Anexo 3.1: Tarifario de Servicios de Carácter No Exclusivo (Producto Final).....	40
✓ Anexo 3.2: Criterios de evaluación del cumplimiento del principio de subsidiaridad para los servicios de calibración de la dirección de metrología del INACAL (proceso)	41
✓ Anexo 3.3: Estructura de costo (Proceso).....	42
✓ Anexo 4: Listado Maestro de Documentos del Sistema de Gestión de Calidad.....	43
✓ Anexo 5: Tabla Objetivo Institucional vs Actividad o Tarea.....	45

Anexo 1: Cuadro de Necesidades Mensualizado 2019 – Bienes y Servicios

CUADRO DE NECESIDADES MENSUALIZADO 2019 - BIENES Y SERVICIOS																			
DIRECCION DE METROLOGIA																			
nombre dependencia	NOMBRE DE ACTIVIDAD / TAREA	Indicador	Clasificador	Unidad de Medida	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	cantidad_item	precio_unitario	Mot_Totol requerido por la DM
1	Fortalecer la operatividad de los servicios metrologicos a nivel nacional para asegurar la calidad de los productos y servicios que se ofrecen a los consumidores																		
	Tarea 1: Garantizar la operatividad de los laboratorios de la DM (personal, equipos de reposición, aire acondicionado, insumos, herramientas y otros)	Mantenimiento de los laboratorios de la DM para mantener los servicios de calibración			0	0	3	0	0	3	0	0	3	2	3	0	14		
		1 SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA	2.3.2.2.11	UNIDAD															284,17100
		2. SERVICIO DE AGUA Y DESAGUE	2.3.2.2.12	UNIDAD															17,954.00
		SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO	2.3.2.4.199	UNIDAD															22,000.00
		MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS (chiller)	2.3.2.4.15	UNIDAD										1			1	15,000.00	15,000.00
		MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE 3 AIRES ACONDICIONADOS Y CAMBIO DE FILTROS EPA DEL LABORATORIO DE QUIMICA	2.3.2.4.15	UNIDAD	1												1	7,000.00	7,000.00
		GASTOS POR LA ADQUISICIÓN DE OTROS BIENES, DE SIMILAR NATURALEZA NO CONTEMPLADOS EN LAS PARTIDAS ANTERIORES	2.3.199.199	UNIDAD															15,000.00
		PINTADO GENERAL DE LA SEDE DE LA DIRECCIÓN DE METROLOGIA	2.3.2.4.11	UNIDAD			1										1	30,000.00	30,000.00
		REPOSICION DE TECHOS DE LABORATORIOS DE METROLOGIA	2.3.2.4.11	UNIDAD		1											1	85,000.00	85,000.00
		OTROS ACCESORIOS Y REPUESTOS	2.3.16.199	UNIDAD															401,000.00
		REUBICACION DE TABLEROS ELECTRICOS DE LOS LABORATORIOS DE QUIMICA	2.3.2.4.11	UNIDAD		1											1	33,000.00	33,000.00
		MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE AIRES ACONDICIONADOS	2.3.2.4.15	UNIDAD										1			1	15,000.00	15,000.00
		MANTENIMIENTO DE POZOS A TIERRA	2.3.2.4.11	UNIDAD				1									1	8,000.00	8,000.00
		MANTENIMIENTO DE 03 BANCOS DE ENSAYO DE FLUJO DE LIQUIDOS	2.3.2.4.11	UNIDAD			1	1		1				1			3	115,000.00	345,000.00
		IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	2.3.16.14	UNIDAD															#REF!
		VESTUARIO, ACCESORIOS Y PRENDAS DIVERSAS	2.3.12.11	UNIDAD															20,000.00
		Zapatos de seguridad ergonómicas (Plantilla con forma anatómica: antibacteriana, transpirable y con absorción de impactos.) y mandil (guardapolvo)					1										1	20,000.00	20,000.00
		EQUIPOS COMPUTACIONALES Y PERIFERICOS	2.6.3.2.3.1	UNIDAD						1							1	10,000	10,000.00
		SERVICIOS DIVERSOS	2.3.27.199	UNIDAD		1				1							1	30,000	30,000.00
	Tarea 2: Mantener en óptimas condiciones los equipos utilizados para brindar los servicios de calibración	Mantenimiento de equipos para brindar servicios de calibración			0	0	2	3	3	3	1	3	4	3	3	1	26		
		SERVICIO DE MANTENIMIENTO, ACONDICIONAMIENTO Y REPARACIONES DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	2.3.2.4.15	SERVICIO															453,400.00
		Servicio de mantenimiento de 03 balanzas laboratorio itinerante (trujillo)	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	12,000.00	12,000.00
		Servicio de mantenimiento de 02 Banco hidraulico y neumatico (trujillo)	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	7,000.00	7,000.00
		Contratación de servicio de mantenimiento preventivo de 09 bombas de agua del Laboratorio de Flujo de Líquidos	2.3.2.4.15	SERVICIO				9									9	7000	63,000.00
		Servicio de mantenimiento de 03 compresoras de aire (01LFL, 01LFG, 01LLA)	2.3.2.4.15	SERVICIO				3									3	3000	9,000.00
		Contratación de servicio de mantenimiento preventivo de 03 bombas de agua del Lab LM Q/GV	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	3000	3,000.00
		Mantenimiento de equipo de Destilador de Agua BRAND.	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	3500	3,500.00
		Servicio de Mantenimiento de (08) Baños Termostaticos LT	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	2750	22,000.00
		Servicio de Mantenimiento de Horno	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	2800	2,800.00
		Servicio de mantenimiento de Cámara de humedad.	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	5000	5,000.00
		Servicio de Mantenimiento de Máquina de hielo	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	2000	2,000.00
		Servicio de mantenimiento de soplador	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	2000	2,000.00
		Servicio de mantenimiento de banco de toberas	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	2000	2,000.00
		Servicio de mantenimiento del sistema hidráulico de la comparadora para pesas de gran capacidad (1000 kg, 500 kg, 200 kg y 100 kg)	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	8000	8,000.00
		Servicio de mantenimiento del puente grúa del laboratorio de grandes Masas	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	4000	4,000.00
		Servicio de mantenimiento de Sistema hidráulico de la Máquina de Ensayo Uniaxial (Máquina Dinamométrica)	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	6000	6,000.00
		Servicio de mantenimiento del equipo de ensayo monofásico electrónico de medidores de energía eléctrica del Laboratorio de Electricidad.	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	20000	38,000.00
		Servicio de mantenimiento del equipo de ensayo monofásico electromecánico de medidores de energía eléctrica del Laboratorio de Electricidad.	2.3.2.4.15	SERVICIO				1									1	8000	8,000.00

Anexo 3.1: Tarifario de Servicios de Carácter No Exclusivo (Producto Final)

TARIFARIO DE SERVICIOS DE CARÁCTER NO EXCLUSIVO							
Dirección de Metrología (DM)							
N° DE ORDEN	Código	DENOMINACIÓN DEL SERVICIO	REQUISITOS	PRECIO (*)		INICIO DEL SERVICIO	ORGANO QUE BRINDA EL SERVICIO
				(en % UIT)	incluido IGV (S/.)		
1	Código LE 001	PATRON DE ENERGÍA ELECTRICA CLASES 0,025 Y 0,05 Base Legal: Decretos Supremos N° 004 y 008-2015-PRODUCE, Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, artículo 40 (publicado el 24 de febrero de 2015); Ley N° 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad, artículos 11, 35 y 37 (publicado el 11 de julio de 2014).	Formato de solicitud de servicios: http://www.inacal.gob.pe	29.3942	1,219.86	Trámite Documentario de la Dirección de Metrología Calle De La Prosa Cdra. 1 - San Borja (Referencia: Al costado del INDECOPI) / Mecanismos electrónicos de comunicación	Dirección de Metrología
2	Código LE 002	ANALIZADOR DE REDES TRIFASICO (SOLO ENERGIA) Base Legal: Decretos Supremos N° 004 y 008-2015-PRODUCE, Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, artículo 40 (publicado el 24 de febrero de 2015); Ley N° 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad, artículos 11, 35 y 37 (publicado el 11 de julio de 2014).	Formato de solicitud de servicios: http://www.inacal.gob.pe	36.9690	1,534.21	Trámite Documentario de la Dirección de Metrología Calle De La Prosa Cdra. 1 - San Borja (Referencia: Al costado del INDECOPI) / Mecanismos electrónicos de comunicación	Dirección de Metrología
3	Código LE 003	ENSAYO DE EVALUACIÓN DE MEDIDORES MONOFASICOS A INDUCCIÓN Base Legal: Decretos Supremos N° 004 y 008-2015-PRODUCE, Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, artículo 40 (publicado el 24 de febrero de 2015); Ley N° 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad, artículos 11, 35 y 37 (publicado el 11 de julio de 2014).	Formato de solicitud de servicios: http://www.inacal.gob.pe	186.9627	7,758.95	Trámite Documentario de la Dirección de Metrología Calle De La Prosa Cdra. 1 - San Borja (Referencia: Al costado del INDECOPI) / Mecanismos electrónicos de comunicación	Dirección de Metrología


Anexo 3.2: Criterios de evaluación del cumplimiento del principio de subsidiaridad para los servicios de calibración de la dirección de metrología del INACAL (proceso)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PRINCIPIO DE SUBSIDIARIDAD PARA LOS SERVICIOS DE CALIBRACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE METROLOGÍA DEL INACAL								
N°	Código	Listado de Nuevos servicio de calibración	Descripción del servicio (Describir brevemente el servicio o el equipo a ser calibrado)	Lista de potenciales empresas o laboratorios que puedan brindar el servicio de calibración	Ubicación de las empresas potenciales para brindar servicios de calibración (Departamento, distrito, dirección, teléfono de contacto)	Capacidad instalada de potenciales empresas que pueda brindar servicios de calibración (Calibraciones/mes)	INTERÉS PÚBLICO (¿Existe alguna norma o exigencia que obliga a que estos equipos deben estar calibrados?)	Costo
1	LFP 027	servicio de calibración de máquinas de ensayo mayores a 2 MN hasta 3 MN (en compresión)(In Situ)	Calibración del sistema de fuerza de máquinas de ensayo uniaxial por comparación directa con un patrón (transductor de fuerza de 3 MN, equipo recientemente adquirido). Como resultado se entrega un certificado de calibración en el cual se detalla el error con su respectiva incertidumbre estimada de la máquina de ensayo.	-----	-----	-----	En el sector metalmeccánico y construcción entre otros que están acreditados o en proceso de acreditación con la ISO 9001 y laboratorios de ensayos acreditados o en proceso de acreditación con la ISO/IEC 17025. Además de la exigencia de los clientes de las empresas que utilizan máquinas de ensayo para aseguramiento de la calidad de sus productos los cuales les piden y exigen que sus máquinas de ensayo estén calibradas por un laboratorio que tenga trazabilidad y en caso mas exigentes por un laboratorio acreditado con ISO/IEC 17025.	S/ 1,403.99
2	LFG 006	servicio de verificación de medidores de gas residenciales (G1.6, G2.5 y G4) (hasta 07 uu con las mismas características metrológicas sujetos a control metrológico)	Ensayos de verificación acorde a la NMP 016: 2012, en base al nuevo banco de prueba de medidores de gas implementado en el laboratorio de Flujo de Gases.	-----	-----	-----	Resolución de Consejo Directivo Osinermin N° 307-2015-OS/CD Norma de Contraste y Verificación Periódica de los Medidores de Gas Natural. Artículo 11°.- Verificación Periódica El medidor de gas natural instalado debe contar con un contraste como mínimo una vez cada cinco (5) años, plazo contado a partir de la fecha de su puesta en funcionamiento.	S/ 183.22
3	LFG 007	servicio de verificación de medidores de gas industriales hasta 1000 m³/h utilizando aire como fluido de ensayo bajo la norma europea (EN)	Ensayos de verificación acorde a la NMP 016: 2012, en base al desarrollo de un nuevo sistema de medición implementado en el Laboratorio de Flujo de Gases logrando ampliar el alcance de medición.	-----	-----	-----	Resolución N° 001-2014/SNM-INDECOP Disposiciones complementarias para respecto del control metrológico de medios de medición de agua potable, energía potable, energía eléctrica y gas.	S/ 585.40
4	LFG 008	servicio de verificación de medidores de gas industriales hasta 1000 m³/h utilizando aire como fluido de ensayo bajo la norma OIML	Ensayos de verificación acorde a la NMP 016: 2012, en base al desarrollo de un nuevo sistema de medición implementado en el laboratorio de Flujo de Gases logrando ampliar el alcance de medición.	-----	-----	-----	Resolución N° 001-2014/SNM-INDECOP Disposiciones complementarias para respecto del control metrológico de medios de medición de agua potable, energía potable, energía eléctrica y gas.	S/ 638.66
5	LFG 009	servicio de calibración de flujómetro de aire desde 4 L/min hasta 60 L/min (3 puntos)	Calibración de flujómetros hasta 60 L/min utilizando el método gravimétrico, en base al desarrollo de un nuevo sistema de medición implementado en el laboratorio de Flujo de Gases logrando ampliar el alcance de medición.	-----	-----	-----	En el sector medioambiental, especialmente para monitoreo de la calidad del aire.	S/ 399.12
6	LFG 010	servicio de calibración de flujómetro de aire desde 4 L/min hasta 60 L/min (punto adicional) durante la ejecución del servicio LFG 009	Calibración de flujómetros hasta 60 L/min utilizando el método gravimétrico, en base al desarrollo de un nuevo sistema de medición implementado en el laboratorio de Flujo de Gases logrando ampliar el alcance de medición.	-----	-----	-----	En el sector medioambiental, especialmente para monitoreo de la calidad del aire.	S/ 127.26
7	LLA 097	servicio de calibración de bloques patrones de longitud mayores a 100 mm hasta 1 m usando un comparador de longitud (por unidad)	Calibración de bloques patrones mayores a 100 mm por comparación mecánica eléctrica usando un comparador horizontal (equipo recientemente adquirido) hasta 1 000 mm (acorde a la norma ISO 3650:1998), mejorando la incertidumbre y ampliando el alcance de medición.	-----	-----	-----	En el sector industrial, principalmente empresas que cuenta con la certificación bajo la norma ISO 9001 o la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025	S/ 593.95
8	LLA 098	servicio de calibración de medidores electrónicos de distancia (hasta 15 m)	Calibración de medidores electrónicos de distancia hasta 15 m por el método de comparación, utilizando un láser tracker (equipo recientemente adquirido) y un bloque patrón de longitud	-----	-----	-----	Los medidores electrónicos de distancia se utilizan en la determinación de terrenos y estructuras civiles en los campos de Ingeniería Civil, Topografía, Geología, Ingeniería Ambiental, etc	S/ 551.77
9	LLA 099	servicio de calibración de Filtro óptico (longitud de onda, transmitancia o absorbancia espectral, hasta 05 valores) desde 190 nm hasta 2500 nm	Determinación de las propiedades ópticas de los materiales: picos de longitud de onda, valores de transmitancia o absorbancia, por el método de medición directa utilizando un espectrofotómetro (equipo recientemente adquirido)	-----	-----	-----	Los filtros ópticos son ampliamente usados en la calibración y verificación de espectrofotómetros en laboratorios de ensayo.	S/ 549.16
10	LLA 100	Determinación de propiedades ópticas de un material (escaneo de transmitancia o absorbancia espectral, hasta 80 puntos) desde 190 nm hasta 2500 nm	Determinación de la transmitancia espectral o absorbancia espectral mediante el escaneo de un rango de valores espectrales, utilizando un espectrofotómetro (equipo recientemente adquirido)	-----	-----	-----	Los materiales con propiedades ópticas determinadas se utilizan en la realización de diversos ensayos.	S/ 706.34
11	LLA 101	servicio de calibración de medidor de opacidad de gases vehiculares (No incluye la calibración de filtros)	Determinación del error de indicación de un opacimetro para gases vehiculares por el método de comparación utilizando filtros ópticos (la calibración de los filtros ópticos se realiza usando el espectrofotometro, equipo recientemente adquirido).	-----	-----	-----	El DS N° 009-2012-MINAM modifica el DS N° 047-2001-MTC, que establece los Límites Máximo Permisibles de Emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en el Red Vial	S/ 302.48
12	LLA 102	servicio de calibración de filtros ópticos de opacidad para medidores de opacidad de gases vehiculares (hasta 03 unidades solo en el espectro visible)	Determinación de la opacidad de filtros patrones por el método de medición directa (la calibración de los filtros ópticos se realiza usando el espectrofotometro, equipo recientemente adquirido).	-----	-----	-----	El DS N° 009-2012-MINAM modifica el DS N° 047-2001-MTC, que establece los Límites Máximo Permisibles de Emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en el Red Vial	S/ 968.30
13	LLA 103	servicio de calibración de mesa de planitud hasta Grado 00 (In Situ)	Determinación de la planitud de mesas de planitud In Situ, por el método de medición directa, utilizando un nivel electrónico (equipo recientemente adquirido), mejorando la incertidumbre y ampliando el alcance de medición.	-----	-----	-----	Las mesas de planitud se utilizan como patrones de laboratorios secundarios de calibración	S/ 1,027.24
14	LLA 104	servicio de calibración de receptores de posicionamiento satelital GNSS	Determinación del error de indicación en distancia de receptores GNSS por medio de postposicionamiento por el método de comparación usando receptores GNSS patrones (equipo recientemente adquirido).	-----	-----	-----	Los receptores de posicionamiento satelital GNSS se utilizan en la determinación de terrenos y estructuras civiles en los campos de Ingeniería Civil, Topografía, Geología, Ingeniería Ambiental, etc	S/ 1,350.32
15	LLA 105	servicio de calibración de navegadores portátiles GNSS	Determinación del error de indicación en distancia de receptores GNSS por el método de comparación usando receptores GNSS patrones (equipo recientemente adquirido).	-----	-----	-----	Los receptores de posicionamiento satelital GNSS se utilizan en la determinación de terrenos y estructuras civiles en los campos de Ingeniería Civil, Topografía, Geología, Ingeniería Ambiental, etc	S/ 766.52
16	LLA 106	servicio de calibración de proyector de perfiles (In Situ)	Determinación de los errores de indicación de los ejes "X" y "Y", medición angular para 2 magnificaciones utilizando un nuevo método de calibración mejorando la incertidumbre de la medición.	-----	-----	-----	Los laboratorios secundarios que desean dar servicios de calibración de tamicos, retículas, reglas; además del sector industrial que realizan mediciones sin contacto.	S/ 1,638.90
17	LMA 053	servicio de calibración de un juego de pesas de 1 mg a 500 mg (se considera juego a partir de 03 uu a más) c/u CLASE E1 (12 uu)	Calibración de pesas de clase E1 de 1 mg a 500 mg teniendo como medio el aire y empleando patrones de masa, un comparador automático de masas y un registrador de condiciones ambientales, equipos recientemente adquiridos.	-----	-----	-----	En la NMP 004:2007 se establece que las pesas de clase E1, deben cumplir con el error maximo permitido.	S/ 81.09
18	LMA 054	servicio de calibración de un juego de pesas de 1 g a 1 kg (se considera juego a partir de 3 uu a mas) c/u CLASE E1 (13 uu)	Calibración de pesas de clase E1, de 1 g a 1 kg teniendo como medio el aire y empleando patrones de masa, un comparador automático de masas y un registrador de condiciones ambientales, equipos recientemente adquiridos.	-----	-----	-----	En la NMP 004:2007 se establece que las pesas de clase E1, deben cumplir con el error maximo permitido.	S/ 255.94
19	LMA 055	servicio de calibración de pesas desde 1 mg hasta 500 mg CLASE E1 (individual)	Calibración de pesas de clase E1, de 1 mg a 500 mg teniendo como medio el aire y empleando patrones de masa, un comparador automático de masas y un registrador de condiciones ambientales, equipos recientemente adquiridos.	-----	-----	-----	En la NMP 004:2007 se establece que las pesas de clase E1 deben cumplir con el error maximo permitido.	S/ 229.72
20	LMA 056	servicio de calibración de pesas desde 1 g hasta 1 kg CLASE E1 (individual)	Calibración de pesas de clase E1, de 1 g a 1 kg teniendo como medio el aire y empleando patrones de masa, un comparador automático de masas y un registrador de condiciones ambientales, equipos recientemente adquiridos.	-----	-----	-----	En la NMP 004:2007 se establece que las pesas de clase E1, deben cumplir con el error maximo permitido	S/ 599.37
21	LMA 057	servicio de calibración de pesas de 2 kg CLASE E1 (individual)	Calibración de pesas de clase E1, de 2 kg, teniendo como medio el aire y empleando patrones de masa, un comparador automático de masas y registrador de condiciones ambientales, equipos recientemente adquiridos.	-----	-----	-----	En la NMP 004:2007 se establece que las pesas de clase E1, deben cumplir con el error maximo permitido	S/ 777.50
22	LMQ 026	servicio de verificación de instrumentos de medición de gases de escape de vehículos de CLASE 0 y 00	Nuevo servicio que incluye dos ensayos adicionales al ensayo de curva de error realizado en el servicio de calibración de analizadores de gases. Este servicio de verificación metrológica esta acorde con lo establecido en la Norma Metrológica Peruana NMP 024:2017. Los ensayos se realizan con 4 gases patrón.	CALIBRA SAC CALIBREG SAC	San Lorenzo 363, Surquillo - Lima Telf.: 946056043 - 941885772 Av. E. Campodónico 333; La Victoria - Lima	-----	Dispositivos legales del Ministerio de Transporte y Ministerio del Ambiente. Norma Metrológica Peruana NMP 024:2017	S/ 345.83
23	LMQ 027	servicio de verificación de instrumentos de medición de gases de escape de vehículos de CLASE I	Nuevo servicio que incluye dos ensayos adicionales al ensayo de curva de error realizado en el servicio de calibración de analizadores de gases. Este servicio de verificación metrológica esta acorde con lo establecido en la Norma Metrológica Peruana NMP 024:2017. Los ensayos se realizan con 3 gases patrón.	CALIBRA SAC CALIBREG SAC	San Lorenzo 363, Surquillo - Lima Telf.: 946056043 - 941885772 Av. E. Campodónico 333; La Victoria - Lima	-----	Dispositivos legales del Ministerio de Transporte y Ministerio del Ambiente. Norma Metrológica Peruana NMP 024:2017	S/ 280.23

Anexo 3.3: Estructura de costo (Proceso)

ANALISIS DE COSTOS					
CALIBRACION DE:		servicio de verificación inicial de medidores de energía eléctrica monofásicos (hasta 05 uu del mismo modelo)			
CÓDIGO			LPE 001		
DESCRIPCION			TIEMPO	COSTO UNIT	TOTAL
MANO DE OBRA					
JEFE			0.00	100	0.00
PROFESIONAL			0.50	50	25.00
TECNICO			4.00	30	120.00
CHOFER			0.00	25	0.00
SECRETARIA			0.06	30	1.80
MATERIALES/INSUMOS			\$/CAL	SOLES/CAL	
SEGURO			2	6.4	6.4
CALIBRACION DE EQUIPOS					
EQUIPO DE ENSAYO + CONTADOR PATRÓN MONOFÁSICO					
S/. 17337,94 / 1 AÑO /1500 CAL				11.56	11.56
DEPRECIACION DE EQUIPOS					
EQUIPO DE ENSAYO + CONTADOR PATRÓN					
S/. 455000/10 AÑOS/15000 CAL				3.03	3.03
SUB TOTAL					167.79
CONTRIBUCION A INVESTIG/MANT 15% DE SUBTOTAL					25.17
GASTOS GENERALES 33%					55.37
TOTAL					248.33
TOTAL + IGV (por bancada)					293.03

Anexo 4: Listado Maestro de Documentos del Sistema de Gestión de Calidad

 INACAL Instituto Nacional de Calidad Metrología	Listado Maestro de Documentos del Sistema de Gestión de Calidad	Código:	F-DM-22
		Versión	01
		Fecha	2015-09-09

MANUALES					
Nº	Código	Título	Versión	Aprobado por	Fecha de aprobación
1	MA-DM-01	Manual del Sistema de Gestión de la Calidad en Laboratorios - DM	5	José Dajes Castro	2018-05-07

GUIAS					
Nº	Código	Título	Versión	Aprobado por	Fecha de aprobación
1	G-DM-001	Guía de Servicios de Calibración y Venta de Materiales de Referencia	1	José Dajes Castro	2015-09-09
2	G-DM-002	Guía de Términos de los Laboratorios de la Dirección de Metrología	1	José Dajes Castro	2015-09-09

PROCEDIMIENTOS					
Nº	Código	Título	Versión	Aprobado por	Fecha de aprobación
1	PE-DM-01	Procedimiento para la recepción y trámite de solicitudes de servicios	2	José Dajes Castro	2018-05-07
2	PE-DM-02	Procedimiento para la recepción y devolución de instrumentos y equipos de medición y entrega de materiales de Referencia Certificados	2	José Dajes Castro	2018-05-07
3	PE-DM-03	Procedimiento para la emisión de Certificados/Informes de Calibración y Certificados de Material de Referencia	2	José Dajes Castro	2018-05-07
4	PE-DM-04	Procedimiento para el Mantenimiento de los Instrumentos y equipos	2	José Dajes Castro	2018-05-07
5	PE-DM-05	Procedimiento para la Atención de Nuevos Servicios	2	José Dajes Castro	2018-07-19
6	PE-DM-06	Procedimiento para la Participación en Comparaciones de Ensayos Interlaboratorios	2	José Dajes Castro	2018-07-19
7	PE-DM-07	Procedimiento para la atención de reclamaciones	3	José Dajes Castro	2018-05-07
8	PE-DM-08	Procedimiento de Control de Instrumentos y Equipos de Medición	2	José Dajes Castro	2018-07-19
9	PE-DM-09	Procedimiento para Auditorías Internas	3	José Dajes Castro	2018-07-19
10	PE-DM-10	Procedimiento de gestión de acciones correctivas y preventivas	4	José Dajes Castro	2018-05-07
11	PE-DM-11	Procedimiento para la revisión por la dirección	3	José Dajes Castro	2018-07-19
12	PE-DM-12	Procedimiento para el desarrollo de la comparación interlaboratorios	1	José Dajes Castro	2015-09-09
13	PE-DM-13	Procedimiento para el tratamiento de trabajos no conformes	3	José Dajes Castro	2018-05-07
14	PE-DM-14	Procedimiento para el control de documentos del sistema de calidad	3	José Dajes Castro	2018-05-07
15	PE-DM-15	Procedimiento para el control de registros del Sistema de Calidad	2	José Dajes Castro	2018-05-07

FORMATOS					
Nº	Código	Título	Versión	Aprobado por	Fecha de aprobación
1	F-DM-01	Proforma	1	José Dajes Castro	2015-09-09
2	F-DM-02	Seguimiento de expedientes	1	José Dajes Castro	2015-09-09
3	F-DM-03	Rechazo de instrumentos y/o equipos	1	José Dajes Castro	2015-09-09
4	F-DM-04	Control de ingreso de instrumentos o muestras	1	José Dajes Castro	2015-09-09
5	F-DM-05	Tarjeta de identificación	1	José Dajes Castro	2015-09-09
6	F-DM-06	Instrumentos ingresados a laboratorios	1	José Dajes Castro	2015-09-09
7	F-DM-07	Control de Salida de Instrumentos o muestras	1	José Dajes Castro	2015-09-09

FORMATOS					
Nº	Código	Título	Versión	Aprobado por	Fecha de aprobación
8	F-DM-08	Programa de mantenimiento preventivo	1	José Dajes Castro	2015-09-09
9	F-DM-09	Ficha técnica de instrumento de medición	2	José Dajes Castro	2015-09-30
10	F-DM-10	Ficha técnica de equipo	2	José Dajes Castro	2015-09-30
11	F-DM-12	Inventario de instrumentos y equipos de medición	1	José Dajes Castro	2015-09-09
12	F-DM-13	Programa anual de calibración/verificaciones intermedias/caracterización de instrumentos y equipos de medición	1	José Dajes Castro	2015-09-09
13	F-DM-14	Formato de solicitud de servicios	1	José Dajes Castro	2015-09-09
14	F-DM-15	Revisión por la dirección	1	José Dajes Castro	2015-09-09
15	F-DM-16	Responsable de área, responsable y responsable alterno de los laboratorios	1	José Dajes Castro	2015-09-09
16	F-DM-17	Autorización de actividades del personal de los laboratorios	1	José Dajes Castro	2015-09-09
17	F-DM-18	Formato de encuesta	1	José Dajes Castro	2015-09-09
18	F-DM-19	Registro de capacitación, entrenamiento interno y evaluación de la eficacia	1	José Dajes Castro	2015-09-09
19	F-DM-20	Competencia técnica - perfiles	1	José Dajes Castro	2015-09-09
20	F-DM-21	Control de plantillas del Sistema Metro	1	José Dajes Castro	2015-09-09
21	F-DM-22	Listado maestro de los documentos del Sistema de Gestión de Calidad	1	José Dajes Castro	2015-09-09
22	F-DM-23	Listado de control de documentos internos - IN	1	José Dajes Castro	2015-09-09
23	F-DM-24	Listado de control de documentos externos - EX	1	José Dajes Castro	2015-09-09
24	F-DM-25	Historial de actualización de procedimientos e instrucciones	1	José Dajes Castro	2015-09-09
25	F-DM-26	Informe/Reporte de Auditoría	1	José Dajes Castro	2015-09-09
26	F-DM-27	Registro y seguimiento de hallazgos	1	José Dajes Castro	2015-09-09
27	F-DM-28	Programa Anual de Auditorías Internas	1	José Dajes Castro	2015-09-09
28	F-DM-29	Plan de Auditorías Internas	1	José Dajes Castro	2015-09-09
29	F-DM-30	Trabajo No Conforme	1	José Dajes Castro	2015-09-09
30	F-DM-31	Identificación de Necesidades de Capacitación	1	José Dajes Castro	2017-06-28

Anexo 5: Tabla Objetivo Institucional vs Actividad o Tarea

Objetivo Institucional	Actividad o Tarea
Fortalecer la operatividad de los servicios metrológicos a nivel nacional para asegurar la calidad de los productos y servicios que se ofrecen a los consumidores.	Garantizar la operatividad de los laboratorios de la DM (personal, equipos de reposición, aire acondicionado, insumos, herramientas y otros).
	Mantener en óptimas condiciones los equipos utilizados para brindar los servicios de calibración
	Asegurar la trazabilidad al SI. (Calibración y transporte de patrones al extranjero)
	Mantener el sistema de calidad en laboratorios: evaluación por pares, auditorías internas
	Desarrollo de Materiales de Referencia Certificados
	Atender los servicios de Calibración fuera de los Laboratorios (viáticos, combustibles, peajes, otros)
	Realizar Intercomparaciones nacionales
	Realizar Ensayos de Aptitud
Participación en reuniones, foros, internacionales y realización de eventos vinculados a la metrología	Mantener fortalecer y acceder a membresías plenas en organizaciones internacionales de materia metrología (BIPM, OIML, NCSLI)
	Participación en las actividades del SIM y BIPM
	Participación en las reuniones del QSTF
	Participación en grupos técnicos y Foros Internacionales
	Simposio de Metrología en el Perú
	Seminario Regional de Metrología
	Capacitación de docentes universitarios en el país
	Asistencia técnica a la industria
Realizar acciones de control metrológico para fortalecer la metrología legal	Elaboración y publicación de Normas Metrológicas Peruanas
	Control metrológico en Balanzas

	Registro y seguimiento de control metrológico de instrumentos de medición (unidades de verificación metrológica - UVM)
	Implementar el control metrológico en sectores claves del país (Metrología legal - charlas de capacitación de balanzas).