



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Vicerrectoría de Posgrados e Investigación

Escuela de Ingeniería

Maestría en Sistemas Integrados de Manufactura y
Estrategias de Calidad

ACTUALIZACIÓN DE MANUAL DE CALIDAD PARA INCLUIR
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD BAJO LA NORMATIVA
NMX-EC-17025-IMNC-2006 EN LA EMPRESA LABYCTA S.A. DE C.V.

Tesis que para obtener el Grado de Maestro
en Sistemas Integrados de Manufactura y Estrategias de Calidad

Presenta

ING. DANIELA REGIS JIMÉNEZ

Director

DR. PRUDENCIO FIDEL PACHECO GARCIA

Puebla, México.

ENERO, 2018



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Vicerrectoría de Posgrados

e Investigación

Escuela de Ingeniería

Maestría en Sistemas Integrados de Manufactura
y Estrategias de Calidad

Se aprueba la Tesis:

ACTUALIZACIÓN DE MANUAL DE CALIDAD PARA INCLUIR
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD BAJO LA NORMATIVA
NMX-EC-17025-IMNC-2006 EN LA EMPRESA LABYCTA S.A. DE C.V.

Comité de Revisión.

Dr. PRUDENCIO FIDEL PACHECO GARCIA

Director

Dr. HERTWIN MINOR POPOCATL

Asesor

Dr. OMAR AGUILAR MEJÍA

Asesor

Puebla, México.

ENERO, 2018

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES.....	5
1.3.1 ALCANCE.....	5
1.3.2 LIMITACIONES.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA.....	7
2.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	7
2.2 TIPO DE INDUSTRIA.....	8
2.3 SERVICIOS.....	8
2.4 LOCALIZACIÓN.....	8
2.5 POLÍTICA DE CALIDAD.....	9
2.5.1 OBJETIVOS DE LA CALIDAD.....	9
2.6 VISIÓN, MISIÓN Y VALORES.....	10
2.6.1 VISIÓN.....	10
2.6.2 MISIÓN.....	11
2.6.3 VALORES.....	11
2.7 CLIENTES PRINCIPALES.....	11
2.8 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	12
2.9 ÁREA DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	13
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 CALIDAD.....	14
3.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	15
3.3 NORMA NMX-EC-17025-IMNC-2006/ISO 17025:2005.....	17
3.4 METODOS NORMALIZADOS.....	18
3.4.1 NMX-C-401-ONNNCE-2011.....	19
3.4.2 NMX-C-402-ONNNCE-2011.....	21
3.5 EQUIPO PARA ENSAYOS.....	23
3.5.1 MAQUINA DE ENSAYOS PARA COMPRESIÓN DE TUBOS.....	23
3.5.2 MICROMETRO/FLEXOMETRO.....	24
3.6 METODOLOGÍA PDCA/PHVA.....	24
3.6.1 PLANEAR.....	25
3.6.2 HACER.....	25
3.6.3 VERIFICAR.....	25
3.6.4 ACTUAR.....	25
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA.....	27
4.1 APLICACIÓN CICLO PHVA.....	28
4.1.1 PLANEAR.....	28
4.1.2 HACER.....	30

4.1.3 VERIFICAR.....	30
4.1.4 ACTUAR.....	31
CAPÍTULO V RESULTADOS.....	36
CONCLUSIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS.....	42
ANEXO A – CARTA DE LIBERACIÓN.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Métodos de prueba acreditados en 2016	10
Tabla 2 Métodos de prueba que se desean acreditar en la empresa	10
Tabla 3 Clasificación de los tubos de concreto simple.....	20
Tabla 4 Plan de trabajo conforme a ISO 17025	28
Tabla 5 Estatus de Requisitos Técnicos	29
Tabla 6 Procedimientos a desarrollar	30
Tabla 7 Procedimientos por desarrollar o actualizar al finalizar el proyecto.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Logo empresa Labycta S.A. de C.V.	7
Figura 2 Ubicación oficina y laboratorio central Labycta S.A. de C.V.	9
Figura 3 Organigrama Labycta S.A. de C.V.	12
Figura 4 Ubicación Laboratorio de tubería.....	13
Figura 5 Evolución del concepto de Calidad	14
Figura 6 Diagrama de Tortuga.....	16
Figura 7 Diseños de tubos simples y reforzados.....	22
Figura 8 Prensa de tres apoyos.....	24
Figura 9 Ejemplo de Micrómetro –pistola- de interiores.....	24
Figura 10 Representación de la estructura de NMX-CC-9001-IMNC-2015 con Ciclo PHVA	26
Figura 11 Esquema General para desarrollo de Proyecto.....	27
Figura 12 Actividades Norma ISO 17025	27
Figura 13 Mapeo de proceso de Gestión de Recursos.....	32
Figura 14 Mapeo de proceso de Ejecución de Servicio.....	32
Figura 15 Mapeo de proceso de Medición, Análisis y Mejora	33
Figura 16 Mapeo de proceso de Responsabilidad de la Alta Dirección.....	33
Figura 17 Sistema de Gestión Basado en Procesos.....	34
Figura 18 Diagrama de flujo de operaciones cruzadas.....	35
Figura 19 Registro de Resultados de Pruebas.	37
Figura 20 Propuesta Distribución Laboratorio.....	38

RESUMEN

La presente tesis fue desarrollada con la finalidad de ampliar los objetivos de gestión de calidad de la empresa Labycta S.A. de C.V.; la cual se dedica a brindar servicios de laboratorio en la rama de la construcción. Para llevar a cabo el proyecto se hizo uso de la metodología conocida como Ciclo de Deming o PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar); estableciendo una serie de objetivos orientados a sentar las bases para una futura acreditación del área de control de calidad de tubos de concreto prefabricados. Esencialmente los resultados obtenidos fueron: actualización de documentación existente del sistema de gestión, creación y desarrollo de documentos correspondientes al área de tubos de concreto prefabricados, generación de plan de verificación documental y propuesta de distribución de laboratorio. Por lo anterior, se considera que se han alcanzado los objetivos principales que en un inicio se plantearon y que permitirán a la empresa continuar el camino a la acreditación del área de Control de Calidad de Tubos de concreto Simple y Reforzado para Alcantarillado, ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (ema).

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, cumplir con los requerimientos del cliente se ha convertido en una tarea que demanda más esfuerzo por parte de los proveedores del producto o servicio determinado. La industria de la construcción no es ajena a este fenómeno. En esta industria se deben construir edificaciones de alta seguridad, en base a proyectos integrales de practicidad, que sean adecuados al entorno, con procesos de construcción rápidos y aplicando materiales de calidad. En este último aspecto tienen cabida los Laboratorios de Control de Calidad, siendo los encargados de verificar que los materiales a utilizar durante el proceso constructivo cumplan con los requerimientos normativos legales y los establecidos por el cliente con la finalidad de asegurar su calidad y en consecuencia la del producto final.

Debido a ello, Labycta S.A. de C.V pretende instaurar un laboratorio de ensayo competente, comenzando con la implementación de procedimientos base para el desarrollo de pruebas de calidad a materiales prefabricados, específicamente de tubos de concreto que cumplan con los requerimientos normativos legales de la NMX-C-401-ONNNCE-2011 y NMX-C-402-ONNNCE-2011, esto bajo los requisitos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 /ISO/IEC 17025:2005, siendo una norma mexicana vigente no obligatoria, que establece las condiciones para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración; bajo los lineamientos de esta norma Labycta asegurará resultados confiables para sus colaboradores.

La implementación en el área de Control de Calidad de Tubería y Alcantarillado y su empate con el actual Sistema de Gestión de Calidad tiene gran impacto para la compañía, pues servirá como base para iniciar el proceso de evaluación y acreditación de los laboratorios de ensayo ante la entidad mexicana de acreditación (EMA). A demás coadyuva al incremento de la productividad en la organización en el área mediante trabajo bajo procedimientos estructurados.

El presente proyecto se enfoca en el desarrollo de la documentación requerida para implementar un Laboratorio de Control de Calidad de Prefabricados (tubos de concreto) bajo los lineamientos establecidos por la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 /ISO/IEC 17025:2005, con la finalidad futura de acreditar el laboratorio.

La tesis consta de seis capítulos, en el Capítulo I: *Planteamiento del problema* incluye los diferentes aspectos por los cuales la empresa Labycta S.A. de C.V. requiere el desarrollo documental del Manual de Calidad. En el Capítulo II: *Descripción de la Compañía* se habla sobre los antecedentes de la empresa, su política de calidad y en general su estructura organizativa y funcionamiento. El Capítulo III: *Marco Teórico* aborda los temas relevantes que servirán de base para el desarrollo de la tesis. Por su parte en el Capítulo IV: *Metodología*, especifica la secuencia de pasos para alcanzar el objetivo de la tesis desde el punto de vista técnico. En el Capítulo V: *Resultados* se describen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la metodología. Capítulo VI: *Discusión de Resultados*, en él se argumentan los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Labycta S.A. de C.V. es una empresa fundada en 2011, cuyas actividades están avocadas a brindar servicios de control de calidad a constructores mediante análisis de laboratorio. Su política está direccionada a cumplir con el compromiso de proporcionar servicios de control de calidad, que cumplan con requerimientos técnicos y cubran las necesidades de sus clientes. La empresa está comprometida con buenas prácticas profesionales; por ello se encuentra acreditada bajo la normativa NMX-EC-17025-IMNC-2006 “Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y de Calibración”, en el área de concretos.

En este orden, la empresa pretende continuar ampliando su acreditación a otras áreas con la finalidad de brindar servicios confiables, ampliar su mercado y ser congruentes con su política de la mejora continua.

Aunado a ello Labycta tiene clientes potenciales que desean recibir servicios de Control de Calidad para Tuberías y Alcantarillado mediante procesos que garanticen resultados fiables por medio de esquemas de trabajo constantes. Actualmente a nivel nacional son solo dos laboratorios acreditados que brindan el servicio.

La empresa actualmente desempeña la mayor parte de las pruebas de prefabricados requeridas por los clientes. Sin embargo, el alcance del Manual de Control de Calidad aún no contempla al área de tubos de concreto prefabricados, por lo que se propone desarrollar los procedimientos necesarios así como realizar cambios pertinentes al actual Manual para en un futuro próximo acreditar al área de Control de Calidad para Tuberías y Alcantarillado y ampliar su actual Sistema de Gestión de Calidad.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Labycta es una empresa que busca continuar mejorando sus procesos con la finalidad de satisfacer las necesidades de sus clientes. Se considera que la implementación del sistema de gestión en el área control de calidad de tubos prefabricados será una mejora sustancial en la oferta de productos a los clientes. Aunado a que existe una necesidad imperante por parte de la empresa de abrirse paso en el mercado del sureste del país que procurará el aumento de su cartera de clientes y por ende las ventas de la empresa. Lo anterior, será consecuencia de

alcanzar el desarrollo del sistema de gestión de calidad al área de Laboratorio de Prefabricados (tubos de concreto) y posteriormente acreditar las pruebas para convertirse en el tercer laboratorio de ensayo en el país en ofertar el servicio (Entidad Mexicana de Acreditamiento, A.C., 2016) bajo la normativa correspondiente.

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.3.1 ALCANCE

El alcance de la tesis será el desarrollo de procedimientos y la adecuación de información documental actual que requiere la empresa para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad en el área de Control de Calidad de prefabricados (tubos de concreto) bajo los lineamientos establecidos por la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 /ISO/IEC 17025:2005.

1.3.2 LIMITACIONES

Baja disponibilidad de recursos económicos de la empresa, como consecuencia prolongación de tiempos para realizar inversión en compra de maquinaria, calibración de equipo existente y capacitación de personal., además impide la certificación en la NMX-EC-17025-IMNC-2006 /ISO/IEC 17025:2005 en el tiempo de duración de la tesis.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

En acuerdo con la dirección de la empresa, el objetivo primordial del presente proyecto consiste en desarrollar la documentación necesaria para anexar al Sistema de Gestión actual de la empresa al área de Control de Calidad de Prefabricados en la vertiente de Tubos de Concreto, bajo los estándares de la normativa NMX-EC-17025-IMNC-2006 “Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y de Calibración”, mediante el uso de la Metodología PDCA.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar un plan de trabajo en acuerdo a requerimientos de normativa NMX – EC – 17025 – IMNC -2006.
- Identificar y desarrollar procedimientos para integrar al área de tubería y alcantarillado al Sistema de Gestión bajo la norma NMX – EC – 17025 – IMNC -

2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”.

- Desarrollar instrucciones de trabajo, bitácoras y/o registros necesarios para el correcto funcionamiento del laboratorio.
- Validar que los procedimientos creados sean conocidos por los involucrados en el proceso.
- Realizar la propuesta de distribución de área de control de calidad de tubos de concreto.

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA

2.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

A inicios de 2011 la visión estratégica de ingenieros civiles poblanos dan como resultado la creación de una nueva Empresa denominada LABYCTA S.A. DE C.V., la cual se inicia con capital 100% Mexicano en la Ciudad de Puebla, dando como consecuencia la visión de una ideología y valores compartidos en la formación de una empresa altamente competitiva, incorporando la tecnología de clase nacional con personal altamente capacitado y motivado para dar como resultado una organización líder presentando sus servicios en la obra pública y en la iniciativa privada.



Figura 1 Logo empresa Labycta S.A. de C.V. (Labycta S.A. de C.V., 2015)

La mayor importancia de LABYCTA es la de prestar un servicio integral, que sea benéfico para todas las partes que intervienen en un proceso constructivo, su orientación es primordialmente resguardar los intereses del cliente y verificar el cumplimiento normativo de los materiales que utilizan, hasta la entrega del servicio y su seguimiento. Por ende, los procesos de la Calidad de LABYCTA están basados en los procedimientos y métodos en relación a la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006.

El laboratorio se adecua a la magnitud y tamaño de las obras para que de una manera ágil se realicen los ensayos de materiales solicitados por el cliente y a la mayor brevedad se entreguen los resultados obtenidos para hacer las observaciones o recomendaciones pertinentes.

Una función más del laboratorio es la de apoyar tanto a los supervisores de obra como al cliente directamente, recomendando materiales y/o procedimientos constructivos para agilizar y economizar los trabajos y promover la mejora de las obras.

En LABYCTA, se cuenta con un Sistema de la Calidad, para cumplir con la normativa de un laboratorio que garantice el aseguramiento de la calidad de sus servicios, salvaguardando el derecho de propiedad, la imparcialidad y confidencialidad hacia nuestros clientes. (Labycta S.A. de C.V., 2017)

2.2 TIPO DE INDUSTRIA

Labycta S.A. de C.V es una empresa al servicio de la construcción, que pertenece al sector de laboratorio de pruebas de ensaye de control de calidad (Labycta S.A. de C.V., 2015).

2.3 SERVICIOS

La empresa Labycta según su sitio web (Labycta S.A. de C.V., 2015) publica que brinda servicios de laboratorio, entre los que destacan:

- Control de Calidad mediante pruebas a Terracerías.
- Control de Calidad mediante pruebas a Pavimentos.
- Control de Calidad mediante pruebas a Prefabricados (tubos de concreto, varillas, tabiques, block, vigueta, bovedilla, etc.).
- Estudios de Mecánica de Suelos.
- Estudios para Diseño de Pavimentos
- Construcción y Supervisión de Obras de Urbanización.

2.4 LOCALIZACIÓN

Actualmente cuenta con tres locaciones; que se dividen como se menciona a continuación:

- Oficina y Laboratorio central con ubicación en Calle del Bosque 6105, Col. Patrimonio en la ciudad de Puebla. Ver. Figura 2.
- Oficina secundaria en Calle el Nogal no. 21 Col. Bachilleres en el municipio de Tlatlauquitepec, Puebla.

- Laboratorio secundario en Carretera Federal Puebla-Tehuacán km. 15 en Amozoc, Puebla.

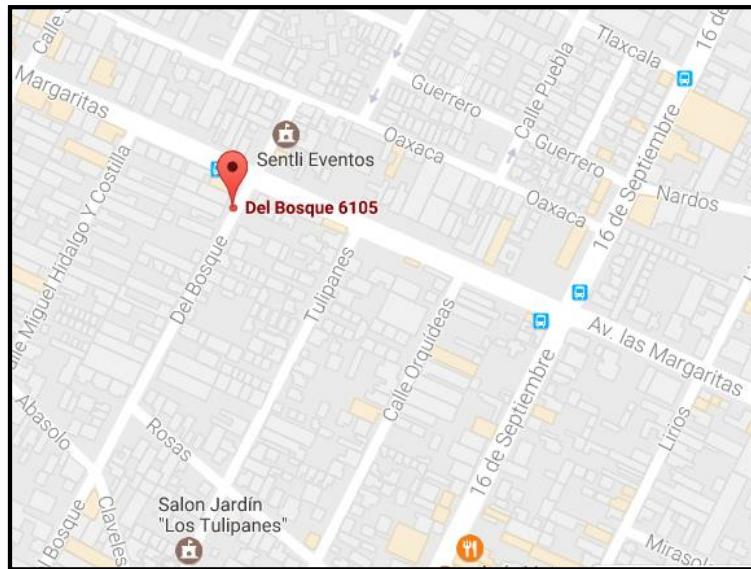


Figura 2 Ubicación oficina y laboratorio central Labycta S.A. de C.V. (Google Maps, 2017)

2.5 POLÍTICA DE CALIDAD

El personal de la empresa Labycta tiene el compromiso de proporcionar servicios de Control de Calidad, con pruebas de laboratorio para la Industria de la Construcción, que cumplan con especificaciones técnicas, requisitos de los clientes basados en la estructura del Sistema de Gestión de la Calidad y la mejora continua conforme a la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 “Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de ensayo y de Calibración”, trabajando bajo la buena práctica profesional para garantizar la calidad de los ensayos que realizan en el Laboratorio (Labycta S.A. de C.V., 2017).

2.5.1 OBJETIVOS DE LA CALIDAD

En acuerdo al Manual de Calidad de la empresa (2017), los objetivos de calidad de la empresa son:

1. Mantener la acreditación obtenida en el año 2016 ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema), en los métodos de prueba mencionados en la Tabla 1:

Tabla 1 Métodos de prueba acreditados en 2016 (Labycta S.A. de C.V., 2017)

Clave de la Norma	Nombre completo de la Norma
NMX-C-161-ONNNCE-2013	Concreto fresco - muestreo.
NMX C-160-ONNCCE-2004	Elaboración y curado en obra de especímenes de concreto.
NMX C-156-ONNCCE-2010	Concreto fresco – Determinación del revenimiento en el concreto fresco.
NMX-C-109-ONNCCE-2013	Concreto – Cabeceo de especímenes cilíndricos.
NMX C-083-ONNCCE-2014	Concreto – Determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto.

- Realizar el cambio de la norma NMX-C-160-ONNCCE-2004 por la norma NMX-C-159-ONNCCE-2016 en la acreditación, para la primera vigilancia que se tenga por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación (ema).
- Ampliar la acreditación de LABYCTA, S.A. DE C.V. ante la Entidad Mexicana de Acreditación (ema) en el 2017, en los métodos de prueba descritos en la Tabla 2:

Tabla 2 Métodos de prueba que se desean acreditar en la empresa (Labycta S.A. de C.V., 2017)

Clave de la Norma	Nombre completo de la Norma
NMX-C-401-ONNNCE-2011	Industria de la construcción – Tubos de concreto simple con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial – Especificaciones y métodos de ensayo.
NMX C-402-ONNCCE-2011	Industria de la construcción – Tubos de concreto reforzado con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial – Especificaciones y métodos de ensayo.

2.6 VISIÓN, MISIÓN Y VALORES

2.6.1 VISIÓN

La empresa Labycta tiene como Visión convertirse en un laboratorio destacado, ofreciendo servicios de control de calidad de laboratorio de ensayo, en el ramo de la construcción, otorgando a sus clientes un servicio veraz y oportuno, superando sus expectativas, con tecnología e instalaciones de punta, con personal ético, altamente calificado, desarrollado y

comprometido con la calidad para garantizar la confiabilidad de sus servicios, la rentabilidad y permanencia de la organización en el mercado nacional. (Labycta S.A. de C.V., 2017)

2.6.2 MISIÓN

Según el manual de calidad (2017) la Misión de la empresa es otorgar Servicios en el área de Laboratorio de Control, Verificación y Aseguramiento de la Calidad; brindando asesoría, consultoría y supervisión de Obras, buscando la satisfacción de sus clientes en la Industria de la Construcción, con tecnología e instalaciones modernas; con personal capacitado, ético, profesional, con calidad de vida en el trabajo, dejando como resultado, una alta productividad.

En Labycta tienen con una cultura de calidad basada en hacer las cosas bien a la primera vez, contando con personal comprometido, con alta disposición y respuesta ante los cambios del entorno, trabajando siempre hacia la mejora continua de sus procesos, cumpliendo los requisitos de sus clientes y satisfaciendo plenamente sus necesidades.

2.6.3 VALORES

Los valores que se procuran mantener y desarrollar en Labycta, en acuerdo a su Sistema de Calidad (2017) son:

- Pasión por lo que hacemos
- Profesionalismo
- Integridad y ética
- Respeto
- Espíritu emprendedor
- Solidaridad
- Productividad

2.7 CLIENTES PRINCIPALES

Los clientes principales son empresas constructoras, gobiernos municipales y otros, obtenido de la base de datos de ventas de la empresa (Labycta S.A. de C.V., 2016):

- COCONAL S.A. de C.V.
- Grupo Proyecta SA. de CV.
- Urbana de México SA. de CV.
- Cadbury Adams México, S. de R.L. de C.V. (División Chicle Adams)
- IVI Constructora S.A. de C.V.
- H. Ayuntamientos de varios Municipios del Estado de Puebla.
- Constructora AMP S.A. de C.V.

2.8 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

La distribución de actividades y puestos de trabajo se describen en el Organigrama de la empresa que se observa en la Figura 3.

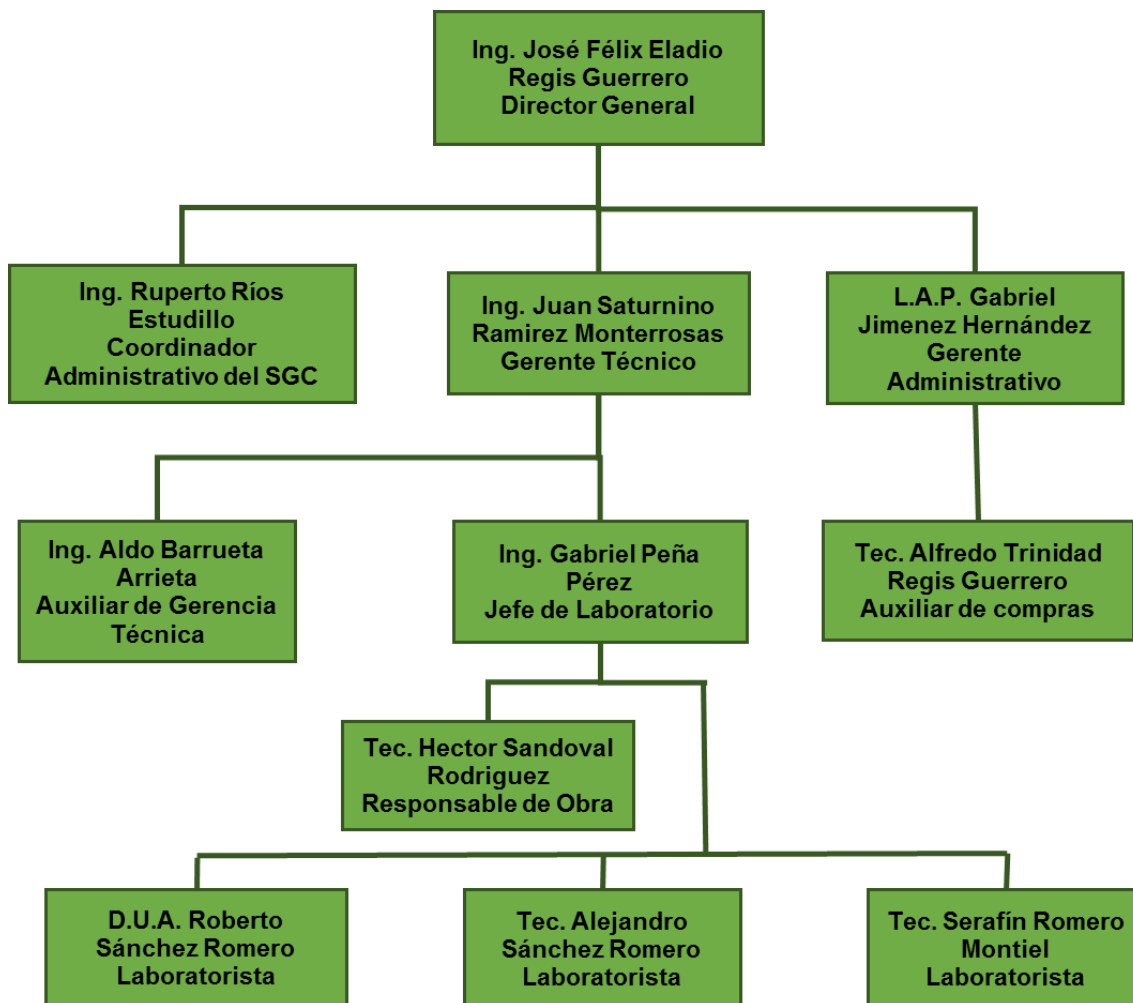


Figura 3 Organigrama Labycta S.A. de C.V. (Labycta S.A. de C.V., 2017)

2.9 ÁREA DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se pretende desarrollar en el área de control de calidad de tubería y alcantarillado que está ubicado en el Laboratorio secundario con dirección en Carretera Federal Puebla-Tehuacán km. 15 en Amozoc, Puebla. (Ver Figura 4)

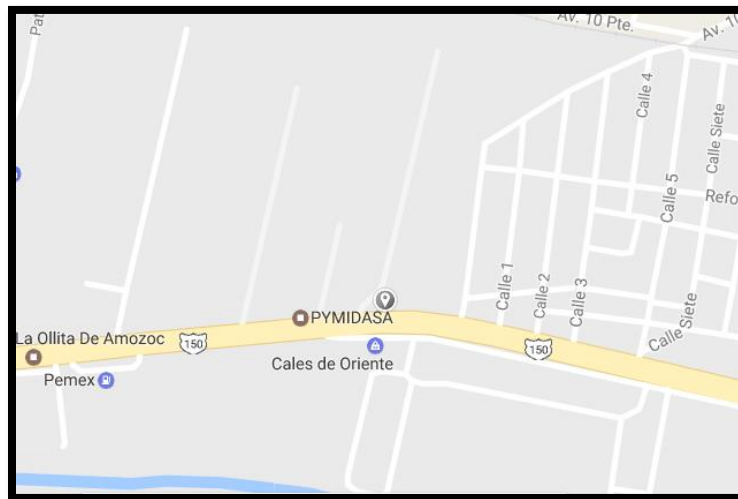


Figura 4 Ubicación Laboratorio de tubería (Google Maps/Google Earth, 2017)

CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO

3.1 CALIDAD

Hoy en día, al describir un bien o servicio no se puede dejar de lado el concepto calidad. El solo hecho de omitirlo puede causar que el cliente prospecto piense que se trata de un producto o servicio poco confiable, que no cubrirá sus expectativas o que inclusive podría exponerlo a un peligro. Esto se debe a que el término calidad ha sufrido cambios en respuesta al progresivo avance de la ciencia, tecnología, pero sobre todo del hombre. En este sentido existen diferentes definiciones del término calidad, P. B. Crosby la describe como el cumplimiento de las especificaciones (Cuatrecasas, 2005), para Pola Maseda es lo que el cliente está dispuesto a pagar en función de lo que obtiene y valora; por su parte existen asociaciones que también la han definido, por ejemplo la Sociedad Americana de la Calidad o A.S.Q.C. por sus siglas en inglés, la definen como el conjunto de características de un producto, proceso o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente (Maseda, 1988) .

Como ya se mencionó, las definiciones de calidad, han sido consecuencia de una evolución ordenada, según Cuatrecasas (2005) a nivel empresarial se reflejaron en cuatro acciones concretas que fueron implementadas y que a continuación se mencionan (ver Figura 5);

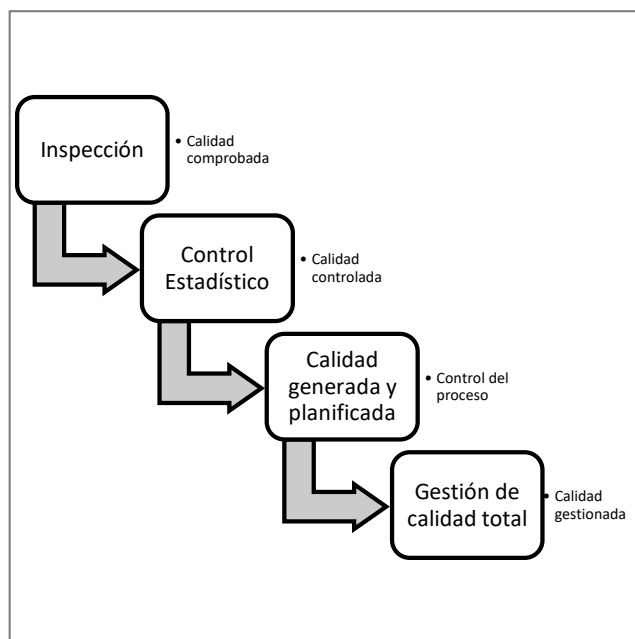


Figura 5 Evolución del concepto de Calidad; (Cuatrecasas, 2005).

1. Inspección, verificación de los productos terminados con la finalidad de detectar defectos por métodos de medición y verificación.
2. Control del producto, aplicación de conceptos estadísticos y verificación de los productos terminados, tuvo como ventaja reducir el número de inspecciones, así como los tamaños de muestra de producto.
3. Control del Proceso, la calidad del producto se controla a lo largo de la cadena productiva, con lo cual se da el primer paso hacía el aseguramiento de calidad y prevención de incumplimientos.
4. Gestión de la Calidad Total, la calidad ya no solo abarca productos, se convierte en uno de los factores estratégicos para la gestión de una empresa. (Cuatrecasas, 2005).

Por lo cual, gestionar una empresa desde la calidad se extiende a toda la organización, convirtiéndose en un sistema completo, que como veremos a continuación; incluye desde recursos humanos, medios de producción, métodos, entre otros.

3.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

Asegurar la calidad persigue hacerla predecible y por ende que el bien o servicio entregado responda a los requisitos del cliente (Velasco, 2010). Como consecuencia ello la organización puede obtener el máximo de ventajas competitivas y satisfacción de los clientes mediante la identificación, aceptación y satisfacción de sus expectativas y necesidades a través de los procesos, productos y servicios (Cuatrecasas, 2005).

Actualmente las empresas que buscan satisfacer a sus clientes; ya no se limitan a asegurar la calidad del bien o producto que ofrecen, además implementan sistemas de gestión de calidad con la finalidad de beneficiar a cada parte de la organización. En acuerdo con la ISO 9000 (2015) un sistema de gestión de calidad es un conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos, relacionados con la calidad.

Siguiendo la definición anterior, nos encontramos ante un *enfoque basado en procesos* en el cual las actividades se entienden y gestionan como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema coherente. (Secretaría Central de ISO, 2015).

Este enfoque no es un modelo o norma a seguir sino un cuerpo de conocimientos con principios y herramientas específicas que permiten confirmar que la calidad se gestiona; por medio de orientar el esfuerzo de los involucrados a objetivos comunes de empresa y clientes, añadiendo valor tanto a propios procesos como a las actividades que los integran y promoviendo a los procesos como incitadores de mejora continua obteniendo procesos fiables y mejores, por su ejecución periódica que inducen a la eficacia en el funcionamiento de la organización (Velasco, 2010).

En este entendido se debe recordar que ISO 9000 (2015) describe a los procesos como el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Es decir, los procesos son una secuencia de actividades que generan un producto que tiene valor (Velasco, 2010). A través de la Figura 6, se observa de forma esquematizada como se propone la gestión por procesos;

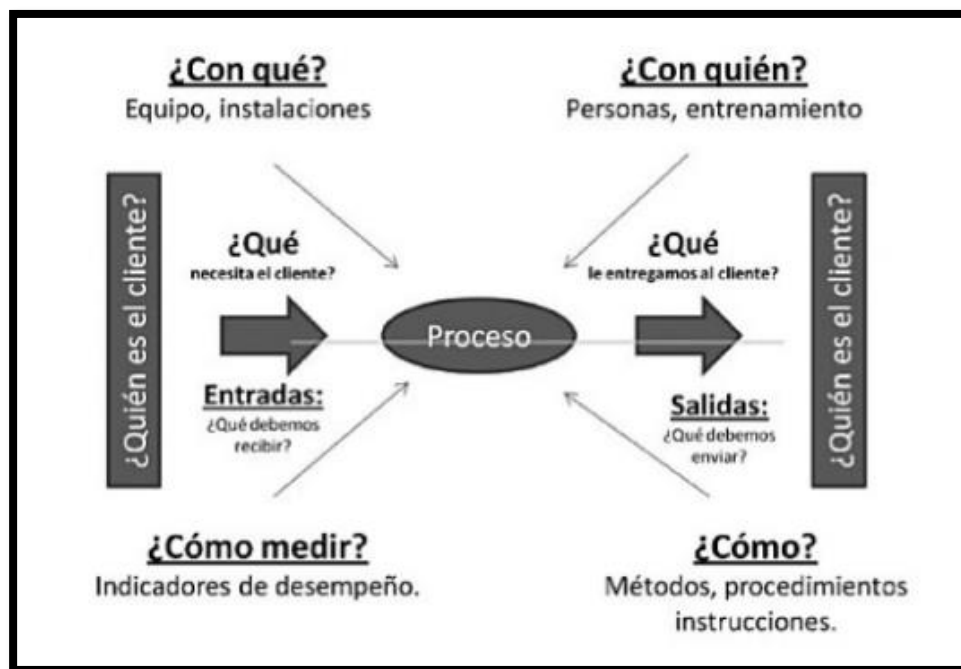


Figura 6 Diagrama de Tortuga. (Lemos, 2015)

Todo proceso contiene entradas que mediante un proceso de transformación se convierten en resultados, aunado a ello cuenta con elementos de soporte que propician el funcionamiento del proceso: recursos humanos, equipo productivo, criterios de aceptación, seguimiento y medición. A la presente representación gráfica (Figura 6) se le conoce como diagrama de tortuga que es considerada una herramienta para gestionar procesos considerándolos como sistemas cerrados (Lemos, 2015).

Existen organizaciones que desarrollan estándares internacionales con la finalidad de facilitar la coordinación internacional y la unificación de estándares industriales; ejemplo de ello es la Organización Internacional para la Estandarización (ISO); que desde 1946 ha desarrollado más de 21,608 estándares (International Organization for Standardization, 2005).

La Normativa Internacional ISO 9000 se ha convertido en el estándar más reconocido de la Organización Internacional para la Estandarización (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., 2015) y toma como base el enfoque asentado en procesos, que se ha convertido en referente de los requerimientos de calidad a nivel mundial (Pulido, 2007). Además, ISO ha creado estándares que comprenden áreas variadas, que son altamente específicos para productos, materiales o procesos. Muestra de ello, es la ISO/IEC 17025:2005 estándar internacional que se enfoca a generar sistemas de gestión aplicables a las organizaciones que realizan pruebas y/o calibraciones y que veremos en el siguiente apartado (International Organization for Standardization, 2005).

3.3 NORMA NMX-EC-17025-IMNC-2006/ISO 17025:2005

Como parte de la inserción de las normas ISO en diferentes países, se determinó asignar un número compuesto por el de otras normas existentes en el país de adopción (Galindo, 2006), de ahí que la ISO/IEC 17025:2005 en México tome por nombre completo NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO 17025:2005 “Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y de Calibración”, lo anterior en relación a su concordancia total entre ambas normas (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 2016).

Esta norma es para ser utilizada por Laboratorios que desarrollan los sistemas de gestión para sus actividades de la calidad, administrativas y técnicas (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 2016). Los clientes de laboratorio, las autoridades reguladoras y los organismos de acreditación también pueden utilizarlo para confirmar o reconocer la competencia de los laboratorios (International Organization for Standardization, 2005).

Aquellos laboratorios de ensayo y calibración que cumplen con los requisitos de esta norma, actuarán bajo un sistema de gestión de calidad para sus actividades de ensayo y calibración

que también cumplirá los principios de la NMX-9000-IMNC (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 2016).

Esta norma mexicana establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos, incluido el muestreo. Cubre ensayos y calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el propio laboratorio (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 2016).

Para el caso de la empresa Labycta, como veremos en el apartado 3.4, los métodos a cubrir son normalizados, y han sido desarrollados por el Organismo Nacional de Normalización de la Construcción y la Edificación S.C.

3.4 METODOS NORMALIZADOS

Métodos normalizados, son aquellos apropiados para el ensayo dentro de su alcance, comúnmente son publicados por organismos de normalización internacional, nacional o regional (ISO, NOM, NM, ASTM, etc.) o por organizaciones reconocidas en diferentes ámbitos (AOAC, FIL-IDF, EPA, USP etc.) (Instituto de Salud Pública de Chile, 2010). Bajo este entendido los laboratorios de ensayo que quieren acreditarse deben cumplir con una serie de requisitos establecidos en la normativa correspondiente, y adquirir los compromisos que establece la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C.

Uno de compromisos más importantes y quizá el menos conocido es la estimación de la incertidumbre. La incertidumbre es la medición de una forma de expresar el hecho de que, para un mensurado y su resultado de medición dados, no hay un solo valor, sino un número infinito de valores dispersos alrededor del resultado, que son consistentes con todas las observaciones datos y conocimientos que se tengan del mundo físico, y que con distintos grados de credibilidad pueden ser atribuidos al mensurado (Consultores C.A. , 2001).

No existe un método universal para estimar la incertidumbre de las mediciones debido a la diversidad de los tipos de medición y de las variables que afectan a cada tipo (Delgado Alamilla, Martínez Peña, Pérez Salazar, & Flores Flores, 2005).

Además, para la estimación de la incertidumbre en ensayos es indispensable que lo haga la persona experta en el conocimiento teórico y práctico del ensayo, con bases firmes de

estadística y conocimientos básicos de metrología (Delgado Alamilla, Martínez Peña, Pérez Salazar, & Flores Flores, 2005).

Dentro de la normativa mexicana de observancia no obligatoria se encuentra la Norma NMX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de incertidumbre, la cual a partir de conceptos elementales de cálculo diferencial y estadística básica, muestra una manera adecuada para estimar la incertidumbre en la mayor parte de las mediciones y, dada su aceptación generalizada se propone como de vital importancia continuar los esfuerzos para difundir su conocimiento y aplicación (Delgado Alamilla, Martínez Peña, Pérez Salazar, & Flores Flores, 2005).

En el apartado que continúa se desarrolla de manera general el contenido de los métodos normalizados que se desean acreditar bajo la NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO 17025:2005.

3.4.1 NMX-C-401-ONNNCE-2011

Industria de la construcción – Tubos de Concreto Simple con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial; norma mexicana que establece las especificaciones de desempeño a cumplir por los tubos de concreto simple para alcantarillado sanitario que cuentan con junta hermética; así como para drenaje pluvial y sin junta hermética que trabajan sin presión. (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)

Aplica a los tubos de concreto simple con diámetros normales entre los 150 mm y los 610 mm, de fabricación nacional o de importación que se comercialicen en territorio nacional. Estos se clasifican en un solo tipo de calidad y dos grados con base en su resistencia de carga externa como se indica en la Tabla 3. Se aceptan diámetros diferentes a los de la Tabla 3 siempre y cuando cumplan con las especificaciones normativas de la NMX-C-401-ONNNCE-2011. (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)

Tabla 3 Clasificación de los tubos de concreto simple (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)

Diámetro		Espesor recomendado de pared (mm)	Carga mínima de ruptura			
Nominal (Dn) en mm	Real (Dr) en mm		Grado I Resistencia mínima recomendada del concreto 27,6 MPa (280 kgf/cm ²)		Grado II Resistencia mínima recomendada del concreto 34,5 MPa (350 kgf/cm ²)	
			kN/m	(kgf/m)	kN/m	(kgf/m)
150	152	27	16,2	(1 640)	20,6	(2 100)
200	203	29	19,0	(1 930)	21,9	(2 235)
250	254	33	20,5	(2 080)	22,7	(2 310)
300	305	47	21,5	(2 230)	24,8	(2 530)
380	381	53	25,6	(2 600)	28,9	(2 950)
450	457	61	29,4	(2 980)	34,1	(3 480)
610	610	75	35,2	(3 570)	43,8	(4 470)

En acuerdo con la NMX-C-401-ONNNCE-2011 (2011) las especificaciones a cumplir son:

1. Dimensiones de diámetro y espesor de los tubos de concreto simple que se establecen en la Tabla 3. El indicador de longitud será de acuerdo a lo especificado por el fabricante.
2. Diámetro interno real (Dr), de los tubos de 150 mm a 610 mm, no debe ser inferior al 1.5% del diámetro nominal (Dn).
3. Longitud del tubo, no debe ser inferior al 1.5% de la longitud indicada en los documentos del sistema de calidad del fabricante.
4. Acabado, el interior de la campana o de la caja así como el exterior de la espiga, debe estar libre de roturas, grietas, laminaciones o superficies rugosas que presenten salientes. Si presentan imperfecciones ocasionadas durante la manufactura o manejo se pueden reparar siempre y cuando la reparación se realice con materiales que garanticen su adherencia y resistencia.

5. Flexión de las uniones, la unión de los tubos debe ser capaz de flexionarse mínimo 1,0 grado. No aplica a tubos sin anillo de hule y/o con orificio de maniobra destinados al uso pluvial.
6. Hermeticidad y estanquidad, la junta debe ser hermética y los tubos deben ser estancos, por lo que no deben presentar fugas ni goteo al someterse a una presión de 0,073 MPa (0,75 kgf/cm²) durante 5 minutos para todos los diámetros nominales (Dn) indicados en la Tabla 3. No aplica a tubos sin anillo de hule y/o con orificio de maniobra destinados al uso pluvial.
7. Resistencia del tubo a la ruptura, la carga de los tubos a la ruptura no debe ser menor a lo especificado en la Tabla 3 para cada tubo; si los tubos ensayados sobrepasan los valores indicados sin sufrir ruptura no es necesario llegar hasta la destrucción de los mismos. En caso de tener diseños con mayores diámetros reales (Dr) se debe extrapolar las cargas mínimas de ruptura a fin de obtener una nueva carga mínima
8. Absorción del concreto, la absorción de las probetas tomadas de la pared del tubo no debe exceder el 9% de la masa seca. Cada probeta debe tener la superficie aproximada de 100 cm² a 150 cm² y una masa mínima de 1000 g, debe estar libre de grietas visibles.

3.4.2 NMX-C-402-ONNNCE-2011

Industria de la construcción – Tubos de Concreto Reforzado con junta hermética para alcantarillado sanitario y drenaje pluvial; norma mexicana que establece las especificaciones de desempeño a cumplir por los tubos de concreto reforzado para alcantarillado sanitario que cuentan con junta hermética; así como para drenaje pluvial y sin junta hermética que trabajan sin presión (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)

Aplica a los tubos de concreto reforzado con diámetros normales entre los 300 mm y los 3050 mm, de fabricación nacional o de importación que se comercialicen en territorio nacional. Estos se clasifican en un solo tipo de calidad y cuatro grados con base en su resistencia de carga externa, acepta diámetros diferentes siempre y cuando cumplan con las

especificaciones normativas de la NMX-C-402-ONNNCE-2011. (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)

En acuerdo con la NMX-C-402-ONNNCE-2011 (2011) las especificaciones a cumplir son:

1. Dimensiones de diámetro y espesor de los tubos de concreto se establecen en los Anexos A y D. El indicador de longitud será de acuerdo a lo especificado por el fabricante.3.4.2.1.1 Diámetro interno real (D_r), de los tubos de 300 mm a 610 mm, no debe ser inferior al 1.5% del diámetro nominal (D_n). Diámetro interno real (D_r), de los tubos de 762 mm y mayores, no debe ser inferior al 1% del diámetro nominal (D_n) o mayor en 9,5 mm.
2. Longitud del tubo, no debe ser inferior al 1.5% de la longitud indicada en los documentos del sistema de calidad del fabricante. Mayor a estas especificaciones no es motivo de rechazo.
3. Acabado, el interior de la campana o de la caja, así como el exterior de la espiga (Ver Figura 7), debe estar libre de roturas, grietas, laminaciones o superficies rugosas que presenten salientes. Si presentan imperfecciones ocasionadas durante la manufactura o manejo se pueden reparar siempre y cuando la reparación se realice con materiales que garanticen su adherencia y resistencia.

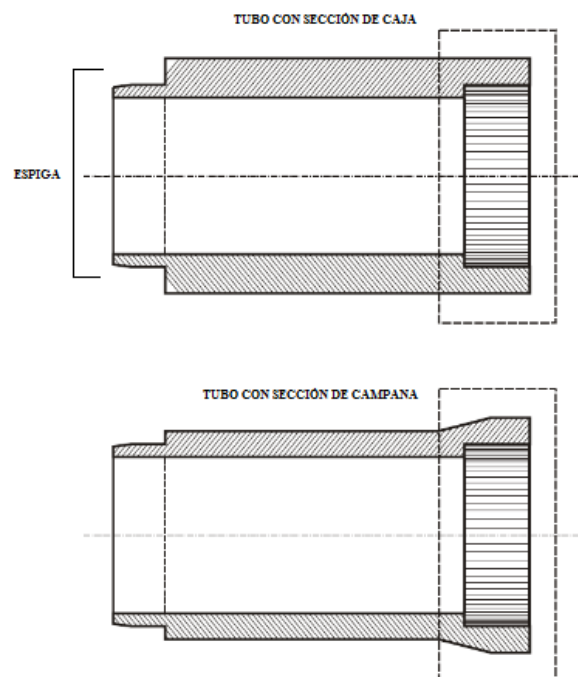


Figura 7 Diseños de tubos simples y reforzados. (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)

4. Flexión de las uniones, la unión de los tubos debe ser capaz de flexionarse mínimo 1,0 grado. No aplica a tubos sin anillo de hule y/o con orificio de maniobra destinados al uso pluvial.
5. Hermeticidad y estanquidad, la junta debe ser hermética y los tubos deben ser estancos, por lo que no deben presentar fugas ni goteo al someterse a una presión de 0,098 MPa (1,0 kgf/cm²) durante 5 minutos para diámetros nominales (Dn) menores de 1830 mm y de 10 minutos para diámetros nominales (Dn) de 1830 mm y mayores.
6. Resistencia del tubo a la ruptura, la carga para producir la primera grieta de 0,25 mm y la carga para producir ruptura no debe ser menor de lo que se especifica en los Anexos A y D para cada grado de tubo; si los tubos seleccionados para este ensayo sobrepasan los valores indicados son sufrir ruptura no es necesario llegar hasta la destrucción de los mismos. En caso de tener diseños con mayores diámetros reales (Dr) se debe multiplicar la carga (M) por el (Dr) a fin de obtener los requerimientos correspondientes a la carga para la grieta y carga máxima.
7. Absorción del concreto, la absorción de las probetas tomadas de la pared del tubo no debe exceder el 9% de la masa seca. Cada probeta debe tener la superficie aproximada de 100 cm² a 150 cm² y una masa mínima de 1000 g, debe estar libre de grietas visibles.

3.5 EQUIPO PARA ENSAYOS

Con la finalidad de realizar pruebas dimensionales y de resistencia a la compresión para determinar la calidad de los tubos de concreto en general se requieren de dos equipos que son mencionados a continuación:

3.5.1 MAQUINA DE ENSAYOS PARA COMPRESIÓN DE TUBOS

El concreto debe cumplir con la resistencia a la compresión, la resistencia a la compresión no debe ser menor a la expresada en la Tablas 3 y/o Anexos B a E, según corresponda, realizando el ensaye a los 28 días de elaboración de los tubos (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011). Para realizar esta determinación se usa una máquina para ensayos a compresión diametral de tubos observar la Figura 8 (Topoequipos S.A., 2015).



Figura 8 Prensa de tres apoyos. (Topoequipos S.A., 2015)

3.5.2 MICROMETRO/FLEXOMETRO

Los micrómetros y flexómetros son dispositivos de medición para determinar la distancia de un punto a otro. Para este caso en acuerdo a la normativa los primeros son utilizados para medir el diámetro interno de los tubos debido a que son instrumentos de alta precisión (legibilidad hasta 0,5 mm). Actualmente existen modelos cada vez más sofisticados (Ver Figura 9), por ejemplo los del tipo de barrido laser (Melillo, 2008). Mientras que los flexómetros son metros metálicos graduados en milímetros (Gómez, 2012). Para este caso se usan para realizar la medición de la longitud de los tubos. (Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C., 2011)



Figura 9 Ejemplo de Micrómetro –pistola- de interiores (Melillo, 2008)

3.6 METODOLOGÍA PDCA/PHVA

El ciclo de Deming o Shewart es una metodología enfocada a la mejora continua, cuyas siglas PDCA, en ingles son Plain, Do, Check, Act y se traducen a Planear, Hacer, Verificar y

Actuar. (Walton, 1988). El ciclo PHVA puede describirse como sigue (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., 2015):

3.6.1 PLANEAR

Establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;

3.6.2 HACER

Implementar lo planificado; en esta etapa se lleva a cabo el plan previamente establecido junto con algún control para vigilar que el plan se esté llevando a cabo según lo acordado. Para realizar el plan existen diversos métodos, entre los que destacan el diagrama de GANTT, herramienta con la que se puede plasmar la planeación, pero además se pueden medir tareas y tiempos de ejecución. (Pérez Villa & Múnera Vázquez, 2007)

3.6.3 VERIFICAR

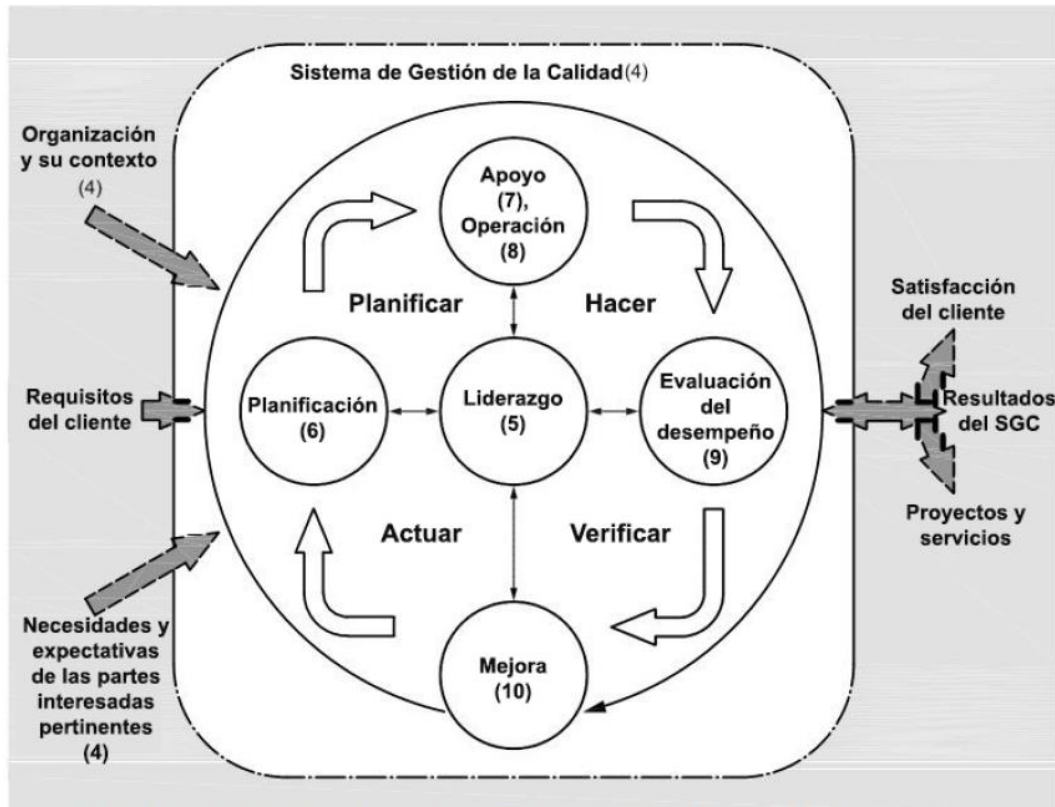
Realizar el seguimiento y (cuando sea posible) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados.

3.6.4 ACTUAR

Tomar acciones para mejorar el desempeño cuando sea necesario; en esta etapa se cierra el ciclo de la calidad, si al verificar los resultados se logró lo planeado entonces los cambios son sistematizados y documentados los cambios obtenidos, pero de no ser el caso se debe actuar rápidamente y volver a iniciar el ciclo desde la planificación. (Pérez Villa & Múnera Vázquez, 2007)

La NMX-CC-9001-IMNC-2015; emplea el enfoque a procesos incorporando el ciclo PHVA (Ver Figura 10), permitiendo a la organización planificar sus procesos y sus interacciones, es decir; asegura que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia. Lo anterior es de interés al presente trabajo ya que como se mencionó en el apartado 3.3 NMX-EC-17025-

IMNC-2006 / ISO 17025:2005, quien cumple con la norma 17025, cumple con los requisitos de la NMX-CC-9001-IMNC-2015.



Nota Los números en paréntesis hacen referencia a los capítulos de esta Norma Internacional.

Figura 10 Representación de la estructura de NMX-CC-9001-IMNC-2015 con Ciclo PHVA (Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., 2015)

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

Como parte fundamental del desarrollo del proyecto a continuación se presenta un esquema general de la secuencia de pasos que se llevaron a cabo como parte para el desarrollo del proyecto, ver Figura 11.

Dentro del esquema general se contemplan actividades particulares para cada paso.

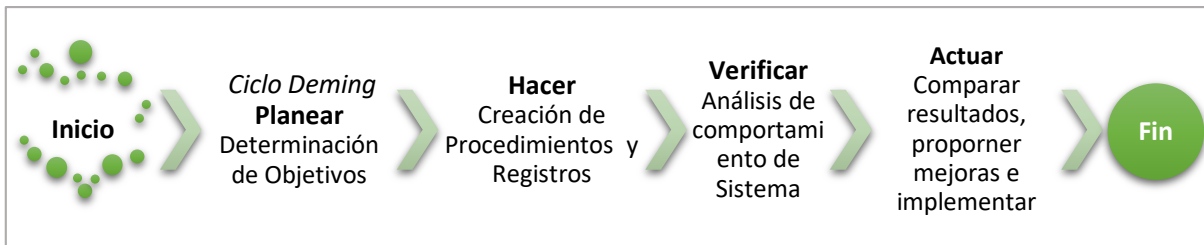


Figura 11 Esquema General para desarrollo de Proyecto (Fuente: Propia)

Por otro lado, la norma ISO 17025 exige requerimientos que se cubren por medio de la serie de actividades que se muestran en el esquema de la Figura 12.

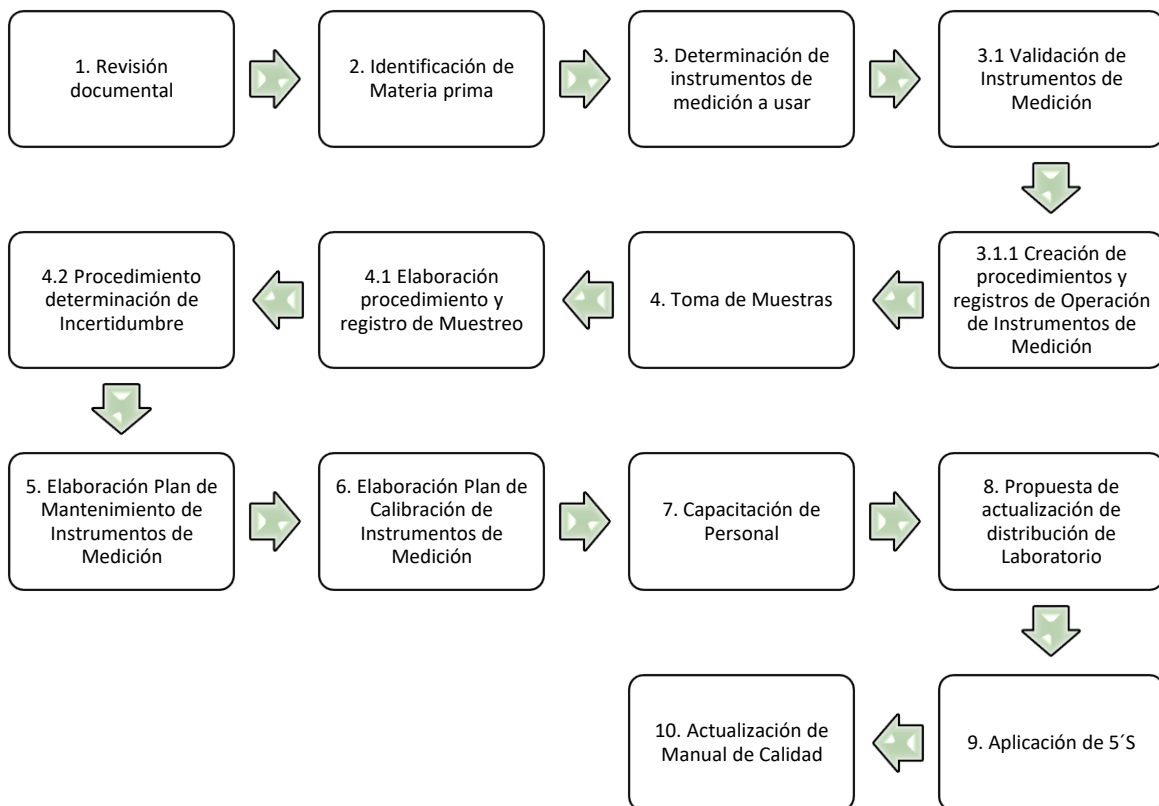


Figura 12 Actividades Norma ISO 17025 (Fuente: Propia)

4.1 APLICACIÓN CICLO PHVA

Parte fundamental del desarrollo del proyecto es la implementación de esta metodología como secuencia ordenada para alcanzar los objetivos planteado.

4.1.1 PLANEAR

En conjunto con la Dirección General de la empresa se definieron objetivos y alcances del presente proyecto, así mismo se generó el plan de trabajo del proyecto (Tabla 4) para la actualización del Manual de Calidad basado en la norma ISO 17025.

Tabla 4 Plan de trabajo conforme a ISO 17025 (Fuente: Propia)

PROGRAMA MAESTRO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA ACREDITACIÓN DE LABYCTA, ANTE EMA																												
AMPLIACIÓN EN LA SUBRAMA DE TUBOS PARA ALCANTARILLADO SANITARIO Y DRENAJE PLUVIAL.																												
ACTIVIDAD	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Conocimiento Labycta S.A. de C.V.																												
Evaluación de las condiciones del Área por acreditar.																												
Selección del personal signatario para la ampliación de la acreditación.																												
Organigrama del Laboratorio.																												
Adecuación de la política de la Calidad y Objetivo del Laboratorio.																												
Curriculum del personal propuesto para signatario.																												
Perfil de puesto.																												
Elaboración de los procedimientos técnicos de los métodos por acreditar. (TUBOS)																												
Adquisición, calibración y verificación de equipo en cumplimiento con los métodos por acreditar.																												
Adecuación de los procedimientos administrativos: - Control de documentos y registros. - Revisión por la Dirección. - Ofertas, Pedidos y contratos. - Auditorías Internas.																												
-Subcontratación. - Personal. - Quejas. - Compras.																												
- Equipos. - Transporte. - Aseguramiento de la Calidad. - Acciones Correctivas.																												
- Acciones Preventivas. - Trabajo No Conforme. - Confidencialidad. - Manual de la Calidad.																												
Capacitación Técnica en los métodos por acreditar. (TUBOS)																												

Como parte de la etapa de Planeación, se genera la evaluación para determinar el estado de la documentación de los Requisitos Técnicos que conforme a la ISO 17025; ver Tabla 5.

Tabla 5 Estatus de Requisitos Técnicos (Fuente: Propia)

PROCEDIMIENTO	REQUERIMIENTO
Personal.	
Aseguramiento de competencia del personal.	Actualizar
Formación de personal	Actualizar
Perfiles de puestos	Crear
Instalaciones y condiciones ambientales.	
Influencia de las instalaciones y condiciones ambientales	Actualizar
Seguimiento, control y registro de condiciones ambientales	Actualizar
Contaminación cruzada	Actualizar
Control de acceso	Actualizar
Actividades de mantenimiento en el Laboratorio	Crear
Métodos de ensayo, Validación del Método.	
Selección y Uso de métodos y procedimientos apropiados	Crear
Actualización de Métodos de Ensayo	Crear
Métodos desarrollados por el Laboratorio	Crear
Métodos no normalizados	Crear
Validación de métodos usados por el Laboratorio	Crear
Procedimiento de estimación de incertidumbre en ensayos	Crear
Aseguramiento de los datos electrónicos	Actualizar
Equipo del Laboratorio.	
Manejo seguro, Transporte, Almacenamiento, Uso, Calibración, Verificación y Mantenimiento del Equipo.	Crear
Verificación de equipo para prueba	Crear
Inventario y Programa de calibración, verificación y mantenimiento de equipos de medición y pruebas.	Crear
Verificación de equipo de medición	Crear
Equipo fuera de control temporal	Crear
Procedimiento de verificaciones intermedias de equipos	Crear
Actualización de factores de corrección	Crear
Protección de equipo del Laboratorio contra ajustes no deseados	Crear
Trazabilidad de las mediciones realizadas.	
Procedimiento y programa de calibración de equipo del Laboratorio	Crear
Requisitos de trazabilidad	Crear
Requisitos de trazabilidad en laboratorios de ensayos	Crear
Trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) en laboratorios de ensayos	Crear
Excepciones de trazabilidad en laboratorios de ensayos	Crear
Patrones y materiales de referencia	Crear
Verificaciones intermedias de patrones y materiales de referencia del Laboratorio	Crear
Procedimiento de aseguramiento de la integridad de los patrones y materiales de referencia del Laboratorio.	Crear
Requisitos de muestreo.	
Plan y procedimiento de muestreo	Crear
Procedimiento de registro de datos y operaciones de muestreo	Crear
Aseguramiento de la integridad de muestras bajo servicio.	Crear
Procedimiento de manejo de muestras en el Laboratorio	Crear
Identificación de muestras durante su permanencia en el Laboratorio	Crear
Aseguramiento de la calidad de los resultados generados por el Laboratorio.	
Procedimiento de control de calidad	Crear
Análisis de los datos de control de calidad	Crear
Informe de los resultados generados por el Laboratorio.	
Expresión de los resultados	Crear
Requisitos para los informes de resultados generados por el Laboratorio	Crear
Resultados provenientes de subcontratistas	Crear
Envío de resultados electrónicamente	Crear
Presentación de los informes de resultados	Crear
Modificaciones a los informes de resultados	Crear

4.1.2 HACER

Durante el desarrollo de esta etapa se realizó una revisión tanto a la norma ISO 17025 como a las normas mexicanas que avalan los procesos de control de calidad de tubos de concreto para alcantarillado (NMX-C-401-ONNNCE-2011 y NMX-C-402-ONNNCE-2011). Posteriormente se procedió a la evaluación de la documentación necesaria para en base a ello proceder al desarrollo de los procedimientos e instructivos en acuerdo con la normativa respectiva. En la Tabla 6 se observa la documentación necesaria según la ISO 17025.

Tabla 6 Procedimientos a desarrollar (Fuente: Propia)

Punto de ISO 17025	No. documentos requeridos
5.1 Generalidades	0
5.2 Personal	2
5.3 Instalaciones y condiciones ambientales	1
5.4 Métodos de ensayo, Validación de Método	2
5.5 Equipo del Laboratorio.	2
5.6 Trazabilidad de las mediciones	1
5.7 Muestreo	2
5.8 Manipulación de las muestras de Ensayo	1
5.9 Aseguramiento de la Calidad de los Resultados de Ensayo	1
5.10 Informe de los resultados generados por el Laboratorio.	3
Total	15

Como parte de la documentación a desarrollar y el enfoque a procesos del presente sistema de gestión, se generaron los mapeos de procesos (Ver Figuras 13, 14, 15 y16) tomando en consideración la Figura 17 en la que se muestra como el Ciclo PHVA se integra con la normativa NMX-EC-17025-IMNC-2006 / ISO 17025:2005; aunado a ello se considera la orientación del Laboratorio que brinda servicio de medición a externos.

4.1.3 VERIFICAR

En la etapa de verificación se plantea una auditoria interna implementada por el Jefe del Sistema de Gestión que contempla la evaluación documental siguiendo el procedimiento de Auditorías Internas y como guía se presenta el diagrama de flujo de operaciones cruzadas que se observa en la Figura 18.

Lo anterior para efectuar la verificación de cumplimiento de los procedimientos desarrollados con los requisitos de la normativa ISO 17025 y la normativa mexicana aplicable.

4.1.4 ACTUAR

Para la etapa final del ciclo PHVA el Jefe del Sistema de Gestión en conjunto con el equipo seleccionado dan seguimiento a los diferentes hallazgos encontrados durante la etapa de Verificación.

- Para las no conformidades se sigue el procedimiento para acciones correctivas.
- Para las oportunidades de mejora focalizadas se trabajarán con base en el procedimiento de mejora continua.

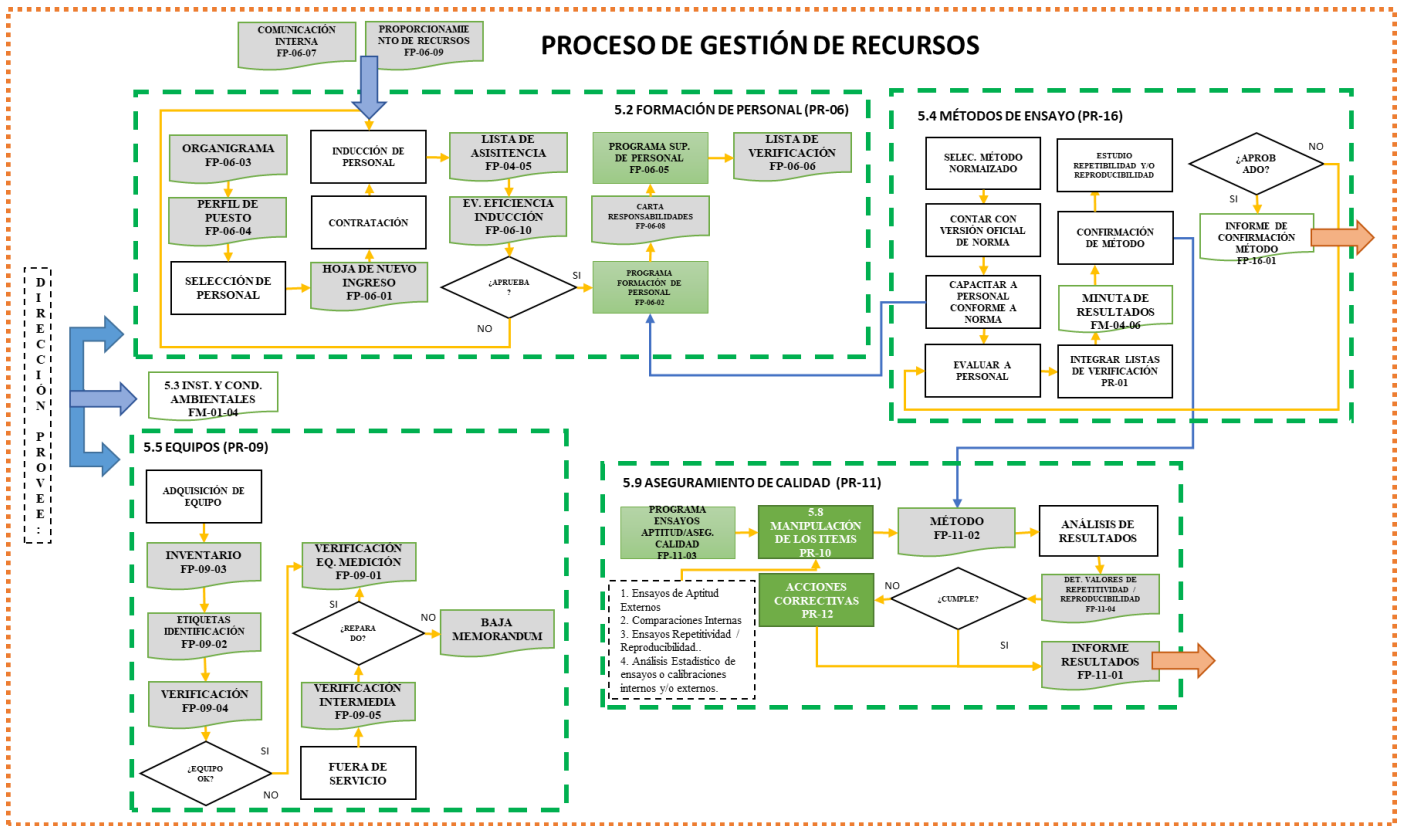


Figura 13 Mapeo de proceso de Gestión de Recursos

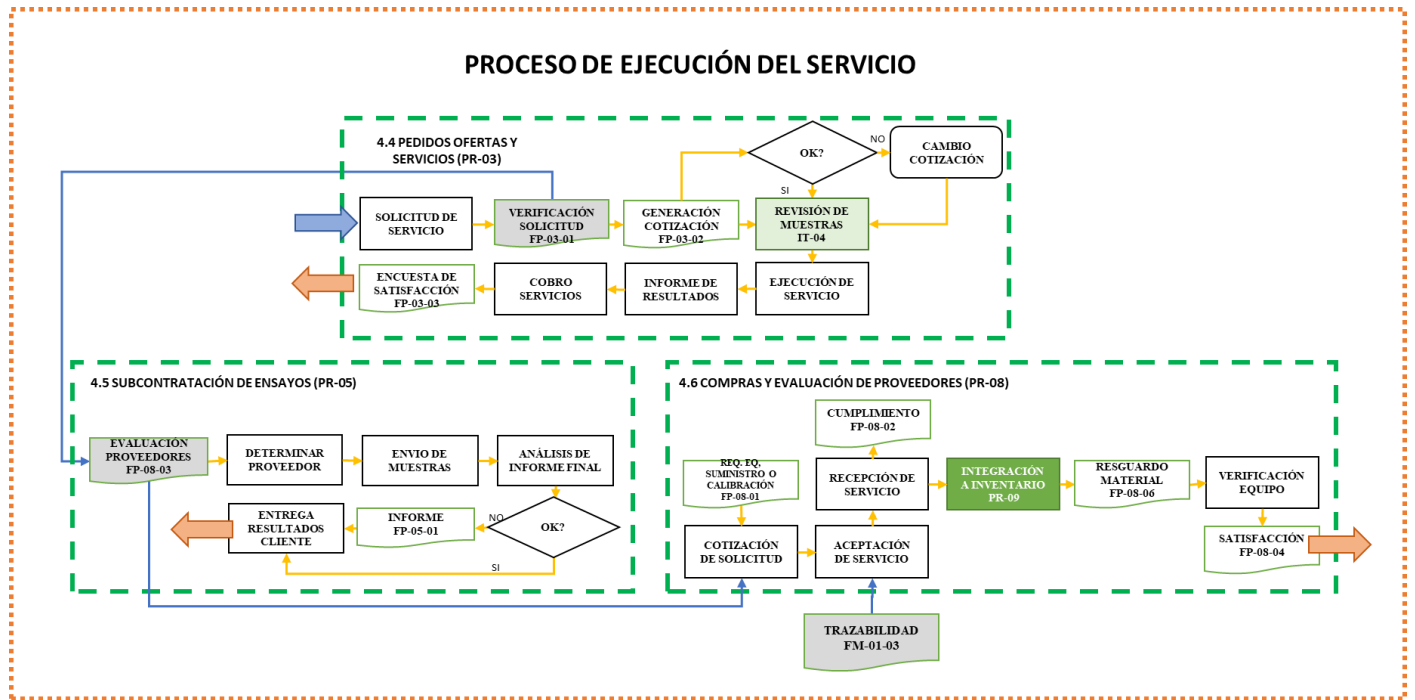


Figura 14 Mapeo de proceso de Ejecución de Servicio

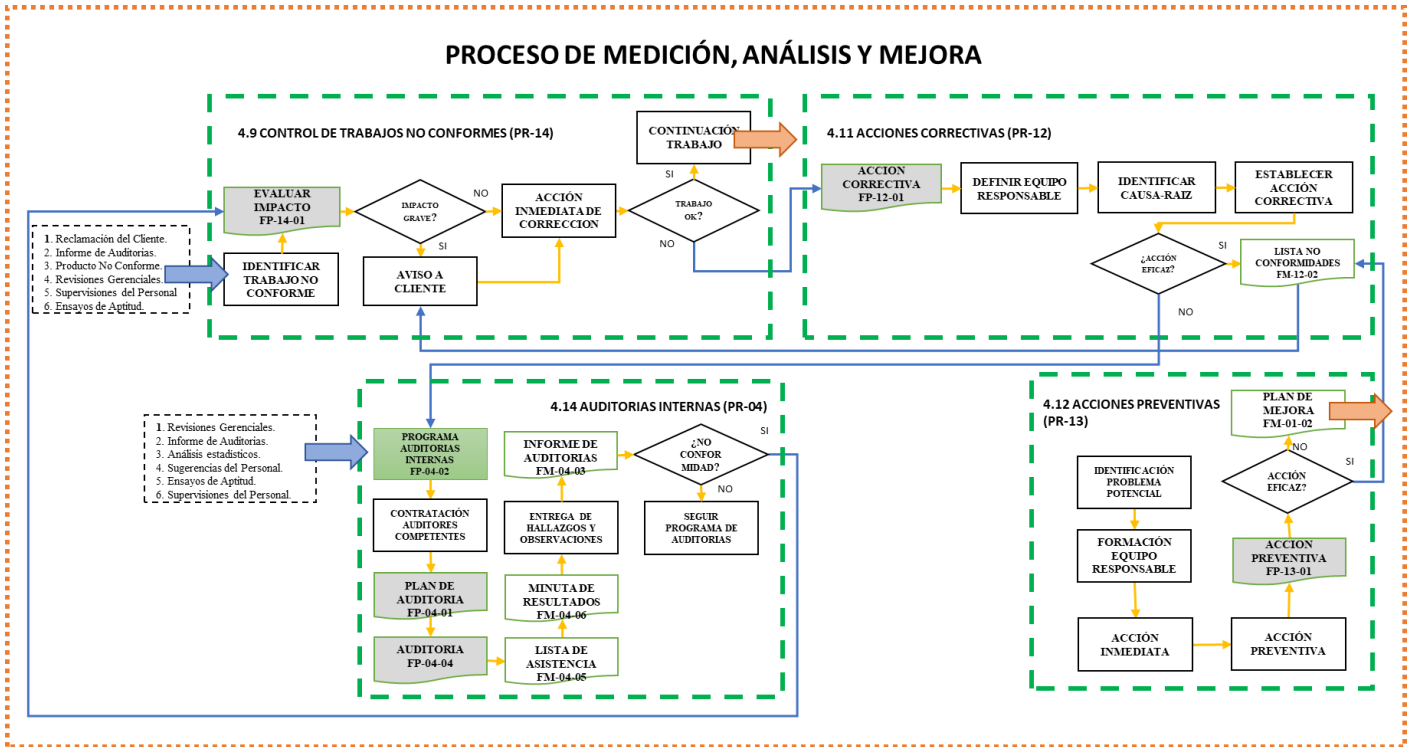


Figura 15 Mapeo de proceso de Medición, Análisis y Mejora

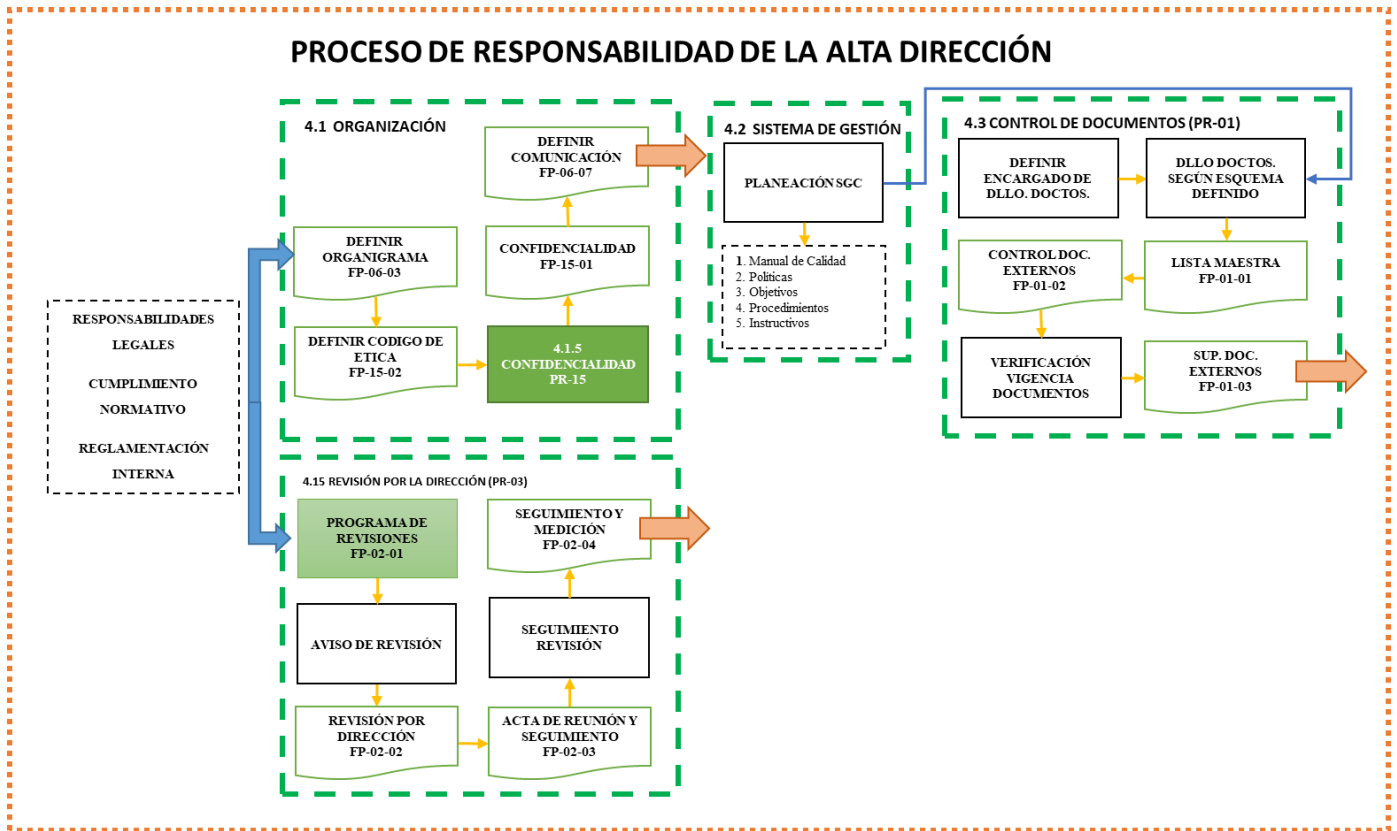


Figura 16 Mapeo de proceso de Responsabilidad de la Alta Dirección

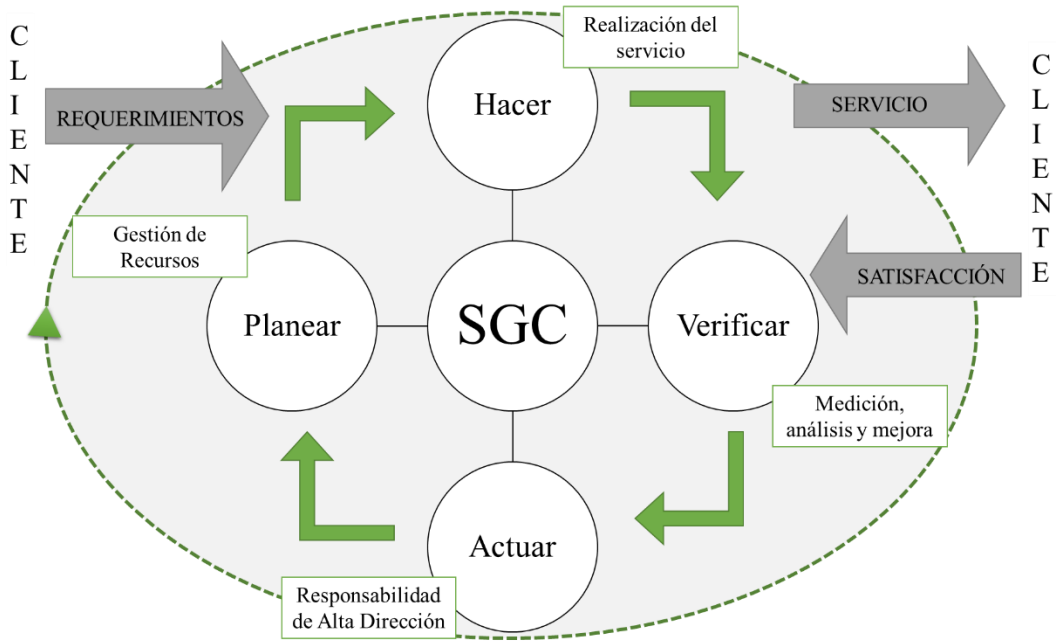


Figura 17 Sistema de Gestión Basado en Procesos. (Fuente: Propia).

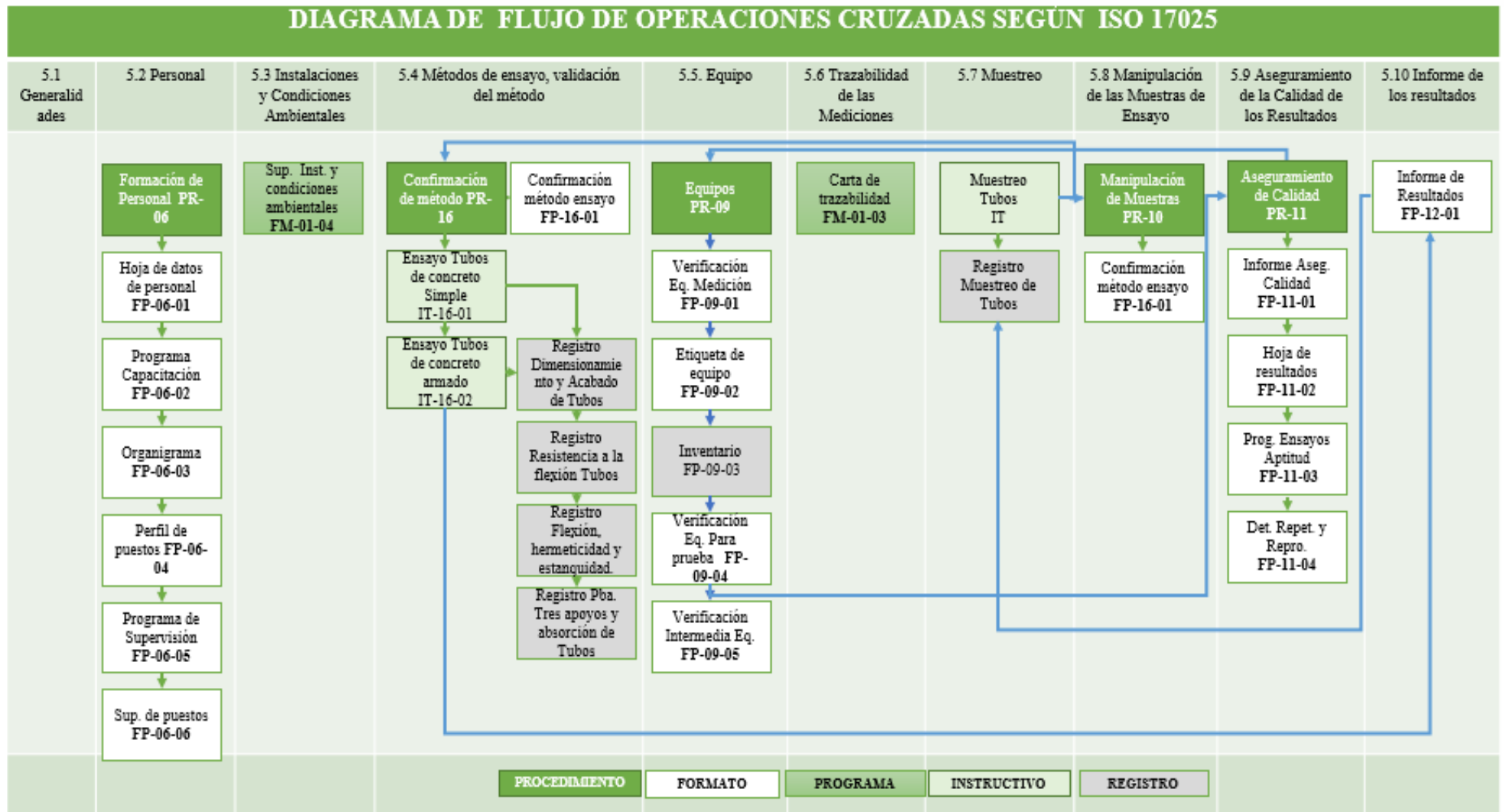


Figura 18 Diagrama de flujo de operaciones cruzadas. (Fuente: Propia)

CAPÍTULO V RESULTADOS

En el siguiente listado se describen los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto.

- Para el final del proyecto se desarrollaron y/o actualizaron al menos 15 procedimientos y 4 instructivos que durante la etapa de Planeación se identificaron como indispensables para realizar la ampliación del Sistema de Gestión al área de Tubos de concreto para Alcantarillado, en Tabla 7 se muestran los documentos por desarrollar y/o actualizar al finalizar el proyecto.

Tabla 7 Procedimientos por desarrollar o actualizar al finalizar el proyecto.

Punto de ISO 17025	No. documentos requeridos
5.1 Generalidades	0
5.2 Personal	0
5.3 Instalaciones y condiciones ambientales	0
5.4 Métodos de ensayo, Validación de Método	0
5.5 Equipo del Laboratorio.	0
5.6 Trazabilidad de las mediciones	0
5.7 Muestreo	0
5.8 Manipulación de las muestras de Ensayo	0
5.9 Aseguramiento de la Calidad de los Resultados de Ensayo	0
5.10 Informe de los resultados generados por el Laboratorio.	0
Total	0

- Por medio de la creación del Plan de Trabajo en acuerdo con los requerimientos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006/ISO /IEC 17025:2005 y así como en los requisitos de control de documentos, se alcanzó la actualización de la documentación del laboratorio de calidad.
- Se identificaron y crearon los procedimientos para integrar al área de –tubería y alcantarillado al Sistema de Gestión bajo la norma NMX – EC – 17025 – IMNC -2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”.

un sistema de trabajo ordenado, ágil y que brinde seguridad y aumento de calidad del servicio.

- Se realizó la propuesta de distribución de área de control de calidad de tubos de concreto. Ver Figura 20.

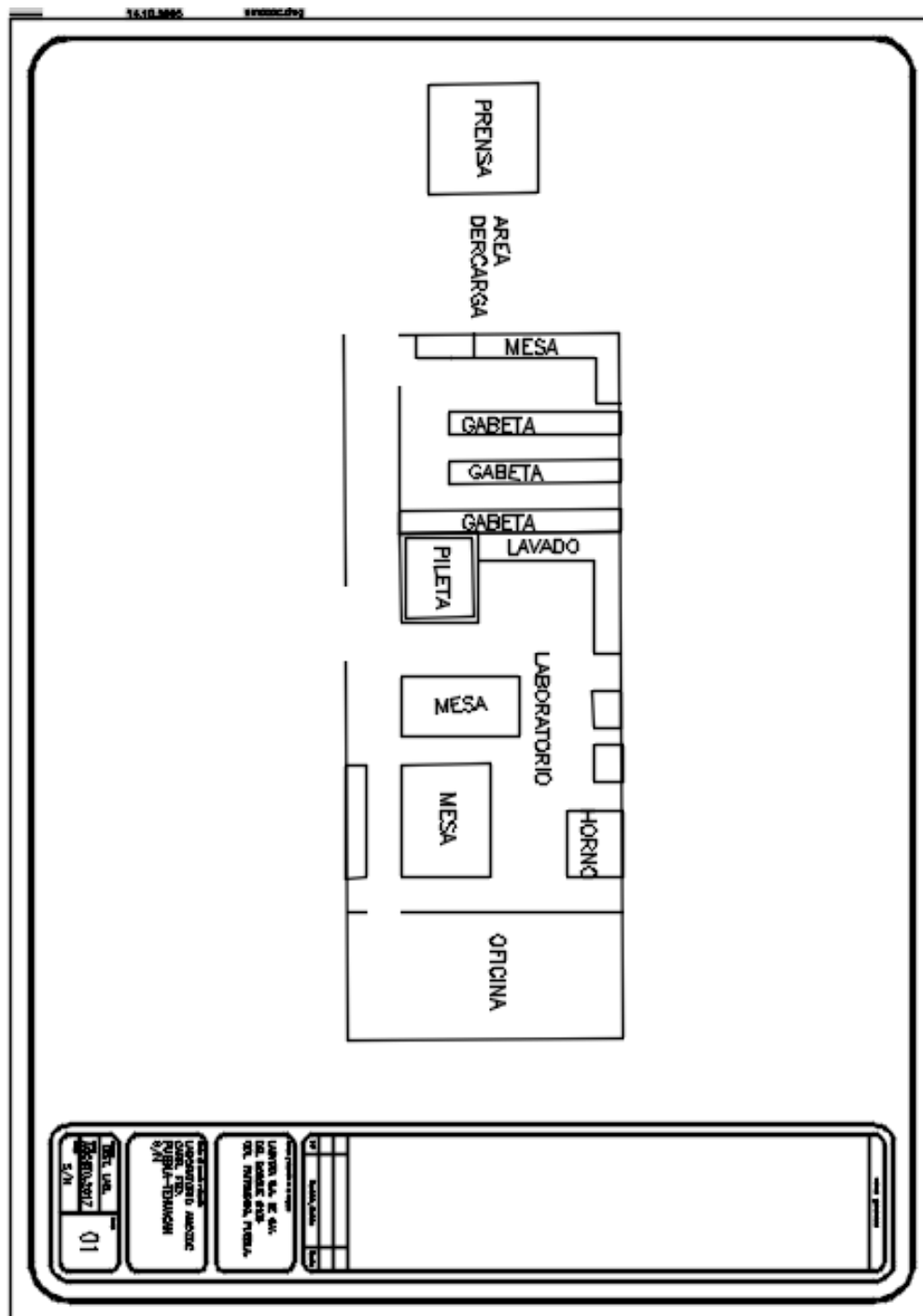


Figura 20 Propuesta Distribución Laboratorio

CONCLUSIONES

Hablar de un Sistema de Gestión no significa algo innovador para el cliente; sin embargo, sí implica hablar de algo que el cliente relaciona como inherente al bien o servicio deseado, sobre todo si se habla de un servicio pruebas de laboratorio; puesto que brinda tanto a cliente como a la empresa seguridad, confianza y procesos que caminan hacia la prevención de peligros.

Bajo este entendido la presente colaboración ha significado el inicio del camino hacia la meta final; desde un fuerte trabajo de preparación económica, capacitación de personal, inversión en equipamiento tecnológico, inversión en infraestructura y asesoría; todo lo anterior para obtener el Acreditamiento del área de Control de Calidad de Tubos de concreto Simple y Reforzado para Alcantarillado, ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (ema).

En este punto cabe destacar que el objetivo principal se ha cumplido, que es el desarrollo documental del Sistema de Gestión para el área de Laboratorio en cuestión; sin embargo existen objetivos específicos que debido a fuerzas externas se han visto retrasados. Lo cual no significa que la meta a largo plazo se vea afectada. Puesto que solo para efecto del presente trabajo no se presentan los resultados de la fase de Verificación y Actuar, ya que actualmente se continúa trabajando en los mismos.

La empresa cuenta con acreditación (ema) en el área de control de calidad de concreto hidráulico por lo que en su búsqueda de ampliar su acreditación a otras áreas previo al inicio del proyecto ya contaba con buena parte de la documentación que solo se requirió actualizar y otra parte que debido a la naturaleza de los procesos fue necesaria desarrollar. A partir de este trabajo Labycta centrará su atención a la compra de servicios de calibración y de equipo, así como a la adecuación de infraestructura con la finalidad de continuar con los procesos de capacitación y posterior evaluación para determinar su competencia.

En este sentido es indispensable la participación activa de la Alta Dirección y de todo el personal involucrado, ya que de su empeño en la gestión de recursos y el desempeño para alcanzar los objetivos es muy significativo para lograr la acreditación.

REFERENCIAS

- Consultores C.A. . (Febrero de 2001). *Incertidumbre de la Medición* . Maracay, Aragua.
- Cuatrecasas, L. (2005). *Gestión Integral de la Calidad: Implantación, Control y Certificación*. Barcelona: Gestión 2000.
- Delgado Alamilla, H., Martínez Peña, G. I., Pérez Salazar, A., & Flores Flores, M. (2005). *Estimación de la incertidumbre en Métodos de Ensayos de Construcción*. Sanfandilla, Queretaro, México. Obtenido de <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt275.pdf>
- Entidad Mexicana de Acreditamiento, A.C. (2016). *Entidad Mexicana de Acreditamiento, A.C.* Obtenido de <http://www.ema.org.mx>
- Galindo, L. M. (2006). *Más allá de la Excelencia y la Calidad*. México: Trillas.
- Gómez, S. M. (2012). *Metrología y ensayos*. Madrid: Paraninfo.
- Google Maps/Google Earth. (2017). *Google*. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com.mx/maps/@19.0461766,-98.0633589,16.5z>
- Instituto de Salud Pública de Chile. (Diciembre de 2010). *Validación de métodos y determinación de la incertidumbre de la medición: “Aspectos generales sobre la Validación de métodos”*. Santiago, Chile. Obtenido de “Aspectos generales sobre la validación de métodos”: http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento_tecnico/2010/12/Guia%20T%C3%A9cnica%20de%20validaci%C3%B3n%20de%20M%C3%A9todos%20y%20determinaci%C3%B3n%20de%20la%20incertidumbre%20de%20la%20medici%C3%B3n_1.pdf
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. (9 de Diciembre de 2016). *Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C.* Obtenido de <http://integra.cimav.edu.mx/intranet/data/files/calidad/documentos/externos/NMX-EC-17025-IMNC-2006.pdf>
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (2015). *NMX-CC-9001-IMNC-2015 Requisitos para Sistema de Gestión de Calidad*. México: IMNC.
- International Organization for Standardization. (Mayo de 2005). *International Organization for Standardization*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/39883.html>
- Labycta S.A. de C.V. (2015). *Labycta S.A. de C.V.* Recuperado el 2017, de Labycta S.A. de C.V.: <http://www.labycta.mx>
- Labycta S.A. de C.V. (31 de Diciembre de 2016). *Base de datos de Ventas*. Puebla, Puebla, México.

- Labycta S.A. de C.V. (29 de Abril de 2017). Manual de Sistema de Gestión de Calidad. Puebla, Puebla, México.
- Lemos, P. L. (2015). Cómo documentar un sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2015. Madrid: FC Editorial.
- Maseda, A. P. (1988). Gestión de la Calidad. Barcelona: Marcombo Boixareu Editores.
- Melillo, G. (01 de Diciembre de 2008). *Metrologia*. Obtenido de <http://metrologia.fullblog.com.ar/micrometro-871228131459.html>
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2011). *NMX-C-401-ONNCCE-2001 Tubos de Concreto Simple con junta hermética para drenaje Sanitario y drenaje Pluvial*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y la Edificación, S.C. (2011). *NMX-C-402-ONNCCE-2011 Tubos de concreto reforzado con junta hermética para alcantarillado y drenaje pluvial- Especificaciones y métodos de ensayo*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Pérez Villa, P. E., & Múnera Vázquez, F. N. (2007). *Reflexiones para implementar un sistema de gestión de calidad (ISO 9000:2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria (Documento de trabajo)*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Pulido, H. G. (2007). Calidad Total y Productividad. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Secretaria Central de ISO. (2015). ISO 9000 - Sistemas de Gestión de la Calidad - Fundamentos y vocabulario. Ginebra, Suiza.
- Topoequipos S.A. (2015). *Topoequipos S.A. Soluciones Integrales en Geomática*. Obtenido de <http://www.topoequipos.com/dem/topoequipos/catalogos/proetisa/4.Hormigones.pdf>
- Velasco, J. A. (2010). Gestión por Procesos. Madrid: Esic Editorial.
- Walton, M. (1988). *Cómo administrar con el Método Deming*. Norma S.A.

ANEXOS

ANEXO A – CARTA DE LIBERACIÓN



LABORATORIO CONSTRUCCION SUPERVISION
TERRACERIAS GEOTECNIA y PAVIMENTOS
Calle del Bosque No. 6105, Col. Patrimonio,
C.P. 72450, Puebla, Pue.



Puebla, Pue., a 31 de Julio de 2017
Oficio No. 111/2017

DR. PRUDENCIO FIDEL PACHECO GARCÍA
DIRECTOR DE POSGRADO UPAP
SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFACTURA Y ESTRATEGIAS DE CALIDAD

P R E S E N T E

Le saludo cordialmente al tiempo que aprovecho el medio para informarle la liberación de la Ing. Daniela Regis Jiménez, alumna del posgrado que usted dirige, por haber concluido las actividades concernientes al proyecto "Actualización De Manual De Calidad Para Incluir Laboratorio De Control De Calidad Bajo La Normativa NMX-EC-17025-IMNC-2006".

Como parte de nuestro convenio reiteramos nuestra disposición para que la información desarrollada durante su estancia en la empresa Labycta S.A. de C.V. tenga como utilidad ser base del desarrollo de su trabajo de tesis con la finalidad de que obtenga el grado de Maestra.

Las actividades realizadas en la empresa por parte de la Ing. Daniela Regis Jiménez son de gran utilidad y forman parte importante de la mejora de nuestros procesos. En específico, el proyecto sirve como piedra angular para actualizar el sistema de gestión agregando al área de control de calidad de tubos de concreto para alcantarillado; así mismo coadyuva para nuestra meta 2018 de ampliar nuestro acreditamiento ante la Entidad Mexicana de Acreditamiento (ema) bajo los estándares de la NMX-EC-17025-IMNC-2006 en ese rubro.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su atención reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

MC. GABRIEL JIMÉNEZ HERNÁNDEZ
GERENTE ADMINISTRATIVO
LABYCTA S.A. DE C.V.

TELEFONO 01-2222-710046 / CEL. 2221107577
MAIL: labycta@gmail.com

H. AYTO. MPIO. DE PUEBLA No. REGISTRO: LC-149/17
GOBIERNO DEL EDO DE PUEBLA No. REGISTRO: LC-3004
EMPRESA ACREDITADA EMA C-0789-142/16