

# **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

## **FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

### **MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**



**DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS  
ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE  
LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017;  
APLICABLE AL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:**

**ALVANEZ UMAÑA, EDWIN ELIÚ**

**MÓNCHÉZ CORTEZ, ADRIANA MARÍA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**MAESTRO(A) EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE  
CALIDAD**

**MAYO 2024**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

RECTOR: ING. JUAN ROSA QUINTANILLA, MSc.  
VICERECTORA ACADEMICA DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN  
SECRETARIO GENERAL: LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

DECANO: LIC. CELINA AMAYA DE CALDERÓN, MSc.  
VICEDECANO: LIC. NIXON ROGELIO HERNÁNDEZ VÁSQUEZ, MSc.  
SECRETARIO: LIC. PEDRO JAVIER RIVAS MEJÍA  
ADMINISTRADOR ACADÉMICO: LIC. EDGAR ANTONIO MEDRANO MELÉNDEZ

**COORDINADOR DE MAESTRÍA Y ASESORA DE TRABAJO DE  
GRADUACIÓN:**

COORDINADOR DE MAESTRÍA: LIC. LUIS ALONSO RAMÍREZ AGUILAR, MSc.  
ASESORA: ING. MÓNICA ROMERO DE ULLOA, MSc.

**TRIBUNAL EXAMINADOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN:**

PRESIDENTE: LIC. LUIS ALONSO RAMÍREZ AGUILAR, MSc.  
SECRETARIA(O): ARQ. MARIO ROBERTO ROSALES PADILLA, MSc.  
VOCAL: ING. CAROLINA LISSETTE NUILA DE BENAVIDES, MSc.

MAYO 2024

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE  
CALIDAD (MASIG)**



**DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA  
COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN  
NTS ISO/IEC 17025:2017; APLICABLE AL LABORATORIO DE QUÍMICA  
AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS,  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**PRESENTA:**

**LIC. EDWIN ELIÚ ALVANEZ UMAÑA**

**LICDA. ADRIANA MARÍA MÓNCHÉZ CORTEZ**

Trabajo de Graduación de Maestría, como requisito para optar al título de:

**MAESTRO(A) EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE  
CALIDAD**

**COORDINADOR DE MAESTRÍA:**

**LIC. LUIS ALONSO RAMÍREZ AGUILAR. MSc.**

**ASESORA:**

**ING. MÓNICA ROMERO DE ULLOA MSc.**

**MAYO 2024**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

**LIC. EDWIN ELIÚ ALVANEZ UMAÑA  
LIC. ADRIANA MARÍA MÓNCHÉZ CORTEZ**

### **DECLARAN QUE:**

El presente trabajo de graduación denominado **“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017; APLICABLE AL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”** ha sido desarrollado sobre el fundamento de una investigación aplicada, respetando derechos intelectuales; conforme a citas y referencias bibliográficas correspondientes, según normas APA en su versión vigente. Consecuentemente este trabajo de graduación es de la autoría de los maestrantes autores y de propiedad intelectual de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (MASIG) de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de El Salvador.

En virtud de esta declaración, los autores graduandos son responsables del contenido de los diferentes marcos de referencia, marco teórico, métodos, técnicas y herramientas utilizadas, resultados de la investigación y la propuesta de diseño del sistema integrado de gestión, como su veracidad y alcance metodológico académico e investigativo aplicado a los Sistemas Integrados de Gestión de Calidad y otros ámbitos relacionados.

Ciudad Universitaria, San Salvador. Mayo de 2024.



**LIC. EDWIN ELIÚ ALVANEZ UMAÑA**



**LICDA. ADRIANA MARÍA MÓNCHÉZ CORTEZ**

# **APROBACIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

## **MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

El Tribunal Examinador de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (MASIG), conformado por los distinguidos maestros abajo detallados; *aprueban* el presente Trabajo de Graduación denominado:

### **DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017; APLICABLE AL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por:

**LIC. EDWIN ELIÚ ALVANEZ UMAÑA  
LICDA. ADRIANA MARÍA MÓNCHÉZ CORTEZ**

Asesora:

**ING. MÓNICA ROMERO DE ULLOA, MSc.**

**Aprobado por Tribunal Examinador MASIG:**

**LIC. LUIS ALONSO RAMÍREZ AGUILAR, MSc.**  
Director MASIG – Presidente

**ARQ. MARIO ROBERTO ROSALES, MSc.**  
Secretario

**ING. CAROLINA LISSETTE NUILA, MSc.**  
Vocal

Ciudad Universitaria, Mayo de 2024

**MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**CERTIFICACIÓN**

En calidad de miembros del Tribunal Examinador **certificamos** el presente Trabajo de Graduación denominado “**DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017; APLICABLE AL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**”, requisito para la obtención del grado de **MAESTRO(A) EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD** de la **FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS** de la **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**, ha sido elaborado por los maestrantes **LIC. EDWIN ELIÚ ALVANEZ UMAÑA** y **LIC. ADRIANA MARÍA MÓNCHÉZ CORTEZ**, documento que cuenta con un proceso riguroso de revisión metodológica, académica y profesional, por tanto, se encuentra apto para su presentación y publicación.

Ciudad Universitaria, San Salvador. Mayo de 2024.

**LIC. LUIS ALONSO RAMÍREZ AGUILAR, MSc.**

Director MASIG – Presidente

**ARQ. MARIO ROBERTO ROSALES, MSc.**

Secretario

**ING. CAROLINA LISSETTE NUILA, MSc.**

Vocal



LUGAR Y FECHA : San Salvador, 24 de mayo de 2024  
 RAMO : Ministerio de Educación  
 DEPENDENCIA : Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Económicas  
 TIPO DE ACUERDO : RATIFICACIÓN DE ACTA  
 NUMERO DE ACUERDO: TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE DE JUNTA DIRECTIVA

Para su conocimiento y efectos legales consiguientes transcribo acuerdo tomado en Sesión Ordinaria No.22-2024, período 2023/2025, de Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, celebrada el día viernes veinticuatro de mayo del año dos mil veinticuatro.

**PUNTO VI - 6.14 RATIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN DEL ACTA DE EVALUACIÓN N°2, EGRESADOS MASIG- CORRESPONDIENTE AL AÑO 2024.**

Conocida la solicitud de ratificación de resultados del Trabajo de Graduación del Acta de Evaluación N°2 Egresados MASIG, correspondiente al año 2024, presentado por el Msc. Luis Alonso Ramírez Aguilar, Coordinador de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (MASIG).

Luego de verificar que el acta contiene los datos pertinentes y con base en los Artículos 35 y 36 literal "e" del Reglamento General de la Ley Orgánica de la UES y Art.48 inciso tres Reglamento General del Sistema de Estudios de Posgrado de la UES.

Junta Directiva por CINCO (5) votos a favor, CERO (0) abstenciones y CERO (0) en contra de los miembros propietarios presentes, ACUERDAN:

Ratificar los resultados del Trabajo de Graduación del Acta de Evaluación N°2 correspondiente al año 2024, de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, según detalle:

**ACTA N° 2/2024**

FECHA DE EXAMEN	NOMBRES DE LOS GRADUANDOS	CARNE	TEMA DE TRABAJO DE GRADUACION	NOTA GENERAL	TRIBUNAL EXAMINADOR
03/05/2024	ADRIANA MARÍA MÓNCHÉZ CORTEZ	MC14009	"DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017; APLICABLE AL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR"	8.08	<b>PRESIDENTE</b> LIC. LUIS ALONSO RAMÍREZ AGUILAR, M.Sc.  <b>SECRETARIO</b> ARQ. MARIO ROBERTO ROSALES PADILLA, M.Sc.  <b>VOCAL</b> ING. CAROLINA LISSETE NUILA DE BENAVIDES, M.Sc.
	EDWIN ELIÚ ALVANEZ UMAÑA	AU15001		8.05	



## AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios y a la Buena Madre por darme la sabiduría y ánimos necesarios para continuar con este proceso de formación académica y profesional, y sin duda alguna no sería ni la tercera parte de lo que soy en estos momentos. Les debo el Honor y la Gloria por siempre.

Agradezco infinitamente a mis padres Manuel y Veralice; su sacrificio y amor incondicional ha dado resultado, así como las palabras de aliento y apoyo en todos los momentos de mi vida. Espero seguirlos honrando y compartiendo éxitos juntos.

Gracias a Eliú: mi compañero de tesis, mejor amigo y esposo. Agradezco a Dios porque nos conocimos, compartimos aspiraciones similares y dentro de nuestras diferencias somos el complemento del otro. Admiro tu determinación y valor de salir adelante y tengo la certeza que los proyectos a futuro serán provechosos y de triunfo para nuestra familia.

Un agradecimiento al maestro Julio Valle por ser un guía, compartir sus conocimientos, experiencia profesional, consejos y exigirnos académicamente con la finalidad de formarnos en mejores profesionales.

Gracias a la maestra Mónica de Ulloa; sus recomendaciones y experiencia profesional han sido de mucha ayuda. Las tres horas al día rindieron sus frutos.

Gracias a los maestros de la MASIG por compartir la semilla del conocimiento y la exigencia académica para reflejar un nivel de maestría en nuestro desempeño profesional.

*“No te rindas, por favor no cedas, aunque el frío queme, aunque el miedo muerda, aunque el sol se esconda y se calle el viento, aún hay fuego en tu alma, aún hay vida en tus sueños, porque la vida es tuya y tuyo es el deseo, porque lo has querido y porque te quiero”. Mario Benedetti.*

Adriana María Mónica Cortez

Gracias a Dios por darme la oportunidad de superarme académica, profesional y personalmente, poniendo ante mí nuevos retos acompañados de la motivación y el coraje necesario para afrontarlos con el optimismo y la humildad para volar alto sin despegar los pies de la tierra.

Gracias a Lorena de Alvanez y Eliú Alvanez por ser los maravillosos padres que siempre han sido, apoyándome en cada paso que he dado en mi vida, formándome desde casa para ser una persona de bien, brindándome siempre los mejores consejos y los abrazos más acogedores, en cada día lleno de turbulencia siempre son la paz que alimenta mi corazón.

Gracias Isaías Alvanez, tu forma tan singular de animarme, te quiero mucho hermano.

Gracias a mi compañera de tesis Adriana Mónico, quien además es mi colega, amiga, confidente y compañera de vida. Nos comprometimos tanto con este trabajo de graduación que ahora somos esposos ante la ley. El éxito sabe mejor cuando estamos acompañados de personas que amamos y nos aman. Juntos hemos logrado esto, no podría estar más satisfecho con la vida.

Gracias al maestro Julio Valle, por siempre ser tan asertivo en cada una de las observaciones y comentarios que realizó para orientarnos en la realización de este trabajo, la facilidad de compartir conocimientos, experiencias e incluso ampliar nuestro vocabulario profesional.

Gracias a nuestra asesora Mónica de Ulloa, por acompañarnos en este proceso y darnos la mejor guía, todos los consejos académicos y profesionales, todas sus palabras de ánimo (tres horas al día hacen la diferencia) y siempre confiar en nosotros.

Gracias a todos nuestros compañeros y amigos-masig, por hacer amena cada jornada de clase y más liviano el cansancio de tantas noches de desvelo.

Edwin Eliú Alvanez Umaña

## **RECONOCIMIENTO**

A coordinación MASIG por su dirección y ayuda constante y a todos los maestros que día a día compartieron conocimientos y experiencias para nuestro crecimiento profesional.

Al personal del Laboratorio de Química Agrícola, MSc. Emerson Martínez, MSc. Milton Flores, MSc. Freddy Carranza y MSc. Norbis Solano, por recibirnos con entusiasmo, optimismo y por darnos la oportunidad de aprender de ustedes. Gracias por la confianza que depositaron en nosotros y la constante colaboración que nos brindaron, realmente ha sido un placer trabajar a su lado y poder aplicar todos los conocimientos que hemos adquirido. La práctica hace al maestro, les estaremos eternamente agradecidos.

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Dr. Francisco Lara, por abrirnos oportunamente las puertas del Departamento de Química Agrícola y permitirnos realizar este trabajo de graduación de la mejor forma posible.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas es una entidad perteneciente a la Universidad de El Salvador dedicada a la formación de estudiantes en el ramo de las ciencias químicas con aplicación agronómica y suple a la sociedad salvadoreña con la oferta de servicios analíticos para el control de calidad de una diversa cantidad de muestras de origen vegetal, animal y ambiental. En las actividades, la responsabilidad ética y moral es el motivante para la búsqueda de elementos de mejora, uno de los principales retos es alcanzar la sistematización de los servicios que sustente el prestigio y posicionen al laboratorio como un referente a nivel nacional en materia de calidad y confiabilidad.

El laboratorio posee personal ampliamente capacitado para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje y análisis químico, esta fortaleza en conjunto con la experiencia, formación continua y actitud proactiva, son factores que han incentivado la mejora paulatina en el crecimiento profesional de carácter técnico. Sin embargo, dentro de las responsabilidades de docencia y servicio de análisis se detectó debilidad en el ámbito de gestión por falta de ordenamiento de documentos, registros y trazabilidad de los procesos realizados, asimismo, teniendo en consideración el rubro de los servicios ofertados se requiere fortalecer en ambas áreas los aspectos de calidad, procesos y gestión de desviaciones.

Como resultado, se identificaron oportunamente cuatro aspectos fundamentales que generan condiciones deseables para fortalecer la calidad y confiabilidad, la gestión por procesos, como elemento crítico para tener plena consciencia de la operación del laboratorio; el conocimiento de generalidades de gestión de calidad, necesario para incorporar el pensamiento enfocado en la satisfacción de partes interesadas a través de la mejora continua de los servicios proporcionados; la competencia técnica, siendo un factor importante para asegurar la credibilidad de los resultados obtenidos; y la documentación como evidencia objetiva de la planificación, ejecución, verificación y mejora las actividades desempeñadas.

Con la finalidad de dar respuesta a la problemática del sujeto de estudio, se propone el diseño de un Sistema Integrado de Gestión que acopla los enfoques descritos en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 como una opción viable en la consecución de un respaldo a la calidad y confiabilidad de las actividades de docencia y análisis. Para orientar al Laboratorio de Química Agrícola y considerando el enfoque de investigación aplicada, se planteó el sistema documental correspondiente, abordando los cuatro elementos antes mencionados como objetivos de investigación y acompañado de los planes de acción para la implementación de actividades encaminadas a materializar el sistema diseñado.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE APÉNDICES CAPITULARES</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS CAPITULARES</b>	<b>IX</b>
<b>SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS</b>	<b>X</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XI</b>
<b>CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Descripción de sujeto de estudio</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Planteamiento del problema</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1 Antecedentes y contexto de situación problemática</b>	<b>6</b>
<b>1.2.2 Definición del problema</b>	<b>7</b>
<b>1.2.3 Sistematización del problema</b>	<b>8</b>
<b>1.2.4 Matriz diagnóstica del planteamiento del problema</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Delimitación de la investigación</b>	<b>9</b>
<b>1.3.1 Delimitación espacial o geográfica</b>	<b>9</b>
<b>1.3.2 Delimitación temporal</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Justificación</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Objetivos</b>	<b>11</b>
<b>1.5.1 Objetivo general</b>	<b>11</b>
<b>1.5.2 Objetivos específicos</b>	<b>11</b>
<b>1.6 Hipótesis</b>	<b>13</b>
<b>1.6.1 Hipótesis general</b>	<b>13</b>
<b>1.6.2 Hipótesis específicas</b>	<b>13</b>
<b>1.7 Variables e indicadores de investigación</b>	<b>14</b>
<b>1.8 Matriz de consistencia de marco referencial</b>	<b>15</b>
<b>1.9 Fundamentos éticos</b>	<b>15</b>
<b>1.9.1 Originalidad del estudio y exigencia crítica</b>	<b>15</b>
<b>1.9.2 Propiedad intelectual</b>	<b>16</b>

<b>1.9.3</b>	<b>Consentimiento informado de resultados investigativos</b>	<b>16</b>
<b>1.10</b>	<b>Viabilidad de trabajo de graduación</b>	<b>16</b>
<b>1.10.1</b>	<b>Viabilidad técnica</b>	<b>16</b>
<b>1.10.2</b>	<b>Viabilidad del consentimiento informado del sujeto de estudio</b>	<b>16</b>
<b>1.10.3</b>	<b>Viabilidad metodológica</b>	<b>17</b>
<b>1.11</b>	<b>Dificultades y limitaciones</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>		<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Marco de antecedentes</b>	<b>18</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Antecedentes nacionales</b>	<b>18</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Antecedentes internacionales</b>	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Marco conceptual</b>	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Marco de teoría fundamental</b>	<b>24</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Gestión por procesos</b>	<b>24</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Documentación de sistemas de gestión</b>	<b>27</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Sistemas de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015</b>	<b>28</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Competencia técnica</b>	<b>32</b>
<b>2.3.5</b>	<b>Evaluación de la conformidad NTS ISO/IEC 17025:2017</b>	<b>33</b>
<b>2.3.6</b>	<b>Sistemas Integrados de Gestión (SIG)</b>	<b>37</b>
<b>2.4</b>	<b>Marco técnico</b>	<b>38</b>
<b>2.5</b>	<b>Marco legal</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO</b>		<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de investigación</b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>Enfoque de la investigación</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>43</b>
<b>3.4</b>	<b>Métodos de investigación</b>	<b>44</b>
<b>3.5</b>	<b>Diseño metodológico</b>	<b>45</b>
<b>3.6</b>	<b>Determinación de población y muestra</b>	<b>45</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Unidad de análisis y población</b>	<b>46</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Diseño de la muestra</b>	<b>46</b>
<b>3.7</b>	<b>Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	<b>48</b>
<b>3.7.1</b>	<b>Niveles de información</b>	<b>48</b>

<b>3.7.2 Fuentes de información</b>	<b>48</b>
<b>3.7.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	<b>49</b>
<b>3.8 Prueba piloto de los instrumentos de recolección de datos</b>	<b>50</b>
<b>3.9 Matriz metodológica de variables, técnicas e instrumentos</b>	<b>50</b>
<b>3.10 Tabulación de datos y análisis de la información</b>	<b>50</b>
<b>3.11 Matriz metodológica de consistencia de la investigación</b>	<b>51</b>
<b>3.12 Respuestas o refutaciones a las hipótesis formuladas</b>	<b>51</b>
<b>3.13 Resultados de la investigación</b>	<b>51</b>
<b>3.13.1 Variable “Gestión por procesos”</b>	<b>51</b>
<b>3.13.2 Variable “Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad”</b>	<b>63</b>
<b>3.13.3 Variable “Competencia técnica”</b>	<b>74</b>
<b>3.13.4 Variable “Conformidad de documentación”</b>	<b>86</b>
<b>3.14 Verificación del cumplimiento de hipótesis</b>	<b>93</b>
<b>3.14.1 Hipótesis general</b>	<b>93</b>
<b>3.14.2 Hipótesis específica No. 1</b>	<b>94</b>
<b>3.14.3 Hipótesis específica No. 2</b>	<b>94</b>
<b>3.14.4 Hipótesis específica No. 3</b>	<b>94</b>
<b>3.14.5 Hipótesis específica No. 4</b>	<b>95</b>
<b>3.15 Verificación del cumplimiento de objetivos</b>	<b>96</b>
<b>3.15.1 Objetivo general</b>	<b>96</b>
<b>3.15.2 Objetivo específico No. 1</b>	<b>96</b>
<b>3.15.3 Objetivo específico No. 2</b>	<b>96</b>
<b>3.15.4 Objetivo específico No. 3</b>	<b>97</b>
<b>3.15.5 Objetivo específico No. 4</b>	<b>97</b>
<b>CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE DISEÑO Y PLAN DE ACCIÓN</b>	<b>98</b>
<b>4.1 Descripción de las propuestas</b>	<b>98</b>
<b>4.1.1 Estructura documental propuesta</b>	<b>98</b>
<b>4.2 Plan de acción</b>	<b>109</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>114</b>
<b>5.1 Conclusiones</b>	<b>114</b>
<b>5.2 Recomendaciones</b>	<b>115</b>

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>117</b>
-----------------------------------	------------

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>121</b>
---------------------	------------

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación de LQA con unidades de FCCAA	3
Tabla 2. Relación del LQA con unidades de la UES	4
Tabla 3. Puestos de trabajo del DQA	6
Tabla 4. Operacionalización y conceptualización de variables de investigación	14
Tabla 5. Relación del ciclo PHVA y NTS ISO 9001:2015	30
Tabla 6. Información documentada obligatoria por NTS ISO 9001:2015	31
Tabla 7. Actividades de laboratorio que requieren competencia técnica	33
Tabla 8. Estructura general de la NTS ISO/IEC 17025:2017	34
Tabla 9. Requisitos documentales obligatorios por NTS ISO/IEC 17025:2017	36
Tabla 10. Relación del ciclo PHVA y norma PAS 99:2012	38
Tabla 11. Requisitos de ingreso para personal universitario	41
Tabla 12. Deberes del personal universitario	41
Tabla 13. Métodos de investigación	45
Tabla 14. Relación entre preguntas de investigación y unidades de análisis	46
Tabla 15. Tipos de muestreo	47
Tabla 16. Unidad de análisis, población y muestra de la investigación	47
Tabla 17. Niveles de información	48
Tabla 18. Fuentes de información para la investigación	48
Tabla 19. Técnicas e instrumentos de fuentes primarias	49
Tabla 20. Técnica e instrumento para recolectar fuentes de información secundarias	50
Tabla 21. Resultados de entrevista de gestión por procesos	52
Tabla 22. Escala de puntuación para gestión por procesos	53
Tabla 23. Clasificación de actividades	54
Tabla 24. Resultados variable de gestión por procesos	62
Tabla 25. Resumen de resultados de competencia técnica: asistente administrativo	75
Tabla 26. Resultados de competencia técnica: docente, encargado de laboratorio y bodega	77
Tabla 27. Resumen de resultados de competencia técnica: jefe del DQA	84
Tabla 28. Cumplimiento de documentación del LQA para NTS ISO 9001:2015	88

Tabla 29. Cumplimiento de documentación del LQA para NTS ISO/IEC 17025:2017	90
Tabla 30. Resultados de verificación del cumplimiento de hipótesis	95
Tabla 31. Documentación propuesta para diseño de SIG	100
Tabla 32. Propuesta documental para SIG	104
Tabla 33. Plan de acción para cumplimiento de objetivos específicos de investigación	110
Tabla 34. Plan de acción general	112

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la FCCAA-UES	2
Figura 2. Árbol de problemas	8
Figura 3. Instalaciones del Laboratorio de Química Agrícola	9
Figura 4. Árbol de objetivos	12
Figura 5. Representación esquemática de un proceso	26
Figura 6. Mapa de procesos según nivel	26
Figura 7. Sistema documental según tipo de información documentada	27
Figura 8. Ciclo PHVA según la norma NTS ISO 9001:2015	28
Figura 9. Sistema documental según tipo de información documentada	99

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de gestión por procesos, asistente administrativo	55
Gráfico 2. Resultados de gestión por procesos, encargado de bodega	56
Gráfico 3. Resultados de gestión por procesos, encargado de laboratorio	58
Gráfico 4. Resultados de gestión por procesos, profesor universitario	59
Gráfico 5. Resultados de gestión por procesos, jefatura	61
Gráfico 6. Resultados globales de gestión por procesos	62
Gráfico 7. Respuestas obtenidas de la Pregunta 1	65
Gráfico 8. Respuestas obtenidas de la Pregunta 2	65
Gráfico 9. Respuestas obtenidas de la Pregunta 3	66
Gráfico 10. Respuestas obtenidas de la Pregunta 4	67
Gráfico 11. Respuestas obtenidas de la Pregunta 5	67

Gráfico 12. Respuestas obtenidas de la Pregunta 6	68
Gráfico 13. Respuestas obtenidas de la Pregunta 7	69
Gráfico 14. Respuestas obtenidas de la Pregunta 8	69
Gráfico 15. Respuestas obtenidas de la Pregunta 9	70
Gráfico 16. Respuestas obtenidas de la Pregunta 10	71
Gráfico 17. Respuestas obtenidas de la Pregunta 11	72
Gráfico 18. Respuestas obtenidas de la Pregunta 12	72
Gráfico 19. Porcentaje de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad	73
Gráfico 20. Nivel académico de analistas de laboratorio	76
Gráfico 21. Experiencia profesional de analistas de laboratorio	78
Gráfico 22. Experiencia de los analistas de laboratorio en el manejo de muestra	79
Gráfico 23. Experiencia de los analistas de laboratorio en el uso de equipo analítico	79
Gráfico 24. Experiencia de los analistas de laboratorio en reactivos químicos	80
Gráfico 25. Experiencia de los analistas de laboratorio en muestreo de material agronómico	81
Gráfico 26. Experiencia de los analistas de laboratorio en cálculos	81
Gráfico 27. Experiencia de los analistas de laboratorio en incertidumbre de medición	82
Gráfico 28. Experiencia de los analistas de laboratorio en verificación y validación	83
Gráfico 29. Experiencia de analistas de laboratorio en desarrollo de métodos analíticos	83
Gráfico 30. Competencia técnica del personal del LQA	85
Gráfico 31. Conformidad de documentación solicitada por NTS ISO 9001:2015	89
Gráfico 32. Cumplimiento de documentación solicitada por NTS ISO/IEC 17025:2017	91
Gráfico 33. Conformidad de documentación del LQA	93

## **ÍNDICE DE APÉNDICES CAPITULARES**

### **CAPÍTULO I**

Apéndice 1. Servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola	
Apéndice 2. Matriz diagnóstica del planteamiento del problema de investigación	
Apéndice 3. Matriz de consistencia de marco referencial	
Apéndice 4. Carta de viabilidad técnica	

### **CAPÍTULO III**

Apéndice 5. Matriz integral metodológica de variables, técnicas e instrumentos

Apéndice 6. Matriz metodológica de consistencia de la investigación

Apéndice 7. Guía de entrevista, gestión por procesos

Apéndice 8. Resultados, entrevista de gestión por procesos: asistente administrativo

Apéndice 9. Resultados, entrevista de gestión por procesos: encargado de bodega

Apéndice 10. Resultados, entrevista de gestión por procesos: encargado de laboratorio

Apéndice 11. Resultados, entrevista de gestión por procesos: profesor universitario

Apéndice 12. Resultados, entrevista de gestión por procesos: jefatura

Apéndice 13. Resultados generales de variable: gestión por procesos

Apéndice 14. Resultados del cuestionario de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad: profesor universitario.

Apéndice 15. Resultados del cuestionario de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad: personal del DQA

Apéndice 16. Resultados generales de variable: conocimiento de generalidades de gestión de la calidad

Apéndice 17: Resultados del cuestionario de competencia técnica: asistente administrativo

Apéndice 18: Resultados del cuestionario de competencia técnica: personal docente, encargado de laboratorio y bodega

Apéndice 19: Resultados del cuestionario de competencia técnica: jefatura

Apéndice 20. Lista de chequeo para conformidad de documentación

Apéndice 21. Resultados de lista de chequeo de conformidad de documentación

### **CAPÍTULO IV**

Apéndice 22. Manual del Sistema Integrado de Gestión

Apéndice 23. Manual de puestos y funciones

Apéndice 24. Manual de procesos

Apéndice 25. Manual de procedimientos

Apéndice 26. Programa de capacitación propuesto

## ÍNDICE DE ANEXOS CAPITULARES

### **CAPÍTULO I**

Anexo 1. Carta de atención de la MASIG dirigida al sujeto de estudio

Anexo 2. Carta de consentimiento informado del Decano de FCCAA

Anexo 3. Carta de consentimiento informado del Referente del DQA

Anexo 4. Carta de viabilidad metodológica emitida por coordinación MASIG

## **SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS**

**APA:** Asociación Americana de Psicología, del inglés American Psychological Association

**CSU:** Consejo Superior Universitario

**DQA:** Departamento de Química Agrícola

**UNE:** Una Norma Española

**FCCAA:** Facultad de Ciencias Agronómicas

**IEC:** Comisión Electrotécnica Internacional, del inglés International Electrotechnical Commission

**ISO:** Organización Internacional de Normalización, del inglés International Organization for Standardization

**LQA:** Laboratorio de Química Agrícola

**MASIG:** Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad

**NTS:** Norma Técnica Salvadoreña

**PHVA:** Planificar, Hacer, Verificar y Actuar

**SIG:** Sistema Integrado de Gestión

**SGC:** Sistema de Gestión de la Calidad

**TG-MASIG:** Trabajo de Graduación Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad

**UES:** Universidad de El Salvador

## INTRODUCCIÓN

El Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas es una institución perteneciente a la Universidad de El Salvador que ejerce actividades de docencia universitaria y brinda servicios de análisis para el control de calidad de diversas muestras agronómicas.

El análisis de la problemática ubica a la calidad y confiabilidad como elementos para mejorar las actividades del LQA y como resultado de la investigación se muestra la propuesta de un Sistema Integrado de Gestión, desarrollando el contenido a lo largo de los siguientes capítulos:

El *capítulo I*, expone el marco referencial de la investigación, mostrando la situación del LQA y proporcionando un punto de partida para comprender la problemática identificada, muestra los elementos metodológicos: preguntas, objetivos, hipótesis y variables de investigación.

El *capítulo II*, muestra el marco teórico que sustenta el trabajo de investigación, contiene antecedentes nacionales e internacionales, conocimientos, fundamentos teóricos y legislación aplicable a la temática estudiada. Esta sección se orienta a facilitar la comprensión de las hipótesis con las respectivas variables de investigación y los elementos aplicados en la etapa de diseño y propuesta contenidos en el capítulo IV.

El *capítulo III*, establece las pautas metodológicamente necesarias para el desarrollo de una investigación, entre los elementos contenidos se encuentran el enfoque y métodos investigativos, tipo de estudio, diseño metodológico, población, muestra, unidades de análisis, fuentes de información, técnicas e instrumentos de recolección de datos tabulación y análisis de la información, todo ello necesario para la aceptación y refutación de hipótesis.

El *capítulo IV*, presenta la propuesta de diseño documental para un Sistema Integrado de Gestión, fundamentado en los principios establecidos en norma PAS 99, para dar respuesta a los requerimientos solicitados en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017. Los apéndices capitulares de este apartado ofrecen una muestra de los elementos propuestos.

El *capítulo V*, resume mediante las conclusiones todos los resultados y aprendizajes logrados en el cumplimiento de los objetivos de investigación propuestos; además, en esta sección se comparten recomendaciones orientadas al sujeto de estudio.

## CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL

Para el proceso de investigación se describe la situación del sujeto de estudio mediante la definición, planteamiento y sistematización problemática. Se incluye la herramienta del árbol de problemas que detalla la realidad del LQA y matriz diagnóstica se sintetiza la problemática.

Así mismo, se estableció la delimitación espacial y temporal, objetivos, justificación, hipótesis con las respectivas variables asociadas e indicadores, finalmente todo se sintetiza en la matriz de consistencia que contempla los elementos metodológicos del marco referencial. Además, se determinaron los fundamentos éticos que engloban el trabajo de graduación, la viabilidad del estudio, las dificultades y limitaciones detectadas.

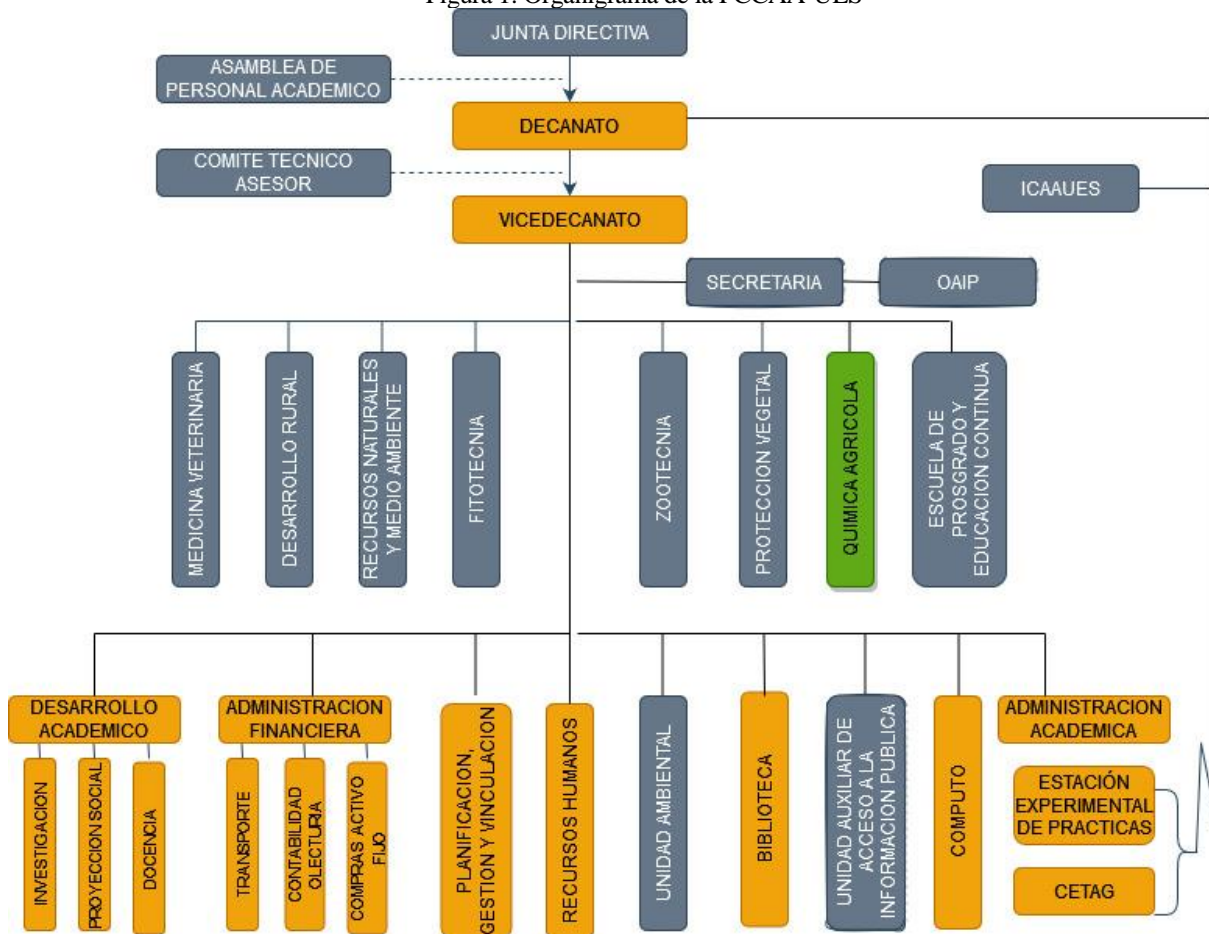
### 1.1 Descripción de sujeto de estudio

El Laboratorio de Química Agrícola (LQA) organizacionalmente forma parte del Departamento de Química Agrícola (DQA) de la Facultad de Ciencias Agronómicas (FCCAA) de la Universidad de El Salvador (UES). Las responsabilidades y compromisos que han sido delegados al laboratorio se integran para cumplir los tres pilares esenciales que enmarcan las funciones académicas de la UES ante la sociedad salvadoreña: docencia, investigación y proyección social<sup>1</sup>.

Como parte del funcionamiento interno del laboratorio, el desarrollo de las actividades está relacionada con otras unidades organizacionales de la FCCAA como el Decanato y Vicedecanato, unidades de Desarrollo Académico, Administración Financiera, Administración Académica; Planificación, Gestión y Vinculación, Recursos Humanos, Biblioteca, Cómputo, Estación Experimental y de Prácticas, Centro Tecnológico de Agricultura y Ganadería (CETAG), y departamentos académicos. Ver **Figura 1**.

---

<sup>1</sup> La Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador (artículo 3, literal b) menciona que, son fines de la Universidad “formar profesionales capacitados moral e intelectualmente para desempeñar la función que les corresponde en la sociedad, integrando para ello las funciones de docencia, investigación y proyección social”

Figura 1. Organigrama de la FCCAA-UES<sup>2</sup>

Fuente: Adaptado de organigrama obtenido de [uaip.ues.edu.sv/organigramaFCCAA](http://uaip.ues.edu.sv/organigramaFCCAA) (03 de julio 2023)

Cada una de las unidades previamente identificadas dentro del organigrama provee insumos e información necesaria para el LQA, teniendo así la posición de cliente al recibir recursos provenientes de la colaboración proporcionada. Al mismo tiempo, el laboratorio posee la figura de proveedor en relación a las responsabilidades que le son atribuidas y debe suministrar los insumos solicitados tales como resultados obtenidos, datos del personal, control de inventarios u otra clase de información que sea generada internamente.

Estas relaciones organizacionales se encuentran descritas en la **Tabla 1**. Para las unidades del organigrama no detalladas no se provee o reciben insumos de forma obligatoria, limitándose únicamente a relaciones de colaboración académica voluntaria.

<sup>2</sup> Sección verde indica la ubicación del LQA en la FCCAA y secciones anaranjadas las unidades con las que el LQA posee relaciones de cumplimiento obligatorio.

Tabla 1. Relación de LQA con unidades de FCCAA

<b>Colaboración entre unidades de la FCCAA y el LQA</b>		
<b>Unidad de la FCCAA</b>	<b>Posición del LQA</b>	<b>Actividades relacionadas con LQA</b>
Decanato	Cliente	Gestión de actividades administrativas
Vicedecanato	Proveedor	Análisis solicitados por instituciones públicas
	Cliente	Gestión de actividades académicas
Desarrollo académico	Proveedor	Servicios de análisis en muestras de proyectos de Investigación y Proyección social
Administración financiera	Proveedor	Control de inventario de reactivos de la bodega del DQA
	Cliente	Gestión de compra de insumos no contemplados en Plan de compras Captación de aranceles de servicios de análisis a través de la Colecturía
Administración académica	Cliente	Gestión de actividades académicas
Planificación, gestión y vinculación	Proveedor	Plan de compras anual, plan operativo anual e informe correspondiente y memoria de labores
	Cliente	Gestión de convenios con instituciones públicas, privadas o comunitarias, y acuerdos con otras Facultades de la UES
Recursos humanos	Proveedor	Selección y contratación de personal
	Cliente	Envío de informe semanal de actividades Evaluación del personal académico y administrativo
Biblioteca	Cliente	Capacitación en el uso de recursos bibliográficos a estudiantes
Cómputo	Cliente	Mantenimiento y soporte de plataforma virtual y equipos informáticos
Estación experimental y de Prácticas	Proveedor	Servicio de análisis de muestras o productos producidos
	Cliente	Utilización de instalaciones para prácticas académicas
CETAG	Cliente	Utilización de instalaciones para prácticas académicas
Departamentos académicos	Proveedor	Apoyo para desarrollo de actividades de docencia Servicios de análisis de muestras

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de otras actividades que impactan al trabajo interno del LQA, en la **Tabla 2** se identifica el apoyo de otras unidades que pertenecen al nivel central de la UES y que son externas al organigrama de la FCCAA. Asimismo, se identifica la colaboración institucional que también se provee a otras facultades de la Universidad.

Tabla 2. Relación del LQA con unidades de la UES

<b>Colaboración entre unidades de la UES y el LQA</b>		
<b>Unidad de la UES</b>	<b>Posición del LQA</b>	<b>Actividades relacionadas con LQA</b>
Desarrollo Físico Institucional	Cliente	Mantenimiento y remodelación de instalaciones
Facultad de Química y Farmacia	Proveedor	Actividades de docencia teórica y práctica Servicios de análisis
Facultad de Medicina	Proveedor	Actividades de docencia teórica y práctica

Fuente: Elaboración propia

El LQA realiza actividades de docencia<sup>3</sup> teórica y práctica en las asignaturas de química general, química agrícola, química analítica, bioquímica, bioquímica de alimentos, geoquímica y mineralogía-cristalografía, sumando siete asignaturas ofertadas para las carreras de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Geológica y Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Además, se apoya a estudiantes egresados para el desarrollo de tesis y cursos de especialización<sup>4</sup> como requisito obligatorio para la obtención del título universitario.

Se dispone de aulas dentro de la FCCAA para la impartición de clases presenciales y plataformas virtuales en la modalidad a distancia. En la ejecución de prácticas de laboratorio se poseen instalaciones pertenecientes al DQA y el área del laboratorio de suelos del Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente. El desarrollo de tesis de grado dispone cursos de especialización o proyectos institucionales con las instalaciones del laboratorio de investigación del DQA y áreas fuera del campus universitario como la Estación Experimental y de Prácticas.

Dentro de las responsabilidades del LQA existe el involucramiento en proyectos de investigación científica en las distintas áreas del conocimiento, debido a la participación en convenios de organizaciones internacionales desarrollados en la FCCAA.

<sup>3</sup> El término docencia se utilizará indistintamente para referenciar al proceso conjunto de enseñanza-aprendizaje.

<sup>4</sup> Los cursos de especialización son una modalidad de graduación alternativa a los trabajos de investigación (tesis)

En la función de proyección social, facilita el apoyo a comunidades, alcaldías, instituciones públicas y privadas a través del acompañamiento y asesoramiento<sup>5</sup> en aspectos agronómicos como suelos, aguas, control de calidad de insumos agrícolas y otros fundamentos científicos, los cuáles son de interés debido al impacto que tienen en la calidad de vida de la sociedad.

El asesoramiento proporcionado evolucionó paulatinamente por medio de la capacitación constante del personal y el involucramiento en proyectos que permitieron la adquisición de equipos analíticos de alta tecnología, por lo tanto, se convirtió en un servicio que verifica la conformidad de muestras de clientes respecto a parámetros técnicos de calidad establecidos en bibliografía oficial. El laboratorio dispone de 97 análisis<sup>6</sup> para diversos tipos de muestras detalladas en el **Apéndice 1**, proporcionando asistencia técnica y emisión de resultados de utilidad para los clientes que poseen una necesidad específica.

Los clientes solicitan formalmente el servicio de análisis al presentarse en las oficinas administrativas del Departamento de Química Agrícola mediante el llenado de un formulario que contiene los datos de la muestra y del cliente; una vez se realiza el pago del arancel en la colecturía de la Facultad de Ciencias Agronómicas se reciben las muestras para su procesamiento analítico dentro de las instalaciones de laboratorio. Finalmente se emiten los resultados mediante un certificado que se entrega, ya sea en físico o por correo electrónico, al cliente en un tiempo máximo de 15 días hábiles.

Para la ejecución de los servicios de análisis y actividades prácticas de laboratorio se utiliza equipamiento e instrumentos los cuáles cuentan con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, y calibración por medio de servicios contratados externamente; además, se dispone de la compra de reactivos químicos e insumos. La obtención de bienes y servicios del DQA es gestionado directamente con el Decanato, a quien se presenta por medio de Plan de compras anual. También se cuenta con una bodega de reactivos y cristalería que se ubica contiguo a las oficinas administrativas del Departamento en donde se dispensan a los estudiantes y personal académico los recursos que se soliciten para actividades prácticas.

---

<sup>5</sup> El acompañamiento y asesoramiento no formarán parte del alcance del TG-MASIG.

<sup>6</sup> Análisis ofertados por acuerdo No. 028/2017-2019 (V) del CSU.

El personal del Departamento de Química Agrícola que está a cargo de las actividades antes mencionadas está conformado por un jefe del departamento, ocho profesores universitarios, un encargado de laboratorio, un encargado de bodega y un asistente administrativo. También se cuenta con personal de limpieza interno de la Facultad. En la **Tabla 3** se detallan ciertas las funciones relativas a cada puesto de trabajo.

Tabla 3. Puestos de trabajo del DQA

<b>Funciones por puesto de trabajo</b>	
<b>Personal</b>	<b>Funciones</b>
Jefe de Departamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación general de las actividades del Departamento.</li> <li>• Posee funciones de profesor universitario.</li> </ul>
Profesor universitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de ejecutar los tres ejes de la UES: impartir clases teóricas y prácticas, participación en proyectos de investigación y proyección social.</li> <li>• Realización de análisis de muestras agronómicas.</li> </ul>
Encargado de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de administrar y realizar actividades de análisis de laboratorio.</li> </ul>
Encargado de bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de administrar bodega de reactivos, material de laboratorio y cristalería.</li> </ul>
Asistente administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de recepción y administración de la documentación relativa a las actividades académicas y servicios de análisis.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## **1.2 Planteamiento del problema**

Se enuncia la situación problemática del sujeto de estudio mediante la descripción de la realidad y las circunstancias que rodean al LQA; además, se realiza la formulación del problema mediante una pregunta para la subsecuente sistematización.

### **1.2.1 Antecedentes y contexto de situación problemática**

El LQA desarrolla actividades de docencia y servicios de análisis de laboratorio que provee a los estudiantes el aprendizaje requerido en el desarrollo de las asignaturas del DQA y a los clientes se entregan resultados de análisis respaldados por la experiencia y capacitación que poseen los empleados, sin embargo, el óptimo desempeño de carácter técnico puede representar una limitante para emprender iniciativas con enfoque de gestión, justificado en el desarrollo simultáneo de múltiples actividades por parte del personal.

En la actividad de docencia se desarrollan prácticas de laboratorio para los estudiantes de las distintas carreras de la FCCAA, existe participación activa en la formación en otras facultades, incrementando las responsabilidades del LQA. La cantidad de alumnos (entre 805 a 932 estudiantes anuales<sup>7</sup>), limitada planta docente (9 personas), y la falta de ordenamiento y sistematización documental propicia dificultades para atender a toda la población estudiantil.

Genéricamente se detectan puntos de mejora debido a que no se identifican aplicación de generalidades de gestión de calidad, el personal expresó no poseer conocimientos y comprensión de los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, los procesos no se encuentran formalmente documentados, existen registros y documentos inconclusos, no se proporcionan acciones que minimicen y prevengan las desviaciones originadas de las actividades de laboratorio o reportadas mediante la retroalimentación de los clientes.

Por otra parte, en ocasiones los clientes solicitan que el LQA posea una acreditación conforme a la norma NTS ISO/IEC 17025 vigente para la emisión de resultados de muestras de interés, por lo tanto, cada vez más aumentan las exigencias para que los laboratorios demuestren competencia comprobada para emitir resultados confiables y válidos.

El LQA aplica controles internos basados en la experiencia y respuestas reactivas a problemas identificados por el personal, sin embargo, se encontró que, en cuanto a las características de gestión por procesos, tales como los elementos de entrada, salida, documentación, proveedores, clientes; los empleados no tenían conocimiento de la incorporación en las actividades realizadas. Esta situación puede afectar la credibilidad obtenida a través del tiempo y conllevar a la probabilidad de pérdida de clientes. El servicio de análisis surgió para solventar una necesidad expresada por la sociedad y como respuesta el LQA ha realizado esfuerzos para satisfacerla.

### **1.2.2 Definición del problema**

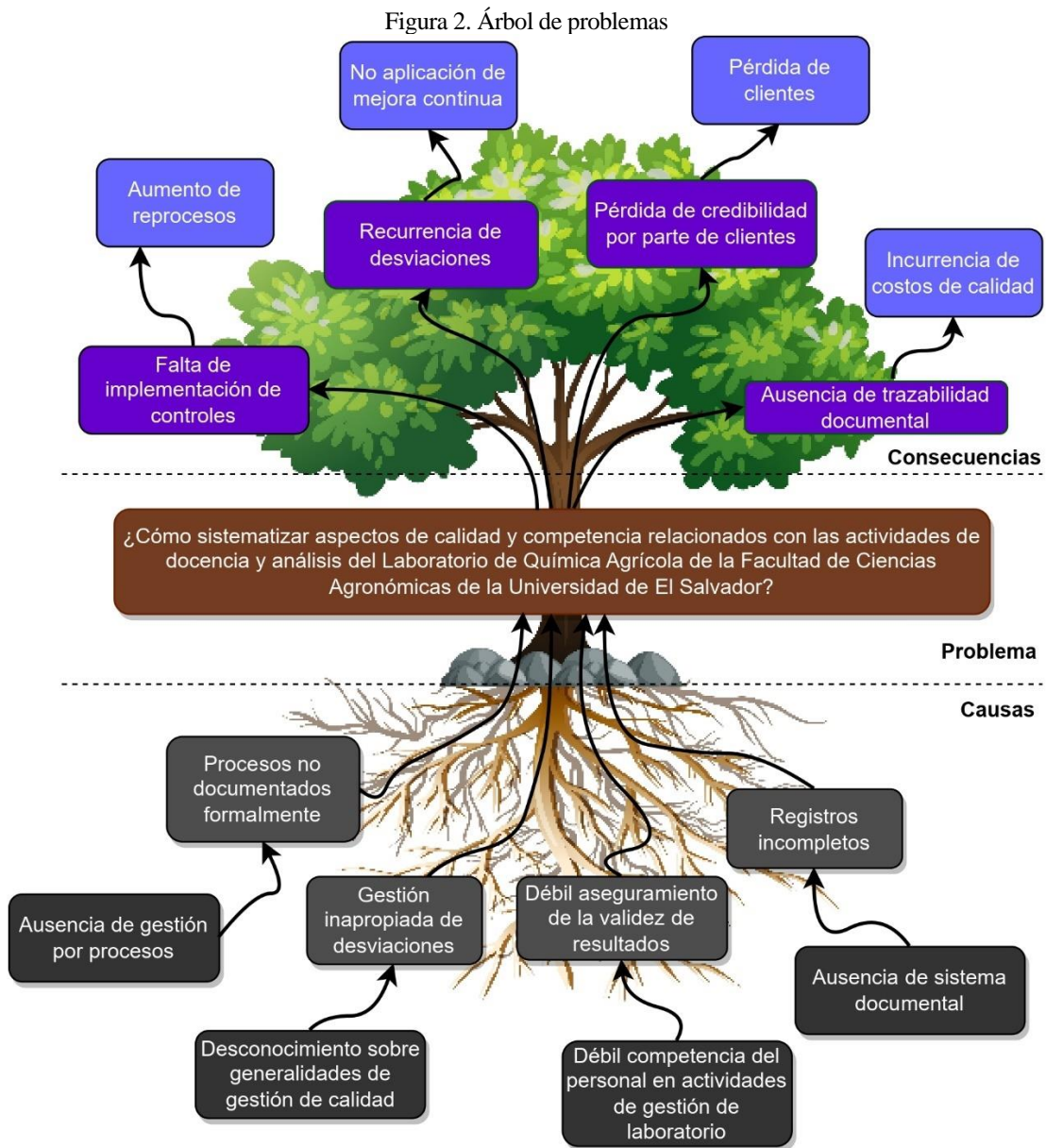
La situación problemática del sujeto de estudio se plantea de forma sintética por medio de la interrogante descrita a continuación: ¿Cómo sistematizar aspectos de calidad y competencia técnica relacionados con las actividades de docencia y análisis del Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador?

---

<sup>7</sup> Datos proporcionados por el sujeto de estudio, acorde a base de datos PROMETEO-UES para totales anuales del período comprendido entre los años 2019-2022.

### 1.2.3 Sistematización del problema

En seguimiento del planteamiento de la problemática, resulta necesario descomponerla en las partes esenciales para facilitar la comprensión y evitar desestimar factores clave. Se presenta en la **Figura 2** el diagrama de árbol de problemas, que es una técnica que muestra la relación causa efecto, donde se identifica en las raíces las situaciones que son sujeto de investigación y que origina el problema central ubicado en el tronco, y de acuerdo a los desafíos encontrados se presentan las consecuencias en las hojas.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se plantean las siguientes interrogantes de la sistematización del problema:

- 1) ¿Cómo se incorporan las características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis?
- 2) ¿Cuáles son los conocimientos que tiene el personal sobre las generalidades de gestión de la calidad?
- 3) ¿Cuál es la competencia técnica que posee el personal para gestionar actividades de laboratorio?
- 4) ¿Cómo es el sistema documental existente del laboratorio?

#### 1.2.4 Matriz diagnóstica del planteamiento del problema

En el **Apéndice 2** se encuentra la matriz diagnóstica que integra de forma resumida el diagnóstico, los antecedentes, el contexto, los síntomas y causas contribuyentes junto a los efectos derivados; además se presenta el pronóstico al persistir la problemática con las alternativas, la formulación y sistematización.

### 1.3 Delimitación de la investigación

Se muestra la delimitación tanto en espacio y tiempo para el desarrollo investigativo.

#### 1.3.1 Delimitación espacial o geográfica

La ubicación del Laboratorio de Química Agrícola es dentro de las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la UES (ver **Figura 3**). En la dirección de Autopista Norte y Final 25ª Avenida Norte, Ciudad Universitaria, en el municipio de San Salvador, El Salvador.

Figura 3. Instalaciones del Laboratorio de Química Agrícola



Fuente: Fotografía obtenida por Google Earth el 01 de mayo de 2023

### **1.3.2 Delimitación temporal**

Se realizaron actividades de revisión de fuentes bibliográficas, entrevistas al personal operativo y administrativo, además del acercamiento constante al sujeto de estudio con enfoque de consultoría, en el período comprendido desde febrero a julio del 2023.

### **1.4 Justificación**

El desarrollo de actividades académicas dentro de la educación superior, es la principal motivación para la creación del LQA, con la responsabilidad de adiestrar en aspectos técnicos a futuros profesionales pertenecientes al área de las ciencias agronómicas que requieren que los alumnos adquieran conocimientos teóricos y destrezas a nivel experimental, y se realiza por medio de clases, herramientas y metodologías que permiten el aumento de la calidad en el aprendizaje otorgado, consciente del impacto que puede repercutir en la sociedad sobre los resultados que los estudiantes generen en el ámbito laboral.

Por otra parte, el servicio de análisis cuenta con una amplia cartera de clientes que incluye personas naturales, estudiantes, investigadores; y se hallan personas jurídicas como organizaciones privadas, microempresas, cooperativas e instituciones de carácter público, así como alcaldías y asociaciones comunales.

Cada cliente hace uso de estos servicios para conocer parámetros analíticos de las muestras de interés, por ejemplo, cooperativas ganaderas necesitan conocer la cantidad de fibra del alimento destinado al ganado, los agricultores requieren identificar los minerales presentes en el terreno de cultivo y la calidad alimenticia de las cosechas obtenidas, las organizaciones privadas solicitan determinar parámetros de calidad de los productos agrícolas que reciben de proveedores externos y las asociaciones civiles han mostrado interés en la caracterización de contaminantes presentes en agua que consume una población.

Los resultados emitidos proveen información relevante sobre las muestras e influyen en la toma de decisiones de cada cliente que hace uso de los servicios de análisis, por ejemplo: cambio de dietas alimenticias en el ganado, aplicación de fertilizantes u otros métodos de mejoramiento de sustratos agrícolas, fijación de precio de productos basados en la calidad, publicación de alertas sanitarias por contaminación de fuentes de agua potable con sustancias nocivas para la salud.

El LQA provee a la población un servicio de análisis que se encuentra respaldado en la experticia y competencia técnica del personal, a pesar de estas fortalezas es necesario considerar elementos de confiabilidad, validez e imparcialidad que avalen aún más los resultados emitidos, de tal forma que, satisfagan las necesidades del cliente y den soporte a la calidad de los resultados posea el respaldo adecuado, considerando la importancia que la información generada en el LQA posee en múltiples ámbitos de la realidad nacional.

El diseño de un sistema integrado de gestión que sea elaborado considerando los aspectos particulares del laboratorio, ofrecerá una herramienta de gestión que reforzará áreas de mejora, promoverá el ordenamiento interno de los procesos y documentos del LQA, aportará en la competencia y formación del personal y proporcionará un antecedente para que aumente la participación del personal mediante un enfoque de mejora continua que permita solventar cada uno de los aspectos de la problemática previamente identificada.

## **1.5 Objetivos**

Los objetivos son los propósitos que establecen un punto de comparación para evaluar la eficacia de los resultados obtenidos de la investigación. Tafur e Izaguirre (2016, pág. 64) mencionan que “los objetivos expresan lo que se espera de los resultados de la investigación”.

### **1.5.1 Objetivo general**

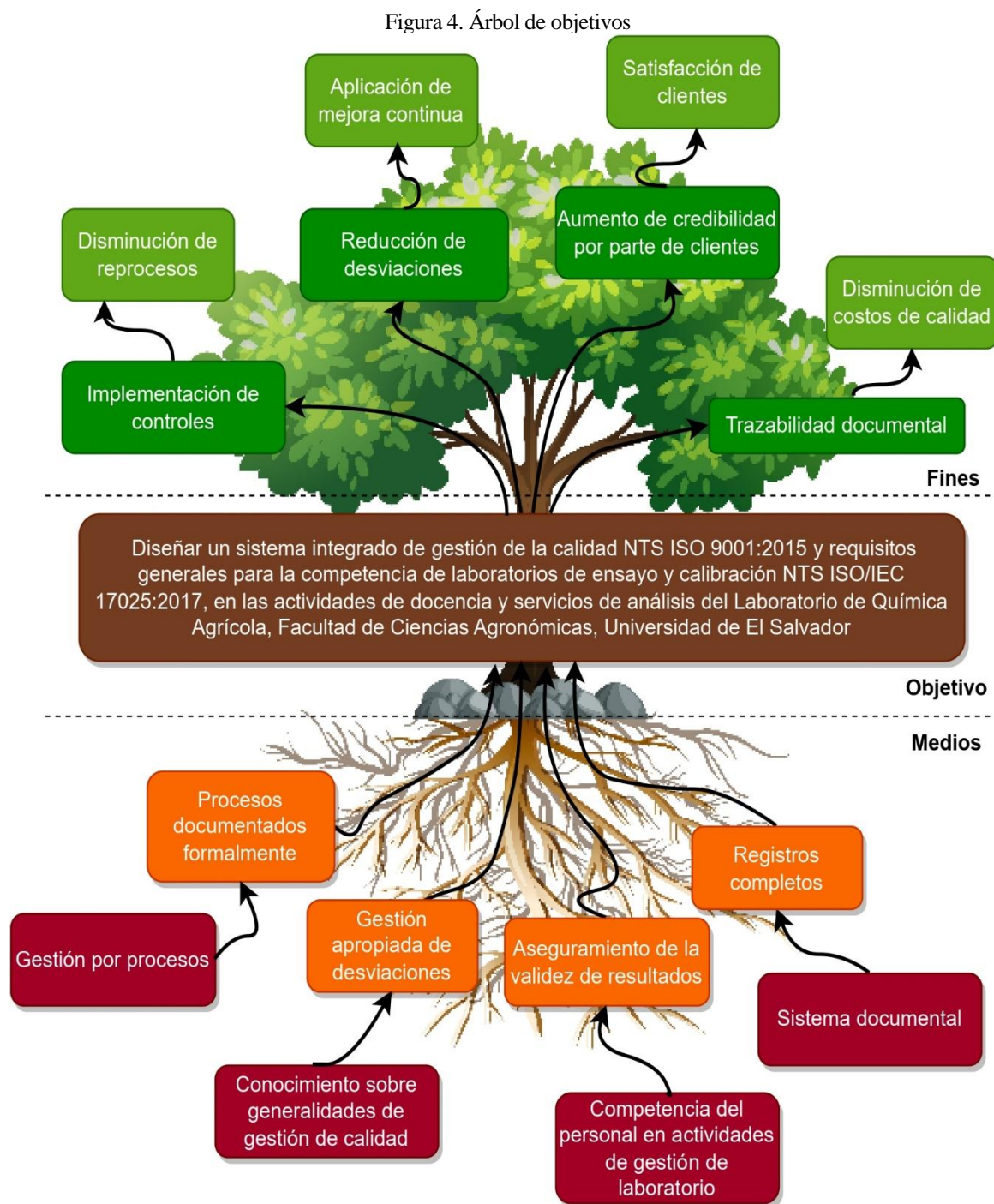
Este objetivo expresa el propósito o finalidad general de la investigación y posee una relación directa con el problema planteado.

Diseñar un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017, en las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Los presentes objetivos establecen propósitos específicos que permiten la consecución del objetivo general. Además, guardan relación con la sistematización del problema.

En la **Figura 4** se presenta el árbol de objetivos que es una técnica que permite relacionar la perspectiva negativa expuesta en la sistematización problemática con el establecimiento de acciones que solventen dicha situación. Se identifica en las raíces los medios necesarios para alcanzar el objetivo central ubicado en el tronco y los fines previstos se muestran en las hojas.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se exponen los objetivos específicos de la investigación:

- 1) Conocer la incorporación de características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis.
- 2) Identificar el nivel de conocimiento del personal sobre las generalidades de gestión de la calidad.
- 3) Determinar el nivel de competencia técnica conforme a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017.
- 4) Determinar el nivel de conformidad de la documentación existente con respecto a NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

## **1.6 Hipótesis**

Ríos (2020, pág. 541) explica que las hipótesis son “las respuestas tentativas a las preguntas de investigación”, considerando el planteamiento de la sistematización problemática usando preguntas de investigación, se proponen las siguientes hipótesis como posibles respuestas.

### **1.6.1 Hipótesis general**

Indica la respuesta general tentativa para el problema planteado, por lo tanto, es necesario demostrarla a través de la investigación a realizar mediante argumentos, explicaciones y evidencia sólida. La hipótesis general es la siguiente:

El diseño de un sistema de gestión que integre las normas NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 para el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador posee elementos básicos que permiten la sistematización de aspectos de calidad y competencia técnica relacionados a las actividades de docencia y servicios de análisis.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

Se emite una respuesta provisional al problema por medio de las siguientes hipótesis específicas:

- 1) El Laboratorio de Química Agrícola incorpora características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis de forma regular.

- 2) El nivel de conocimiento del personal respecto a las generalidades de gestión de la calidad es menor al 30%.
- 3) El nivel de competencia técnica del personal de acuerdo a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017 es mayor al 50%.
- 4) El nivel de conformidad de la documentación existente basándose en los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 es menor al 30%.

### 1.7 Variables e indicadores de investigación

La variable de investigación se define como “característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” (Arias, 2012, pág. 57). En la **Tabla 4** se establecieron las variables para buscar una respuesta a la problemática y se relacionaron a un indicador que permitió el seguimiento, comparación entre los resultados y el análisis para comprobar las hipótesis planteadas.

Tabla 4. Operacionalización y conceptualización de variables de investigación

Operacionalización y conceptualización de variables				
Variables	Conceptualización	Medición	Indicador	
1	Gestión por procesos	<b>Gestión por procesos:</b> establece una visión de la organización, conceptualizando el negocio mediante una cadena de procesos que tiene como inicio el cliente (requisitos) y como destino ese mismo cliente (satisfacción). (Pardo, 2017, pág. 57)	Cualitativa y cualitativa: Entrevista (guía de entrevista)	Porcentaje de actividades que incorporan características de gestión por procesos de forma regular $\% AR = \frac{\text{Actividades regulares}}{\text{Total de Actividades}} * 100$
2	Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad	<b>Conocimiento:</b> hechos, información, principios o comprensión adquirida a través de la experiencia, investigación o educación. (ISO 21001:2018, 3.42, p. 6) <b>Gestión de la calidad:</b> actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización respecto a calidad.	Cuantitativa: Encuesta (cuestionario)	Porcentaje de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad. $\% GC = \frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} * 100$
3	Competencia técnica	<b>Competencia:</b> capacidad para aplicar conocimientos y habilidades para lograr los resultados previstos. (ISO 9000:2015, 3.10.4, p. 28)	Cuantitativa: Encuesta (cuestionario)	Porcentaje de competencia técnica basada en NTS ISO/IEC 17025:2017 $\% CT = \frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} * 100$
4	Conformidad de documentación	<b>Documento:</b> información y el medio en el que está contenida. (ISO 9000:2015, 3.8.5, p. 24)	Cuantitativa: Entrevista (lista de chequeo)	Porcentaje de conformidad de documentación $\% CD = \frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total}} * 100$

Fuente: Elaboración propia

Las variables se encuentran asociadas a métodos de medición cualitativos y cuantitativos; por lo tanto, se aplicó la ruta mixta que integra ambos métodos para el estudio global de la investigación.

### **1.8 Matriz de consistencia de marco referencial**

La matriz de consistencia presentada en **Apéndice 3**, sintetiza los elementos utilizados para el estudio de la problemática detectada y establece la correlación entre los diversos apartados expuestos dentro del marco referencial, por lo tanto, permitió identificar la problemática planteada, así como su sistematización por medio de preguntas y la relación que cada una de estas interrogantes guarda con el establecimiento de objetivos, hipótesis y variables de investigación propuestas para el análisis de la realidad del sujeto de estudio.

### **1.9 Fundamentos éticos**

Ríos (2020, pág. 55) indica que la ética “es el conjunto de principios y costumbres que regulan el trabajo de investigación”, por lo tanto, se consideró la integración de aspectos como la originalidad y exigencia crítica, la propiedad intelectual y consentimiento informado del sujeto de estudio. Los fundamentos y el compromiso obligaron a los investigadores a evitar el plagio o la aseveración de hechos sin evidencia comprobable.

#### **1.9.1 Originalidad del estudio y exigencia crítica**

La importancia de la investigación y trascendencia en originalidad del estudio se encuentran sustentados en la particularidad del sujeto de estudio quien al formar parte de la UES impacta en la enseñanza académica requerida por la sociedad, y en la emisión de resultados válidos y confiables que son utilizados por los clientes para la toma de decisiones en la cadena de valor.

En el ámbito de acreditación a nivel nacional en El Salvador, hasta diciembre de 2022 se identifican 64 laboratorios de ensayo acreditados de acuerdo a base de datos del Organismo Salvadoreño de Acreditación (OSA, 2022) y alrededor de 12 laboratorios ofrecen servicios de análisis similares al LQA, por ello el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los usuarios requiere esfuerzos más allá de las labores establecidas dentro del laboratorio.

El diseño de SIG que incluya los requisitos de NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO 17025:2017 implicará un esfuerzo para demostrar competencia técnica, imparcialidad y confiabilidad ante los clientes, fortaleciendo la imagen y el prestigio.

### **1.9.2 Propiedad intelectual**

La investigación se realizó mediante la consulta de información bibliográfica proveniente de fuentes confiables, además de la incorporación de datos referentes al sujeto de estudio. En ambos casos, se aseguró el respeto a la propiedad intelectual mediante la colocación de las referencias a través de los lineamientos de APA séptima versión.

### **1.9.3 Consentimiento informado de resultados investigativos**

El sujeto de estudio fue informado mediante carta de presentación por parte de coordinación de la MASIG sobre las características particulares, resultados a obtener y posibles propuestas de la investigación, los cuales serán de dominio público (ver **Anexo 1**). Estas condiciones fueron aceptadas mediante carta de consentimiento.

## **1.10 Viabilidad de trabajo de graduación**

La viabilidad de la investigación recae en la competencia técnica de los maestrantes, el consentimiento informado del sujeto de estudio y la viabilidad metodológica.

### **1.10.1 Viabilidad técnica**

Para el desarrollo de la investigación, los autores declaran contar con la competencia técnica requerida para identificar y analizar aspectos particulares pertinentes al ámbito de actuación del LQA, evidenciado en el **Apéndice 4**.

### **1.10.2 Viabilidad del consentimiento informado del sujeto de estudio**

A nivel de decanato y referente del laboratorio se emitió una carta de consentimiento (**Anexo 2** y **Anexo 3**) donde se expresa estar de acuerdo con las condiciones estipuladas y tener conocimiento que la documentación será de dominio público mediante la publicación virtual y física en bibliotecas de la Universidad de El Salvador.

### 1.10.3 Viabilidad metodológica

La investigación tiene el respaldo de la viabilidad metodológica, la cual fue dictaminada por la Coordinación de la MASIG mediante una carta de aprobación presentada en el **Anexo 4**.

### 1.11 Dificultades y limitaciones

Las dificultades y limitaciones que se presentaron ante los maestrantes durante las diferentes etapas del desarrollo de la investigación son las siguientes:

#### **Dificultades:**

- Retraso en la entrega de la información por parte del sujeto de estudio por inconvenientes administrativos justificados en procesos internos UES.

#### **Limitaciones:**

- Ajustar los horarios laborales de los maestrantes con disponibilidad del sujeto de estudio para realizar actividades de entrevistas y seguimiento del trabajo de investigación.
- Restricción de acceso a las instalaciones del DQA por el cierre programado de la UES debido a los Juegos Centroamericanos y del Caribe 2023.

El **Capítulo I Marco referencial** compila la información relativa al sujeto de estudio y la problemática identificada, además, muestra los objetivos, hipótesis, variables y fundamentos éticos que metodológicamente establecen las bases para el desarrollo de la investigación.

A continuación, se desarrolla el **Capítulo II Marco teórico** que despliega información sobre antecedentes, teorías fundamentales e información técnica y legal que establecen el conjunto de conocimientos necesarios para comprender la problemática y variables de investigación.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Se establece el conjunto de conocimientos y fundamentos teóricos que facilitan la comprensión de la problemática a investigar; por consiguiente, se proporciona información sobre los resultados de investigaciones anteriores, conceptos que fundamentan la investigación, las teorías fundamentales para la deducción lógica de la formulación y solución del problema, así como el marco técnico y legal que sustenta los principios aplicados por el personal.

### 2.1 Marco de antecedentes

Se retoman los estudios previamente realizados que presentan un panorama general sobre el diseño de un sistema de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017.

La revisión de publicaciones relacionadas a la investigación se desglosa en los apartados de antecedentes nacionales e internacionales detallados a continuación:

#### 2.1.1 Antecedentes nacionales

En el país se han identificado investigaciones realizadas en diversos laboratorios del rubro textil, pintura y construcción que proponen la implementación o diseño de sistemas de gestión basados en las normas NTS ISO 9001:2015 y NTSISO/IEC 17025:2017, de forma integrada o separada.

- Amaya y Barrientos (2022) en el trabajo *Desarrollo de un diagnóstico para implementar un sistema integrado de gestión de la calidad bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017 para la organización DeleiTex S.A. de C.V.*, exponen la aplicación de un método de integración en un sujeto de estudio que previamente poseía un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 y acreditación ISO/IEC 17025:2005 para el laboratorio de pruebas físicas. Se realizó un diagnóstico individual a los requisitos de las normativas, se presentan resultados globales y específicos para determinar el grado de cumplimiento, como resultados de la evaluación se declaró que la vía de integración apropiada es la aplicación del método experto acorde a UNE 66177:2005.

- Hernández y Nájera (2017) en la investigación aplicada *Propuesta para la implementación de la norma ISO/IEC Dis<sup>8</sup> 17025:2016 (E) en el Laboratorio de Control de Calidad de una empresa de pinturas y recubrimientos certificada bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015*, realizaron un diagnóstico del grado de cumplimiento de los requisitos con la finalidad de integrar la normativa dentro del sistema de gestión previamente existente; se desglosa una matriz que detalla el plan de implementación, pero no presenta correspondencia con un plan de integración de sistemas.
- Hidalgo y Majano (2021) en el trabajo *Diseño de un sistema integrado de gestión de evaluación de la conformidad para organismo de inspección NTS ISO/IEC 17020:2012, y laboratorio de ensayo NTS ISO/IEC 17025:2017, aplicado a T.P. LAB, S.A. de C.V.*, utilizaron la metodología de integración acorde a la norma PAS 99:2012 aplicando cuatro etapas para el diseño del sistema integrado: gestión simultánea o separada de los sistemas de gestión funcionando al mismo tiempo, identificación e integración de requisitos comunes y gestión integrada incorporando en un único sistema los requerimientos comunes.

Se destacan elementos clave para la integración de sistemas: conocimiento e interpretación de las normas de gestión, información documentada del sistema, cumplimiento de los requisitos de los sistemas y la evaluación de conformidad.

- López y Morales (2022) en el trabajo *Diseño de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015, y Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración NTS ISO/IEC 17025:2017 aplicable a Básculas y Balanzas, S.A. de C.V. San Salvador*; realizan la propuesta para un sistema de gestión existente basado en NTS ISO/IEC 17025:2017 aplicando el método de integración a nivel documental, organizacional y operativa tomando como referencia la “Guía práctica para la integración de sistemas de gestión. ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001”.

Además, se evalúa el grado de cumplimiento de requisitos de sistemas de gestión de la calidad, grado de cumplimiento actual de la estructura documental existente, y los métodos de seguimiento y medición del control operacional.

---

<sup>8</sup> El antecedente fue publicado previamente a la aprobación oficial de la norma. *DIS*: Borrador de Estándar Internacional, del inglés *Draft International Standard*.

- Morales de Escoto y Artiga de Gutiérrez (2022) en la investigación *Diseño de un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017, aplicable al proceso de soporte técnico y calibración de balanzas de Analítica Salvadoreña, S.A. de C.V.*, proponen la integración de ambos enfoques de gestión aplicando el método descrito en normativa británica PAS 99:2012.

Se utilizaron los resultados obtenidos del diagnóstico para el diseño de una estructura documental que se comparó contra lo existente, se identificaron los documentos a crear y a modificar y la documentación de perfiles de puesto. Asimismo, se detalla el plan de acción para implementar los objetivos de investigación.

### **2.1.2 Antecedentes internacionales**

En el ámbito internacional se realizó una búsqueda de trabajos de grado y postgrado, enfocándose en investigaciones con sujetos de estudio de laboratorios de docencia universitaria o del sector privado, donde se evidencia el estudio de las problemáticas de manera similar.

Los investigadores realizaron diversas propuestas de sistemas de gestión, teniendo en común las etapas de diagnóstico organizacional, diseño de documentación, y en algunos casos, la integración de las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 17025:2017.

A continuación, se muestra la información relevante identificada en investigaciones realizadas en sujetos de estudio ubicados en Colombia.

- Amaya (2021) en el trabajo *Diseño de un proceso para la gestión y uso de laboratorios de docencia de Física y Biología en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Av. Caracas con 39 basado en la aplicación de la ISO 9001:2015* realizó un diagnóstico, entrevistas y encuestas dirigidas a los docentes y estudiantes para conocer el nivel de conformidad de la normativa, se estableció una guía para el diseño y aplicación de la norma por medio de la estructuración de la documentación en tres niveles, considerando: nivel A que contiene políticas y objetivos de calidad, nivel B con mapas y caracterización de procesos, manuales y nivel C que posee instructivos de uso, formatos y registros.

- Burgos (2020) en la investigación *Diseño del sistema integrado de gestión ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017 en el Laboratorio QC S.A.S.*, describió la metodología para la actualización del sistema de gestión existente e integración con la norma ISO 9001:2015. Se identificaron los requisitos comunes y diferenciadores de las normas para realizar el diagnóstico inicial usando entrevista no estructurada y listas de chequeo independientes para cada norma, como resultado reconoció la documentación a actualizar y a crear.

Para integrar los sistemas, Burgos utilizó el método de integración avanzado descrito en la norma UNE 66177:2005 fundamentada en la existencia previa de un sistema de gestión. Se diseñó el programa de trabajo de integración, así como la identificación de los recursos.

- Cruz, Gómez y Sánchez (2020) en el trabajo *Implementación del sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos de la NTC/ISO 9001/2015[sic]<sup>9</sup> como complemento de la norma NTC/ISO/IEC 17025/2017[sic] en DOMAT Metrología S.A.S.*, establecieron una metodología y acciones para implementar el sistema integrado de gestión en una microempresa de servicios de calibración donde propusieron instrumentos para identificar el cumplimiento de requisitos, matriz DOFA<sup>10</sup> para el análisis de contexto y fichas técnicas de seguimiento de indicadores.
- Parra (2019) realizó una propuesta de *Diseño de sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para el Laboratorio de Procesos Industriales de la Universidad Tecnológica Privada de Santa Cruz*, determinó el cumplimiento de un 9,68% de los requisitos de la norma enfocado a las actividades en la investigación, formación y ensayos. Utilizó cinco fases para el diseño del sistema: diagnóstico, planeación, diseño (documentación), medición y mejora, describiendo en cada una de estas fases la forma de aplicación, herramientas y resultados previstos.

A continuación, se muestra la información relevante identificada en investigaciones realizadas en sujetos de estudio ubicados en Ecuador.

- Simbaña (2018) propone un *Sistema de gestión basado en la norma NTE ISO/IEC 17025:2018 para el Laboratorio de Suelos y Agua del Centro de Apoyo Cayambe de la Universidad Politécnica Salesiana* del Ecuador.

---

<sup>9</sup> sic: “así fue escrito”, del latín *sic erat scriptum*, según lineamientos APA 7ta edición, se utiliza esta terminología para indicar la existencia de un error en el texto original de una cita.

<sup>10</sup> DOFA: Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas

Se utilizó una metodología basada en cuatro pasos: estudio documental de requisitos de norma, diagnóstico documental del laboratorio, análisis de brecha y propuesta documental, los cuales fueron utilizados dentro de un laboratorio universitario que oferta los servicios de análisis.

- Barba (2019) en la propuesta de su investigación de *Diseño de un sistema de gestión documental en base a la norma ISO/IEC 17025 para el Laboratorio de Investigación en Salud de la Universidad Andina Simón Bolívar*, contaba con una población reducida en su trabajo y no requirió un análisis para la selección de la muestra. Realizó un diagnóstico para el establecimiento de las condiciones iniciales, identificó y propuso la documentación necesaria para establecer el sistema acorde a requisitos de norma.

Los diferentes antecedentes aportan un punto de referencia en el conocimiento de los métodos, herramientas y enfoques utilizados por los investigadores citados y la pertinencia de las actividades dentro de los sujetos de estudio intervenidos. Esta información guarda correspondencia al respaldar la elección de la metodología de integración que se aplicó para el diseño de la propuesta del SIG dentro del Laboratorio de Química Agrícola.

Los motivos principales del personal del LQA para el desarrollo de la investigación aplicada son el fortalecimiento de los procesos de docencia y servicios de análisis, se expresan iniciativas internas en la gestión de la calidad y la necesidad primordial se dirige al ordenamiento y sistematización de la documentación. Además, al tener clientes solicitando análisis dentro de un alcance acreditado en norma ISO/IEC 17025 vigente, se visualiza una oportunidad para obtener mayor credibilidad, procesos eficaces y una cultura de mejora continua.

Entre las razones del equipo investigador en el estudio se encuentra el interés en apoyar e impulsar la gestión de la calidad, donde el principal beneficiado será el sector estudiantil y la sociedad en general. Se busca la contribución social para mejorar la calidad de los procesos de docencia y demostración de competencia técnica de la UES conforme a normas internacionales.

## **2.2 Marco conceptual**

El marco conceptual puntualiza las definiciones y conceptos para la comprensión de las variables de investigación y se convierte en una herramienta indispensable para establecer una comunicación de forma clara y comprensible.

- a) **Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto (producto, servicio, proceso, persona, sistema) cumplen con los requisitos especificados (ISO 9000:2015, 3.6.2, p. 19).

La calidad también puede asociarse al valor agregado percibido en un producto o servicio, esto puede estar relacionado a los sentimientos que evoca en el cliente o a la satisfacción de las necesidades comunicadas explícita e implícitamente.

- b) **Ensayo:** determinación de una o más características de un objeto de evaluación de la conformidad, de acuerdo con un procedimiento (NTC-ISO/IEC 17000:2020, 6.2, p. 5).

Los ensayos son métodos de análisis pertenecientes a diversas áreas de las ciencias aplicadas y son utilizados para identificar o cuantificar algún componente específico presente en una muestra sobre la cual se tiene interés.

- c) **Imparcialidad:** objetividad con respecto al resultado de una actividad de evaluación de la conformidad (NTC-ISO/IEC 17000:2020, 5.3, p. 4)

La imparcialidad es un principio que debe ser aplicado por cualquier evaluador, el cual se pone en manifiesto al dejar de lado motivaciones de índole personal y emitir juicios, dictámenes o resultados únicamente basados en la evidencia detectada.

- d) **Requisitos:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria (ISO 9000:2015, 3.6.4, p. 19).

Los requisitos pueden ser interpretados como los lineamientos que deben ser acatados para satisfacer a las partes interesadas pertinentes, cumplimiento normativo y legal e incluso para dar cumplimiento a las expectativas propias de la organización.

- e) **Sistema de gestión:** conjunto de elementos de una organización, interrelacionados que interactúan entre sí para establecer políticas, objetivos y procesos para alcanzar los resultados previstos (ISO 9000:2015, 3.5.3, p. 17).

Los sistemas de gestión son dinámicos, se adaptan al contexto y tienen influencia directa del compromiso de las personas involucradas.

- f) **Sistema integrado de gestión:** conjunto formado por la estructura de la organización, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión integrada de los sistemas (UNE 66177:2005, 3.14, p. 6).

Los sistemas integrados adoptan los enfoques de dos o más esquemas de gestión, consideran los elementos individuales y los unifica para facilitar la implementación y mantenimiento dentro de una organización.

- g) **Laboratorio:** organismos que realizan una o más de las siguientes actividades: ensayos, calibración, muestreo asociado con el subsiguiente ensayo o calibración (NTS ISO/IEC 17025:2017, 3.6, p. 2).

Un laboratorio de ensayo es un establecimiento dedicado al estudio de muestras de cualquier clase, con la finalidad de emitir resultados que indiquen la composición o características propias de la calidad del material estudiado.

## **2.3 Marco de teoría fundamental**

Esta sección muestra información relevante sobre NTS ISO 9001:2015, NTS ISO/IEC 17025:2017, competencia técnica, PAS 99:2012, gestión por procesos y documentación de sistemas de gestión, estableciendo la teoría fundamental que será de aplicación en la comprensión e investigación de la problemática.

### **2.3.1 Gestión por procesos**

El SGC de una organización debe poseer un enfoque de gestión por procesos que “implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones” (NTS ISO 9001:2015, 2015, p. viii). De esta forma, el correcto diseño del SGC genera las condiciones necesarias para facilitar el control operacional y la interrelación de todas las actividades dentro de la organización. Los procesos “se deberían determinar de acuerdo con las políticas, la estrategia y los objetivos” (UNIT-ISO 9004:2018, 2018, p.10)

La gestión por procesos involucra una serie de actividades que pueden realizarse conforme a una metodología de tres pasos, es necesario completar cada etapa previa a realizar la siguiente:

- *Identificación de procesos:*

En esta primera etapa es necesario identificar los macro procesos de la organización, considerando las entradas, salidas, actividades e interacción entre ellas, así como los recursos necesarios, indicadores e información documentada necesaria.

Cuando se tienen identificados los procesos, estos se enlistan y se clasifican considerando las siguientes categorías: procesos estratégicos (son procesos gerenciales o directivos, tienen un papel relevante, el nivel de alcance es amplio), procesos misionales (son aquellos que generan los productos o servicios que se ofrecen a los clientes, son la razón de ser de la organización) y procesos de apoyo o soporte (suelen estar relacionados a proveer todos los recursos necesarios para los procesos misionales y estratégicos).

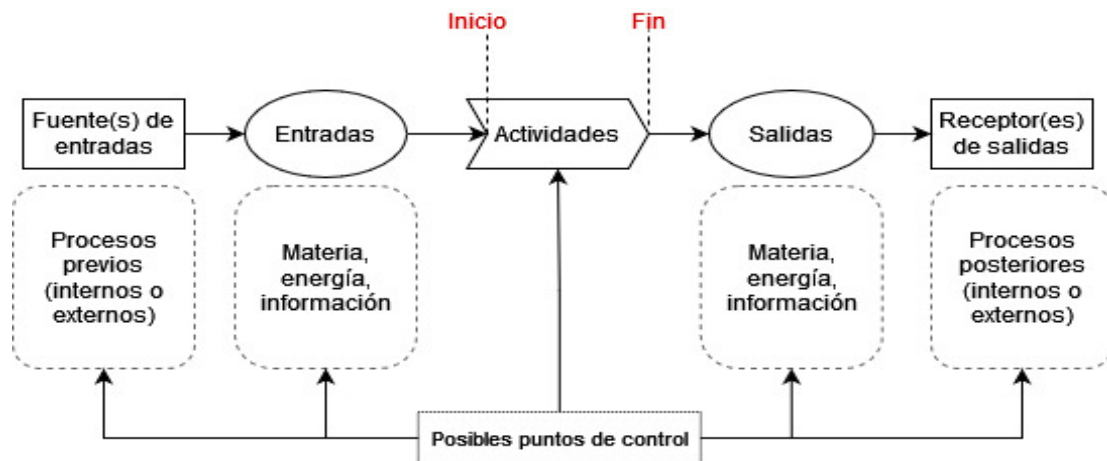
- *Caracterización de procesos*

En la segunda etapa se definen las características de gestión por procesos: el propósito, objetivos e indicadores de desempeño, fuentes de entrada (proveedores), recursos necesarios (también conocidos como insumos), las actividades a desarrollar, salidas (resultados a esperar) y los receptores de las salidas (clientes), cada uno de estos elementos puede convertirse en puntos de medición y seguimiento que permitirán identificar el cumplimiento de objetivos, determinar la eficacia de las actividades y al mismo tiempo promover la adopción de la mejora continua mediante la aplicación del ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA).

Pardo (2017, pág. 8) define un proceso como un “conjunto de actividades interrelacionadas, repetitivas y sistemáticas, mediante las cuales las entradas se convierten en unas salidas o resultados después de añadirles valor”, por lo tanto, poseen los elementos de la **Figura 5**.

El establecimiento de puntos de control descritos en NTS ISO/IEC 9001:2015 requiere implícitamente de la existencia de información documentada que respalde las acciones realizadas, permita la trazabilidad organizacional y provea al personal una herramienta para el resguardo del conocimiento organizacional.

Figura 5. Representación esquemática de un proceso

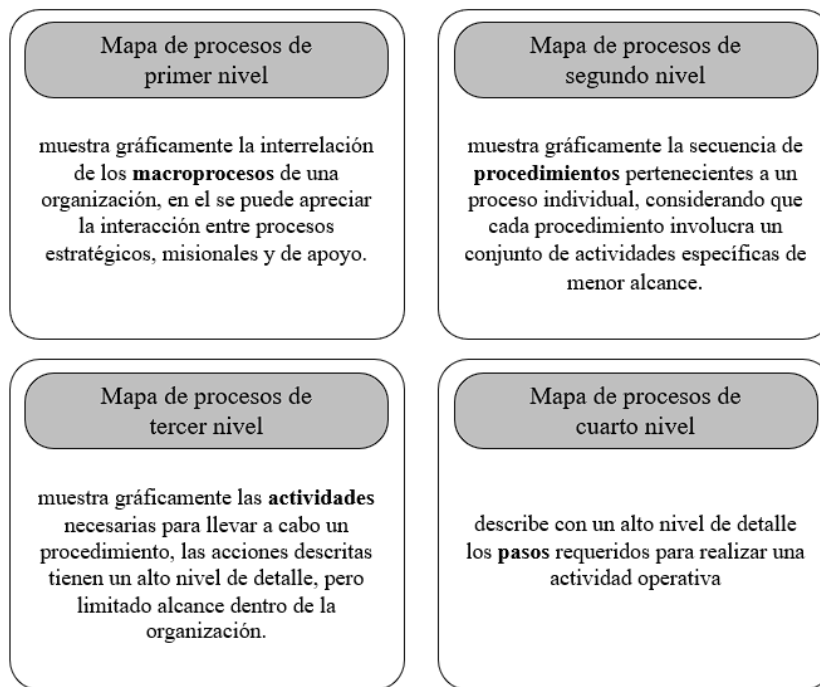


Fuente: Adaptado de UNIT-ISO 9004:2018, 8.2.1, p. 10

- *Creación de mapas de proceso.*

Utilizando la caracterización realizada previamente, en la tercera etapa se deben identificar y crear mapas de proceso, estas herramientas consisten en diagramas que muestran gráficamente la interacción y la secuencia lógica que existe entre ellos, según la complejidad de la organización pueden existir tres o cuatro niveles de mapa de procesos, según imagen **Figura 6**:

Figura 6. Mapa de procesos según nivel



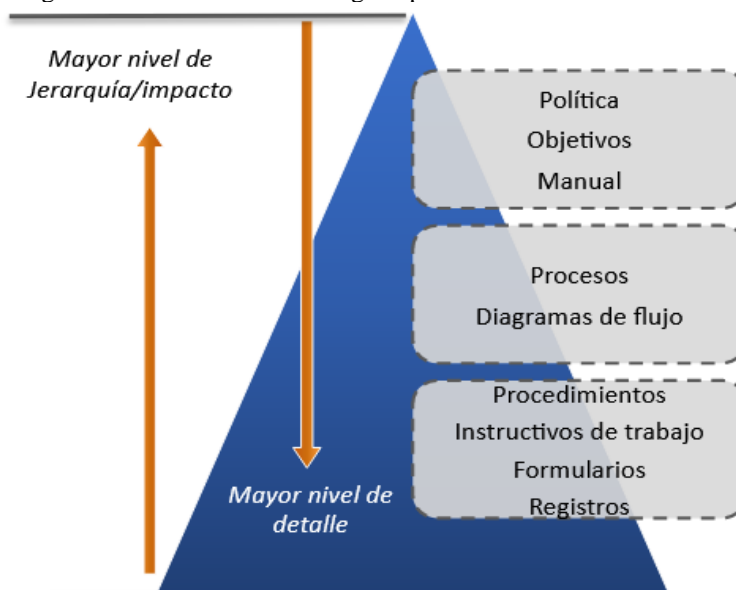
Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2 Documentación de sistemas de gestión

Durante el diseño de un sistema de gestión la organización debe crear mecanismos para generar evidencia de las actividades realizadas y dar cumplimiento a los requisitos normativos junto a los objetivos propuestos según lo planificado. NTS ISO 9001:2015 hace referencia información documentada, mientras que NTS ISO/IEC 17025:2017 solicita procedimientos, y utiliza la expresión “documentación de requisitos”, en ambos casos<sup>11</sup> se hace referencia al soporte documental que es solicitado por las normas como evidencia de cumplimiento.

La norma ISO 10013:2021 proporciona orientación para la creación y mantenimiento de la información documentada necesaria para avalar la eficacia de un sistema de gestión de calidad, sin embargo, puede servir de guía para otros sistemas. En su contenido, establece la clasificación como información documentada a mantener y a conservar, y puntualiza en recomendaciones para creación y actualización del sistema documental. Se establecen estructuras para la información documentada, esta puede estar definida por tipo, funcionalidad, relación con partes interesadas, flujo de mejora y provisión de productos y servicios. La **Figura 7** muestra un ejemplo de sistema documental basado en ISO 10013:2021.

Figura 7. Sistema documental según tipo de información documentada



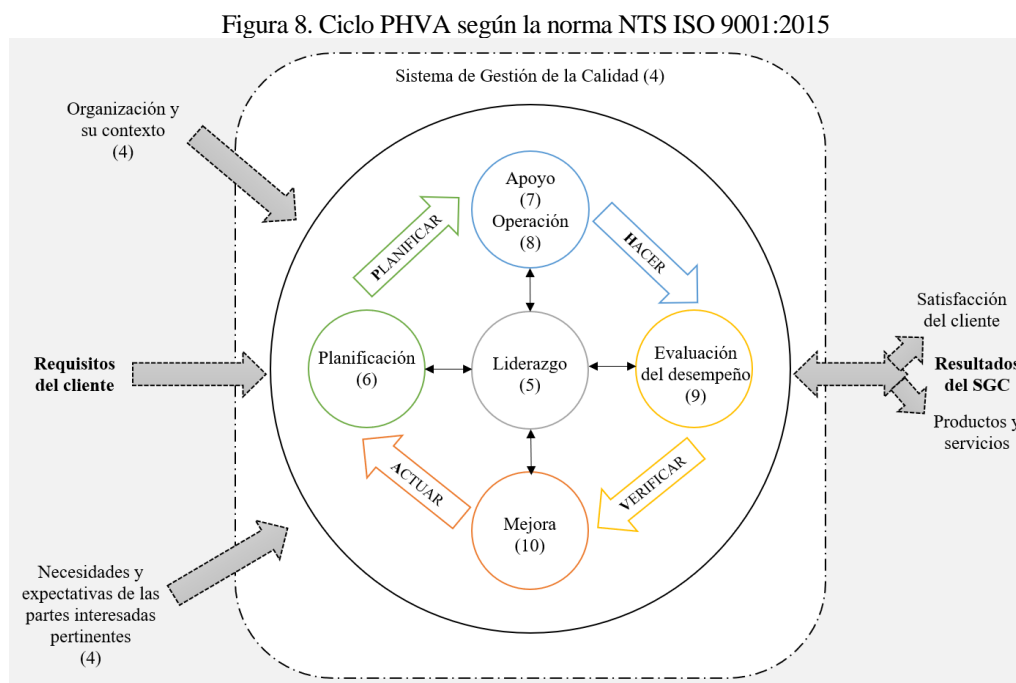
Fuente: Adaptado de norma ISO 10013:2021

<sup>11</sup> En los siguientes apartados se utilizará el término “información documentada” indistintamente, haciendo referencia al soporte documental requerido por ambas normas.

### 2.3.3 Sistemas de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015

Según ISO 9000:2015 (2015, p. 2) un SGC “comprende actividades mediante las que la organización identifica sus objetivos y determina los procesos y recursos requeridos para lograr los resultados deseados”. Esta definición no declara restricción y puede ser adaptada en cualquier organización considerando el contexto, filosofía, recursos y demás detalles que particularizan la actividad de desarrollo. Sánchez (2019, pág. 36) establece que “un sistema de gestión de calidad tiene como objetivo principal que la empresa funcione en tal sincronía, de forma que esta pueda asegurar que sus productos y servicios están sujetos a unas especificaciones y cumplen estándares de calidad fijados previamente”.

Los requisitos para la consecución del objetivo del sistema se basan en los principios de gestión de la calidad, donde Gómez (2016, pág. 13) indica que “constituyen una síntesis y orientación sobre lo que debería ser la base conceptual de los sistemas de gestión de calidad”. Estos principios son: enfoque al cliente, liderazgo, compromiso de las personas, enfoque a procesos, mejora, toma de decisiones basado en evidencia y gestión de las relaciones. La norma incorpora elementos de mejora continua descritos en el ciclo PHVA, en la **Figura 8** se muestra la referencia de los capítulos de la norma NTS ISO 9001:2015.



Fuente: Adaptado de norma NTS ISO 9001:2015, p. ix. Números en paréntesis corresponden a capítulos/requisitos de norma, ver mayor detalle en **Tabla 5**.

Los elementos de mejora continua se encuentran agrupados en cuatro etapas, cada una de ellas es de aplicación consecutiva y cíclica. La primera etapa del ciclo es la **planificación** donde se establecen los objetivos, acciones y planes orientados a obtener los resultados esperados. En la segunda etapa de **hacer** se ejecutan las acciones previstas a realizar. La tercera etapa de **verificación** se comprueba si la ejecución fue apropiada y la eficacia asociada. En la última etapa de **actuar**, a partir de los resultados obtenidos se establecen las acciones para mejorar las actividades ejecutadas o incluso cambiar el enfoque desde la etapa de planificación.

La relación del contenido de la norma NTS ISO 9001:2015 con cada una de las etapas del ciclo de mejora continua se encuentra descrita en **Tabla 5**, es necesario aclarar que los capítulos 1, 2 y 3 de la norma son apartados que muestran información general del documento, por lo tanto, no poseen elementos con relación al ciclo PHVA.

El establecimiento de un sistema de gestión de calidad basado en los requisitos declarados por la NTS ISO 9001:2015 requiere de un sistema documental que genere evidencia objetiva como respaldo del cumplimiento de los elementos solicitados.

La norma establece el término información documentada para aquellos elementos de obligatorio cumplimiento, dentro de estos requisitos documentales se pueden identificar dos categorías:

- Información documentada a mantener: hace referencia a elementos que son autorizados y requieren modificaciones en periodos de mediano y/o largo plazo, como ejemplo podemos mencionar alcance del sistema, políticas, objetivos, entre otros.
- Información documentada a conservar: hace referencia a registros que son generados por las actividades realizadas en la organización, estos datos pueden ser generados periódicamente en el corto y mediano plazo, como ejemplo podemos mencionar registros de seguimiento y medición de productos y servicios, registros de calibración o verificación de equipos, registros de salidas de revisión por la dirección, entre otros.

En conjunto los elementos asociados a información documentada obligatoria (mantener y conservar) son 27 dentro de NTS ISO 9001:2015 y son solicitados entre los requisitos 4 y 10, según el detalle visible en **Tabla 6**.

Tabla 5. Relación del ciclo PHVA y NTS ISO 9001:2015

<b>Descripción del ciclo PHVA con capítulos de la NTS ISO 9001:2015</b>	
<b>Fases del ciclo PHVA</b>	<b>Capítulos de la NTS ISO 9001:2015</b>
<b>No aplica</b>	<p align="center"><b>Capítulo 1 - Objetivo y campo de aplicación</b></p> <p>La organización demostrará que puede proporcionar regularmente productos y servicios que cumplan con requisitos preestablecidos y al mismo tiempo aumentar la satisfacción de los clientes.</p>
	<p align="center"><b>Capítulo 2 - Referencias normativas</b></p> <p>La única referencia normativa indicada, es NTS ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad- Fundamentos y vocabulario.</p>
	<p align="center"><b>Capítulo 3 - Términos y definiciones</b></p> <p>Se referencia la NTS ISO 9000:2015 para mayor comprensión del vocabulario utilizado en la redacción de la norma</p>
<b>Planificar</b>	<p align="center"><b>Requisito 4 - Contexto de la organización</b></p> <p>La organización determina el contexto interno y externo, comprende las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinente, declara el alcance aplicable y establece el sistema de gestión y sus procesos para determinar los objetivos y resultados esperados.</p>
	<p align="center"><b>Requisito 5 - Liderazgo</b></p> <p>La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso al SGC con enfoque al cliente, estableciendo una política y objetivos de la calidad acordes al contexto y dirección estratégica, asegurando la disponibilidad de recursos y asignación de roles, responsabilidades y autoridades pertinentes de la organización.</p>
	<p align="center"><b>Requisito 6 - Planificación</b></p> <p>La planificación de los objetivos de la calidad conlleva a determinar lo que se va hacer, los recursos a requerir, las responsabilidades, fechas o períodos de finalización y la forma de evaluar los resultados obtenidos. Asimismo, se incluyen las acciones para abordar riesgos y oportunidades y la planificación de cumplimiento de objetivos y cambios del SGC.</p>
<b>Hacer</b>	<p align="center"><b>Requisito 7 - Apoyo</b></p> <p>Se determina el soporte necesario para el logro de los objetivos de la calidad, considerando como recursos: personas, infraestructura, ambiente de operación, recursos de seguimiento y medición, competencia, toma de conciencia, comunicación e información documentada.</p>
	<p align="center"><b>Requisito 8 - Operación</b></p> <p>Se establece la planificación, implementación y control de los procesos internos y externos que contemplen el cumplimiento de requisitos, el diseño y desarrollo, producción y provisión de los servicios, liberación y control de salidas no conformes de los productos y servicios.</p>
<b>Verificar</b>	<p align="center"><b>Requisito 9 - Evaluación del desempeño</b></p> <p>La organización determina qué se supervisará y medirá; cuándo y cómo se realizará el seguimiento y medición para la evaluación del desempeño y eficacia del SGC. Además, actividades de auditoría interna y revisión por la alta dirección se consideran para dicha evaluación.</p>
<b>Actuar</b>	<p align="center"><b>Requisito 10 - Mejora</b></p> <p>De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación del desempeño, la organización debe solventar las no conformidades mediante acciones correctivas, para que la organización mejore continuamente con respecto a la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC.</p>

Fuente: Elaboración propia conforme a NTS ISO 9001:2015, pp. 1 – 20

Tabla 6. Información documentada obligatoria por NTS ISO 9001:2015

<b>Requisitos de la norma NTS ISO 9001:2015 asociados a información documentada</b>		
<b>Capítulo/ requisito</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Requisitos</b>
1. Objetivo y campo de aplicación	No aplica	No aplica
2. Referencias normativas	No aplica	No aplica
3. Términos y definiciones	No aplica	No aplica
4. Contexto de la organización	3	4.3 Alcance del sistema de gestión * 4.4.2 a) información para apoyar la operación de los procesos* 4.4.2 b) información sobre la realización de los procedimientos según lo planificado**
5. Liderazgo	1	5.2.2 a) Política de calidad*
6. Planificación	1	6.2.1 Objetivos de calidad*
7. Apoyo	3	7.1.5.1 Evidencia de que los recursos de seguimiento y medición son idóneos** 7.1.5.2 a) Base utilizada para calibraciones o verificaciones** 7.2 d) Evidencia de la competencia**
8. Operación	15	8.1 e) Evidencia de que los procesos se realizaron según lo planificado y conformidad de los productos y servicios (mantener y conservar) 8.2.3.2 Requisitos para productos y servicios** 8.2.4 Cambios en requisitos para productos y servicios** 8.3.2 j) Cumplimiento de requisitos de diseño y desarrollo 8.3.3 Entradas para diseño y desarrollo** 8.3.4 f) Controles de diseño y desarrollo** 8.3.5 Salidas de diseño y desarrollo** 8.3.6 Cambios en diseño y desarrollo** 8.4.1 Procesos, productos y servicios suministrados externamente** 8.5.1 a) Características de productos o servicios 8.5.2 Trazabilidad** 8.5.3 Propiedad perteneciente a clientes o proveedores externos** 8.5.6 Resultados de la revisión de cambios** 8.6 Liberación de productos o servicios** 8.7.2 Salidas no conformes**
9. Evaluación de desempeño	3	9.1.1 Resultados del desempeño del sistema** 9.2.2 f) Programa de auditoría y resultados de auditorías** 9.3.3 Salidas de revisión por la dirección**
10. Mejora	1	10.2.2 No conformidades y acciones correctivas**
<b>Total</b>	<b>27</b>	

\*Información documentada a mantener

\*\*Información documentada a conservar

Fuente: Elaboración propia conforme a NTS ISO 9001:2015

### 2.3.4 Competencia técnica

En cualquier sistema de gestión independientemente del ámbito de aplicación uno de los elementos críticos para la consecución de los objetivos previstos es la influencia del personal que realiza actividades que impactan en el logro de las metas establecidas. Esto se debe a la relación directa de la motivación, conocimiento, experiencia y conciencia del personal con el desempeño general de la organización y los productos o servicios percibidos por los clientes.

Dentro de un laboratorio esta realidad no es ajena y cobra mayor relevancia en el rubro por el nivel de conocimiento técnico, formación y experiencia requerida para el desempeño en cargos operativos y administrativos que aplican conceptos técnico científicos.

Es necesario minimizar los riesgos originados por aporte humano, esto se consigue asegurando la competencia del talento humano que puede tener influencia en los resultados previstos. En las actividades de un laboratorio, el personal debe poseer competencias especializadas debido a la complejidad de los ensayos realizados y la totalidad de elementos que se deben interrelacionar para asegurar la validez y trazabilidad de los resultados obtenidos y emitidos a los clientes.

Morillas (2019, pág. 41) enfatiza que NTS ISO/IEC 17025 “incluye la necesidad de documentar en el grado de desarrollo necesario y suficiente, los requisitos para confirmar y garantizar la competencia del personal” e indica que “la competencia es un término relativo a la educación, calificación, formación, conocimiento técnico, habilidades y experiencia del personal”.

La comprensión de simbología específica, el conocimiento de magnitudes de medida y la interpretación de la relación de resultados obtenidos con los respectivos límites establecidos en normativas oficiales, son herramientas de uso cotidiano para el personal de un laboratorio de análisis, la competencia adquirida en cada uno de estos elementos facilita la detección de errores dentro de las etapas necesarias para la emisión de resultados analíticos.

En un laboratorio de ensayo es importante establecer un sistema que permita confirmar la competencia para que el personal desempeñe sus responsabilidades con el respaldo y autorización de la organización. Las actividades identificadas en la **Tabla 7** son algunas de las realizadas que requieren competencia técnica comprobada.

Tabla 7. Actividades de laboratorio que requieren competencia técnica

<b>Ejemplo de actividades de laboratorio que requieren competencia técnica comprobada</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Requerimientos de competencia técnica</b>
Revisión de solicitudes, ofertas y contratos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer capacidad instalada y recursos necesarios para el análisis de muestras.</li> <li>• Conocimiento de términos relativos al servicio de análisis.</li> </ul>
Selección, verificación y validación de métodos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de métodos fundamentados en bibliografía de reconocimiento internacional.</li> <li>• Conocimiento de verificación y validación de métodos, y estimación de incertidumbre.</li> </ul>
Muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento en preparación y tratamiento de muestras</li> </ul>
Manipulación de ítems de ensayo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento en transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación, disposición o devolución de ítems de ensayo.</li> <li>• Uso de trazabilidad documental del ítem de ensayo dentro del laboratorio.</li> </ul>
Actuaciones sobre equipos de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el mantenimiento y/o trazabilidad metrológica del equipamiento analítico.</li> <li>• Correcta manipulación de equipos de análisis.</li> <li>• Conservación de documentos y registros de equipamiento.</li> </ul>
Instalaciones y condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control, seguimiento y registro de condiciones ambientales</li> </ul>
Aseguramiento de la validez de los resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de comprobaciones intermedias en equipamiento.</li> <li>• Utilización de materiales de referencia o de control de calidad.</li> <li>• Conocimiento de técnicas estadísticas.</li> </ul>
Emisión de informes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de información mínima a incluir en informes de resultados y sobre declaraciones de conformidad.</li> </ul>
Gestión de trabajo no conforme y quejas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de análisis de causa e impacto</li> <li>• Tratamiento apropiado de quejas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.5 Evaluación de la conformidad NTS ISO/IEC 17025:2017

NTS ISO/IEC 17025 en su versión 2017 tiene como objeto y campo de aplicación “los requisitos generales para la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios” (NTS ISO/IEC 17025:2017, 2017, p. 1). El documento permite hacer una distinción entre laboratorios dedicados a actividades de ensayo y laboratorios dedicados a calibración, los primeros dedican esfuerzos en labores al análisis de muestras en búsqueda de la conformidad contra requisitos preestablecidos, los segundos realizan actividades de calibración de magnitudes metrológicas<sup>12</sup>. La norma discrimina entre ensayo y calibración en algunos de los requisitos, pero tienen aplicación independiente al rubro del laboratorio.

<sup>12</sup> Ejemplos de magnitudes metrológicas son: longitud, presión y temperatura.

La estructura general de la norma comprende de ocho capítulos generales descritos sintéticamente en la **Tabla 8**. Los primeros tres capítulos al igual que en otras normas describen el campo de aplicación, el objetivo, referencias normativas y terminología aplicable. Los capítulos cuatro al ocho establecen los requisitos específicos a los que un laboratorio de ensayo debe dar cumplimiento para declararse competente operativamente y describen la información requerida para contar con evidencia documental.

Tabla 8. Estructura general de la NTS ISO/IEC 17025:2017

<b>Estructura de la NTS ISO/IEC 17025:2017</b>	
<b>Capítulo / Requisito</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	<b>Objetivo y campo de aplicación</b> Se especifica que la norma trata sobre requisitos generales para la competencia, imparcialidad y operación coherente de los laboratorios.
<b>2</b>	<b>Referencias normativas</b> Utiliza elementos descritos en ISO/IEC 99 Vocabulario internacional de metrología e ISO/IEC 17000 Evaluación de la conformidad, vocabulario y principios generales.
<b>3</b>	<b>Términos y definiciones</b> Referencia a los términos y definiciones de ISO/IEC 99 e ISO/IEC 17000 para mayor comprensión del vocabulario utilizado en la redacción de la norma.
<b>4</b>	<b>Requisitos generales</b> Incorpora requisitos relativos al establecimiento de medidas para asegurar la imparcialidad y confidencialidad al laboratorio.
<b>5</b>	<b>Requisitos relativos a estructura</b> Solicita que el laboratorio se encuentre legalmente constituido y defina la organización interna relativa a la estructura de gestión, autoridades y responsabilidades.
<b>6</b>	<b>Requisitos relativos a recursos</b> Considera como recursos al personal, instalaciones y condiciones ambientales, equipamiento, trazabilidad metrológica, productos y servicios suministrados externamente.
<b>7</b>	<b>Requisitos del proceso</b> Es el requisito más amplio, describe a detalle los sub-requisitos necesarios en cada una de las actividades del proceso operacional de un laboratorio de análisis, desde la recepción de solicitud de análisis hasta la gestión de datos y abordaje de trabajo no conforme.
<b>8</b>	<b>Requisitos del sistema de gestión</b> Establece que el laboratorio debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión que permita evidenciar que se da cumplimiento a la norma.

Fuente: Elaboración propia conforme a la NTS ISO/IEC 17025:2017.

Los laboratorios, al evaluar la conformidad de ítems<sup>13</sup> de ensayo o calibración, deben incorporar un fuerte compromiso con la imparcialidad y la confidencialidad de los resultados emitidos, con la finalidad de obtener datos acordes a la realidad para que no se encuentren sesgados por factores externos a las actividades de evaluación y que no sean divulgados sin consentimiento. También se debe asegurar que el personal cuente con la competencia técnica necesaria:

Cuando (la norma) indica “todo el personal” hay que considerar el personal que cuenta con responsabilidades de gestión y técnicas, siempre que pueda tener influencia en los resultados de las actividades de laboratorio y aquellas relacionadas con el sistema de gestión (Morillas, 2019, pág. 41).

Otro de los elementos indispensables dentro de NTS ISO/IEC 17025:2017 es la gestión de riesgos, en el caso particular de esta norma, se hace énfasis en la gestión de riesgos de imparcialidad de las actividades de laboratorio.

El establecimiento de un sistema de gestión de calidad basado en los requisitos declarados por la NTS ISO/IEC 17025:2017 requiere de un sistema documental que genere evidencia objetiva como respaldo del cumplimiento de los elementos solicitados.

En este caso, la norma no establece el término “información documentada” para aquellos elementos de obligatorio cumplimiento (como lo hace NTS ISO 9001:2015). Particularmente NTS ISO/IEC 17025:2017 hace referencia a la documentación de requisitos, políticas, objetivos, procedimientos, registros, programas y registros técnicos.

La diferencia entre la terminología utilizada en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 para hacer referencia a requisitos documentales, puede justificarse en el ámbito de aplicación de cada norma, un sistema basado en requisitos para demostrar competencia técnica tiene un enfoque técnico muy específico aplicado en laboratorios de ensayo y calibración.

En conjunto los elementos asociados a documentación obligatoria son 31 dentro de NTS ISO/ISO 17025:2017 y son solicitados entre los requisitos 4 y 8, según detalle en **Tabla 9**, en este caso la norma no hace distinción entre las categorías mantener y conservar.

---

<sup>13</sup> Término utilizado por norma para hacer referencia a objetos de evaluación de la conformidad; entiéndase muestras, materiales o magnitudes sujetas a ensayo y medición

Tabla 9. Requisitos documentales obligatorios por NTS ISO/IEC 17025:2017

<b>Requisitos de la norma NTS ISO 9001:2015 asociados a información documentada</b>		
<b>Capítulo/requisito</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Requisitos</b>
1. Objetivo y campo de aplicación	No aplica	No aplica
2. Referencias normativas	No aplica	No aplica
3. Términos y definiciones	No aplica	No aplica
4. Requisitos generales	0	0
5. Requisitos relativos a estructura	1	5.3 Alcance
6. Requisitos relativos a recursos	8	6.2.2 Requisitos de competencia 6.2.5 Procedimiento y registros asociados al personal 6.3.2 Requisitos para instalaciones y condiciones ambientales 6.3.3 Registro de condiciones ambientales 6.4.3 Procedimiento asociado a equipamiento 6.4.7 Programa de calibración 6.4.13 Registros de equipos 6.6.2 Procedimiento y registros para productos y servicios suministrados externamente
7. Requisitos del proceso	14	7.1.1 Revisión de solicitudes, ofertas y contratos 7.1.8 Registro de revisiones 7.2.1.5 Verificación de métodos 7.2.2.4 Registros de validación 7.3.1 Plan y método de muestreo 7.3.3 Registros de muestreo 7.4.1 Procedimiento asociado a ítems de ensayo 7.4.3 Desviaciones de las condiciones especificadas 7.4.4 Registro de condiciones de almacenamiento de ítems de ensayo 7.7.1 Procedimiento para validez de los resultados 7.8.1.2 Registros técnicos 7.9.1 Proceso para gestionar quejas 7.10.1 Procedimiento para trabajo no conforme 7.10.2 Registros de trabajo no conforme
8. Requisitos del sistema de gestión	8	8.1.1 Documentación del sistema de gestión 8.2.1 Políticas y objetivos 8.4.1 Registros para demostrar el cumplimiento de la norma 8.4.2 Conservación de registros según obligaciones contractuales 8.7.3 a) No conformidades 8.7.3 b) acciones correctivas 8.8.2 e) Programa de auditoría y resultados de auditoría 8.9.2 Entradas de la revisión por la dirección 8.9.3 Salidas de la revisión por la dirección
<b>Total</b>	<b>31</b>	

Fuente: Elaboración propia conforme a NTS ISO/IEC 17025:2017

### 2.3.6 Sistemas Integrados de Gestión (SIG)

La integración de sistemas de gestión puede realizarse utilizando lo descrito en diversas metodologías, entre ellas encontramos opciones comúnmente conocidos y descritos en:

- Norma UNE 66177:2005: integra los sistemas de gestión estableciendo directrices basadas en el ciclo de mejora continua, desarrollando e implantando un plan de integración, evaluado la eficacia del plan e incorporando mejoras al sistema integrado. La norma describe tres métodos de integración basados en el nivel de madurez de la organización, método básico, avanzado y experto.
- Estructura de alto nivel (anexo SL) de las Directivas ISO/IEC parte I: integra normas haciendo uso de la estructura de alto nivel basada en el ciclo PHVA.
- Norma PASS 99:2012: describe con mayor nivel de profundidad la integración de normas haciendo uso de la estructura de alto nivel dentro de los requisitos, también establece la integración de sistemas valiéndose de la combinación de elementos comunes y haciendo énfasis en la consideración de los requisitos específicos de cada sistema para lograr una integración total.

Para la integración de los sistemas de gestión, en la presente investigación se utilizó la metodología vigente más actualizada descrita en PAS 99:2012, que es una norma de origen inglés publicada por Instituto de Normalización Británico (BSI, por sus singlas en inglés), establece una guía para la integración de dos o más sistemas de gestión basada en la búsqueda de requisitos comunes que acordes a la estructura de alto nivel, descritas en el anexo SL para la creación de normas de gestión ISO y establece que las entradas para los procesos del SIG serán los requeridos por las normas que lo conforman y de los requisitos propios de cada uno de ellos.

Muchos de los capítulos retomados de la norma, son similares a los de otros sistemas de gestión individuales, donde la estructura también incluye elementos necesarios para el éxito de la organización. Para la integración de los sistemas según PAS 99:2012 se requiere de un análisis cuidadoso de los requisitos de los sistemas individuales; donde pueden existir diferencias correspondientes al ámbito de aplicación de cada sistema. En la **Tabla 10** se describe la estructura de la norma respecto a los capítulos y requisitos, y su relación con el ciclo PHVA.

Tabla 10. Relación del ciclo PHVA y norma PAS 99:2012

<b>Relación del ciclo PHVA con capítulos de la norma PAS 99:2012</b>	
<b>Fases del ciclo PHVA</b>	<b>Capítulos/Requisitos de la norma PAS 99:2012</b>
No aplica	<p align="center"><b>Capítulo 1 - Objetivo y campo de aplicación</b></p> <p>Especifica los requisitos generales para sistemas de gestión y está destinada para proveer una estructura para la implementación de dos o más sistemas de gestión en una forma integrada.</p>
	<p align="center"><b>Capítulo 2 - Referencias normativas</b></p> <p>Solo las normas que la organización desee integrar deben ser utilizadas como referencias normativas</p>
	<p align="center"><b>Capítulo 3 - Términos y definiciones</b></p> <p>Se referencian términos genéricos de sistemas de gestión, incluyendo SIG</p>
Planificar	<p align="center"><b>Requisito 4 - Contexto de la organización</b></p> <p>La organización determina el contexto interno y externo, comprende las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes, declara el alcance aplicable al SIG y establecimiento del SIG y sus procesos para determinar los objetivos y resultados esperados.</p>
	<p align="center"><b>Requisito 5 – Liderazgo</b></p> <p>La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso al SIG, estableciendo una política y objetivos de la calidad acordes al contexto y dirección estratégica, asegurando la disponibilidad de recursos y asignación de roles, responsabilidades y autoridades pertinentes de la organización.</p>
	<p align="center"><b>Requisito 6 – Planificación</b></p> <p>Se incluyen las acciones para abordar riesgos y oportunidades, la planificación y cumplimiento de objetivos del SIG.</p>
	<p align="center"><b>Requisito 7 – Apoyo</b></p> <p>Se determina el soporte necesario para el logro de los objetivos de la calidad, considerando como recursos: competencia, conciencia, comunicación e información documentada.</p>
Hacer	<p align="center"><b>Requisito 8 – Operación</b></p> <p>La organización establece la planificación y control operacional para implementar las acciones determinadas en el requisito 6.</p>
Verificar	<p align="center"><b>Requisito 9 - Evaluación del desempeño</b></p> <p>La organización determina que monitorea, mide, analiza y evalúa. Se establecen actividades de auditoría interna y revisión por la alta dirección.</p>
Actuar	<p align="center"><b>Requisito 10 – Mejora</b></p> <p>La organización debe tratar las no conformidades mediante acciones correctivas y la implementación de acciones de mejora.</p>

Fuente: Elaboración propia conforme a la norma PAS 99:2012, pp. 1 - 12

## 2.4 Marco técnico

Se describen la literatura de carácter técnico que sustentan las actividades realizadas en el LQA que muestra la información relativa a los criterios de aceptación contra los cuales deben ser comparados los resultados obtenidos por el análisis de una muestra en específico. A continuación, se menciona el marco técnico para la realización de los análisis de laboratorio.

- **Métodos oficiales de análisis AOAC Internacional**

El libro oficial publicado por AOAC Internacional<sup>14</sup>, es una colección de métodos de análisis químicos y físicos que se han diseñado de forma armonizada con métodos de referencia establecidos por ISO, Diario Internacional de la Federación (IDF), Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y la comisión del Codex Alimentarius.

El libro oficial de AOAC Internacional, describe metodologías analíticas y parámetros para estudiar y dictaminar la calidad de diversos productos categorizados en pesticidas y desinfectantes, aditivos alimenticios, toxinas y alérgenos alimentarios, alimentos, fertilizantes, muestras ambientales, suplementos dietéticos, entre otros.

## **2.5 Marco legal**

Se describen las leyes, reglamentos y acuerdos que dan soporte a las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola.

- **Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador**

El objeto de esta ley es establecer los principios y fines generales en los que se basa la organización y funcionamiento de la Universidad de El Salvador. En el **Artículo 3 literal b** del documento normativo, indica que uno de los fines de la UES es la formación de profesionales capacitados en aspectos morales e intelectuales para que el desempeño dentro de la sociedad integre los ejes de docencia, investigación y proyección social.

El **Artículo 6** establece que el personal académico posee la libertad de cátedra y docencia para la realización de actividades académicas de investigación, exposición y transmisión de conocimientos científicos sin impedimentos y que no estén contra a las normativas pedagógicas, técnicas y administrativas establecidas. El **Artículo 46** establece como requisito que los docentes deben poseer como mínimo el grado universitario que ofertan y conocimientos específicos de la materia que imparten, la selección y designación definitiva del personal se hará por medio de sistema de oposición<sup>15</sup> para comprobar la capacidad de los candidatos.

---

<sup>14</sup> Fuente: <https://www.aoac.org/about-aoac-international/>

<sup>15</sup> El concurso por oposición es un conjunto de pruebas que son efectuadas con el objetivo de captar al mejor de los postulantes para un cargo laboral.

- **Reglamento de Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador**

Contiene las disposiciones generales respecto a la organización y funcionamiento que posee internamente la Universidad de El Salvador.

Para las unidades académicas, se establece la constitución legal en los **Artículos 49 y 51** que indican que las facultades se establecen y agrupan por escuelas, institutos o departamentos; estos últimos tienen la finalidad de ejecutar planes y programas de enseñanza de grupos de disciplinas o grupos de disciplinas afines. El **Artículo 52** indica que cada departamento tendrá a cargo un director para su dirección y representación.

- **Reglamento de la gestión técnico-administrativa de la Universidad de El Salvador**

Posee los lineamientos generales sobre la gestión, administración, organización y funcionamiento académico de la UES, tomando en cuenta procedimientos, medidas y resoluciones académicas y administrativas para la aplicación dentro de la institución.

En el **Artículo 136 y 137** se establece que el sistema de evaluación es un proceso donde se califican, revisan, complementan y registran los resultados de los aprendizajes formativos y sumativos evaluados. En el **Artículo 138 y 139** indican que las actividades, ponderaciones e instrumentos de evaluación deben estar estrechamente relacionadas con los objetivos de aprendizaje de los planes y programas de estudio existentes.

Para el proceso de evaluación, el **Artículo 140** indica que debe ejecutarlo el docente o los docentes encargados de la unidad de aprendizaje y que poseen deberes tales como elaborar, definir porcentajes, aplicar y calificar pruebas sumativas, exponer la solución del examen antes de entregar las notas en el tiempo establecido, y registrar los resultados de las evaluaciones en el sistema informático utilizado por la UES.

- **Reglamento general del sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador**

Este documento establece las normas para el ingreso del personal, indicando en los artículos 28 y 29 los aspectos que serán evaluados para la elección del personal universitario académico y en el artículo 64 los requisitos para el personal administrativo no docente, ver **Tabla 11**.

Tabla 11. Requisitos de ingreso para personal universitario

<b>Requisitos de ingreso de personal</b>	
<b>Personal universitario docente</b>	<b>Personal administrativo no docente</b>
<p><b>Hoja de vida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios realizados</li> <li>• Méritos y servicios profesionales y académicos</li> <li>• Trabajos de investigación publicados</li> <li>• Experiencia profesional y laboral</li> <li>• Referencias personales</li> </ul> <p><b>Capacidad y experiencia académica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento y dominio de la especialidad</li> <li>• Habilidad docente</li> <li>• Experiencia en investigación y proyección social</li> <li>• Requisitos establecidos por la unidad solicitante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser salvadoreño o extranjero que reúna los requisitos establecidos por la constitución, leyes secundarias y reglamento de la universidad.</li> <li>• Ser mayor de dieciocho años.</li> <li>• Someterse a pruebas de idoneidad, exámenes o concursos.</li> <li>• Estar física y mentalmente capacitado para su cargo.</li> <li>• Presentar referencias de buena conducta, capacidad y experiencia.</li> <li>• Cumplir el período de prueba de tres meses satisfactoriamente.</li> <li>• Cumplir con los demás requisitos de leyes, reglamentos o instrumentos aplicables.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, basado en el Reglamento general del sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador, Art 28, 29 y 64.

El reglamento también establece los deberes del personal, estos se resumen en **Tabla 12**.

Tabla 12. Deberes del personal universitario

<b>Deberes del personal universitario</b>	
<b>Personal universitario docente</b>	<b>Personal administrativo no docente</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las tareas de docencia, investigación y proyección social.</li> <li>• Planificar, organizar y ejecutar las actividades inherentes al cargo.</li> <li>• Asistir a sesiones docentes administrativas</li> <li>• Culturar y perfeccionar la formación técnica, académica y científica que posee.</li> <li>• Participar en todas las actividades de capacitación en las que se incluya.</li> <li>• Formar parte de comisiones, representaciones, coordinaciones y cualquier otra actividad de apoyo académico administrativo.</li> <li>• Conservar el buen estado de los bienes físicos.</li> <li>• Participar en procesos eleccionarios.</li> <li>• Otros que establezcan las leyes y reglamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir las instrucciones que reciba del jefe inmediato, relativas al puesto laboral.</li> <li>• Conservar el buen estado de los bienes físicos.</li> <li>• Respetar las disposiciones emanadas de Sub Gerencia de personal en cuanto al uso y cuidado de uniformes.</li> <li>• Conservar todas las disposiciones sobre higiene y seguridad ocupacional.</li> <li>• Otros que establezcan las leyes y reglamentos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, basado en el Reglamento general del sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador, Art 9.

- **Reglamento de evaluación de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la**

## **Universidad de El Salvador**

Establece las disposiciones para la regulación del sistema de evaluación de las carreras de la FCCAA con la finalidad de comprobar el logro de los objetivos, orientar al estudiante en el proceso de aprendizaje y estimar el nivel de formación alcanzado en cuanto a la competencia y comportamiento observados relativos a los conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes necesarias para que sean aplicadas en el campo agronómico y agropecuario.

En el **Capítulo II** del reglamento de evaluación de la FCCAA describe el proceso de enseñanza aprendizaje. El **Artículo 8** indica que la estructura curricular se establece por asignaturas compuestas por unidades de aprendizaje teórico y práctico, y en el conjunto de conocimientos y criterios conceptuales, procedimentales y aptitudinales que se deben adquirir por medio de la docencia, investigación, prácticas profesionales y proyección social.

El **Capítulo IV** del reglamento detalla el procedimiento de la evaluación para ponderar el conocimiento asimilado por los estudiantes, contiene los aspectos relacionados a las evaluaciones parciales, porcentajes de ponderación, escala de calificaciones, notas de aprobación, calendario de evaluación y plazos de entrega de calificaciones, entre otros.

- **Acuerdo 028/2017-2019 (V) Aranceles de los servicios de análisis del Departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas**

El Acuerdo 028/2017-2019 (V) contiene los aranceles de los servicios de análisis del DQA que fueron aprobados por la Junta Directiva de la FCCAA por medio del dictamen de la Comisión de Presupuesto y Comisión de Salud y Medio Ambiente de la Asamblea General Universitaria.

El **Capítulo II Marco teórico** resume la información sobre los antecedentes nacionales e internacionales de mayor relevancia, además, se mostró la conceptualización de términos clave para dimensionar las variables analizadas y la teoría fundamental en conjunto con la teoría técnica y legal aplicable, que resultaron indispensables para la comprensión de la problemática.

A continuación, se desarrolla el **Capítulo III Marco metodológico** que muestra a detalle de todos los parámetros que metodológicamente definen el diseño de una investigación aplicada.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

Lerma (2016, pág. 43) menciona que el marco metodológico “tiene como fin establecer cómo se llevará a cabo la investigación, se diseña detalladamente la estrategia para obtener la información y se detallan las actividades para dar respuesta a los objetivos planteados”.

Este capítulo está conformado por el tipo, enfoque y métodos investigativos, incluyendo el tipo de estudio realizado, también contiene el diseño metodológico, establecimiento de población y muestra, en conjunto a las respectivas unidades de análisis, fuentes de información, técnicas e instrumentos de recolección de datos; asimismo, la tabulación y el análisis de la información necesaria para la presentación de los resultados y la aceptación o refutación de hipótesis.

### **3.1 Tipo de investigación**

El estudio se rigió por medio de una investigación aplicada, donde se partió de un problema asociado a una situación práctica que resultó mejorable; se describió la situación, analizando el origen y desarrollo, considerando en perspectiva las dificultades y necesidades identificadas, todo lo anterior sirvió para detectar los aspectos que requerían cambios.

Ríos (2020, pág. 191) indica que el desarrollo de la investigación aplicada puede tener cinco niveles: “propuesta de la solución, diseño, prueba de la solución, implementación y evaluación”.

En este caso, los conocimientos teóricos en el ámbito de gestión se concretaron para proponer y diseñar un SIG ad hoc a la realidad del LQA.

### **3.2 Enfoque de la investigación**

Ríos (2020, pág. 27) menciona que “la investigación cuantitativa y cualitativa no son opuestas o incompatibles, sino que pueden complementarse para dar respuestas a las preguntas de investigación”, por lo tanto, la investigación se orientó con un enfoque mixto para la obtención de datos provenientes de las rutas cualitativa y cuantitativa.

### **3.3 Tipo de estudio**

Méndez (2020) indica que se encuentran los siguientes los tipos de estudios para establecer el alcance, nivel de profundidad de la investigación y características de las hipótesis resultantes:

- **Estudio exploratorio:** es el primer nivel de conocimiento y permite conocer el resultado sobre un nivel simple y elemental, identificando los aspectos que lo caracterizan para que el investigador avance en el conocimiento mediante la propuesta de estudios posteriores de mayor profundidad.
- **Estudio descriptivo:** es el segundo nivel de conocimiento e identifica características del sujeto de estudio, establece relaciones entre variables e identifica y explica comportamientos a través de hipótesis.
- **Estudio explicativo:** es el tercer nivel de conocimiento y los resultados de las hipótesis se sustentan en un análisis de mayor profundidad, donde establece las relaciones entre las mismas con mayor explicación.

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el estudio de tipo descriptivo con la finalidad de dar a conocer la situación del sujeto de estudio, explicar mediante las hipótesis planteadas y exponer los resultados obtenidos del análisis de información obtenida mediante los instrumentos de recolección de datos para comprobar la aceptación o refutación de los supuestos.

### **3.4 Métodos de investigación**

Méndez (2020, pág. 125) indica que el método de investigación “es el procedimiento riguroso que el investigador formula de una manera lógica con el propósito de adquirir conocimiento sobre su objeto”. Se recopiló información sobre los métodos existentes y se establecieron los procedimientos utilizados como herramientas para recolección de datos y análisis de la problemática de forma sistemática. En la **Tabla 13** se muestra la información recopilada.

Se utilizaron los métodos teóricos sintético y deductivo, en donde se estudiaron las características particulares del sujeto de estudio con la finalidad de comprender la realidad global y se trasladan los conocimientos en teorías fundamentales para la propuesta del diseño del SIG. Asimismo, se empleó la entrevista y encuesta como métodos empíricos para obtener información de forma directa del personal.

Tabla 13. Métodos de investigación

Descripción de métodos de investigación	
Método	Categoría
<b>Teórico:</b> posibilitan la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados.	<b>Analítico:</b> separa un todo complejo en las distintas partes.
	<b>Sintético:</b> establece la unión entre las partes, previamente analizadas, para descubrir las relaciones y características generales entre los elementos de la realidad.
	<b>Inductivo:</b> Traslada el conocimiento de lo particular a un conocimiento más general y refleja lo común en los fenómenos individuales.
	<b>Deductivo:</b> Traslada el conocimiento general hacia otro de menor nivel con la finalidad de comprender lo particular.
<b>Empírico:</b> existe un contacto directo con el sujeto de estudio de forma práctica para recopilar los datos que permitan alcanzar los objetivos establecidos.	<b>Observación:</b> consiste en utilizar los sentidos para identificar los hechos, realidades y a las personas en su contexto cotidiano.
	<b>Entrevista:</b> conversación planificada donde existe un proceso de comunicación entre el entrevistado y entrevistador.
	<b>Encuesta:</b> recopila datos por medio de preguntas, cuyas respuestas se obtienen de forma escrita u oral.

Fuente: Adaptado de Metodología de la investigación para administradores, por García (2016, pp. 65-67; 75, 85, 95)

### 3.5 Diseño metodológico

Se utilizó el diseño metodológico no experimental de tipo descriptivo, durante el estudio de las hipótesis propuestas no se aplicó ningún control sobre las variables relacionadas a la problemática, la investigación se limitó a describir el comportamiento en el entorno cotidiano. Se identificaron las particularidades del sujeto de estudio y la forma de aplicación para el diseño de un SIG donde se consideraron las necesidades detectadas.

### 3.6 Determinación de población y muestra

La investigación aplicada se limitó en un alcance establecido, debido a que, si se dirigía a un problema generalizado y afectación a múltiples sujetos, requeriría una cantidad considerable de tiempo, esfuerzo y recursos. La identificación de una muestra se consideró como una solución viable y aceptable metodológicamente, por consiguiente, se establecieron las unidades de análisis, en conjunto con la población y muestra asociada.

### 3.6.1 Unidad de análisis y población

Se consideró como unidad de análisis aquellos actores directos e indirectamente relacionados al sujeto de estudio respecto a la integración de los sistemas de gestión, por su grado de participación, capacidades, conocimientos, posición de poder y que resultan ser indispensables para alcanzar eficientemente los objetivos planteados.

Hernández y Mendoza (2018, pág. 197) establece que “las unidades de análisis muestran su interés sobre qué o quiénes recolectan datos, lo cual depende del planteamiento de la investigación”, por lo tanto, deben mantener correspondencia clara con las preguntas identificadas en el marco referencial, esta relación se muestra en la **Tabla 14**.

Tabla 14. Relación entre preguntas de investigación y unidades de análisis

<b>Preguntas de investigación, unidad de análisis y actores vinculados</b>			
<b>Pregunta de investigación</b>		<b>Unidad de análisis asociada</b>	<b>Actores vinculados a la unidad de análisis</b>
1	¿Cómo se incorporan las características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis?	Actividad de docencia	Personal del LQA
		Actividad de servicio de análisis	Personal del LQA
2	¿Cuáles son los conocimientos que tiene el personal sobre las generalidades de gestión de la calidad?	Personal del LQA	Personal del LQA
3	¿Cuál es la competencia técnica que posee el personal para gestionar actividades de laboratorio?		
4	¿Cómo es el sistema documental existente del laboratorio?	Documentación existente	Personal del LQA

Fuente: Adaptado de Metodología de la investigación, por Hernández y Mendoza (2018, pp. 197-198)

### 3.6.2 Diseño de la muestra

Considerando las unidades de análisis asociadas, se identificó la población, Arias (2012, pág. 81) expresa que “es el conjunto de elementos con características similares para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. Posteriormente se estableció la muestra, García (2016, p. 130) la define como “un subconjunto de la población sobre la cual se realizará alguna medición que permitirá conclusiones generalizables”. En la **Tabla 15** se indican los tipos de muestreo existentes que pueden ser aplicados según el tipo de investigación.

Tabla 15. Tipos de muestreo

Descripción de tipo de muestreo	
Clasificación	Subclasificación
<b>Muestreo probabilístico:</b> cada elemento muestral tiene idénticas probabilidades de ser seleccionado. Se elimina el posible sesgo del investigador al seleccionar la muestra.	<b>Muestreo aleatorio simple:</b> se aplica cuando se considere que existe homogeneidad para una variable dada en todos los elementos muestrales de la población seleccionada.
	<b>Muestreo estratificado:</b> aplicable cuando en la población existen grupos homogéneos que a la vez se diferencian entre ellos y cuyas características influyen en las variables a medir.
	<b>Muestreo sistemático:</b> se aplica cuando los elementos de la población están ordenados secuencialmente.
<b>Muestreo no probabilístico:</b> utilizado cuando los individuos se seleccionan de acuerdo a criterios preestablecidos y que son relativos a las preguntas de investigación, conocimiento o experiencia del investigador.	<b>Muestreo por conveniencia:</b> se facilita la recolección de datos, en función de circunstancias concretas que rodean tanto al investigador como al sujeto de estudio.
	<b>Criterio lógico:</b> se seleccionan los individuos que reúnan algún criterio predeterminado de importancia que deben cumplir los elementos de la muestra.

Fuente: Adaptado de Metodología de la investigación para administradores, por García (2016, pp. 130-133); y Metodología de la Investigación: un enfoque pedagógico, por Ríos (2020, pp. 298-299)

Para la investigación se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, en donde la selección de la muestra de las unidades de actividades de docencia, servicios de análisis y personal corresponde a la totalidad de la población, debido a que se requirió recopilar información proveniente de todos los empleados para un análisis homogéneo de las variables y responder de forma fidedigna las hipótesis; y se seleccionó como muestra a cuatro personas para la unidad de documentación por el acercamiento y familiaridad sobre ello. Ver **Tabla 16**.

Tabla 16. Unidad de análisis, población y muestra de la investigación

Descripción de unidad de análisis, población y muestra		
Unidad de análisis	Población	Muestra
Actividades de docencia	1 jefe del DQA 8 profesores universitarios 1 asistente administrativo 1 encargado de laboratorio 1 encargado de bodega	1 jefe del DQA 8 profesores universitarios 1 asistente administrativo 1 encargado de laboratorio 1 encargado de bodega
Actividades de servicio de análisis		
Personal del LQA		
Documentación existente		1 jefe del DQA 1 profesor universitario 1 encargado de laboratorio 1 encargado de bodega

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Es la etapa dentro de la investigación en donde se recolectó la información en la cantidad y calidad necesaria para la comprobación de las hipótesis planteadas.

#### 3.7.1 Niveles de información

Para la elaboración del marco teórico se recurrió a los niveles de información detallados en la **Tabla 17**, con el objetivo de tener conocimientos para el análisis de la problemática.

Tabla 17. Niveles de información

Descripción de niveles de información		
Nivel	Detalles	Ejemplos
<b>Primer</b>	Manejo de teorías fundamentales existentes sobre el problema.	Información teórica de normas internacionales.
<b>Segundo</b>	Información indirecta (secundaria) proveniente de distintas fuentes.	Investigaciones sobre la problemática ubicadas en el marco de antecedentes.
<b>Tercer</b>	Información directa (primaria) obtenida mediante un acercamiento con la realidad.	Diagnóstico preliminar realizado al sujeto de estudio mediante entrevistas y que se encuentra ubicado en el marco referencial.

Fuente: Adaptado de Guía para realizar investigaciones sociales, por Rojas (2013, p. 96)

#### 3.7.2 Fuentes de información

En la **Tabla 18** se detallan las fuentes primarias y secundarias de recolección de información.

Tabla 18. Fuentes de información para la investigación

Fuentes de recolección de información		
Tipos	Primarias	Secundarias
<b>Características</b>	Información conocida como de primera mano y que es obtenida desde la fuente que la genera. Las fuentes pueden ser personas, organizaciones y acontecimientos.	La información obtenida del tema de investigación es referenciada a partir de la fuente original o primaria. Las fuentes se presentan por medio de material digital o impreso.
<b>Ejemplos</b>	Entrevistas, sucesos, relatos	Libros, revistas, trabajos de grado y posgrado

Fuente: Adaptado del libro Metodología de la investigación, por Méndez (2020, pp. 144-145).

### 3.7.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El uso de técnicas e instrumentos en la investigación permitieron la verificación de las hipótesis a través de la recopilación de los datos, cualitativos y cuantitativos, necesarios para el análisis de las variables e indicadores establecidos en el marco referencial.

Según Arias (2012, págs. 67-68) la técnica de investigación es “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”; y el instrumento de recolección de datos lo define como “cualquier recurso, dispositivo o formato (papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. Por lo tanto, aunque ambos conceptos poseen diferencias entre sí, son complementarios al momento de aplicar la recolección de datos en el proceso investigativo. A continuación, se desglosan las técnicas e instrumentos:

La recolección de datos provenientes de fuentes primarias se realizó considerando las hipótesis establecidas en el marco problemático, las variables e indicadores asociados y la ruta de investigación definida. La obtención de información se llevó a cabo mediante el uso de las técnicas e instrumentos detallados en la **Tabla 19**.

Tabla 19. Técnicas e instrumentos de fuentes primarias

Técnicas e instrumentos para captar información primaria			
Datos	Técnica		Instrumento
Cualitativos	<b>Entrevista (remota con interacción humana):</b> conversación entre entrevistador y entrevistado para obtener información sobre una temática.	<b>Estructurada:</b> posee una guía de preguntas abiertas preformuladas.	<b>Guía de entrevista:</b> estructura la entrevista y recopila las respuestas para su posterior análisis.
		<b>No estructurada:</b> no existen preguntas formuladas, pero se orientan en un objetivo establecido.	<b>Libreta de notas:</b> se apuntan las respuestas que contribuirán al análisis de la información obtenida.
Cuantitativos	<b>Encuesta (remota, con/sin interacción humana):</b> recopila información de una muestra o grupo de personas acerca de un tema de interés.		<b>Cuestionario y lista de chequeo:</b> contiene preguntas abiertas o cerradas para conocer las variables de investigación.

Fuente: Adaptado de los libros El proyecto de investigación, por Arias (2012, pp. 68-75), Guía para realizar investigaciones sociales, por Rojas (2013, p. 222) y norma ISO 19011:2018 (2018, p. 43)

En la **Tabla 20** se indica de igual forma la técnica e instrumento utilizado para la recolección de fuentes de información secundarias.

Tabla 20. Técnica e instrumento para recolectar fuentes de información secundarias

<b>Técnica e instrumento para captar información secundaria</b>	
<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Sistematización bibliográfica:</b> analiza la información empírica extraída de fuentes secundarias, con el objetivo de reforzar ideas o puntos de vista y complementar a las fuentes primarias.	<b>Ficha bibliográfica:</b> contiene los datos necesarios para escribir la referencia bibliográfica.

Fuente: Síntesis realizada del libro Guía para realizar investigaciones sociales, por Rojas (2013, p. 119).

### 3.8 Prueba piloto de los instrumentos de recolección de datos

Hernández y Mendoza (2018, pág. 242) indican que el propósito de realizar una prueba piloto de los instrumentos de recolección de datos es “probar su pertinencia y eficacia (incluyendo instrucciones), así como las condiciones de la aplicación y los procedimientos involucrados”. Rojas (2019, pág. 253) menciona que “esta fase no pretende obtener significación estadística, sino más bien conocer cómo funcionan las preguntas en forma individual y en conjunto”.

Una vez realizado el diseño de la guía de entrevista, lista de chequeo y cuestionario, se aplicaron los instrumentos al jefe del Departamento de Química Agrícola con la finalidad de conocer la adecuación y comprensión de las interrogantes, y de acuerdo a los hallazgos detectados, se realizaron los cambios pertinentes para reducir la recolección de datos que resultaron irrelevantes y limitaron la comprobación de las hipótesis y el logro de los objetivos.

### 3.9 Matriz metodológica de variables, técnicas e instrumentos

Para la comprensión global de cómo se recolectó la información necesaria para la comprobación de las hipótesis de investigación, se utilizó la matriz metodológica del **Apéndice 5** que contiene la unidad de análisis y segmentos de la población a estudiar, la muestra seleccionada con las variables correspondientes, métodos, técnicas e instrumentos por utilizar.

### 3.10 Tabulación de datos y análisis de la información

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos se procesaron los resultados obtenidos, tanto cualitativos como cuantitativos, mediante cálculos matemáticos y estadísticos. Se utilizaron tablas y gráficos con la finalidad de facilitar la comprensión de la información recopilada y para la presentación apropiada para el posterior análisis.

Méndez (2020, pág. 176) indica que el análisis permite “construir conocimiento y concluir en el ámbito de los aspectos propuestos de objetivos, las preguntas de investigación y las hipótesis”

### **3.11 Matriz metodológica de consistencia de la investigación**

En el **Apéndice 6** se muestra una matriz metodológica de consistencia que permitió la comprensión global de la investigación de forma sintetizada. Asimismo, consolidó los diferentes componentes del marco referencial como la formulación y sistematización del problema, objetivos, hipótesis y la operacionalización de variables, y presentó la relación con los distintos elementos metodológicos que se aplicaron en el estudio de la problemática.

### **3.12 Respuestas o refutaciones a las hipótesis formuladas**

Méndez (2020, pág. 175) indica que el propósito de verificar las hipótesis es “conocer si el hecho, evento o situación propuesta se presenta en realidad en este objeto de conocimiento”.

Posterior al análisis de resultados obtenidos, se emitieron las respuestas o refutaciones de las hipótesis de investigación, con la finalidad de exponer claramente los hallazgos encontrados y así proponer alternativas de solución.

### **3.13 Resultados de la investigación**

Se presentan los resultados obtenidos por cada variable de investigación y se procesaron los datos considerando que Hernández y Mendoza (2018, pág. 657) comenta que “el análisis [de resultados] puede ser sobre los datos originales o puede requerir su transformación”.

#### **3.13.1 Variable “Gestión por procesos”**

La variable gestión por procesos se evaluó al hacer uso de la técnica de entrevista, utilizando como instrumento la guía detallada en **Apéndice 7**. La recolección de información se realizó mediante interacción humana remota por medio de plataforma *Google Meet* en el período comprendido del 2 al 12 de junio del 2023, se entrevistó individualmente a cada miembro del Departamento de Química Agrícola, asistente administrativo, encargado de bodega, encargado de laboratorio, profesor universitario y jefatura.

Es necesario aclarar que, el instrumento de recolección de datos se diseñó considerando lo descrito en 1.2.1 antecedentes y situación problemática, el diagnóstico preliminar detectó que, el LQA no cuenta con un sistema de gestión, por lo tanto, la cantidad y calidad de la información identificada limitó el nivel de profundidad del instrumento diseñado, teniendo como objetivo identificar características de gestión por procesos.

Como resultado de la recolección de datos se detectaron las funciones clave desarrolladas por cada puesto laboral, así mismo, dentro de cada actividad se identificó el estado de la incorporación de las características de gestión por procesos: conocimiento sobre el proveedor, insumos de entrada, control de entrada, producto o servicio generado, cliente, control de salidas y documentación asociada al resguardo de información, seguimiento, medición y mejora.

El procesamiento de datos de cada actividad se realizó de la siguiente forma:

1. Se identificó verbalmente cada actividad en conjunto con los elementos de gestión procesos asociados. La información se colocó en los espacios en blanco de las filas de **Tabla 21**, ver mayor detalle en instrumento de recolección de datos, **Apéndice 7**.

Tabla 21. Resultados de entrevista de gestión por procesos

Matriz de resultados de entrevista de gestión por procesos								
Descripción de actividades realizadas por:								
Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios generados (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentación	Puntaje global por actividad
								Categoría global
Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Puntaje global

Fuente: Elaboración propia

2. Las cualidades identificadas verbalmente en cada elemento de gestión se evaluaron considerando si estas se implementan (o no) de forma empírica y si dentro del elemento evaluado se identifican (o no) características de gestión por proceso como: documentación, trazabilidad, responsabilidades claramente identificadas, indicadores de seguimiento, puntos de control, entre otras. La información recopilada se asoció a escala de likert<sup>16</sup> para asignar categoría y puntaje numérico individual, siguiendo **Tabla 22**.

<sup>16</sup> Escala de Likert, herramienta que asocia valores cualitativos (sentimientos o cualidades) a valores cuantitativos.

Tabla 22. Escala de puntuación para gestión por procesos

Categorías para elementos individuales		
Categoría	Puntuación	Detalle
Deficiente	1	No se implementan actividades empíricas. No se identifican correctamente elementos de gestión por procesos.
Regular	2	Se implementan actividades empíricas. No se identifican correctamente elementos de gestión por procesos.
Muy bueno	3	Se implementan actividades empíricas. Se identifican correctamente elementos de gestión por procesos.

Fuente: Elaboración propia

3. La categoría y puntuación obtenida por cada elemento de cada actividad se colocó en los espacios grises de **Tabla 21**, denominados “categoría individual”.
4. Se sumaron los puntajes numéricos de todas las “categorías individuales” de una misma actividad (colocados en fila) para obtener el puntaje global de la actividad.
5. Se asoció el puntaje global a escala de Likert de **Tabla 23**, para traducir a escala cualitativa que, clasificó la actividad según el grado de incorporación de características de gestión por procesos en las categorías: deficiente, regular, buena y muy buena.
6. Se agruparon según puesto laboral, los puntajes y categorías obtenidas para cada actividad, esta agrupación permitió la elaboración de gráficos de resultados en conjunto con el análisis y discusión respectiva a cada uno.

Los resultados por puesto laboral se presentan mediante gráficos de barras, mostrando en el eje “X” las actividades identificadas por puesto laboral, el eje “Y” indica el puntaje global de cada actividad y el color de cada barra identifica la categoría individual obtenida: rojo (deficiente), naranja (regular), azul (bueno), verde (muy bueno).

7. Finalmente se agruparon según categoría, la totalidad de actividades identificadas en todos los puestos laborales para presentar los resultados globales identificados en todo el Laboratorio de Química Agrícola.

Los resultados por categoría se presentan como resultado final mediante gráfico de pastel, mostrando según la cantidad de actividades de cada categoría el porcentaje correspondiente a cada una, los colores de cada sección guardan relación con lo detallado para los gráficos de barra descritos en el punto anterior.

Tabla 23. Clasificación de actividades

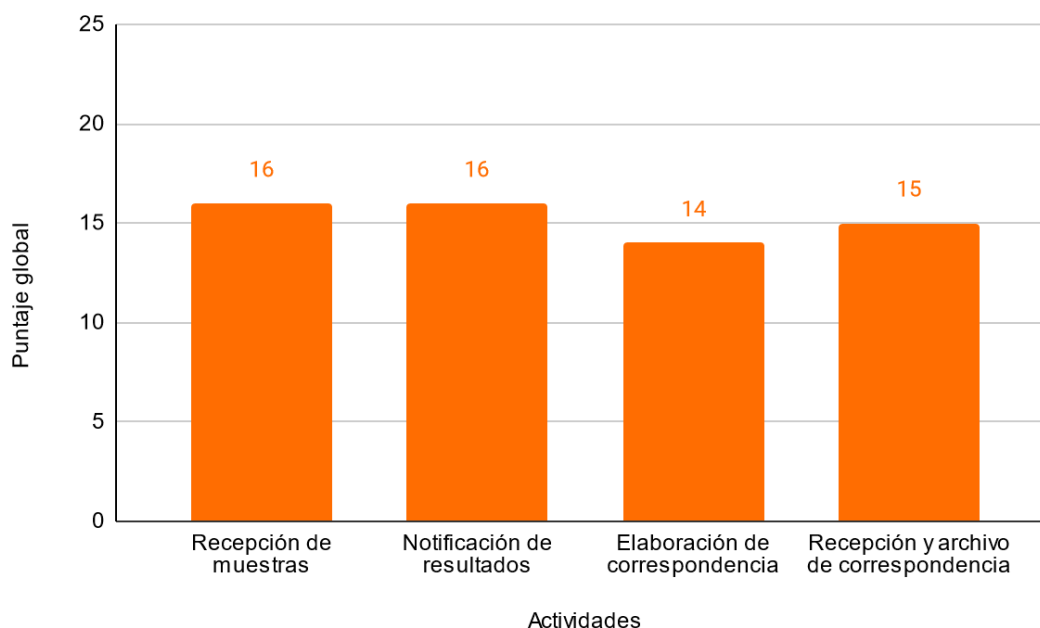
Puntuación global para la actividad		
Categoría	Puntuación	Detalle
Deficiente	8-12	Se identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce empíricamente al producto (2) Se reconoce empíricamente al cliente (2) No se reconoce al proveedor (1) No se reconocen los insumos de entrada (1) No existen puntos de control en entradas (1) No existen puntos de control en salidas (1) No existe documentación (1)
Regular	13-16	Se identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce correctamente al producto (3) Se reconoce correctamente al cliente (3) Se reconoce al proveedor (2) Se reconocen los insumos de entrada (2) No existen puntos de control en entradas (1) No existen puntos de control en salidas (1) No existe documentación (1)
Bueno	17-20	Se identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce correctamente al producto (3) Se reconoce correctamente al cliente (3) Se reconoce formalmente al proveedor (3) Se reconocen correctamente los insumos de entrada (3) Existen puntos de control empíricos en entradas (2) Existen puntos de control empíricos en salidas (2) No existe documentación (1)
Muy bueno	21-24	Se identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce correctamente al producto (3) Se reconoce correctamente al cliente (3) Se reconoce formalmente al proveedor (3) Se reconocen correctamente los insumos de entrada (3) Existen puntos de control formales en entradas (3) Existen puntos de control formales en salidas (3) Existe documentación (1)

Fuente: Elaboración propia. El puntaje global mínimo a obtener es 8, el máximo es 24. Los números mostrados en paréntesis con las puntuaciones máximas a obtener en cada elemento de gestión según categoría.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de las actividades realizadas por cada puesto de trabajo y la evaluación cualitativa obtenida.

- Asistente administrativo: los datos crudos obtenidos para este puesto laboral se muestran en **Apéndice 8**. Se identificaron cuatro actividades realizadas, el detalle de cada una se muestra en **Gráfico 1**, así como los resultados obtenidos. Es necesario destacar que únicamente realiza actividades de carácter no técnico, el perfil de competencia y formación para este puesto no requiere un nivel de estudios superiores, sin embargo, las funciones delegadas son críticas para el servicio de análisis.

Gráfico 1. Resultados de gestión por procesos, asistente administrativo



Fuente: Elaboración propia

Las cuatro actividades mostradas en la gráfica obtuvieron un puntaje global que las categorizó como “regular” respecto a la incorporación de elemento de gestión por procesos. Este resultado se debe a la inexistencia genérica de controles en los insumos de entrada y la ausencia de evidencia documental, no existen procedimientos formalmente establecidos que respalden el conocimiento de la organización, se identificó que la formación y adiestramiento para el puesto laboral se transmite verbalmente.

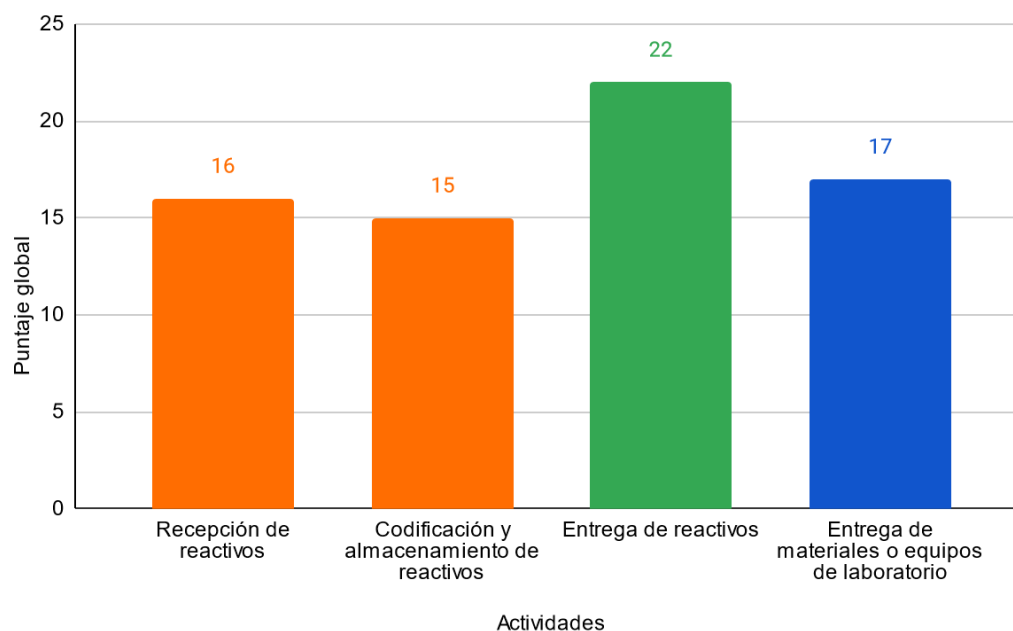
En actividad de recepción de muestra, se identificó categóricamente al cliente del laboratorio como proveedor de los elementos de entrada, sin embargo, el personal de otros puestos laborales describió al proveedor de las muestras con un nivel de detalle más profundo, categorizándolo según procedencia. El personal posee pleno conocimiento sobre los insumos requeridos para dar ingreso a la muestra.

En la actividad de notificación de resultados se identificó con alto nivel de detalle al informe de resultados como producto, el personal es consciente de la importancia de este elemento, las características que debe cumplir y motivos de inconformidad relacionados.

En la actividad de elaboración de correspondencia, se identificó el producto final con un bajo nivel de detalle, el personal de otros puestos laborales describió más características de la correspondencia, respecto al contenido, formato y requisitos de aprobación. En la actividad de recepción y archivo de correspondencia se identificó un punto de mejora similar en relación al producto obtenido.

- Encargado de bodega: Los datos crudos obtenidos para este puesto laboral se encuentran visibles en **Apéndice 9**. Las actividades detectadas fueron cuatro y se describen en **Gráfico 2**, a la fecha de entrevista el encargado de bodega posee formación académica de nivel superior, los conocimientos profesionales adquiridos se incorporan dentro de algunas de las actividades realizadas aportando fundamento técnico.

Gráfico 2. Resultados de gestión por procesos, encargado de bodega



Fuente: Elaboración propia

El encargado de bodega demuestra un amplio conocimiento sobre las actividades desempeñadas, dentro de las cuatro actividades se detectó que la documentación era deficiente, indicando la inexistencia de indicadores, procedimientos, autorización de funciones. Se identificaron fortalezas muy marcadas en algunas actividades, como resultado existió mayor variación en las categorías.

La actividad de recepción de reactivos obtuvo un puntaje global de 16 puntos, categorizándose como “regular”, se identificó a la jefatura como el proveedor de insumos y los reactivos en conjunto con las facturas de compra son las entradas requeridas. Existe un punto de control relacionado al cotejo de unidades físicas recibidas contra las facturadas, el personal expresó que es un elemento de gran importancia.

La actividad de codificación y almacenamiento de reactivos obtuvo la categoría “regular” se identificó a una actividad previa como proveedor de los elementos de entrada, no existen controles ni documentación asociada más allá del inventario. El producto de esta actividad son los reactivos identificados, categorizados y almacenados según recomendaciones internacionales de compatibilidad química.

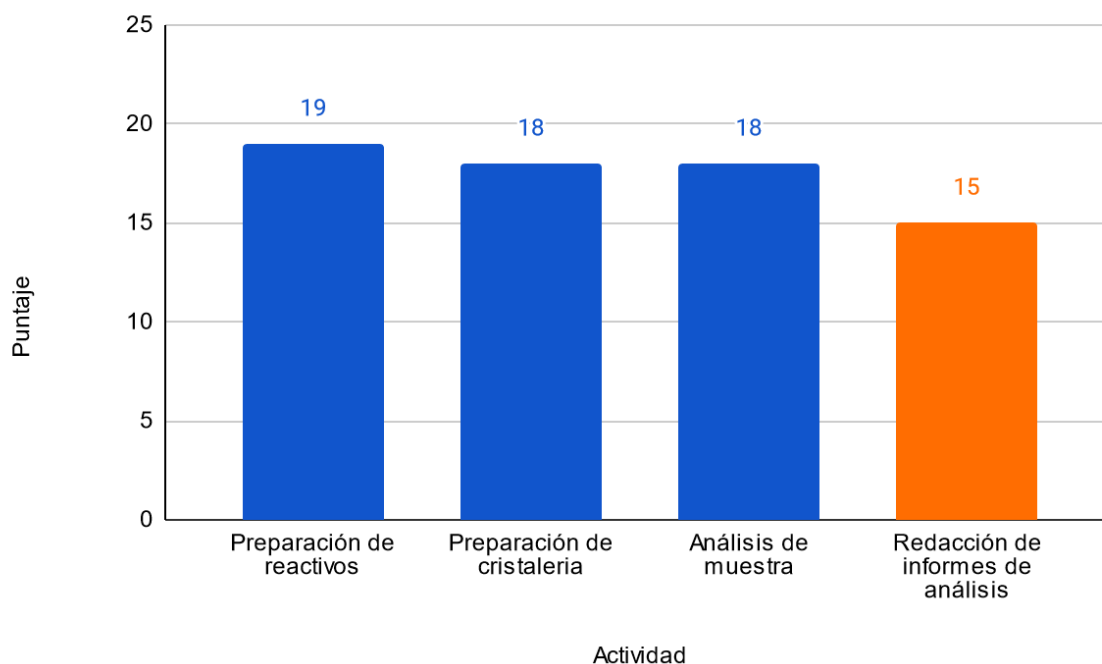
En la actividad de entrega de reactivos se obtuvo un total de 22 puntos, obteniendo la categoría “buena”, se logró evidenciar que el encargado de bodega identifica e implementa de forma proactiva la mayoría de los elementos de gestión proceso, existen puntos de control documentados, estos consisten en boletas de solicitud de reactivos.

El resultado favorable en la actividad de entrega de reactivos está influenciado por las implicaciones legales, administrativas y de seguridad que circunscriben al manejo de productos químicos de alta pureza, así como la formación profesional del personal.

En la actividad de entrega de materiales y equipo de laboratorio se obtuvo una categoría de “bueno” con 17 puntos, existen elementos de control en los cuales el solicitante detalla las credenciales para realizar una solicitud por escrito, este documento se resguarda, sirviendo como comprobante y control de inventario.

- Encargado de laboratorio: los datos obtenidos se encuentran visibles en **Apéndice 10**, se detectaron cuatro actividades principales, descritas en **Gráfico 3**, relacionadas al análisis de la composición química de las muestras. El personal que desempeña esta función posee formación académica superior, así como experiencias laborales previas en el ámbito de control y aseguramiento de la calidad en laboratorios de análisis.

Gráfico 3. Resultados de gestión por procesos, encargado de laboratorio



Fuente: Elaboración propia

El encargado de laboratorio demuestra tener un sólido conocimiento sobre las actividades desarrolladas, identifica claramente proveedores siendo estos otros puestos jerárquicos o actividades desempeñadas por el mismo personal, así mismo, se señalan correctamente los puntos de entrada, producto y controles en salidas. Este resultado se debe en gran medida a las experiencias laborales previas reportadas por el personal, en las cuales expreso haber trabajado en empresas que hacían uso de sistemas de gestión y realizaban concientización en el personal.

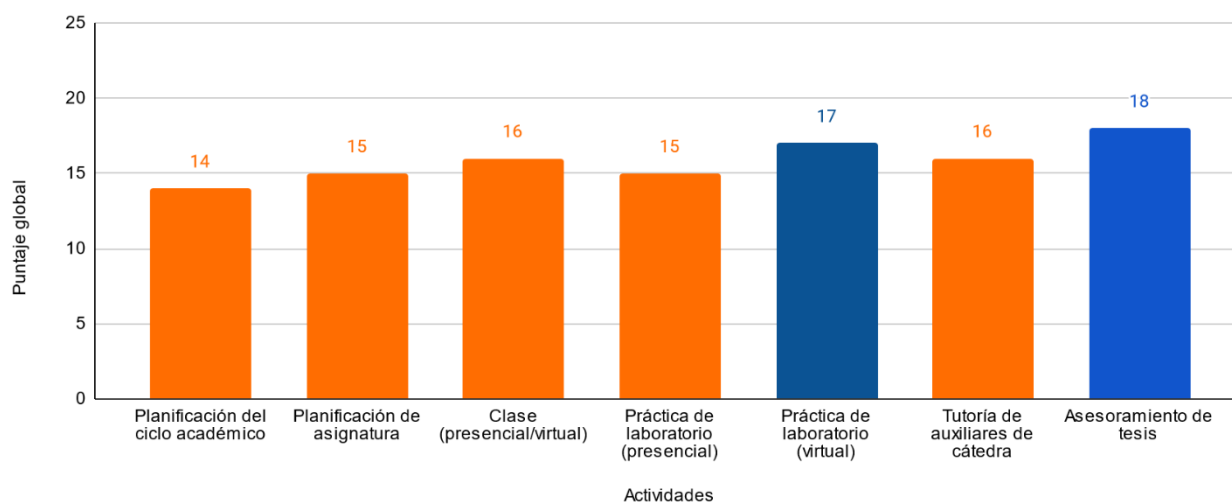
Las actividades de preparación de reactivos, cristalería y análisis de muestra en general demuestran tener una buena incorporación de s de gestión procesos, el punto deficiente en común es la falta de documentación o registros que generen evidencia formal.

La actividad de redacción de informe de análisis obtuvo una categorización regular, esto se debe a que no se identificaron puntos de control asociados a elementos de aseguramiento de la calidad de resultados, los informes deberían contar con trazabilidad hacia controles internos realizados en equipos de medición, preparación de reactivos, entre otras cosas. Esta actividad también comparte la deficiencia de no encontrarse formalmente documentada a la fecha de entrevista.

En general las actividades desempeñadas por el responsable de laboratorio tienen muchos elementos favorables y los puntos de mejora identificados están orientados a la generación de documentación que respalde las actividades.

- Profesor universitario: Los datos crudos obtenidos para este puesto laboral se encuentran visibles en **Apéndice 11**. Las actividades detectadas fueron siete y se describen en **Gráfico 4**. Por reglamentación interna de la Universidad de El Salvador el cargo de docente universitario debe ser desempeñado por personas que posean, como requisito mínimo, el mismo grado académico al cual impartirán clases; en el caso particular de los docentes del LQA muchos de ellos tienen grados académicos superiores al solicitado.

Gráfico 4. Resultados de gestión por procesos, profesor universitario



Fuente: Elaboración propia

El cargo de profesor universitario es desempeñado por ingenieros agrónomos, licenciados en medicina y zootecnia, licenciados en química y farmacia. Cada uno de ellos se desempeña laboralmente en asignaturas afines a la profesión, aportando a los estudiantes el conocimiento y experiencia adquirida en su carrera profesional.

La actividad de planificación del ciclo académico, orientada a definir aspectos administrativos, obtuvo el puntaje y clasificación más baja, esto se debe a la falta de conocimiento por parte del personal respecto quienes son los proveedores, insumos y puntos de control en las entradas.

Dentro de la actividad de planificación del ciclo académico no fue posible identificar registros o actividades empíricas relacionadas, posiblemente este resultado no refleje una ausencia real de estos elementos, sino la falta de claridad por parte del personal.

Las actividades de planificación de asignatura en conjunto con la actividad de tutoría de auxiliares de cátedra obtuvieron una categoría regular por que se identificó la implementación de elementos de gestión por proceso de forma empírica teniendo como similitud la ausencia de documentación formal en ambos casos.

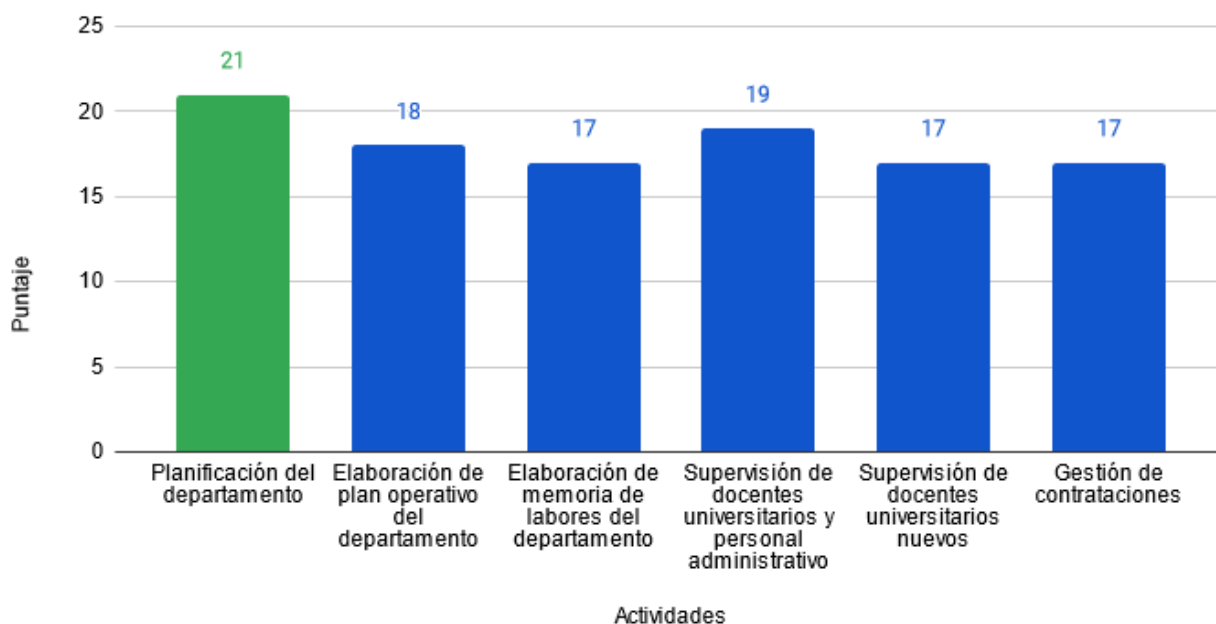
Para la actividad de clases, se hace la aclaratoria que contempla el formato presencial y virtual, en ambos casos se realizan los mismos pasos de preparación del contenido, socialización, delegación de actividades pedagógicas y control de asistencia, variando únicamente aspectos técnicos asociados al manejo de la plataforma virtual.

La actividad de prácticas de laboratorio en formato presencial y virtual si muestran diferencias significativas, los insumos necesarios, puntos de control y la ejecución presentar particularidades. Sin embargo, en ambos casos se obtuvo una categorización de muy bueno respecto a la incorporación de elementos de gestión, teniendo como deficiencia común la ausencia de documentación formalizada.

Para el puesto de profesor universitario se detectó la actividad de asesoramiento de tesis, esta se muestra dentro del **Apéndice 11** y **Gráfico 4**, sin embargo, al ser una actividad orientada a la aplicación experimental del conocimiento adquirido por los estudiantes egresados, no es una actividad contenida en el pilar de docencia de la universidad, por lo tanto, está fuera del alcance declarado para esta investigación

- Jefatura: los datos obtenidos se encuentran visibles en **Apéndice 12**, se detectaron un total de seis actividades principales, descritas en **Gráfico 5**, todas las actividades desempeñadas incorporan elementos de gestión por procesos, cinco de ellas se encuentran categorizadas como buenas y una actividad con muy buena incorporación.

Gráfico 5. Resultados de gestión por procesos, jefatura



Fuente: Elaboración propia

Durante la entrevista se identificó que las actividades pertenecientes a la jefatura se encuentran bien establecidas, teniendo amplio conocimiento sobre el objetivo de cada actividad, el proveedor de cada insumo y el cliente final. Las actividades presentan la característica común de tener debilidad únicamente en puntos de control en los insumos de entrada y la documentación formal de la actividad.

Los resultados identificados para el puesto de jefatura están relacionados con el nivel académico y conciencia demostrada por el personal a cargo, expresó tener un fuerte compromiso con la calidad de los procesos realizados dentro del laboratorio y esto se pudo evidenciar en la implementación proactiva de elementos que favorecen al control de las actividades realizadas desde ese cargo.

La actividad de planificación del departamento obtuvo el mejor puntaje y categorización, al ser una actividad de gran impacto en el desarrollo de las funciones del LQA se encuentra bien regulada dentro de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

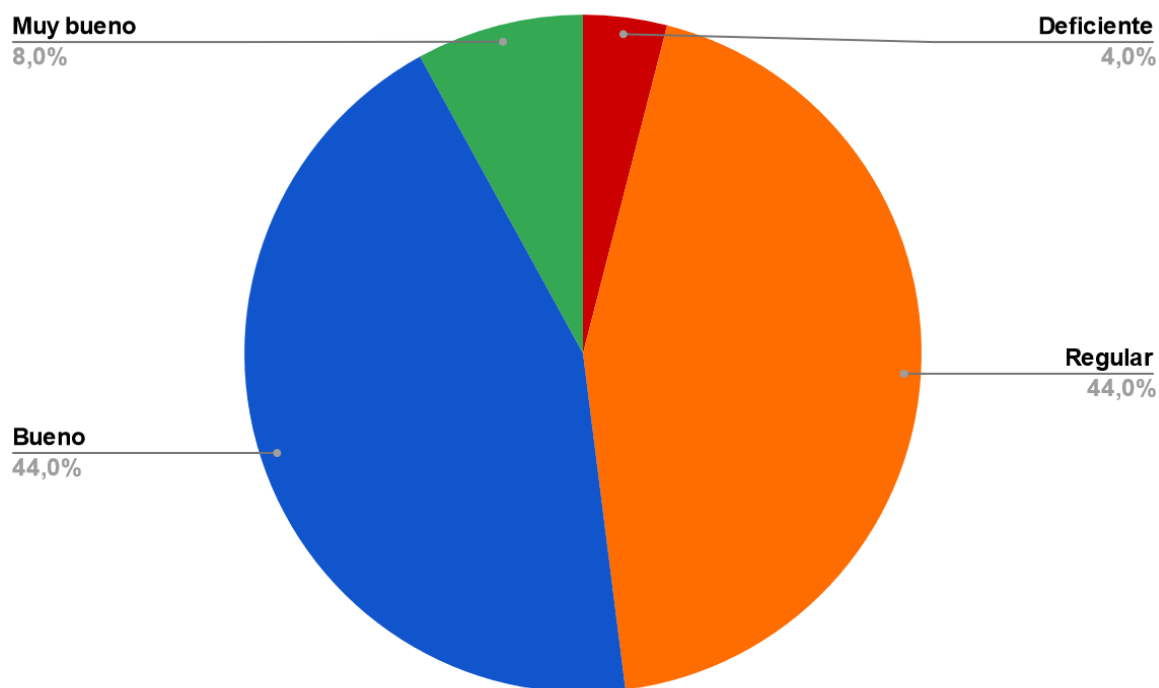
Globalmente se detectaron un total de 25 actividades dentro del LQA, ver **Apéndice 13**, se obtuvieron los porcentajes pertenecientes a cada categoría según muestra **Tabla 24**, los resultados generales se muestran en **Gráfico 6**, donde, se observa que un 48% de las actividades no alcanzan la categoría de una buena incorporación de elementos de gestión por procesos.

Tabla 24. Resultados variable de gestión por procesos

<b>Resultados generales de incorporación de características de gestión por procesos</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Cantidad de actividades</b>
Deficiente	4%	1
Regular	44%	11
Bueno	44%	11
Muy bueno	8%	2
Total	100%	25

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6. Resultados globales de gestión por procesos



Fuente: Elaboración propia

A nivel de detalle, se observa que un 4% de las actividades posee una incorporación “deficiente” de elementos de gestión por procesos, estas actividades se encuentran bajo el cargo de asistente administrativo y profesor universitario, la característica común es la falta de controles y debilidad del personal en la identificación de proveedores y clientes. El 44% posee una categoría “regular”, esto se debe a la aplicación de elementos establecidos empíricamente y fundamentados en la experiencia del personal y conocimiento organizacional.

Un total de once actividades, equivalente al 44%, fue clasificada en la categoría “buena”, estas se encuentran distribuidas en los puestos de jefatura, profesor universitario y encargado de laboratorio. El distintivo “muy bueno”, únicamente fue alcanzada por un 8%, estas actividades desempeñadas por la jefatura y el encargado de bodega poseen la característica común de incorporar elementos de control y tener un respaldo documental de formatos ya establecidos.

En general, cabe destacar que, dentro de todas las actividades se detectó como punto de mejora el fortalecimiento de la documentación asociada, en la mayoría de los casos esta era inexistente.

### **3.13.2 Variable “Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad”**

La presente variable se evaluó mediante un cuestionario en formato de formularios de Google, donde los investigadores de forma virtual realizaron preguntas a cada miembro del personal del Departamento de Química Agrícola, donde los resultados se obtuvieron al registrar de forma automática las respuestas seleccionadas por los encuestados. Las evaluaciones se desarrollaron en la semana del 2 al 12 de junio del 2023, requiriendo aproximadamente 10 minutos por persona.

El instrumento de recolección de datos se diseñó con la finalidad de evaluar de forma global los conocimientos que posee el personal que labora dentro del sujeto de estudio respecto a las generalidades de gestión de la calidad, a partir del análisis de los antecedentes y contexto de la situación problemática, se determinó que la distribución y selección de las preguntas se realizaría con base en los requisitos de la normativa, fueron formuladas de tal manera que se aborde la temática desde un contexto de conocimiento genérico, ya que, se determinó preliminarmente que la mayor parte del personal no poseía dominio en la temática.

El cuestionario comprende de 12 preguntas cerradas y el contenido abordado corresponde a los requisitos/capítulos normativos de NTS ISO 9001:2015, forma genérica, donde el número de interrogantes fue distribuido teniendo en consideración el siguiente detalle:

- 3 preguntas para el Capítulo 4, sobre el contexto de la organización y requisitos de partes interesadas pertinentes
- 1 pregunta para el Capítulo 5, referida a la política de calidad
- 2 preguntas para el Capítulo 6, vinculado a planificación organizacional y gestión de riesgos
- 2 preguntas para el Capítulo 7, relacionado a los recursos y el sistema documental
- 1 pregunta para el Capítulo 8, referido al control operacional
- 3 preguntas para el Capítulo 9, sobre revisión por la dirección, auditoría y mejora continua.

Las preguntas del cuestionario poseen 3 opciones de respuesta, donde las aseveraciones correctas fueron asociadas con un puntaje de 1.0, por lo tanto, la calificación máxima posible es de 12.0 puntos en total. Para determinar el porcentaje de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ conocimiento de generalidades de gestión de calidad} = \frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total del cuestionario}} \times 100\%$$

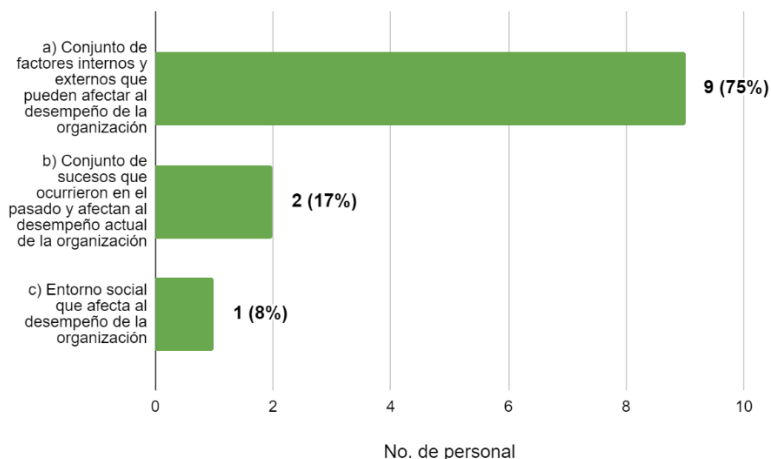
En el **Apéndice 14** se encuentran las respuestas del personal catalogado como profesor universitario y en el **Apéndice 15** se ubican las respuestas de los demás integrantes del DQA.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos con la finalidad de determinar aquellas generalidades de gestión de calidad que el personal tiene claridad y que se necesitan fortalecer para la realización de un diseño del SIG acorde al panorama estudiado.

- **Pregunta 1.** ¿Qué comprende por contexto de la organización?

Se busca conocer si el personal entiende el concepto de contexto de la organización basado en la normativa correspondiente. En el **Gráfico 7** se muestra que, de 12 personas, 9 encuestados seleccionaron correctamente el literal a) señalando que es el conocimiento de cuestiones internas y externas que afectan al desempeño organizativo y que tiene una repercusión a un nivel estratégico, por lo tanto, el jefe del DQA tendrá responsabilidad directa en el abordaje de los factores internos y externos, tanto en el seguimiento como revisión, con la finalidad del logro de los objetivos previstos en el SIG.

Gráfico 7. Respuestas obtenidas de la Pregunta 1  
**Pregunta 1. ¿Qué comprende por contexto de la organización?**

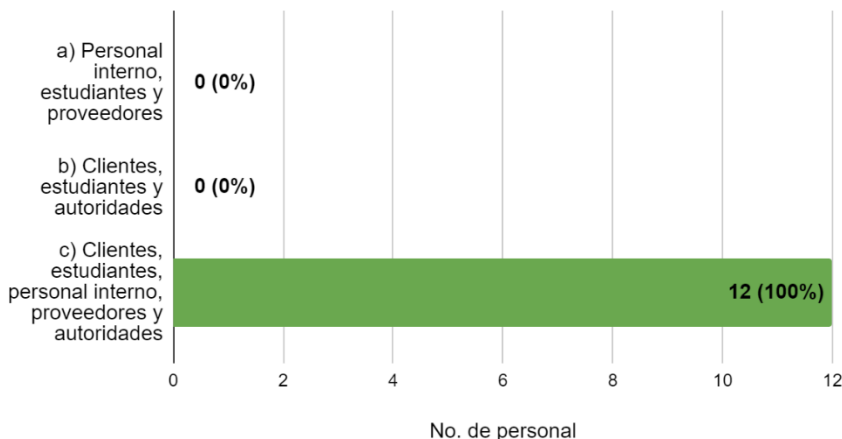


Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 2.** ¿Quiénes considera que son las partes interesadas pertinentes a la actividad del laboratorio?

Se indaga si el personal conoce el término de partes interesadas pertinentes y a su vez, si pueden identificarlas en relación a las actividades de docencia y análisis de laboratorio. En el **Gráfico 8**, se muestra que las 12 personas encuestadas respondieron correctamente al literal c), señalando que las partes interesadas son clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades. Se destaca que la totalidad de empleados identifican de forma precisa aquellas relaciones internas y externas de interés a las actividades realizadas en el DQA y que son importantes a considerar para el cumplimiento de los requisitos y necesidades que posean.

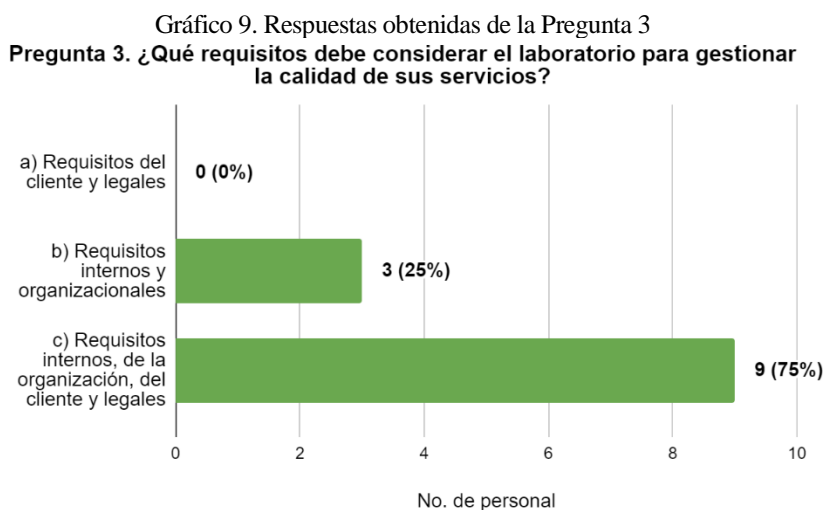
Gráfico 8. Respuestas obtenidas de la Pregunta 2  
**Pregunta 2. ¿Quiénes considera que son las partes interesadas pertinentes a la actividad del laboratorio?**



Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 3.** ¿Qué requisitos debe considerar el laboratorio para gestionar la calidad de sus servicios?

El propósito de esta interrogante es examinar si el personal identifica los requisitos necesarios a cumplir para proveer servicios de calidad en actividades de docencia y análisis de laboratorio. En el **Gráfico 9**, se muestra que 9 personas respondieron de forma correcta al literal c), identificando que deben ser considerados los requisitos internos, de la organización, del cliente y legales. Por otra parte, 3 personas responden el literal b) donde no consideran los requisitos del cliente y legales, ya que, probablemente no tomaron en cuenta la importancia de cumplir dichos requerimientos en los servicios prestados.

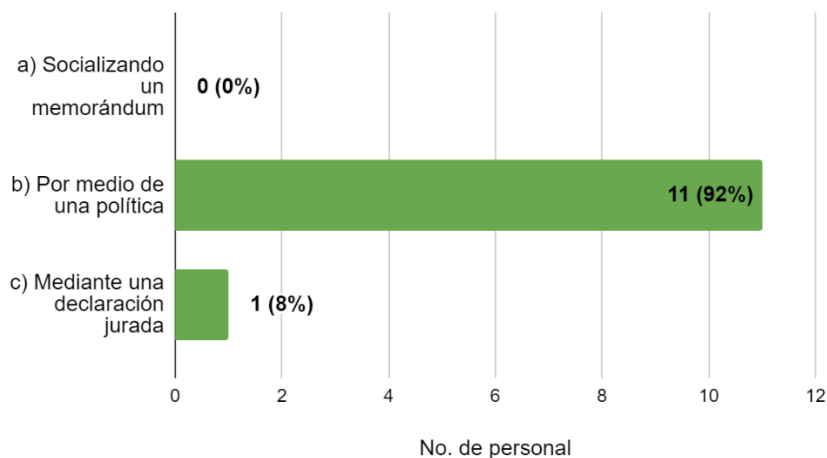


Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 4.** ¿De qué forma el laboratorio podría demostrar formalmente un compromiso con la calidad de sus servicios?

Se busca identificar si los empleados conocen sobre el planteamiento de un compromiso con la calidad de los servicios de docencia y análisis de laboratorio por medio de una política, conforme a NTS ISO 901:2015. En el **Gráfico 10**, se identificó que 11 personas contestaron correctamente al literal b); y solamente 1 persona respondió el literal c). Los empleados deberían conocer la relevancia del establecimiento de una política de calidad y la aplicación dentro de las actividades con la finalidad de tener una concordancia en el compromiso adquirido como Laboratorio de Química Agrícola ante los clientes y partes interesadas pertinentes.

Gráfico 10. Respuestas obtenidas de la Pregunta 4  
**Pregunta 4. ¿De qué forma el laboratorio podría demostrar formalmente un compromiso con la calidad de sus servicios?**

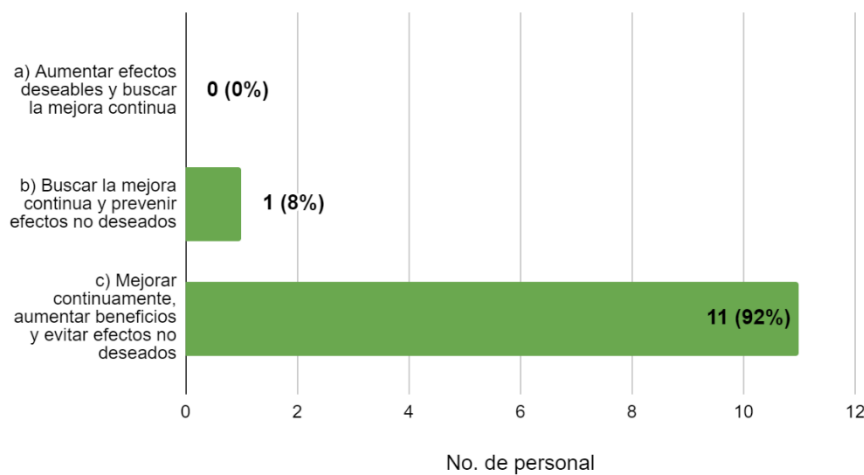


Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 5.** ¿Cuáles son las ventajas de la planificación organizacional?

La interrogante está planteada para que el personal indique las ventajas de la planificación organizacional en el ámbito de sistemas de gestión de la calidad. En el **Gráfico 11**, se obtuvo que 11 empleados seleccionaron correctamente el literal c), indicando que las ventajas son la mejora continua, el aumento de los beneficios y evitar los efectos no deseados, y solamente 1 persona respondió el literal b). Dentro de la planificación del LQA, los empleados deberían estar conscientes de la utilidad de dicha actividad y el impacto en la prestación de los servicios de docencia y análisis de laboratorio.

Gráfico 11. Respuestas obtenidas de la Pregunta 5  
**Pregunta 5. ¿Cuáles son las ventajas de la planificación organizacional?**

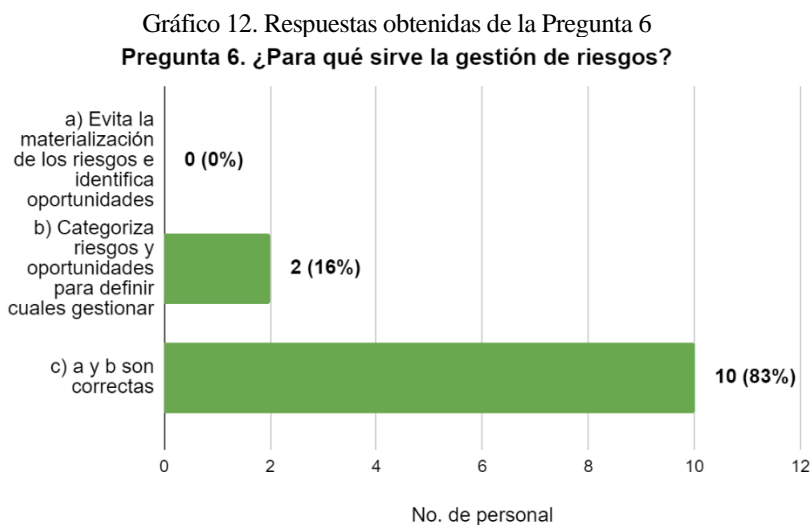


Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 6.** ¿Para qué sirve la gestión de riesgos?

En el **Gráfico 12** se muestra que, de un total global de 12 encuestados, 10 respondieron de forma correcta marcando el literal c) indicando que la gestión de riesgos implica evitar su materialización, identificar las oportunidades y categorizar los riesgos y oportunidades para la gestión apropiada; por otra parte, 2 seleccionaron el literal b), contestando que únicamente tiene utilidad para categorizar y definir criterios de gestión.

El personal debe conocer la importancia del abordaje de riesgos y oportunidades dentro de la planificación organizacional con la finalidad de prevenir efectos indeseados o aumentar beneficios en la provisión de los servicios de docencia y análisis de laboratorio.



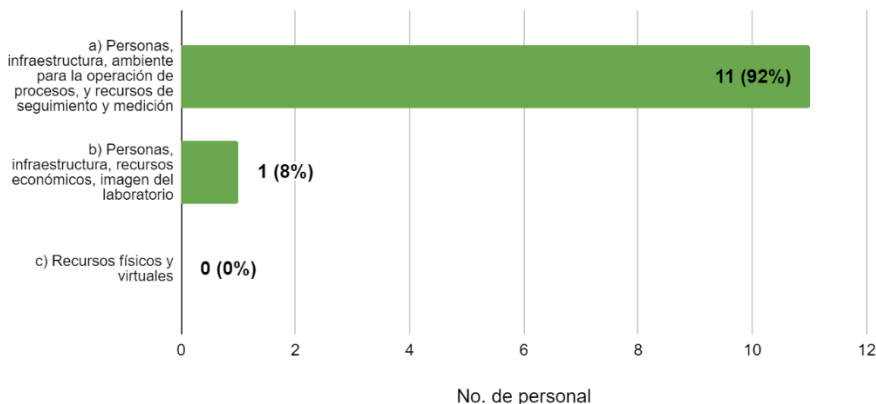
Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 7.** ¿Cuáles son los recursos que el laboratorio debe asegurar para gestionar la calidad?

Se indaga si el personal identifica los recursos necesarios para la ejecución de los sistemas de gestión de la calidad. En el **Gráfico 13**, se obtuvo que 11 encuestados respondieron correctamente el literal a), siendo los recursos las personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos, y recursos de seguimiento y medición; y 1 persona contestó el literal b) donde los recursos son personas, infraestructura, recursos económicos e imagen del laboratorio.

La identificación correcta de los recursos necesarios para la puesta en marcha de las actividades de docencia y análisis de laboratorio podría estar fundamentada en la formación académica del personal, quienes en su mayoría poseen un grado universitario y múltiples años de experiencia profesional adquiridos dentro y fuera de la FCCAA.

Gráfico 13. Respuestas obtenidas de la Pregunta 7  
**Pregunta 7. ¿Cuáles son los recursos que el laboratorio debe asegurar para gestionar la calidad?**



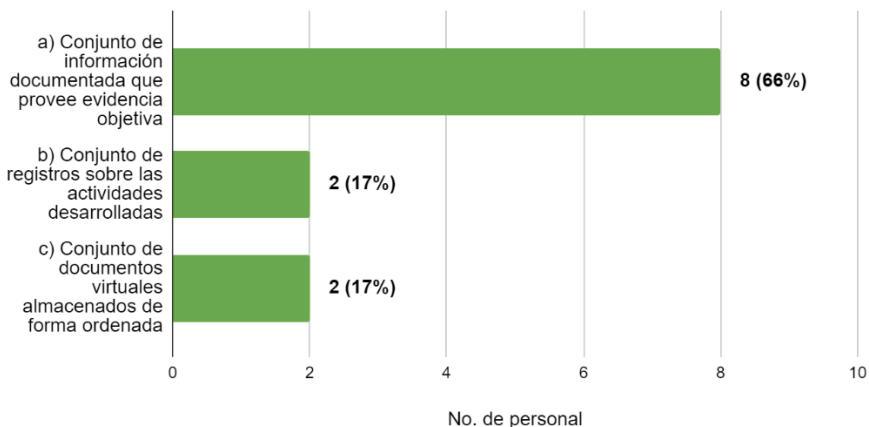
Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 8.** ¿Qué es un sistema documental?

En esta interrogante se busca conocer que interpretan los empleados por el concepto de sistema documental siendo toda aquella información documentada que se solicita en los sistemas de gestión de la calidad a mantener y conservar por medio de documentos y registros respectivamente, ya sea en soporte físico y/o digital.

En el **Gráfico 14** se identifica que 8 trabajadores respondieron correctamente el literal a) señalando que es el conjunto de información que provee evidencia objetiva; y el personal restante de 4 personas contestaron el literal b) y c) siendo respuestas parcialmente correctas, es necesario contar con registros que evidencien la ejecución de labores designadas y documentos que desglosen el desarrollo de las actividades para conformar un sistema documental completo.

Gráfico 14. Respuestas obtenidas de la Pregunta 8  
**Pregunta 8. ¿Qué es un sistema documental?**



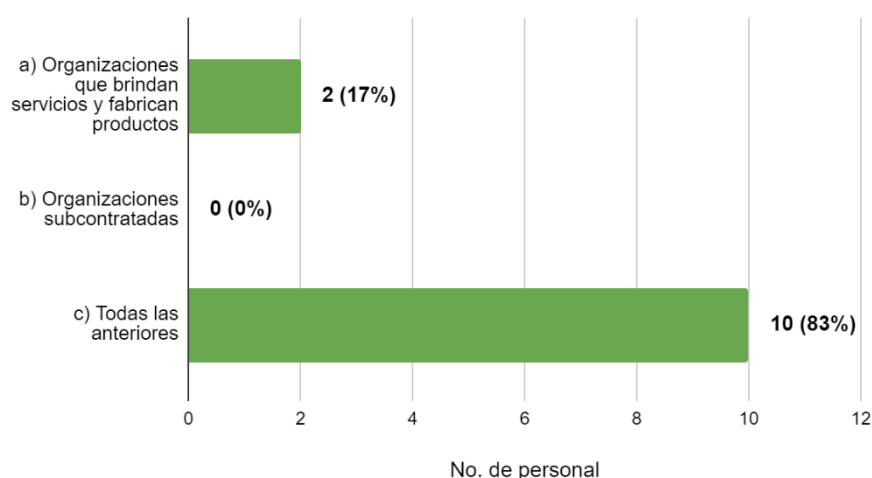
Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 9.** ¿El control operacional es aplicable a?

Se indaga si el sujeto de estudio conoce en qué casos es aplicable el control operacional bajo el supuesto que comprende el concepto. En el **Gráfico 15**, se muestra que 10 empleados seleccionaron correctamente el literal c) respondiendo que se realiza en organizaciones que proveen bienes o servicios y en proveedores externos como empresas subcontratadas; y 2 personas seleccionaron el literal a) con respuesta que se aplica solamente a organizaciones que brindan servicios y fabrican productos.

Si bien el 83% del personal respondió afirmativamente la respuesta correspondiente, es importante que el total de empleados comprendan que aquellos proveedores externos; por ejemplo, proveedores de servicios de calibración y mantenimiento de equipos, deben estar sujetos al control de los procesos, productos y/o servicios para el cumplimiento de los requisitos establecidos.

Gráfico 15. Respuestas obtenidas de la Pregunta 9  
**Pregunta 9. El control operacional es aplicable a:**

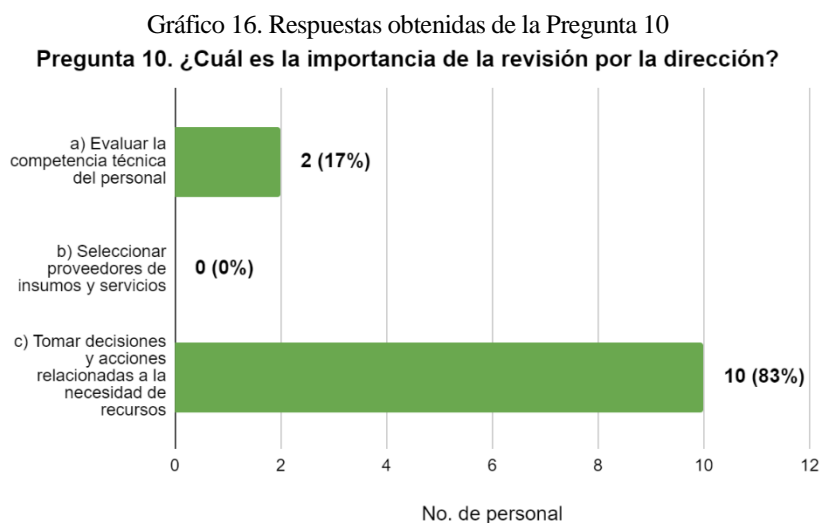


Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 10.** ¿Cuál es la importancia de la revisión por la dirección?

En esta pregunta se busca conocer si el sujeto de estudio posee conocimiento de la finalidad de la realización de una revisión por la dirección de acuerdo a los sistemas de gestión de la calidad. El **Gráfico 16** muestra que 10 encuestados respondieron correctamente el literal c) señalando que se trata sobre la toma de decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos; y 2 personas respondieron el literal a) indicando que se evalúa la competencia técnica del personal.

A pesar que el 83% del personal respondió correctamente, se requiere que el total de los trabajadores comprendan que durante la actividad de la revisión por la dirección se toman decisiones y acciones relacionadas a oportunidades de mejora, necesidades de cambios y recursos. En este caso, el jefe del DQA es la figura que impulsará dichas necesidades y oportunidades para la mejora continua de la organización.



Fuente: Elaboración propia

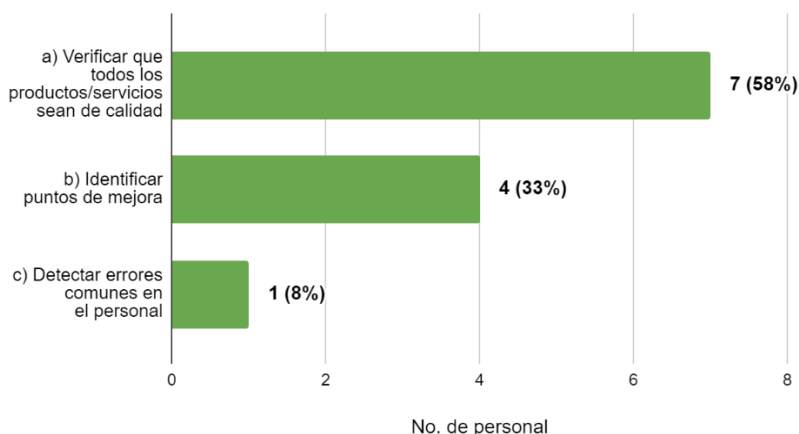
- **Pregunta 11.** ¿Cuál es el objetivo de una auditoría de calidad?

Se plantea la interrogante para que el personal indique el propósito de la realización de auditorías de calidad. En el **Gráfico 17**, se muestra que 4 encuestados respondieron correctamente el literal b) mencionando que sirve para identificar puntos de mejora, a partir de esta actividad se determinan fortalezas, no conformidades y oportunidades para que posteriormente se implementen acciones que permitan el cumplimiento de requisitos.

Por otra parte, 7 personas respondieron el literal a) señalando que verifica que los productos y servicios sean de calidad, esta una respuesta incorrecta debido a que en una auditoría se constatan que los productos y/o servicios proporcionados cumplan con requisitos preestablecidos. Solamente 1 persona indicó como respuesta el literal c) que se detectan errores comunes del personal, lo cual no es un fin de auditoría señalar al personal por equivocaciones.

Los resultados de demuestran que el concepto de auditoría debe ser reforzado en el sujeto de estudio, probablemente la experiencia y conocimientos previos no aporten una aproximación cercana de dicha actividad en su labor diaria.

Gráfico 17. Respuestas obtenidas de la Pregunta 11  
**Pregunta 11. ¿Cuál es el objetivo de una auditoría de calidad?**



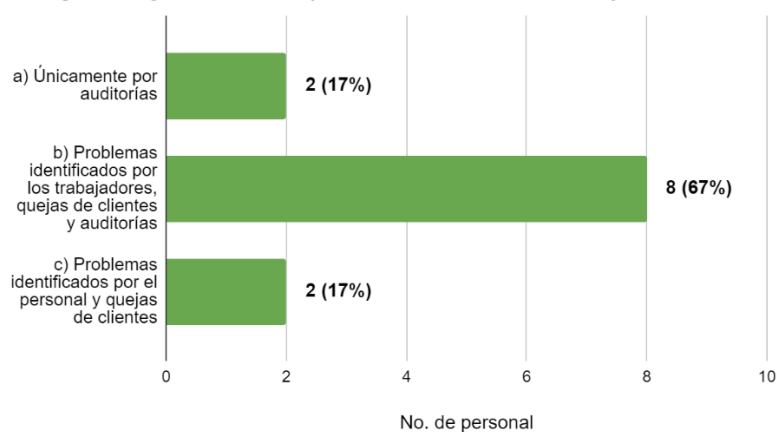
Fuente: Elaboración propia

- **Pregunta 12.** ¿Qué actividades pueden dar como resultado la mejora continua?

En el **Gráfico 18**, se muestra que 8 encuestados respondieron correctamente el literal b) indicando que los problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías pueden dar como resultado la mejora continua; dichas actividades proporcionan información para que la organización progrese en el tiempo con el propósito de alcanzar los objetivos planteados y cumplir requisitos de las partes interesadas pertinentes. Por otra parte, el resto de empleados seleccionaron entre el literal a) y c), siendo respuestas parcialmente correctas.

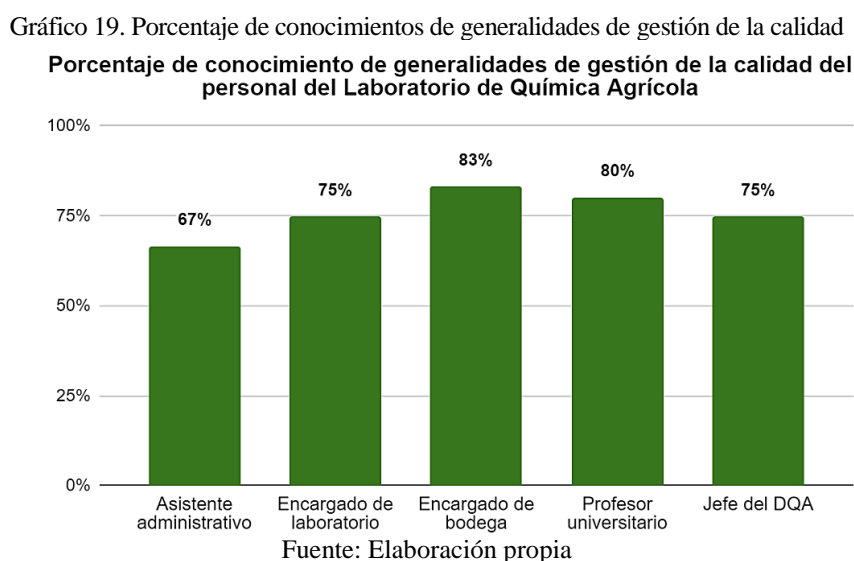
Es necesario que todos los empleados conozcan y comprendan que mediante el quehacer diario del LQA se pueden derivar labores para la búsqueda de la mejora continua, en la cual son participes cada uno de los integrantes tanto a nivel administrativo, técnico y de dirección.

Gráfico 18. Respuestas obtenidas de la Pregunta 12  
**Pregunta 12. ¿Qué actividades pueden dar como resultado la mejora continua?**



Fuente: Elaboración propia

En el **Gráfico 19** se muestran los porcentajes de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad identificados por cada puesto de trabajo.



Por medio del **Apéndice 14** y **Apéndice 15**, se muestran los porcentajes de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad por puesto laboral, donde se detalla que el asistente administrativo obtuvo un resultado un **67%**, el encargado de laboratorio y jefe del DQA posee un **75%**, el resultado promedio de los 8 profesores universitarios fue de **80%** y el encargado de bodega tiene un **83%**. Es conveniente resaltar que 2 docentes obtuvieron **92%**, ya que ambos cuentan con formación y experiencia laboral en temas de gestión de la calidad.

En el **Apéndice 16** se muestra que el personal del Laboratorio de Química Agrícola posee un porcentaje global de **78%** de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad; sin embargo, los resultados se obtuvieron mediante un cuestionario diseñado con preguntas genéricas partiendo de la premisa que el sujeto de estudio no cuenta con un amplio conocimiento de NTS ISO 9001:2015. Asimismo, se destaca que los porcentajes presentados por puesto de trabajo están vinculados con la labor profesional de cada empleado obtenida a través del tiempo, las actividades desarrolladas de acuerdo a las funciones que poseen actualmente y los conocimientos empíricos o previos adquiridos.

Los datos e información recopilada de la presente variable, se toman en consideración dentro del diseño del SIG mediante el fortalecimiento de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad detallados en el **Apéndice 26** con la finalidad que el sujeto de estudio mediante un programa de capacitación adquiera las bases teóricas de los sistemas de gestión de la calidad.

### 3.13.3 Variable “Competencia técnica”

En la presente variable se evaluó si el sujeto de estudio posee competencias técnicas alineadas con la NTS ISO/IEC 17025:2017 para el servicio de análisis. Se diseñaron 3 cuestionarios con preguntas cerradas y abiertas dirigidas a los siguientes puestos laborales:

- **Asistente administrativo:** el cuestionario posee 18 preguntas enfocadas en conocer el nivel educativo, experiencia laboral y formación adquirida del trabajador para la realización de labores de apoyo administrativo. En el **Apéndice 17** se ubican las preguntas realizadas con las respectivas respuestas y puntaje conforme a lo contestado.
- **Personal docente, encargado de laboratorio y bodega:** cuestionario dirigido a empleados que poseen funciones de analistas de laboratorio, consta de 20 preguntas para conocer el nivel educativo, formación, experiencia profesional en las actividades de preparación de reactivos y material, procesamiento de muestras, manipulación de equipo analítico, realización de cálculos, entre otros. En el **Apéndice 18** se muestran las preguntas, respuestas y puntaje de cada empleado.
- **Jefe del Departamento de Química Agrícola:** el cuestionario consta de 20 preguntas enfocadas en conocer el nivel académico, formación, experiencia profesional del empleado que posee la función de la dirección del Laboratorio de Química Agrícola. Dentro del **Apéndice 19** se ubican las preguntas, respuestas y el puntaje obtenido.

Para el cálculo del porcentaje de competencia técnica se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ competencia técnica} = \frac{\text{Puntaje obtenido}}{\text{Puntaje total del cuestionario}} \times 100\%$$

La metodología anteriormente planteada difiere con lo realizado en el trabajo de investigación de Morales de Escoto y Artiga de Gutiérrez (2022), las autoras evaluaron la competencia técnica del personal que presta el servicio de calibración de balanzas mediante la técnica de entrevista estructurada y revisión de hoja de vida para comprobar aspectos propios de educación, calificación, formación, conocimiento técnico, habilidades y experiencia.

A continuación, se analizan los resultados obtenidos en cada cuestionario conforme al puesto laboral y funciones designadas para la actividad de servicio de análisis de laboratorio.

- **Resultados de competencia técnica del asistente administrativo**

En la **Tabla 25** se coloca de forma resumida los aspectos evaluados en base al instrumento de evaluación ubicado en el **Apéndice 17**.

Tabla 25. Resumen de resultados de competencia técnica: asistente administrativo

Competencia técnica: asistente administrativo		
No.	Aspectos evaluados	Respuesta obtenida
1	Nivel académico	Técnico en Contaduría Pública
2	Años de experiencia profesional	25 años como personal administrativo
3	Experiencia laboral previa en laboratorios	No posee
4	Experiencia en servicio al cliente	Sí posee
5	Conocimientos de términos/símbolos de laboratorio	No posee
6	Conocimiento de requisitos de recepción de muestras	Sí posee
7	Formación de técnicas de digitación o redacción de documentos	Sí posee
8	Formación en uso de plataformas virtuales y/o paquetes ofimáticos	Sí posee
9	Capacitación previa al inicio de labores en el DQA	No posee

Fuente: Elaboración propia

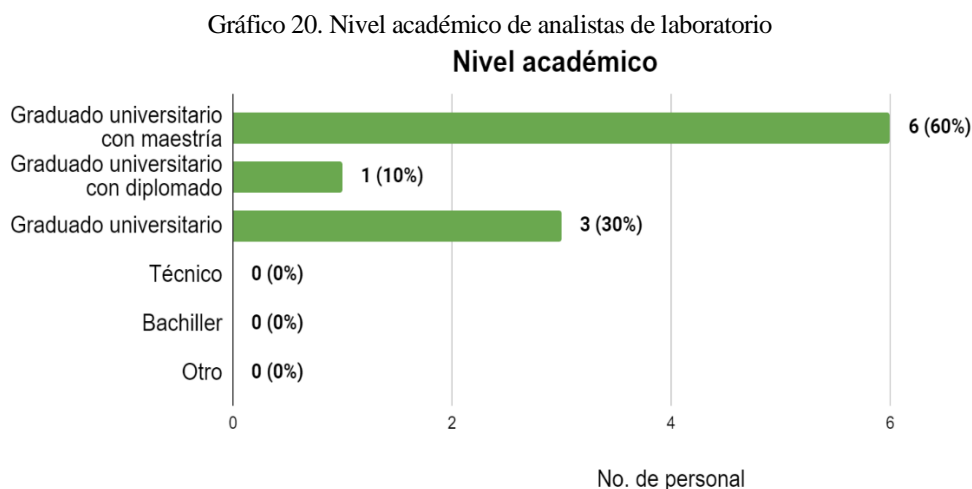
Se determinó que el asistente administrativo posee un nivel académico de Técnico en Contaduría Pública con 25 años de experiencia donde ha realizado actividades de atención al cliente; sin embargo, no ha laborado previamente en laboratorios de análisis de muestras agronómicas. En los requerimientos para la aceptación de muestras, manifiesta conocer los siguientes: fecha de muestreo, lugar de toma de la muestra y protección de muestra para evitar la contaminación. Por otra parte, indicó que no domina los términos o símbolos comúnmente utilizados en laboratorio. En cuanto a la formación y habilidades, ha recibido capacitación en técnicas de redacción de documentos, uso de plataformas virtuales y en paquetes ofimáticos de Microsoft. Para el puesto de trabajo designado no recibió formalmente una capacitación para las funciones que realiza. Además, se declaró que la incorporación dentro del DQA se debió por motivos de cambios en los puestos administrativos de los diferentes departamentos académicos de la FCCAA.

Si bien el empleado de forma general posee preparación académica y experiencia en labores administrativas, es necesario que para el cargo se contemplen ciertos conocimientos y experiencia necesaria para desempeñar una labor eficaz; asimismo, se debe considerar que la alta rotación del personal en este tipo de puestos implica nuevamente capacitar en las funciones asignadas y representaría una dificultad para proveer un servicio efectivo.

- **Resultados de competencia técnica del personal docente, encargado de laboratorio y bodega**

Conforme al **Apéndice 18**, en la **Tabla 26** se muestra el resumen de los resultados de cada aspecto evaluado de la competencia técnica del personal que posee funciones como analistas de laboratorio y posteriormente se discute cada uno de los elementos.

En el **Gráfico 20** muestra los resultados obtenidos sobre el nivel académico del personal analista.



Fuente: Elaboración propia

De forma general, se obtuvo que 6 personas poseen un nivel académico universitario con maestría (en gestión integral del agua, agricultura sostenible, metodología de la investigación científica), 3 poseen título universitario egresados de maestría (en gestión integral de aguas y geología) y 1 con diplomado en diversas temáticas. Cabe destacar que de los 10 encuestados, 5 son Licenciados en Química y Farmacia, 4 son Ingenieros Agrónomos y 1 es Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se determina como fortaleza que el personal posee educación universitaria como mínimo para realizar los diferentes análisis de laboratorio correspondientes.

El siguiente aspecto evaluado fue la experiencia laboral. Los resultados obtenidos se categorizaron según años laborados y se muestran en **Gráfico 21**.

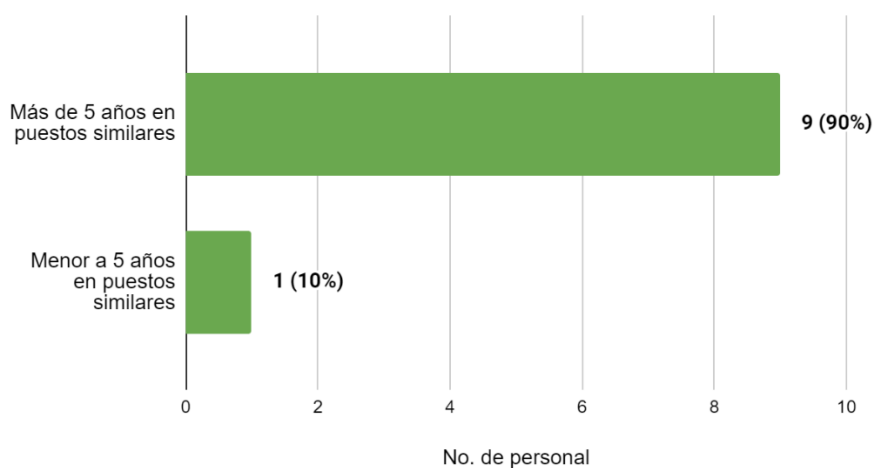
Tabla 26. Resultados de competencia técnica: docente, encargado de laboratorio y bodega

Competencia técnica: personal docente, encargado de laboratorio y bodega											
No.	Aspectos evaluados	Respuesta obtenida									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	Cargo que desempeña en el DQA	Profesor universitario								Encargado de laboratorio	Encargado de bodega
2	Nivel académico	Graduado universitario con maestría				Graduado universitario con diplomado	Graduado universitario	Graduado universitario con maestría		Graduado universitario	
3	Años de experiencia profesional	Más de 5 años en puestos similares									Menor a 5 años en puestos similares
4	Experiencia en análisis de laboratorio de muestras agronómicas	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee
5	Experiencia en uso de equipamiento analítico	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee
6	Experiencia en preparación y manipulación de reactivos químicos	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee
7	Experiencia en muestreo de materiales de tipo agronómico	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee
8	Experiencia en cálculos matemáticos y estadísticos para el análisis de resultados	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee
9	Experiencia en estimación de incertidumbre de medición	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	Sí posee
10	Experiencia en verificación y validación de métodos analíticos	No posee	Sí posee	No posee	No posee	Sí posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee
11	Experiencia en desarrollo de métodos analíticos	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	Sí posee	No posee	No posee	No posee

**Nota:**  
P: persona / Correlativo: 1, 2, 3, etc. / Por ejemplo: P1 significa: persona 1.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 21. Experiencia profesional de analistas de laboratorio  
**Años de experiencia profesional**



Fuente: Elaboración propia

Un total de 9 personas expresan que poseen más de 5 años de experiencia profesional en puestos similares como profesores universitarios (8 empleados) y el encargado de laboratorio; el encargado de bodega menciona que posee menos de 5 años en el puesto laboral designado.

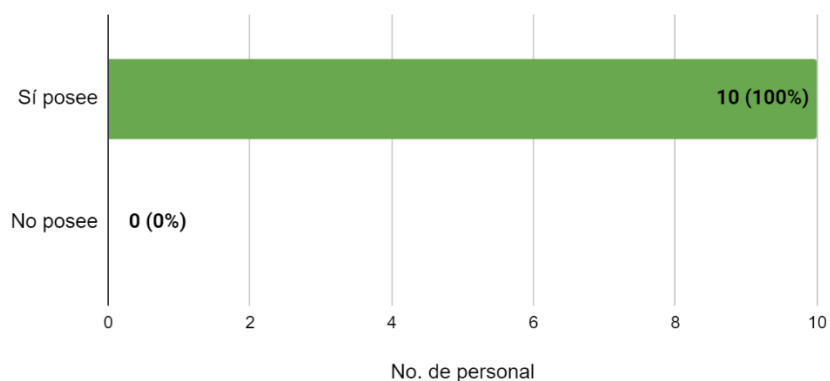
Dentro de las funciones de docente realizadas se mencionan la coordinación en las distintas asignaturas del Departamento de Química Agrícola o estar a cargo de la jefatura e impartición de clases teóricas y prácticas; asimismo, la ejecución de proyectos de investigación y proyección social, asesoramiento de tesis, tutorías para los auxiliares de cátedra o estudiantes en servicio social y participación en órganos de gobierno o comités de la UES.

En las funciones de analistas se ejecutan análisis fisicoquímicos y bromatológicos en matrices de alimentos, suelos, aguas, minerales y otros tipos de muestras. También se contempla el manejo de instrumental analítico y la preparación de reactivos químicos.

Se identifica que la mayor parte del personal posee la suficiente experiencia para la realización de las funciones a cargo, asimismo para la ejecución de análisis de laboratorio donde se toma en cuenta la experticia en manejo de equipos, manipulación de cristalería y reactivos, desarrollo de cálculos matemáticos, interpretación de resultados y conocimiento teórico-práctico de procesamiento de muestras agronómicas.

El siguiente aspecto evaluado fue la experiencia específica en el análisis de muestras de origen agronómico, los resultados se detallan en **Gráfico 22**.

Gráfico 22. Experiencia de los analistas de laboratorio en el manejo de muestra  
**Experiencia en análisis de laboratorio de muestras agronómicas**

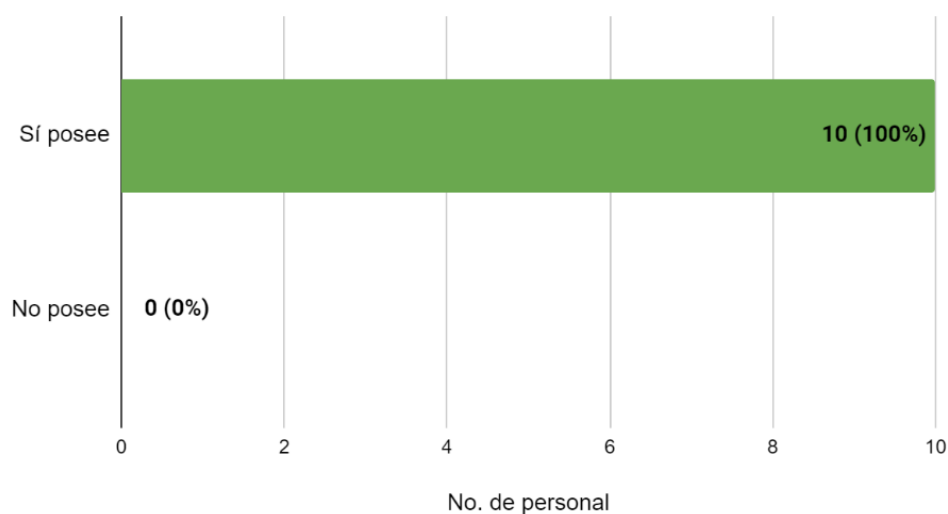


Fuente: Elaboración propia

Tanto el personal docente como de laboratorio y bodega expresan que realizan análisis de laboratorio para muestras de aguas, suelos, sedimentos, abonos orgánicos y fertilizantes, alimentos de origen vegetal y animal, minerales y metales pesados. Se resalta que en dicha actividad implica el conocimiento de fundamentos y métodos de análisis, así como la destreza en la manipulación de reactivos, cristalería y equipamiento analítico. Asimismo, tanto el nivel académico y años de experiencia laboral contribuyen a la ejecución eficaz de esta actividad.

La experiencia en análisis está vinculada con el manejo de equipo analítico, por lo tanto, este fue otro aspecto evaluado en el cuestionario y se muestran los resultados en el **Gráfico 23**.

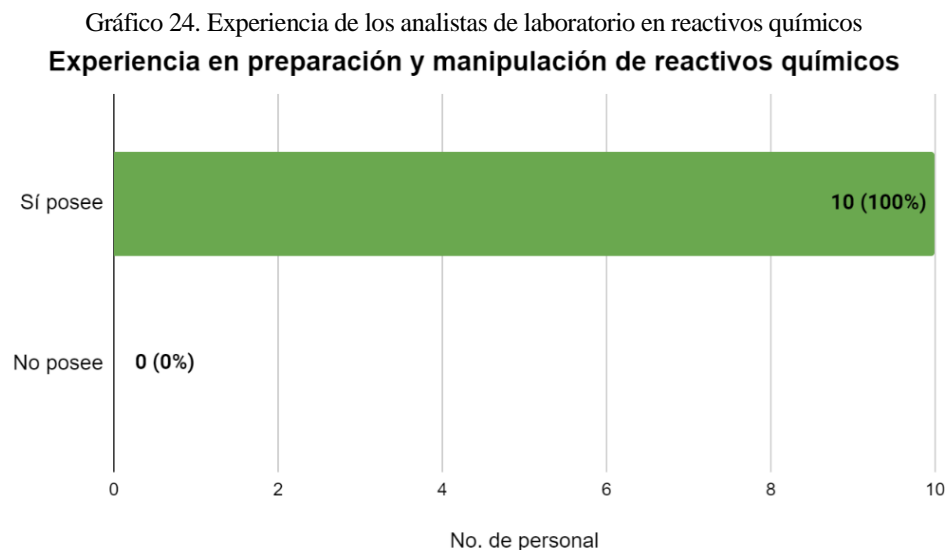
Gráfico 23. Experiencia de los analistas de laboratorio en el uso de equipo analítico  
**Experiencia en uso de equipamiento analítico**



Fuente: Elaboración propia

El total de los encuestados poseen experiencia en el uso de equipamiento analítico para la realización de análisis de laboratorio, entre los cuales se encuentran balanzas analíticas, semi analíticas y granatarias, estufas, muflas, molinos, incubadoras, centrífugas, destiladores, digestores, espectrofotómetro ultravioleta visible y absorción atómica, cromatógrafos líquidos de alta eficiencia y de gases, fotómetros, conductivímetros, potenciómetros, Carbono Orgánico Total, entre otros. Se resalta que el personal debe conocer la correcta manipulación y utilización del software y hardware para la aplicación analítica correspondiente.

Otro elemento incluido en el instrumento de evaluación fue la experiencia en preparación y manipulación de reactivos químicos. Los resultados se presentan en el siguiente **Gráfico 24**.

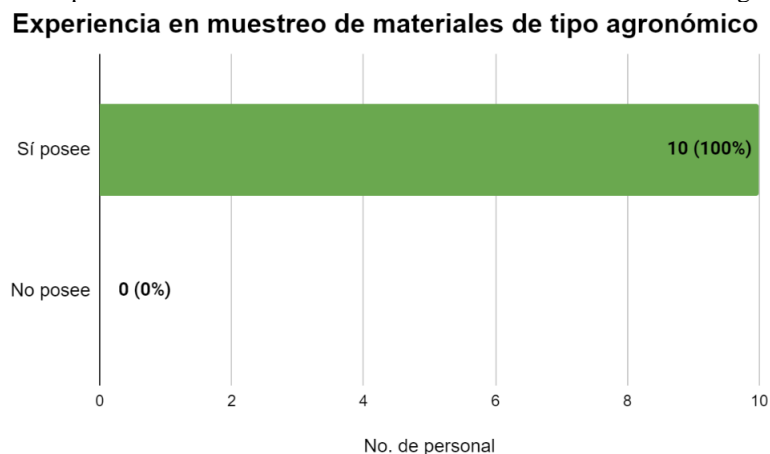


Fuente: Elaboración propia

Los docentes y encargados de laboratorio y bodega manifiestan tener experiencia en la preparación de reactivos químicos para los ensayos analíticos, como soluciones estándar y ácido-base, patrones de trabajo en forma sólida y acuosa. Además, expresan que se manipulan las sustancias conforme a las medidas de seguridad establecidas en normas internacionales para la clasificación correspondiente. Se destaca que el personal por formación tiene la capacidad de efectuar lo anteriormente mencionado, ya que, se requieren de conocimientos teóricos-prácticos en buenas prácticas de laboratorio y habilidades para el manejo apropiado de sustancias.

La experiencia en la recolección de muestra es otro elemento importante para la competencia técnica, por ello se evaluó y los resultados obtenidos se muestran en **Gráfico 25**.

Gráfico 25. Experiencia de los analistas de laboratorio en muestreo de material agronómico



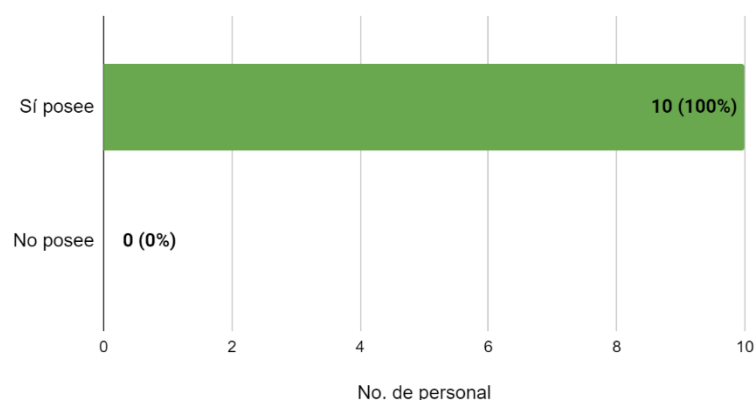
Fuente: Elaboración propia

Los 10 encuestados indican que han realizado muestreo en distintas matrices tales como aguas superficiales, subterráneas y sistemas de abastecimiento, alimentos de origen vegetal y animal destinados para el ganado o humanos, suelos, sedimentos, abonos orgánicos, fertilizantes y materiales fisiológicos para el monitoreo del desempeño de animales en producción. Además, se manifiesta que se rotula y registran los datos de nombre, lugar y fecha de muestreo, y posteriormente se lleva a cabo la preservación y tratamiento.

Esta actividad no se incluye en los servicios de análisis. Sin embargo, el personal está capacitado para ejecutar técnicas de muestreo considerando la naturaleza de la matriz.

Otro elemento evaluado fue la experiencia en cálculos analíticos y estadísticos, mostrándose los resultados en el **Gráfico 26**.

Gráfico 26. Experiencia de los analistas de laboratorio en cálculos  
**Experiencia en cálculos matemáticos y estadísticos para el análisis de resultados**

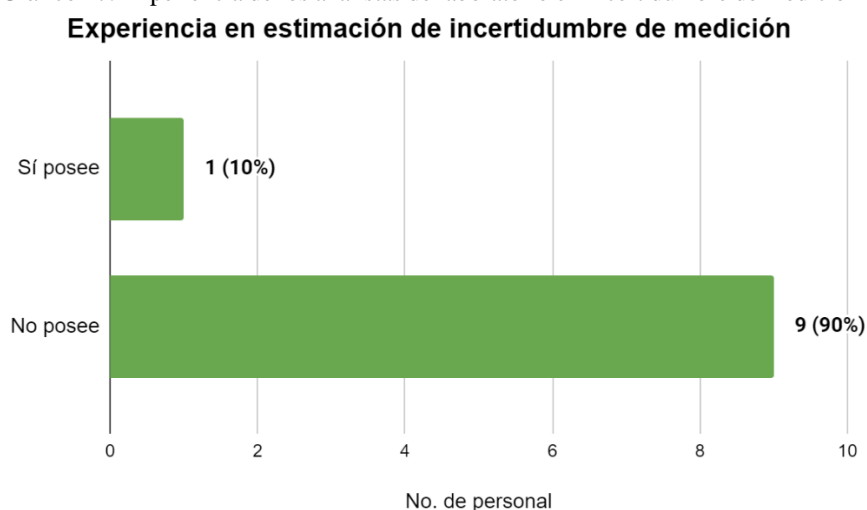


Fuente: Elaboración propia

Los 10 encuestados indican que han realizado cálculos matemáticos en la preparación de reactivos como diluciones, curvas de calibración, estandarización de soluciones patrón y establecimiento de concentraciones; asimismo, se aplican cálculos estadísticos en la emisión de certificados de análisis utilizando promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y factores de corrección. Se resalta que el personal posee experiencia en dicha labor, la cual está vinculada a la interpretación de resultados, ya que, permite visualizar la coherencia de los datos obtenidas con los criterios de aceptación del ensayo respectivo.

A continuación, en el **Gráfico 27** se muestran los resultados de la evaluación de la experiencia en estimación de la incertidumbre.

Gráfico 27. Experiencia de los analistas de laboratorio en incertidumbre de medición

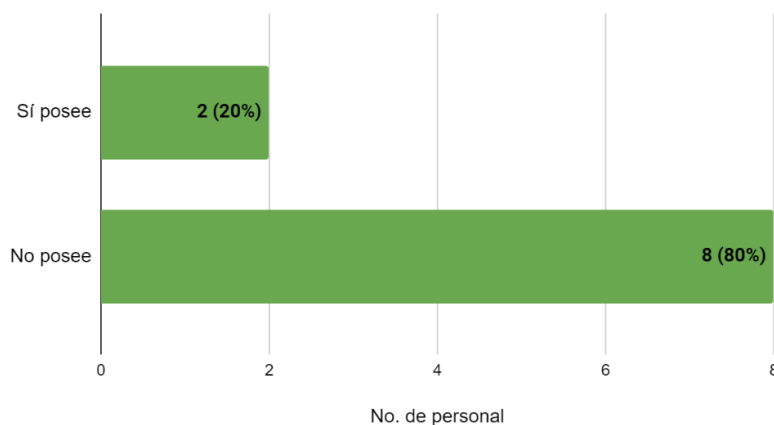


Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo que solamente el encargado de bodega posee experiencia estimación de incertidumbre de medición en curvas de calibración de minerales; por otra parte, el resto del personal señala que no conoce tal temática. Se determina que se requiere formación teórica y práctica para la estimación de incertidumbre de medición específicamente en los cálculos para los ensayos analíticos de muestras agronómicas debido a que figura como un requisito de obligatorio cumplimiento para demostrar competencia técnica en laboratorios de ensayo y calibración conforme al requisito 7.6 de NTS ISO/IEC 17025:2017.

Los resultados obtenidos sobre la experiencia que el personal en actividades de verificación y validación de métodos se muestran en el **Gráfico 28**.

Gráfico 28. Experiencia de los analistas de laboratorio en verificación y validación  
**Experiencia en verificación y validación de métodos analíticos**



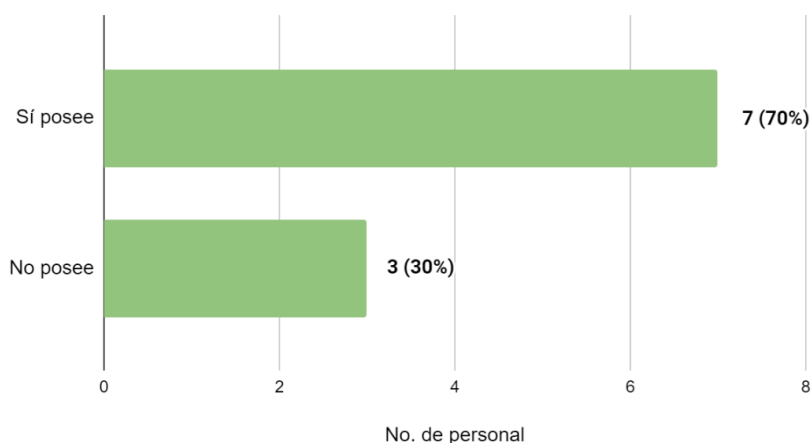
Fuente: Elaboración propia

Solamente 2 profesores universitarios expresan que poseen experiencia en verificación de métodos de análisis oficiales y validación de aquellos métodos que tienen alguna modificación en parámetros analíticos, en la cuantificación de metales pesados por espectrofotometría de absorción atómica y en la repetibilidad de muestras con concentración conocida.

Se concluye que el personal restante requiere de conocimientos y formación en los ámbitos descritos para asegurar la emisión de resultados exactos principalmente en aquellos métodos no oficiales o desarrollados por el laboratorio conforme a lo requerido en el requisito 7.2 Selección, verificación y validación de métodos de NTS ISO/IEC 17025:2017.

La evaluación de la experiencia en desarrollo de métodos analíticos se muestra en **Gráfico 29**.

Gráfico 29. Experiencia de analistas de laboratorio en desarrollo de métodos analíticos  
**Experiencia en desarrollo de métodos analíticos**



Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo que 7 docentes indican que tienen experiencia principalmente en la modificación de metodologías de análisis bromatológico, digestibilidad de alimentos, suelos e índice de calidad de aguas y expresan que comúnmente los métodos oficiales se adaptan y modifican debido a los equipos y reactivos existentes dentro del Laboratorio de Química Agrícola. Por otro lado, el encargado de laboratorio, bodega y un profesor manifiestan que no han desempeñado tal actividad. Si bien la mayor parte de los empleados han desarrollado métodos, es necesario considerar que es una práctica en la que contribuye la formación.

Es necesario considerar que, si se utiliza un método desarrollado por el laboratorio para la emisión de resultados del servicio de análisis, debe ser ejecutado por personal competente y demostrar que logra el uso previsto y desempeño para satisfacer los requisitos del cliente.

- **Resultados de competencia técnica del jefe del Departamento de Química Agrícola**

A continuación, en la **Tabla 27** se presenta el resumen de los resultados de la evaluación de competencia técnica del jefe del DQA, de acuerdo a lo mostrado en el **Apéndice 19**.

Tabla 27. Resumen de resultados de competencia técnica: jefe del DQA

<b>Competencia técnica: jefe del DQA</b>		
<b>No.</b>	<b>Aspectos evaluados</b>	<b>Respuesta obtenida</b>
1	Nivel académico	Graduado universitario con maestría
2	Años de experiencia profesional	Menor a 5 años en puestos similares
3	Experiencia en análisis de laboratorio de muestras agronómicas	Sí posee
4	Formación administrativa	No posee
5	Desarrollo de actividades para actuar imparcialmente	Sí lo realiza
6	Comunicación de importancia de requisitos del cliente y otros requisitos	Sí lo realiza
7	Comunicación de responsabilidades, funciones y autoridad del personal	Sí lo realiza
8	Establecimiento de objetivos y/o políticas	No establecido
9	Revisión de las actividades del servicio de análisis	Sí lo realiza
10	Toma decisiones o establecimiento de acciones posterior a la revisión de actividades del servicio de análisis	Sí lo realiza

Fuente: Elaboración propia

El nivel académico es Licenciatura en Química y Farmacia con maestría en Georriesgos y Georecursos, posee experiencia laboral en la industria farmacéutica. Dentro de la FCCAA ha sido docente e investigador y fue designado para el puesto de jefe en el año 2021, además, ha realizado actividades de análisis de muestras agronómicas en el LQA.

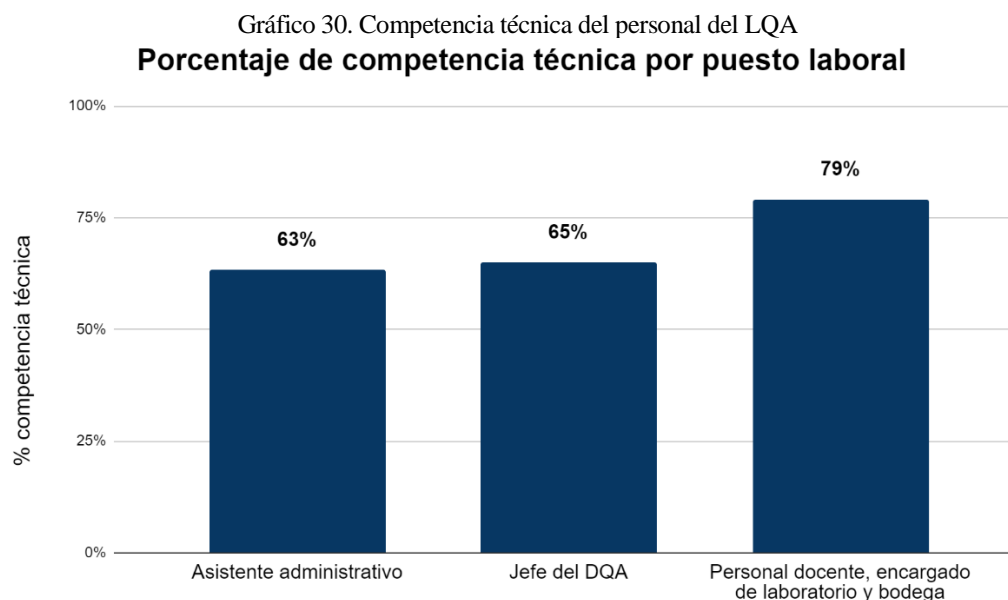
Respecto a la formación en cuestiones administrativas, manifiesta no poseer de manera formal; sin embargo, asumir el cargo de jefatura ha permitido que desempeñe funciones como la dirección, planificación y participación en actividades de docencia, investigación y proyección social; supervisión y contratación del personal a cargo, presidir reuniones del DQA, asistir a convocatorias de comités técnicos, elaboración de documentación como plan operativo, plan de trabajo y memoria de labores, entre otras labores encomendadas.

Como figura de la dirección, expresó tener un compromiso con la imparcialidad y comunica la importancia de cumplir los requisitos del cliente, así como las responsabilidades, funciones y autoridad del personal. En cuanto a la revisión de las actividades del servicio de análisis, estas se realizan mediante la delegación a personal competente, y consecuentemente se toman decisiones y establecen acciones, por ejemplo, la actualización y elaboración de documentos relacionados a meteorologías analíticas y registros. Los aspectos anteriormente mencionados no se documentan; asimismo, no se han establecido objetivos y políticas para el LQA.

Cabe destacar que las funciones de jefatura están relacionadas para dirigir múltiples actividades del DQA, por lo tanto, aquellas relacionadas al servicio de análisis son producto del ejercicio profesional que se ha realizado normalmente y por la experiencia obtenida a través del tiempo.

- **Resultados globales de competencia técnica**

El **Gráfico 30**, muestra el porcentaje de competencia técnica por puesto de trabajo del LQA.



Fuente: Elaboración propia

El asistente administrativo obtuvo un resultado de **63%**, destacando que posee experiencia y formación para tareas administrativas; no obstante, es importante fortalecer el conocimiento relacionado al servicio de análisis contemplando la comprensión global del proceso inmerso, debido a que debe existir un grado de comprensión de los procedimientos involucrados con el objeto de que la dinámica de trabajo sea consistente y proveer un adecuado servicio al cliente.

El porcentaje obtenido por el personal que realiza funciones de analistas de laboratorio como profesores universitarios, encargado de laboratorio y bodega fue de **79%**. Se requiere reforzar los aspectos de verificación y validación de métodos, así como la estimación de incertidumbre de medición para dar cumplimiento a los requisitos relativos a la NTS ISO/IEC 17025:2017 normativo; sin embargo, los empleados poseen las competencias necesarias para el desarrollo de análisis tales como muestreo, preparación de reactivos, ensayos analíticos, manipulación de equipos y cuentan con los conocimientos implicados para dichas labores.

El resultado de competencia técnica del jefe del DQA es de **65%**, resaltando que posee experiencia laboral en áreas relacionadas y realiza actividades de dirección en el servicio de análisis; no obstante, de acuerdo a lo expuesto no se documenta propiamente la gestión del laboratorio. Se observa que, si bien la jefatura no posee una formación en aspectos administrativos, posee liderazgo y autoridad para las funciones designadas.

Se concluye que el porcentaje global de competencia técnica de los empleados del Laboratorio de Química Agrícola es de **69%**. Este resultado indica que con la apropiada capacitación y formación en aspectos específicos se podría dar cumplimiento a los requisitos generales de competencia de laboratorios de ensayo y calibración, tomando en cuenta el compromiso del personal, recursos y apoyo por parte de las autoridades de la Universidad de El Salvador.

#### **3.13.4 Variable “Conformidad de documentación”**

La variable fue analizada mediante encuesta haciendo el uso de lista de chequeo presente en **Apéndice 20**, durante la aplicación del instrumento se entrevistó a un grupo focal conformado por jefatura, encargado de laboratorio, encargado de bodega y un docente universitario. Se solicitó a los integrantes que indicaran, en consenso, la existencia de la documentación obligatoria requerida por NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

Utilizando la información proporcionada por el personal entrevistado y teniendo como referencia los criterios de las normas, se dictaminó el resultado para cada ítem evaluado en la encuesta lista de chequeo, los resultados posibles eran:

- Conforme: documentos que reunían como mínimo los elementos básicos solicitados por las normas, fueran estos procedimientos, registros, instructivos, documentación externa, políticas, entre otros.
- No conforme: esta categoría cuenta con dos subclasificaciones, la primera son documentos que existen, pero no dan cumplimiento a los requisitos mínimos solicitados por la norma y la segunda es la inexistencia total de documentación relacionada.

Los resultados obtenidos se muestran en **Apéndice 21** y fueron utilizados como insumo para el procesamiento de datos. La información recopilada se utilizó para realizar dos análisis:

- Individual: análisis correspondiente a cada norma (por separado) con el objetivo de conocer el estado de cumplimiento documental de cada enfoque de gestión, este análisis presenta los resultados de cumplimiento identificados para cada requisito general, permitió identificar las fortalezas y debilidades específicas del LQA
- Global: análisis correspondiente a la total de requisitos combinados de ambas normas, la presentación de este resultado permitió conocer genéricamente el nivel de cumplimiento documental asociado a un sistema de gestión integrado en ambas normas.

A continuación, mediante **Tabla 28** se presentan los resultados obtenidos respecto al cumplimiento de requisitos documentales establecidos por NTS ISO 9001:2015.

Los resultados obtenidos se presentan visualmente mediante **Gráfico 31**, en el cual es posible identificar que el Laboratorio de Química Agrícola da cumplimiento a un **14.8%** de los requisitos documentales solicitados por NTS ISO 9001:2015.

Los resultados obtenidos para el cumplimiento de documentación asociada a NTS ISO 9001:2015 deben ser analizados teniendo en consideración los antecedentes del sujeto de estudio, el LQA no cuenta con un sistema documental formalmente establecido, los registros existentes son utilizados reactivamente para dar trazabilidad a los procedimientos internos.

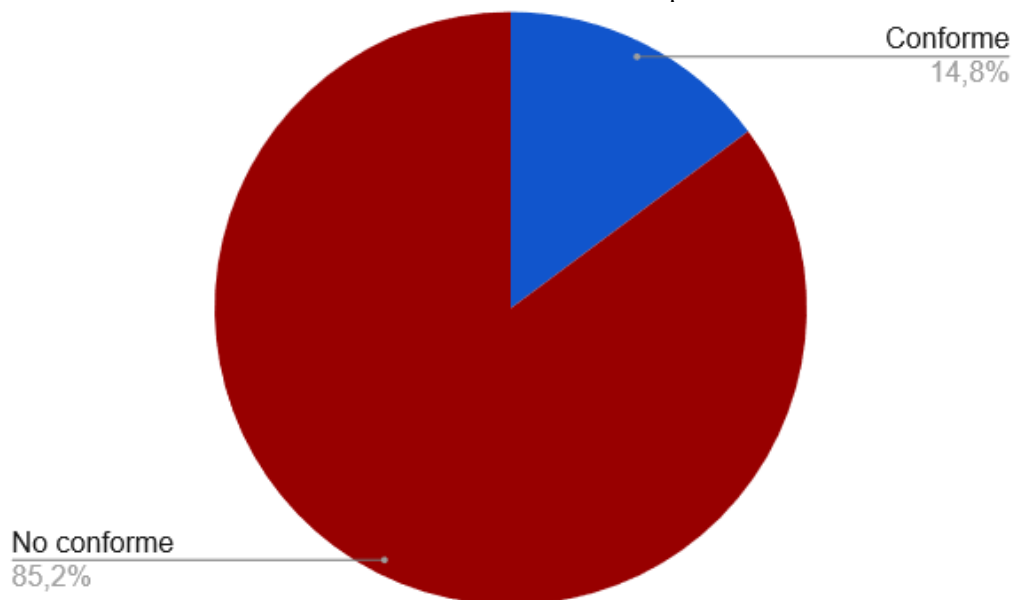
El cumplimiento de un 14.8% de la documentación se obtuvo por el cumplimiento de dos elementos de los requisitos de apoyo (registros asociados al desarrollo de actividades de docencia y al procesamiento de muestras) y dos relacionados a operación (evidencia de la trazabilidad asociada a los servicios prestados y a la propiedad perteneciente a los clientes).

Tabla 28. Cumplimiento de documentación del LQA para NTS ISO 9001:2015

<b>Información documentada obligatoria NTS ISO 9001:2015</b>				
<b>Capítulo/requisito</b>	<b>Requisitos solicitados por norma</b>		<b>Requisitos cumplidos por LQA</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Requisitos</b>
1. Objetivo y campo de aplicación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2. Referencias normativas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3. Términos y definiciones	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
4. Contexto de la organización	3	4.3 4.4.2 a) y b)	0	NA
5. Liderazgo	1	5.2.2 a)	0	NA
6. Planificación	1	6.2.1	0	NA
7. Apoyo	3	7.1.5.1 7.1.5.2 a) 7.2 d)	2	7.1.5.1 7.1.5.2 a)
8. Operación	15	8.1 e) 8.2.3.2 8.2.4 8.3.2 j) 8.3.3 8.3.4 f) 8.3.5 8.3.6 8.4.1 8.5.1 a) 8.5.2 8.5.3 8.5.6 8.6 8.7.2	2	8.5.2 8.5.3
9. Evaluación de desempeño	3	9.1.1 9.2.2 f) 9.3.3	0	0
10. Mejora	1	10.2.2	0	0
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>4</b>	
<b>Porcentaje</b>	<b>100%</b>		<b>14.8%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 31. Conformidad de documentación solicitada por NTS ISO 9001:2015



Fuente: Elaboración propia

En el resultado de no conformidad de un **85.2%** de la documentación necesaria para un sistema documental de gestión de calidad se toma en consideración los antecedentes del LQA, quien empíricamente ha enfocado esfuerzos en la trazabilidad y documentación de las actividades operativas misionales dejando de lado actividades estratégicas y de apoyo.

A continuación, mediante **Tabla 29** se presentan los resultados obtenidos respecto al cumplimiento de requisitos documentales establecidos por NTS ISO/IES 17025:2017.

Los resultados obtenidos se presentan mediante **Gráfico 32**, en cual se puede identificar el cumplimiento de un **29.0%** de los requisitos documentales establecidos por NTS ISO/IEC 17025:2017.

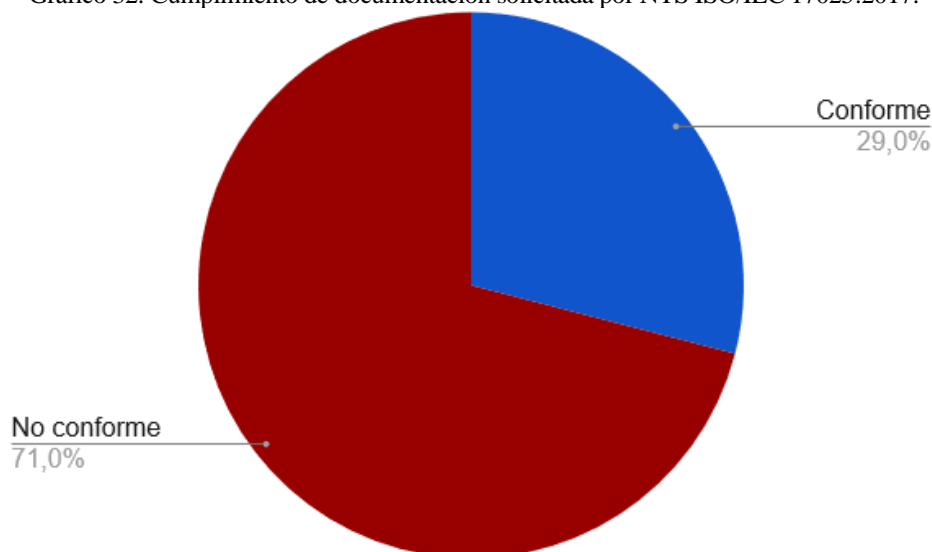
La naturaleza de las actividades realizadas dentro de un laboratorio de ensayo requiere la existencia de documentos que permitan la trazabilidad de resultados y el control interno de múltiples elementos como reactivos, condiciones ambientales, equipos de medición y otras actividades diarias asociadas a verificaciones internas.

Tabla 29. Cumplimiento de documentación del LQA para NTS ISO/IEC 17025:2017

<b>Información documentada obligatoria NTS ISO/IEC 17025:2017</b>				
<b>Capítulo/requisito</b>	<b>Requisitos solicitados por norma</b>		<b>Requisitos cumplidos por LQA</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Requisitos</b>
1. Objetivo y campo de aplicación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2. Referencias normativas	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3. Términos y definiciones	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
4. Requisitos generales	0	0	0	NA
5. Requisitos relativos a estructura	1	5.3	0	NA
6. Requisitos relativos a recursos	8	6.2.2 6.2.5 6.3.2 6.3.3 6.4.3 6.4.7 6.4.13 6.6.2	1	6.4.13
7. Requisitos del proceso	14	7.1.1 7.1.8 7.2.1.5 7.2.2.4 7.3.1 7.3.3 7.4.1 7.4.3 7.4.4 7.7.1 7.8.1.2 7.9.1 7.10.1 7.10.2	9	7.2.1.5 7.2.2.4 7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.4.1 7.4.2 7.4.3 7.8.1.2
8. Requisitos del sistema de gestión	8	8.1.1 8.2.1 8.4.1 8.4.2 8.7.3 a) y b) 8.8.2 e) 8.9.2 8.9.3	1	8.9.2
<b>Total</b>	<b>31</b>		<b>9</b>	
<b>Porcentaje</b>	<b>100%</b>		<b>29.0%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 32. Cumplimiento de documentación solicitada por NTS ISO/IEC 17025:2017.



Fuente: Elaboración propia

La tendencia de un mayor porcentaje de cumplimiento para el enfoque de requisitos de competencia de laboratorios de ensayo no resulta inesperada, considerando la formación académica y experiencia profesional del personal del LQA, quienes espontáneamente han establecido elementos documentales que son conformes con algunos apartados de la norma.

El cumplimiento del requisito relativo a los recursos, se encuentra asociado a la existencia de registro de los estados de los equipos de análisis, los mantenimientos y calibraciones de los mismos. El requisito relativo al sistema de gestión se encuentra asociado al registro de entradas enviadas a la Unidad de Planificación, en un símil a la revisión por la dirección.

Un detalle a resaltar es que el mayor número de elementos de cumplimiento se encuentran asociados a requisitos relativos del proceso como lo son: registros de verificaciones de los métodos analíticos, planes y métodos de muestro, procedimientos para el transporte, manipulación y almacenamiento de muestras, registro de desviaciones e informes de resultados. Analizando detenidamente estos requisitos documentales están asociados a los procesos operativos misionales dentro de un laboratorio.

No se detectó ningún documento asociado a los requisitos generales y de infraestructura, analizando detenidamente es posible catalogar estos requisitos con actividades estratégicas y de apoyo, posiblemente esta sea la respuesta la ausencia de documentación, de forma espontánea el laboratorio únicamente ha logrado dar cumplimiento a requisitos de elementos operativos.

Lo datos globales, considerando el cumplimiento simultáneo de ambas normas, fueron tabulados en **Apéndice 21** para realizar el análisis de cumplimiento documentación para un SIG. Como resultado se detectó que, de un total de 43 requisitos de información documentada establecidos por ambas normas, el LQA únicamente posee un **27.9%** de cumplimiento relacionado a los requisitos, este resultado es visible en **Gráfico 33**.

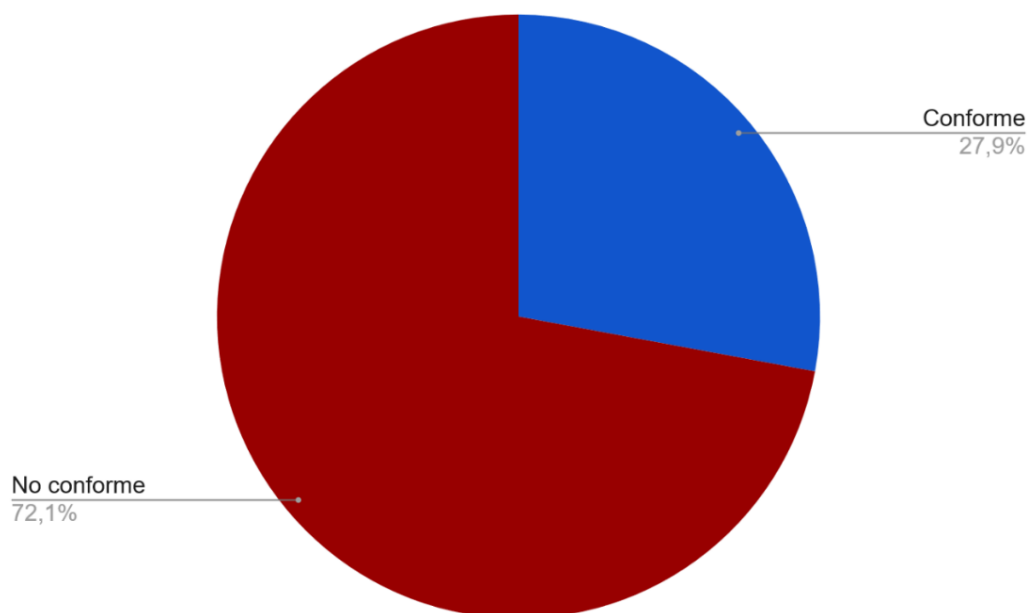
El porcentaje de cumplimiento global se asocia a los requisitos combinados de las normas, NTS ISO 9001:2017 y NTS ISO/IEC 17025:2017, siguiendo lo establecido por PASS 99, se identificaron y unificaron los requisitos comunes y se consideraron los requisitos específicos. El laboratorio posee documentos que logran satisfacer lo solicitado en un **27.9%**.

Por otra parte, existe un **72.1%** de documentos no conformes, este porcentaje puede ser desglosado en dos categorías:

- Documentos que no reúnen las características solicitadas por ambas normas (16.28%), entre estos se identificaron archivos y formatos externos al LQA que son retomados idénticamente, no poseen un formato propio adaptado. Para los documentos asociados a requisitos que establecen la competencia del personal, el LQA utiliza lo descrito en el Reglamento General del Sistema de Escalafón para el Personal de la UES, de igual forma, el requisito por NTS ISO 9001:2015 que solicita las características de los servicios a producir, se encontró la información descrita en acuerdo de Consejo Superior Universitario que detalla los aranceles.
- Documentación inexistente (51.8%) se debe a la inexistencia total de documentación obligatoria para establecer un sistema integrado en ambas normas, la gran mayoría de estos requisitos documentales están asociadas a elementos de gestión que el LQA no ha identificado espontáneamente dentro de las actividades.

Por lo tanto, se determinó que el LQA posee un nivel de conformidad menor al 30% respecto a los requisitos documentales de NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

Gráfico 33. Conformidad de documentación del LQA



Fuente: Elaboración propia

### 3.14 Verificación del cumplimiento de hipótesis

Considerando los resultados y la interpretación correspondiente, se compara con la hipótesis general y específicas para determinar el cumplimiento o refutación de cada una de ellas.

#### 3.14.1 Hipótesis general

El diseño de un sistema de gestión que integre las normas NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 para el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador posee elementos básicos que permiten la sistematización de aspectos de calidad y competencia técnica relacionados a las actividades de docencia y servicios de análisis.

- *Verificación de hipótesis:* posterior al acercamiento con el sujeto de estudio y análisis de resultados, se determina que los elementos básicos para la sistematización de aspectos anteriormente mencionados son la incorporación de características de procesos, conocimiento de generalidades de gestión de la calidad, nivel de competencia técnica del personal y documentación, los cuales al considerarse en el desarrollo de la propuesta de diseño de un SIG permiten sistematizar aspectos de calidad y competencia técnica; por lo tanto, la hipótesis general se **acepta**.

### 3.14.2 Hipótesis específica No. 1

El Laboratorio de Química Agrícola incorpora características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis de forma regular.

- *Verificación de hipótesis:* se constató que el laboratorio **sí** incorpora características de gestión por proceso de forma regular y se **acepta** la hipótesis, sin embargo, se identificó que un **44%** de las actividades entran en dicha categoría; un **4%**, **44%** y **8%** de las actividades adopta de una incorporación deficiente, buena y muy buena respectivamente, indicando la existencia de puntos de mejora para el laboratorio.

### 3.14.3 Hipótesis específica No. 2

El nivel de conocimiento del personal respecto a las generalidades de gestión de la calidad es menor al 30%.

- *Verificación de hipótesis:* se determinó que el porcentaje conocimientos de generalidades de gestión de la calidad del personal del Laboratorio de Química Agrícola es de **78%**, en contraste a lo planteado en el supuesto donde no supera el **30%**, por lo tanto, se **rechaza** dicha aseveración.

El resultado se obtuvo a partir de una valoración inicial genérica planteada en el instrumento diseñado de acuerdo al diagnóstico realizado en el sujeto de estudio; el cuestionario evaluó los conocimientos generales del personal sin profundizar propiamente en los requisitos de la normativa. Se identificó a través de la investigación que, los empleados han estado involucrados en actividades de planificación, coordinación y ejecución de funciones administrativas de docencia y servicio de análisis, evidenciando que estas experiencias inciden en el conocimiento empírico de las generalidades de gestión de la calidad.

### 3.14.4 Hipótesis específica No. 3

El nivel de competencia técnica del personal de acuerdo a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017 es mayor al 50%.

- *Verificación de hipótesis:* por medio de los cuestionarios dirigidos a los puestos laborales del LQA, se obtuvieron los siguientes porcentajes de competencia técnica: asistente administrativo posee un 63%, jefe del DQA un 65% y personal docente, laboratorio y bodega un 79%. De forma global el porcentaje de competencia técnica de los empleados fue de **69%**, por lo cual se **acepta** la hipótesis.

### 3.14.5 Hipótesis específica No. 4

El nivel de conformidad de la documentación existente basándose en los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 es menor al 30%.

- *Verificación de hipótesis:* la información recolectada y el contenido de la misma, permitieron comprobar que el sistema documental existente en el Laboratorio de Química Agrícola da cumplimiento a un **27.9%** de los requisitos documentales exigidos para un sistema integrado de gestión de calidad y requisitos de competencia para laboratorios, por lo tanto, se **acepta** la hipótesis.

Los resultados y verificación de cada una de las hipótesis se resumen en la **Tabla 30**.

Tabla 30. Resultados de verificación del cumplimiento de hipótesis

Resultados de verificación del cumplimiento de hipótesis					
Variable	Medición	Indicador	Hipótesis	Resultado obtenido	Conclusión
Gestión por procesos	Medición cualitativa/ cuantitativa Entrevista (guía de entrevista)	Características de gestión por procesos incorporadas	El Laboratorio de Química Agrícola incorpora características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis de forma regular.	El laboratorio sí incorpora características de gestión por procesos de forma regular	Hipótesis aceptada
Conocimiento de generalidades de gestión de calidad	Medición cuantitativa Encuesta (cuestionario)	Porcentaje de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad	El nivel del conocimiento del personal respecto a las generalidades de gestión de la calidad es menor al 30%.	El personal posee un 78% de conocimientos de generalidades de gestión de calidad	Hipótesis rechazada
Competencia técnica	Medición cuantitativa Encuesta (cuestionario)	Porcentaje de competencia técnica basada en NTS ISO/IEC 17025:2017	El nivel de competencia técnica del personal de acuerdo con los requisitos de la NTS ISO/IEC 17025:2017 es mayor al 50%.	El personal posee un porcentaje global de 69% de competencia técnica	Hipótesis aceptada
Conformidad de documentación	Medición cuantitativa Entrevista (lista de chequeo)	Porcentaje de conformidad de documentación	El nivel de conformidad de la documentación existente basándose en los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 es menor al 30%.	La documentación existente cumple con un 27.9% de los requisitos para un SIG de calidad y requisitos de competencia.	Hipótesis aceptada

Fuente: Elaboración propia

### 3.15 Verificación del cumplimiento de objetivos

A partir de la discusión de resultados y verificación de las hipótesis de investigación, se procede a comprobar el cumplimiento del objetivo general y específicos.

#### 3.15.1 Objetivo general

Diseñar un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017, en las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

- *Verificación de objetivo:* se realiza el diseño de un SIG que contempla los elementos de gestión de la calidad y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración, mediante el desarrollo de la propuesta y plan de acción ubicado dentro del Capítulo IV. Cabe resaltar que se consideran los resultados de la evaluación de las variables con la finalidad de plantear mejoras en las actividades de docencia y servicio de análisis; por ende, el objetivo general se **cumple**.

#### 3.15.2 Objetivo específico No. 1

Conocer la incorporación de características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis.

- *Verificación de objetivo:* se determinó de forma global que, de las 25 actividades desempeñadas por el LQA, el personal incorpora características de gestión por procesos de manera deficiente en un **4%**, regular en un **44%** de forma regular, bueno en un **44%** y muy bueno en un **8%**; por lo tanto, se **cumple** el objetivo específico propuesto.

#### 3.15.3 Objetivo específico No. 2

Identificar el nivel de conocimiento del personal sobre las generalidades de gestión de la calidad.

- *Verificación de objetivo:* se **cumple** el objetivo, ya que, mediante la evaluación de la variable correspondiente, el personal posee un **78%** de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad, donde la experiencia profesional y conocimientos empíricos o adquiridos influyen en el resultado obtenido.

#### **3.15.4 Objetivo específico No. 3**

Determinar el nivel de competencia técnica conforme a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017.

- *Verificación de objetivo:* se **cumple** el objetivo, debido a que, de acuerdo a la evaluación de la variable correspondiente, el personal tiene un porcentaje global de competencia técnica de **69%**, donde cada puesto laboral posee cierto nivel de experticia en la función que posee dentro del desempeño de la actividad de servicio de análisis.

#### **3.15.5 Objetivo específico No. 4**

Determinar el nivel de conformidad de la documentación existente con respecto a NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

- *Verificación de objetivo:* se **cumple** el objetivo, ya que, se determinó que el Laboratorio de Química Agrícola posee un nivel de conformidad de la documentación existente en un **27.9%**, siendo este el resultado global considerando el cumplimiento simultáneo de ambas normas. Es importante mencionar que en dicho resultado influye la manera en cómo se ha organizado y trabajado internamente el Laboratorio a través del tiempo.

El **Capítulo III Marco metodológico** contiene la información relacionada a cada una de las pautas metodológicas utilizadas para la ejecución de la investigación aplicada, cada uno de estos elementos fueron seleccionados y diseñados para obtener la información relevante del sujeto de estudio que permitiera el análisis de las variables y su correlación con las hipótesis planteadas.

Conforme a los hallazgos encontrados en el Capítulo III, en el **Capítulo IV Propuesta de diseño y plan de acción**, se presenta la propuesta documental para el diseño del SIG, donde se toman en consideración las disposiciones de la norma ISO 10013:2021. Asimismo, se incorporan los planes de acción necesarios para el cumplimiento de los objetivos de investigación y para la implementación del SIG.

## CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE DISEÑO Y PLAN DE ACCIÓN

Tomando como insumo los resultados obtenidos del diagnóstico previo y la información recabada con los instrumentos de recolección de datos descritos en el capítulo III, se procedió a realizar la propuesta de un sistema documental que dé cumplimiento a los requisitos establecidos para un SIG de calidad y requisitos de conformidad de laboratorios de ensayo conforme a las NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 y aplicable al Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

La propuesta documental se diseñó teniendo como referencia los lineamientos establecidos en la norma PAS 99, dado que este documento muestra una guía para la creación de sistemas integrados en dos o más normas de gestión, la base principal es el acoplamiento a la estructura con la cual se diseñan siguiendo como referencia el anexo SL, fundamentado en el ciclo de mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.

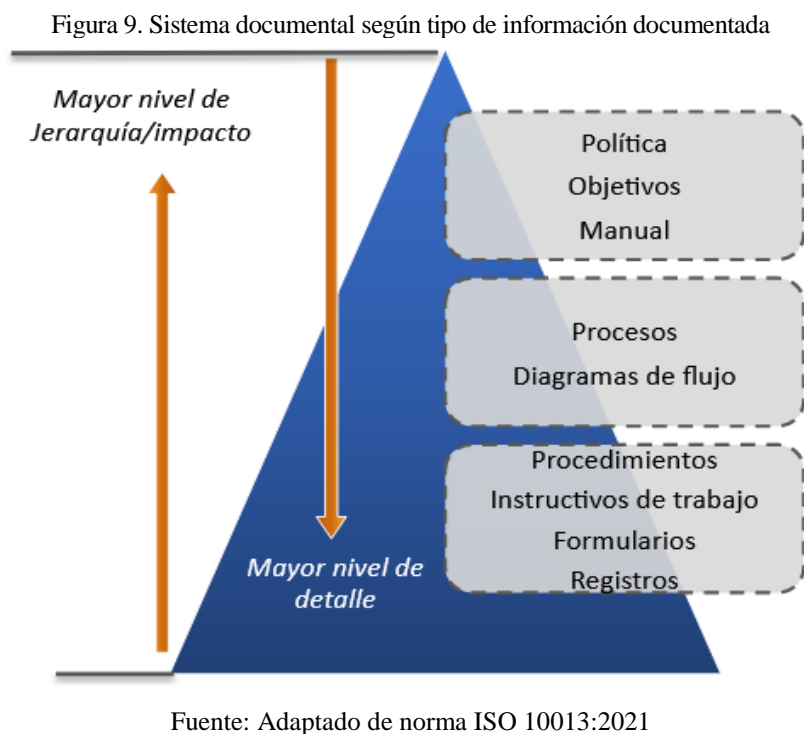
Considerando que NTS ISO 9001:2015 sí posee una estructura de alto nivel, pero la redacción de NTS ISO/IEC 17025:2017 no se encuentra explícitamente redactada en términos del anexo SL, se procedió a realizar el análisis normativo para identificar requisitos comunes mediante la asociación a elementos del ciclo de mejora continua.

### 4.1 Descripción de las propuestas

La estructura del Sistema Integrado de Gestión se diseñó para satisfacer los requisitos de información documentada solicitados en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 conforme a las actividades de docencia y análisis, realizadas en el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

#### 4.1.1 Estructura documental propuesta

NTS ISO 9001:2015 no establece una jerarquización documental preestablecida, por otra parte, NTS ISO/IEC 17025:2017 únicamente hace referencia a procedimientos y registros técnicos, en ambos casos se carece de una orientación para establecer un orden determinado. Por lo tanto, se retomó la estructura documental mostrada en **Figura 9**, basada en sugerencias otorgadas en norma ISO 10013:2021, que establece categorías según el tipo de información contenida.



Las categorías utilizadas en la propuesta documental fueron:

- Manual: es el documento de mayor nivel jerárquico, contiene información de tipo estratégica correspondiente a todo el sistema propuesto, sin embargo, el grado de detalle es limitado, dentro del manual se establecieron elementos como el alcance y objetivos del SIG, políticas, fichas de proceso, contexto del laboratorio y necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes.
- Procedimientos: posee un nivel de jerarquía medio, pero aumentan el nivel de detalle, los procedimientos establecidos operativizan actividades de gestión, elementos técnicos del laboratorio y aspectos relativos a docencia.
- Formularios: contienen un alto nivel de detalle, pero nulo nivel jerárquico, el nivel de alcance se limita a recolectar información de las actividades desarrolladas para establecer mecanismos de trazabilidad en cada uno de los procedimientos.
- Instructivos de trabajo: contiene un alto nivel de detalle sobre actividades específicas dentro del laboratorio, en la propuesta se titularon con el nombre de protocolos, como los documentos relacionados a muestreo, validación y uso de equipos de laboratorio.

La documentación propuesta en **Tabla 31** para el diseño del Sistema Integrado de Gestión se fundamenta en los procesos desempeñados por el LQA según el mapa de procesos de primer nivel que se encuentra visible en **Apéndice 22**).

Tabla 31. Documentación propuesta para diseño de SIG

Documentación propuesta para diseño de SIG en Laboratorio de Química Agrícola				
Proceso vinculado	Documento		Formulario	
	Código	Nombre	Código	Nombre
Pc1 Gestión integrada	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión	MSIG-F01	Matriz de contexto interno y externo
			MSIG-F02	Matriz de necesidades y expectativas
			MSIG-F03	Plan de acción
			MSIG-F04	Matriz de comunicación interna y externa
			MSIG-F05	Memorándum comunicación interna
			MSIG-F06	Memorándum comunicación externa
	MP	Manual de procesos	MP-FP01	Ficha de proceso de gestión integrada
			MP-FP02	Ficha de proceso de gestión estratégica
			MP-FP03	Ficha de proceso de servicio de análisis
			MP-FP04	Ficha de proceso de docencia universitaria
			MP-FP05	Ficha de proceso de gestión de compras
			MP-FP06	Ficha de proceso de gestión de talento humano
			MP-FP07	Ficha de proceso de gestión de clientes
			MP-FP08	Ficha de proceso de aseguramiento de la calidad
			MP-FP09	Ficha de proceso de gestión de bodega de laboratorio
	MPRO	Manual de procedimientos	N/A	N/A
	Pc1-PG01	Procedimiento para abordar riesgos y oportunidades	Pc1-PG01-F01	Matriz de riesgos y oportunidades
	Pc1-PG02	Procedimiento de gestión y control de la información	Pc1-PG02-F01	Registro de copias de seguridad
	Pc1-PG03	Procedimiento de gestión documental	Pc1-PG03-F01	Listado maestro de documentos y registros
			Pc1-PG03-F02	Listado de distribución de documentos
			Pc1-PG03-F03	Control de difusión
			Pc1-PG03-F04	Control de archivo
			Pc1-PG03-F05	Control de firmas del personal
	Pc1-PG04	Procedimiento para auditorías internas	Pc1-PG04-F01	Programa anual de auditoría interna
			Pc1-PG04-F02	Plan de auditoría interna
			Pc1-PG04-F03	Lista de verificación
			Pc1-PG04-F04	Guía de entrevista
Pc1-PG04-F05			Informe de auditoría	

Documentación propuesta para diseño de SIG en Laboratorio de Química Agrícola				
Proceso vinculado	Documento		Formulario	
	Código	Nombre	Código	Nombre
			Pc1-PG04-F06	Evaluación de auditores internos
			Pc1-PG04-F07	Evaluación de desempeño para auditores internos
	Pc1-PG05	Procedimiento para trabajo no conforme	Pc1-PG05-F01	Registro de trabajo no conforme
	Pc1-PG06	Procedimiento para acciones correctivas	Pc1-PG06-F01	Análisis de causa-raíz
			Pc1-PG06-F02	Registro de acciones correctivas
	Pc1-PG07	Procedimiento para planificación de cambios	Pc1-PG07-F01	Matriz de planificación de cambios
	Pc1-PG08	Procedimiento para revisión del SIG	Pc1-PG08-F01	Informe de revisión del SIG
	Pc1-PG09	Procedimiento para mejora continua	Pc1-PG09-F01	Registro de acciones para mejora continua
			Pc1-PG09-F02	Encuesta de satisfacción del cliente
	Pc1-PG10	Procedimiento para modificación o ampliación de servicios ofertados	Pc1-PG10-F01	Evaluación de modificación de servicio existente
Pc1-PG10-F02			Evaluación de ampliación de servicios ofertados (nuevo servicio)	
Pc2 Gestión estratégica	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión	MSIG-F01	Matriz de contexto interno y externo
			MSIG-F02	Matriz de necesidades y expectativas partes interesadas pertinentes
			MSIG-F03	Matriz de comunicación interna y externa
Pc3 Servicio de análisis	MMA	Manual de metodologías analíticas	N/A	N/A
	Pc3-PT01	Procedimiento de recepción y registro de muestras	Pc3-PT01-F01	Registro de muestras (*)
			Pc3-PT01-F02	Control de servicio de análisis
	Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo	Pc3-PT02-F01	Hoja de muestreo (*)
			Pc3-PT02-P01	Protocolo de muestreo
Pc3-PT03	Procedimiento de ensayo de muestras	N/A	N/A	
Pc3-PT04	Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo	Pc3-PT04-F01	Informe de ensayo (*)	
Pc4 Docencia universitaria	Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica	Pc4-PD01-F01	Planificación de ciclo académico
	Pc4-PD02	Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas	Pc4-PD02-F01	Lista de asistencia de estudiantes
	Pc4-PD03	Procedimiento de evaluación académica	N/A	N/A

Documentación propuesta para diseño de SIG en Laboratorio de Química Agrícola				
Proceso vinculado	Documento		Formulario	
	Código	Nombre	Código	Nombre
	Pc4-PD04	Procedimiento de manejo de plataforma virtual	Pc4-PD04-F01	Cuadro de notas de estudiantes
	Pc4-PD05	Procedimiento de tutoría de auxiliar de cátedra	N/A	N/A
	Pc4-PD06	Procedimiento de asesoría de trabajo de graduación	N/A	N/A
Pc5 Gestión de talento humano	MPF	Manual de puestos y funciones	MPF-F01	Descriptor de puestos
	Pc5-PG01	Procedimiento de personal	Pc5-PG01-F01	Plan de formación inicial
			Pc5-PG01-F02	Evaluación de formación inicial
			Pc5-PG01-F03	Autorización de funciones del personal
			Pc5-PG01-F04	Declaración de imparcialidad y confidencialidad
			Pc5-PG01-F05	Cronograma de formación anual
			Pc5-PG01-F06	Registro de asistencia a capacitación
Pc6 Gestión de compras	Pc6-PG01	Procedimiento para adquisición de productos y servicios	Pc6-PG01-F01	Recepción de productos y servicios
			Pc6-PG01-F02	Evaluación de proveedores y contratistas
			Pc6-PG01-F03	Reevaluación de proveedores y contratistas
Pc7 Gestión de clientes	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos	Pc7-PG01-F01	Cotización de servicio de análisis
	Pc7-PG02	Procedimiento para resolución de quejas	Pc7-PG02-F01	Formulario de presentación de quejas
			Pc7-PG02-F02	Registro de quejas
Pc8 Aseguramiento de la calidad	Pc8-PG01	Procedimiento para uso, almacenamiento y control de equipos	Pc8-PG01-F01	Hoja de vida del equipo
			Pc8-PG01-F02	Registro de uso del equipo (*)
			Pc8-PG01-F03	Historial del equipo
			Pc8-PG01-F04	Inventario de equipos
			Pc8-PG01-F05	Programa de mantenimiento de equipos
			Pc8-PG01-F06	Programa de calibración de equipos
			Pc8-PG01-P01	Protocolo de uso de equipos de laboratorio
	Pc8-PG02	Procedimiento para instalaciones y condiciones ambientales	Pc8-PG02-F01	Registro de condiciones ambientales
			Pc8-PG02-F02	Registros de visitas
	Pc8-PG03	Procedimiento de validación y verificación de métodos de análisis	Pc8-PG03-P01	Protocolo de validación (*)
			Pc8-PG03-F01	Informe de validación (*)
Pc8-PG04	Procedimiento de estimación de incertidumbre de medición	Pc8-PG04-F01	Informe de estimación de incertidumbre de medición	
Pc8-PG05		Pc8-PG05-F01	Planificación de aseguramiento de la validez de resultados	

Documentación propuesta para diseño de SIG en Laboratorio de Química Agrícola				
Proceso vinculado	Documento		Formulario	
	Código	Nombre	Código	Nombre
		Procedimiento de aseguramiento de la validez de los resultados	Pc8-PG05-F02	Gráfico control de condiciones ambientales
			Pc8-PG05-F03	Cartas control de comprobación de balanzas
Pc9 Gestión de bodega de laboratorio	Pc9-PG01	Procedimiento de adquisición de reactivos químicos y materiales de laboratorio (*)	Pc9-PG01-F01	Inventario de bodega
	Pc9-PG02	Procedimiento de préstamo de cristalería y materiales de bodega (*)	Pc9-PG02-F01	Solicitud de préstamo de materiales y equipos
	Pc9-PG03	Procedimiento de identificación y registro de reactivos químicos (*)	Pc9-PG01-F01	Inventario de bodega (generado en Pc9-PG01)
	Pc9-PG04	Procedimiento de despacho de reactivos químicos de bodega (*)	Pc9-PG04-F01	Solicitud de despacho de reactivos químicos

Fuente: Elaboración propia. Documentación sombreada de color celeste forma parte de los entregables del presente trabajo de graduación y aquella marcada con (\*) indica que son documentos previamente existentes, pero se modificaron, codificaron y actualizaron en el formato correspondiente al SIG.

La estructura descrita se asoció a los requisitos documentales identificados en ambas normas, teniendo en consideración la existencia de elementos comunes e individuales para cada ámbito de gestión y como resultado se obtuvo la matriz de referencia cruzada detallada en **Tabla 32**.

Tabla 32. Propuesta documental para SIG

Etapa	N°	Requisito		Contenido del requisito	Documentación propuesta para cumplimiento de requisitos normativos	
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017		Código	Nombre
P	1	4.1	5.1, 5.5 a)	Contexto del LQA	MSIG MSIG-F01	Manual del Sistema Integrado de Gestión Matriz de contexto interno y externo
P	2	4.2	---	Necesidades y expectativas de partes interesadas pertinentes	MSIG MSIG-F02	Manual del Sistema Integrado de Gestión Matriz de necesidades y expectativas
P	3	4.3	5.3	Alcance del SIG	MSIG	Alcance del SIG
P	4	4.4	5.4, 8.1.1	Descripción de procesos del SIG	MSIG MP	Manual del Sistema Integrado de Gestión Manual de procesos
P	5	5.1	---	Liderazgo y compromiso	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
P	6	5.2	4.1, 4.2, 8.2.1, 8.2.2	Políticas del SIG	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
P	7	5.3	5.2, 5.5 b), 5.6, 5.7, 6.2.4, 6.2.6, 7.2.1.6, 7.8.7.1	Roles, responsabilidades y autoridades del personal	Pc5-PG01 MPF	Procedimiento de personal Manual de puestos y funciones
P	8	6.1	4.1.4, 4.1.5, 6.4.12, 8.5, 8.6	Acciones para abordar riesgos y oportunidades (riesgos a la imparcialidad)	Pc1-PG01	Procedimiento para abordar riesgos y oportunidades
P	9	6.2	8.2.1, 8.2.2	Objetivos de calidad y planificación para lograrlos	MSIG MSIG-F03	Manual del Sistema Integrado de Gestión Plan de acción
P	10	6.3	5.7 b), 8.9.3 d)	Planificación de cambios	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
P	11	7.1.1	6.1	Generalidades de los recursos	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
P	12	7.1.2	6.2	Personal	Pc5-PG01 MPF	Procedimiento de personal Manual de puestos y funciones
P	13	7.1.3	6.3, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4, 7.11	Infraestructura: instalaciones, equipamiento, tecnologías de información y comunicación	Pc8-PG02 Pc8-PG01 Pc1-PG02	Procedimiento para instalaciones y condiciones ambientales Procedimiento de uso, almacenamiento y control de equipos de medición Procedimiento de gestión de información y control de datos
P	14	7.1.4	6.3	Ambiente para la operación de los procesos	Pc8-PG02	Procedimiento para instalaciones y condiciones ambientales

Etapa	N°	Requisito		Contenido del requisito	Documentación propuesta para cumplimiento de requisitos normativos	
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017		Código	Nombre
P		7.1.5.1	6.4	Recursos de seguimiento y medición	Pc8-PG01	Procedimiento de uso, almacenamiento y control de equipos de medición
P	15	7.1.5.2	6.4.5, 6.4.6, 6.4.7, 6.4.8, 6.4.9, 6.4.13, 6.5	Trazabilidad de las mediciones	Pc8-PG01	Procedimiento de uso, almacenamiento y control de equipos de medición
P	16	7.1.6	6.2.2, 6.2.3, 6.2.5 c)	Conocimientos de la organización: determinación y adquisición de conocimientos necesarios para la conformidad de servicios	Pc5-PG01	Procedimiento de personal
					PG01-F01	Manual de puestos y funciones
P	17	7.2	6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.5	Competencia del personal	Pc5-PG01	Procedimiento de personal
					MPF	Manual de puestos y funciones
P	18	7.3	---	Toma de conciencia	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
P	19	7.4	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 6.2.4, 7.1.2, 7.1.5, 7.1.6, 7.2.1.4, 7.9.5, 7.9.6, 7.9.7	Comunicación	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
					MSIG-F04	Matriz de comunicación interna y externa
P	20	7.5	6.2.5, 6.4.13, 6.6.2, 7.2.1.2, 7.2.1.3, 7.5, 7.8.2, 7.8.3, 7.8.4 (exclusión), 7.8.5, 7.8.7.1, 7.8.7.2, 7.8.8, 7.9.1, 7.9.2, 7.9.3, 7.11 (7.11.4 exclusión), 8.2.3, 8.2.4, 8.2.5, 8.3, 8.4	Información documentada: creación, actualización, control y conservación	Pc1-PG03	Procedimiento de control de información documentada
					Pc1-PG02	Procedimiento de gestión y control de la información
H	21	8.1	-	Planificación y control operacional	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
					MP	Manual de procesos
H	22	8.2.1	4.2, 7.1.2, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.7, 7.2.1.4, 7.8.1.3, 7.8.7.3,	Comunicación con el cliente sobre los requisitos de servicios	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica

Etapa	N°	Requisito		Contenido del requisito	Documentación propuesta para cumplimiento de requisitos normativos	
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017		Código	Nombre
			7.9.2, 7.9.5, 7.9.7, 8.6.2			
H	23	8.2.2	5.4, 7.1.1, 7.1.3, 7.8.6	Determinación de requisitos de los servicios, requisitos legales y reglamentarios	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
H	24	8.2.3	7.1.4, 7.1.6, 7.1.8, 7.2.1.7	Revisión de requisitos de los servicios	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
H	25	8.2.4	7.1.5, 7.1.6, 7.2.1.7, 7.4.3	Cambios en los requisitos de los servicios	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
H	26	8.3	—	Diseño y desarrollo de servicios	Pc1-PG10	Procedimiento para modificación o ampliación de servicios ofertados
H	27	8.4	4.2.4, 6.2.1, 6.6, 7.11.4 (no aplica)	Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente	Pc6-PG01	Procedimiento para adquisición de productos y servicios
H	28	8.5.1	7.1.1, 7.2.1.1, 7.2.2.3, 7.8 (7.8.4 no aplica)	Control de la provisión del servicio	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos
					Pc3-PT01	Procedimiento de recepción y registro de muestras
					Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
					Pc3-PT03	Procedimiento de ensayo de muestras
					Pc3-PT04	Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
					Pc4-PD02	Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas
Pc4-PD03	Procedimiento de evaluación académica					

Etapa	N°	Requisito		Contenido del requisito	Documentación propuesta para cumplimiento de requisitos normativos	
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017		Código	Nombre
					Pc4-PD04	Procedimiento de manejo de plataforma virtual
					Pc4-PD05	Procedimiento de tutoría de auxiliar de cátedra
					Pc4-PD06	Procedimiento de asesoría de trabajo de graduación
H	29	8.5.2	7.4.2, 7.5, 7.8.1.2, 7.8.2, 7.8.8	Identificación y trazabilidad en la provisión del servicio	Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos
					Pc3-PT01	Procedimiento de recepción y registro de muestras
					Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
					Pc3-PT03	Procedimiento de ensayo de muestras
					Pc3-PT04	Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
					Pc4-PD02	Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas
					Pc4-PD03	Procedimiento de evaluación académica
					Pc4-PD04	Procedimiento de manejo de plataforma virtual
					Pc4-PD05	Procedimiento de tutoría de auxiliar de cátedra
					Pc4-PD06	Procedimiento de asesoría de trabajo de graduación
H	30	8.5.3	4.2, 7.4	Propiedad perteneciente al cliente o proveedores externos en la provisión del servicio	Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
					Pc1-PG02	Procedimiento de gestión y control de la información
H	31	8.5.4	6.3, 7.3, 7.4, 7.11.6	Preservación de la provisión del servicio	Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
					Pc1-PG02	Procedimiento de gestión y control de la información
H	32	8.5.5	7.9, 8.6.2	Actividades posteriores a la entrega de la provisión del servicio	Pc3-PT04	Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo
					Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
					Pc4-PD03	Procedimiento de evaluación académica
H	33	8.5.6	7.1.8, 7.2.2.2, 7.8.8, 7.11.2	Control de cambios en la provisión del servicio	Pc1-PG07	Procedimiento para planificación de cambios
H	34	8.6		Liberación de servicios	Pc3-PT04	Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo

Etapa	N°	Requisito		Contenido del requisito	Documentación propuesta para cumplimiento de requisitos normativos	
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017		Código	Nombre
			7.2.1.7, 7.4.3, 7.8.1.1, 7.8.1.2, 7.8.6		Pc4-PD01	Procedimiento de planificación académica
H	35	8.7	7.10	Control de salidas no conformes	Pc1-PG05	Procedimiento para trabajo no conforme
V	36	9.1.1, 9.1.3 a) y d)	7.7	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	Pc8-PG05	Procedimiento del aseguramiento de la validez de los resultados
V	37	9.1.2, 9.1.3 b)	8.6.2	Satisfacción del cliente	Pc1-PG09	Procedimiento de mejora continua
V	38	9.1.3 c) y g)	8.2.3, 8.9	Evaluación del desempeño y eficacia del sistema de gestión	Pc1-PG08	Procedimiento para revisión del SIG
V	39	9.1.3 f)	6.6.2 b) y d)	Evaluación del desempeño de proveedores externos	Pc6-PG01	Procedimiento para adquisición de productos y servicios
V	40	9.1.3 e)	8.5.2	Evaluación de la eficacia de acciones para abordar riesgos y oportunidades	Pc1-PG01	Procedimiento para abordar riesgos y oportunidades
V	41	9.2	8.8	Auditoría interna	Pc1-PG04	Procedimiento de auditoría interna
V	42	9.3	8.9	Revisión por la dirección	Pc1-PG08	Procedimiento de revisión del SIG
A	43	10.1 y 10.3	8.6	Mejora continua	Pc1-PG09	Procedimiento para mejora continua
A	44	10.2	7.9.2, 7.9.3, 7.10, 8.7	No conformidad y acción correctiva	Pc1-PG05	Procedimiento para trabajo no conforme
					Pc1-PG06	Procedimiento para acciones correctivas
---	45	---	7.2.2	Verificación y validación de métodos	Pc8-PG03	Procedimiento de verificación y validación de métodos de análisis
---	46	---	7.3	Muestreo	Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
					Pc3-PT02-P01	Protocolo de muestreo
---	47	---	7.4	Manipulación de ítems de ensayo	Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
---	48	---	7.6	Evaluación de incertidumbre de medición	Pc8-PG04	Procedimiento de estimación de incertidumbre de medición
---	49	---	7.7	Aseguramiento de la validez de resultados	Pc8-PG05	Procedimiento del aseguramiento de la validez de los resultados

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan los documentos identificados previamente como entregables en **Tabla 32**, los cuales pueden ser observados en los respectivos apéndices.

- **Apéndice 22.** Manual del Sistema Integrado de Gestión
- **Apéndice 23.** Manual de puestos y funciones
- **Apéndice 24.** Manual de procesos
- **Apéndice 25.** Manual de procedimientos
  - Procedimiento para abordar riesgos y oportunidades.
  - Procedimiento de control de información documentada.
  - Procedimiento para auditorías internas.
  - Procedimiento para trabajo no conforme.
  - Procedimiento para acciones correctivas.
  - Procedimiento para revisión del Sistema Integrado de Gestión.
  - Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo.
  - Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas.
  - Procedimiento de evaluación académica.
  - Procedimiento de personal.
  - Procedimiento para resolución de quejas.
  - Procedimiento para uso, almacenamiento y control de equipos.

#### **4.2 Plan de acción**

De acuerdo al análisis y evaluación de los resultados obtenidos de las hipótesis, y considerando la documentación propuesta para el diseño del Sistema Integrado de Gestión NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 se proponen los siguientes planes de acción en la **Tabla 33** relacionados con el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

El alcance de la investigación se limita al diagnóstico y diseño del SIG, la materialización de los elementos propuesto requiere de la etapa de implementación, esta última necesita las actividades de mantenimiento con el fin de alcanzar la acreditación y/o certificación.

Los planes de acción se encuentran formulados como una guía práctica para que el sujeto de estudio posea una orientación en las etapas, tiempos, recursos económicos, personal, documentos entregables y otras actividades que resultan necesarias para la implementación del SIG con un enfoque de consultoría dentro del Laboratorio de Química Agrícola.

Tabla 33. Plan de acción para cumplimiento de objetivos específicos de investigación

<b>Plan de acción 1</b>			
<b>Objetivo específico 1</b> Conocer la incorporación de características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis.		<b>Objetivo del plan</b> Aplicar la gestión de procesos en las actividades de docencia y servicio de análisis.	
<b>Actividades</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar al personal en temática de gestión por procesos.</li> <li>2. Difundir y explicar el contenido del Manual de procesos.</li> <li>3. Establecer los líderes de procesos y explicar el rol que tendrán dentro del SIG.</li> <li>4. Iniciar la generación de registros en los procesos estratégicos, misionales y de apoyo.</li> <li>5. Evaluar los procesos mediante los indicadores designados.</li> </ol>			
<b>Recursos</b> Personal del LQA, documentación	<b>Responsable</b> Investigadores, líderes de procesos	<b>Tiempo</b> 10 meses	<b>Resultados esperados</b> Ejecución de actividades de docencia y servicio de análisis mediante la gestión por procesos.
<b>Plan de acción 2</b>			
<b>Objetivo específico 2</b> Identificar el nivel de conocimiento del personal sobre las generalidades de gestión de la calidad.		<b>Objetivo del plan</b> Reforzar los conocimientos de generalidades de gestión de la calidad basadas en NTS ISO 9001:2015.	
<b>Actividades</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar la formación del personal en temáticas de generalidades de gestión de la calidad.</li> <li>2. Convocar al personal del LQA para la asistencia de las jornadas de formación.</li> <li>3. Ejecutar las jornadas de formación según propuesta de programa de capacitación, ver <b>Apéndice 26</b>.</li> <li>4. Implementar los conocimientos consolidados en el trabajo realizado.</li> <li>5. Evaluar la eficacia de la formación del personal.</li> </ol>			
<b>Recursos</b> Personal del LQA, Documentos de capacitación Costo de capacitación: \$2,000.00	<b>Responsable</b> Encargado del SIG	<b>Tiempo</b> 80 horas	<b>Resultados esperados</b> Personal capacitado en ISO 9001:2015 y temas relacionados a las generalidades de gestión de la calidad.
<b>Plan de acción 3</b>			
<b>Objetivo específico 3</b> Determinar el nivel de competencia técnica conforme a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017.		<b>Objetivo del plan</b> Fortalecer las competencias técnicas del personal para la comprensión y cumplimiento de los requisitos de la NTS ISO/IEC 17025:2017.	
<b>Actividades</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar la formación de competencias técnicas para el personal involucrado en actividades de ensayo con proveedores de capacitación con competencias requeridas.</li> </ol>			

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Designar al personal relacionado a las actividades de servicio de análisis para la asistencia de las jornadas de capacitación.</li> <li>3. Ejecutar las jornadas de formación en las temáticas descritas en la propuesta del programa de capacitación descrito en el <b>Apéndice 26</b>.</li> <li>4. Implementar los conocimientos consolidados en el trabajo realizado.</li> <li>5. Evaluar la eficacia de la formación del personal.</li> </ol>			
<b>Recursos</b> Personal del LQA, instalaciones, documentos de capacitación Costo de capacitación: \$2,300.00	<b>Responsable</b> Encargado del SIG	<b>Tiempo</b> 92 horas	<b>Resultados esperados</b> Personal capacitado en ISO/IEC 17025:2017 y en aspectos de competencia técnica.
<b>Plan de acción 4</b>			
<b>Objetivo específico 4</b> Determinar el nivel de conformidad de la documentación existente con respecto a NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.		<b>Objetivo del plan</b> Establecer las actividades para el cumplimiento de los requisitos de NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.	
<b>Actividades</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Designar personal interno como encargado del SIG o realizar contratación externa, sujeto a presupuesto y aprobación de autoridades de la UES.</li> <li>2. Proveer el descriptor de puestos al encargado del SIG para que conozca las funciones dentro de la implementación del Sistema Integrado de Gestión.</li> <li>3. Capacitar al encargado del SIG en temáticas que requiera fortalecimiento de competencias de acuerdo al programa de capacitación (<b>Apéndice 26</b>)</li> <li>4. Elaborar (en caso se requiera adecuar algún documento existente o uno nuevo) y revisar la documentación del SIG junto al personal del DQA y otros participantes pertinentes.</li> <li>5. Realizar el análisis de contexto, revisión de necesidades y expectativas de partes interesadas pertinentes, identificación de requisitos legales y otros requisitos, análisis de riesgos y oportunidades mediante reuniones focales con el personal del DQA y otros participantes pertinentes.</li> <li>6. Aprobar y divulgar la documentación del SIG.</li> <li>7. Ejecutar y dar seguimiento a las actividades del SIG mediante la aplicación de los procedimientos correspondientes y generación de registros.</li> <li>8. Seleccionar de auditores internos según las competencias que posean.</li> <li>9. Capacitar a los auditores internos en la norma ISO 19011:2018.</li> <li>10. Evaluar el SIG por medio de la revisión por la dirección.</li> <li>11. Gestionar la contratación de equipo auditor para la realización de auditoría interna.</li> <li>12. Ejecutar la auditoría interna de acuerdo al procedimiento para auditorías internas e incluir a los miembros del equipo auditor interno con la finalidad que participen en el rol de observador.</li> <li>13. Realizar plan de acción en caso existan hallazgos de la auditoría interna.</li> </ol>			
<b>Recursos</b> Personal del LQA, documentación, computadores, instalaciones	<b>Responsable</b> Encargado del SIG, jefe del DQA, autoridades de la UES	<b>Tiempo</b> 10 meses	<b>Resultados esperados</b> Evidencia de la implementación del Sistema Integrado de Gestión

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 34** se detalla el plan de acción general para la implementación del SIG, considerando el período de tiempo, recursos, responsabilidades y actividades estipuladas en las etapas correspondientes siguiendo el ciclo PHVA.

Tabla 34. Plan de acción general

Plan de acción general		
Objetivo general	Objetivo del plan	
Diseñar un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, en las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola.	Implementar el Sistema Integrado de Gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017.	
Actividades	Responsable	Tiempo
<p><b><u>Etapa 1- Diagnóstico</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar entrevistas al personal con la finalidad de conocer el contexto de la organización y documentación existente.</li> <li>Elaborar el diagnóstico en base a la información recopilada.</li> </ol>	Investigadores	Finalizado
<p><b><u>Etapa 2- Diseño</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Modificación de documentación existente apta para el SIG.</li> <li>Elaborar la documentación requerida para cumplir con los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.</li> </ol>	Investigadores	Finalizado
<p><b><u>Etapa 3- Implementación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Planificar</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Establecer el cronograma de formación anual, planificación de aseguramiento de la validez de los resultados y plan de auditoría.</li> <li>Elaborar los planes de acción para el cumplimiento de los objetivos.</li> </ol> </li> </ul>	Encargado del SIG y personal del LQA	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Hacer</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elaborar, revisar y aprobar la documentación del SIG.</li> <li>Realizar el análisis de contexto, revisión de necesidades y expectativas de partes interesadas pertinentes, identificación de requisitos legales y otros requisitos, análisis de riesgos y oportunidades.</li> <li>Realizar reuniones de divulgación de la documentación del SIG.</li> <li>Dar a conocer la política, objetivos, misión y visión del LQA.</li> <li>Realizar el aseguramiento de la validez de los resultados mediante ensayos de aptitud e/o intercomparaciones de laboratorio</li> <li>Ejecutar el cronograma de formación anual.</li> </ol> </li> </ul>	Encargado del SIG y personal del LQA	10 meses

<b>Plan de acción general</b>		
7. Registrar las actividades según los formatos establecidos.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verificar</b></li> </ul> 1. Realizar la programación y ejecución de la auditoría interna 2. Realizar la revisión del SIG.	Encargado del SIG, personal del LQA y equipo auditor	2 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actuar</b></li> </ul> 1. Realizar el levantamiento de las acciones correctivas o correcciones, y dar seguimiento a la eficacia. 2. Implementar acciones de mejora.	Encargado del SIG y personal del LQA	6 meses
<b><u>Etapa 4- Acreditación</u></b> 1. Una vez implementados los requisitos normativos, el Laboratorio debe asegurarse de dar cumplimiento a los criterios de acreditación establecidos por el ente acreditador, en el caso de El Salvador es el Organismo Salvadoreño de Acreditación-OSA. Estos están descritos en “Política 9.2 Criterios generales para la evaluación de laboratorios de ensayo y acreditación, conforme a la norma NTS ISO/IEC 17025:2017”. 2. Elaborar la solicitud de acreditación de NTS ISO/IEC 17025:2017 conforme a formato oficial vigente del OSA. 3. Pagar los aranceles correspondientes. 4. Acordar las fechas y horas para la ejecución de la evaluación. 5. Preparar la documentación para envío al ente acreditador. 6. Ejecutar la evaluación por parte del ente acreditador y testificación de los analistas. 7. Elaborar y remitir el plan de acción si existen hallazgos. 8. Implementar las acciones correctivas y correcciones. 9. Enviar las evidencias de subsanación de los hallazgos. 10. Esperar la resolución del comité de acreditación.	Encargado del SIG y personal del LQA	5 meses
<b>Recursos</b> Personal, documentación, equipo, reactivos y materiales de laboratorio, instalaciones Costos de acreditación: \$2,000.00	<b>Resultados esperados</b> Implementación del SIG, registros de implementación y acreditación de ensayo	<b>Tiempo total</b> 24 meses

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta sección retoma la información y resultados obtenidos en el proceso de recolección de datos y se utilizan para dar respuesta a las preguntas y objetivos de investigación, presenta las conclusiones y se incorporan recomendaciones al sujeto de estudio, redactadas para proveer una orientación para la implementación del Sistema Integrado de Gestión propuesto.

### 5.1 Conclusiones

- La incorporación de características de gestión por procesos en la docencia y servicios de análisis se evaluó para 25 actividades desempeñadas por el personal del LQA, un 52% se etiquetaron con las categorías muy bueno o bueno según el nivel formalidad del proceso, dejando un 48% como deficientes y regulares. De este hallazgo se puede concluir que, una organización con muchos años de existencia puede gestionar las actividades desde el conocimiento empírico, compromiso del personal y así alcanzar reactivamente una buena estructuración de los procesos, sin embargo, estos factores no son suficientes para sistematizar la totalidad de las labores.
- Se identificó que, el personal del LQA posee un 78% de conocimientos sobre generalidades de gestión de la calidad. Este resultado es una primera aproximación de la capacidad que poseen los miembros del laboratorio para gestionar las actividades, influyendo los conocimientos previos que poseen en la temática abonados por la experiencia laboral y participación en múltiples labores en el rubro de planificación, coordinación y operativización; por consiguiente, se puede concluir que para una organización, contar con personal que ha cumplido responsabilidades de carácter administrativo favorece las etapas iniciales de implementación de la gestión de la calidad.
- La competencia técnica del personal para la gestión de actividades de laboratorio de acuerdo a NTS ISO/IEC 17025:2017 fue evaluada para cada puesto laboral, obteniendo un resultado global de 69%. El nivel de formación académica y experiencia es un factor determinante para que los empleados respalden en las labores designadas. Por tal razón, en organizaciones dedicadas a actividades altamente técnicas las habilidades y destrezas adquiridas por los empleados son importantes, sin embargo, es necesario reforzar la competencia técnica mediante el apoyo y seguimiento respectivo para alcanzar los mejores resultados posibles.

- La documentación evaluada a través de esta investigación posee un 27.9% de cumplimiento para los requisitos documentales de un SIG basado en la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, el resultado es bajo a pesar que el laboratorio tiene muchos años de existencia y cuenta con personal capacitado técnicamente. Por lo tanto, se puede concluir que es poco probable que se alcance el establecimiento de un sistema documental de forma reactiva, ya que, este es producto del estudio proactivo y consiente, así como del análisis de variables como la gestión por procesos, generalidades de gestión de la calidad, requisitos de laboratorio de ensayo y sistema documental.
- La propuesta de diseño y plan de acción planteado dentro del trabajo de graduación, contiene elementos básicos de gestión por procesos, generalidades de gestión de la calidad, requisitos de laboratorio de ensayo y sistema documental relacionados a las actividades de docencia y análisis de laboratorio, todo siguiendo los requisitos establecidos en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, por lo tanto, se concluye que el diseño un Sistema Integrado de Gestión en los dos ámbitos logra sistematizar los aspectos de calidad y competencia técnica a nivel documental; sin embargo, los resultados y la eficacia del SIG solo será verificable posterior a la implementación y seguimiento.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda ejecutar la totalidad del programa de capacitación propuesto, este contiene temáticas relacionadas a la comprensión y entendimiento de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, esto es un factor fundamental para el fortalecimiento de la capacidad técnica del laboratorio y poseer una correcta interpretación de los requisitos de normativos de gestión con la finalidad de implementar el SIG propuesto.
- Esta investigación dio como resultado el diseño y la documentación de algunos de los procesos, se recomienda al Laboratorio de Química Agrícola, hacer uso de estos entregables como base para implementación del SIG partiendo de ellos pueden realizar las modificaciones de formato y/o contenidos pertinentes teniendo en cuenta que cada formato, registro y matriz se encuentra altamente referenciada en otros elementos documentales.

- Para la mejora de las actividades de docencia y servicio de análisis y considerando que el sujeto de estudio no posee un sistema de gestión formalmente establecido, se recomienda realizar la implementación de los elementos estipulados en el SIG de forma progresiva teniendo en cuenta el plan de acción general propuesto, esta disposición permitirá a todo personal disponer de un periodo de adaptación y disminuirá la resistencia al cambio.
- En caso de proponer nuevos puntos de control, se recomienda al sujeto de estudio que evalúe la implementación de aquellos que poseen un sustento lógico según la estructuración de los procesos, al establecer elementos de control excesivos se genera el riesgo de aumentar tiempos de respuesta y consumir recursos innecesariamente.
- Posterior a realizar la implementación de cualquier documento, actividad, control o la delegación de actividades y funciones, se recomienda al personal responsable que, realice constantemente actividades de verificación y seguimiento para asegurar una correcta implementación de los elementos del SIG.
- En posteriores investigaciones relacionadas a esta temática, se recomienda considerar el estudio del conocimiento técnico teórico y práctico del área de especialización de la organización y realizarlo de forma presencial, esta modalidad proveerá un mayor acercamiento de las actividades ejecutadas, la observación *in situ* se convierte en insumo importante para la comprensión holística de la situación problemática.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, A. (2021). *Diseño de un proceso para la gestión y uso de laboratorios de Física y Biología para docencia en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Av. Caracas con 39, basado en la aplicación de la ISO 9001:2015*. (Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia). Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/items/fb0a0cc4-df5a-4d64-a79c-43870930607a>
- Amaya, R., y Barrientos, M. (2022). *Desarrollo de un diagnóstico para implementar un sistema integrado de gestión de la calidad bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017 para la organización DeleiTex S.A. de C.V.* (Tesis de maestría, Universidad Don Bosco, El Salvador). Recuperado de <http://udb.edu.sv/AB>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. 6ª ed. Caracas: Editorial Episteme C.A.
- Asamblea General Universitaria de la Universidad de El Salvador. (2 de febrero de 2018). *Aranceles de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador*. [Acuerdo No. 028/2017-2019 (V)]. DO: 85.
- Asamblea General Universitaria de la Universidad El Salvador. (19 de marzo de 2010). *Reglamento general de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador*. [Acuerdo No. 31/2009-2011 (V)]. DO: 152.
- Asamblea General Universitaria de la Universidad El Salvador. (24 de febrero de 2017). *Reglamento de la gestión académico-administrativa de la Universidad de El Salvador*. [Acuerdo No. 074/2015-2017 (IX)]. DO: 113.
- Asamblea General Universitaria de la Universidad El Salvador. (6 de marzo de 2009). *Reglamento de evaluación de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador*. [Acuerdo No. 73/2007-2009 (VIII)]. DO: 88.
- Asamblea General Universitaria de la Universidad El Salvador. (7 de marzo de 2003). *Reglamento general del sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador*. [Acuerdo No. 72/2002-2003 (V)]. DO: 152.

- Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (25 de mayo de 1999). *Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador*. [Decreto Legislativo No. 597]. DO: 343.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). *Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión*. (UNE 66177:2005).
- Barba, L. (2019). *Propuesta de diseño de un sistema de gestión documental en base a la norma ISO/IEC 17025. Laboratorio de Investigación en Salud de la Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador. Ensayo: Determinación de residuos organoclorados en lácteos. Técnica: extracción en fase sólida SPE y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas CG-MS*. (Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador). Recuperado de <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7006>
- Burgos, J. (2020). *Diseño del sistema integrado de gestión ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017 en el Laboratorio QC S.A.S*. (Tesis de posgrado, Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia). Recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/handle/123456789/398>
- Cruz, N., Gómez, L., y Sánchez, K. (2020). *Implementación del sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos de la NTC/ISO 9001/2015 como complemento de la norma NTC/ISO/IEC 17025/2017 en Domat metrología S.A.S*. (Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás, Colombia). Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/31482>
- García, J. (2016). *Metodología de la investigación para administradores*. 1ª ed. Bogotá: Ediciones de la U.
- Gómez, J. (2016). *Guía para la aplicación de ISO 9001:2015*. España: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Hernández, K., y Nájera, G. (2017). *Propuesta para la implementación de la norma ISO/IEC Dis 17025:2016 (E) en el Laboratorio de Control de Calidad de una empresa de pinturas y recubrimientos certificada bajo las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015*. (Tesis de maestría, Universidad Don Bosco, El Salvador). Recuperado de <https://rd.udb.edu.sv/items/7df9532f-20d5-4c49-94cb-545d9ba2c100>

- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 1ª ed. México: Mc Graw Hill Education.
- Hidalgo, A., y Majano, S. (2021). *Diseño de un sistema integrado de gestión de evaluación de la conformidad para organismo de inspección NTS ISO/IEC 17020:2012, y laboratorio de ensayo NTS ISO/IEC 17025:2017, aplicado a T.P. LAB, S.A. de C.V.* (Tesis de maestría, Universidad de El Salvador). Recuperado de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/24288/>
- Instituto de Estándares Británicos. (2012). *Especificación de los requisitos comunes del sistema de gestión como marco para la integración*. (PAS 99:2012).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2020). *Evaluación de la conformidad. Vocabulario y principios generales*. (NTC-ISO/IEC 17000:2020)
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2018). *Gestión de calidad. Calidad de una organización, orientación para lograr el éxito sostenido*. (UNIT-ISO 9004:2018).
- Lerma, H. (2016). *Metodología de la Investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto*. 5ª ed. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- López, C., y Morales, C. (2022). *Diseño de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015, y Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración NTS ISO/IEC 17025:2017; aplicable a Básculas y Balanzas, S.A. de C.V.* (Tesis de maestría, Universidad de El Salvador). Recuperado de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/32507/>
- Méndez, C. (2020). *Metodología de la Investigación: diseño y desarrollo de investigación en ciencias empresariales*. 5ª ed. Bogotá: Alpha Editorial.
- Morales de Escoto, C., y Artiga de Gutiérrez, S. (2022). *Diseño de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración NTS ISO/IEC 17025:2017, aplicable al proceso de Soporte Técnico y Calibración de Balanzas de A.* (Tesis de maestría, Universidad de El Salvador). Recuperado de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/30468/>

- Morillas, P. (2019). *Guía para la aplicación de UNE-ISO/IEC 17025:2017*. España: AENOR Internacional, S.A.U.
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*. (ISO 19011:2018).
- Organismo Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*. (ISO 9000:2015).
- Organización Internacional de Normalización. (2021). *Sistemas de gestión de la calidad. Orientación para la información documentada*. (ISO 10013:2021).
- Organismo Salvadoreño de Normalización. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad, requisitos*. (NTS ISO 9001:2015).
- Organismo Salvadoreño de Normalización. (2017). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. (NTS ISO/IEC 17025:2017).
- Pardo, J. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. Madrid: AENOR Internacional, S.A.U.
- Parra, M. (2019). *Diseño del sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para el laboratorio de procesos industriales de la universidad UTEPSA*. (Tesis de ingeniería, Universidad Santo Tomás, Colombia). Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/17510>
- Ríos, P. (2020). *Metodología de la investigación: un enfoque pedagógico*. 3ª ed. Caracas: Editorial COGNITUS, C.A.
- Rojas, R. (2019). *Guía para realizar investigaciones sociales* (38ª ed.). México D.F.: Editorial Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- Sánchez, S. (2019). *Gestión de calidad (ISO 9001-2015)*. España: Editorial ELearning.
- Simbaña, P. (2018). *Propuesta de diseño de un sistema de gestión basado en la norma NTE ISO/IEC 17025:2018: caso laboratorio de suelos y aguas de la Universidad Politécnica Salesiana de Cayambe. Determinación de manganeso y hierro por espectrofotometría*

*de absorción atómica de llama en aguas.* (Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador). Recuperado de <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6901>

Tafur, R., e Izaguirre, M. (2016). *Cómo hacer un proyecto de investigación. Uso de diagramas, matrices y mapas conceptuales.* 2ª ed. Ciudad de México: Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Calso, N. y Pardo, J. (2019). *Guía práctica para la integración de sistemas de gestión. ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.* España: AENOR Internacional, S.A.U.

Pardo, J. (2018). *Configuración y usos de un mapa de procesos.* España: AENOR Internacional, S.A.U.

### Apéndice 1. Servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola

Los servicios de análisis que presta el Departamento de Química Agrícola son los siguientes:

No.	Tipo de análisis	Método de análisis
<b>1. Análisis de aguas superficiales y potable</b>		
1	Alcalinidad	Volumetría
2	Bicarbonatos	Volumetría
3	Carbonatos	Volumetría
4	Cloruros	Volumetría
5	Conductividad eléctrica	Potenciométrico
6	Dureza	Volumetría
7	Ca, Na, K	F / Llama
8	Fe, Zn, Cu, Ca, Na, K, Ni, Cr, Pb, Cd, Mg	AA / Llama
9	Fe, Zn, Cu, Ca, Na, K, Ni, Cr, Pb, Cd, Mg	AA / HG
10	Se, As	AA / GH
11	pH	Potenciométrico
12	Sólidos totales	Gravimétrico
13	Sólidos totales disueltos	Gravimétrico
14	Sólidos sedimentables	Cono Imhoff
15	Salinidad	Sonda multiparámetros
16	Sulfatos	Gravimétrico
<b>2. Análisis foliar</b>		
1	Ca	F / Llama
2	Ca	AA / Llama
3	Cu	AA / Llama
4	P	Colorimétrico
5	Fe	AA / Llama
6	Mg	AA / Llama
7	Mn	AA / Llama
8	Nitrógeno total	Kjeldahl

No.	Tipo de análisis	Método de análisis
9	K	AA / Llama
10	Zn	AA / Llama
11	Cenizas	Gravimétrico
12	Fe, Zn, Cu, Ca, Na, K, Ni, Cr, Pb, Cd, Mg	AA / HG
13	Se, As	AA / GH
<b><u>3. Análisis bromatológico</u></b>		
1	Ca	F / Llama
2	Ca	AA / Llama
3	Cenizas	Gravimétrico
4	Fibra ácida detergente	Gravimétrico
5	Fibra cruda	Gravimétrico
6	Fibra neutro detergente	Gravimétrico
7	P	Colorimétrico
8	Grasa	Gravimétrico
9	Humedad	Gravimétrico
10	Proteínas	Micro Kjeldahl
11	Carbohidratos en análisis bromatológico	Por diferencia de otras fracciones
12	Carbohidratos sin análisis bromatológico	Por diferencia de otras fracciones
<b><u>4. Análisis de tejidos animales</u></b> (Carnes: bovino, porcino, aviar, cunícola, embutidos y otros productos)		
1	Fe, Zn, Cu, Ca, Na, K, Ni, Cr, Pb, Cd, Mg	AA / Llama
2	Fe, Zn, Cu, Ca, Na, K, Ni, Cr, Pb, Cd, Mg	AA / HG
3	Se, As	AA / GH
4	Cenizas	Gravimétrico
5	Fósforo	Colorimétrico
<b><u>5. Análisis de leche y subproductos</u></b>		
1	Acidez	Volumétrico
2	Cenizas	Gravimétrico
3	Cloruros	Volumétrico

No.	Tipo de análisis	Método de análisis
4	Grasas	Volumétrico
5	Proteína	Micro Kjeldahl
<b><u>6. Análisis de aceites vegetales</u></b>		
1	Grados Brix	Refractómetro
2	Índice de acidez	Volumétrico
3	Índice de saponificación	Volumétrico
<b><u>7. Análisis de desechos sólidos</u></b>		
1	Cenizas	Gravimétrico
2	P	Colorimétrico
3	Humedad	Gravimétrico
4	Materia orgánica	Volumétrico
5	N	Micro Kjeldahl
6	K	F / Llama
7	K	AA / Llama
8	K	AA / GH
9	Poder calorífico	Bomba calorimétrica
<b><u>8. Análisis de suelos</u></b>		
1	Ca, K y Na asimilable	F / Llama
2	Ca, K y Na asimilable	AA / Llama
3	Ca, K y Na asimilable	AA / HG
4	Carbono orgánico	Instrumental TOC
5	Conductividad eléctrica	Conductivímetro
6	Elementos totales (Ca, Na, K)	F / Llama
7	Elementos totales (Ca, Na, K, Mg)	AA / Llama
8	Elementos totales (Ca, Na, K, Mg)	AA / HG
9	P asimilable	Colorimétrico
10	Mg, Zn asimilable	F / Llama
11	Mg, Zn asimilable	AA / Llama

No.	Tipo de análisis	Método de análisis
12	Mg, Zn asimilable	AA / HG
13	Materia orgánica	Volumétrico
14	pH en agua	Potenciométrico
15	N	Kjeldahl
16	Fósforo total	Colorimétrico
<b><u>9. Análisis de abonos orgánicos</u></b>		
1	Ca, K, Na	F / Llama
2	Ca, K, Na	AA / Llama
3	Ca, K, Na	AA / HG
4	P	Colorimétrico
5	Mg	AA / Llama
6	Mg	AA / HG
7	Materia orgánica	Volumétrico
8	Microelementos	AA / Llama
9	Microelementos	AA / HG
10	Nitrógeno total	Micro Kjeldahl
<b><u>10. Análisis químicos de aguas con metodología de Índice de Calidad de Aguas (ICA)</u></b>		
1	pH	Potenciométrico
2	DBO5	Potenciométrico
3	Nitratos	Fotométrico
4	Fosfatos	Fotométrico
5	Turbidez	Fotométrico
6	Sólidos totales disuelto	Potenciométrico
7	Oxígeno disuelto	Potenciométrico
8	Temperatura	Lectura/Termómetro
<p><b>Ca:</b> Calcio, <b>Na:</b> Sodio, <b>K:</b> Potasio, <b>Fe:</b> Hierro, <b>Zn:</b> Zinc, <b>Cu:</b> Cobre, <b>Ni:</b> Níquel, <b>Cr:</b> Cromo, <b>Pb:</b> Plomo, <b>Cd:</b> Cadmio, <b>Mg:</b> Magnesio, <b>Se:</b> Selenio, <b>As:</b> Arsénico, <b>N:</b> Nitrógeno, <b>P:</b> Fósforo  <b>F:</b> Fotometría, <b>AA:</b> Absorción Atómica, <b>HG:</b> Horno de Grafito, <b>GH:</b> Generador de Hidruros</p>		

Fuente: Adaptado a partir del Acuerdo No. 028/2017-2019 (V) del CSU.

## Apéndice 2. Matriz diagnóstica del planteamiento del problema de investigación

Diseño de un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y NTS ISO/IEC 17025:2017; aplicable al Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.						
Diagnóstico (preliminar)	Síntomas y signos	Causas	Pronósticos	Control pronóstico	Formulación	Sistematización
<i>Descripción o antecedentes de la situación problemática. Qué es lo que está ocurriendo (problema principal)</i>	<i>Hechos o situaciones que se observan al analizar el objeto de investigación. (Variable dependiente)</i>	<i>Hechos que se producen por la existencia de los síntomas identificados. (Variable independiente)</i>	<i>Situaciones que pueden presentarse si se siguen generando síntomas y causas (efectos o consecuencias)</i>	<i>Acciones por las cuales como investigador puede anticiparse y controlar las situaciones identificadas en síntomas, causas, y pronósticos</i>	<i>Redactar el problema como una pregunta o de forma enunciativa o aseveración, sobre lo que se busca resolver y que está estrechamente relacionada con el tema específico a investigar</i>	<i>Definir preguntas secundarias, las que serán útiles al redactar conclusiones</i>
El LQA posee personal técnico capacitado y con experiencia para la realización de procesos de docencia y servicios de análisis, sin embargo, al poseer personal reducido para la realización de múltiples actividades se requiere reforzar la gestión por procesos y la incorporación de generalidades de gestión de la calidad para gestionar adecuadamente los documentos y registros; y minimizar las desviaciones de actividades de laboratorio con la finalidad de proveer resultados confiables y válidos a los clientes; asimismo, dar formación académica de calidad a los estudiantes de la FCCAA por personal competente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Presencia de reprocesos</li> <li>2) Presentación de errores recurrentes</li> <li>3) Débil aseguramiento de validez de resultados</li> <li>4) Documentación no actualizada y registros inconclusos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ausencia de gestión por procesos</li> <li>2) Desconocimiento sobre generalidades de gestión de la calidad</li> <li>3) Débil competencia del personal en actividades de gestión de laboratorio</li> <li>4) Ausencia de sistema documental</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Falta de implementación de controles</li> <li>2) Recurrencia de desviaciones</li> <li>3) Pérdida de credibilidad por parte de clientes</li> <li>4) Ausencia de trazabilidad documental</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aplicación de indicadores</li> <li>2) Seguimiento de actividades</li> <li>3) Fortalecimiento de las competencias del personal</li> <li>4) Implementación de un sistema documental</li> </ol>	<p>¿Cómo sistematizar aspectos de calidad y competencia técnica relacionados con las actividades de docencia y análisis del Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ¿Cómo se incorporan las características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis?</li> <li>2) ¿Cuáles son los conocimientos que tiene el personal sobre las generalidades de gestión de la calidad?</li> <li>3) ¿Cuál es la competencia técnica que posee el personal para gestionar actividades de laboratorio?</li> <li>4) ¿Cómo es el sistema documental existente del laboratorio?</li> </ol>

Fuente: Adaptado de Méndez Álvarez, C. (2006). Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en Ciencias Empresariales. 4ª. Ed. Editorial LIMUSA, S.A: de C.V. Grupo Noriega Editores. México. pág. 170.

### Apéndice 3. Matriz de consistencia de marco referencial

Diseño de un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y NTS ISO/IEC 17025:2017; aplicable al Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.						
Diagnóstico (preliminar)	Formulación y sistematización	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de variables		
				VARIABLES	Medición (indicadores)	
<i>Descripción o antecedentes de la situación problemática. Qué es lo que está ocurriendo (problema principal)</i>	<i>Redactar el problema como una pregunta o de forma enunciativa y definir preguntas secundarias, las que serán útiles al redactar conclusiones</i>	<i>Orientan e identifican el tipo de resultados que se pretende lograr. Son las actividades de investigación.</i>	<i>Son respuestas tentativas. Se plantean como aseveraciones Por lo general, guían hacia una dirección concreta.</i>	<i>Atributos que se miden o se argumentan, se utilizan para designar cualquier característica o cualidad de la unidad de observación.</i>	<i>La operacionalización es un proceso de traslado de un nivel abstracto a un nivel empírico, observable, medible (cuantitativa o cualitativamente)</i>	
El LQA posee personal técnico capacitado y con experiencia para la realización de procesos de docencia y servicios de análisis, sin embargo, al poseer personal reducido para la realización de múltiples actividades se requiere reforzar la gestión por procesos y la incorporación de generalidades de gestión de la calidad para gestionar adecuadamente los documentos y registros; y minimizar las desviaciones de actividades de laboratorio con la finalidad de proveer resultados confiables y válidos a los clientes; asimismo, dar formación académica de calidad a los estudiantes de la FCCAA	<b>Generales</b>					
	¿Cómo sistematizar aspectos de calidad y competencia técnica relacionados con las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola?	Diseñar un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017, en las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.	El diseño de un sistema de gestión que integre las normas NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 para el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador posee elementos básicos que permiten la sistematización de aspectos de calidad y competencia técnica relacionados a las actividades de docencia y servicios de análisis.	1) Gestión por procesos 2) Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad 3) Competencia técnica 4) Conformidad de documentación	1) Porcentaje de actividades que incorporan características de gestión por procesos de forma regular 2) Porcentaje de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad. 3) Porcentaje de competencia técnica basada en NTS ISO/IEC 17025:2017 4) Porcentaje de conformidad de documentación  Medición cualitativa y cuantitativa	
	<b>Específicos</b>					
1) ¿Cómo se incorporan las características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis? 2) ¿Cuáles son los conocimientos que tiene el personal sobre las generalidades de gestión de la calidad? 3) ¿Cuál es la competencia técnica que posee el personal para gestionar actividades de laboratorio? 4) ¿Cómo es el sistema documental existente del laboratorio?	1) Conocer la incorporación de características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis. 2) Identificar el nivel de conocimiento del personal sobre las generalidades de gestión de la calidad. 3) Determinar el nivel de competencia técnica conforme a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017. 4) Determinar el nivel de conformidad de la documentación existente con respecto a NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.	1) El Laboratorio de Química Agrícola incorpora características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis de forma regular. 2) El nivel del conocimiento del personal respecto a las generalidades de gestión de la calidad es menor al 30%. 3) El nivel de competencia técnica del personal de acuerdo con los requisitos de la NTS ISO/IEC 17025:2017 es mayor al 50% 4) El nivel de conformidad de la documentación existente basándose en los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 es menor al 30%.				

Fuente: Adaptado de Méndez Álvarez, C. (2006). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en Ciencias Empresariales*. 4ª. Ed. Editorial LIMUSA, S.A: de C.V. Grupo Noriega Editores. México. pág. 17

#### Apéndice 4. Carta de viabilidad técnica

San Salvador, 14 de marzo de 2023

Maestro Julio César Valle Valdez  
Coordinador de Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (MASIG)  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de El Salvador  
Presente

Reciba un cordial saludo y nuestros mejores deseos de éxito en sus actividades.

A través de la presente, nosotros Alvanez Umaña Edwin Eliú (AU15001) y Mónico Cortez Adriana María (MC14009), ambos Licenciados en Química y Farmacia, actualmente equipo de Anteproyecto de Trabajo de Graduación (ATG) y posterior Trabajo de Graduación (TG) de la MASIG, nos encontramos en la disposición de externar nuestro compromiso de trabajar activamente hasta concluir en su totalidad la investigación titulada "DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017, APLICABLE A LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR".

Disponemos del visto bueno del sujeto de estudio a través de las cartas de consentimiento informado con fechas de 25 de agosto y 13 de octubre de 2022, emitidas respectivamente por el Referente del Departamento de Química Agrícola y el Decano de Facultad de Ciencias Agronómicas.

Tenemos la certeza de poseer los conocimientos y competencias de nuestra carrera de pregrado, experiencia profesional y la formación adquirida en la MASIG, por lo cual, declaramos poseer la capacidad técnica y pensamiento basado en gestión para culminar satisfactoriamente nuestro ATG y TG.

Como profesionales formados en la Universidad de El Salvador damos fe, que los documentos a realizar en el desarrollo de la investigación serán construidos con principios éticos, desarrollados en los plazos establecidos y siguiendo los lineamientos para tal fin.

Atentamente,

  
Lic. Edwin Eliú Alvanez Umaña  
AU15001

  
Licda. Adriana María Mónico Cortez  
MC14009



Vo.Bo. Maestro Julio César Valle Valdez  
Coordinador MASIG

  
**Maestro Julio César Valle Valdez**  
M. en Administración de Empresas y Consultoría Empresarial  
M. en Gestión Ambiental

RECIBIDO 14 MAR 2023

**Apéndice 5. Matriz integral metodológica de variables, técnicas e instrumentos**

<b>Unidad de análisis</b>	<b>Muestra</b>	<b>Variables</b>	<b>Método</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>
Segmentos de población		<i>(Qué se investiga)</i>	<i>(Cómo)</i>	<i>(A través de qué)</i>	<i>(Con qué)</i>
Actividades de docencia	1 jefe del DQA 8 profesores universitarios 1 asistente administrativo 1 encargado de laboratorio 1 encargado de bodega	Gestión por procesos	Medición cualitativa y cuantitativa	Entrevista (remota, con interacción humana)	Guía de entrevista
Actividades de servicio de análisis		Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad	Medición cuantitativa	Encuesta (remota, con interacción humana)	Cuestionario
Personal del LQA		Competencia técnica		Encuesta (remota, sin interacción humana)	
Documentación existente	1 jefe del DQA 1 profesor universitario 1 encargado de laboratorio 1 encargado de bodega	Conformidad de documentación	Medición cuantitativa	Entrevista (remota, con interacción humana)	Lista de chequeo

Fuente: Elaboración propia, a partir de Rojas Soriano, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. 38ª Edición. México D.F. México: Ed. Plaza y Valdés, S.A. p.202-203.

### Apéndice 6. Matriz metodológica de consistencia de la investigación

<b>Diseño de un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y NTS ISO/IEC 17025:2017; aplicable al Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.</b>					
Formulación/Sistematización	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de variables		Diseño metodológico
			Variables	Medición (indicadores)	
<i>Redactar el problema como pregunta o de forma enunciativa y Definir preguntas secundarias, que serán útiles al redactar conclusiones en TGMASIG</i>	<i>Orientan e identifican el tipo de resultados que se pretende lograr. Son las actividades de investigación.</i>	<i>Son respuestas tentativas. Se plantean como aseveraciones Por lo general, guían hacia una dirección concreta.</i>	<i>Atributos que se miden o se argumentan, se utilizan para designar cualquier característica o cualidad de la unidad de observación.</i>	<i>Su operacionalización es un proceso de traslado de un nivel abstracto a un nivel empírico, observable, medible (cuantitativa o cualitativamente)</i>	<i>El diseño de investigación es el mapa operativo. Representa el punto donde se conectan las fases conceptuales del proceso con la recolección y el análisis de los datos.</i>
<b>Generales</b>					
¿Cómo sistematizar aspectos de calidad y competencia técnica relacionados con las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola?	Diseñar un sistema integrado de gestión de la calidad NTS ISO 9001:2015 y requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017, en las actividades de docencia y servicios de análisis del Laboratorio de Química Agrícola, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.	El diseño de un sistema de gestión que integre las normas NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 para el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador posee elementos básicos que permiten la sistematización de aspectos de calidad y competencia técnica relacionados a las actividades de docencia y servicios de análisis	1) Gestión por procesos	1) Porcentaje de actividades que incorporan características de gestión por procesos de forma regular  2) Porcentaje de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Tipo de investigación:</i> Aplicada.</li> <li>● <i>Ruta de la investigación:</i> Mixta.</li> <li>● <i>Tipo de estudio:</i> Descriptivo.</li> <li>● <i>Método de investigación:</i> Sintético, deductivo, observación, entrevista y encuesta.</li> <li>● <i>Diseño metodológico:</i> No experimental de tipo descriptivo.</li> <li>● <i>Determinación de población y muestra:</i> ver tabla 10.</li> <li>● <i>Unidad de análisis:</i> Actividades de docencia y servicio de análisis; personal, y documentación existente.</li> <li>● <i>Diseño de la muestra:</i> Muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia.</li> <li>● <i>Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos</i></li> </ul>
<b>Específicos</b>					
1) ¿Cómo se incorporan las características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis? 2) ¿Cuáles son los conocimientos que tiene el personal sobre las generalidades de gestión de la calidad? 3) ¿Cuál es la competencia técnica que posee el personal para gestionar actividades de laboratorio? 4) ¿Cómo es el sistema documental existente del laboratorio?	1) Conocer la incorporación de características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis. 2) Identificar el nivel de conocimiento del personal sobre las generalidades de gestión de la calidad. 3) Determinar el nivel de competencia técnica conforme a los requisitos de NTS ISO/IEC 17025:2017. 4) Determinar el nivel de conformidad de la documentación existente con respecto a NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017	1) El Laboratorio de Química Agrícola incorpora características de gestión por procesos en las actividades de docencia y servicios de análisis de forma regular. 2) El nivel del conocimiento del personal respecto a las generalidades de gestión de la calidad es menor al 30%. 3) El nivel de competencia técnica del personal de acuerdo con los requisitos de la NTS ISO/IEC 17025:2017 es mayor al 50% 4) El nivel de conformidad de la documentación existente basándose en los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 es menor al 30%.	2) Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad  3) Competencia técnica  4) Conformidad de documentación	3) Porcentaje de competencia técnica basada en NTS ISO/IEC 17025:2017  4) Porcentaje de conformidad de documentación  Medición cualitativa y cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Niveles de información marco teórico:</i> 1. Primer nivel: normas internacionales. 2. Segundo nivel: investigaciones realizadas sobre la problemática. 3. Tercer nivel: entrevista realizada para diagnóstico preliminar.</li> <li>- <i>Fuentes de información:</i> 1. Primarias: entrevistas, sucesos y relatos. 2. Secundarias: libros, revistas, trabajos de grado y posgrado.</li> <li>- <i>Técnicas e instrumentos recolección datos:</i> 1. Primaria: entrevista estructurada y no estructurada (guía de entrevista y libreta de notas); encuesta (cuestionario y lista de chequeo). 2. Secundaria: sistematización bibliográfica (ficha bibliográfica).</li> <li>● <i>Prueba piloto de los instrumentos de recolección de datos:</i> Aplicación previa de instrumento en la muestra.</li> <li>● <i>Tabulación de datos y análisis:</i> cálculos matemáticos y estadísticos, tablas y gráficos.</li> <li>● <i>Respuestas o refutaciones a las hipótesis:</i> Respuesta en base a los resultados encontrados.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Méndez Álvarez, C. (2006). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en Ciencias Empresariales*. 4ª. Ed. Editorial LIMUSA, S.A: de C.V. Grupo Noriega Editores. México. pág. 170

## Apéndice 7. Guía de entrevista, gestión por procesos

<b>Técnica: entrevista</b> <b>Instrumento: guía de entrevista</b> <b>Variable 1: gestión por procesos</b> <b>Tipo de variable: cualitativa/cuantitativa</b>											
<b>Objetivo de la entrevista:</b> obtener información primaria sobre la incorporación de elementos de gestión por procesos dentro de las actividades realizadas en el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.											
<b>Modalidad:</b> remota, con interacción humana por medio de plataforma virtual <i>Google Meet</i>											
<b>Instrucciones para el entrevistador:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saludo inicial y presentación.</li> <li>2. Informar al entrevistado sobre el objetivo de la investigación</li> <li>3. Informar al entrevistado sobre el alcance de la entrevista</li> <li>4. Informar sobre la viabilidad del consentimiento informado previamente acordada con el sujeto de estudio.</li> <li>5. Registrar la fecha y hora de inicio.</li> <li>6. Utilizar la guía para dirigir la entrevista, permitir al entrevistado divagar un minuto por cada pregunta, luego redirigir la atención a las temáticas propuestas en la guía.</li> <li>7. Anotar los datos relevantes u argumentos de interés en los espacios de la guía.</li> <li>8. Registrar la hora final.</li> <li>9. Anotar ordenadamente la información relacionada a las actividades en tabla de resultados mostrada en matriz de resultados de entrevista de gestión por procesos.</li> <li>10. Colocar puntuación a cada elemento (columna) de la tabla utilizando la siguiente escala.</li> </ol>											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 2px;"><b>Correlativo de entrevistado:</b></td> <td style="width: 33%; padding: 2px;"><b>Grado académico:</b></td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>Puesto dentro del LQA:</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>Fecha:</b></td> <td style="padding: 2px;"><b>Hora de inicio:</b></td> <td style="padding: 2px;"><b>Hora de finalización:</b></td> </tr> </table>			<b>Correlativo de entrevistado:</b>	<b>Grado académico:</b>		<b>Puesto dentro del LQA:</b>			<b>Fecha:</b>	<b>Hora de inicio:</b>	<b>Hora de finalización:</b>
<b>Correlativo de entrevistado:</b>	<b>Grado académico:</b>										
<b>Puesto dentro del LQA:</b>											
<b>Fecha:</b>	<b>Hora de inicio:</b>	<b>Hora de finalización:</b>									
<b>Preguntas de introducción.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuántos años ha laborado para el Laboratorio de Química Agrícola? _____</li> <li>2. ¿Qué puestos laborales existen dentro del Laboratorio de Química Agrícola? _____</li> </ol>											
<b>Preguntas de investigación</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Dentro del laboratorio ¿qué actividades están delegadas bajo su responsabilidad? _____</li> <li>4. ¿Puede describir a detalle las actividades que realiza? _____</li> <li>5. ¿Conoce cuáles son los insumos necesarios para desarrollar esas actividades? _____</li> <li>6. ¿Realiza algún control sobre los insumos que recibe? _____</li> <li>7. ¿Tiene identificados los elementos que usted obtiene como resultado de sus actividades? _____</li> <li>8. ¿Realiza algún control sobre los elementos de salida? _____</li> <li>9. ¿Quién recibe estos elementos de salida? _____</li> <li>10. ¿Lo que ha descrito, se encuentra detallado formalmente en un documento? _____</li> <li>11. ¿Conoce que es la gestión por procesos? _____</li> </ol>											
<b>Cierre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es necesario, solicitar comentarios adicionales</li> <li>• Agradecer por el tiempo y la confianza otorgada.</li> </ul>											
<b>Anexos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato matriz de resultados de entrevista de gestión por procesos.</li> <li>• Escala de puntuación para elementos individuales (Casillas)</li> <li>• Escala de puntuación para actividades globales (filas)</li> </ul>											

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 7. Guía de entrevista, gestión por procesos (continuación)**

<b>Matriz de resultados de entrevista de gestión por procesos</b>								
<b>Descripción de actividades realizadas por: _____</b>								
Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios generados (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentación	Incorporación
								Categoría global
Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Puntaje global
								Categoría global
Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Puntaje global
								Categoría global
Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Categoría individual	Puntaje global

Fuente: Elaboración propia

### Apéndice 7. Guía de entrevista, gestión por procesos (continuación)

<b>Técnica: entrevista</b> <b>Instrumento: guía de entrevista</b> <b>Variable 1: gestión por procesos</b> <b>Tipo de variable: cuantitativa</b>			
<b>Escala de puntuación para elementos individuales (celdas) de matriz de resultados de elementos de gestión por procesos</b>			
Categorías para elementos individuales			
Categoría	Puntuación	Detalle	
Deficiente	1	No se implementan actividades empíricas No se identifican correctamente elementos de gestión por procesos.	
Regular	2	Se implementan actividades empíricas No se identifican correctamente elementos de gestión por procesos.	
Muy bueno	3	Se implementan actividades empíricas Se identifican correctamente elementos de gestión por procesos.	
<b>Escala de puntuación para elementos globales (filas) de matriz de resultados de elementos de gestión por procesos</b>			
Puntuación global para la actividad			
Categoría	Puntuación	Detalle	Puntaje máximo
Deficiente	8-12	Se Identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce empíricamente al producto(2) Se reconoce empíricamente al cliente(2) No se reconoce el proveedor (1) No se reconocen los insumos de entrada (1) No existen puntos de control en entradas(1) No existen puntos de control en salidas (1) No existe documentación.(1)	12
Regular	13-16	Se Identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce correctamente el producto(3) Se reconoce correctamente el cliente(3) Se reconoce el proveedor (2) Se reconocen los insumos de entrada (2) No existen puntos de control en entradas(1) No existen puntos de control en salidas (1) No existe documentación.(1)	16
Bueno	17-20	Se Identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce correctamente el producto(3) Se reconoce correctamente el cliente(3) Se reconoce formalmente al proveedor (3) Se reconocen los insumos de entrada (3) Existen puntos de control empíricos en entradas(2) Existen puntos de control empíricos en salidas (2) No existe documentación.(1)	20
Muy bueno	21-24	Se Identifica correctamente la actividad (3) Se reconoce correctamente el producto(3) Se reconoce correctamente el cliente(3) Se reconoce formalmente al proveedor (3) Se reconocen los insumos de entrada (3) Existen puntos de control formales en entradas(3) Existen puntos de control formales en salidas (3) Existe documentación.(3)	24
<b>Modalidad:</b> remota, con interacción humana por medio de plataforma virtual <i>Google Meet</i>			

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 8. Resultados de entrevista de gestión por procesos: asistente administrativo**

Resultados entrevista de gestión por procesos: asistente administrativo									
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global
Asistente administrativo	Recepción de muestras	Cliente	-Muestra física -Nombre y fecha de recolección de muestra -Identificación de lugar de procedencia de muestra -Número telefónico y correo electrónico -Nombre de contacto	---	Muestra registrada	Firma en bitácora de ingreso de muestra	Encargado de laboratorio	---	Regular
	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	2 regular	2 regular	2 regular	1 deficiente	16
	Notificación de resultado	Cliente	-Comprobante de pago	---	Informe de resultados	Revisión por jefatura	Cliente	---	Regular
		Actividad de recepción de muestra	-Información del cliente y muestra	---					
		Encargado de laboratorio	-Resultados de análisis	---					
	2 regular	2 regular	2 regular	1 deficiente	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	16
	Elaboración de correspondencia	-Planificación organizacional -Jefatura	Información variada	---	Correspondencia	-Visto bueno de jefatura -Firma de recepción -Copia de correspondencia archivada	-Recursos Humanos	---	Deficiente
	3 muy bueno	2 regular	2 regular	1 deficiente	1 deficiente	2 regular	2 regular	1 deficiente	14
	Recepción y archivo de correspondencia	-Diversas fuentes	Información	Firma de recibido	Comunicación de correspondencia	-Copia de correspondencia clasificada y archivada	-Jefatura	---	Regular
3 muy bueno	2 regular	2 regular	2 regular	1 deficiente	2 regular	2 regular	1 deficiente	15	

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 9. Resultados de entrevista de gestión por procesos: encargado de bodega**

Resultados entrevista de gestión por procesos: encargado de bodega									
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global
Encargado de bodega	Recepción de reactivos	Jefatura	-Reactivos químicos (en contenedores) -Facturas	-Corroborar existencias físicas con unidades facturadas	Ingreso de reactivos químicos	---	Actividades de bodega	---	Regular
	3 muy bueno	2 regular	2 regular	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	1 deficiente	1 deficiente	16
	Codificación y almacenamiento de reactivos	Recepción de reactivos	-Reactivos identificados	---	Reactivos codificados	---	Actividades de bodega	---	Regular
	3 muy bueno	2 regular	2 regular	1 deficiente	3 muy bueno	1 deficiente	2 regular	1 deficiente	15
	Entrega de reactivos	-Profesores de DQA -Personal administrativo técnico DQA	-Identificación de reactivo y cantidad requerida -Formato de solicitud	-Verificación de nombre y carnet	Reactivos solicitados	Autorización por jefatura	-Profesores de DQA -Personal administrativo técnico DQA	--	Muy bueno
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	22
	Entrega de materiales o equipos de laboratorio	-Profesores de DQA -Personal administrativo técnico DQA	-Identificación de reactivo y cantidad requerida -Formato de solicitud	---	---	Firma de entregado en solicitud	-Profesores de DQA -Personal administrativo técnico DQA	---	Bueno
		Estudiantes	-Identificación de reactivo y cantidad requerida -Formato de solicitud	---	---	Firma de entregado en solicitud	Estudiantes		
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	1 deficiente	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	17

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 10. Resultados de entrevista de gestión por procesos: encargado de laboratorio**

Resultados entrevista de gestión por procesos: encargado de laboratorio										
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global	
Encargado de laboratorio	Preparación de reactivos	Encargado de bodega	Reactivos solicitados a bodega	---	Reactivos adecuados a concentraciones requeridas	Identificación de contenedor de reactivos	(Servicio de análisis)	---	Bueno	
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	3 muy bueno	3 muy bueno	2 regular	1 deficiente	19	
	Preparación de cristalería	Insumos provenientes de compras anuales	Cristalería para análisis	---	Cristalería limpia y seca	Inspección visual	(Servicio de análisis)	---	Bueno	
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	3 muy bueno	1 deficiente	2 regular	1 deficiente	18	
	Análisis de muestra	Asistente administrativo (recepción de muestra)	-Muestra identificada -Solicitud de análisis	-Muestra debe cumplir con criterios de muestreo y almacenamiento -Cantidad de muestra deber ser suficiente según metodología analítica	Resultados de análisis	---	(Redacción de informe de análisis)	---	Bueno	
		(Preparación de reactivos)	Reactivos químicos	Reactivos identificados a la concentración necesaria						
		(Preparación de cristalería)	Cristalería	Cristalería limpia y seca						
		Insumos de laboratorio provenientes de compras anuales	Equipos de análisis	Equipo en funcionamiento						
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	1 deficiente	1 deficiente	18
	Redacción de informe de análisis	(Análisis de muestra)	Resultados de análisis	---	Certificado de análisis	-Revisión por jefatura -Resguardo de copia	Jefatura	---	Regular	
3 muy bueno	2 regular	2 regular	1 deficiente	2 regular	2 regular	2 regular	1 deficiente	15		

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 11. Resultados de entrevista de gestión por procesos: profesor universitario**

Resultados entrevista de gestión por procesos: profesor universitario									
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global
Profesor universitario	Planificación del ciclo académico	---	---	---	-Designación de horarios para contenido práctico, teórico y evaluaciones -Planificación semanal -Recursos a utilizar -Asignación de responsabilidades	Visto bueno por jefatura	Junta directiva	Si	Regular
	3 muy bueno	1 deficiente	1 deficiente	1 deficiente	3 muy bueno	1 deficiente	2 regular	2 regular	14
	Planificación de asignatura	---	-Objetivos de unidades didácticas -PENSUM -Libros -información virtual	-Uso de literatura de libros reconocidos	Documento con contenido de la asignatura Guías de trabajo Evaluaciones	Socialización y visto bueno por docentes colaboradores de la asignatura	Estudiantes	---	Regular
	3 muy bueno	1 deficiente	2 regular	2 deficiente	2 regular	2 regular	2 muy bueno	1 deficiente	15
	Clase (presencial/virtual)	(Planificación de clase)	Contenido de la clase	Actualización de contenido	Clase impartida	75% de asistencia y permanencia	Estudiantes	---	Regular
	3 muy bueno	2 regular	2 regular	1 deficiente	2 regular	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	16
	Práctica de laboratorio (presencial)	(Planificación de asignatura)	Manual de prácticas (presencial)	Se realiza práctica piloto (sin estudiantes)	Práctica experimental	Reporte de laboratorio	Estudiante	---	Regular
		(Planificación de asignatura)	Prelaboratorio	---					
Encargado de bodega		Cristalería y reactivos	---						
Estudiantes		Plan de trabajo elaborado por estudiantes	Examen corto						
3 muy bueno	2 regular	2 regular	1 deficiente	2 regular	2 regular	2 regular	1 deficiente	15	

Resultados entrevista de gestión por procesos: profesor universitario									
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global
	Práctica de laboratorio (virtual)	(Planificación de asignatura)	Documento con el contenido de práctica (virtual) Videos de apoyo Recurso (formato) para entrega de informe de resultados	---	Práctica experimental (virtual)	Reporte de laboratorio	Estudiante	---	Bueno
	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	2 regular	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	17
	Tutoría de auxiliares de cátedra	Decanato	Alumno designado	Evaluación teórico práctica	Tutorar alumnos auxiliares	Registros de actividad Informe final de actividades	Estudiantes	---	Regular
	3 muy bueno	2 regular	2 regular	2 regular	2 regular	2 regular	2 regular	1 deficiente	16
	Asesoramiento de tesis	Estudiante	Solicitud verbal	---	Tesis finalizada	Evaluación final	Biblioteca y sociedad	Si	Bueno
		Jefatura	Punto de tesis y estudiante	Jefatura evalúa al estudiante		Control de asesorías			
	3 muy bueno	3 muy bueno	2 regular	2 regular	2 regular	2 regular	2 regular	2 regular	18

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 12. Resultados de entrevista de gestión por procesos: jefatura**

Resultados entrevista de gestión por procesos: jefe del DQA									
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global
Jefatura	Planificación del departamento	Unidad de planificación	Solicitud e instrucciones para elaboración de plan	Firma de recepción por asistente administrativo	Plan de trabajo	Visto bueno por jefatura	Unidad de planificación, gestión y vinculación	---	Muy bueno
		Encargado de bodega	Existencias de reactivos, cristalería, equipos y consumibles	Reunión con encargado de bodega					
		Docentes universitarios	Existencias de reactivos, cristalería, equipos y consumibles	Reunión con coordinadores de cátedra					
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	21
	Elaboración de plan operativo del departamento	(Planificación del departamento)	Plan de trabajo	---	Plan operativo	---	Unidad de planificación, gestión y vinculación	---	Bueno
		Encargado de laboratorio e encargado de bodega	Información relativa a actividades de laboratorio	---					
		Docentes universitarios	Información relativa a actividades de docencia	---					
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	3 muy bueno	1 deficiente	3 muy bueno	1 deficiente	18
	Elaboración de memoria de labores del departamento	Personal del departamento (Todos)	Resultados, metas y objetivos alcanzados	---	Memoria de labores	Visto bueno por jefatura	Recursos humanos	---	Bueno
	3 muy BUENO	2 regular	2 regular	1 deficiente	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	17

Resultados entrevista de gestión por procesos: jefatura									
Cargo	Actividad	Proveedor	Insumos necesarios (entradas)	Puntos de control en las entradas	Productos o servicios (salidas)	Puntos de control en las salidas	Cliente	Documentado	Categoría/ Puntuación Global
Jefatura	Supervisión de docentes universitarios y personal administrativo	Recursos humanos	Formato de evaluación docente por jefe de departamento	---	Evaluación docente por el jefe de unidad	Visto bueno por jefatura	Recursos humanos	No	Bueno
		Sistema virtual Prometeo	Evaluación docente por el estudiante	---					
		Docente	Autoevaluación docente	---					
		Docente/personal administrativo	Informe de actividades semanales						
	3 muy bueno	3 muy bueno	3 muy bueno	1 deficiente	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	19
	Supervisión de docentes universitarios nuevos	Docente (tutor) designado	-Dictamen de docente tutor -Evaluación de docente por el estudiante	---	Aprobación de contratación definitiva (memorándum)	Firma de jefatura	Recursos humanos	---	Bueno
	3 muy bueno	3 muy bueno	2 regular	1 deficiente	2 regular	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	17
	Gestionar contrataciones	---	Necesidad detectada	---	Memorándum	Firma por jefatura	Recursos humanos	---	Bueno
		Recursos humanos	Formato de perfil de puesto	---	Perfil de puesto solicitado (competencia requerida)	Autorizado por Junta Directiva	Recursos humanos		
		Recursos humanos	Solicitud	---	Conformación de tribunal evaluador (evalúa conocimiento teórico y práctico)	---	Recursos humanos		
3 muy bueno	2 regular	2 regular	1 deficiente	3 muy bueno	2 regular	3 muy bueno	1 deficiente	17	

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 13. Resultados generales de variable: Gestión por procesos**

<b>Resultados generales de variable: gestión por procesos</b>			
<b>Puesto laboral</b>	<b>Actividad</b>	<b>Puntaje global obtenido</b>	<b>Categoría de incorporación de elementos de gestión por proceso</b>
Asistente administrativo	Recepción de muestras	16	Regular
	Notificación de resultados	16	Regular
	Elaboración de correspondencia	14	Deficiente
	Recepción y archivo de correspondencia	15	Regular
Encargado de bodega	Recepción de reactivos	16	Regular
	Codificación y almacenamiento de reactivos	15	Regular
	Entrega de reactivos	22	Muy buena
	Entrega de materiales o equipos de laboratorio	17	Buena
Encargado de laboratorio	Preparación de reactivos	19	Buena
	Preparación de cristalería	18	Buena
	Análisis de muestra	18	Buena
	Redacción de informe de análisis	15	Regular
Profesor universitario	Planificación del ciclo académico	14	Regular
	Planificación de asignatura	15	Regular
	Clase (presencial/virtual)	16	Regular
	Práctica de laboratorio (presencial)	15	Regular
	Práctica de laboratorio (virtual)	17	Buena
	Tutoría de auxiliares de cátedra	16	Regular
	Asesoramiento de tesis	18	Buena
Jefe del Departamento de Química Agrícola	Planificación del departamento	21	Muy buena
	Elaboración de plan operativo del departamento	18	Buena
	Elaboración de memoria de labores del departamento	17	Buena
	Supervisión de docentes universitarios y personal administrativo	19	Buena
	Supervisión de docentes universitarios nuevos	17	Buena
	Gestionar contrataciones	17	Buena

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 14. Resultados del cuestionario de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad: profesor universitario**

Preguntas del cuestionario	Respuestas del personal							
	Profesor universitario 1	Profesor universitario 2	Profesor universitario 3	Profesor universitario 4	Profesor universitario 5	Profesor universitario 6	Profesor universitario 7	Profesor universitario 8
1. ¿Qué comprende por CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN?	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	c) Entorno social que afecta al desempeño de la organización	b) Conjunto de sucesos que ocurrieron en el pasado y afectan al desempeño actual de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización
2. ¿Quiénes considera que son las PARTES INTERESADAS PERTINENTES a la actividad del laboratorio?	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades
3. ¿Qué REQUISITOS debe considerar el laboratorio para gestionar la calidad de sus servicios?	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	b) Requisitos internos y organizacionales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	b) Requisitos internos y organizacionales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales
4. ¿De qué forma el laboratorio podría demostrar formalmente un COMPROMISO con la calidad de sus servicios?	b) Por medio de una política	c) Mediante una declaración jurada	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política
5. ¿Cuáles son las ventajas de la PLANIFICACIÓN ORGANIZACIONAL?	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados
6. ¿Para qué sirve la GESTIÓN DE RIESGOS?	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas	c) a y b son correctas
7. ¿Cuáles son los RECURSOS que el laboratorio debe asegurar para gestionar la calidad?	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	b) Personas, infraestructura, recursos económicos, imagen del laboratorio	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición
8. ¿Qué es un SISTEMA DOCUMENTAL?	b) Conjunto de registros sobre las actividades desarrolladas	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva	b) Conjunto de registros sobre las actividades desarrolladas	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva

Preguntas del cuestionario	Respuestas del personal							
	Profesor universitario 1	Profesor universitario 2	Profesor universitario 3	Profesor universitario 4	Profesor universitario 5	Profesor universitario 6	Profesor universitario 7	Profesor universitario 8
9. El CONTROL OPERACIONAL es aplicable a:	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	a) Organizaciones que brindan servicios y fabrican productos	c) Todas las anteriores
10. ¿Cuál es la importancia de la REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN?	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	a) Evaluar la competencia técnica del personal	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	a) Evaluar la competencia técnica del personal	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos
11. ¿Cuál es el objetivo de una AUDITORÍA de calidad?	b) Identificar puntos de mejora	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad	b) Identificar puntos de mejora	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad
12. ¿Qué actividades pueden dar como resultado la MEJORA CONTINUA?	c) Problemas identificados por el personal y quejas de clientes	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías	a) Únicamente por auditorías	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías
<b>Puntaje obtenido</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>% de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>75%</b>	<b>92%</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>83%</b>	<b>92%</b>
<b>Promedio de % de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad</b>	<b>80%</b>							

**Nota:** celdas sombreadas de color verde: respuestas correctas; celdas sombreadas de color rojo: respuestas incorrectas.

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 15. Resultados del cuestionario de conocimientos de generalidades de gestión de la calidad: personal del DQA**

Preguntas del cuestionario	Respuestas del personal del DQA			
	Asistente administrativo	Encargado de laboratorio	Encargado de bodega	Jefe del DQA
1. ¿Qué comprende por CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN?	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	b) Conjunto de sucesos que ocurrieron en el pasado y afectan al desempeño actual de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización	a) Conjunto de factores internos y externos que pueden afectar al desempeño de la organización
2. ¿Quiénes considera que son las PARTES INTERESADAS PERTINENTES a la actividad del laboratorio?	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades	c) Clientes, estudiantes, personal interno, proveedores y autoridades
3. ¿Qué REQUISITOS debe considerar el laboratorio para gestionar la calidad de sus servicios?	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	c) Requisitos internos, de la organización, del cliente y legales	b) Requisitos internos y organizacionales
4. ¿De qué forma el laboratorio podría demostrar formalmente un COMPROMISO con la calidad de sus servicios?	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política	b) Por medio de una política
5. ¿Cuáles son las ventajas de la PLANIFICACIÓN ORGANIZACIONAL?	b) Buscar la mejora continua y prevenir efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados	c) Mejorar continuamente, aumentar beneficios y evitar efectos no deseados
6. ¿Para qué sirve la GESTIÓN DE RIESGOS?	c) a y b son correctas	b) Categoriza riesgos y oportunidades para definir cuales gestionar	c) a y b son correctas	b) Categoriza riesgos y oportunidades para definir cuales gestionar
7. ¿Cuáles son los RECURSOS que el laboratorio debe asegurar para gestionar la calidad?	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición	a) Personas, infraestructura, ambiente para la operación de procesos y recursos de seguimiento y medición
8. ¿Qué es un SISTEMA DOCUMENTAL?	c) Conjunto de documentos virtuales almacenados de forma ordenada	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva	c) Conjunto de documentos virtuales almacenados de forma ordenada	a) Conjunto de información documentada que provee evidencia objetiva
9. El CONTROL OPERACIONAL es aplicable a:	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	c) Todas las anteriores	a) Organizaciones que brindan servicios y fabrican productos
10. ¿Cuál es la importancia de la REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN?	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos	c) Tomar decisiones y acciones relacionadas a la necesidad de recursos
11. ¿Cuál es el objetivo de una AUDITORÍA de calidad?	a) Verificar que todos los productos/servicios sean de calidad	b) Identificar puntos de mejora	c) Detectar errores comunes en el personal	b) Identificar puntos de mejora
12. ¿Qué actividades pueden dar como resultado la MEJORA CONTINUA?	a) Únicamente por auditorías	c) Problemas identificados por el personal y quejas de clientes	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías	b) Problemas identificados por los trabajadores, quejas de clientes y auditorías
<b>Puntaje obtenido</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
<b>% de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad</b>	<b>67%</b>	<b>75%</b>	<b>83%</b>	<b>75%</b>

**Nota:** celdas sombreadas de color verde: respuestas correctas; celdas sombreadas de color rojo: respuestas incorrectas.

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 16. Resultados generales de variable: Conocimiento de generalidades de gestión de la calidad**

<b>Resultados del cuestionario de conocimiento de generalidades de gestión de la calidad</b>	
<b>Puesto laboral</b>	<b>% conocimiento de principios de gestión de la calidad</b>
Asistente administrativo	67%
Encargado de laboratorio	75%
Encargado de bodega	83%
Profesor universitario	80%
Jefe del DQA	75%
<b>% promedio</b>	<b>78%</b>

Fuente: Elaboración propia

### Apéndice 17. Resultados del cuestionario de competencia técnica: asistente administrativo

Preguntas / Opciones de respuesta	Puntaje por respuesta	Respuesta obtenida	Puntaje obtenido
<b>Cargo que desempeña en el DQA</b>	-	Asistente administrativo	
<b>1. ¿Cuál es el nivel académico que posee?</b>			
Graduado universitario con maestría	1.0		
Graduado universitario con diplomado	0.8		
Graduado universitario	0.6		
Técnico	0.4	x	0.4
Bachiller	0.2		
Otro	(0.2 al 1.0)		
<b>1.1 Detalle su grado académico y otros estudios si posee (maestría, postgrado, diplomados, etc.)</b>			
Detalla el grado académico que posee y es acorde al cargo que realiza actualmente	1.0	Grado académico - técnico (3 años cursando licenciatura en contaduría pública)	1
Detalla el grado académico que posee, pero no es acorde al cargo que realiza actualmente	0.5		
No detalla el grado académico que posee	0.0		
<b>2. Detalle brevemente su experiencia profesional</b>			
Detalla la experiencia profesional que posee y es acorde al cargo que realiza actualmente	1.0	22 años como auxiliar contable en la administración financiera de la facultad y 3 años como asistente administrativo en el departamento de química agrícola.	1
Detalla la experiencia profesional que posee, pero no es acorde al cargo que realiza actualmente	0.5		
No detalla la experiencia profesional que posee	0.0		
<b>2.1 ¿Cuántos años de experiencia profesional posee?</b>			
Experiencia más de 5 años en puestos similares	1.0	25 años de experiencia laboral como personal administrativo	1
Experiencia menor a 5 años en puestos similares	0.5		
Otra	1.0 o 0.5		
<b>3. ¿Posee experiencia laboral previa en laboratorios?</b>			
Si	1.0		
No	0.0	x	0
<b>3.1 Detalle brevemente su experiencia laboral en laboratorios</b>			
Detalla la experiencia laboral previa en laboratorios	1.0	No se recibió respuesta	0
No detalla la experiencia laboral previa en laboratorios	0.0		
<b>4. ¿Posee experiencia previa en el servicio de atención al cliente?</b>			
Si	1.0	x	1
No	0.0		
<b>4.1 Detalle brevemente su experiencia en el servicio de atención al cliente</b>			
Detalla experiencia en servicio de atención al cliente	1.0	En el puesto que tenía anteriormente atendía a proveedores	1
No detalla experiencia en servicio de atención al cliente	0.0		
<b>5. ¿Posee conocimientos sobre términos/símbolos utilizados para el análisis de laboratorio?</b>			
Si	1.0		
No	0.0	x	0
<b>5.1 Coloque los términos/símbolos en los cuales posee conocimiento</b>			
Detalla cuáles son los términos o símbolos en los que posee conocimiento en análisis de laboratorio	1.0	No se recibió respuesta	0
No detalla los términos o símbolos en los que posee conocimiento en análisis de laboratorio	0.0		

Preguntas / Opciones de respuesta	Puntaje por respuesta	Respuesta obtenida	Puntaje obtenido
<b>8. ¿Conoce cuáles son los requisitos que el cliente debe cumplir para aceptarle una muestra dentro del Laboratorio de Química Agrícola?</b>			
Si	1.0	x	1
No	0.0		
<b>8.1 Mencione los requisitos que evalúa para aceptarle muestras a los clientes</b>			
Detalla los requisitos de aceptación de las muestras provenientes de los clientes	1.0	Fecha de muestreo, lugar de toma de la muestra, presentar la muestra protegida para que no esté contaminada y otros.	1
No detalla los requisitos de aceptación de las muestras provenientes de los clientes	0.0		
<b>6. ¿Posee formación o capacitación en técnicas de digitación y redacción de documentos?</b>			
Si	1.0	x	1
No	0.0		
<b>6.1 Detalle el nombre de la formación o capacitación recibida en técnicas de digitación y redacción de documentos</b>			
Detalla el nombre de formación o capacitación recibida en relación a técnicas de digitación y redacción de documentos	1.0	Curso de redacción	1
No detalla el nombre de formación o capacitación recibida en relación a técnicas de digitación y redacción de documentos	0.0		
<b>7. ¿Posee formación o capacitación en el uso de plataformas virtuales y/o paquetes ofimáticos?</b>			
Si	1.0	x	1
No	0.0		
<b>7.1 Indique el nombre de la formación o capacitación recibida para el uso plataformas y/o paquetes ofimáticos</b>			
Detalla el nombre de formación o capacitación recibida en el uso de plataformas y/o paquetes ofimáticos	1.0	Domina Microsoft como un profesional y otros	1
No detalla el nombre de formación o capacitación recibida en el uso de plataformas y/o paquetes ofimáticos	0.0		
<b>9. ¿Recibió capacitación previamente al inicio de sus labores dentro del Departamento de Química Agrícola?</b>			
Si	1.0		
No	0.0	x	0
<b>9.1 Describa brevemente los aspectos en los cuales recibió capacitación</b>			
Describe los aspectos en los que recibió capacitación para la función designada	1.0	No se recibió respuesta	0.0
No describe los aspectos en los que recibió capacitación para la función designada	0.0		
<b>Puntaje total del cuestionario</b>	<b>18.0</b>	<b>Puntaje total obtenido</b>	<b>11.4</b>
		<b>% competencia técnica</b>	<b>63%</b>









Preguntas / Opciones de respuesta (Puntaje)	Respuesta obtenida (Puntaje obtenido)									
	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Persona 6	Persona 7	Persona 8	Persona 9	Persona 10
<p>Detalla la experiencia en la preparación y manipulación de reactivos químicos (1.0)</p> <p>No detalla la experiencia en la preparación y manipulación de reactivos químicos (0.0)</p>	<p>Preparación de soluciones, diluciones, estándares para curvas de calibración y comprobación de funcionamiento de equipos (1.0)</p>	<p>Preparación de reactivos para análisis de aguas, estandarización de soluciones patrón, elaboración de soluciones de trabajo (1.0)</p>	<p>Preparación de reactivos para análisis de muestras de usuario. Preparación de reactivos para desarrollo de prácticas de laboratorio académicos, preparación de reactivos para análisis de proyectos de investigación, tesis, proyección social (1.0)</p>	<p>Preparación de estándares y reactivos para los diferentes análisis (1.0)</p>	<p>Soluciones ácido-base para análisis, patrones para espectrofotometría, reactivos para digestión o preparación de muestras (1.0)</p>	<p>Preparación de soluciones de concentración química y concentración física (1.0)</p>	<p>Manipulación de reactivos químicos de acuerdo a hojas de seguridad, entre estos equipos es adecuado usar guantes y mascarillas cuando se requiera. Preparación de soluciones químicas a diferentes concentraciones químicas y físicas (1.0)</p>	<p>Preparación de soluciones de concentración de orden físico y químico con reactivos sólidos, en estado acuosos, con solventes orgánicos. Manipulación y almacenamiento con sistema SGA en bodegas y laboratorios (1.0)</p>	<p>Estándares, soluciones reactivas, colorantes, diluciones, estandarizaciones, etc. (1.0)</p>	<p>Preparación de diferentes soluciones (tanto de orden físico como de orden químico) para prácticas de laboratorio y análisis a terceros, preparación de estándares etc. Para su manipulación se utilizan las medidas de seguridad dependiendo de lo que el reactivo químico sugiera utilizar (Guantes, lentes, mascarilla, etc.) la gabacha es de uso permanente (1.0)</p>
<p><b>6. ¿Posee experiencia en la actividad de muestreo de materiales de tipo agronómico?</b></p>										
<p>Si (1.0)</p>	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)
<p>No (0.0)</p>										
<p><b>6.1 Detalle brevemente su experiencia en la actividad de muestreo</b></p>										
<p>Detalla la experiencia realizada en la actividad de muestreo (1.0)</p> <p>No detalla la experiencia realizada en la actividad de muestreo (0.0)</p>	<p>Suelos, alimentos, leches, productos procesados y transformados, entre otros (1.0)</p>	<p>Muestreo de agua, muestreo de suelo, muestreo de forrajes y abonos orgánicos (1.0)</p>	<p>Se han realizado proyectos que involucran muestreo de sistemas de distribución de agua, muestras de río, muestras de lago, muestras de suelo, muestras de conchas, peces. Además, se han recibido algunas capacitaciones sobre técnicas de muestreo en diferentes muestras ambientales (1.0)</p>	<p>Muestreo de suelos, muestras vegetales, aguas (1.0)</p>	<p>Recolección y manejo de muestras. Pre tratamiento de muestras (alimentos, alimentos procesados, materias primas, piensos y ensilados, y material vegetal de interés) (1.0)</p>	<p>Muestreo de suelos de uso agrícolas, muestreo en aguas potables, muestreo en aguas de ríos, otros (1.0)</p>	<p>Muestreo de aguas superficiales (ríos, manantiales en diferentes zonas del país), sistemas de agua de comunidades para determinaciones analíticas, esta se realiza en recipientes de 1 litros, (limpio libre de partículas), estos frascos deben de ser identificados- con: No. de muestra, lugar, fecha, hora y se preserva en</p>	<p>En matrices ambientales: agua (superficial, subterránea, sistemas de abastecimiento), suelo, vapores, sedimentos, abonos orgánicos. En alimentos para animales, alimentos para humanos (de origen animal y vegetal), cultivos en general, material vegetal, material empacado o terminado, materias primas. Muestras</p>	<p>Aguas (ríos, lagos), suelos, sedimentos (1.0)</p>	<p>Recolección de materiales vegetales, animales, otros, a través de un diseño de muestreo o como el protocolo de muestreo sugiera, teniendo en cuenta siempre la preservación de dichas muestras (1.0)</p>



Preguntas / Opciones de respuesta (Puntaje)	Respuesta obtenida (Puntaje obtenido)									
	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Persona 6	Persona 7	Persona 8	Persona 9	Persona 10
Detalla los cálculos matemáticos y estadísticos utilizados (1.0)	Curvas de calibración, desviación estándar, medias, entre otros (1.0)	Cálculos involucrados en la estandarización de soluciones patrón, aplicación de la ley de Beer, cálculos para la corrección de resultados en cromatografía de gases, cálculos de cascadas de dilución (1.0)	Básicamente son sencillos, relaciones de porcentajes y ppm. Factores de dilución y esquemas de dilución, cálculo de pendiente, ecuación punto pendiente. Estadística básica: promedio, desviación estándar relativa (1.0)	Cálculos para ICAS, contenido de proteína, grasa, fibra, densidad de suelos, carbono total, contenido de carbohidratos (1.0)	Aplicación de fórmulas para determinación de componentes de análisis bromatológico (1.0)	Todo lo relacionado a los cálculos para el análisis bromatológico y análisis de suelos (1.0)	Cálculo de concentración de analitos, % de humedad total, humedad parcial, determinación de Nitrógeno, K, Na, Pb, oxígeno disuelto, índice de Calidad de Aguas ICA. Establecimiento de medias, entre otros (1.0)	Determinaciones de analitos de análisis bromatológico, concentraciones de minerales y metales pesados. Estadística para el seguimiento de animales en producción, toma de decisiones de análisis y repeticiones, análisis de resultados. Comparaciones de concentraciones de analitos, en diversas situaciones y variables (épocas, temporadas, tratamientos, entre otros) (1.0)	Aplicación de fórmulas generales, desviaciones, correlaciones, curvas de calibración (1.0)	Determinación de proteína, fibra, grasa, humedad, carbohidratos, carbono, minerales etc. (1.0)
No detalla los cálculos matemáticos y estadísticos utilizados (0.0)										
<b>8. ¿Posee experiencia en la estimación de incertidumbre de medición de ensayos analíticos?</b>										
Si (1.0)										x (1.0)
No (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	
<b>8.1 Detalle el nombre de los ensayos analíticos en donde ha realizado la estimación de incertidumbre de medición</b>										
Detalla el nombre de ensayos analíticos donde ha realizado la estimación de incertidumbre de medición (1.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	Curvas de calibración (minerales) (1.0)
No detalla el nombre de ensayos analíticos donde ha realizado la estimación de incertidumbre de medición (0.0)										
<b>9. ¿Posee experiencia en verificación y validación de métodos analíticos?</b>										
Si (1.0)		x (1.0)			x (1.0)					
No (0.0)	x (0.0)		x (0.0)	x (0.0)		x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)

Preguntas / Opciones de respuesta (Puntaje)	Respuesta obtenida (Puntaje obtenido)									
	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Persona 6	Persona 7	Persona 8	Persona 9	Persona 10
<b>9.1 Detalle brevemente su experiencia en verificación y validación de métodos analíticos</b>										
Detalla la experiencia en verificación y validación de métodos analíticos (1.0)	No se recibió respuesta (0.0)	Validación de métodos analíticos para la cuantificación de metales en espectrofotómetro de absorción atómica, según la guía de la ICH (1.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	Repetibilidad de procesos con muestras de concentración conocida y verificación de resultados (1.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)
No detalla la experiencia en verificación y validación de métodos analíticos (0.0)										
<b>10. ¿Posee experiencia en el desarrollo de métodos analíticos?</b>										
Si (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)	x (1.0)			
No (0.0)								x (0.0)	x (0.0)	x (0.0)
<b>10.1 Detalle brevemente su experiencia en el desarrollo de métodos analíticos</b>										
Detalle la experiencia en el desarrollo de métodos analíticos (1.0)	Métodos de análisis de bromatología y digestibilidad de alimentos (1.0)	Adaptación de métodos no oficiales para la cuantificación de analitos en laboratorio de control de calidad, principalmente soluciones estériles (1.0)	Cuando llega un equipo nuevo toca que ver como se implementa algunas de las metodologías analíticas, ya que los proveedores regularmente solo enseñan el uso básico de los equipos, así que se deben realizar pruebas al momento de realizar un análisis (1.0)	Métodos para calidad de aguas, incluyendo ICAS (1.0)	Ensayo y error en análisis de muestras partiendo de los principios de métodos existentes. Luego verificación de los resultados hasta obtener resultados consistentes (1.0)	Todos los métodos de análisis bromatológico y análisis de suelo (1.0)	Metodología en forma general, muchas veces se adaptan y modifican (1.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)	No se recibió respuesta (0.0)
No detalle la experiencia en el desarrollo de métodos analíticos (0.0)										
<b>Puntaje total</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17.8</b>	<b>15.6</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>13.6</b>	<b>15.1</b>
<b>% competencia técnica profesor universitario</b>	<b>80%</b>	<b>90%</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>89%</b>	<b>78%</b>	<b>80%</b>	<b>70%</b>	<b>68%</b>	<b>76%</b>

**Apéndice 19. Resultados del cuestionario de competencia técnica: jefatura**

Preguntas / Opciones de respuesta	Puntaje por respuesta	Respuesta obtenida	Puntaje obtenido
<b>Cargo que desempeña en el DQA</b>	-	Jefe de departamento	-
<b>1. ¿Cuál es el grado académico que posee?</b>			
Graduado universitario con maestría	1.0	x	1.0
Graduado universitario con diplomado	0.8		
Graduado universitario	0.6		
Técnico	0.4		
Bachiller	0.2		
Otro	(0.2 a 1.0)		
<b>1.1 Detalle su grado académico y otros estudios si posee (maestría, postgrado, diplomados, etc.)</b>			
Detalla el grado académico y es acorde al cargo que realiza actualmente	1.0	Licenciatura en Química y Farmacia, con Maestría en Geociencias y Georecursos	1.0
Detalla el grado académico que posee, pero no es acorde al cargo que realiza actualmente	0.5		
No detalla el grado académico que posee	0.0		
<b>2. Detalle brevemente su experiencia profesional</b>			
Detalla la experiencia profesional que posee y es acorde al cargo que realiza actualmente	1.0	Actualmente docente e investigador en la Facultad de Ciencias Agronómicas, también he participado de puestos de trabajo en la industria farmacéutica como: Analista de Control de Calidad de materias primas y Buenas Prácticas de Manufactura	1.0
Detalla la experiencia profesional que posee, pero no es acorde al cargo que realiza actualmente	0.5		
No detalla la experiencia profesional que posee	0.0		
<b>2.1 ¿Cuántos años de experiencia laboral posee?</b>			
Experiencia más de 5 años en puestos similares	1.0		
Experiencia menor a 5 años en puestos similares	0.5	x	0.5
Otra	0.5 o 1.0		
<b>3. ¿Posee formación relacionada en aspectos administrativos?</b>			
Si	1.0		
No	0.0	x	0.0
<b>3.1 Detalle el nombre de la formación que posee en aspectos administrativos</b>			
Detalla formación en aspectos administrativos	1.0	No se recibió respuesta	0.0
No detalla formación en aspectos administrativos	0.0		
<b>4. ¿Posee experiencia en análisis de laboratorio de muestras agronómicas?</b>			
Si	1.0	x	1.0
No	0.0		
<b>4.1 Detalle brevemente su experiencia en análisis de laboratorio de muestras agronómicas</b>			
Detalla la experiencia obtenida en análisis de laboratorio de muestras agronómicas	1.0	Apoyo en la realización de análisis de muestras en el laboratorio de química agrícola	1.0
No detalla la experiencia obtenida en análisis de laboratorio de muestras agronómicas	0.0		
<b>5. ¿Considera que posee un compromiso con la imparcialidad de las actividades del servicio de análisis?</b>			
Si	1.0	x	1.0

Preguntas / Opciones de respuesta	Puntaje por respuesta	Respuesta obtenida	Puntaje obtenido
No	0.0		
<b>5.1 Indique qué actividades realiza para actuar de forma imparcial</b>			
Detalla las actividades que realiza para actuar de manera imparcial, y lo documenta	1.0	Se evita el conflicto de intereses, no ceder a presiones políticas internas de la UES, supervisión de los procesos, asegurar líneas de comunicación efectiva	0.5
Detalla las actividades que realiza para actuar de manera imparcial, pero no las documenta	0.5		
No detalla las actividades que realiza para actuar de manera imparcial	0.0		
<b>6. ¿Comunica al personal sobre la importancia de que se cumplan los requisitos del cliente y otros requisitos?</b>			
Si	1.0	x	1.0
No	0.0		
<b>6.1 Indique cómo comunica la importancia del cumplimiento de los requisitos de los clientes y otros requisitos</b>			
Detalla cómo comunica la importancia del cumplimiento de los requisitos de los clientes y otros requisitos, y lo documenta	1.0	Comunicación directa con el personal y delegación de actividades de supervisión al personal más competente	0.5
Detalla cómo comunica la importancia del cumplimiento de los requisitos de los clientes y otros requisitos, pero no lo documenta	0.5		
No detalla cómo comunica la importancia del cumplimiento de los requisitos de los clientes y otros requisitos	0.0		
<b>7. ¿Comunica al personal las responsabilidades, funciones y autoridad que poseen dentro del laboratorio?</b>			
Si	1.0	x	1.0
No	0.0		
<b>7.1 Indique cómo comunica las responsabilidades, funciones y autoridad al personal</b>			
Detalla cómo comunica y las responsabilidades, funciones y autoridad al personal, y lo documenta	1.0	Comunicación directa al personal	0.5
Detalla cómo comunica y las responsabilidades, funciones y autoridad al personal, pero no lo documenta	0.5		
No detalla cómo comunica y las responsabilidades, funciones y autoridad al personal	0.0		
<b>8 ¿Ha establecido objetivos y/o políticas para las actividades del servicio de análisis del Laboratorio de Química Agrícola?</b>			
Si	1.0		
No	0.0	x	0.0
<b>8.1 Indique qué políticas y/o objetivos ha establecido dentro del Laboratorio de Química Agrícola</b>			
Detalla las políticas y/o objetivos ha establecido dentro del Laboratorio de Química Agrícola	1.0	No se recibió respuesta	0.0
No detalla las políticas y/o objetivos ha establecido dentro del Laboratorio de Química Agrícola	0.0		

Preguntas / Opciones de respuesta	Puntaje por respuesta	Respuesta obtenida	Puntaje obtenido
<b>9. ¿Realiza una revisión de las actividades del servicio de análisis en las cuales considere aspectos como cambios internos y externos que afecten al laboratorio, cambios en el flujo y tipo de trabajo, retroalimentación de los clientes y del personal, quejas, la adecuación de los recursos, formación y seguimiento del personal?</b>			
Si	1.0	x	1.0
No	0.0		
<b>9.1 Indique de qué forma realiza la revisión y mencione si considera otros aspectos dentro de la misma</b>			
Detalla la forma en que realiza la revisión, y lo documenta	1.0	Delegar a personal con mayor experiencia para la supervisión de todos los procesos inherentes al laboratorio	0.5
Detalla la forma en que realiza la revisión, pero no lo documenta	0.5		
No detalla la forma en que realiza la revisión	0.0		
<b>10. A partir de la revisión de las actividades del servicio de análisis ¿toma decisiones o establece acciones para la mejora del laboratorio, provisión de recursos o cualquier necesidad de cambio?</b>			
Si	1.0	x	1.0
No	0.0		
<b>10.1 Indique algún ejemplo de decisiones o acciones que se han tomado a partir de la revisión de las actividades del servicio de análisis</b>			
Detalla ejemplos de decisiones o acciones que se han tomado a partir de la revisión de las actividades del servicio de análisis, y lo documenta	1.0	Actualización y elaboración de protocolos de metodologías analíticas, elaboración de documentos para control de registros	0.5
Detalla ejemplos de decisiones o acciones que se han tomado a partir de la revisión de las actividades del servicio de análisis, pero no lo documenta	0.5		
No detalla ejemplos de decisiones o acciones que se han tomado a partir de la revisión de las actividades del servicio de análisis	0.0		
<b>Puntaje total</b>	<b>20.0</b>	<b>Puntaje total obtenido</b>	<b>13.0</b>
		<b>% competencia técnica</b>	<b>65%</b>

## Apéndice 20. Lista de chequeo para conformidad de documentación

<b>Técnica: encuesta</b> <b>Instrumento: lista de chequeo</b> <b>Variable 4: conformidad de documentación</b> <b>Tipo de variable: cuantitativa</b>												
<b>Objetivo de la lista de chequeo:</b> obtener información primaria sobre la conformidad de la documentación de las de docencia y análisis de laboratorio realizadas en el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, conforme a los requisitos documentales obligatorios establecidos por NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.												
<b>Modalidad:</b> remota, con interacción humana por medio de plataforma virtual <i>Google Meet</i>												
<b>Instrucciones para el encuestador:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saludo inicial y presentación.</li> <li>2. Informar al personal encuestado sobre el objetivo de la investigación</li> <li>3. Informar al personal encuestado sobre el alcance de la encuesta.</li> <li>4. Informar sobre la viabilidad del consentimiento informado previamente acordada con el sujeto de estudio.</li> <li>5. Registrar la fecha y hora de inicio.</li> <li>6. Utilizar el instrumento lista de chequeo (anexo 1) como guía para preguntar puntualmente sobre la existencia de documentos asociados a requisitos establecidos por las normas en estudio.</li> <li>7. Permitir a los encuestados divagar un minuto por cada ítem de la lista, luego redirigir la atención</li> <li>8. Si es necesario, solicitar a los encuestados que hagan visible los documentos que así se requiera, con la finalidad de atestiguar el alcance de los mismos.</li> <li>9. Anotar los datos relevantes u argumentos de interés en la columna de observaciones de la lista de chequeo.</li> <li>10. Conforme a la información obtenida en los puntos 7 y 8, marcar con una “X” el resultado obtenido para cada ítem en la columna titulada “Conformidad de documentación”</li> <li>11. Registrar la hora final.</li> </ol>												
Fecha:	Hora de inicio:	Hora de finalización:										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personal encuestado:</b></li> </ul> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%; text-align: center; padding: 5px;">Nombre</th> <th style="width: 40%; text-align: center; padding: 5px;">Cargo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1. _____</td> <td style="padding: 5px;">_____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. _____</td> <td style="padding: 5px;">_____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. _____</td> <td style="padding: 5px;">_____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4. _____</td> <td style="padding: 5px;">_____</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre	Cargo	1. _____	_____	2. _____	_____	3. _____	_____	4. _____	_____
Nombre	Cargo											
1. _____	_____											
2. _____	_____											
3. _____	_____											
4. _____	_____											
<b>Anexos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo 1. Lista de chequeo de documentación</li> </ul>												

Fuente: Elaboración propia

Anexo 1. Lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
1	Alcance del sistema de gestión	X	-	4.3	5.3				
2	Mapa de procesos, fichas de proceso o documentos afines	X	X	4.4.2 a) y b)					
3	Política de calidad	X	-	5.2.2 a)	8.2.1				
4	Objetivos de calidad	X	-	6.2.1	8.2.1				
5	Registros de seguimiento y medición de productos y servicios	-	X	7.1.5.1	-				
6	Registros de calibración o verificación de equipos, cuando no existan patrones de medición internacionales o nacionales trazables	-	X	7.1.5.2 a)	-				
7	Procedimientos para determinar requisitos de competencia, selección, formación, supervisión, autorización y seguimiento del personal.	X	-	7.2 d)	6.2.2 6.2.5				
8	Requisitos para las instalaciones y condiciones ambientales	X	-	-	6.3.2				
9	Registro de condiciones ambientales		X		6.3.3				
10	Procedimiento para la manipulación, transporte y almacenamiento planificado del equipamiento	X		-	6.4.3				
11	Programa de calibración	X		-	6.4.7				
12	Registros de equipos: lista de equipos con estado de calibración y mantenimiento	-	X	-	6.4.13				
13	Registros de la planificación y determinación de requisitos de procesos	-	X	8.1 e)	-				
14	Procedimiento de revisión de solicitudes, ofertas y contratos	X	-	-	7.1.1				
15	Registros de revisión, nuevos requisitos y cambios de los requisitos para productos y servicios	-	X	8.2.3.2 8.2.4	7.1.8				
16	Registros de cumplimiento de requisitos de diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.2 j)	-				
17	Registros de las entradas del diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.2	-				
18	Registros de controles del diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.4 f)	-				
19	Registros de las salidas del diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.5	-				
20	Registros de cambios del diseño y desarrollo, resultados de revisiones, autorización de	-	X	8.3.6	-				

Anexo 1. Lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
	cambios, acciones tomadas para prevenir impactos adversos								
21	Procedimientos y registros de control de procesos, productos y servicios suministrados externamente: establecimiento, revisión y aprobación de requisitos, definición y cumplimiento de criterios para la evaluación, selección, seguimiento y reevaluación de proveedores externos, acciones que surjan de las evaluaciones	X	X	8.4.1	6.6.2				
22	Información documentada que defina las características de los productos a producir, servicios a prestar o actividades a desempeñar, y los resultados a alcanzar	X	-	8.5.1 a)	-				
23	Registros de verificación del método	-	X	-	7.2.1.5				
24	Procedimiento y registros de validación del método: especificación de requisitos, determinación de características de desempeño, resultados obtenidos, declaración de validez del método y la aptitud del uso previsto	X	X	-	7.2.2.4				
25	Plan, método y registros de muestreo que forman parte del ensayo	X	X	-	7.3.1 7.3.2 7.3.3				
26	Procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición de ítems de ensayo	X		-	7.4.1				
27	Registro de la identificación de ítems de ensayo, y el control de la identificación única de las salidas de productos y servicios	-	X	8.5.2	7.4.2				
28	Registro de desviaciones de la propiedad del cliente o proveedor externo: pérdida, deterioro, inadecuado para su uso	-	X	8.5.3	7.4.3				
29	Registro de condiciones específicas de almacenamiento de ítems	-	X	-	7.4.4				
30	Procedimiento y registros para el aseguramiento de la validez de resultados	X	X	-	7.7.1				
31	Registro de control de cambios en la prestación del servicio: descripción de los resultados de la revisión de los cambios, las personas que	-	X	8.5.6	-				

Anexo 1. Lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
	autorizan el cambio y las acciones que surjan de la revisión								
32	Registros de la liberación de servicios: evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación y trazabilidad de las personas que autorizan la liberación	-	X	8.6 a) y b)	-				
33	Registros de informes de resultados de ensayo	-	X	-	7.8.1.2				
34	Procedimiento y registro de quejas	X	X	-	7.9.1 7.9.3				
35	Registro de control de las salidas no conformes / trabajo no conforme: descripción de la no conformidad, acciones tomadas, concesiones obtenidas, identificación de la autoridad que decide la acción	-	X	8.7.2	7.10.2				
36	Procedimiento de trabajo no conforme de actividades de laboratorio	X	-	-	7.10.1				
37	Registros de los resultados del seguimiento, medición, análisis y evaluación de desempeño del sistema de gestión de calidad	-	X	9.1.1	-				
38	Registros de implementación de programa de auditoría interna y resultados de auditoría	-	X	9.2.2 f)	8.8.2 e)				
39	Registro de las entradas de la revisión por la dirección	-	X	-	8.9.2				
40	Registro de los resultados / salidas de la revisión por la dirección	-	X	9.3.3	8.9.3				
41	Registros de la naturaleza de las no conformidades, las causas y cualquier acción tomada posteriormente; y los resultados de cualquier acción correctiva	-	X	10.2.2 a) y b)	8.7.3 a) y b)				
Total									
Porcentaje									

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice 21. Resultados de lista de chequeo de conformidad de documentación**



Resultados de lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
1	Alcance del sistema de gestión	X	-	4.3	5.3	-	-	X	N/A
2	Mapa de procesos, fichas de proceso o documentos afines	X	X	4.4.2 a) y b)	-	-	-	X	N/A
3	Política de calidad	X	-	5.2.2 a)	8.2.1	-	-	X	N/A
4	Objetivos de calidad	X	-	6.2.1	8.2.1	-	-	X	N/A
5	Registros de seguimiento y medición de productos y servicios	-	X	7.1.5.1	-	X	-	-	Bitácora de recepción y emisión de resultados
6	Registros de calibración o verificación de equipos, cuando no existan patrones de medición internacionales o nacionales trazables	-	X	7.1.5.2 a)	-	X	-	-	Registros de facturas, certificados de calibración, no existe planificación anual de calibraciones
7	Procedimientos para determinar requisitos de competencia, selección, formación, supervisión, autorización y seguimiento del personal.	X	-	7.2 d)	6.2.2 6.2.5	-	X	-	-Perfil de puesto descrito en reglamento general de sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador -Se posee manual de evaluación de desempeño para el personal académico y personal administrativo no docente, hay evidencia de supervisión, pero no de los demás requisitos asociados al personal.
8	Requisitos para las instalaciones y condiciones ambientales	X	-	-	6.3.2	-	-	X	N/A
9	Registro de condiciones ambientales		X		6.3.3		-	X	N/A
10	Procedimiento para la manipulación, transporte y almacenamiento planificado del equipamiento	X		-	6.4.3	-	-	X	N/A
11	Programa de calibración	X		-	6.4.7	-	-	X	N/A
12	Registros de equipos: lista de equipos con estado de calibración y mantenimiento	-	X	-	6.4.13	X	-	-	Matriz de inventario de equipos
13	Registros de la planificación y determinación de requisitos de procesos	-	X	8.1 e)	-	-	-	X	N/A
14	Procedimiento de revisión de solicitudes, ofertas y contratos	X	-	-	7.1.1	-	-	X	N/A
15	Registros de revisión, nuevos requisitos y cambios de los requisitos para productos y servicios	-	X	8.2.3.2 8.2.4	7.1.8	-	-	X	N/A

Resultados de lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
16	Registros de cumplimiento de requisitos de diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.2 j)	-	-	-	X	No se identificaron documentos asociados a modificaciones de PENSUM
17	Registros de las entradas del diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.2	-	-	-	X	No se identificaron documentos asociados a modificaciones de PENSUM
18	Registros de controles del diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.4 f)	-	-	-	X	No se identificaron documentos asociados a modificaciones de PENSUM
19	Registros de las salidas del diseño y desarrollo de productos y servicios	-	X	8.3.5	-	-	-	X	No se identificaron documentos asociados a modificaciones de PENSUM
20	Registros de cambios del diseño y desarrollo, resultados de revisiones, autorización de cambios, acciones tomadas para prevenir impactos adversos	-	X	8.3.6	-	-	-	X	No se identificaron documentos asociados a modificaciones de PENSUM
21	Procedimientos y registros de control de procesos, productos y servicios suministrados externamente: establecimiento, revisión y aprobación de requisitos, definición y cumplimiento de criterios para la evaluación, selección, seguimiento y reevaluación de proveedores externos, acciones que surjan de las evaluaciones	X	X	8.4.1	6.6.2	-	-	X	N/A
22	Información documentada que defina las características de los productos a producir, servicios a prestar o actividades a desempeñar, y los resultados a alcanzar	X	-	8.5.1 a)	-	-	X	-	Existe acuerdo de Asamblea General Universitaria que enlista los análisis ofertados y los aranceles correspondientes a cada uno de ellos, no muestra más detalles. Para actividades de docencia no se encontró información documentada que describa las características del servicio
23	Registros de verificación del método	-	X	-	7.2.1.5	X	-	-	Verificación de método oficial modificado, descrito en tesis realizada dentro del laboratorio
24	Procedimiento y registros de validación del método: especificación de requisitos,	X	X	-	7.2.2.4	X	-	-	Verificación de parámetros de desempeño para análisis de plomo

Resultados de lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
	determinación de características de desempeño, resultados obtenidos, declaración de validez del método y la aptitud del uso previsto								en agua, protocolo descrito en tesis realizada en el laboratorio.
25	Plan, método y registros de muestreo que forman parte del ensayo	X	X	-	7.3.1 7.3.2 7.3.3	X	-	-	Existen iniciativas en el diseño de protocolos de muestreo específicos para cada tipo de muestra analizada. - Protocolo de muestreo para aguas
26	Procedimiento para el transporte, recepción, manipulación, protección, almacenamiento, conservación y disposición de ítems de ensayo	X		-	7.4.1	X	-	-	Información contenida en protocolo de muestreo
27	Registro de la identificación de ítems de ensayo, y el control de la identificación única de las salidas de productos y servicios	-	X	8.5.2	7.4.2	X	-	-	Muestra se registra en bitácora de ingreso de muestra, sin embargo, no existe información documentada que describa el procedimiento a seguir
28	Registro de desviaciones de la propiedad del cliente o proveedor externo: pérdida, deterioro, inadecuado para su uso	-	X	8.5.3	7.4.3	X	-	-	Las desviaciones de muestra son registradas en "Hoja de ingreso de muestra", no existe criterio para no recepción ítems de ensayo, se da ingreso a todos detallando las condiciones de entrada.
29	Registro de condiciones específicas de almacenamiento de ítems	-	X	-	7.4.4	-	-	X	Protocolo de muestreo indica el almacenamiento de muestra según protocolo de almacenamiento y preservación de muestras, sin embargo, este documento no se encuentra disponible a la fecha.
30	Procedimiento y registros para el aseguramiento de la validez de resultados	X	X	-	7.7.1	-	-	X	N/A
31	Registro de control de cambios en la prestación del servicio: descripción de los resultados de la revisión de los cambios, las personas que autorizan el cambio y las acciones que surjan de la revisión	-	X	8.5.6	-	-	-	X	N/A
32	Registros de la liberación de servicios: evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación y trazabilidad de las personas que autorizan la liberación	-	X	8.6 a) y b)	-	-	-	X	N/A

Resultados de lista de chequeo de documentación									
N°	Información documentada			Requisito		¿Documento conforme?			Observaciones
	Nombre	M	C	NTS ISO 9001:2015	NTS ISO 17025:2017	Si	No	Documento inexistente	
33	Registros de informes de resultados de ensayo	-	X	-	7.8.1.2	X	-	-	Se almacena copia de informes de resultados en área de archivo
34	Procedimiento y registro de quejas	X	X	-	7.9.1 7.9.3	-	-	X	N/A
35	Registro de control de las salidas no conformes / trabajo no conforme: descripción de la no conformidad, acciones tomadas, concesiones obtenidas, identificación de la autoridad que decide la acción	-	X	8.7.2	7.10.2	-	-	X	N/A
36	Procedimiento de trabajo no conforme de actividades de laboratorio	X	-	-	7.10.1	-	-	X	N/A
37	Registros de los resultados del seguimiento, medición, análisis y evaluación de desempeño del sistema de gestión de calidad	-	X	9.1.1	-	-	-	X	N/A
38	Registros de implementación de programa de auditoría interna y resultados de auditoría	-	X	9.2.2 f)	8.8.2 e)	-	-	X	N/A
39	Registro de las entradas de la revisión por la dirección	-	X	-	8.9.2	X	-	-	Se remiten resultados de Plan Operativo a Unidad de Planificación
40	Registro de los resultados / salidas de la revisión por la dirección	-	X	9.3.3	8.9.3	-	-	X	N/A
41	Registros de la naturaleza de las no conformidades, las causas y cualquier acción tomada posteriormente; y los resultados de cualquier acción correctiva	-	X	10.2.2 a) y b)	8.7.3 a) y b)	-	-	X	N/A
42	Registros de cumplimiento de la norma	-	X	-	8.4.1	-	-	X	N/A
43	Registros almacenados por periodos contemplados en contratos	-	X	-	8.4.2	X	-	-	Se almacenan copias de informes de resultados por un periodo de 5 años
Total						12	7	24	-
Porcentaje						27.9	14.3	55.8	-

Fuente: Elaboración propia



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 27	

**Apéndice 22. Manual del Sistema Integrado de Gestión**

# MSIG



## MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código: MSIG</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 2 de 27</b>

## Índice

<b>A. Introducción</b>	4
<b>B. Objetivo del manual</b>	4
<b>C. Alcance del manual</b>	4
<b>D. Descripción de la organización</b>	5
<b>D.1. Antecedentes</b>	5
<b>D.2. Filosofía organizacional</b>	5
<b>E. Desarrollo del Sistema Integrado de Gestión</b>	6
<b>E.1 Objetivo y alcance del SIG</b>	6
<b>E.2 Términos y definiciones</b>	6
<b>E.3 Normas de referencia</b>	6
<b>E.4 Contexto de la organización</b>	7
<b>E.4.1 Comprensión del contexto de la organización</b>	7
<b>E.4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes</b>	7
<b>E.4.3 Alcance del SIG</b>	7
<b>E.4.4 Sistema Integrado de Gestión y sus procesos</b>	9
<b>E.5 Liderazgo</b>	9
<b>E.5.1 Liderazgo y compromiso</b>	9
<b>E.5.2 Política</b>	10
<b>E.5.3 Roles, responsabilidades y autoridades</b>	11
<b>E.6 Planificación</b>	12
<b>E.6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades</b>	12
<b>E.6.2 Objetivos del SIG y planificación para lograrlos</b>	13
<b>E.6.3 Planificación de cambios</b>	13

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código: MSIG</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 3 de 27</b>

<b>E.7 Apoyo</b>	14
<b>E.7.1 Recursos</b>	14
<b>E.7.2 Competencia</b>	16
<b>E.7.3 Toma de conciencia</b>	16
<b>E.7.4 Comunicación</b>	16
<b>E.7.5 Información documentada</b>	17
<b>E.8 Operación</b>	17
<b>E.8.1 Planificación y control operacional</b>	17
<b>E.8.2 Requisitos para los servicios</b>	18
<b>E.8.3 Diseño y desarrollo de los servicios</b>	19
<b>E.8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente</b>	19
<b>E.8.5 Provisión del servicio</b>	19
<b>E.8.6 Liberación de los servicios</b>	23
<b>E.8.7 Control de las salidas no conformes</b>	24
<b>E.9. Evaluación del desempeño</b>	24
<b>E.9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b>	24
<b>E.9.2 Auditoría interna</b>	25
<b>E.9.3 Revisión por la dirección</b>	26
<b>E.10. Mejora</b>	26
<b>E.10.1 Generalidades</b>	26
<b>E.10.2 No conformidad y acción correctiva</b>	27
<b>E.10.3 Mejora continua</b>	27

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 27

## **A. Introducción**

El Sistema Integrado de Gestión de la calidad y requisitos de competencia para laboratorios de ensayo y calibración del Laboratorio de Química Agrícola permite desarrollar operaciones considerando personal competente, trazabilidad documental, control de procesos y gestión de desviaciones para mejorar la eficacia de las actividades de docencia y servicio de análisis y lograr satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes.

El Manual del Sistema Integrado de Gestión (MSIG) es un documento estratégico para consulta del personal y partes interesadas pertinentes, describe brevemente el Laboratorio de Química Agrícola, los objetivos, políticas y los aspectos relacionados al SIG.



Para comprensión del lector, la estructura del MSIG guarda correspondencia con los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y se incluyen las particularidades de la NTS ISO/IEC 17025:2017, en los cuáles se toman en cuenta la información documentada establecida para dar cumplimiento a los requerimientos de ambas normativas.

## **B. Objetivo del manual**

Establecer las disposiciones generales para la implementación del Sistema Integrado de Gestión en el Laboratorio de Química Agrícola a partir del cumplimiento de los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

## **C. Alcance del manual**

La información contenida en el presente manual es aplicable para todo el personal del Laboratorio de Química Agrícola y para las operaciones de docencia universitaria y servicio de análisis que se proveen a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador y clientes respectivamente.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 5 de 27

## **D. Descripción de la organización**

### **D.1 Antecedentes**

El Laboratorio de Química Agrícola, que de aquí en adelante se denominará “El Laboratorio”, está ubicado en el Departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas (FCCAA) de la Universidad de El Salvador (UES).



En el año 1961, el Laboratorio inició sus operaciones como parte del laboratorio Escuela de Ingeniería Agronómica, y en 1964 con la creación de la Facultad pasa a ser Unidad de Química y en 1971 se traslada a las instalaciones de la FCCAA.

Actualmente el Departamento de Química Agrícola es la unidad jerárquica de la cual forma parte el Laboratorio, realizando desde ahí todas las actividades de docencia, proyección social e investigación que le han sido delegadas en la UES para la formación de futuros profesionales de las carreras de Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Geológica y Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Como parte de las actividades, se presta el servicio de análisis de laboratorio para diversas muestras agronómicas donde se evalúan considerando parámetros técnicos de calidad establecidos en bibliografía oficial, proporcionando asistencia técnica mediante la emisión de resultados de utilidad a los clientes que poseen una necesidad específica.

### **D.2 Filosofía organizacional**

El laboratorio es consciente que cada esfuerzo realizado desde las responsabilidades que le han sido asignadas, debe estar orientado al cumplimiento de los principios generales que rigen la UES, de esta forma se establece la filosofía organizacional considerando misión y visión tomando como referencia la dirección estratégica adoptada por la FCCAA. Estos elementos deben ser considerados para el establecimiento de objetivos y cualquier otra acción desarrollada.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>			
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 6 de 27	

- Misión

*“Proveer a la sociedad apoyo en la identificación y solución de problemas de origen agronómico demostrando un alto compromiso en la calidad y competencia, así como, formar profesionales competentes en materia de química agrícola y ciencias derivadas, capaces de aplicar éticamente los conocimientos adquiridos”.*

- Visión

*“Ser reconocidos como laboratorio referente a nivel nacional, en materia de ciencias agronómicas por la formación de profesionales y el aporte de información técnica científica generadora de cambios benéficos en la población”.*

## **E. Desarrollo del Sistema Integrado de Gestión**

### **E.1 Objeto y alcance del SIG**

Proporcionar una serie de lineamientos para el desarrollo de las actividades de docencia y servicios de análisis basados en los requerimientos de NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.



El alcance del Sistema Integrado de Gestión es aplicable para los procesos del Laboratorio. Ver ***Manual de procesos MP.***

### **E.2 Términos y definiciones**

Los términos y definiciones del Sistema Integrado de Gestión se encuentran disponibles dentro de cada documento operativo con la finalidad de orientar al personal sobre la interpretación y aplicación dentro de las actividades cotidianas.

### **E.3 Normas de referencia**

- ISO 9000:2015 Sistema de Gestión de la Calidad: Fundamentos y vocabulario.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 7 de 27

- ISO 19011:2018 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.
- ISO 31000:2018 Gestión del riesgo. Directrices.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.

## **E.4 Contexto de la organización**

### **E.4.1 Comprensión del contexto de la organización**

Mediante la comprensión del contexto interno y externo proporciona el conocimiento de aquellos factores que inciden en el desempeño de la organización para el cumplimiento de los objetivos previstos en el Sistema Integrado de Gestión.



El análisis del contexto interno y externo del Laboratorio se realiza mediante la herramienta DAFO (Debilidades-Amenazas-Fortalezas-oportunidades). Ver *Matriz de contexto interno y externo MSIG-F01*.

### **E.4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de partes interesadas pertinentes**

La identificación de las partes interesadas pertinentes permite al Laboratorio realizar los esfuerzos necesarios y requeridos para proporcionar un servicio que satisfaga las necesidades y expectativas de los clientes, estudiantes, personal interno, autoridades y otros actores importantes para el desempeño de las actividades. Ver *Matriz de necesidades y expectativas MSIG-F02*.

### **E.4.3 Alcance del SIG**

- **Alcance normativo**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 8 de 27

Se cumplen los requisitos de la NTS ISO 9001:2015, el Laboratorio enfoca los esfuerzos en proporcionar el servicio de docencia universitaria y servicio de análisis conforme al acuerdo del Consejo Superior Universitario No. 028/2017-2019 (V).

Se da cumplimiento a los requisitos de la NTS ISO/IEC 17025:2017, se declaran como exclusiones los requisitos que considerando el contexto y particularidades organizaciones no aplican para el SIG, siendo estos el 7.8.4 requisitos específicos para los certificados de calibración, 7.8.7 información sobre opiniones e interpretaciones, 7.11.4 control de sistema de información fuera del sitio de la organización y 8.1.2 requisitos de sistema de gestión cuando no se cumplen los requerimientos de ISO 9001.



- **Alcance del sistema de gestión**

Aplicable a los procesos del Sistema Integrado de Gestión, definidos como gestión estratégica, gestión integrada, servicio de análisis, docencia universitaria, gestión del talento humano, gestión de compras, gestión de clientes, aseguramiento de la calidad y gestión de bodega.

- **Alcance para acreditación y certificación**

El alcance de la acreditación con NTS ISO/IEC 17025:2017 es aplicable al servicio de análisis de *“Determinación de plomo en aguas superficiales por método de espectrofotometría atómica por horno de grafito”* realizado en las instalaciones del Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, con la ubicación de Autopista Norte y Final 25<sup>a</sup> Avenida Norte, Ciudad Universitaria, en el municipio de San Salvador, El Salvador.

El alcance de certificación con NTS ISO 9001:2015 es aplicable al proceso de docencia universitaria realizado por el Laboratorio de Química Agrícola en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, con la ubicación de Autopista Norte y Final 25<sup>a</sup> Avenida Norte, Ciudad Universitaria, en el municipio de San Salvador, El Salvador.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 9 de 27

#### **E.4.4 Sistema de integrado de gestión y sus procesos**

Haciendo uso de cada uno de los procesos dentro del alcance, el laboratorio establece, implementa y mejora continuamente un Sistema Integrado de Gestión conforme a los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

Los procesos del Sistema Integrado de Gestión se encuentran en el *Manual de procesos MP*.



#### **E.5 Liderazgo**

##### **E.5.1 Liderazgo y compromiso**

###### **E.5.1.1 Generalidades**

La dirección del Laboratorio se compromete al establecimiento, implementación y mejora del Sistema Integrado de Gestión por medio de lo siguiente:

- Asumiendo la responsabilidad y obligación de rendir cuentas con relación a la eficacia del Sistema Integrado de Gestión ante el personal y autoridades.
- Asumiendo el establecimiento de las políticas y objetivos descritos en E.5.2 y E.6.1 respectivamente, y que estos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica.
- Asegurando la integración de los requisitos del Sistema Integrado de Gestión en los procesos de la organización. Ver *Manual de procesos MP*.
- Promoviendo el enfoque a procesos y pensamiento basado en riesgos. Ver *Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01*.
- Asegurando los recursos necesarios para el Sistema Integrado de Gestión.
- Comunicando la importancia de una gestión integrada de calidad y eficaz conforme a los requisitos establecidos.
- Asegurando el cumplimiento de los resultados previstos establecidos con respecto a los objetivos de calidad.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 10 de 27

- Comprometiéndose, dirigiendo y apoyando al personal con la finalidad de contribuir a la eficacia del Sistema Integrado de Gestión.
- Promoviendo la mejora continua, por medio de la revisión del Sistema Integrado de Gestión.
- Apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar el liderazgo en la forma que aplique a sus áreas de responsabilidad.

### **E.5.1.2 Enfoque al cliente**



El Laboratorio demuestra su liderazgo y compromiso con respecto al enfoque a los clientes del servicio de análisis como a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agronómicas asegurándose de lo siguiente:

- Se determinan, se comprenden y se cumplen regularmente los requisitos de los clientes y estudiantes; asimismo, aquellos requisitos legales y reglamentarios aplicables. Ver **Matriz de necesidades y expectativas MSIG-F02**.
- Se determinan y se consideran los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad de los servicios y la capacidad del aumento de la satisfacción de los clientes y estudiantes. Ver **Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01**.
- Se mantiene el enfoque en el aumento de la satisfacción del cliente por medio de la realización de una encuesta con el formulario con código **Pc7-PG09-F02**, y la satisfacción de los estudiantes se mide con la evaluación del personal docente.

### **E.5.2 Política**

#### **E.5.2.1 Establecimiento de política del Laboratorio de Química Agrícola**

El laboratorio adquiere el compromiso con la calidad y la competencia de los servicios ofertados a través del establecimiento de la siguiente política del SIG:

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>			
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 11 de 27	

*El Laboratorio de Química Agrícola tiene como responsabilidad formar académicamente a profesionales competentes con altos principios éticos y colaborar con la sociedad salvadoreña poniendo a disposición el apoyo técnico para el control de calidad de una amplia gama de muestras de carácter agronómico.*

*La política del Sistema Integrado de Gestión adopta las responsabilidades del Laboratorio de Química Agrícola para establecer el compromiso con:*

- *Proveer servicios de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de los estudiantes y clientes, conforme al contexto organizacional.*
- *Actuar acorde a principios de imparcialidad y confidencialidad.*
- *Demostrar competencia técnica en las actividades de laboratorio de ensayo.*
- *Cumplir los requisitos aplicables a la actividad del laboratorio.*

*Cada elemento se encuentra sujeto a la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes con la finalidad de mejorar continuamente el Sistema Integrado de Gestión y proveer servicios de alta calidad y confiabilidad.*

### **E.5.2.2 Comunicación de la política de calidad**

La política de calidad se comunica a todo el personal del Laboratorio y partes interesadas pertinentes mediante la socialización y explicación de la misma por medio de reuniones, fondos de pantalla de computadoras, correo electrónico.

### **E.5.3 Roles, responsabilidades y autoridades**

La dirección del Laboratorio ha establecido las responsabilidades y autoridades para el personal involucrado en el Sistema Integrado de Gestión. En el *Manual de puestos y funciones MPF* y el documento de *Descriptor de puesto MPF-F01*, se describen las funciones, responsabilidades, autoridad y requisitos de competencia para la realización de sus actividades del personal.

En la **Figura 1** se ubica el organigrama funcional para el Departamento de Química Agrícola, en donde se muestran las relaciones de trabajo existente. El jefe del DQA posee el apoyo del asistente

administrativo, encargado del SIG, encargado de laboratorio, encargado de bodega y coordinador de asignatura de quien dependen los profesores universitarios de las diferentes materias impartidas.

**Figura 1.** Organigrama funcional del Departamento de Química Agrícola



Fuente: Elaboración propia



## E.6 Planificación

### E.6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

El Laboratorio establece el contexto interno y externo, y las necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes con la finalidad de abordar adecuadamente los riesgos y oportunidades, considerando aquellos riesgos a la imparcialidad y confidencialidad, presentes en los procesos de la organización con la finalidad de:

- Asegurar que el sistema de gestión logre los resultados esperados.
- Aumentar los efectos deseables.
- Prevenir o minimizar efectos no deseados.
- Lograr la mejora continua.

Asimismo, se planifican las acciones para el abordaje de los riesgos y oportunidades, mediante la integración e implementación en los procesos del Sistema Integrado de Gestión, y se establece la evaluación de la eficacia de las decisiones tomadas. Ver **Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01**.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 13 de 27

### **E.6.2 Objetivos del Sistema Integrado de Gestión y planificación para lograrlos**

El Laboratorio define los siguientes objetivos del SIG para trazar las metas que se esperan lograr en un período determinado en los procesos del Sistema Integrado de Gestión.



- Objetivo 1: Aumentar la confiabilidad de los clientes en los resultados emitidos mediante la acreditación de metodologías analíticas.
- Objetivo 2: Aumentar la satisfacción de los estudiantes aplicando acciones de mejora continua en el servicio de docencia.
- Objetivo 3: Minimizar la incidencia de no conformidades mediante la concientización del personal en el impacto que poseen sobre la calidad de los servicios.

Cada objetivo es coherente con la política del SIG, es medible, toma en cuenta los requisitos aplicables, posee pertinencia con la conformidad de los servicios y el aumento de la satisfacción de clientes y estudiantes, es objetivo de seguimiento, se comunican y actualizan según corresponda.

En el formulario de **Plan de acción MSIG-F03**, se establece la planificación para la consecución de los objetivos mediante el establecimiento de actividades, recursos necesarios, responsabilidades, período de ejecución tanto inicial como final y determinación de indicadores y metas para la evaluación de los resultados obtenidos.

### **E.6.3 Planificación de cambios**

Se determinan las necesidades de cambios en el Sistema Integrado de Gestión de una manera planificada, se toman en cuenta el motivo de los cambios y las consecuencias potenciales asociadas, la integridad del sistema de gestión, la disponibilidad de recursos y la asignación de responsabilidades y autoridades. Ver **Procedimiento para planificación de cambios Pc1-PG07** y **Matriz de planificación de cambios Pc1-PG07-F01**.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>	
<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 14 de 27

## **E.7 Apoyo**

### **E.7.1 Recursos**

#### **E.7.1.1 Generalidades**

El Laboratorio determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación y mejora del Sistema Integrado de Gestión considerando las capacidades y limitaciones de los recursos existentes, y la necesidad de suministrar servicios a través de proveedores y contratistas externos.

#### **E.7.1.2 Personas**



El personal del Laboratorio es indispensable para la realización de los procesos y actividades establecidas, por lo tanto, es necesario que cuente con la competencia requerida para el desempeño de sus funciones, responsabilidades y autoridad correspondiente según lo dispuesto en el ***Descriptor de puestos MPF-F01***.

Para el cumplimiento del Sistema Integrado de Gestión es necesario que el personal realice un proceso de selección, formación inicial y continua, autorización, seguimiento y evaluación de las competencias mediante el ***Procedimiento de personal Pc5-PG01***.

Cabe destacar que los empleados deben estar comprometidos con la imparcialidad de las actividades realizadas y la confidencialidad de la información suministrada por los clientes y estudiantes para la actuación ética y profesional de sus funciones por medio de la firma de la ***Declaración de imparcialidad y confidencialidad Pc5-PG01-F04***.

#### **E.7.1.3 Infraestructura**

El Laboratorio posee la infraestructura necesaria para la operación de sus procesos mediante instalaciones de oficinas, laboratorio y bodega, equipamiento y sistemas de información para el logro de la conformidad de los servicios.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
<b>Código: MSIG</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 15 de 27</b>	

#### **E.7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos**

El Laboratorio proporciona y mantiene un ambiente de trabajo necesario para la ejecución de las operaciones y que posee una combinación de los siguientes factores:

- Físicos: temperatura, humedad, iluminación.
- Sociales: inclusión, no discriminación, trabajo en equipo.
- Psicológicos: reducción de estrés, balance de carga laboral y cuidado de emociones.

Por medio del *Procedimiento para instalaciones y condiciones ambientales Pc8-PG02*, se determinan las especificaciones establecidas de las condiciones ambientales y el control de ingreso de visitantes a las instalaciones.

Asimismo, en la bodega de reactivos se siguen lineamientos para la identificación y etiquetado de los químicos, ver *Procedimiento de identificación y registro de reactivos químicos Pc9-PG03*.



#### **E.7.1.5 Recursos de seguimiento y medición**

El Laboratorio asegura la validez y confiabilidad de los resultados proporcionados del servicio de análisis por medio del control del equipo de medición desde su recepción, uso y almacenamiento; mediante el *Procedimiento para uso, almacenamiento y control de equipos Pc8-PG01*.

Asimismo, se considera el establecimiento de programas de mantenimiento y calibración de los equipos, ya sea para el uso en actividades de docencia y servicio de análisis, con la finalidad de proporcionar resultados válidos y confiables y establecer la trazabilidad metrológica, según lo estipulado en el *Programa de mantenimiento de equipos Pc8-PG01-F05*, y *Programa de calibración de equipos Pc8-PG01-F06*.

#### **E.7.1.6 Conocimientos de la organización**

El Laboratorio determina los conocimientos necesarios para la operación de los procesos y lograr la conformidad de los servicios suministrados mediante el *Procedimiento de control de*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 16 de 27

*información documentada Pc1-PG03*, y considera de los conocimientos actuales y los mecanismos para adquirir o acceder a los conocimientos adicionales y actualizaciones requeridas por medio del establecimiento del *Plan de formación inicial Pc5-PG01-F01* y *Cronograma de formación anual Pc5-PG01-F05*.

Además, se destaca que la experiencia adquirida por personal del Laboratorio en el desempeño de las funciones delegadas es vital para la organización en general, la socialización permite la diseminación de conocimientos y enriquece la práctica profesional.

### **E.7.2 Competencia**

Según lo definido en el *Procedimiento de personal Pc5-PG01* se establecen los lineamientos para la selección, formación, autorización, seguimiento y evaluación del personal y las competencias requeridas para el desempeño de funciones y responsabilidades delegadas por medio del *Descriptor de puestos MPF-F01* donde se consideran requisitos de competencia de educación, formación y experiencia.



### **E.7.3 Toma de conciencia**

El personal que está bajo el control del Laboratorio adquiere conciencia de lo siguiente:

- Política y objetivos del SIG.
- La contribución del personal a la eficacia del Sistema Integrado de Gestión, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño.
- Las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del Sistema Integrado de Gestión.

### **E.7.4 Comunicación**

Haciendo uso de la *Matriz de comunicación interna y externa MSIG-F04*, se establecen los mecanismos para informar o notificar la información pertinente del Sistema Integrado de Gestión, considerando qué, cómo y cuándo se comunica; y a quién y quién realiza la comunicación.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>			
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 17 de 27	

Los medios utilizados son *Memorándum comunicación interna y externa* con código **MSIG-F05** y **MSIG-F06** respectivamente, correos electrónicos, sitio web, fondos de pantallas de computadoras, reuniones y teléfono.

### **E.7.5 Información documentada**

El Sistema Integrado de Gestión del Laboratorio incluye lo siguiente:

- La información documentada requerida por la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.
- La información documentada establecida por el Laboratorio para la eficacia del Sistema Integrado de Gestión.



Por medio del *Procedimiento de control de información documentada Pc1-PG03*; se crea y actualiza la información documentada del Laboratorio estableciendo requisitos de identificación, codificación, formato, responsables de elaboración, revisión y autorización. Además, se controla la distribución, acceso, almacenamiento, conservación y control de cambios. La información de origen externo necesaria para la planificación y operación interna también se identifica y controla.

## **E.8 Operación**

### **E.8.1 Planificación y control operacional**

El Laboratorio planifica, implementa y controla los procesos establecidos en el *Manual de Procesos MP* para el cumplimiento de la provisión de servicios e implementación de acciones para abordar riesgos y oportunidades, considerando lo siguiente:

- La determinación de los requisitos para los servicios.
- El establecimiento de criterios para procesos y aceptación de servicios.
- La determinación de los recursos necesarios para alcanzar la conformidad con los requisitos de los servicios.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>			
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 18 de 27	



- La determinación, el mantenimiento y la conservación de la información documentada para tener confianza del cumplimiento de lo planificado de los procesos y demostrar la conformidad de los servicios con sus requisitos.

El Laboratorio considera que las salidas de la planificación son adecuadas para las operaciones con los requisitos preestablecidos. Además, posee control sobre los cambios no planificados y revisa de las consecuencias de los cambios no previstos mediante la toma de acciones para minimizar los efectos adversos, y también se asegura que los procesos contratados externamente están controlados (ver apartado E.8.4)

### **E.8.2 Requisitos para los servicios**

Los requisitos de los servicios son definidos en los procedimientos de docencia universitaria y en el *Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos Pc7-PG01* para el servicio de análisis, donde se toman en consideración los siguientes aspectos:

- La comunicación con los estudiantes y clientes para proporcionar la información relativa a los servicios provistos, tratamiento adecuado y cooperación de las consultas incluyendo los cambios establecidos, obtención de la retroalimentación mediante quejas o encuestas de satisfacción, el control de la propiedad de los clientes y estudiantes de acuerdo a la confidencialidad, y el establecimiento de requisitos específicos para tomar acciones de contingencia cuando aplique.
- La consideración de los requisitos legales y reglamentarios aplicables para el servicio y aquellos tomados en cuenta por el Laboratorio de forma voluntaria.
- La revisión de los requisitos considerando resolver cualquier cambio antes de suministrar el servicio al cliente.
- La conservación de información documentada acerca de los cambios de los requisitos de los servicios sobre los resultados de la revisión y cualquier requisito nuevo.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 19 de 27

### **E.8.3 Diseño y desarrollo de los servicios**



Dentro de las actividades de laboratorio no se realizan procesos de diseño y desarrollo de servicios, el servicio de análisis se lleva a cabo mediante la aplicación de metodologías validadas por organismos internacionales y ofertando los servicios en cumplimiento los aranceles establecidos por acuerdo No. 028/2017-2019(V) del Consejo Superior Universitario. Sin embargo, no se declara como una exclusión porque es posible que, con los avances tecnológicos se puedan ofertar nuevos servicios en el futuro, que no se encuentran disponibles en la actualidad dentro del acuerdo.

Las actividades de docencia universitaria se rigen bajo las disposiciones legales y reglamentarias de la Universidad de El Salvador. Según Reglamento de la Gestión Académico Administrativa de la Universidad de El Salvador es posible mediante el art. 20 la actualización de los planes y programas de estudios siendo el responsable según Art. 22 la Unidad de Desarrollo Curricular de la Universidad. También existe una Comisión Curricular en cada Facultad según el art. 32 y 33 del mismo reglamento son encargados (entre otras cosas) de crear y revisar planes de estudio, participar en la formulación de nuevas propuestas educativas.

En ambos casos el diseño y desarrollo de los servicios está sujeto a la revisión y aprobación de las autoridades de la Universidad de El Salvador, actuando el Laboratorio de Química Agrícola bajo la figura de solicitante de modificar o ampliar la oferta de servicios, según se describe en ***Procedimiento para modificación o ampliación de servicios ofertados Pc1-PG10***

### **E.8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente**

En el ***Procedimiento para adquisición de productos y servicios Pc6-PG01*** se establece el proceso de gestión de compras contemplando la selección, evaluación y reevaluación de los proveedores y contratistas basándose en la capacidad de proporcionar bienes y servicios de acuerdo a los requerimientos establecidos.



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
<b>Código: MSIG</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 20 de 27</b>	

## E.8.5 Provisión del servicio

### E.8.5.1 Control de la provisión del servicio

El Laboratorio implementa la producción y provisión del servicio en condiciones controladas considerando lo siguiente:

- La disponibilidad de información documentada que defina:
  - las características de los servicios a prestar o actividades a desempeñar mediante los procedimientos de docencia universitaria y *Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos* con código **Pc7-PG01**.
  - los resultados a alcanzar según el *Procedimiento de planificación académica Pc4-PD01* y *Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo Pc3-PT04*.
- La disponibilidad y uso de los recursos de seguimiento y medición adecuados.
- La implementación de actividades de seguimiento y medición de acuerdo a lo dispuesto en el apartado E.7.1.5. para verificar el cumplimiento de los criterios del control de procesos o salidas, y los criterios de aceptación de los servicios.
- El uso de la infraestructura y el entorno de trabajo adecuado para la operación de los procesos según el apartado E.7.1.3 y E.7.1.4
- La designación de personas competentes según lo establecido en el apartado E.7.1.2 y E.7.2.
- La validación y revalidación periódica de la capacidad para alcanzar los resultados planificados de los procesos de prestación del servicio mediante el *Procedimiento de validación y verificación de métodos de análisis Pc8-PG03*, *Procedimiento de estimación de incertidumbre de medición Pc8-PG04* y *Procedimiento de aseguramiento de la validez de los resultados Pc8-PG05*.
- La implementación de acciones para prevenir los errores humanos según el apartado E.6.1.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
<b>Código: MSIG</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 21 de 27</b>	

- La implementación de actividades de liberación, entrega del servicio de análisis con el *Procedimiento de ensayo de muestras Pc3-PT03* y el *Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo Pc3-PT04*; asimismo, lo establecido en la docencia universitaria en el *Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas Pc4-PD02* y el *Procedimiento de evaluación académica Pc4-PD03*.
- La implementación de actividades posteriores a la entrega con el *Procedimiento para resolución de quejas Pc7-PG02*.

#### **E.8.5.2 Identificación y trazabilidad**



El Laboratorio utiliza los medios apropiados para la identificación de las salidas con una identificación única para asegurar la conformidad de los servicios e identifica el estado de las salidas con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de la prestación del servicio con la siguiente documentación:

- *Registro de muestras Pc3-PT01-F01*
- *Control de servicio de análisis Pc3-PT01-F02*
- *Informe de ensayo Pc3-PT04-F01*
- *Lista de asistencia de estudiantes Pc4-PD02-F01*
- *Cuadro de notas de estudiantes Pc4-PD04-F01*

#### **E.8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes**

El Laboratorio es responsable de cuidar la propiedad perteneciente a los clientes, estudiantes y proveedores externos mientras esté bajo el control de la organización o siendo utilizado por la misma; por lo tanto, la identifica, verifica, protege y salvaguarda para ser suministrada o incorporada dentro de los servicios prestados. Se consideran los siguientes aspectos como propiedad de un tercero:

- Los datos proporcionados por el cliente para la prestación del servicio.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 22 de 27

- Los materiales proporcionados en calidad de muestras para análisis.
- Los datos de los estudiantes y calificaciones obtenidas.
- Los resultados del servicio de análisis.

Cuando la propiedad de un cliente, estudiante o proveedor externo se pierda, deteriore o es considerada inadecuada para su uso, se informa respecto a dicha situación y se conserva información documentada sobre lo ocurrido.

El Laboratorio informa al cliente con antelación sobre la información que pretende poner al alcance del público, a excepción de la información que el cliente pone a disposición del público o cuando sea por mutuo acuerdo.



Cuando el Laboratorio sea requerido por ley o autorizado por las disposiciones contractuales de revelar información confidencial, notifica al cliente sobre la información proporcionada, salvo que esté prohibido por ley.

La información del cliente obtenido por fuentes diferentes del cliente, es considerada como confidencial entre el cliente y el Laboratorio, y el proveedor de la información obtenida es mantenido como confidencial por parte del Laboratorio y no se comparte con el cliente, a menos que se haya acordado con la fuente.

#### **E.8.5.4 Preservación**

El Laboratorio preserva las salidas durante la prestación del servicio para asegurarse de la conformidad de los requisitos considerando lo siguiente:

- El control de las muestras que ingresan al servicio de análisis mediante el *Procedimiento de recepción y registro de muestras Pc3-PT01*.
- Las condiciones del muestreo de materiales de ensayo mediante el *Procedimiento de muestreo Pc3-PT02*.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 23 de 27

- La manipulación de las muestras durante el ensayo según el *Procedimiento de ensayo de muestras Pc3-PT03*.
- El establecimiento de la planificación de clases, y la evaluación de los estudiantes por medio del *Procedimiento de planificación académica Pc4-PD01* y *Procedimiento de evaluación académica Pc4-PD03*.

#### **E.8.5.5 Actividades posteriores a la entrega**

El Laboratorio cumple los requisitos para las actividades posteriores a la entrega del servicio prestado, en el cual se consideran los siguientes aspectos:



- Requisitos legales y reglamentarios.
- Las consecuencias potenciales no deseadas.
- Los requisitos y la retroalimentación de los clientes y estudiantes.

#### **E.8.5.6 Control de los cambios**

El Laboratorio revisa y controla los cambios en la prestación del servicio para asegurarse de la continuidad en la conformidad con los requisitos, en los cuales considera los siguientes:

- En el *Procedimiento para revisión de solicitudes, ofertas y contratos Pc7-PG01*, se contemplan los cambios en las condiciones del contrato con el cliente.
- Cualquier modificación en los *Informes de ensayo Pc3-PT04-F01* son descritas para el conocimiento del cliente.
- En la *Planificación del ciclo académico Pc4-PD01*, se contemplan los cambios en la planificación de la docencia universitaria.
- En el *Procedimiento para revisión del SIG Pc1-PG08* se toman decisiones respecto a la conformidad y eficacia de la prestación del servicio.

Asimismo, se conserva información documentada que describen los resultados de la revisión de los cambios, quien lo autoriza y cualquier acción necesaria que surja de la revisión.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>			
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 24 de 27	

### **E.8.6 Liberación de los servicios**

El Laboratorio implementa las disposiciones planificadas para verificar el cumplimiento de los requisitos del servicio en las siguientes etapas:

- Planificación del ciclo académico.
- En la emisión y entrega de informes de ensayo.

La liberación de los servicios no se lleva a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas con la aprobación de la dirección, y cuando sea aplicable, por el cliente. Además, se conserva información documentada sobre la liberación del servicio, incluyendo:



- La evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.
- La trazabilidad a las personas que autorizan la liberación.

### **E.8.7 Control de las salidas no conformes**

El Laboratorio asegura de que las salidas que no sean conformes con los requisitos se identifican y se controlan para prevenir su uso o entrega no intencionada a través del ***Procedimiento de trabajo no conforme Pc1-PG05***, donde se toman las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en el efecto sobre la conformidad del servicio, ya sea en la detección antes, durante o después de la provisión del servicio.

Se tratan las salidas no conformes de una o más de las siguientes maneras:

- Corrección.
- Separación, contención, devolución o suspensión del servicio.
- Información al cliente.
- Obtención de la autorización para su aceptación bajo concesión.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>			
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 25 de 27	

Además, se verifica la conformidad con los requisitos cuando se corrigen las salidas no conformes, y se conserva información documentada de la descripción de la no conformidad, acciones tomadas, concesiones obtenidas y la autoridad que decide la acción con respecto al trabajo no conforme.

## **E.9 Evaluación del desempeño**

### **E.9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación**

#### **E.9.1.1 Generalidades**

El Laboratorio determina el seguimiento y medición del Sistema Integrado de Gestión con los métodos adecuados y en el tiempo establecido. Además, evalúa el desempeño y la eficacia obtenida y conserva la información documentada apropiada que evidencia los resultados.



#### **E.9.1.2 Satisfacción del cliente**

El seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en el que se cumplen sus necesidades y expectativas se realiza mediante la *Encuesta de satisfacción del cliente Pc1-PG09-F02*.

#### **E.9.1.3 Análisis y evaluación**

El Laboratorio analiza y evalúa los datos y la información apropiada que surge por el seguimiento y medición. Los resultados del análisis se utilizan para evaluar lo siguiente:

- La conformidad de los servicios.
- El grado de satisfacción del cliente.
- El desempeño y eficacia del Sistema Integrado de Gestión.
- Si lo planificado se ha implementado de forma eficaz.
- La eficacia de las acciones tomadas para abordar riesgos y oportunidades.
- El desempeño de los proveedores externos.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 26 de 27

- La necesidad de mejoras en el Sistema Integrado de Gestión.

### **E.9.2 Auditoría interna**

El Laboratorio lleva a cabo auditorías internas en intervalos planificados para proporcionar la siguiente información del Sistema Integrado de Gestión:



- es conforme con los requisitos propios del Laboratorio y con los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.
- se implementa y mantiene eficazmente.

En el *Procedimiento para auditorías internas Pc1-PG04* se determina la realización de las siguientes actividades:

- Planificación, establecimiento, implementación y mantenimiento de programas de auditoría.
- Establecimiento de criterios y alcance de auditoría.
- Selección de auditores y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.
- Aseguramiento de que los resultados de las auditorías se informen a la dirección pertinente.
- Realización de correcciones y toma de acciones correctivas adecuadas sin demora injustificada.
- Conservación de información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de auditorías.

### **E.9.3 Revisión por la dirección**

Por medio del *Procedimiento para revisión del SIG Pc1-PG08* se revisa a intervalos planificados el aseguramiento de la conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la dirección del Laboratorio, donde se toman entradas y salidas que incluyen decisiones y acciones. Se conserva

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>		
	<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 27 de 27

información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección en el ***Informe de revisión del SIG Pc1-PG08-F01.***

## **E.10 Mejora**

### **E.10.1 Generalidades**



El Laboratorio determina y selecciona las oportunidades de mejora e implementa cualquier acción necesaria para cumplir con los requisitos del cliente, estudiante y aumentar la satisfacción, e incluyen lo siguiente:

- Mejorar los servicios para cumplir con los requisitos y considerar las necesidades y expectativas futuras.
- Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados.
- Mejorar el desempeño y la eficacia del Sistema Integrado de Gestión.

### **E.10.2 No conformidad y acción correctiva**

Cuando ocurra una no conformidad, incluida cualquiera originada por queja, el Laboratorio a través del ***Procedimiento de acciones correctivas Pc1-PG06*** establece lo siguiente:

- Reacciona ante la no conformidad, y cuando sea aplicable, toma acciones para controlarla y corregirla y enfrenta las consecuencias.
- Evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante la revisión y el análisis de la no conformidad, la determinación de las causas y determinación de si existen no conformidades similares o que potencialmente puedan ocurrir.
- Implementa cualquier acción necesaria.
- Revisa la eficacia de cualquier acción correctiva tomada.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>	
<b>Código:</b> MSIG	<b>Versión:</b> 01	Página 28 de 27



- Si fuera necesario, actualiza los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación y hace cambios al Sistema Integrado de Gestión.

Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas. Además, el Laboratorio conserva información documentada en el **Registro de acciones correctivas Pc1-PG06-F02** como evidencia de:

- La naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente.
- Los resultados de cualquier acción correctiva.

### **E.10.3 Mejora continua**

El Laboratorio mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del Sistema Integrado de Gestión. Con el **Procedimiento para mejora continua Pc1-PG09** se consideran los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la revisión del SIG, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>		
<b>Código:</b> MPF	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 11</b>	

**Apéndice 23. Manual de puestos y funciones**

## MPF



# MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>			
	<b>Código: MPF</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 2 de 11</b>	

## Índice

<b>A. Introducción</b>	3
<b>B. Objetivo</b>	3
<b>C. Alcance</b>	3
<b>D. Referencias</b>	3
<b>E. Descriptor de puestos</b>	3
<b>E.1. Profesor universitario</b>	5
<b>E.2 Coordinador de asignatura</b>	6
<b>E.3 Encargado de laboratorio</b>	7
<b>E.4 Encargado de bodega</b>	8
<b>E.5 Asistente administrativo</b>	9
<b>E.6 Encargado del Sistema Integrado de Gestión</b>	10
<b>E.7 Jefe del Departamento de Química Agrícola</b>	11

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>			
	<b>Código:</b> MPF	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 11	

## A. Introducción

En el presente manual se muestran los descriptores de puestos del Laboratorio de Química Agrícola que contemplan los requerimientos de competencia de las funciones que posee el personal involucrado en las actividades de docencia y servicio de análisis y que contemplan aspectos de educación, formación, conocimiento técnico, habilidades y experiencia conforme a los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

## B. Objetivo del manual

Establecer y documentar las funciones, responsabilidades y autoridad que posee el personal del Laboratorio de Química Agrícola con la finalidad de la realización eficaz de las actividades de docencia y servicio de análisis.

## C. Alcance del manual

Aplica la definición del descriptor de puesto de trabajo para el personal académico y administrativo no docente del Laboratorio de Química Agrícola.



## D. Referencias

- Reglamento general del sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador, Artículo 9.

## E. Descriptor de puestos

El descriptor de puestos es un documento que resume las funciones y calificaciones que necesita el personal para cubrir un cargo laboral, y contiene los siguientes apartados:



- **Nombre del descriptor de puesto.**
- **Jefe inmediato:** personal a quien reporta.
- **Supervisión inmediata:** personal a quien supervisa las actividades desempeñadas.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>			
	<b>Código:</b> MPF	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 11	



- **Misión del puesto de trabajo:** describe de forma general las actividades a cargo.
- **Funciones:** conjunto de responsabilidades asignadas.
- **Educación:** requisitos mínimos de educación formal requeridos para el puesto.
- **Formación:** educación no formal adquirida por talleres, seminarios, experiencias, etc.
- **Conocimiento técnico:** conjunto de conocimientos requeridos para el desempeño de las funciones delegadas.
- **Habilidades:** capacidad de la realización de actividades adquiridas por medio de educación, formación o experiencia.
- **Experiencia:** experiencia laboral requerida para el perfil de puesto.

Los descriptores de puestos comprendidos en este manual son los siguientes:



- Profesor universitario
- Coordinador de asignatura
- Encargado de laboratorio
- Encargado de bodega
- Asistente administrativo
- Encargado del Sistema Integrado de Gestión
- Jefe del Departamento de Química Agrícola

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>			
	<b>Código:</b> MPF	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 5 de 11	



<b>E.1. DESCRIPTOR DE PUESTOS: <u>PROFESOR UNIVERSITARIO</u></b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	Auxiliar de cátedra y estudiantes en servicio social
<b>Misión del puesto:</b>	Ejecutar las actividades de docencia, investigación y proyección social garantizando el cumplimiento del plan y programa de estudio establecido con la finalidad de formar profesionales en calidad académica, científica y tecnológica.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar, organizar y ejecutar las actividades inherentes al cargo que desempeña, de conformidad a los estándares de carga académica que se establezcan en la Universidad de El Salvador o la Facultad de Ciencias Agronómicas.</li> <li>• Realizar funciones de coordinador de asignatura cuando el jefe del Departamento lo designe (ver <b>E.2 Descriptor de puestos de coordinador de asignatura</b>)</li> <li>• Asistir a las sesiones docente administrativas.</li> <li>• Recibir los cursos, seminarios y participar en toda actividad de capacitación.</li> <li>• Formar parte de comisiones, coordinaciones, representaciones y cualquier otra actividad de apoyo académico administrativo, para el que se le elija o designe y que sea de interés de la Facultad de Ciencias Agronómicas o la Universidad de El Salvador.</li> <li>• Participar en los procesos eleccionarios en que la Ley Orgánica y los reglamentos establezcan la participación del Sector Académico.</li> <li>• Apoyar en las actividades del servicio de análisis del Laboratorio de Química Agrícola mediante la preparación de reactivos y cristalería, muestreo, ejecución de metodologías analíticas y emisión de resultados.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en ingeniería agronómica, ingeniería agroindustrial, licenciatura en química y farmacia, licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia u otra carrera relacionada.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Formación en educación superior y pedagógica en entornos virtuales.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001:2015 e ISO/IEC 17025 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento relacionado a la asignatura a impartir como docente.</li> <li>• Conocimientos relacionados al servicio de análisis: buenas prácticas de laboratorio, manejo de equipo, técnicas de muestreo, preparación de reactivos, realización de cálculos matemáticos y estadísticos, manejo de hojas de cálculo, análisis e interpretación de resultados, verificación, validación y desarrollo de métodos de análisis, estimación de incertidumbre de medición, comprobaciones intermedias.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia docente o en puestos de la misma naturaleza.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>	<b>Código: MPF</b>	



<b>E.2 DESCRIPTOR DE PUESTOS: <u>COORDINADOR DE ASIGNATURA</u></b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	Profesor universitario, auxiliar de cátedra y estudiantes en servicio social
<b>Misión del puesto:</b>	Planificar y ejecutar las actividades de docencia garantizando el cumplimiento del plan y programa de estudio establecido con la finalidad de formar profesionales en calidad académica, científica y tecnológica.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar, organizar y ejecutar las actividades inherentes al cargo que desempeña, de conformidad a los estándares de carga académica que se establezcan en la Universidad de El Salvador o la Facultad de Ciencias Agronómicas.</li> <li>• Planificar el ciclo académico y asignatura respectiva.</li> <li>• Consolidar y remitir las notas de las evaluaciones académicas de los estudiantes a la Unidad correspondiente.</li> <li>• Asistir a las sesiones docente administrativas.</li> <li>• Recibir los cursos, seminarios y participar en toda actividad de capacitación.</li> <li>• Formar parte de comisiones, coordinaciones, representaciones y cualquier otra actividad de apoyo académico administrativo, para el que se le elija o designe y que sea de interés de la Facultad de Ciencias Agronómicas o la Universidad de El Salvador.</li> <li>• Participar en los procesos electorarios en que la Ley Orgánica y los reglamentos establezcan la participación del Sector Académico.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en ingeniería agronómica, ingeniería agroindustrial, licenciatura en química y farmacia, licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia u otra carrera relacionada.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Formación en educación superior y pedagógica en entornos virtuales.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001:2015 e ISO/IEC 17025 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento relacionado a la asignatura a impartir como docente.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia docente o en puestos de la misma naturaleza.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>			
	<b>Código:</b> MPF	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 7 de 11	



<b>E.3 DESCRIPTOR DE PUESTOS: <u>ENCARGADO DE LABORATORIO</u></b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	No aplica
<b>Misión del puesto:</b>	Realizar los ensayos del servicio de análisis que presta el Laboratorio de Química Agrícola con la finalidad de entregar resultados válidos y confiables.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y actualizar las metodologías de análisis y procedimientos técnicos de laboratorio.</li> <li>• Preparar los reactivos químicos y cristalería para los ensayos.</li> <li>• Revisar el estado del equipo analítico.</li> <li>• Manipular los equipos durante el análisis.</li> <li>• Realizar actividades de muestreo.</li> <li>• Verificar, validar y ejecutar metodologías de análisis.</li> <li>• Realizar la estimación de la incertidumbre de medición.</li> <li>• Registrar los datos de los ensayos.</li> <li>• Digitar informes de ensayo.</li> <li>• Participar en procesos administrativos que se le designen.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en ingeniería agronómica, ingeniería agroindustrial, licenciatura en química y farmacia, licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia u otra carrera.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001 e ISO/IEC 17025 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos relacionados al servicio de análisis: buenas prácticas de laboratorio, manejo de equipo, técnicas de muestreo, preparación de reactivos, realización de cálculos matemáticos y estadísticos, manejo de hojas de cálculo, análisis e interpretación de resultados, verificación, validación y desarrollo de métodos de análisis, estimación de incertidumbre de medición, comprobaciones intermedias.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia en realización de análisis de laboratorio.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>			
	<b>Código:</b> MPF	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 8 de 11</b>	



<b>E.4 DESCRIPTOR DE PUESTOS: <u>ENCARGADO DE BODEGA</u></b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	No aplica
<b>Misión del puesto:</b>	Administrar adecuadamente la bodega del Departamento de Química Agrícola con el propósito de proporcionar los recursos necesarios de reactivos químicos, cristalería y materiales de laboratorio al personal académico, administrativo y población estudiantil de la Facultad de Ciencias Agronómicas.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despachar reactivos químicos solicitados por personal académico y administrativo profesional, garantizando la correcta identificación, manipulación y registro.</li> <li>• Despachar cristalería y material de laboratorio solicitados por estudiantes, personal académico y administrativo asegurando la conservación y disponibilidad.</li> <li>• Identificar y registrar los reactivos químicos de la bodega asegurando la trazabilidad y manejo seguro de acuerdo a lineamientos técnicos establecidos.</li> <li>• Recibir reactivos químicos y materiales de laboratorio para el abastecimiento de la bodega.</li> <li>• Elaborar inventario de reactivos químicos, cristalería y material de laboratorio con la finalidad de poseer registros de existencias y evaluar las necesidades de compras.</li> <li>• Almacenar los reactivos químicos siguiendo los lineamientos técnicos de preservación, manipulación y seguridad química.</li> <li>• Apoyar en las actividades del servicio de análisis del Laboratorio de Química Agrícola mediante la preparación de reactivos y cristalería, muestreo, ejecución de metodologías analíticas y emisión de resultados.</li> <li>• Participar en procesos administrativos que se le designen.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en ingeniería agronómica, ingeniería agroindustrial, licenciatura en química y farmacia, licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia u otra carrera relacionada.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001 e ISO/IEC 17025 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineamientos técnicos para el manejo, manipulación y almacenamiento de reactivos químicos; seguridad y protección química, clasificación y etiquetado de productos químicos.</li> <li>• Conocimientos relacionados al servicio de análisis: buenas prácticas de laboratorio, manejo de equipo, técnicas de muestreo, preparación de reactivos, realización de cálculos matemáticos y estadísticos, manejo de hojas de cálculo, análisis e interpretación de resultados, verificación, validación y desarrollo de métodos de análisis, estimación de incertidumbre de medición, comprobaciones intermedias.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia en labores de bodega de reactivos o puestos de la misma naturaleza.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>	<b>Código: MPF</b>	



<b>E.5 DESCRIPTOR DE PUESTOS: <u>ASISTENTE ADMINISTRATIVO</u></b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	No aplica
<b>Misión del puesto:</b>	Ejecutar actividades de seguimiento, custodia, monitoreo y control de los trámites realizados dentro del Departamento de Química Agrícola; además, proveer asistencia y orientación a los clientes del servicio de análisis del Laboratorio de Química Agrícola.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de documentación solicitada por el jefe del Departamento.</li> <li>• Recibir, revisar, clasificar, ordenar y tramitar la documentación entrante.</li> <li>• Recibir, despachar, organizar y archivar la correspondencia relativa al Departamento.</li> <li>• Atender llamadas telefónicas y tomar mensajes escritos, verbales, escritos o telefónicos.</li> <li>• Dar seguimiento a las solicitudes del servicio de análisis del Laboratorio de Química Agrícola mediante la atención de consultas o dudas, notificaciones de resultados o situaciones relativas al servicio.</li> <li>• Proporcionar orientación a los estudiantes, clientes y personas externas.</li> <li>• Participar en procesos administrativos que se le designen.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en administración de empresas, bachiller técnico vocacional opción secretariado ejecutivo comercial, comercio, administración u oficinista o técnico en administración de empresas.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001 e ISO/IEC 17025 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de archivo.</li> <li>• Redacción de documentos administrativos.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia en puestos administrativos o de la misma naturaleza.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>	<b>Código: MPF</b>	

<b>E.6 DESCRIPTOR DE PUESTOS: <u>ENCARGADO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</u></b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	No aplica
<b>Misión del puesto:</b>	Coordinar y supervisar la implementación, mantenimiento, seguimiento y mejora continua del Sistema Integrado de Gestión del Laboratorio de Química Agrícola.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar, actualizar y distribuir la información documentada necesaria para dar cumplimiento al SIG.</li> <li>• Determinar las necesidades de documentación para garantizar la planificación, operación y control de los procesos.</li> <li>• Identificar, implementar y evaluar la eficacia de las acciones para prevenir o minimizar las desviaciones al SIG.</li> <li>• Planificar y dar seguimiento a las acciones necesarias para cumplir con la política y objetivos de calidad.</li> <li>• Programar y dar seguimiento a la evaluación del SIG mediante auditorías externas e internas.</li> <li>• Evaluar la eficacia del SIG para cumplir los requisitos de las normas ISO/IEC 17025:2017 e ISO 9001 vigentes y los requisitos establecidos por el LQA.</li> <li>• Comunicar el desempeño del SIG y necesidades de mejora al jefe del Departamento y/o autoridades de la FCCAA/UES.</li> <li>• Participar en procesos administrativos que se le designen.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en ingeniería agronómica, ingeniería agroindustrial, licenciatura en química y farmacia, licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia u otra carrera relacionada.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001, ISO/IEC 17025 e ISO 19001 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión documental.</li> <li>• Gestión por procesos.</li> <li>• Gestión de riesgos y trabajo no conforme.</li> <li>• Gestión de auditorías internas.</li> <li>• Resolución de quejas y apelaciones.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia en puestos de la misma naturaleza.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PUESTOS Y FUNCIONES</b>	<b>Código: MPF</b>	<b>Versión: 01</b>	

<b>E.7 DESCRIPTOR DE PUESTOS: JEFE DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>	
<b>Jefe inmediato:</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Supervisa a:</b>	Profesores universitarios, encargado de laboratorio, encargado de bodega, asistente administrativo, encargado de sistema integrado de gestión.
<b>Misión del puesto:</b>	Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades del Departamento de Química Agrícola.
<b>Funciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar plan de trabajo, plan operativo y memoria de labores del Departamento.</li> <li>• Planificar, dirigir y participar en programas educativos, investigación y proyección social.</li> <li>• Coordinar e impartir cursos y asignaturas.</li> <li>• Actualizar el contenido de asignaturas impartidas por el Departamento en conjunto al personal docente.</li> <li>• Revisar y aprobar los informes de ensayo del servicio de análisis del Laboratorio de Química Agrícola.</li> <li>• Dar seguimiento a las actividades de desarrollo de trabajos de graduación y servicio social.</li> <li>• Garantizar el mantenimiento y mejora continua del SIG a través del cumplimiento de los requisitos de las normas ISO/IEC 17025:2017 e ISO 9001 vigentes y los requisitos establecidos por el LQA.</li> <li>• Autorizar y asegurar el cumplimiento de los documentos del SIG, objetivos y política de calidad.</li> <li>• Convocar y presidir reuniones del personal del Departamento.</li> <li>• Dirigir, distribuir, asignar y supervisar el trabajo del personal docente y administrativo no docente del Departamento.</li> <li>• Gestionar la contratación del personal del Departamento.</li> <li>• Asistir a reuniones de comité técnico y de instituciones con convenios.</li> <li>• Participar en procesos administrativos que se le designen.</li> <li>• Conservar en buen estado los materiales y equipos a su disposición.</li> <li>• Ejecutar los procedimientos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión.</li> </ul>
<b>Educación:</b>	Graduado universitario en ingeniería agronómica, ingeniería agroindustrial, licenciatura en química y farmacia, licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia u otra carrera relacionada.
<b>Formación:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de paquetes de Microsoft y Office.</li> <li>• Inglés básico.</li> <li>• Formación en norma ISO 9001 e ISO/IEC 17025 vigentes.</li> </ul>
<b>Conocimiento técnico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento relacionado a la asignatura a impartir como docente.</li> <li>• Conocimientos relacionados al servicio de análisis: buenas prácticas de laboratorio, metodologías de análisis de muestras agronómicas; interpretación y análisis de resultados.</li> <li>• Almacenamiento, manejo y manipulación de sustancias químicas.</li> </ul>
<b>Habilidades:</b>	Liderazgo, proactividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, facilidad de expresión oral y escrita.
<b>Experiencia:</b>	Mínimo 2 años de experiencia en puestos de la misma naturaleza.



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>			
<b>Código: MP</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 1 de 7</b>		

**Apéndice 24. Manual de procesos**

**MP**



**MANUAL DE PROCESOS**

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>			
	<b>Código: MP</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 2 de 7</b>	

## Índice

<b>A. Introducción</b>	3
<b>B. Objetivo del manual</b>	3
<b>C. Alcance del manual</b>	3
<b>D. Referencias</b>	3
<b>E. Metodología utilizada</b>	4
<b>F. Mapa de procesos de primer nivel</b>	6
<b>G. Fichas de procesos</b>	7

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>			
	<b>Código: MP</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 3 de 7</b>	

## **A. Introducción**

El presente manual contempla la información necesaria para la comprensión de los procesos del Laboratorio de Química Agrícola conforme a los requisitos de la NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, de manera que el personal involucrado posea claridad de las actividades desempeñadas para el logro de los objetivos y la búsqueda mejora continua.

Se consideran procesos de tipo estratégico, misionales y de apoyo que son plasmados en el mapa de procesos de primer nivel con las respectivas fichas de procesos que consideran elementos necesarios para el correcto funcionamiento y desempeño de la organización.

## **B. Objetivo del manual**



Describir los procesos del Laboratorio de Química Agrícola y la interrelación existente entre ellos con la finalidad de satisfacer las necesidades de las partes interesadas pertinentes y la mejora continua de las operaciones internas.

## **C. Alcance del manual**

La información contenida en el manual es aplicable para los nueve procesos identificados en el Laboratorio de Química Agrícola y descritos en el mapa de procesos de primer nivel. Ver **Figura 1**.

## **D. Referencias**

- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.
- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Pardo, J. (2017). Gestión por procesos y riesgo operacional. Madrid: AENOR Internacional, S.A.U.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>			
	<b>Código:</b> MP	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 7	

## **E. Metodología utilizada**

### **E.1 Identificación de procesos**

Para determinar los procesos de una organización de acuerdo a los requisitos de la norma NTS ISO 9001:2015, se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación de las entradas y salidas de cada proceso.
- Determinación de las actividades y la interacción que posean entre ellas.
- Establecimiento y aplicación de los criterios y métodos necesarios para la operación y control de procesos.
- Determinación de los recursos necesarios para la ejecución del proceso.
- Abordaje apropiado de los riesgos y oportunidades del proceso.
- Definición de indicadores con la finalidad de determinar el logro de los objetivos.
- Implementación de cambios necesarios para asegurar el éxito del proceso.
- Mantener y conservar la información documentada para el apoyo de las operaciones.



### **E.2 Inventario de procesos**

Posteriormente de la identificación, se procede a enlistar los procesos que posee la organización y se seleccionan aquellos que son relevantes para la operación interna.

### **E.3 Clasificación de procesos**

De acuerdo a Pardo (2017, p. 10), los procesos que forman parte de una organización se clasifican de la siguiente manera:

- **Procesos estratégicos:** también denominados procesos gerenciales, directivos o procesos de dirección. Son los procesos propios de la dirección, donde la gerencia tiene un papel relevante.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>			
	<b>Código:</b> MP	<b>Versión:</b> 01	Página 5 de 7	

- **Procesos misionales:** a través de ellos se generan productos y servicios que se entregan a los clientes. Son procesos propios de cada negocio y de cada organización, y en conjunto conforman la denominada cadena de valor.
- **Soporte:** son procesos de ayuda a los procesos misionales y estratégicos. Suelen estar relacionados con la aportación de recursos.

En la **Tabla 1**, se describen los procesos identificados en el Laboratorio de Química Agrícola con su respectiva clasificación.

**Tabla 1. Procesos del Laboratorio de Química Agrícola**

Clasificación	Nombre del proceso	Descripción
Proceso estratégico	Gestión estratégica	Comprende los lineamientos estratégicos orientados a la materialización de la filosofía organizacional y revisión del Sistema Integrado de Gestión.
	Gestión integrada	Establece el mantenimiento, implementación y mejora del Sistema Integrado de Gestión para el logro de los objetivos planteados y satisfacción de las partes interesadas pertinentes.
Proceso misional	Servicio de análisis	Desarrolla las actividades del servicio de análisis de laboratorio, tomando en cuenta principalmente el cumplimiento de requisitos de la NTS ISO/IEC 17025:2017 y los requisitos de sistema de gestión de la NTS ISO 9001:2015.
	Docencia universitaria	Proceso que involucra las actividades de enseñanza-aprendizaje que realiza el personal docente conforme a los requisitos de la NTS ISO 9001:2015.
Proceso de apoyo	Gestión del talento humano	Establece los criterios para asegurar que el personal del Laboratorio de Química Agrícola posea las competencias necesarias para el desarrollo de sus actividades.
	Gestión de compras	Contempla la adquisición de productos y servicios necesarios para la operación de las actividades internas y que sean conforme a los criterios establecidos.
	Gestión de clientes	Considera las actividades de interacción con el cliente del servicio de análisis para la satisfacción de sus necesidades.
	Aseguramiento de la calidad	Incluye la ejecución de actividades de aseguramiento de la calidad de para proveer resultados válidos y confiables
	Gestión de bodega	Proceso en el cual se establecen los lineamientos para la gestión apropiada de la bodega de reactivos y la entrega de materiales y equipos de laboratorio.

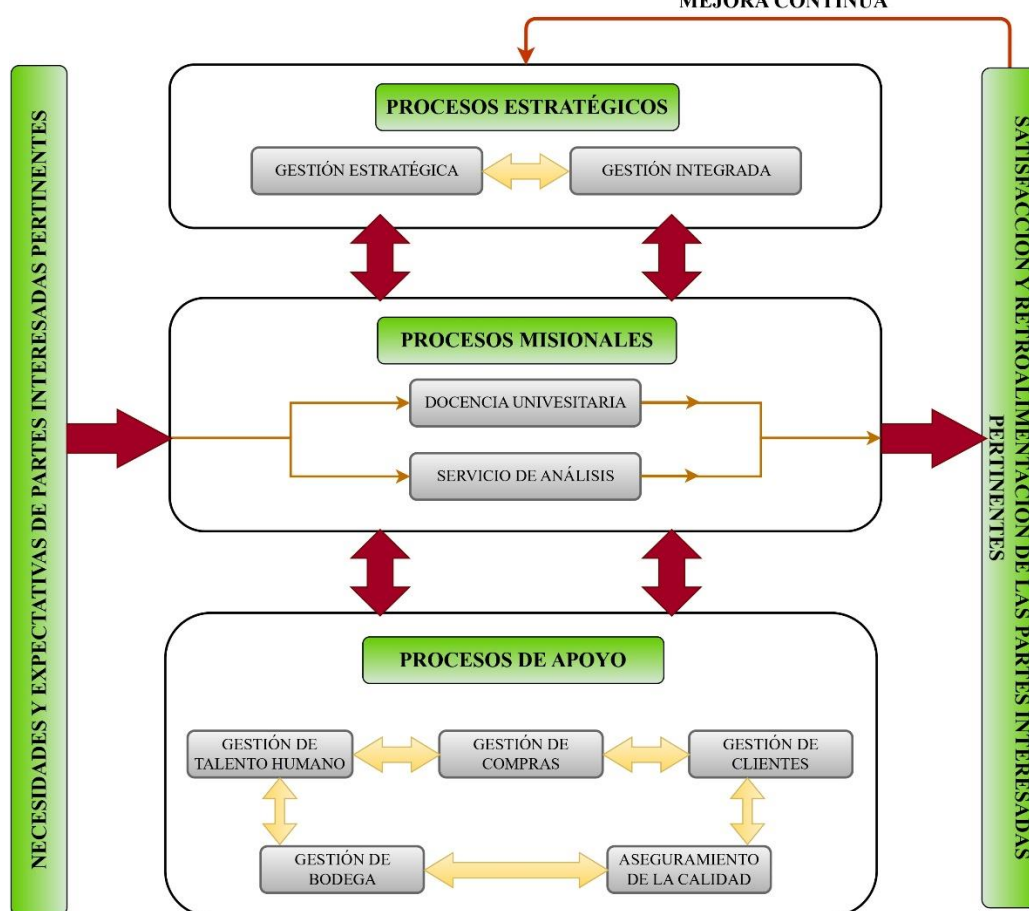
Fuente: Elaboración propia

## F. Mapa de procesos de primer nivel



A partir de la clasificación, se establece el mapa de procesos de primer nivel el cuál es un diagrama o esquema donde se identifica gráficamente los procesos que forman parte de una organización y muestra su interrelación y secuencia.

En la **Figura 1** se muestra el mapa de procesos de primer nivel del Laboratorio de Química Agrícola, indicando la relación existente entre los procesos estratégicos, misionales y de apoyo; y como estos en conjunto satisfacen las necesidades de las partes interesadas pertinentes y utilizan canales de retroalimentación para aplicar la mejora continua en la gestión.

**Figura 1.** Mapa de procesos de primer nivel del Laboratorio de Química Agrícola  
MEJORA CONTINUA



Fuente: Elaboración propia



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCESOS</b>			
	<b>Código: MP</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 7 de 7</b>	

### **G. Fichas de procesos**

Son documentos que de forma gráfica indican las actividades relevantes del proceso y se consideran los aspectos de objetivo, alcance, las entradas y salidas con los respectivos requerimientos, el personal involucrado, la infraestructura y ambiente del proceso, los recursos a utilizar, el abordaje de los riesgos y oportunidades, indicadores y la información documentada para ejecutarlo.

Las fichas de procesos del Laboratorio de Química Agrícola son las siguientes:

- MP-FP01 Gestión estratégica
- MP-FP02 Gestión integrada
- MP-FP03 Servicio de análisis
- MP-FP04 Docencia universitaria
- MP-FP05 Gestión de talento humano
- MP-FP06 Gestión de compras
- MP-FP07 Gestión de clientes
- MP-FP08 Aseguramiento de la calidad
- MP-FP09 Gestión de bodega

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 4</b>	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc1 Gestión estratégica</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Estratégico
<b>Subprocesos</b>	Pc1.1 Análisis estratégico Pc1.2 Adecuación de filosofía organizacional Pc1.3 Formulación estratégica Pc1.4 Implementación estratégica Pc1.5 Evaluación estratégica	<b>Líder del proceso</b>	Encargado del Sistema Integrado de Gestión
<b>Objetivo</b>	Establecer lineamientos estratégicos orientados a la materialización y cumplimiento de la filosofía organizacional	<b>Alcance</b>	Desde el análisis estratégico del Laboratorio de Química Agrícola hasta la evaluación estratégica.
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Encargado del Sistema Integrado de Gestión</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas administrativas</li> <li>• Muebles: archivero, escritorio, silla</li> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Medios de comunicación: teléfono, correo electrónico, internet</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**

**FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA**



**Código:** MP-FP01

**Versión:** 01

**Página** 2 de 4

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Contexto organizacional	Análisis de factores internos y externos	Encargado del SIG	<b>Pc1.1 Análisis estratégico</b>	Matriz DAFO y PESTLE	Elementos evaluados y categorizados	Todos los procesos del SIG
Necesidades y expectativas	Matriz de partes interesadas pertinentes			Matriz de partes interesadas pertinentes		
Matriz DAFO y PESTLE	Elementos evaluados y categorizados	Encargado del SIG	<b>Pc1.2 Diseño estratégico</b>	Misión, visión, valores organizacionales, política de calidad	Elementos aprobados por Junta Directiva FCCAA	Todos los procesos del SIG
Matriz de partes interesadas pertinentes	Elementos evaluados y categorizados			Objetivos estratégicos	Objetivos SMART	
Estructura organizacional	Organigrama aprobado	Decanato de FCCAA	<b>Pc1.3 Formulación estratégica</b>	Plan operativo DQA	Documento aprobado por Unidad de Planificación de la FCCAA	Todos los procesos del SIG
Misión, visión y valores organizacionales	Elementos aprobados por Junta Directiva FCCAA	Junta Directiva FCCAA				
Objetivos estratégicos	Objetivos SMART	Encargado del SIG		Asignación de responsabilidades	Responsabilidades autorizadas por jefatura	
Plan estratégico FCCAA	Plan aprobado	Decanato de FCCAA	<b>Pc1.4 Implementación estratégica</b>	Resultados de indicadores	Registro de indicadores	Todos los procesos del SIG
Plan Operativo DQA	Documento aprobado por Unidad de Planificación de la FCCAA	Todos los procesos del SIG				



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**





**FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA**

**Código:** MP-FP01



**Versión:** 01

**Página** 3 de 4

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
<p>Cambios en el contexto organizacional, cumplimiento de objetivos, adecuación de políticas y procedimientos, satisfacción del cliente y retroalimentación de partes interesadas pertinentes, desempeño de procesos y conformidad de servicios, no conformidades y acciones correctivas, resultados de seguimiento y medición, resultados de auditorías, desempeño de proveedores, adecuación de recursos, eficacia de acciones para riesgos y oportunidades, oportunidades de mejora, quejas, cambios en el volumen y tipo de trabajo de laboratorio, evaluación por organismos externos, resultados del aseguramiento de la validez de los resultados</p>	<p>Registro de entradas de la revisión por la dirección</p>	<p>Todos los procesos del SIG</p>	<p><b>Pc1.5 Evaluación estratégica</b></p>	<p>Informe de revisión por la dirección</p>	<p>Informe autorizado</p>	<p>Todos los procesos del SIG</p>

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 4 de 4</b>	

III. INDICADORES / CONTROLES						
Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Cumplimiento de objetivos estratégicos	[Objetivos cumplidos/Total de objetivos]*100%	≥75%	Anual	Encargado del SIG	Jefatura DQA	Revisión por la Dirección
Avance individual de objetivos estratégicos	[Actividades implementadas/Total de actividades planificadas]*100%	≥50%	Semestral	Encargado del SIG	Jefatura DQA	Encargado del SIG
IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA						
Código		Nombre				
MSIG		Manual del Sistema Integrado de Gestión				
Pc1-PG01		Procedimiento para abordar riesgos y oportunidades				
Pc1-PG02		Procedimiento de gestión y control de la información				
Pc1-PG03		Procedimiento de control de información documentada				
Pc1-PG04		Procedimiento para auditorías internas				
Pc1-PG05		Procedimiento para trabajo no conforme				
Pc1-PG06		Procedimiento para acciones correctivas				
Pc1-PG07		Procedimiento para planificación de cambios				
Pc1-PG08		Procedimiento para revisión del SIG				
Pc1-PG09		Procedimiento para mejora continua				
Pc1-PG10		Procedimiento para modificación y ampliación de servicios ofertados				
V. AUTORIZADO POR						
Nombre y cargo					Firma	
VI. CONTROL DE CAMBIOS						
Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción			

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN INTEGRADA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 3	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc2 Gestión integrada</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Estratégico
<b>Subproceso</b>	Pc2.1 Planificación Pc2.2 Ejecución Pc2.3 Seguimiento Pc2.4 Mejora continua	<b>Líder del proceso</b>	Encargado del Sistema Integrado de Gestión
<b>Objetivo</b>	Establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el Sistema Integrado de Gestión para el alcanzar el cumplimiento de los objetivos propuestos	<b>Alcance</b>	Desde la planificación hasta el seguimiento y mejora continua del SIG
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Profesores universitarios</li> <li>• Encargado de Laboratorio</li> <li>• Encargado de bodega</li> <li>• Asistente administrativo</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas administrativas</li> <li>• Muebles: archivero, escritorio, silla</li> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Medios de comunicación: teléfono, correo electrónico, internet</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**  
**FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN INTEGRADA**





**Código:** MP-FP02



**Versión:** 01

**Página** 2 de 3

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Matriz DAFO y PESTLE	Elementos evaluados y categorizados	Todos los procesos del SIG	<b>Pc2.1 Planificación del SIG</b>	Matriz de acciones para abordar riesgos y oportunidades	Registro de acciones	Todos los procesos del SIG
Matriz de partes interesadas pertinentes				Matriz de planificación de cambios	Registro de planificación de cambios	
Necesidades de cambios del SIG	Cambios identificados y registrados	Todos los procesos del SIG		Procesos del SIG	Mapa de procesos y caracterización	
Actividades del DQA	Identificación de entradas, salidas, controles, recursos	DQA	<b>Pc2.2 Ejecución del SIG</b>	Listado maestro de documentos del SIG	Documentos actualizados y controlados	Todos los procesos del SIG
Documentos existentes y otra documentación necesaria para el desarrollo del SIG	Solicitud de creación, actualización o sustitución de documentos	Todos los procesos del SIG		<b>Pc2.3 Seguimiento del SIG</b>	Informe de auditoría interna	Informe de auditoría aceptado y revisado
Ejecución de auditoría interna	Programa y plan de auditoría	Todos los procesos del SIG	Evaluación de la eficacia de acciones para abordar riesgos y oportunidades		Registro de eficacia de acciones	
Matriz de acciones para abordar riesgos y oportunidades	Registro de acciones		Pc3 Servicio de análisis		Acciones para trabajo no conforme	Registro de acciones
Trabajo no conforme	Registro de trabajo no conforme	Pc7 Gestión de clientes	Seguimiento de quejas		Registro de cierre de quejas	Pc2 Gestión estratégica
Quejas de clientes	Registro de recepción de quejas		Resultados de satisfacción del cliente		Registro de resultados	
Encuesta de satisfacción del cliente	Encuestas completas		Todos los procesos del SIG		Establecimiento de acciones correctivas y correcciones	Registro de acciones correctivas y correcciones
Informe de auditoría interna	Informe revisado y aceptado	<b>Pc2.4 Mejora continua del SIG</b>		Establecimiento de oportunidades de mejora, cambios del SIG y provisión de recursos	Plan de mejora continua	
Informe de la revisión por la dirección	Informe autorizado	Pc2 Gestión estratégica				

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN INTEGRADA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 3	

III. INDICADORES / CONTROLES						
Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Eficacia de acciones preventivas, de mejora y correctivas	[No. de acciones eficaces / Total de acciones establecidas]*100%	≥80%	Anual	Encargado del SIG	Jefatura del DQA	Pc1-PG01 Matriz de riesgos y oportunidades, Pc1-PG07-F01 Registro de acciones para mejora continua, Pc1-PG06-F01 Registro de acciones correctivas
IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA						
Código			Nombre			
MSIG			Manual del Sistema Integrado de Gestión			
MP			Manual de procesos			
MPRO			Manual de procedimientos			
V. AUTORIZADO POR						
Nombre y cargo			Firma			
VI. CONTROL DE CAMBIOS						
Versión	Fecha	Ítem modificado		Descripción		

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE SERVICIO DE ANÁLISIS</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 3</b>	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc3 Servicio de análisis</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Misional
<b>Subproceso</b>	Pc3.1 Recepción de muestra Pc3.2 Procesamiento de muestra Pc3.3 Emisión y entrega de resultados	<b>Líder del proceso</b>	Encargado de laboratorio
<b>Objetivo</b>	Proveer servicios de análisis fisicoquímico de muestras de tipo agronómico provenientes de clientes con la finalidad de entregar resultados válidos y confiables	<b>Alcance</b>	Desde la recepción de la muestra hasta la entrega de resultados
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo No. 028/2017-2019 (V) del Consejo Superior Universitario</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado de laboratorio</li> <li>• Encargado de bodega</li> <li>• Asistente administrativo</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Medios de comunicación: teléfono, correo electrónico, internet</li> <li>• Equipamiento analítico</li> <li>• Materiales y cristalería de laboratorio</li> <li>• Área de laboratorio</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada</li> <li>• Condiciones ambientales requeridas: temperatura entre 20°C a 25°C, y humedad relativa de 30% a 60%</li> </ul>



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA  
FICHA DE PROCESO DE SERVICIO DE ANÁLISIS





Código: MP-FP03

Versión: 01

Página 2 de 3

## II. DESCRIPCIÓN

Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Muestra de análisis	Muestra conservada	Cliente del servicio de análisis	<b>Pc3.1 Recepción de muestra</b>	Muestra registrada	Muestra identificada y codificada	Pc3.2 Procesamiento de muestra
Muestra registrada	Muestra identificada y codificada	Pc3.1 Recepción de muestra	<b>Pc3.2 Procesamiento de muestra</b>	Resultados de análisis	Registro de resultados de análisis	Pc3.3 Emisión y entrega de resultados
Resultados de análisis	Registro de resultados de análisis	Pc3.2 Procesamiento de muestra	<b>Pc3.3 Emisión y entrega de resultados</b>	Informe de ensayo	Informe de ensayo firmado y autorizado	Cliente del servicio de análisis

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE SERVICIO DE ANÁLISIS</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 3 de 3</b>	

### III. INDICADORES / CONTROLES

Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Porcentaje de entrega de informes de ensayo en el tiempo establecido	[No. de informes entregados a tiempo / No. de informes emitidos]*100%	80%	Mensual	Encargado del SIG	Jefatura del DQA	Pc3-PT01-F02 Control del servicio de análisis

### IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA



Código	Nombre
MMA	Manual de metodologías analíticas
Pc3-PT01	Procedimiento de recepción y registro de muestras
Pc3-PT01-F01	Registro de muestras
Pc3-PT01-F02	Control de servicio de análisis
Pc3-PT02	Procedimiento de muestreo
Pc3-PT02-F01	Hoja de muestreo
Pc3-PT03	Procedimiento de ensayo de muestras
Pc3-PT04	Procedimiento de emisión y entrega de informes de ensayo
Pc3-PT04-F01	Informe de ensayo

### V. AUTORIZADO POR

Nombre y cargo	Firma

### VI. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE DOCENCIA UNIVERSITARIA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 3</b>	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc4 Docencia universitaria</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Misional
<b>Subprocesos</b>	Pc4.1 Planificación del ciclo académico Pc4.2 Desarrollo teórico práctico de asignaturas Pc4.3 Evaluación académica Pc4.4 Manejo de plataforma virtual Pc4.5 Tutoría de auxiliar de cátedra	<b>Líder del proceso</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Objetivo</b>	Formar profesionales en calidad académica, científica y tecnológica conforme con el plan y programa de estudio establecido	<b>Alcance</b>	Desde planificación de ciclo académico hasta publicación de notas finales, incluyendo procesos de asesoría de trabajos de graduación
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador</li> <li>• Reglamento de la Gestión Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador</li> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Profesores universitarios</li> <li>• Encargado de laboratorio</li> <li>• Encargado de bodega</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo informático: computadora, impresora y proyector</li> <li>• Medios de comunicación virtual: correo electrónico y plataforma virtual</li> <li>• Aulas físicas</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases presenciales: área de trabajo limpia, ordenada e iluminada, ausencia de ruidos externos</li> <li>• Clases virtuales: conexión estable de internet, documentación con copia de seguridad</li> </ul>



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**





**FICHA DE PROCESO DE DOCENCIA UNIVERSITARIA**

**Código:** MP-FP04



**Versión:** 01

**Página** 2 de 3



II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Plan de estudios	Aprobado por acuerdo	Consejo Superior Universitario	<b>Pc4.1 Planificación de ciclo académico</b>	Programación de asignaturas	Aprobado por jefatura	Coordinador de asignatura y personal docente
Fuentes bibliográficas	Bibliografía de nivel académico superior	Jefatura		Asignación de responsabilidades		
Programación de asignatura	Actividades ponderadas	Coordinador de asignatura	<b>Pc4.2 Desarrollo teórico práctico de asignaturas</b>	Clases teóricas (virtual y presencial)	Cumplimiento de objetivos pedagógicos	Estudiantes
Asignación de responsabilidades	Aprobado por jefatura			Prácticas de laboratorio (virtual y presencial)		
Objetivos pedagógicos	Mínimo un objetivo general y dos específicos para cada unidad teórica			Desarrollo de unidades teórico-prácticas		
Objetivos pedagógicos por unidades valorativas	Mínimo un objetivo general y dos específicos para cada unidad teórica	Coordinador de asignatura	<b>Pc4.3 Evaluación académica</b>	Instrumentos de evaluación	Instrumentos validados	Personal docente
				Resultados alcanzados por los estudiantes	Registro en cuadro de notas	Estudiantes
Clases teóricas (virtual y presencial)	Cumplimiento de objetivos pedagógicos	Coordinador de asignatura	<b>Pc4.4 Manejo de plataforma virtual</b>	Resultados alcanzados por los estudiantes	Datos cargados en expediente estudiantil	Estudiantes
Prácticas de laboratorio (virtual y presencial)	Cumplimiento de objetivos pedagógicos			Instrumento de evaluación en plataforma virtual	Cumplimiento de características de evaluación	
Instrumentos de evaluación	Instrumentos validados					
Proyecto de tutoría	Acuerdo aprobado	Junta directiva de FCCAA	<b>Pc4.5 Tutoría de auxiliar de cátedra</b>	Colaboración en actividades académicas	Cumplimiento de horas y actividades asignadas	Coordinador de asignatura
Tutor contratado						

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE DOCENCIA UNIVERSITARIA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 3	



III. INDICADORES / CONTROLES						
Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Cumplimiento de planificación	(Actividades desarrolladas/Total de actividades)*100	100%	Cada 2 meses	Docente colaborador	Coordinador de cátedra	Memoria semanal de labores
Porcentaje de alumnos aprobados	(No. alumnos aprobados/Total de alumnos)*100	≥75%	Después de cada evaluación	Docente colaborador	Coordinador de cátedra	Plataforma virtual
IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA						
Código			Nombre			
Pc4-PD01			Procedimiento de planificación académica			
Pc4-PD02			Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas			
Pc4-PD03			Procedimiento de evaluación académica			
Pc4-PD04			Procedimiento de manejo de plataforma virtual			
Pc4-PD05			Procedimiento de tutoría de auxiliar de cátedra			
V. AUTORIZADO POR						
Nombre y cargo					Firma	
VI. CONTROL DE CAMBIOS						
Versión	Fecha	Ítem modificado		Descripción		

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP05	<b>Versión:</b> 01	Página 1 de 3	



I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b>Pc5 Gestión de talento humano</b>	<b>Tipo de proceso</b>	Apoyo
<b>Subproceso</b>	Pc5.1 Selección del personal Pc5.2 Formación del personal Pc5.3 Seguimiento de competencias	<b>Líder del proceso</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Objetivo</b>	Garantizar que el personal posea las competencias requeridas para el desarrollo de las actividades del Laboratorio de Química Agrícola	<b>Alcance</b>	Desde la selección hasta la evaluación del desempeño del personal del Laboratorio de Química Agrícola.
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento General del Sistema de Escalafón del Personal de la Universidad de El Salvador</li> <li>• Manual de evaluación del desempeño para el personal académico de la Universidad de El Salvador</li> <li>• Manual de evaluación del desempeño para el personal administrativo no docente de la Universidad de El Salvador</li> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Encargado del Sistema Integrado de Gestión</li> <li>• Profesores universitarios</li> <li>• Encargado de Laboratorio</li> <li>• Encargado de bodega</li> <li>• Asistente administrativo</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas administrativas</li> <li>• Muebles: archivero, escritorio, silla</li> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Medios de comunicación: teléfono, correo electrónico, internet</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>			
<b>Código:</b> MP-FP05		<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 3	



II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Requisitos de competencia	Requisitos de competencia identificados y documentados	Descriptor de puestos	<b>Pc5.1 Selección</b>	Personal contratado	Acuerdo de contratación de personal nuevo	Laboratorio de Química Agrícola
Necesidad de personal nuevo	Solicitud escrita	Jefe del DQA				
Necesidades de formación	Documentación de necesidades de formación	Personal del LQA	<b>Pc5.2 Formación</b>	Personal formado y autorizado	Registros de formación	Personal del LQA
Cronograma de formación anual	Cronograma autorizado	Jefe del DQA		Cumplimiento de cronograma de formación anual	Registros de capacitación	
Actividades de supervisión	Registros de supervisión	Pc3 Servicio de análisis y Pc4 Docencia universitaria	<b>Pc5.3 Seguimiento de competencias</b>	Resultados de evaluación del desempeño	Registro de evaluación del desempeño	Unidad de Recursos Humanos

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>			
<b>Código:</b> MP-FP05		<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 3	



III. INDICADORES / CONTROLES						
Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Porcentaje de cumplimiento del cronograma de formación anual	[No. de capacitaciones efectuadas / No. total de capacitaciones programadas] x 100	80%	Anual	Encargado del SIG	Jefe del DQA	Pc5-PG01-F05 Cronograma de formación anual
IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA						
Código		Nombre				
MPF		Manual de puestos y funciones				
MPF-F01		Descriptor de puestos				
Pc5-PG01		Procedimiento de personal				
Pc5-PG01-F01		Plan de formación inicial				
Pc5-PG01-F02		Evaluación de formación inicial				
Pc5-PG01-F03		Autorización de funciones del personal				
Pc5-PG01-F04		Declaración de imparcialidad y confidencialidad				
Pc5-PG01-F05		Cronograma de formación anual				
Pc5-PG01-F06		Registro de asistencia a capacitación				
V. AUTORIZADO POR						
Nombre y cargo					Firma	
VI. CONTROL DE CAMBIOS						
Versión	Fecha	Ítem modificado		Descripción		

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE COMPRAS</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP06	<b>Versión:</b> 01	Página 1 de 3	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc6 Gestión de compras</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Apoyo
<b>Subproceso</b>	Pc6.1 Planificación de compras Pc6.2 Aprobación de plan de compras Pc6.3 Selección de proveedores y contratistas Pc6.4 Recepción del producto o servicio Pc6.5 Evaluación / reevaluación de proveedores y contratistas	<b>Líder del proceso</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Objetivo</b>	Asegurar que la adquisición de productos y servicios cumplan con los requisitos establecidos por el Laboratorio de Química Agrícola	<b>Alcance</b>	Desde la planificación de compras hasta la evaluación o reevaluación de proveedores y contratistas
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Compras Públicas</li> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Encargado del sistema Integrado de Gestión</li> <li>• Profesores universitarios</li> <li>• Encargado de Laboratorio</li> <li>• Encargado de bodega</li> <li>• Asistente administrativo</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficinas administrativas</li> <li>• Muebles: archivero, escritorio, silla</li> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Medios de comunicación: teléfono, correo electrónico, internet</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE COMPRAS</b>			
<b>Código:</b> MP-FP06		<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 3	

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Necesidades de compras de productos y servicios	Registro de necesidades de compras	Personal del LQA	<b>Pc6.1 Planificación de compras</b>	Plan de compras anual	Registro de plan de compras	Pc6.2 Selección de proveedores y contratistas
Plan de compras anual	Registro de plan de compras	Jefe del DQA	<b>Pc6.2 Aprobación de plan de compras</b>	Plan de compras anual	Plan aprobado	Unidad de Planificación, Gestión y Vinculación
Requisitos de productos y servicios	Registro de requisitos	Personal del LQA				
Publicación de proceso de compra pública	Requisitos del proceso de compras públicas	Unidad de Planificación, Gestión y Vinculación	<b>Pc6.3 Selección de proveedores y contratistas</b>	Producto o servicio adjudicado	Registro de adjudicación	Pc6.4 Recepción de producto o servicio
Provisión de producto o servicio	Comprobante de provisión de producto o servicio	Proveedor y contratista	<b>Pc6.4 Recepción de producto o servicio</b>	Producto o servicio entregado	Cumplimiento de requisitos del producto o servicio	Laboratorio de Química Agrícola
Producto o servicio entregado	Cumplimiento de requisitos del producto o servicio	Laboratorio de Química Agrícola	<b>Pc6.5 Evaluación / Reevaluación de proveedores y contratistas</b>	Resultados de evaluación / reevaluación de proveedores y contratistas	Registro de evaluación / reevaluación de proveedores y contratistas	Unidad de Planificación, Gestión y Vinculación

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE COMPRAS</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 3	

### III. INDICADORES / CONTROLES

Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Cumplimiento de tiempo de entrega de productos y servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega en el plazo establecido = excelente.</li> <li>Entrega con retraso de 1 día = necesita mejorar.</li> <li>Entrega con retraso de más de 2 días = deficiente.</li> </ul>	Entrega en el plazo establecido	Por cada gestión de compra realizada	Encargado del SIG	Jefe del DQA	Pc6-PG01-F02 Evaluación de proveedores y contratistas  Pc6-PG01-F03 Reevaluación de proveedores y contratistas

### IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA



Código	Nombre
Pc6-PG01	Procedimiento para adquisición de productos y servicios
Pc6-PG01-F01	Recepción de productos y servicios
Pc6-PG01-F02	Evaluación de proveedores y contratistas
Pc6-PG01-F03	Reevaluación de proveedores y contratistas

### V. AUTORIZADO POR



Nombre y cargo	Firma

### VI. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE CLIENTES</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP07	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 3	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc7 Gestión de clientes</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Apoyo
<b>Subprocesos</b>	Pc7.1 Comunicación inicial Pc7.2 Comunicación en proceso Pc7.3 Comunicación posterior al servicio Pc7.4 Resolución de quejas	<b>Líder del proceso</b>	Jefe del Departamento de Química Agrícola
<b>Objetivo</b>	Consolidar las actividades necesarias para la gestión de clientes del Laboratorio de Química Agrícola	<b>Alcance</b>	Desde el contacto inicial con el laboratorio hasta la resolución de quejas del cliente.
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Encargado de Laboratorio</li> <li>• Asistente administrativo</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo informático: computadora, impresora.</li> <li>• Medios de comunicación virtual: correo electrónico.</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE CLIENTES</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP07	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 3	

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Dudas e inquietudes	Comunicación inicial (correo electrónico, llamada o verbalmente) no requiere formato	*Cliente	<b>Pc7.1 Comunicación inicial</b>	Información sobre servicios ofertados	Según formato Pc7-PG01-F01 Catálogo de servicios ofertados	*Cliente
Información del proceso de análisis (según corresponda)	Según formatos de comunicación interna	Proceso de servicios de análisis	<b>Pc7.2 Comunicación en proceso</b>	Notificación a cliente	Según formatos de comunicación externa	*Cliente
Encuesta de satisfacción	Según formato Pc1-PG09-F02 Encuesta de satisfacción del cliente	*Cliente	<b>Pc7.3 Comunicación posterior al servicio</b>	Oportunidades de mejora	Según formato Pc1-PG07-F01 Matriz de oportunidades de mejora	Pc1 Gestión integrada
Percepción del cliente	Identificación del suceso, código de muestra involucrados	*Cliente	<b>Pc7.4 Resolución de quejas</b>	Dictamen	Según formatos de comunicación externa	*Cliente
				Detección de trabajo no conforme	Uso de formato Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme	Pc1 Gestión integrada

\*Cliente: solicitante del servicio de análisis

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE CLIENTES</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP07	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 3 de 3</b>	

### III. INDICADORES / CONTROLES

Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Número de quejas recibidas	N/A	0 (cero)	Trimestral	Asistente administrativo	Jefe del DQA	Pc7-PG02-F02 Registro de quejas
Porcentaje de quejas resueltas	[Número de quejas resueltas/Cantidad total de quejas recibidas]*100%	100%	Trimestral	Asistente administrativo	Jefe del DQA	Pc7-PG02-F02 Registro de quejas

### IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA



Código	Nombre
Pc7-PG01	Procedimiento para revisión de solicitudes
Pc7-PG01-F01	Cotización de servicio de análisis
Pc7-PG02	Procedimiento para resolución de quejas
Pc7-PG02-F01	Formulario de presentación de quejas
Pc7-PG02-F02	Registro de quejas

### V. AUTORIZADO POR

Nombre y cargo	Firma

### VI. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP08	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 3</b>	

I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc8 Aseguramiento de la calidad</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Apoyo
<b>Subprocesos</b>	Pc8.1 Uso, almacenamiento y control de equipos de medición. Pc8.2 Control de instalaciones y condiciones ambientales. Pc8.3 Validación y verificación de métodos de análisis. Pc8.4 Estimación de incertidumbre de medición Pc8.5 Aseguramiento para la validez de resultados	<b>Líder del proceso</b>	Encargado de laboratorio
<b>Objetivo</b>	Establecer el conjunto de actividades requeridas para asegurar la validez y la confianza en los resultados emitidos por el servicio de análisis	<b>Alcance</b>	Desde el control de equipos de medición, materiales de referencia, condiciones ambientales, hasta la realización de verificaciones y estimación de incertidumbre de medición en las actividades desarrolladas dentro del laboratorio.
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Encargado de laboratorio</li> <li>• Encargado de bodega</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Equipamiento analítico</li> <li>• Materiales y cristalería de laboratorio</li> <li>• Área de laboratorio</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada</li> <li>• Condiciones ambientales requeridas: temperatura entre 20°C a 25°C, y humedad relativa de 30% a 60%</li> </ul>



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**





**FICHA DE PROCESO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

**Código:** MP-FP08

**Versión:** 01

**Página** 2 de 3

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Manual de usuario de equipos	Correspondiente al modelo específico	Jefatura	<b>8.1 Uso, almacenamiento y control de equipos de medición</b>	Programa de mantenimiento y calibración	Programación anual aprobada por jefatura	Pc3 Servicio de análisis
Equipos de medición	Según características solicitadas			Documentación de equipos de medición	Actualizados según formato vigente	
Condiciones ambientales e instalaciones	Requisitos establecidos	Literatura y fuentes bibliográficas	<b>8.2 Control de instalaciones y condiciones ambientales.</b>	Cumplimiento de condiciones ambientales e instalaciones	Registro de condiciones ambientales y cartas control	Pc3 Servicio de análisis
Metodología analítica	Acorde a muestra y analito	Encargado de laboratorio	<b>8.3 Validación y verificación de métodos de análisis</b>	Informe de verificación de método	Aprobado por Jefatura	Pc3 Servicio de análisis
Muestra, material de referencia, reactivos e instrumentos	Acorde a lo descrito en metodología analítica			Informe de validación de método		
Resultados experimentales	Según criterios estadísticos	Encargado de laboratorio	<b>8.4 Estimación de incertidumbre de medición</b>	Incertidumbre de medición	En unidades de medición correspondiente a resultados	Pc3 Servicio de análisis
Valor de error o de lectura	Informe de calibración	Proveedor de calibración				
Programa de mantenimiento y calibración, documentación de equipos, cartas control, informes de verificación y validación e Incertidumbre de medición, participación en ensayos de aptitud y/o comparaciones interlaboratorio	Según formatos establecidos	Encargado de laboratorio	<b>8.5 Aseguramiento para la validez de resultados</b>	Disminución de errores de medición	Cumplimiento de los resultados esperados	Pc3 Servicio de análisis

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FICHA DE PROCESO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>		
<b>Código:</b> MP-FP08	<b>Versión:</b> 01	Página 3 de 3	

### III. INDICADORES / CONTROLES

Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Porcentaje de métodos verificados	[Cantidad de métodos verificados/Cantidad de métodos utilizados]*100%	≥30%	Anual	Encargado de laboratorio	Jefe del DQA	Informe de verificación
Cantidad de métodos validados	Número de métodos validados	5	Anual	Encargado de laboratorio	Jefe del DQA	Informe de validación

### IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA



Código	Nombre
Pc8-PG01	Procedimiento de uso, almacenamiento y control de equipos de medición
Pc8-PG01-P01	Protocolo de uso de equipos de laboratorio
Pc8-PG02	Procedimiento para instalaciones y condiciones ambientales
Pc8-PG02-F01	Registro de condiciones ambientales
Pc8-PG02-F02	Registros de visitas
Pc8-PG03	Procedimiento de validación y verificación de métodos de análisis
Pc8-PG03-P01	Protocolo de validación
Pc8-PG03-F02	Informe de validación
Pc8-PG04	Procedimiento de estimación de incertidumbre de medición
Pc8-PG05	Procedimiento de aseguramiento de la validez de resultados

### V. AUTORIZADO POR



Nombre y cargo	Firma

### VI. CONTROL DE CAMBIOS



Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE BODEGA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP09	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 3</b>	



I. IDENTIFICACIÓN			
<b>Proceso</b>	<b><u>Pc9 Gestión de bodega de laboratorio</u></b>	<b>Tipo de proceso</b>	Apoyo
<b>Subprocesos</b>	Pc9.1 Adquisición de reactivos químicos y materiales Pc9.2 Identificación y resguardo de reactivos químicos Pc9.3 Despacho de reactivos químicos Pc9.4 Préstamo de cristalería y materiales Pc9.5 Control de inventario	<b>Líder del proceso</b>	Encargado de bodega
<b>Objetivo</b>	Identificar los elementos necesarios para gestionar reactivos químicos, cristalería y equipos de laboratorio.	<b>Alcance</b>	Desde la recepción de reactivos, materiales y equipos, resguardo, uso y descarte de los mismos.
<b>Riesgos y oportunidades</b>	Ver Matriz de riesgos y oportunidades Pc1-PG01-F01	<b>Requisitos legales y reglamentarios, y otros requisitos aplicables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTS ISO 9001:2015</li> <li>• NTS ISO/IEC 17025:2017</li> </ul>
II. RECURSOS			
<b>Personal involucrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del Departamento de Química Agrícola</li> <li>• Encargado de bodega</li> </ul>	<b>Competencia del personal</b>	Ver Manual de puestos y funciones MPF
<b>Infraestructura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo informático: computadora e impresora</li> <li>• Estantes de almacenamiento</li> <li>• Área de bodega</li> </ul>	<b>Ambiente de trabajo del proceso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de trabajo limpia, ordenada e iluminada</li> <li>• Condiciones ambientales requeridas: temperatura entre 20°C a 25°C, y humedad relativa de 30% a 60%</li> </ul>

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE BODEGA</b>			
Código: MP-FP09		Versión: 01	Página 2 de 3	

II. DESCRIPCIÓN						
Entradas			Proceso	Salidas		
Insumo	Requisitos	Proveedor		Producto	Requisitos	Cliente
Material de vidrio, equipos y reactivos	Factura de compra	Encargado de bodega	<b>Pc9.1 Adquisición de reactivos químicos y materiales</b>	Materiales, equipos y reactivos ingresados	Elementos inventariados	Pc9 Gestión de bodega de laboratorio
Reactivos adquiridos	Inventariados	Encargado de bodega	<b>Pc9.2 Identificación y resguardo de reactivos químicos</b>	Reactivos almacenados	Codificados y categorizados según compatibilidad química	Pc9 Gestión de bodega de laboratorio
Solicitud de despacho	Según formato establecido	Profesores universitarios, encargado de laboratorio y estudiantes	<b>Pc9.3 Despacho de reactivos químicos</b>	Reactivos químicos	Descargo de inventario y comprobante de despacho	Pc3 Servicio de análisis y Pc4 Docencia universitaria
Solicitud de préstamo	Según formato establecido	Profesores universitarios, encargado de laboratorio y estudiantes	<b>Pc9.4 Préstamo de cristalería y materiales</b>	Insumos de laboratorio	Comprobante de préstamo	Pc4 Docencia universitaria
Solicitud de jefatura	Según formatos de comunicación interna	Jefe del DQA	<b>Pc9.5 Control de inventario</b>	Inventario de existencias	Registro de existencias	Jefe del DQA
Planificación anual de compras	Plan operativo del DQA	Pc2 Gestión estratégica				Pc9 Gestión de bodega de laboratorio

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FICHA DE PROCESO DE GESTIÓN DE BODEGA</b>			
	<b>Código:</b> MP-FP09	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 3 de 3</b>	

III. INDICADORES / CONTROLES						
Nombre	Forma de cálculo	Meta	Frecuencia de medición	Responsable		Fuente de información
				Medición	Seguimiento	
Porcentaje de codificación de reactivos	[Cantidad de reactivos codificados/Cantidad total de reactivos existentes en bodega]*100%	100%	Anual	Encargado de bodega	Jefe del DQA	Pc9-PG01-F01 Inventario de bodega
IV. INFORMACIÓN DOCUMENTADA ASOCIADA						
Código			Nombre			
Pc9-PG01			Procedimiento de adquisición de reactivos químicos y materiales de laboratorio			
Pc9-PG01-F01			Inventario de bodega			
Pc9-PG02			Procedimiento de préstamo de cristalería y materiales de bodega			
Pc9-PG02-F01			Solicitud de préstamo de materiales y equipos			
Pc9-PG03			Procedimiento de identificación y registro de reactivos químicos			
Pc9-PG04			Procedimiento de despacho de reactivos químicos de bodega			
Pc9-PG04-F01			Solicitud de despacho de reactivos químicos			
V. AUTORIZADO POR						
Nombre y cargo				Firma		
VI. CONTROL DE CAMBIOS						
Versión	Fecha	Ítem modificado		Descripción		



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
<b>Código:</b> MPRO	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 5		

**Apéndice 25. Manual de procedimientos**

# MPRO



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
	<b>Código:</b> MPRO	<b>Versión:</b> 01	Página 2 de 5	

## Índice

<b>A. Introducción</b>	3
<b>B. Objetivo</b>	3
<b>C. Alcance</b>	3
<b>D. Referencias</b>	3
<b>E. Procedimientos del SIG</b>	4

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
	<b>Código: MPRO</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 3 de 5</b>	

## **A. Introducción**

El presente manual agrupa los procedimientos documentados necesarios para la apropiada ejecución de los procesos estratégicos, misionales y de apoyo del Laboratorio de Química Agrícola conforme a los requerimientos del Sistema Integrado de Gestión NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017.

Cada procedimiento contiene las actividades a efectuar e incluye el objetivo, alcance, personal responsable, definiciones, referencias, documentos asociados y formularios para el registro y evidencia de los resultados obtenidos.

## **B. Objetivo del manual**



Establecer los procedimientos del Laboratorio de Química Agrícola con el fin de cumplir con los objetivos establecidos del Sistema Integrado de Gestión y mejorar continuamente el desempeño de los procesos para la satisfacción de las partes interesadas pertinentes.

## **C. Alcance del manual**

La información contenida en el manual es aplicable para los nueve procesos identificados en el Laboratorio de Química Agrícola, gestión estratégica y gestión integrada, servicio de análisis, docencia universitaria, gestión de talento humano, gestión de compras, gestión de clientes, aseguramiento de la calidad y gestión de bodega.

## **D. Referencias**

- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.
- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
	<b>Código: MPRO</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Página 4 de 5</b>	

### **E. Procedimientos del Sistema Integrado de Gestión**



La elaboración de los documentos atiende a los lineamientos establecidos en el procedimiento de control de información documentada, Pc5-PG01.

Es importante destacar que cada procedimiento responde a los cuestionamientos de qué, cómo, cuándo, dónde y quién ejecuta las actividades; por lo tanto, las ventajas de su documentación son las siguientes:

- Minimizar errores e improvisación.
- Definir las responsabilidades y funciones del personal de la organización.
- Proveer una visión global y sistemática del trabajo a ejecutar en cada proceso.
- Permitir que los procedimientos se conviertan en documentos de consulta.
- Estandarizar la realización de las distintas operaciones.
- Entablar acciones de mejora conforme se realicen las actividades.
- Crear una cultura de trabajo en base al registro de las actividades con la finalidad de dar trazabilidad documental a lo realizado.



Los procedimientos desarrollados para la realización de los procesos del Sistema Integrado de Gestión se muestran en el siguiente detalle:

- Pc1-PG01 Procedimiento para abordar riesgos y oportunidades\*
- Pc1-PG02 Procedimiento de gestión y control de la información
- Pc1-PG03 Procedimiento de control de información documentada\*
- Pc1-PG04 Procedimiento para auditorías internas\*
- Pc1-PG05 Procedimiento de trabajo no conforme\*
- Pc1-PG06 Procedimiento para acciones correctivas\*
- Pc1-PG07 Procedimiento para planificación de cambios
- Pc1-PG08 Procedimiento de revisión del SIG\*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
	Código: MPRO	Versión: 01	Página 5 de 5	

- Pc1-PG09 Procedimiento para mejora continua
- Pc3-PT01 Procedimiento de recepción y registro de muestras
- Pc3-PT02 Procedimiento de muestreo
- Pc3-PT03 Procedimiento de ensayo de muestras
- Pc3-PT04 Procedimiento de emisión y entrega de informe de ensayo\*
- Pc4-PD01 Procedimiento de planificación académica
- Pc4-PD02 Procedimiento para desarrollo teórico práctico de asignaturas\*
- Pc4-PD03 Procedimiento de evaluación académica\*
- Pc4-PD04 Procedimiento de manejo de plataforma virtual
- Pc4-PD05 Procedimiento de tutoría de auxiliar de cátedra
- Pc5-PG01 Procedimiento de personal\*
- Pc6-PG01 Procedimiento para adquisición de productos y servicios
- Pc7-PG01 Procedimiento para revisión de solicitudes ofertas y contratos
- Pc7-PG02 Procedimiento para resolución de quejas \*
- Pc8-PG01 Procedimiento para uso, almacenamiento y control de equipos\*
- Pc8-PG02 Procedimiento para instalaciones y condiciones ambientales
- Pc8-PG03 Procedimiento de validación y verificación de métodos de análisis
- Pc8-PG04 Procedimiento para estimación de incertidumbre de medición
- Pc8-PG05 Procedimiento para aseguramiento de la validez de los resultados
- Pc9-PG01 Procedimiento de adquisición de reactivos químicos y materiales de laboratorio
- Pc9-PG02 Procedimiento de préstamo de cristalería y materiales de laboratorio
- Pc9-PG03 Procedimiento de identificación y registro de reactivos químicos
- Pc9-PG04 Procedimiento de despacho de reactivos químicos de bodega



**Nota aclaratoria:** los procedimientos identificados con asterisco (\*) se encuentran visibles dentro del sistema documental propuesto, junto a los respectivos formularios asociados.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 8</b>	

## Pc1-PG01



# PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 2 de 8</b>	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	5
<b>G. Documentos asociados</b>	6
<b>H. Control de cambios</b>	6
<b>I. Anexos</b>	6

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 3 de 8</b>	

## A. Objetivo

Determinar los criterios para la identificación y evaluación de los riesgos y oportunidades presentes en los procesos del Laboratorio de Química Agrícola con la finalidad de establecer acciones proporcionales al impacto potencial sobre las actividades.

## B. Alcance

Aplicable para la identificación de riesgos y oportunidades en todos los procesos del Sistema Integrado de Gestión, personal, partes interesadas pertinentes y contexto del Laboratorio de Química Agrícola.

## C. Responsables

*Encargado de Sistema Integrado de Gestión:*

- Establecer la técnica de evaluación de riesgos y oportunidades.
- Dar seguimiento a la eficacia de las acciones de tratamiento de riesgo.

*Líderes de procesos:*



- Identificar y evaluar los riesgos de los procesos que tienen a cargo.
- Establecer las acciones para tratar el riesgo de forma eficaz.

*Personal del Laboratorio de Química Agrícola:*

- Apoyar en la identificación y evaluación de riesgos en los procesos que posean responsabilidades.

## D. Definiciones



- **Análisis del riesgo:** comprensión de la naturaleza del riesgo y sus características, incluyendo cuando sea apropiado el nivel de riesgo.
- **Consecuencia:** resultado de un evento que afecta a los objetivos.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 4 de 8</b>	

- **Contexto de la organización:** combinación de cuestiones internas y externas que pueden tener un efecto en el enfoque de la organización para el desarrollo y logro de sus objetivos.
- **Control:** medida que mantiene y/o modifica un riesgo
- **Evaluación del riesgo:** proceso global de identificación, análisis y valoración del riesgo.
- **Evento:** ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias.
- **Identificación del riesgo:** encontrar, reconocer y describir los riesgos que ayudan o impiden a la organización al logro de los objetivos establecidos.
- **Parte interesada:** persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad.
- **Probabilidad:** posibilidad de que algo suceda.
- **Riesgo:** efecto de la incertidumbre sobre los objetivos, considerando el tipo de impacto sobre los objetivos se catalogan como riesgos (impacto negativo) u oportunidades (impacto positivo).
- **Tratamiento del riesgo:** selección e implementación de opciones para abordar el riesgo.
- **Valoración del riesgo:** comparación de los resultados del análisis del riesgo con los criterios establecidos para determinar si es necesario una acción adicional.



#### **E. Referencias**

- ISO 31000:2018 Gestión del riesgo. Directrices.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>	<b>Código: Pc1-PG01</b>	

## F. Desarrollo

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Líder de proceso	1. Organizar una reunión con el personal u otras partes interesadas pertinentes para obtener retroalimentación e información del proceso de interés con la finalidad de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunir diferentes áreas de experticia.</li> <li>• Considerar diversos puntos de vista para definir los criterios y valoración del riesgo.</li> <li>• Proporcionar suficiente información para la supervisión del riesgo y toma de decisiones.</li> </ul>	Convocatoria de reunión
Líder de proceso y personal del LQA	2. Determinar los factores internos y externos del contexto de la organización que pueden impactar positiva o negativamente al cumplimiento de los objetivos mediante la técnica de lluvia de ideas.	MSIG-F01 Matriz de contexto interno y externo
Líder de proceso y personal del LQA	3. Identificar exhaustivamente los riesgos (incluidos los riesgos a la imparcialidad) y oportunidades que pueden tener incidencia en el proceso de interés mediante técnicas como lista de chequeo, juicio basado en experiencia o registros, lluvia de ideas, etc.	Identificación de riesgos y oportunidades del proceso
Líder de proceso y personal del LQA	4. Determinar las causas principales del origen del riesgo u oportunidad potencial.	Identificación de causas
Líder de proceso y personal del LQA	5. Detallar los efectos que se pueden originar a partir del riesgo u oportunidad.	Identificación de efectos
Líder de proceso y personal del LQA	6. Realizar el análisis y evaluación del riesgo según lo dispuesto en el <b>Anexo 1</b> .	Pc1-PG01-F01 Matriz de riesgos y oportunidades
Líder de proceso y personal del LQA	7. Determinar los controles a implementar, ya sean acciones preventivas o correctivas.	Planificación de tratamiento del riesgo
Líder de proceso y personal del LQA	8. Establecer responsables para la implementación de acciones y fechas de programación.	Planificación de tratamiento del riesgo
Líder de proceso	9. Enviar la matriz de riesgos y oportunidades al encargado del Sistema Integrado de Gestión para su revisión.	Pc1-PG01-F01 Matriz de riesgos y oportunidades

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 6 de 8

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	10. Consolidar la información proporcionada por cada líder de proceso y la unificar el contenido en una sola matriz de riesgos y oportunidades del SIG.	Pc1-PG01-F01 Matriz de riesgos y oportunidades
Líder de proceso y personal del LQA	11. Realizar la socialización de cada matriz de riesgo y oportunidades con el personal involucrado con la finalidad de implementar las acciones establecidas según lo programado.	Divulgación con el personal
Encargado del SIG	12. Realizar el seguimiento semestralmente de la implementación de las acciones propuestas con el propósito de evaluar la efectividad y pertinencia de las actividades.	Seguimiento de eficacia de actividades para tratamiento de riesgo

### G. Documentos asociados

Pc1-PG01-F01 Matriz de riesgos y oportunidades



### H. Control de cambios

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos

**Anexo 1.** Técnica de evaluación de riesgos y oportunidades

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>	<b>Código:</b> Pc1-PG01	

### Anexo 1. Técnica de evaluación de riesgos y oportunidades

Los pasos a seguir para la evaluación de los riesgos y oportunidades son los siguientes:

1. Evaluar la probabilidad de ocurrencia según lo dispuesto en la **Tabla 1**.

**Tabla 1. Evaluación de la probabilidad**

Valor cualitativo	Valor cuantitativo	Descripción
Muy baja	1	El riesgo puede ocurrir solamente en circunstancias excepcionales. No se ha presentado en los últimos 5 años.
Baja	2	El riesgo puede ocurrir en cualquier momento. Se ha presentado una vez en los últimos 5 años.
Media	3	El riesgo podría ocurrir en algún momento. Se ha presentado una vez en los últimos 2 años.
Alta	4	El riesgo probablemente ocurrirá en algunas circunstancias. Se ha presentado una vez en el último año.
Muy alta	5	El riesgo ocurrirá en la mayoría de las circunstancias. Se ha presentado más de una vez en el último año.

Fuente: Elaboración propia

2. Evaluar el impacto negativo o positivo, según lo dispuesto en la **Tabla 2**.

**Tabla 2. Evaluación del impacto**

	Valor cualitativo	Valor cuantitativo	Descripción	
	<b>Impacto negativo</b>	Insignificante	1	Origina consecuencias mínimas en el laboratorio.
Bajo		2	Posee bajo impacto en el laboratorio.	
Moderado		3	Origina efectos moderados en el laboratorio.	
Alto		4	Deriva consecuencias importantes en el laboratorio.	
Crítico		5	Deriva consecuencias catastróficas en el laboratorio.	
	Valor cualitativo	Valor cuantitativo	Descripción	
	<b>Impacto positivo</b>	Ningún beneficio	1	Origina mínimos beneficios en el laboratorio.
		Poco beneficio	2	Origina pocos beneficios en el laboratorio.
		Beneficio	3	Origina beneficios relativos en el laboratorio.
		Mucho beneficio	4	Deriva beneficios importantes sobre la organización.

Fuente: Elaboración propia

3. Realizar la valoración del riesgo mediante la multiplicación de la probabilidad por el impacto. El resultado obtenido se muestra en la **Tabla 3**.

**Tabla 3. Valoración del riesgo**

Probabilidad	Impacto negativo					Impacto positivo				
	Insignificante	Bajo	Moderado	Alto	Crítico	Mucho beneficio	Beneficio	Poco beneficio	Ningún beneficio	
	1	2	3	4	5	4	3	2	1	
Muy alta	5	5	10	15	20	25	20	15	10	5
Alta	4	4	8	12	16	20	16	12	8	4
Media	3	3	6	9	12	15	12	9	6	3
Baja	2	2	4	6	8	10	8	6	4	2
Muy baja	1	1	2	3	4	5	4	3	2	1



Fuente: Elaboración propia

4. Según el resultado obtenido de la valoración, determinar el nivel del riesgo y el tipo de acción a realizar de acuerdo a lo establecido en la **Tabla 4**.

**Tabla 4. Valoración del riesgo**

Resultado		Riesgo negativo	Riesgo positivo
Cualitativo	Cuantitativo		
No significativo	1 - 2	Riesgo marginal o con poco impacto. Pueden realizarse acciones de control para disminuir la probabilidad de ocurrencia o impacto.	No se requiere implementar alguna mejora, debido a que no se obtiene un beneficio significativo.
Ligeramente significativo	3 - 8	Riesgo apreciable. Evaluar si es posible la introducción de acciones de mejora para reducir la probabilidad de ocurrencia o impacto.	Se toman en cuenta aquellas acciones significativas de acuerdo al costo-beneficio identificado.
Significativo	9 - 12	Riesgo importante. Se deben de tomar acciones preventivas obligatorias y controlar las fuentes de riesgo.	Se implementa la acción y se da seguimiento a los resultados preliminares.
Muy significativo	15 - 25	Riesgo muy grave. Se requieren acciones correctivas urgentes y es recomendable que las actividades no continúen hasta acortar sólidamente el riesgo.	Se implementan de inmediato las acciones que tendrán un beneficio muy significativo para la organización.

Fuente: Elaboración propia



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>MATRIZ DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG01-F01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 7	

**Proceso:** \_\_\_\_\_ **Líder de proceso:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo del proceso:** \_\_\_\_\_

Matriz de riesgos y oportunidades													
Actividad	Identificación				Análisis y evaluación			Seguimiento de la eficacia de las acciones					
	Tipo *	Descripción	Causa	Efecto	Probabilidad (P)	Impacto (I)	Valoración (PxI)	Acción	Responsable	Fecha programada inicio/final	% de avance	Fecha de cierre	Registro de evidencia



\* Riesgo / Oportunidad

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 14</b>	

## Pc1-PG03

# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA



Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 2 de 14</b>	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	14
<b>H. Control de cambios</b>	14
<b>I. Anexos</b>	14

### A. Objetivo

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 3 de 14</b>	

Establecer los lineamientos para el control de la información documentada del Laboratorio de Química Agrícola.

## **B. Alcance**

Aplicable a la información documentada interna y externa del Sistema Integrado de Gestión.

## **C. Responsables**

*Jefe del Departamento de Química Agrícola:*

- Autorizar la documentación del Sistema Integrado de Gestión.
- Designar el personal que revisa la documentación del Sistema Integrado de Gestión.

*Encargado de Sistema Integrado de Gestión:*



- Resguardar de los documentos originales, generación y distribución de copias controladas al personal implicado.
- Controlar, almacenar, proteger y archivar los registros generados de los procesos del Sistema Integrado de Gestión.
- Administrar los sellos de “Copia controlada”, “Copia no controlada” y “Documento obsoleto”.
- Supervisar la aplicación correcta de este procedimiento.

*Personal del Laboratorio de Química Agrícola:*

- Responsable de la aplicación, protección, almacenamiento y devolución de copias controladas que reciba para la ejecución de sus actividades.
- Seguir los lineamientos establecidos en este procedimiento para el llenado de formularios.

## **D. Definiciones**

- **Copia controlada:** documento cuya localización y acceso es controlado.
- **Documento:** información y el medio en el que está contenida.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 4 de 14</b>	

- **Formulario:** información documentada a mantener y utilizada para registrar los datos requeridos para el sistema de gestión de la calidad.
- **Información documentada:** información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.
- **Manual de calidad:** especificación para el sistema de gestión de la calidad de una organización.
- **Procedimiento:** forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.
- **Registro:** documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades realizadas.

## E. Referencias

- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

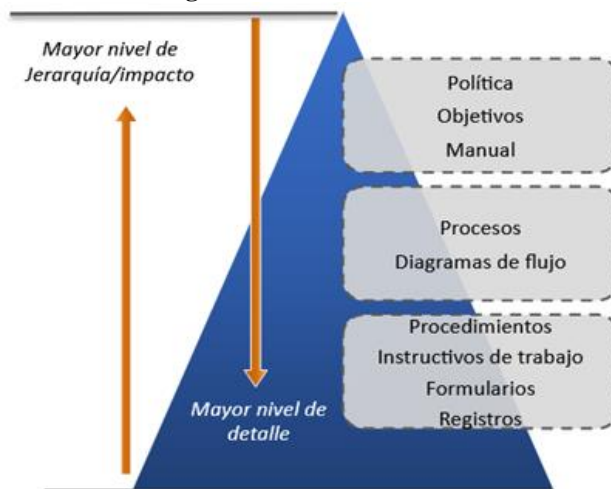
## F. Desarrollo

### Documentos del Sistema Integrado de Gestión

- **Disposiciones generales**
  - **Estructura documental**

La documentación del Sistema Integrado de Gestión está conformada mediante la pirámide documental, ver **Figura 1**. Se relaciona la relevancia y nivel de detalle del documento, es decir, en la cúspide se ubican aquellos con mayor relevancia estratégica y menor detalle de contenido; por el contrario, en la base se encuentran documentos que contienen mayor información y de menor impacto estratégico.

**Figura 1. Pirámide documental**



Fuente: Elaboración propia

- **Manual del Sistema Integrado de Gestión:** posee información de tipo estratégica, sin embargo, su nivel de detalle es limitado; Se describe el alcance y objetivos del Sistema Integrado de Gestión, políticas, contexto del laboratorio, necesidades y expectativas de las partes interesadas pertinentes.
- **Manual de procesos:** comprende de los mapas de procesos nivel 1 y 2, y las fichas de los procesos de la organización.
- **Manual de procedimientos:** agrupa los procedimientos de las actividades de gestión, docencia y servicio de análisis.
- **Procedimientos:** posee un nivel de jerarquía medio, pero aumentan el nivel de detalle, los procedimientos establecidos operativizan actividades de gestión, elementos técnicos del laboratorio y aspectos relativos a docencia.
- **Formularios:** contienen un alto nivel de detalle, pero nulo nivel jerárquico, el alcance se limita a recolectar información de las actividades desarrolladas para establecer mecanismos de trazabilidad en cada uno de los procedimientos.
- **Protocolos:** contienen un alto nivel de detalle, pero nulo nivel jerárquico, se limita a describir paso a paso el desarrollo de actividades muy específicas como el desarrollo de métodos de muestreo, uso de equipos de medición y desarrollo de metodologías analíticas.

○ **Contenido de documentos**



A continuación, en la **Tabla 1**, se detalla la estructura interna de cada documento del SIG.

**Tabla 1. Estructura interna de documentación**

Componentes	Manual	Ficha de procesos	Procedimiento	Formulario	Protocolo
<b>Hoja de inicio.</b>	X	N/A	X	N/A	X
<b>Índice.</b>	X	N/A	N/A	N/A	X
<b>Encabezado.</b>	X	X	X	X	X
<b>Objetivo:</b> expresa el propósito de la aplicación del documento.	X	X	X	N/A	N/A
<b>Alcance:</b> indica el campo de aplicación del documento.	X	X	X	N/A	N/A
<b>Definiciones:</b> se colocan las definiciones necesarias para la comprensión del documento.	N/A	N/A	X	N/A	N/A
<b>Responsabilidades:</b> descripción de las obligaciones de los ejecutores del documento.	N/A	N/A	X	N/A	N/A
<b>Referencias:</b> se coloca la bibliografía y literatura utilizada para el desarrollo del documento.	X	N/A	X	N/A	X
<b>Desarrollo/Contenido.</b>	X: Contenido específico	X: Mapa de 2° nivel	X	X: Formato de registro	X: Detalle de la actividad
<b>Documentos asociados:</b> indica aquella documentación relacionada al documento.	N/A	N/A	X	N/A	N/A
<b>Control de cambios.</b>	X	X	X	N/A	N/A
<b>Anexos.</b>	Si aplica	N/A	Si aplica	N/A	N/A
<b>Pie de página.</b>	X	X	X	X	X

N/A: No aplica; X: si posee componente

Fuente: Elaboración propia



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 7 de 14	

○ **Aspectos de forma**

Para la elaboración, modificación o sustitución de documentos se deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

- **Formato de texto y página:** para el texto se utiliza tipo de letra Times New Roman, tamaño 12 con interlineado 1.5; tamaño 9 o 10 con interlineado 1.0 para tablas. Los márgenes de la página son 2.5 cm para el margen superior, inferior y derecho, y 3.0 cm para el margen izquierdo.
- **Hoja de inicio:** el formato de la hoja de inicio contiene encabezado, el código y nombre del documento, y una tabla donde especifica los responsables de la elaboración, revisión y autorización.
- **Encabezado:** el encabezado consta de la denominación jerárquica del Laboratorio de Química Agrícola, logo de la UES y FCCAA, nombre del documento, código, versión y número de páginas. Ver **Figura 2**.

**Figura 2. Formato de encabezado**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>[NOMBRE DEL DOCUMENTO]</b>			
	<b>Código:</b> WWW	<b>Versión:</b> XX	<b>Página</b> Y de Z	

Fuente: Elaboración propia

- **Desarrollo:** se coloca una tabla para describir paso a paso las actividades ejecutadas en los documentos de procedimientos. Ver **Figura 3**.

**Figura 3. Formato de desarrollo de procedimientos**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal responsable de ejecutar la actividad	Se describe la actividad a realizar	Indica el registro y/o salida que evidencia la realización de la actividad

Fuente: Elaboración propia

- **Control de cambios:** al final del documento, se coloca una tabla que contiene la versión del documento, fecha, el ítem y la descripción del cambio. Ver **Figura 4**.

**Figura 3. Formato de control de cambios**

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción
N° versión de documento modificado	Fecha de modificación	Ítem o apartado	Breve descripción del cambio realizado



Fuente: Elaboración propia

- **Pie de página:** en el pie de cada página del documento se coloca la declaración “*Se prohíbe la reproducción de este documento sin la autorización expresa por el Laboratorio de Química Agrícola*”.
- **Codificación**

La codificación de los documentos del SIG, se presenta en la siguiente **Tabla 2**:

**Tabla 2. Codificación de documentación**

Documento	Código	Significado
Manual	MSIG	Manual del Sistema Integrado de Gestión
	MP	Manual de Procesos
	MPRO	Manual de Procedimientos
	MMA	Manual de Metodologías Analíticas
	MPF	Manual de puestos y funciones
Ficha de procesos	MP-FPxx	FP: Ficha de Proceso xx: Número correlativo
Procedimiento	Pcx-YYxx	Pcx: Proceso relacionado YY: procedimiento de gestión (PG), procedimiento de docencia (PD), procedimiento técnico de servicio de análisis (PT) xx: Número correlativo
Formulario	Pcx-YYxx-Fxx	Pcx: Proceso relacionado YY: procedimiento de gestión (PG), procedimiento de docencia (PD), procedimiento técnico de servicio de análisis (PT) F: Formulario xx: Número de correlativo

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 9 de 14

Documento	Código	Significado
Protocolo	Pcx-YYxx-Pxx	Pcx: Proceso relacionado YY: procedimiento de gestión (PG), procedimiento de docencia (PD), procedimiento técnico de servicio de análisis (PT) P: Protocolo xx: Número de correlativo

Fuente: Elaboración propia



Para los procesos del Sistema Integrado de Gestión, en la **Tabla 3** se muestra la codificación utilizada:

**Tabla 3. Codificación de procesos**

<b>Pcx: Proceso del Sistema Integrado de Gestión</b>	
<b>Código</b>	<b>Nombre del proceso</b>
Pc1	Gestión integrada
Pc2	Gestión estratégica
Pc3	Servicio de análisis
Pc4	Docencia universitaria
Pc5	Gestión de talento humano
Pc6	Gestión de compras
Pc7	Gestión de clientes
Pc8	Aseguramiento de la calidad
Pc9	Gestión de bodega de laboratorio

Fuente: Elaboración propia



Para los documentos de origen externo contemplados en el Sistema Integrado de Gestión, sean normas, leyes, reglamentos, literatura y/o recursos bibliográficos; se utiliza la codificación “DExx”, donde DE indica que el documento es de procedencia externa al laboratorio y xx es el número correlativo asignado.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>	<b>Código:</b> Pc1-PG03	

Para los documentos externos que se encuentren en soporte físico, se coloca una etiqueta o distintivo del código respectivo, y para los que se encuentren en formato digital se coloca el código en la identificación del nombre del archivo.

- **Elaboración, modificación o compra de documentos**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal del Laboratorio de Química Agrícola	1. Identificar y notificar por medio de una solicitud la necesidad de elaboración, modificación o compra de documentos necesarios para las actividades del Laboratorio de Química Agrícola.	Solicitud por medio de correo electrónico
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	2. Verificar si la solicitud procede o no. .1 Si la solicitud procede, notificar la autorización. <i>Sigue el paso 3.</i> .2 Si la solicitud no procede, comunicar la justificación del caso. <i>Finaliza el procedimiento.</i>	Respuesta por medio de correo electrónico
Personal del Laboratorio de Química Agrícola	3. Realizar la creación, modificación o compra del documento según lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El responsable de la documentación de gestión es el encargado del Sistema Integrado de Gestión, para los documentos de docencia son los profesores universitarios y para los documentos técnicos es el encargado de laboratorio o encargado de bodega.</li> <li>• En la compra de documentos, tales como normas o bibliografía relativa al sistema, proceder según el Procedimiento de adquisición de productos y servicios Pc6-PG01.</li> </ul> <i>Nota:</i> cuando se realice una modificación o cambio en un documento, se coloca el texto subrayado y en negrita, se actualiza el número de versión y se registra en el formato de control de cambios.	Documento creado, modificado, sustituido o comprado
Personal del Laboratorio de Química Agrícola	4. Enviar el documento para la correspondiente revisión, según lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El jefe del Departamento de Química Agrícola designa el responsable de la revisión de los documentos según la competencia que posea.</li> </ul>	Documento enviado por correo electrónico
Personal designado	5. Revisar el contenido del documento y emitir observaciones. 5.1 Si el documento no presenta observaciones, <i>sigue el paso 8.</i> 5.2 Si el documento presenta observaciones, envía el documento al personal que lo elaboró para su corrección. <i>Sigue el paso 6.</i>	Documento enviado por correo electrónico
Personal del Laboratorio de Química Agrícola	6. Corregir el documento y enviarlo al personal designado.	Documento enviado por correo electrónico

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 11 de 14

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal designado	7. Revisar y verificar que el documento cumpla con las observaciones.	Documento revisado
Personal designado	8. Enviar el documento al encargado del Sistema Integrado de Gestión para revisión.	Documento enviado por correo electrónico
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	9. Revisar el formato del documento, y asignar el código y versión correspondiente.	Documento revisado
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	10. Enviar el documento al jefe del Departamento de Química Agrícola.	Documento enviado por correo electrónico
Jefe del Departamento de Química Agrícola	11. Autorizar y firmar el documento.	Documento firmado
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	12. Añadir o actualizar el documento en el listado maestro de documentos y registros. <i>Nota:</i> el documento original está en soporte en físico, firmado y autorizado.	Pc1-PG03-F01 Listado maestro de documentos y registros

• **Distribución y difusión de documentos**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	1. Elaborar una copia controlada del documento original, de acuerdo a lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es una copia en soporte físico, colocar el sello de “Copia controlada”.</li> <li>• Si es una copia en soporte digital, colocar en la esquina inferior derecha “Copia controlada” en mayúsculas y con color azul.</li> </ul>	Copia controlada
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	2. Entregar las copias controladas en soporte físico o digital al personal correspondiente.	Pc1-PG03-F01 Listado maestro de documentos y registros
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	3. Solicitar la firma de recepción de la copia controlada en el listado de distribución.	Pc1-PG03-F02 Listado de distribución de documentos

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 12 de 14

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	4. Planificar la socialización del contenido del documento.	Fecha programada
Personal del Laboratorio de Química Agrícola	5. Realizar la socialización del documento por el medio que estime conveniente.	Registro de difusión
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	6. Registrar la difusión del documento.	Pc1-PG03-F03 Control de difusión

- **Almacenamiento y archivo de documentos**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	1. Almacenar los documentos en soporte físico en un folder/ cartapacio/ archivero identificado, y los documentos en soporte digital en formato PDF en carpetas identificadas. <i>Nota:</i> solamente el personal autorizado con permiso o contraseña puede acceder a la ubicación de la documentación digital.	Documentos almacenados
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	2. Revisar los documentos vigentes contra lo detallado en el listado maestro de documentos y registros.	Revisión del listado maestro de documentos y registros
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	3. Actualizar la lista maestra de documentos y registros.	Pc1-PG03-F01 Listado maestro de documentos y registros
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	4. Retirar los documentos originales y copias controladas en físico y digital de las versiones no vigentes.	Documentos retirados
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	5. Archivar los documentos no vigentes en una ubicación/carpeta diferente e identificada como documentos obsoletos.	Documentos archivados
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	6. Registrar los documentos archivados en el control de archivo.	Pc1-PG03-F04 Control de archivo
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	7. Realizar copias de seguridad de la documentación en soporte digital al final de cada mes.	Pc1-PG02-F01 Registro de copias de seguridad

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 13 de 14</b>	

## Registros del Sistema Integrado de Gestión

- **Disposiciones generales**



Los registros son documentos a conservar que demuestran evidencia de las actividades ejecutadas, los controles realizados y los resultados obtenidos. Los formularios del Sistema Integrado de Gestión son documentos con espacios en blanco y cuando son llenados se convierten en registros.

Para el llenado de los formularios se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Deben ser completados en el momento que se efectúa la actividad con tinta azul.
- Deben completarse con tinta indeleble, no se permite el uso de lápiz ni corrector.
- Si se comete un error, en el momento se debe tachar con una línea horizontal, escribir la corrección, colocar la firma del responsable y fecha de la corrección.
- Si existe un campo o espacio del formulario que no se llena, se debe cruzar una línea en diagonal, colocar la firma del responsable y fecha.
- La persona responsable de llenar el formulario puede colocar la firma corta o iniciales del nombre. En caso de los formularios en los que se deba colocar los responsables de elaboración, revisión y aprobación de documentos, se coloca el nombre y firma larga.

- **Control, almacenamiento y protección de registros**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	1. Controlar los registros por cada proceso del Sistema Integrado de Gestión, donde establece el soporte, almacenamiento y archivo.	Pc1-PG03-F01 Listado maestro de documentos y registros
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	2. Poseer un control de las firmas del personal del Laboratorio de Química Agrícola relativo a las actividades del Sistema Integrado de Gestión.	Pc1-PG03-F05 Control de firmas del personal
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	3. Almacenar los registros en soporte físico por medio de folder/cartapacio/archivero identificado, y los registros en digital en carpetas identificadas.	Registros almacenados
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	4. Proteger los registros en soporte físico y digital en áreas específicas y nube electrónica respectivamente, donde solamente pueden acceder el personal autorizado.	Registros protegidos

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE INFORMACIÓN DOCUMENTADA</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 14 de 14

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del Sistema Integrado de Gestión	5. Realizar copias de seguridad de los registros en soporte digital al final de cada mes.	Pc1-PG02-F01 Registro de copias de seguridad

### **G. Documentos asociados**

Pc1-PG03-F01 Listado maestro de documentos y registros

Pc1-PG03-F02 Listado de distribución

Pc1-PG03-F03 Control de difusión

Pc1-PG03-F04 Control de archivo

Pc1-PG03-F05 Control de firmas del personal

### **H. Control de cambios**

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### **I. Anexos**

No aplica.

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS Y REGISTROS

Código: Pc1-PG03-F01

Versión: 01

Página 1 de 1

Listado maestro de documentos y registros

Documentos internos

Documento					Registro asociado				
Código	Nombre	Versión	Almacenamiento/ Ubicación	Tipo de uso (libre / restringido)	Código	Nombre	Versión	Soporte	Almacenamiento/ Ubicación

Documentos externos

Código	Nombre	Almacenamiento/ Ubicación	Soporte

Copias controladas



Código	Nombre	Versión	Fecha	Ubicación de entrega	Nombre y cargo de personal











	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 13

## Pc1-PG04



# PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 13

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	5
<b>F. Desarrollo</b>	5
<b>G. Documentos asociados</b>	9
<b>H. Control de cambios</b>	10
<b>I. Anexos</b>	10

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 13	

## A. Objetivo

Describir los lineamientos necesarios para el desarrollo de actividades de auditoría interna dentro de las instalaciones del Laboratorio de Química Agrícola.

## B. Alcance

Aplicable a la selección y formación del personal, así como el desarrollo y cierre de auditorías internas para las actividades de docencia y servicios de análisis.

## C. Responsables

*Jefe del Departamento de Química Agrícola*

- Autoriza programación anual de auditorías internas.
- Evalúa y selecciona los integrantes del equipo auditor.

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión*



- Programa actividades de auditoría interna.
- Gestiona la formación del equipo auditor.

*Equipo auditor*



- Planifica actividades de auditoría y las ejecuta. El equipo auditor estará conformado por: auditor líder, auditor colaborador observador. En caso se requiera, se considerará la figura de experto técnico.

## D. Definiciones

- **Auditoría:** proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias objetivas y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.
- **Auditor:** persona que lleva a cabo una auditoría.
- **Alcance de auditoría:** extensión y límites de una auditoría.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 13	

- **Conformidad:** (hallazgo) cumplimiento de un requisito auditado.
- **Criterios de auditoría:** conjunto de requisitos usados como referencia contra la cual se compara la evidencia objetiva, ejemplos de criterios de auditoría son los requisitos establecidos por las normas NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, así como aquellos requisitos propios, establecidos en el SIG.
- **Conclusiones de la auditoría:** resultado de una auditoría, tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.
- **Equipo auditor:** una o más personas que llevan a cabo una auditoría con el apoyo, si es necesario, de expertos técnicos.
- **Experto técnico:** persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor.
- **Evidencia objetiva:** datos que respaldan la existencia o veracidad de algo, se puede obtener por comprobación visual de una actividad o mediante el examen detallado de documentos.
- **Evidencia de auditoría:** registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que es pertinente para los criterios de auditoría y que es verificable.
- **Hallazgos de la auditoría:** resultado de la evaluación de evidencia objetiva frente a los criterios de auditoría, pueden ser clasificados en conformidad, no conformidad y observación.
- **No conformidad:** (hallazgo) incumplimiento de un requisito auditado.
- **Observación:** (hallazgo) cumplimiento parcial de un requisito auditado o cumplimiento completo con posibilidades de mejora.
- **Observador:** persona que acompaña al equipo auditor, pero no actúa como un auditor.
- **Plan de auditoría:** descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.
- **Programa de auditoría:** acuerdos para un conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico.
- **Requisito:** necesidad o expectativa establecida.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 5 de 13	

## E. Referencias

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración. Requisitos.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- NTS ISO 19011:2018 Directrices para la auditoría de sistemas de gestión.



## F. Desarrollo

- **Selección de equipo auditor**

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Jefe del DQA	1. Utilizar el descriptor de puestos para identificar la competencia requerida de los auditores internos, considerando tres categorías: auditor líder, auditor colaborador, observador y experto técnico.	Anexo 1. Perfil de miembros de equipo auditor
Jefe del DQA	2. Identificar el personal que cumple con los requisitos de formación haciendo uso de la hoja de vida presente en el expediente del personal y notificar la delegación de funciones de auditoría.	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna
Jefe del DQA	3. Realizar evaluación de conocimientos y competencia al personal seleccionado, haciendo uso de entrevista, examen y casos de estudio.	Pc1-PG04-F06 Evaluación de auditores internos
Jefe del DQA	4. Notificar al encargado del SIG el nombre del personal seleccionado.	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna

*Nota:* la selección del equipo auditor estará sustentada en los atestados de formación académica o profesional en las actividades de auditoría, en los resultados de evaluaciones previas, en el desarrollo profesional, antigüedad y los valores evidenciados en el comportamiento del personal. En caso de no poseer experiencia comprobable, el empleado seleccionado debe ser formado internamente para asegurar la competencia requerida.



- **Formación de equipo auditor**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 6 de 13

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	<p>1. Capacitar al personal seleccionado para formar parte del equipo auditor. La capacitación puede ser impartida internamente o gestionar cursos de formación con entidades competentes en materia de auditorías.</p> <p>Las capacitaciones deben desarrollar temáticas de auditoría o cualquiera de los elementos necesarios para desarrollar auditorías internas.</p>	Pc5-PG01-F07 Registro de asistencia a capacitación  Certificado de participación en curso
Encargado del SIG	<p>2. Realizar prueba de conocimiento sobre las capacitaciones recibidas, es necesario identificar el nivel de asimilación de la información recibida en los cursos de formación.</p> <p>2.1 Si el personal obtiene calificación aprobatoria (&gt; 6 puntos de 10) continuar en actividad 3.</p> <p>2.2 Si el personal obtiene calificación reprobatoria (&lt; 6 puntos de 10), se debe reforzar la interpretación de principios teóricos antes de continuar en la siguiente actividad.</p> <p>El instrumento de evaluación Pc1-PG04-F06 debe ser diseñado de tal manera que al sumar las ponderaciones de cada elemento evaluado se obtenga una nota máxima de 10.0 Las ponderaciones pueden dar mayor relevancia a elementos específicos, conforme al objetivo que persigue la evaluación.</p>	Pc1-PG04-F06 Evaluación de auditores internos
Encargado del SIG	<p>3. Utilizar “casos de estudio” para comprobar la competencia del personal y fortalecer el desempeño en: interpretación de requisitos, observación de evidencia objetiva, detección y redacción de hallazgos.</p>	Pc1-PG04-F06 Evaluación de auditores internos
Encargado del SIG	<p>4. Formar al equipo auditor en la planificación de auditorías conforme a formato del SIG.</p>	Pc1-PG04-F02 Plan de auditoría interna
Encargado del SIG	<p>5. Delegar las funciones de auditor líder, auditor colaborador, observador y experto técnico conforme a las capacidades, conocimiento y competencia identificadas en cada miembro del equipo auditor entrenado.</p>	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna

• **Planificación de auditorías**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	<p>1. Elaborar el programa de auditorías internas, debe ser aprobado por el jefe del DQA y comunicarse a todo el personal del laboratorio.</p> <p>Para elaborar el programa considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el contexto del laboratorio.</li> </ul>	Pc1-PG04-F01 Programa anual de auditorías internas

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>	<b>Código:</b> Pc1-PG04	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el sistema de gestión.</li> <li>• Ocurrencia de no conformidades, incidentes y quejas.</li> <li>• Importancia de los procesos.</li> <li>• Resultados de auditorías previas.</li> <li>• Fechas, objetivo y alcance del programa.</li> </ul>	
Encargado del SIG	2. Notificar, con al menos un mes de anticipación, las responsabilidades de auditor líder, auditor colaborador y observador (si aplica), para cada auditoría programada	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna
Encargado del SIG	3. Convocar a reunión con el equipo auditor seleccionado y comunicar los objetivos que persigue la auditoría delegada y criterios a evaluar.	Acta de reunión
Auditor líder	4. Diseñar el plan de auditoría detallando objetivo, alcance, criterios, métodos de auditoría, responsabilidades, recursos necesarios, actividades de auditoría y fechas. Los recursos deben ser gestionados con el Jefe del DQA a través del encargado del SIG.	Pc1-PG04-F02 Plan de auditoría interna
Auditor líder	5. Comunicar responsabilidades y socializar el plan con el equipo auditor.	N/A
Equipo auditor	6. Elaborar instrumentos de auditoría, considerando los métodos de auditoría seleccionados.	Pc1-PG04-F03 Lista de verificación Pc1-PG04-F04 Guía de entrevista
Equipo auditor	7. Revisar los instrumentos diseñados.	N/A
Equipo auditor	8. Establecer contacto con el encargado del SIG y confirmar los objetivos, alcance, criterios, responsabilidades, recursos necesarios, actividades de auditoría y fechas 8.1 Si no es posible realizar la auditoría en la fecha prevista, documentar el cambio y reprogramar. 8.2 Si la auditoría es viable, continuar con la etapa de realización de actividades de auditoría.	Acta de reunión

• **Realización de actividades de auditoría**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Auditor líder	1. Presidir la reunión de apertura con el personal auditado y se deben comunicar todos los detalles pertinentes al desarrollo de la auditoría, previamente confirmados con el encargado del SIG.	Lista de asistencia

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 8 de 13	



<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Auditor líder/ auditor colaborador/ Observador	<p>2. Realizar las actividades de auditoría planificadas, recolectando evidencia objetiva.</p> <p>En caso de identificar claramente una no conformidad, indicar al auditado la falta cometida.</p> <p>Si el equipo auditor encuentra indicio de una no conformidad esta debe ser investigada aún si no se encuentra establecida en el alcance de los instrumentos de auditoría diseñados.</p>	<p>Pc1-PG04-F03 Lista de verificación</p> <p>Pc1-PG04-F04 Guía de entrevista</p>
Auditor líder	3. Velar por el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan de auditoría.	Pc1-PG04-F02 Plan de auditoría interna
Auditor líder	4. Realizar reunión privada con equipo auditor para socializar los hallazgos detectados.	N/A
Auditor líder	5. Presidir la reunión de cierre con el personal auditado y se deben comunicar verbalmente los hallazgos y fortalezas detectadas.	Lista de asistencia

- **Redacción de informe de auditoría**

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Auditor líder	1. Utilizar los hallazgos detectados y redactar informe de auditoría interna.	Pc1-PG04-F05 Informe de auditoría
Auditor líder	2. Remitir informe al encargado del SIG con copia al jefe del DQA. El informe debe contener como documentos anexos, los instrumentos de auditoría utilizados.	<p>Pc1-PG04-F05 Informe de auditoría</p> <p>Pc1-PG04-F03 Lista de verificación</p> <p>Pc1-PG04-F04 Guía de entrevista</p>

- **Realización de actividades de seguimiento de auditoría**

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Encargado del SIG	1. Realizar actividades de seguimiento para implementar correcciones, acciones correctivas o actividades de mejora, conforme a los resultados	N/A

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>	<b>Código:</b> Pc1-PG04	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
	<p>obtenidos en informe de auditoría según lo estipulado en <i>el Procedimiento para acciones correctivas Pc1-PG06</i>.</p> <p>Si existen actividades para subsanar no conformidades que requieran auditoría de seguimiento, notificar al equipo auditor.</p>	
Auditor líder	2. Planificar la auditoría de seguimiento priorizando el hallazgo relacionado.	Pc1-PG04-F02 Plan de auditoría interna
Auditor líder	3. Realizar actividades de auditoría en presencia del encargado del SIG.	Pc1-PG04-F03 Lista de verificación Pc1-PG04-F04 Guía de entrevista
Auditor líder	4. Redactar informe de seguimiento de los hallazgos detectados, considerando si estos fueron subsanados, si es persistente o si existe reincidencia.	Pc1-PG04-F05 Informe de auditoría
Auditor líder	5. Remitir el informe al encargado del SIG con copia al jefe del DQA del laboratorio.	Pc1-PG04-F05 Informe de auditoría

- **Evaluación del desempeño de equipo auditor**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	1. Evaluar a los miembros del equipo auditor, considerando el cumplimiento de objetivos y fechas.	Pc1-PG04-F07 Evaluación de desempeño para auditores internos
Encargado del SIG	2. Asegurar la competencia y formación continua del equipo auditor.	N/A



### G. Documentos asociados

Pc1-PG04-F01 Programa anual de auditorías internas

Pc1-PG04-F02 Plan de auditoría interna

Pc1-PG04-F03 Lista de verificación

Pc1-PG04-F04 Guía de entrevista

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	Página <b>10</b> de <b>13</b>	

Pc1-PG04-F05 Informe de auditoría

Pc1-PG04-F06 Evaluación de auditores internos

Pc1-PG04-F07 Evaluación de desempeño para auditores internos



### **H. Control de cambios**

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### **I. Anexos**



Anexo 1. Perfil de miembros del equipo auditor

**-FIN DEL PROCEDIMIENTO-**



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	Código: Pc1-PG04	Versión: 01	Página 11 de 13	

### Anexo 1. Perfil de miembros del equipo auditor

MIEMBRO DEL EQUIPO AUDITOR: <u>AUDITOR LÍDER</u>				
No.	Aspecto	Requerimiento	Evaluación del requerimiento	Criterio de evaluación
1	Nivel educativo	Graduado universitario	Comprobación de registros de título universitario, diplomas, credenciales, etc.	Cumplimiento de grado universitario: -Ingeniería agronómica, agroindustrial u otras ramas -Licenciatura en química y farmacia, medicina veterinaria y zootecnia u otras ramas
2	Experiencia laboral	Mínimo 2 año en función de jefatura, coordinación o técnica	Comprobación de constancia laboral, hoja de vida, etc.	Cumplimiento del requerimiento
3	Experiencia en auditorías	Ejecución de 3 auditorías de forma completa como auditor colaborador	Comprobación de registros de evaluación del desempeño para auditores internos	La evaluación del desempeño para auditores internos debe tener resultados aprobatorios
4	Formación en auditorías	Mínimo 16 horas de formación como auditor líder	Comprobación de registros de formación	Cumplimiento del requerimiento
5	Conocimientos específicos	Normas: -ISO 19011 vigente -ISO/IEC 9001 vigente -ISO/IEC 17025 vigente	Mediante el formulario Pc1-PG04-F07 Evaluación del conocimiento de la norma vigente	Nota mínima aprobatoria de 7
6	Habilidades	-Gestión del proceso de auditoría -Facilidad de comunicación oral y escrita -Liderazgo y trabajo en equipo	Comprobación de registros de evaluación del desempeño para auditores internos	La evaluación del desempeño para auditores internos debe tener resultados aprobatorios



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	Código: Pc1-PG04	Versión: 01	Página 12 de 13	

<b>MIEMBRO DEL EQUIPO AUDITOR: <u>AUDITOR COLABORADOR</u></b>				
No.	Aspecto	Requerimiento	Evaluación del requerimiento	Criterio de evaluación
1	Nivel educativo	Graduado universitario	Comprobación de registros de título universitario, diplomas, credenciales, etc.	Cumplimiento de grado universitario: -Ingeniería agronómica, agroindustrial u otras ramas -Licenciatura en química y farmacia, medicina veterinaria y zootecnia u otras ramas
2	Experiencia laboral	Mínimo 2 año en función de jefatura, coordinación o técnica	Comprobación de constancia laboral, hoja de vida, etc.	Cumplimiento del requerimiento
3	Experiencia en auditorías	Asistencia de al menos 2 auditorías internas como observador	Comprobación del rol de observador en plan de auditoría	La evaluación del desempeño para auditores internos debe tener resultados aprobatorios
4	Formación en auditorías	Mínimo 16 horas de formación como auditor interno	Comprobación de registros de formación	Cumplimiento del requerimiento
5	Conocimientos específicos	Normas: -ISO 19011 vigente -ISO/IEC 9001 vigente -ISO/IEC 17025 vigente	Evaluación del conocimiento de la norma vigente	Nota mínima aprobatoria de 7
6	Habilidades	-Facilidad de comunicación oral y escrita -Liderazgo y trabajo en equipo	Mediante el formulario Pc1-PG04-F06 Evaluación de auditores internos	Nota mínima aprobatoria de 7

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 13 de 13</b>	

<b>MIEMBRO DEL EQUIPO AUDITOR: <u>OBSERVADOR</u></b>				
No.	Aspecto	Requerimiento	Evaluación del requerimiento	Criterio de evaluación
1	Nivel educativo	Graduado universitario	Comprobación de registros de título universitario, diplomas, credenciales, etc.	Cumplimiento de grado universitario: -Ingeniería agronómica, agroindustrial u otras ramas -Licenciatura en química y farmacia, medicina veterinaria y zootecnia u otras ramas
2	Experiencia laboral	Mínimo 1 año en función de jefatura, coordinación o técnica	Comprobación de constancia laboral, hoja de vida, etc.	Cumplimiento del requerimiento
3	Formación en auditorías	Mínimo 8 horas de formación como auditor interno	Comprobación de registros de formación	Cumplimiento del requerimiento
4	Conocimientos específicos	Normas: -ISO 19011 vigente -ISO/IEC 9001 vigente -ISO/IEC 17025 vigente	Evaluación del conocimiento de la norma vigente	Nota mínima aprobatoria de 7



<b>MIEMBRO DEL EQUIPO AUDITOR: <u>EXPERTO TÉCNICO</u></b>				
No.	Aspecto	Requerimiento	Evaluación del requerimiento	Criterio de evaluación
1	Nivel educativo	Graduado universitario	Comprobación de registros de título universitario, diplomas, credenciales, etc.	Cumplimiento de grado universitario: -Ingeniería agronómica, agroindustrial u otras ramas -Licenciatura en química y farmacia, medicina veterinaria y zootecnia u otras ramas
2	Experiencia laboral	Mínimo 2 años en la especialidad requerida para ser experto técnico	Comprobación de registros laborales, certificados, constancias, credenciales, etc.	Cumplimiento del requerimiento

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS</b>			
Código: Pc1-PG04-F01	Versión: 01	Página 1 de 1		

PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS PARA: <u>    [Año]    </u>	
<b>Objetivo:</b>	<b>Alcance:</b>
<b>Responsable(s):</b>	<b>Criterios de auditoría:</b>
<b>Recursos requeridos (generales):</b>	

Actividad	Responsable	Proceso/ actividad auditada	Requisito (s)			Mes											
			NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017	SIG	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	

\_\_\_\_\_  
[Nombre y firma de Jefatura]



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PLAN DE AUDITORÍA INTERNA</b>		
<b>Código:</b> Pc1-PG04-F02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Plan de auditoría interna			
<b>Objetivo:</b>		<b>Auditor líder:</b>	
<b>Alcance:</b>		<b>Auditor colaborador:</b>	
<b>Criterios de auditoría:</b>		<b>Observador</b>	

Auditoría interna N° ____ de ____. Fecha: ____ [fecha] ____						
N°	Actividad de auditoría	Proceso/ actividad auditada	Hora		Método de auditoría	Responsable
			Inicio	Fin		
1						
2						
3						
4						
5						

Recursos necesarios

Riesgos asociados a la auditoría		
N°	Riesgo identificado	Medida preventiva propuesta
1		
2		



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>LISTA DE VERIFICACIÓN</b>	<b>Código:</b> Pc1-PG04-F03	<b>Versión:</b> 01	

Lista de verificación			
<b>Objetivo:</b>		<b>Auditor responsable:</b>	
<b>Alcance:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Criterios de auditoría:</b>		<b>Proceso/ actividad auditada:</b>	

N°	Pregunta de auditoría	Requisito/ Subrequisito asociado			Hallazgo			Evidencia
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017	SIG	C	NC	O	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
<b>Total de hallazgos identificados</b>								

**C:** conformidad; **NC:** no conformidad; **O:** observación.

\_\_\_\_\_  
*[Nombre y firma de auditor responsable]*



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>GUÍA DE ENTREVISTA</b>			
<b>Código:</b> Pc1-PG04-F04		<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Guía de entrevista			
<b>Objetivo:</b>		<b>Auditor responsable:</b>	
<b>Alcance:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Criterios de auditoría:</b>		<b>Proceso/ actividad auditada:</b>	

Modalidad de entrevista	
<b>Instrucciones generales para entrevistador</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saludo inicial y presentación.</li> <li>2. Informar al entrevistado sobre el objetivo del instrumento.</li> <li>3. Informar al entrevistado sobre el alcance de la entrevista.</li> <li>4. Registrar la fecha y hora de inicio.</li> <li>5. Utilizar la guía para dirigir la entrevista, permitir al entrevistado divagar como máximo dos minutos por cada pregunta, luego redirigir la atención a las temáticas propuestas en la guía.</li> <li>6. Anotar los datos relevantes u argumentos de interés en los espacios de la guía.</li> <li>7. Registrar evidencias detectadas.</li> <li>8. Registrar la hora final.</li> </ol>	

<b>Nombre del entrevistado o cargo:</b>						
<b>Hora de inicio:</b>						
<b>Hora de finalización:</b>						
N°	Preguntas	Requisito(s) asociados			Anotaciones	Evidencia
		NTS ISO 9001:2015	NTS ISO/IEC 17025:2017	SIG		
1.						
2.						
3.						

*[Nombre y firma de auditor responsable]*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>INFORME DE AUDITORÍA</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG04-F05	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 3	

Informe de auditoría		
<b>1.</b> <b>Datos generales</b>	<b>Correlativo de informe</b>	
	<b>Nombre de proceso(s) auditado(s)</b>	
	<b>Fecha de auditoría</b>	
	<b>Responsable de proceso(s) auditado(s)</b>	
	<b>Equipo auditor</b>	
	<b>Objetivo de auditoría</b>	
	<b>Alcance de auditoría</b>	
	<b>Requisitos del SIG evaluados</b>	

Documentos del SIG evaluados			
<b>2.</b> <b>Evidencia documental</b>	<b>Código</b>	<b>Versión</b>	<b>Nombre del documento</b>

Hallazgos	
<b>3.</b> <b>Fortalezas identificadas</b>	



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



INFORME DE AUDITORÍA

Código: Pc1-PG04-F05

Versión: 01

Página 2 de 3

Hallazgos

4. No conformidades	N°	Descripción de no conformidad	Evidencia objetiva

Hallazgos

5. Observaciones	N°	Descripción de observación	Evidencia objetiva



Hallazgos

6. Oportunidad de mejora	Hallazgos		

Disposiciones finales	
<b>7.</b> <b>Conclusiones</b>	



Disposiciones finales	
Equipo auditor	
Nombre	Firma

Disposiciones finales	
Personal auditado	
Nombre	Firma

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>EVALUACIÓN DE AUDITORES INTERNOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG04-F06	<b>Versión:</b> 01	

Evaluación de auditores internos		
<b>Tipo de evaluación:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Conocimientos previos</b>	<input type="checkbox"/> <b>Conocimientos adquiridos durante capacitación</b>
<b>Nombre del personal evaluado:</b>		
<b>Objetivo de la evaluación:</b>		

Evaluación de conocimientos			
<b>Indicaciones:</b> Lea detenidamente las siguientes interrogantes y responda según considere correcto en la casilla designada para tal fin.			
N°	Pregunta	Respuesta	Puntaje
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
<b>Puntaje total obtenido</b>			



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>EVALUACIÓN DE AUDITORES INTERNOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG04-F06	<b>Versión:</b> 01	

Evaluación de auditores internos		
<b>Tipo de evaluación:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Conocimientos previos</b>	<input type="checkbox"/> <b>Conocimientos adquiridos durante capacitación</b>
<b>Nombre del personal evaluado:</b>		
<b>Objetivo de la evaluación:</b>		

Evaluación de competencia		
<b>Indicaciones:</b> Lea detenidamente los siguientes casos de estudio, y responda lo que se le solicita teniendo en cuenta todos sus conocimientos y experiencia sobre auditorías.		
Descripción del caso	Respuesta	Puntaje
<b>Puntaje total obtenido</b>		

Calificación global obtenida: \_\_\_\_\_



Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE AUDITORES INTERNOS</b>	<b>Código:</b> Pc1-PG04-F07	

Evaluación de desempeño para auditores internos	
<b>Nombre del auditor evaluado:</b>	
<b>Cargo dentro del equipo auditor:</b>	
<b>Fecha de realización de auditoría:</b>	

Evaluación de conocimientos			
<b>Indicaciones:</b> Lea detenidamente las siguientes interrogantes y responda según considere correcto en la casilla designada para tal fin.			
N°	Pregunta	Si	No
1	¿El auditor actuó imparcialmente durante todo el proceso?		
2	¿Actuó en todo momento con ética y honestidad?		
3	¿Demostró responsabilidad con las actividades que le fueron delegadas?		
4	¿Cumplió con el principio de confidencialidad?		
5	¿Sus hallazgos están basados en evidencia?		
6	¿Demostró un trato cordial hacia el personal auditado?		
7	¿Sus preguntas o comentarios fueron realizados de forma asertiva?		
8	¿Demostró seguridad en sí mismo?		
9	¿Demostró pleno conocimiento de los criterios de auditoría utilizados?		
10	¿Demostró competencia en la aplicación de los criterios de auditoría?		
12	¿Cumplió con sus responsabilidades dentro de las fechas y tiempos establecidos?		
Comentarios adicionales:			



Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG05	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 6	

## Pc1-PG05



# PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME

<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Autorizado por:</b>
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG05	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 6	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	3
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	5
<b>H. Control de cambios</b>	5
<b>I. Anexos</b>	5

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG05	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 6	

### **A. Objetivo**

Establecer directrices para la identificación y clasificación de trabajos no conformes.

### **B. Alcance**

Aplicable para trabajos no conformes detectados en todos los procesos del SIG.

### **C. Responsables**

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión*

- Clasificar los trabajos no conformes que le son notificados.
- Colaborar con el personal de laboratorio y docente para evitar reincidencias.

*Personal del Laboratorio de Química Agrícola*



- Reportar oportunamente trabajos no conformes resultantes de actividades cotidianas.

### **D. Definiciones**

- **Corrección:** acción para eliminar una no conformidad detectada
- **No conformidad (NC):** incumplimiento de un requisito.
- **Trabajo no conforme (TNC):** trabajo realizado por el personal del laboratorio o docente que no cumple con los requisitos del SIG o requisitos acordados con otras partes interesadas (debidamente documentados).

### **E. Referencias**

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME</b>			
	Código: Pc1-PG05	Versión: 01	Página 4 de 6	



## F. Desarrollo

- **Identificación de trabajo no conforme**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal del LQA	1. Identificar oportunamente trabajos no conformes durante el desarrollo de actividades diarias. La identificación puede ser de un TNC propio o de un compañero de trabajo, en el último caso debe advertirse al personal para evitar que el TNC empeore y ponga en riesgo la calidad o la confiabilidad del laboratorio.	Trabajo no conforme identificado
Personal del LQA	2. Si es posible, aplicar inmediatamente actividades encaminadas a corregir el TNC identificado.	Corrección
Personal del LQA	3. Comunicar al responsable del SIG sobre el evento detectado.	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna

- **Clasificación de trabajo no conforme y corrección.**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Responsable del SIG	1. Convocar al personal que notificó el TNC para obtener más detalles de lo ocurrido.	Convocatoria
Responsable del SIG	2. Clasificar el TCN considerando la escala de impacto y probabilidad de ocurrencia, conforme lo dispuesto en el <b>Anexo 1 y 2</b> .  <i>Nota:</i> Esta actividad debe ser realizada en conjunto con el personal que notificó y con el personal causante (si aplica)	Trabajo no conforme clasificado
Responsable del SIG	3. Tomar una decisión sobre el TNC considerando lo siguiente: 3.1 Si el TNC es leve, se cierra el caso con la aplicación de actividades de corrección. 3.2 Si el TNC es moderado, comprobar que la corrección sea eficaz previo a cerrar el caso. 3.3 Si el TNC es grave, aplicar inmediatamente actividades de corrección para amortiguar el impacto negativo y posterior a ello proceder según lo descrito en el procedimiento para acciones correctivas Pc1-PG05.	Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme  Pc1-PG05 Procedimiento para acciones correctivas.
Responsable del SIG	4. Registrar la actividad de trabajo no conforme.	Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME</b>			
	Código: Pc1-PG05	Versión: 01	Página 5 de 6	

- **Seguimiento de trabajos no conformes**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Responsable del SIG	1. Revisa trimestralmente los registros de trabajo no conforme y comprueba el cierre del caso.	Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme
Responsable del SIG	3. Si identifica trabajos no conformes leves, pero altamente recurrentes, se debe proceder según lo descrito en Pc1-PG05 Procedimiento para acciones correctivas.	Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme  Pc1-PG05 Procedimiento para acciones correctivas.

### G. Documentos asociados

Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme

### H. Control de cambios



Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos

**Anexo 1.** Clasificación de trabajo no conforme según impacto

**Anexo 2.** Clasificación de trabajo no conforme según probabilidad de ocurrencia

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO NO CONFORME</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG05	<b>Versión:</b> 01	Página 6 de 6	

### Anexo 1. Clasificación de trabajo no conforme según impacto

Impacto de trabajo no conforme		
Categoría	Descripción	Ejemplos
Leve	El TNC es detectado internamente en puntos de control habituales, no genera riesgos en la calidad de los servicios o la confiabilidad del laboratorio	Desviación de condiciones ambientales, falta de limpieza y orden en áreas de trabajo, no actualización de fechas en material de apoyo para clases, entre otros.
Moderado	El TNC es detectado internamente en puntos de control habituales o de forma espontánea, generando retrasos en los procesos. Compromete la calidad de los servicios, pero es posible corregir las desviaciones.	Programación incorrecta de equipos de medición, errores de redacción en informe de análisis, calendarización concomitante de dos o más actividades, entre otras.
Grave	El TNC es detectado interna o externamente de forma espontánea, compromete gravemente la calidad de los servicios y pone en riesgo la confiabilidad de los resultados del laboratorio.	Procesamiento incorrecto de muestras, emisión de informes con resultados erróneos, codificación cruzada de muestras, asignación de calificaciones incorrectas, entre otros.



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 2. Clasificación de trabajo no conforme según probabilidad de ocurrencia

Categoría	Descripción
Baja	La ocurrencia del TNC se encuentra mitigada dentro de los procedimientos establecidos, está documentado en matriz de riesgos, existen puntos de control implementados, el personal tiene amplio conocimiento y conciencia del riesgo.
Media	La ocurrencia del TNC se encuentra mitigada dentro de los procedimientos establecidos, existen puntos de control documentados, el personal tiene conocimiento, pero no es consciente del riesgo.
Alta	La ocurrencia del TNC no se encuentra identificada en los procedimientos establecidos, no existen puntos de control documentados, el personal no tiene conocimiento sobre el evento.

Fuente: Elaboración propia





	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 6</b>	

## Pc1-PG06



# PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 6	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	6
<b>H. Control de cambios</b>	6
<b>I. Anexos</b>	6

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 6	

### A. Objetivo

Establecer directrices para la identificación, formulación, implementación, mantenimiento y cierre de acciones correctivas.

### B. Alcance

La aplicación de acciones correctivas puede realizarse en cualquiera de las actividades desarrolladas dentro del alcance SIG.

### C. Responsables

*Jefe del Departamento de Química Agrícola*

- Autorizar la implementación de acciones correctivas planificadas.

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión*



- Gestionar la identificación, formulación, implementación, mantenimiento y cierre de acciones correctivas.

*Personal del Laboratorio de Química Agrícola*

- Colaborar en cada una de las actividades descritas en este procedimiento.

### D. Definiciones

- **Acción correctiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.
- **Diagrama de Ishikawa:** herramienta de gestión, también conocida como diagrama de espina de pescado, se utiliza para realizar análisis de las causas probables de un problema identificado
- **No conformidad (NC):** incumplimiento de un requisito.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 6

- **Trabajo no conforme (TNC):** trabajo realizado por el personal del laboratorio o docente que no cumple con los requisitos del SIG o requisitos acordados con otras partes interesadas (debidamente documentados).



#### E. Referencias

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.

#### F. Desarrollo

- **Identificación de eventos candidatos para acciones correctivas**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal del LQA	1. Notificar, en el menor tiempo posible, al encargado del SIG, sobre la detección espontánea de trabajos no conformes graves.	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna
Encargado del SIG	2. Verificar trimestralmente registro de trabajos no conformes, considerando la categorización de gravedad y ocurrencia registrada.  Los trabajos no conformes graves, o trabajos no conformes altamente recurrentes deben ser seleccionados como candidatos para aplicación de acciones correctivas. Seguir en actividad.	Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme
Encargado del SIG	3. Solicitar reunión con el personal que detectó el trabajo no conforme grave o recurrente, para indagar más detalles sobre lo sucedido y analizar el caso. 3.1 Si los casos se encuentran correctamente categorizados y reportados, deberán someterse a la formulación de acciones correctivas. <i>Sigue el paso 4.</i> 3.2 Si un evento grave fue sobre categorizado o un evento leve fue registrado múltiples ocasiones por distintas personas, puede ser desestimado para la aplicación de acciones correctivas. <i>Fin del procedimiento.</i>	Análisis de trabajo no conforme
Encargado del SIG y personal del LQA	4. Realizar el análisis detallado del evento reportado, por medio de la técnica de lluvia de ideas para identificar todas las posibles causas y	Pc1-PG06-F01 Análisis de causa-raíz

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 5 de 6



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
	factores incidentes para la materialización del trabajo no conforme reportado.	
Encargado del SIG y personal del LQA	5. Utilizar diagrama de Ishikawa para identificar la causa más probable, detallando todos los argumentos necesarios en formulario de análisis de causa-raíz.	Pc1-PG06-F01 Análisis de causa-raíz

• **Formulación de acciones correctivas**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG y personal del LQA	1. Utilizar como insumo el análisis de causa-raíz para proponer acciones correctivas que solventen el origen de la situación detectada. Las AC pueden ser de dos tipos: 1.1 Incorporación al SIG: esta AC debe ser mantenida indefinidamente, es necesario modificar elementos dentro del SIG. 1.2 Ejecución de actividades: esta AC requiere la realización de actividades puntuales, tiene un cierre.	Pc1-PG06-F01 Análisis de causa-raíz
Encargado del SIG	2. Formular el plan para la implementación de la acción correctiva seleccionada y solicitar autorización de jefatura.	Pc1-PG06-F02 Registro de acciones correctivas
Encargado del SIG	3. Asignar la siguiente codificación para la identificación de la acción correctiva propuesta: AAAA-AC##; donde: AAAA: año corriente (ej. 2023) AC: Acción correctiva ##: número correlativo (ej. 01, 02, 03)	Pc1-PG06-F02 Registro de acciones correctivas
Encargado del SIG	4. Socializar plan con el personal responsable de implementación.	Pc1-PG06-F02 Registro de acciones correctivas

• **Implementación, mantenimiento y cierre de acciones correctivas**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal del LQA	1. Realizar las actividades designadas para implementación de acción correctiva.	Pc1-PG06-F02 Registro de acciones correctivas
Encargado del SIG	2. Verificar el cumplimiento de las actividades planificadas, dentro de los periodos establecidos.	Pc1-PG06-F02

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA ACCIONES CORRECTIVAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG06	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 6 de 6

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
		Registro de acciones correctivas
Encargado del SIG	3. Si la acción correctiva amerita cierre, evaluar el cumplimiento de las actividades planificadas en el periodo establecido y establecer dictamen en registro de acción correctiva. Si la acción correctiva debe ser mantenida sobre el tiempo, verificar periódicamente el cumplimiento.	Pc1-PG06-F02 Registro de acciones correctivas

### **G. Documentos asociados**

Pc1-PG06-F01 Análisis de causa-raíz

Pc1-PG06-F02 Registro de acciones correctivas

### **H. Control de cambios**

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Ítem modificado</b>	<b>Descripción</b>

### **I. Anexos**

No aplica

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**



ANÁLISIS DE CAUSA-RAÍZ

Código: Pc1-PG06-F01

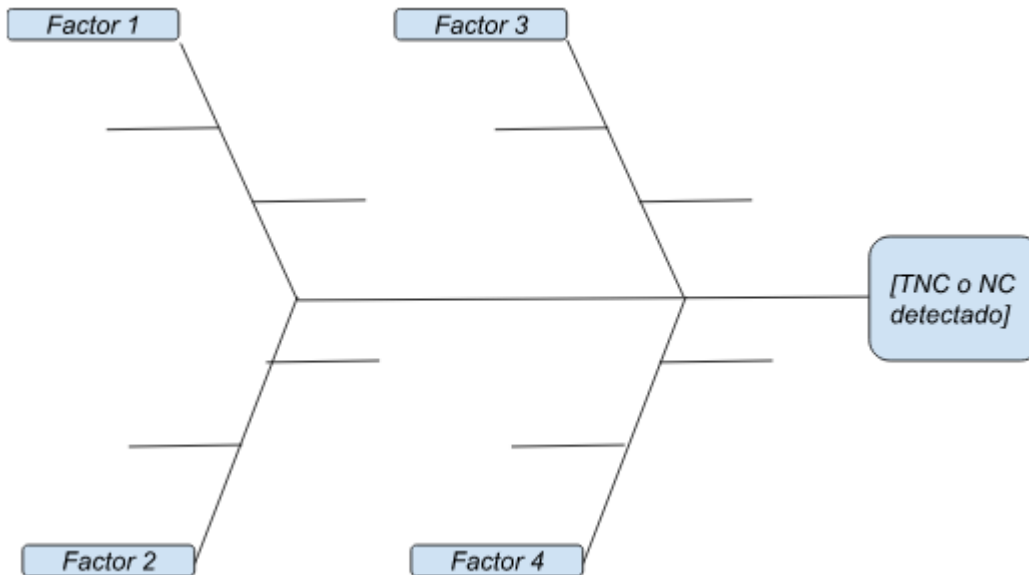
Versión: 01

Página 1 de 1

Análisis de causa-raíz



Correlativo:		Fecha:		Responsable:	
No conformidad/trabajo no conforme identificado:					
Descripción de la no conformidad/trabajo no conforme:					
Clasificación de trabajo no conforme:		<input type="checkbox"/> Grave		<input type="checkbox"/> Recurrente	

Diagrama de Ishikawa



Causa más probable identificada:	
Justificación:	
Acción correctiva propuesta:	



*[Nombre y firma de Encargado del Integrado de Gestión]*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG05-F02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Registro de acciones correctivas						
Código	Acción correctiva	Correlativo análisis de causa-raíz	Tipo de acción correctiva		Responsables	
			Incorporación al SIG	Ejecución de actividades	Implementa	Verifica

N°	Actividad	Recursos necesarios	Fecha		Fecha de verificación	Cumplimiento de actividades relacionadas a acción correctiva	
			Inicio	Finalización		Si	No
1.							
2.							
3.							



Comentarios	Nombre y firma de encargado del SIG

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG08	<b>Versión:</b> 01	

## Pc1-PG08



# PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG08	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 6	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	5
<b>H. Control de cambios</b>	5
<b>I. Anexos</b>	5

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG08	<b>Versión:</b> 01	

### **A. Objetivo**

Establecer lineamientos para verificar los resultados, eficacia y adecuación del SIG.

### **B. Alcance**

Aplicable para la revisión de resultados de todos los procesos del SIG.

### **C. Responsables**

*Jefatura del Departamento de Química Agrícola*

- Evalúa los resultados de desempeño obtenidos, autoriza la aplicación de acciones de mejora continua y la asignación de recursos si es necesario.

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión*



- Organiza la revisión del SIG y asegura que se cuente con todos los elementos de entrada necesarios y se cumplan los requisitos de salida de la revisión.

*Líderes de procesos*

- Otorgar la información correspondiente al desempeño de los procesos que lideran y participar activamente en la propuesta de acciones de mejora.

### **D. Definiciones**

- **Eficacia:** grado en el que se realizan y alcanzan los objetivos planificados.
- **Alta dirección:** persona o grupo de personas que controla la organización al más alto nivel. Para el Laboratorio de Química Agrícola la alta dirección estará conformada por la jefatura del Departamento y el Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas (quien podrá ser representado por jefatura del DQA si así lo requiere).



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG</b>		
	<b>Código:</b> Pc1-PG08	<b>Versión:</b> 01	

## E. Referencias

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.

## F. Desarrollo

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	1. Programar reunión para revisión del SIG y notificar a jefatura. Preferentemente establecerla para el último trimestre del año.	Reunión programada
Jefatura	2. Dar visto bueno a la fecha establecida y convocar a la alta dirección, líderes de procesos y otro personal o parte interesada que considere pertinente.	Convocatoria
Encargado del SIG	3. Solicitar a los líderes, los resultados obtenidos por cada uno de los procesos que les han sido delegados.	Resultados de procesos
Encargado del SIG	4. Recopilar toda la información de entrada para la revisión y organizarla.	Elementos de entrada
Encargado del SIG	5. Asegurar que se posean todas las entradas para revisión, detalladas en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017, Ver <b>Anexo 1</b> .	Elementos de entrada verificados
Encargado del SIG	6. Presidir la revisión.	Revisión del SIG
Líderes de procesos	7. Asistir a la reunión de revisión del SIG y presentar los resultados del SIG obtenidos por cada uno de los procesos delegados.	Presentación de resultados
Encargado del SIG	8. Asegurar que se discutan todos los elementos necesarios para determinar la eficacia y adecuación del SIG, ver <b>Anexo 2</b> .	Revisión del SIG
Encargado del SIG	9. Elaborar informe de revisión por la dirección para registrar todas las decisiones y acciones acordadas. Estos elementos deben considerar las salidas de revisión detalladas en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017 ver <b>Anexo 2</b> .	Pc2-PG02-F01 Informe de revisión del SIG

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG08	<b>Versión:</b> 01	Página 5 de 6	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	10. Recolectar firmas de todos los presentes para declarar veracidad y compromiso con todos los elementos plasmados en el informe.	Pc2-PG02-F01 Informe de revisión del SIG

### G. Documentos asociados

Pc1-PG08-F01 Informe de revisión del SIG

### H. Control de cambios



Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos

**Anexo 1.** Elementos de entrada para revisión del Sistema Integrado de Gestión.

**Anexo 2.** Elementos de salida de revisión del Sistema Integrado de Gestión.

**-FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA REVISIÓN DEL SIG</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG08	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 6 de 6	

### **Anexo 1.** Elementos de entrada para revisión del Sistema Integrado de Gestión.



<b>Elementos de entrada para revisión del SIG en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en cuestiones internas y externas pertinentes al laboratorio</li> <li>• Cumplimiento de objetivos</li> <li>• Desempeño de procesos</li> <li>• Conformidad de los servicios</li> <li>• Adecuación de recursos.</li> <li>• Adecuación de políticas e información documentada.</li> <li>• Estado de acciones y revisiones del SIG anteriores.</li> <li>• Resultados de auditorías recientes.</li> <li>• No conformidades y acciones correctivas.</li> <li>• Evaluaciones por organismos externos.</li> <li>• Cambios en el volumen y tipo de trabajo.</li> <li>• Retroalimentación de los clientes y del personal</li> <li>• Desempeño de proveedores externos.</li> <li>• Quejas.</li> <li>• Eficacia de mejoras implementadas.</li> <li>• Resultados de la identificación y eficacia de las acciones tomadas para abordar riesgos y oportunidades.</li> <li>• Resultados de aseguramiento de la validez de los resultados.</li> <li>• Otros factores pertinentes como actividades de seguimiento y formación.</li> <li>• Oportunidades de mejora.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### **Anexo 2.** Elementos de salida de revisión del Sistema Integrado de Gestión.

<b>Elementos de salida para revisión del SIG en NTS ISO 9001:2015 y NTS ISO/IEC 17025:2017</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia del SIG, sus procesos e información documentada.</li> <li>• Oportunidades de mejora para el laboratorio.</li> <li>• Provisión de recursos requeridos.</li> <li>• Necesidades de cambio.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>INFORME DE REVISIÓN DEL SIG</b>			
Código: Pc1-PG08-F01		Versión: 01	Página 1 de 2	



Informe de revisión del SIG	
Fecha:	Tipo de revisión: <input type="checkbox"/> Ordinaria (Completa) <input type="checkbox"/> Extraordinaria (parcial)
Objetivos de la revisión:	

Cambios en el contexto del Laboratorio			
N°	Tipo	Cambio identificado	Decisiones y acciones relacionadas
	<input type="checkbox"/> Int. .... <input type="checkbox"/> Ext.		
	<input type="checkbox"/> Int. .... <input type="checkbox"/> Ext.		

Int: interno ; Ext: externo



Desempeño de procesos del Sistema Integrado de Gestión			
<i>[Nombre del proceso o elemento del SIG]</i>			
Indicador	Meta planificada	Resultado obtenido	Decisiones y acciones relacionadas

Elemento del Sistema Integrado de Gestión			
<i>[Nombre de políticas, acciones correctivas, acciones para abordar riesgos y oportunidades u otros elementos]</i>			
Indicador	Meta planificada	Resultado obtenido	Decisiones y acciones relacionadas

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>INFORME DE REVISIÓN DEL SIG</b>			
	<b>Código:</b> Pc1-PG08-F01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 2	

Resultados de auditorías previas			
<b>Tipo de auditoría:</b> <input type="checkbox"/> Interna..... <input type="checkbox"/> Externa			
No conformidades identificadas	Acción implementada	Resultado obtenido	Decisiones y acciones relacionadas



Resumen de elemento identificados
<b>Oportunidades de mejora:</b>
<b>Necesidad de modificación en el Sistema Integrado de Gestión:</b>
<b>Necesidad de recursos:</b>
Nombre y firma de alta dirección y partes interesadas presentes

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>		
	<b>Código:</b> Pc3-PT04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 8

## Pc3-PT04



# PROCEDIMIENTO DE EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORMES DE ENSAYO

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>			
	<b>Código:</b> Pc3-PT04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 2 de 8</b>	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	3
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	5
<b>H. Control de cambios</b>	5
<b>I. Anexos</b>	6

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>			
	<b>Código:</b> Pc3-PT04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 8	

## **A. Objetivo**

Establecer las disposiciones para la elaboración, emisión y entrega de informes de ensayo que realiza el Laboratorio de Química Agrícola.

## **B. Alcance**

Aplicable para los informes emitidos en el servicio de análisis que son ofertados por el Laboratorio de Química Agrícola.

## **C. Responsables**

*Encargado de Sistema Integrado de Gestión:*

- Responsable de velar por la correcta aplicación de este procedimiento.

*Jefe del Departamento de Química Agrícola:*

- Encargado de revisar, autorizar y emitir los informes de ensayo.

*Encargado de laboratorio:*

- Responsable de la elaboración del informe de ensayo.

*Asistente administrativo:*



- Encargado de la entrega del informe de ensayo al cliente.

## **D. Definiciones**

- Informe de ensayo: documento que contiene la información de la muestra analizada y los resultados obtenidos del ensayo.

## **E. Referencias**

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>	<b>Código: Pc3-PT04</b>	



## F. Desarrollo

- **Elaboración, revisión y emisión de informe de ensayo**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado de laboratorio	1. Elaborar el informe de ensayo en el formulario correspondiente, utilizando como insumo los resultados obtenidos del análisis. Ver <b>Anexo 1</b> .	Pc3-PT04-F01 Informe de ensayo
Encargado de laboratorio	2. Colocar el código al informe de ensayo según el tipo de análisis realizado. Ver <b>Anexo 2</b> .	Informe de ensayo codificado
Encargado de laboratorio	3. Colocar el nombre y firma del responsable del análisis una vez terminada la edición del informe.	Pc3-PT04-F01 Informe de ensayo
Encargado de laboratorio	4. Enviar el informe de ensayo al Jefe del Departamento de Química Agrícola para su revisión.	Informe de ensayo enviado
Jefe del DQA	5. Revisar el informe de ensayo y realizar observaciones de ser necesario. .1 Si presenta observaciones, envía el documento para su corrección. .2 Si no presenta observaciones, <i>sigue el paso 7</i> .	Informe de ensayo revisado
Encargado de laboratorio	6. Corrige el informe de ensayo y lo envía al Jefe del Departamento de Química Agrícola para su revisión. <i>Nota:</i> se realizan las revisiones y correcciones necesarias hasta subsanar las observaciones.	Informe de ensayo corregido
Jefe del DQA	7. Colocar el nombre, firma y sello de autorización del informe de ensayo.	Informe de ensayo autorizado

- **Entrega de informe de ensayo**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Jefe del DQA	1. Entregar el informe de ensayo original al asistente administrativo.	Entrega del informe de ensayo
Asistente administrativo	2. Fotocopiar el informe de ensayo para registro del Laboratorio de Química Agrícola.	Informe de ensayo fotocopiado
Asistente administrativo	3. Notificar al cliente que el informe de ensayo está listo para ser entregado.	Notificación al cliente

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>	<b>Código: Pc3-PT04</b>	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Asistente administrativo	4. Coordinar si la entrega del informe de ensayo se realizará en formato físico o digital.	Notificación al cliente
Asistente administrativo	5. Entregar al cliente el informe de ensayo en físico o remitir por medio de correo electrónico.	Informe de ensayo entregado
Asistente administrativo	6. Registrar la fecha de emisión y entrega del informe de ensayo.	Pc3-PT01-F02 Control de servicio de análisis

- **Modificación de informes de ensayo**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Asistente administrativo	1. En caso el cliente notifique la existencia de un error en el informe de ensayo, comunicar dicha situación al jefe del Departamento de Química Agrícola y al encargado del SIG.	Notificación al jefe del DQA
Jefe del DQA	2. Indicar al encargado de laboratorio la corrección del informe de ensayo.	Comunicación de corrección de informe de ensayo
Encargado de laboratorio	3. Realizar las correcciones correspondientes en el informe de ensayo.	Informe de ensayo corregido
Encargado de laboratorio	4. Emitir un nuevo informe de ensayo con un nuevo código e inclusión de la declaración del cambio según lo dispuesto en el <b>Anexo 1</b> .	Informe de ensayo emitido nuevamente
Encargado del SIG	5. Registrar el evento como trabajo no conforme y proceder según el Procedimiento de trabajo no conforme Pc1-PG05.	Pc1-PG05-F01 Registro de trabajo no conforme

### G. Documentos asociados

Pc3-PT04-F01 Informe de ensayo

### H. Control de cambios

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción



	<p><b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>  <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b>  <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b></p> <p><b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b></p>	
<p><b>Código:</b> Pc3-PT04</p>	<p><b>Versión:</b> 01</p>	<p><b>Página</b> 6 de 8</p>

## **I. Anexos**

**Anexo 1.** Lineamientos de elaboración de informes de análisis

**Anexo 2.** Lineamientos para la codificación de informes de análisis.

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>	<b>Código:</b> Pc3-PT04	<b>Versión:</b> 01	

### Anexo 1. Lineamientos de elaboración de informes de análisis

El formulario de los informes de análisis contiene los siguientes componentes:

1. **Encabezado:** posee la denominación jerárquica y logos de la UES, FCCA y el nombre del Laboratorio de Química Agrícola.

#### 2. **Contenido**

A modo de título, se incluyen los siguientes apartados:



- Informe de ensayo
- Número de informe de ensayo
- Código y versión del formulario
- Número de página

Luego del título, se incluye información del cliente y de la muestra tomando en cuenta:

- Nombre del cliente
- Dirección del cliente
- Número de contacto y correo electrónico del cliente
- Tipo de muestra de análisis
- Responsable del muestreo (especificar si es el cliente o el Laboratorio)
- Ubicación del muestreo
- Fecha de muestreo
- Código y referencia del plan y método de muestreo utilizado (no aplica si el responsable del muestreo es el cliente)
- Código interno de la muestra asignada por el laboratorio
- Fecha de recepción de muestra en el laboratorio
- Fecha de análisis
- Fecha de emisión del informe de ensayo
- Tipo de análisis realizado

Los resultados obtenidos del ensayo de la muestra mediante una tabla indicando lo siguiente:

- Determinación
- Resultados obtenidos en las unidades respectivas e incluir la incertidumbre de medición (reportada como incertidumbre expandida con un factor de cobertura igual a 2 con un 95% de nivel de confianza, y expresada en la misma unidad y cifras significativas concordante al resultado del ensayo).

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EMISIÓN Y ENTREGA DE INFORME DE ENSAYO</b>			
	<b>Código:</b> Pc3-PT04	<b>Versión:</b> 01	Página 8 de 8	

- Valor de referencia
- Método de análisis

Abajo del apartado de resultados, se coloca un espacio de “Observaciones” donde se puede incluir:

- Declaración acerca de que los resultados obtenidos se aplican únicamente con las muestras de ensayo recibidas y bajo las condiciones de muestreo suministradas (en caso el cliente es el responsable del muestreo)
- Declaración de que el laboratorio descarga su responsabilidad cuando la información de muestreo es proporcionada por el cliente y (según el tipo de muestra) pueda afectar a la validez de los resultados.
- Marcar con asterisco aquella información proporcionada por el cliente y aclararla en este apartado.
- En el caso de que se emita un nuevo informe de ensayo, incluir una declaración que indique el código del informe a sustituir y la razón del cambio.
- Observaciones respecto a las condiciones y/o desviaciones encontradas durante la recepción y ensayo de análisis.
- Cualquier información adicional de aclaración.

Luego de las observaciones, se coloca el espacio de nombres y firmas del responsable del análisis y autorización, así como los sellos respectivos.

3. **Pie de página:** se coloca al centro del pie de página la dirección, teléfono y correo electrónico del laboratorio.

#### **Anexo 2.** Lineamientos para la codificación de informes de análisis

De acuerdo al tipo de análisis ejecutado, se asigna la codificación **LQA-YY-xxx**, donde:

**LQA:** Laboratorio de Química Agrícola

**YY:** tipo de análisis (**AA:** análisis de aguas, **AB:** análisis bromatológico, **AS:** análisis de suelos, **ASD:** análisis de sedimentos)

**xxx:** número correlativo asignado



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



## Informe de ensayo

Pc3-PT04-F01, V1

No. de informe: LQA-YY-xxx

Página X de Y



Cliente	
Nombre:	Teléfono:
Dirección:	Email:

Datos de la muestra	Datos de control
Tipo de muestra:	Código interno:
Responsable de muestreo:	Fecha de recepción:
Ubicación de muestreo:	Fecha de análisis:
Fecha de muestreo:	Fecha de emisión:
Plan y método de muestreo:	Tipo de análisis:

Resultados				
Determinación	Resultado	Valor de referencia	Unidades	Método de análisis
<b>Observaciones:</b>				

\_\_\_\_\_  
Firma  
Nombre  
Cargo del responsable del análisis



\_\_\_\_\_  
Firma  
Nombre  
Cargo del responsable de autorización

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 7

## Pc4-PD02



# PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD02	<b>Versión:</b> 01	Página 2 de 7

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	4
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	7
<b>H. Control de cambios</b>	7
<b>I. Anexos</b>	7

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 7

### **A. Objetivo**

Establecer los lineamientos generales para el desarrollo teórico-práctico de las asignaturas impartidas en el Laboratorio de Química Agrícola dentro de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

### **B. Alcance**

Aplicable en la preparación e impartición de clases teóricas y prácticas, tanto en modalidad presencial como virtual, para las asignaturas de química general, química agrícola, química analítica, bioquímica, bioquímica de alimentos, geoquímica y mineralogía-cristalografía.

### **C. Responsables**

*Personal docente coordinador de asignatura:*

- Revisar el material didáctico a desarrollar en las clases teóricas y prácticas.

*Personal docente:*



- Desarrollar, guiar e impartir clases teóricas y prácticas dirigidas a los estudiantes para un desarrollo profesional integral.
- Llevar el control de asistencia de los estudiantes en las clases teóricas y prácticas de laboratorio.

*Encargado de laboratorio:*

- Preparar los reactivos químicos a utilizar en las prácticas de laboratorio.

*Encargado de bodega:*

- Despachar el material de laboratorio, equipo y reactivos químicos a utilizar en las prácticas de laboratorio.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD02	<b>Versión:</b> 01	Página 4 de 7

#### D. Definiciones

- **Asignatura:** materia que forma parte de un programa de estudio por parte de un docente en un período determinado y que conforma un plan de estudio.
- **Docente:** persona encargada de forma profesional a la realización de procesos sistemáticos de enseñanza y aprendizaje.
- **Estudiante:** beneficiario que adquiere y desarrolla competencia utilizando un servicio educativo.
- **Material didáctico:** elementos, recursos y medios utilizados por los docentes para facilitar la enseñanza y el aprendizaje del estudiante.
- **Modalidad presencial:** modalidad de enseñanza tradicional donde el estudiante asiste de forma física a la universidad.
- **Modalidad virtual:** modalidad de estudio que permite al estudiante acceder a los programas y materiales de estudio por medio de internet.



#### E. Referencias

- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.

#### F. Desarrollo

- **Preparación de asignaturas**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
<b>Clases teóricas</b>		
Personal docente	1. Realizar la revisión de fuentes bibliográficas y literatura para la preparación del material didáctico.	Revisión de bibliografía y literatura
Personal docente	2. Preparar el material didáctico a impartir en las clases teóricas, tales como guías de trabajo, diapositivas, presentación de casos prácticos, etc.	Material didáctico



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>	<b>Código: Pc4-PD02</b>	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Coordinador de asignatura	3. Revisar y aprobar el material didáctico conforme a los objetivos pedagógicos de la cátedra.	Material didáctico aprobado
<b>Prácticas de laboratorio</b>		
Personal docente	1. Preparar el material didáctico de la práctica de laboratorio mediante diapositivas, videos, etc.	Material didáctico
Coordinador de asignatura	2. Revisar y aprobar el material didáctico conforme a los objetivos pedagógicos de la cátedra.	Material didáctico aprobado
Personal docente	3. Solicitar al encargado de bodega el material, equipo y reactivos a utilizar en la práctica de laboratorio.	Pc9-PG02-F01 Solicitud de préstamo de materiales y equipos  Pc9-PG04-F01 Solicitud de despacho de reactivos químicos
Personal docente	4. Solicitar al encargado de laboratorio la preparación de las soluciones químicas a utilizar en la práctica de laboratorio.	Solicitud por correo electrónico
Personal docente	5. Realizar la práctica de laboratorio con la finalidad de verificar los resultados a obtener y solucionar problemas que puedan ocurrir durante la práctica.	Resultados de la práctica de laboratorio
Personal docente	6. En caso de prácticas de laboratorio en modalidad virtual, grabar el video de la práctica para posteriormente cargarla en la plataforma virtual.	Grabación de video de la práctica de laboratorio

- **Impartición de asignaturas**

- **Modalidad presencial**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
<b>Clases teóricas</b>		
Personal docente	1. Conforme a la libertad de cátedra, desarrollar la temática de la clase con el material didáctico estipulado.	Material didáctico
Personal docente	2. Entregar la lista de asistencia al estudiante para llevar el control de quien está presente en la clase.	Pc4-PD02-F01

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>	<b>Código:</b> Pc4-PD02	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
		Lista de asistencia de estudiantes
<b>Prácticas de laboratorio</b>		
Personal docente	1. Desarrollar la presentación de la práctica de laboratorio hacia el estudiante donde se da a conocer la marcha analítica, materiales, equipos y reactivos químicos a utilizar, y los resultados esperados.	Presentación de práctica de laboratorio
Personal docente	2. Entregar al estudiante el material, equipo y reactivos químicos a utilizar durante la práctica de laboratorio.	Entrega de material de laboratorio
Personal docente	3. Guiar al estudiante durante la realización de la práctica de laboratorio.	Desarrollo de práctica de laboratorio
Personal docente	4. Solicitar al estudiante cuando haya finalizado la práctica de laboratorio que haga entrega del material, equipo y reactivos químicos.	Recepción de material de laboratorio
Personal docente	5. Informar al estudiante que debe realizar y entregar el informe de laboratorio en la fecha estipulada.	Indicación al estudiante

○ **Modalidad virtual**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
<b>Clases teóricas</b>		
Personal docente	1. Colocar el material didáctico en la plataforma virtual para que el estudiante pueda tener acceso a la información proporcionada.	Material didáctico
Personal docente	2. Conforme a la libertad de cátedra, desarrollar la temática de la clase con el material didáctico estipulado, ya sea por diapositivas, videos, dinámicas grupales, etc.	Desarrollo de asignatura
Personal docente	3. Realizar el control de asistencia a los estudiantes por medio de las herramientas de la plataforma virtual.	Control de asistencia
Personal docente	4. Colocar un espacio de foro de dudas en la plataforma virtual y realizar tutorías semanales con la finalidad de responder las preguntas que posean los estudiantes sobre los temas impartidos.	Foro de dudas para estudiantes
<b>Prácticas de laboratorio</b>		

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO TEÓRICO PRÁCTICO DE ASIGNATURAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD02	<b>Versión:</b> 01	Página 7 de 7

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal docente	1. Colocar el material didáctico en la plataforma virtual para que el estudiante pueda tener acceso al video de la práctica de laboratorio en la fecha programada.	Material didáctico
Personal docente	2. Verificar que el estudiante haya ingresado a la plataforma virtual para la revisión de la práctica.	Control de asistencia
Personal docente	3. Ubicar un espacio de foro de dudas en la plataforma virtual para que el estudiante coloque sus interrogantes sobre la práctica de laboratorio.	Foro de dudas para estudiantes
Personal docente	4. Indicar al estudiante que cargue el informe de laboratorio en el espacio respectivo de la plataforma virtual.	Indicación al estudiante

### G. Documentos asociados

Pc4-PD02-F01 Lista de asistencia de estudiantes

### H. Control de cambios



Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos

No aplica.

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**





	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 13

## Pc4-PD03



# PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN ACADÉMICA

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 13

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	13
<b>H. Control de cambios</b>	13
<b>I. Anexos</b>	13

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>			
	<b>Código:</b> Pc4-PD03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 13	

### A. Objetivo

Establecer los mecanismos de evaluación utilizados para determinar el grado de asimilación de conocimientos por parte de los estudiantes, así como los recursos de apelación para revisión de resultados.

### B. Alcance

Aplicable para la evaluación académica de actividades teóricas y prácticas dentro de las asignaturas impartidas por el Laboratorio de Química Agrícola a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

### C. Responsables

*Jefatura del Departamento de Química Agrícola:*

- Autoriza cambios dentro de la programación académica establecida

*Personal docente coordinador de asignatura:*



- Válida y autoriza instrumentos de evaluación

*Personal docente:*

- Elabora y aplica los instrumentos de evaluación académica

### D. Definiciones

- **Evaluación de aprendizaje:** comprende las *evaluaciones diagnósticas* (realizadas al inicio de una unidad de aprendizaje para obtener información de los estudiantes), *evaluación formativa* (referidas distintas actitudes del desarrollo humano con el fin de transformarlas para mejorar el aspecto personal y profesional) y *evaluaciones sumativas* (mide y cuantifica el nivel de aprendizaje adquirido por el estudiante) en forma integrada.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>			
	<b>Código:</b> Pc4-PD03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 13	

- **Cómputo:** evaluación de tipo sumativa, realizada en forma ordinaria, mide el nivel de conocimientos teóricos adquiridos durante el ciclo académico, el objetivo del cómputo es la constatación de los aprendizajes significativos alcanzados por el estudiante en los diferentes momentos del proceso enseñanza aprendizaje.
- **Evaluación práctica:** evaluación de tipo sumativa, realizada en forma ordinaria, mide el nivel de conocimientos prácticos adquiridos durante actividades de laboratorio realizadas durante el ciclo académico.
- **Evaluación repetida:** evaluación sumativa realizada en forma repetida.
- **Evaluación diferida:** evaluación sumativa realizada en forma extraordinaria en fecha posterior a la planificada.
- **Examen de suficiencia:** evaluación sumativa extraordinaria realizada según resultados finales del ciclo académico.



## E. Referencias

- Reglamento de Administración Académica Universidad de El Salvador.

## F. Desarrollo



- **Evaluaciones diagnósticas**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal docente	1. Realizar evaluación diagnóstica al inicio de las clases teóricas. El diagnóstico puede ser aplicado mediante examen escrito u oral. El objetivo es obtener una primera aproximación con los conocimientos base de los estudiantes del curso.	Realización de diagnóstico escrito u oral
Personal docente	2. Utilizar el resultado de las evaluaciones diagnósticas para ajustar el contenido de clases iniciales teóricas y prácticas, con el fin de suplir los vacíos detectados en los conocimientos base necesarios para el desarrollo de la asignatura.	Ajuste de contenido de clases teóricas y prácticas

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>	<b>Código:</b> Pc4-PD03	

- **Elaboración de evaluaciones sumativas**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal docente	1. Identificar las evaluaciones sumativas que se realizarán durante en la asignatura, conforme a planificación académica aprobada.  La evaluación sumativa puede ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teórica: en esta categoría se encuentran los cómputos, que evalúan el conocimiento teórico adquirido durante clases presenciales y virtuales impartidas durante el ciclo académico; y evaluaciones previas de laboratorio, que evalúan el conocimiento teórico necesario para realizar prácticas de laboratorio.</li> <li>• Práctica: denominada evaluación práctica, mide el nivel de habilidades prácticas adquiridas en actividades de laboratorio.</li> </ul>	Pc4-PD01-F01 Planificación de ciclo académico
Personal docente	2. Elaborar instrumento de evaluación. El contenido de la evaluación debe encontrarse en consonancia con el contenido impartido durante la asignatura (teórico/práctico). El instrumento de evaluación puede ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen y guía de ejercicios para evaluación teórica.</li> <li>• Guía de evaluación y lista de chequeo para evaluación práctica.</li> </ul>	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	3. Resolver el instrumento de evaluación, colocando las respuestas correctas (teórico) o las habilidades /acciones que se esperan del alumno (práctico)	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	4. Remitir instrumento de evaluación y su resolución al coordinador de la asignatura.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente coordinador de asignatura	5. Revisa el contenido del instrumento de evaluación y la resolución, verificando que sea acorde a los objetivos académicos de la asignatura. El coordinador de la asignatura puede compartir el instrumento con todos los docentes de la asignatura para una revisión conjunta o realizar la revisión de forma personal.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente coordinador de asignatura	6. Si NO se detectan inconsistencias en el contenido del instrumento de evaluación y/o la resolución del mismo, continuar según <i>actividad 9</i> . Si se detectan inconsistencias en el contenido del instrumento de evaluación y/o la resolución del mismo, remite las observaciones al personal docente que lo elaboró, continuar según <i>actividad 7</i> .	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	7. Subsanan las observaciones y remitir al coordinador de la asignatura el instrumento de evaluación y/o resolución corregidos.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	8. Recibir las correcciones y realizar nuevamente actividades 5 y 6.	Instrumento de Evaluación Sumativa

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>	<b>Código: Pc4-PD03</b>	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
coordinador de asignatura		
Personal docente coordinador de asignatura	9. Aprobar el instrumento de evaluación y socializar con todos los docentes de la asignatura.	Instrumento de Evaluación Sumativa

- **Evaluación sumativa ordinaria**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal docente	1. Utilizar el instrumento de evaluación aprobado para medir el nivel de conocimientos del estudiante, según programación académica.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	2. Calificar numéricamente las respuestas consignadas en instrumento de evaluación, considerando las respuestas correctas de resolución.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	3. Asignar nota final obtenida y remitir a coordinador de asignatura.	Asignación y remisión de notas
Personal docente coordinador de asignatura	4. Compilar las notas obtenidas por todos los estudiantes y calcular el porcentaje de aprobados y reprobados.	Pc4-PD03 F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa
Personal docente coordinador de asignatura	5. Publicar o socializar la resolución del instrumento de evaluación con los estudiantes evaluados	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente coordinador de asignatura	6. Publicar a los estudiantes las notas obtenidas y el porcentaje de aprobados y reprobados	Pc4-PD03-F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa

- **Evaluación sumativa diferida (extraordinaria)**

Si el estudiante no se presenta a una evaluación sumativa ordinaria por causa justificada puede someter el siguiente proceso.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA





PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA

Código: Pc4-PD03

Versión: 01

Página 7 de 13

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Estudiante	<p>1. Redactar por escrito la solicitud de diferido de evaluación sumativa. La solicitud debe realizarse en un plazo máximo cinco días hábiles posterior a la realización de la evaluación sumativa en tiempo ordinario. Se admitirá únicamente los siguientes motivos justificantes de inasistencia a una actividad evaluada sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas de salud</li><li>• Problemas laborales</li><li>• Muerte del conyugue o parientes hasta el segundo grado de consanguinidad</li><li>• Programación de dos o más evaluaciones la misma fecha</li><li>• Cumplimiento de actividades oficiales</li><li>• Cumplimiento de misiones oficiales</li><li>• Caso fortuito o de fuerza mayor debidamente comprobados</li></ul> <p>Para los cuales debe presentar atestados dentro de la solicitud.</p>	Pc4-PD03-F02 Solicitud de evaluación sumativa diferida
Estudiante	2. Remitir la solicitud al jefe de Departamento de Química Agrícola.	Pc4-PD03-F02 Solicitud de evaluación sumativa diferida
Jefe de DQA	3. Conceder o denegar la solicitud de diferido en un plazo máximo de tres días hábiles posterior a la recepción de la solicitud.	Pc4-PD03-F02 Solicitud de evaluación sumativa diferida
Estudiante	4. En caso de ser denegada la solicitud, el estudiante puede solicitar a Junta Directiva de la Facultad la revisión de la actuación del jefe de Departamento. Si la resolución es desfavorable este es el <i>fin del procedimiento</i> . Caso contrario <i>continuar en actividad 5</i> .	Solicitud de revisión
Jefe de DQA	5. En caso de ser concedida la solicitud, debe notificar oficialmente al estudiante y docente encargado sobre el lugar y la hora para la realización de la actividad diferida. La notificación debe realizarse con al menos tres días de anticipación a su realización.	Pc4-PD03-F02 Solicitud de evaluación sumativa diferida
Personal docente	6. Elaborar instrumento de evaluación y resolución para prueba diferida incluyendo únicamente temáticas correspondientes a la prueba solicitada.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	7. Utilizar el instrumento de evaluación para medir el nivel de conocimientos del estudiante, en programación diferida. La prueba diferida sólo podrá ser reprogramada una vez, considerando nuevamente los motivos descritos en actividad 1.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	8. Calificar numéricamente las respuestas consignadas en instrumento de evaluación, considerando las respuestas correctas de resolución.	Instrumento de Evaluación Sumativa



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>			
	Código: Pc4-PD03	Versión: 01	Página 8 de 13	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal docente	9. Asignar nota final obtenida y comunicar al coordinador de asignatura y estudiante.	Pc4-PD03-F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa

- **Revisión de notas publicadas**

Una vez publicadas las notas de una evaluación sumativa, los estudiantes que no estén conforme con su resultado tienen derecho a solicitar revisión.

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Estudiante	1. Solicitar por escrito al jefe de Departamento la revisión de nota, dentro de los tres días hábiles siguientes a la publicación de las notas.	Pc4-PD03-F03 Solicitud de revisión de nota sumativa
Personal docente	2. Indicar el día, hora y lugar donde se realizará la revisión ordinaria solicitada	Pc4-PD03-F03 Solicitud de revisión ordinaria de nota sumativa
Personal docente	3. Realizar la revisión ordinaria de la nota, el estudiante tendrá derecho a estar presente.	Realización de revisión extraordinaria de notas
Personal docente	4. Publicar de forma oficial la nota obtenida por el estudiante. La nota objeto de una revisión únicamente se puede mantener o aumentar, no disminuir.	Pc4-PD03-F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa
Estudiante	Si el estudiante se encuentra en discrepancia con el resultado de la revisión ordinaria, puede solicitar revisión extraordinaria. 5. Solicitar al Jefe de Departamento la revisión extraordinaria, dentro de los tres días hábiles siguientes a la publicación oficial de los resultados de revisión ordinaria.	Pc4-PD03-F04 Solicitud de revisión extraordinaria de nota sumativa
Jefe de Departamento	6. Conceder o denegar la revisión extraordinaria, considerando las razones específicas de las temáticas de la prueba que se encuentran en disputa. Si la solicitud es desfavorable este es el <i>fin del procedimiento</i> , manteniendo la nota obtenida en revisión ordinaria.	Pc4-PD03-F04 Solicitud de revisión extraordinaria de nota sumativa
Jefe de Departamento	6. En caso de ser concedida la solicitud, debe señalar al día, hora y lugar donde se realizará la revisión extraordinaria de la prueba.	Pc4-PD03-F04 Solicitud de revisión extraordinaria de nota sumativa

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>	<b>Código:</b> Pc4-PD03	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Jefe de Departamento	6. Realizar la revisión extraordinaria, la cual será administrada por tribunal conformado por el jefe de Departamento, el docente responsable de revisión ordinaria y otro docente de la especialidad que se trate.	Realización de revisión extraordinaria
Tribunal de revisión extraordinaria	6. Levantar acta con el resultado final obtenido, deberán consignarse las firmas del tribunal y el estudiante (si quisiere). Este resultado no admitirá más recursos.	Levantamiento de acta



- **Repetición de pruebas sumativas**

Si en el resultado de una evaluación sumativa ordinaria se obtiene entre el 51 y 60% de estudiantes reprobados, estos podrán solicitar al jefe de Departamento la repetición de la prueba.

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Estudiante	1. Solicitar evaluación sumativa repetida al jefe de Departamento, dentro de un plazo de tres días hábiles después de ser publicadas oficialmente las notas de evaluación sumativa ordinaria. Continuar en <i>actividad 3</i> .	Pc4-PD03-F05 Solicitud de repetido de evaluación sumativa
Jefe de Departamento	2. Si en el resultado de una evaluación sumativa ordinaria se obtiene un porcentaje mayor al 60% de estudiantes reprobados, la prueba se repetirá de oficio según <i>actividad 3</i> .	N/A
Jefe de Departamento	3. Establecer y comunicar en un plazo de dos días hábiles, el lugar, hora, fecha y docente responsable de realizar la evaluación repetida.	Comunicación de evaluación repetida
Estudiante	4. Realizar la evaluación repetida utilizando instrumento de evaluación, considerando que la nota obtenida en prueba repetida sustituirá a la anterior. La prueba repetida se realizará solo una vez y en ella se someterán solo los estudiantes que así lo deseen.	Instrumento de Evaluación Sumativa
Personal docente	5. Calificar las evaluaciones y publicar los resultados a los estudiantes.	Pc4-PD03-F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa

- **Aplicación de Pruebas de suficiencia**

Los estudiantes que al finalizar el ciclo académico obtengan una nota entre 5.0 y 5.94 tienen derecho a realizar un examen de suficiencia.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO PARA EVALUACION ACADEMICA</b>			
	<b>Código:</b> Pc4-PD03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 10 de 13	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Estudiante	1. Solicitar examen de suficiencia	Pc4-PD03-F06 Solicitud de examen de suficiencia
Personal docente	2. Preparar y ejecutar examen de suficiencia considerando que en él se examina el contenido desarrollado en toda la asignatura, incluso se pueden incluir pruebas prácticas.	Instrumento de Evaluación para Prueba de Suficiencia
Personal docente	3. Promediar la calificación obtenida en examen de suficiencia con la calificación global obtenida de todas las evaluaciones sumativas realizadas. Dicho promedio será la calificación final definitiva registrada en el sistema informático. A las pruebas de suficiencia no aplicará la repetición de evaluación, pero sí aplicará la revisión de las notas publicadas.	Pc4-PD03-F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa

### G. Documentos asociados

Instrumento de evaluación sumativa (Formato libre)

Instrumento de evaluación para prueba de suficiencia (Formato libre)

Pc4-PD03-F01 Notas obtenidas en evaluación sumativa

Pc4-PD03-F02 Solicitud de evaluación sumativa diferida

Pc4-PD03-F03 Solicitud de revisión ordinaria de nota sumativa

Pc4-PD03-F04 Solicitud de revisión extraordinaria de nota sumativa

Pc4-PD03-F05 Solicitud de repetido de evaluación sumativa

Pc4-PD03-F06 Solicitud de examen de suficiencia

### H. Control de cambios



Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos

No aplica.

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>SOLICITUD DE EVALUACION SUMATIVA DIFERIDA</b>			
	<b>Código:</b> Pc4-PD03-F02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Ciudad Universitaria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Por medio de la presente, yo \_\_\_\_\_ con carnet N° \_\_\_\_\_, estudiante activo de la asignatura \_\_\_\_\_, expongo ante usted \_\_\_\_\_, jefe del Departamento de Química Agrícola, que me resulta imposible presentarme a la evaluación sumativa \_\_\_\_\_ de la asignatura \_\_\_\_\_ programada para fecha \_\_\_\_\_, por los siguientes motivos:

Para los cuales anexo las siguientes evidencias (si aplica)

Por lo cual, solicito me conceda la autorización para realizar dicha evaluación de forma diferida según fecha que usted estime conveniente.

F. \_\_\_\_\_

Firma del estudiante

\*\*\*\*\*

*Espacio reservado para Jefatura del Departamento*

*Teniendo en cuenta los motivos expuestos y las evidencias presentadas, su solicitud se considera:*

\_\_\_\_\_ **Aceptada**

\_\_\_\_\_ **Denegada**



\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de Jefe de Departamento

Quedado reprogramada la actividad evaluada sumativa con el siguiente detalle (si es aceptada la solicitud):

Fecha de prueba diferida: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_



Docente responsable: \_\_\_\_\_

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>SOLICITUD DE REVISIÓN ORDINARIA DE NOTA SUMATIVA</b>			
<b>Código:</b> Pc4-PD03-F03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1		

Ciudad Universitaria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_.

Por medio de la presente, yo \_\_\_\_\_ con carnet N° \_\_\_\_\_, estudiante activo de la asignatura \_\_\_\_\_, solicito revisión ordinaria de la nota obtenida en evaluación sumativa \_\_\_\_\_ realizada el día \_\_\_\_\_ cuyas notas fueron publicadas en fecha \_\_\_\_\_,

F. \_\_\_\_\_  
Firma del estudiante

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>SOLICITUD DE REVISION EXTRAORDINARIA DE NOTA SUMATIVA</b>			
<b>Código:</b> Pc4-PD03-F04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1		

Ciudad Universitaria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Por medio de la presente, yo \_\_\_\_\_ con carnet N° \_\_\_\_\_, estudiante activo de la asignatura \_\_\_\_\_, solicito revisión extra ordinaria de la nota obtenida posterior a revisión ordinaria de la evaluación sumativa \_\_\_\_\_ realizada el día \_\_\_\_\_ cuyas notas fueron publicadas en fecha \_\_\_\_\_.

La revisión ordinaria se realizó en fecha: \_\_\_\_\_, sobre la cual expreso mi conformidad con el resultado obtenido, por encontrarme en desacuerdo con los siguientes puntos:

---



---



---

Por lo cual, solicito me conceda la autorización para realizar dicha evaluación de forma diferida según fecha que usted estime conveniente.

F. \_\_\_\_\_  
Firma del estudiante

\*\*\*\*\*

*Espacio reservado para Jefatura del Departamento*

*Teniendo en cuenta los motivos expuestos, su solicitud se considera:*

\_\_\_\_\_ **Aceptada**                      \_\_\_\_\_ **Denegada**

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de Jefe de Departamento

Quedado reprogramada la actividad de revisión extraordinaria con el siguiente detalle (si es aceptada la solicitud):



Fecha de revisión extraordinaria: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Docente responsable de evaluación ordinaria: \_\_\_\_\_

Docente afín a la especialidad: \_\_\_\_\_





	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>SOLICITUD DE EXAMEN DE SUFICIENCIA</b>		
	<b>Código:</b> Pc4-PD03-F06	<b>Versión:</b> 01	

Ciudad Universitaria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_.

Por medio de la presente, yo \_\_\_\_\_ con carnet N° \_\_\_\_\_, estudiante de la asignatura \_\_\_\_\_, informo que obtuve \_\_\_\_\_ como nota final del ciclo académico. Por lo cual solicito someterme a examen de suficiencia, teniendo plena consciencia que la nota que obtenga en dicho examen será promediada con la nota global alcanzada en las evaluaciones del ciclo.



F. \_\_\_\_\_  
Firma del estudiante

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 1 de 10</b>	

## Pc5-PG01



# PROCEDIMIENTO DE PERSONAL

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>		
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 10

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	10
<b>H. Control de cambios</b>	10
<b>I. Anexos</b>	10

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 3 de 10</b>	

## A. Objetivo

Establecer los criterios para la selección, formación, supervisión y seguimiento del personal del Laboratorio de Química Agrícola.

## B. Alcance

Aplicable para el personal administrativo y docente que conforma el Laboratorio de Química Agrícola.

## C. Responsables

*Jefe del Departamento de Química Agrícola:*

- Participar en los procesos de selección y autorización del personal para el respectivo desempeño de las actividades del Laboratorio de Química Agrícola.

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión:*

- Velar por el cumplimiento de este procedimiento.

*Personal docente:*



- Participar en la designación del tribunal evaluador en el proceso de concurso por oposición.

*Personal del Laboratorio de Química Agrícola:*

- Seguir las instrucciones establecidas en las etapas de selección, formación, supervisión y seguimiento del personal.

## D. Definiciones

- **Calificación:** educación, formación y experiencia laboral demostrada, cuando sea aplicable.
- **Competencia:** capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos.

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 10	

- **Conocimiento:** hechos, información, principios o comprensión adquirida a través de la experiencia, investigación o educación.
- **Evaluación:** proceso que evalúa el cumplimiento de una persona con los requisitos de competencia.
- **Formación:** programa desarrollado para proporcionar a las personas el conocimiento y habilidades necesarias.
- **Personal académico:** son los profesionales al servicio de ésta, en los campos de Docencia, Investigación y Proyección Social.
- **Personal administrativo no docente:** son los trabajadores que desarrollan labores de gestión, servicios y apoyo a las actividades académicas.

#### **E. Referencias**

- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.
- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Reglamento general del sistema de escalafón del personal de la Universidad de El Salvador.



#### **F. Desarrollo**

- **Selección del personal académico y administrativo no docente**

De acuerdo al Reglamento General del Sistema de Escalafón del Personal de la Universidad de El Salvador, en la **Tabla 1** se describen las etapas a realizar en el concurso de oposición del ingreso a la carrera del personal docente y aplicables al personal administrativo no docente.

**Tabla 1. Etapas de concurso de oposición**

No.	Etapas	Responsables
1	Integración y designación del Tribunal evaluador	Jefe y profesores universitarios del Departamento
2	Convocatoria Pública	Junta Directiva de la Facultad



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página 5 de 10</b>	

No.	Etapas	Responsables
3	Recepción de documentos	Secretaría de la Facultad
4	Revisión de documentos y verificación	Tribunal evaluador
5	Proceso de evaluación	Tribunal evaluador
6	Resolución del tribunal evaluador	Tribunal evaluador
7	Propuesta de nombramiento del o los candidatos ante Junta Directiva de la Facultad	Comité de Administración de la Carrera del Personal Académico (CACPA)
8	Notificación de resultados del concurso de oposición y emisión de acuerdo de contratación de nuevo personal	Junta Directiva de la Facultad

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran las actividades de contratación del personal nuevo:



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Jefe del DQA y personal docente	1. Notificar la necesidad de la contratación de nuevo personal con el perfil del puesto de trabajo y requisitos de competencia a la Unidad de Recursos Humanos.	Notificación de necesidad de nuevo personal
Decanato de la Facultad	2. Autorizar la contratación del nuevo personal	Respuesta de autorización de contratación del nuevo personal
Junta Directiva	3. Emitir el acuerdo para la convocatoria del concurso de la respectiva plaza.	Acuerdo de Junta Directiva y publicación de plazas
Jefe del DQA y personal docente	4. Conformar el tribunal evaluador para que lleve a cabo el proceso de selección, el cual debe cumplir los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>No ser cónyuge ni pariente comprendido dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de ninguno de los concursantes.</li> <li>Acreditar experiencia académica en el área.</li> <li>No ser miembro del Comité de Administración de la Carrera del Personal Académico ni de Junta Directiva de la Facultad.</li> </ul>	Acta de conformación de tribunal evaluador
Jefe del DQA	5. Remitir la propuesta del tribunal evaluador al CACPA para su aprobación.	Ratificación de la conformación del tribunal evaluador

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>		
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 6 de 10

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
CACPA	6. Solicitar a la Junta Directiva la aprobación del tribunal evaluador	Acuerdo de Junta Directiva
Tribunal evaluador	7. Realizar el proceso de selección, contemplando lo siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de cada currículum vitae.</li> <li>• Solicita a la Unidad de Recursos Humanos que realice las evaluaciones médicas y psicológicas correspondientes.</li> <li>• Realización de exámenes médicos pertinentes, pruebas psicológicas y pruebas de conocimiento aplicables</li> <li>• Obtención y envío de resultados finales al CACPA.</li> </ul>	Notificación de resultados finales de cada aspirante con firma de recibido por el CACPA
CACPA	8. Revisar que la documentación del proceso de selección esté conforme al Reglamento General del Sistema de Escalafón y notificar a la Junta Directiva los resultados finales.	Notificación de resultados finales
Junta Directiva	9. Notificar a los participantes los resultados obtenidos del proceso de selección y si no existieran recursos de revisión o apelación, emitir acuerdo para la contratación del nuevo personal por un período de prueba un ciclo académico para el personal docente y 3 meses para el personal administrativo no docente.	Acuerdo de contratación de nuevo personal
Tribunal evaluador	10. En caso existiera un recurso de revisión del concurso de oposición, se debe resolver dentro de los 3 días hábiles siguientes.	Resolución de revisión
CACPA	11. Si subsiste la inconformidad y se presenta un recurso de apelación, se debe resolver en los 5 días hábiles siguientes con vista del expediente y notificar los resultados al interesado. <i>Nota:</i> la resolución de apelación no admitirá más recursos.	Resolución de apelación

**Nota:**

- De acuerdo al Art. 32 del Reglamento, toda vacante de personal docente que esté presente en un Departamento, se debe cubrir preferentemente por medio de la promoción de la misma Facultad; en caso no existiera personal que cumpla con los requisitos del cargo, se podrá nombrar personal interino con funciones a un ciclo académico y posteriormente proceder a convocar un concurso de oposición.
- El Art. 65 del Reglamento, indica que para cubrir una vacante del personal administrativo no docente se sigue el orden de preferencia primeramente por el sistema de promoción

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>		
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 7 de 10

interna por concurso y por carrera dentro de la misma unidad y entre trabajadores, luego por concurso interno a nivel de la institución y por último por medio de concurso externo.



- **Formación del personal**

- **Inducción**

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Jefe del DQA	1. Establecer junto al Encargado del SIG el plan de formación inicial para el cumplimiento de los requisitos de competencia puesto de trabajo que contempla la inducción y formación específica.	Pc5-PG01-F01 Plan de formación inicial
Jefe del DQA	2. Revisar el plan de formación inicial y autorizarlo.	Pc5-PG01-F01 Plan de formación inicial
Jefe del DQA	3. Realizar la inducción tomando en cuenta los aspectos relativos al puesto de trabajo, mostrar la información general de la institución, recorrido en las instalaciones, presentación del personal con compañeros de trabajo y entrega de mobiliario e insumos.	Inducción general
Jefe del DQA	4. Entregar el descriptor de puesto como parte de la comunicación de las funciones, responsabilidades, autoridad del personal.	MPF-F01 Descriptor de puestos
Encargado del SIG	5. Dar a conocer las generalidades del Sistema Integrado de Gestión mediante la revisión de la política de calidad, filosofía organizacional y otros aspectos.	Inducción del Sistema Integrado de Gestión
Encargado del SIG	6. Comunicar la importancia del compromiso con la imparcialidad y confidencialidad de las actividades realizadas de acuerdo al perfil de puesto de trabajo por medio de la firma de la declaración de imparcialidad y confidencialidad.	Pc5-PG01-F04 Declaración de imparcialidad y confidencialidad
Encargado del SIG	7. Anexar la recepción del descriptor de puesto y firmar de la declaración de imparcialidad y confidencialidad en el expediente del empleado.	Documentos anexados en expediente del empleado

- **Formación específica al puesto de trabajo**



<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Personal responsable de la formación específica	1. Realizar la formación específica y supervisión al puesto de trabajo según lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el personal académico y administrativo no docente, realiza la formación el Jefe del DQA o personal con competencia.</li> </ul>	Pc5-PG01-F01 Plan de formación inicial

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>	<b>Código:</b> Pc5-PG01	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el personal relativo a las actividades técnicas de laboratorio, realiza la formación el encargado de laboratorio o personal que posea competencia en ensayos analíticos.</li> </ul>	
Personal responsable de la formación específica	2. Evaluar el desempeño del personal durante la supervisión de la formación. La nota mínima de aprobación es 8.0. 2.1 Si el personal aprueba la evaluación, <i>sigue el paso</i> 2.2 Si el personal no aprueba la evaluación, terminado el período de prueba se inicia el proceso de contratación con otro candidato.	Pc5-PG01-F02 Evaluación de formación inicial
Jefe del DQA	3. Una vez finalizado el período de prueba, gestionar con la Unidad de Recursos Humanos la formalización de la contratación.	Notificación de resultados
Jefe del DQA	4. Emitir la autorización de las funciones del puesto de trabajo para el personal que tenga influencia en las actividades del servicio de análisis.	Pc5-PG01-F03 Autorización del personal
Encargado del SIG	5. Conservar los registros de la formación inicial, evaluación y autorización en el expediente del empleado.	Documentos anexados en expediente del empleado

○ **Formación continua**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	1. Detectar las necesidades de formación y capacitación en base a lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de la supervisión y evaluación.</li> <li>Experiencia, formación y capacitación que posee cada empleado.</li> <li>Capacitaciones recibidas en el último año.</li> <li>Nuevos métodos de análisis implementados.</li> <li>Adquisición de nuevos equipos.</li> <li>Resultados de auditorías internas y externas.</li> <li>Aspectos de mejora identificados.</li> </ul>	Identificación de necesidades de formación y capacitación
Encargado del SIG	2. Establecer el cronograma de plan de formación anual en el último semestre en base a las necesidades encontradas.	Pc5-PG01-F05 Cronograma de formación anual
Encargado del SIG	3. Remitir el plan de formación al jefe del DQA para su autorización.	Pc5-PG01-F05 Cronograma de formación anual
Jefe del DQA	4. Firmar y autorizar el cronograma de formación anual.	Pc5-PG01-F05 Cronograma de formación anual

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 9 de 10	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	5. Gestionar el personal interno o externo que impartirá la capacitación. En caso se contrate servicios de capacitación externa, realizarlo mediante el Procedimiento para adquisición de productos y servicios Pc6-PG01.	Gestión de ponentes
Encargado del SIG	6. Conservar los registros de asistencia del cronograma de formación anual.	Pc5-PG01-F06 Registro de asistencia a capacitación
Encargado del SIG	7. Resguardar los atestados de capacitación en el expediente de cada empleado.	Documentos anexados en expediente del empleado

• **Supervisión y evaluación del personal**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Jefe del DQA	1. Supervisar las actividades del personal del Laboratorio de Química Agrícola según lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar observaciones e inspeccionar las actividades desarrolladas del personal docente y administrativo.</li> <li>• Revisar los resultados emitidos mediante la firma en los formularios de registro de resultados e informes de ensayo del personal que ejecuta actividades del servicio de análisis.</li> </ul>	Actividades supervisadas
Jefe del DQA	2. Realizar la evaluación del desempeño del personal académico junto a los miembros del CACPA según los lineamientos establecidos en el <i>Manual de evaluación de desempeño para el personal académico de la Universidad de El Salvador</i> , tomando en cuenta los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del jefe inmediato</li> <li>• Evaluación realizada por el estudiante</li> <li>• Autoevaluación</li> </ul>	Registros de evaluación del desempeño
Jefe del DQA	5. Para el caso del personal administrativo no docente, realizar la evaluación del desempeño junto a los miembros del Comité Local de Evaluación según lo dispuesto en el <i>Manual de evaluación de desempeño para el personal administrativo no docente</i> .	Registros de evaluación del desempeño
Jefe del DQA	4. Enviar la evaluación del desempeño del personal a la Unidad de Recursos Humanos para la posterior remisión al CAPCA o Comité Local de Evaluación.	Envío de resultados de evaluación del desempeño
Jefe del DQA	5. Comunicar los resultados de la evaluación al personal con la finalidad de revisar las fortalezas y puntos de mejora del trabajo desempeñado;	Comunicación de resultados de

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>PROCEDIMIENTO DE PERSONAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 10 de 10	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
	asimismo, para la implementación de mejoras al sistema y reforzar las competencias.	evaluación del desempeño

### **G. Documentos asociados**

Pc5-PG01-F01 Plan de formación inicial

Pc5-PG01-F02 Evaluación de formación inicial

Pc5-PG01-F03 Autorización de funciones del personal

Pc5-PG01-F04 Declaración de imparcialidad y confidencialidad

Pc5-PG01-F05 Cronograma de formación anual

Pc5-PG01-F06 Registro de asistencia a capacitación



### **H. Control de cambios**

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### **I. Anexos**

No aplica.



**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PLAN DE FORMACIÓN INICIAL</b>			
<b>Código:</b> Pc5-PG01-F01		<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Plan de formación inicial				
<b>Nombre del empleado:</b>				
<b>Fecha de ingreso:</b>				
<b>Puesto laboral:</b>				
1. Inducción				
No.	Tema de inducción	Responsable de inducción	Fecha	
2. Formación específica				
No.	Aspecto de formación	Responsable de formación	Fecha	Registro de evaluación

---



*[Firma y nombre de la jefatura]*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>EVALUACIÓN DE FORMACIÓN INICIAL</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01-F02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Evaluación de formación inicial	
<b>Nombre del empleado:</b>	
<b>Fecha de ingreso:</b>	
<b>Puesto laboral:</b>	
<b>Período de formación:</b>	
<p><i>[Espacio para colocar instrumento de evaluación, tal como lista de chequeo, guía de entrevista, cuestionario u otro que estime conveniente el evaluador]</i></p>	
<b>Nota mínima de aprobación:</b>	8.0
<b>Nota obtenida:</b>	

---

*[Firma, nombre y cargo del evaluador]*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>AUTORIZACIÓN DE FUNCIONES DEL PERSONAL</b>		
	<b>Código:</b> Pc5-PG01-F03	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1

Lugar y fecha

*[Nombre del empleado]*

*[Cargo del empleado]*

PRESENTE.-

Por medio de la presente, notifico que se autoriza a partir de la extensión de esta carta la realización de las siguientes funciones del puesto de trabajo que posee a cargo como [colocar el puesto de trabajo]:



- [Detallar función autorizada]
- [Detallar función autorizada]
- [Detallar función autorizada]

Lo anteriormente mencionado se basa en los resultados obtenidos de la evaluación de la formación inicial y desempeño realizado en el período de prueba.

Atentamente,

---

*[Firma y nombre de la jefatura]*

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>DECLARACIÓN DE IMPARCIALIDAD Y CONFIDENCIALIDAD</b>			
	<b>Código:</b> Pc5-PG01-F04	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1	

Por medio de la presente, Yo \_\_\_\_\_, con el cargo de \_\_\_\_\_ quien a partir de la firma de la presente manifiesto mi compromiso con la imparcialidad de las actividades del Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

Declaro que sí \_\_\_\_ no \_\_\_\_ poseo conflicto de interés por relaciones personales, laborales, económicas o financieras con otros empleados, clientes o proveedores de bienes y servicios suministrados externamente que comprometan el cumplimiento de las funciones de mi cargo.

En caso posea relaciones que generan conflicto de interés, expongo a continuación las personas/organizaciones con las que poseo vinculación:

---



---



---

Me comprometo a notificar al personal correspondiente si en un futuro poseo una situación que genere algún conflicto de interés con el fin de salvaguardar la independencia de las actividades realizadas. Asimismo, manifiesto mi compromiso con la confidencialidad de la información del Laboratorio de Química Agrícola estipulada en los medios físicos, electrónicos y aquella notificada de forma verbal.

En caso de no cumplir con lo anteriormente estipulado, tengo conocimiento de que se aplicarán las sanciones legales y administrativas aplicables.

\_\_\_\_\_  
*[Firma, nombre y cargo del empleado]*

\_\_\_\_\_  
*[Fecha y lugar de firma]*



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



CRONOGRAMA DE FORMACIÓN ANUAL

Código: Pc4-PD02-F05

Versión: 01



Página 1 de 1

Cronograma de formación anual, año: 20XX

Tema	Responsable	Mes programado												Fecha de ejecución
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	

[Firma y nombre de la jefatura]





	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DE QUEJAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc7-PG02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 5	

## Pc7-PG02



# PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DE QUEJAS

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DE QUEJAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc7-PG02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 5	

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	5
<b>H. Control de cambios</b>	5
<b>I. Anexos</b>	5

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DE QUEJAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc7-PG02	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 5	

## A. Objetivo

Establecer el mecanismo para atender las quejas recibidas sobre cualquiera de los procesos del Sistema Integrado de Gestión.

## B. Alcance

Aplicable cuando un cliente o estudiante expresa formalmente insatisfacción o inconformidad sobre alguna de las actividades desempeñadas dentro del Sistema Integrado de Gestión.

## C. Responsables

*Jefatura del Departamento de Química Agrícola*

- Autorizar la asignación de recursos para solventar quejas.

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión*



- Gestionar la resolución de quejas.

*Personal de Laboratorio de Química Agrícola*

- Identificar o recibir quejas.
- Participar en cualquier acción derivada de este procedimiento para solventar quejas.

## D. Definiciones

- **Queja:** expresión de insatisfacción recibida por el laboratorio, relativa a uno de los servicios o al propio proceso de tratamiento de quejas, donde explícita o implícitamente se espera una respuesta o resolución.
- **Retroalimentación:** comentarios, opiniones y muestras de interés mostradas por un servicio o un proceso de tratamiento de quejas.



	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DE QUEJAS</b>			
	Código: Pc7-PG02	Versión: 01	Página 4 de 5	

## E. Referencias

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.

## F. Desarrollo

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Personal del LQA	1. Recibe la queja de forma espontánea por parte del estudiante o cliente del servicio de análisis, mediante la captura de datos sobre el motivo de la queja y forma de contacto con la persona afectada. Debe comunicar el suceso al encargado del SIG. <i>Seguir paso 3.</i>	Pc7-PG02-F01 Formulario de presentación de quejas
Asistente administrativo	2. Recibe la queja de clientes del servicio de análisis, por cualquier medio de comunicación, mediante la captura de datos sobre el motivo de la queja y forma de contacto con la persona afectada. Debe comunicar el suceso al encargado del SIG. <i>Seguir paso 3.</i>	Pc7-PG02-F01 Formulario de presentación de quejas
Encargado del SIG	3. Contactar con el estudiante o cliente afectado para obtener más detalles. Utilizar la información obtenida para registrar el suceso.	Pc7-PG02-F01 Formulario de presentación de quejas
Encargado del SIG	4. Analizar el caso para determinar la pertinencia de la queja y la responsabilidad o no del personal. 4.1 Si la queja se encuentra injustificada, catalogarlo de esa forma en el registro. <i>Fin del procedimiento.</i> 4.2 Si la queja tiene justificación y el laboratorio es responsable, catalogarla de esa forma en registro. <i>Seguir paso 5.</i>	Pc7-PG02-F02 Registro de quejas
Encargado del SIG	5. Si al momento de notificación no puede realizarse corrección alguna, se da por finalizado el procedimiento. Si al momento de notificación si pueden realizarse correcciones, se debe notificar a jefatura y gestionar las actividades necesarias para solventar la queja. <i>Nota:</i> como resultado de estas acciones se podrían generar reprocesamiento de muestras, modificación de certificados de análisis, reconsideración de calificaciones asignadas, reprogramación de actividades, entre otros.	Pc7-PG02-F02 Registro de quejas

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b> <b>PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DE QUEJAS</b>			
	<b>Código:</b> Pc7-PG02	<b>Versión:</b> 01	Página 5 de 5	

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	6. Registrar las actividades implementadas como corrección, en el caso de quejas justificadas.	Pc7-PG02-F02 Registro de quejas

### G. Documentos asociados

Pc7-PG02-F01 Formulario de presentación de quejas

Pc7-PG02-F02 Registro de quejas



### H. Control de cambios

Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos

No aplica.

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>  <b>FORMULARIO PARA PRESENTAR QUEJAS</b>		
	<b>Código:</b> Pc7-PG02-F01	<b>Versión:</b> 01	

Datos del notificante	
<b>Nombre</b>	<b>Utilizó el servicio de:</b>
	<input type="checkbox"/> <b>Docencia</b> <input type="checkbox"/> <b>Análisis</b>

Datos del evento			
Nombre de asignatura o análisis asociado	Evento negativo asociado	Fecha del evento	Fecha de detección del evento

Comentarios adicionales

*[Espacio designado para ser llenado por el personal del Laboratorio de Química Agrícola]*

\*\*\*\*\*

Responsable de recepción de queja		
Nombre	Cargo	Fecha de recepción de queja

Fecha de notificación al encargado del Sistema Integrado de Gestión: \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



REGISTRO DE QUEJAS



Código: Pc7-PG02-F02

Versión: 01

Página 1 de 1

Registro de quejas



Fecha de recepción de queja	Breve descripción de la queja	Proceso asociado	Procedencia		Acción a tomar
			Justificada	Injustificada	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	Página 1 de 8

## Pc8-PG01



# PROCEDIMIENTO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha	<i>Firma</i> Nombre Cargo Fecha

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 2 de 8

## Índice

<b>A. Objetivo</b>	3
<b>B. Alcance</b>	3
<b>C. Responsables</b>	3
<b>D. Definiciones</b>	3
<b>E. Referencias</b>	4
<b>F. Desarrollo</b>	4
<b>G. Documentos asociados</b>	7
<b>H. Control de cambios</b>	8
<b>I. Anexos</b>	8

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>			
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>			
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 3 de 8	

## A. Objetivo

Establecer los lineamientos necesarios para asegurar que los equipos del laboratorio se encuentren en las condiciones requeridas para dar resultados confiables y trazables.

## B. Alcance

Aplicable a todos los equipos de medición utilizados dentro de las instalaciones del Laboratorio de Química Agrícola.

## C. Responsables

*Jefe del Departamento de Química Agrícola*

- Designar al personal responsable de los equipos de medición que posee el Laboratorio de Química Agrícola.

*Encargado del Sistema Integrado de Gestión*



- Recibir el equipo de medición verificando que cumpla con las especificaciones establecidas.
- Gestionar el programa de mantenimiento y calibración de los equipos del Laboratorio de Química Agrícola.

*Responsable del equipo*

- Verificar y utilizar los equipos de acuerdo a los rangos de medición establecidos.
- Reportar cualquier falla o desviación presentada en los equipos.

## D. Definiciones

- **Calibración:** acción de comparar los resultados obtenidos por un instrumento de medición contra un patrón de referencia que posea trazabilidad metrológica a un patrón internacional

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 4 de 8

- **Falla:** cualquier evento en el que una pieza deja de funcionar correctamente y genera una pérdida parcial o total en la funcionalidad del equipo.
- **Mantenimiento:** acción de intervención de un equipo por personal competente, el mantenimiento puede ser preventivo para evitar fallas en el uso debidas al desgaste o correctivo para eliminar fallas que ya se materialización en el instrumento.
- **Verificación (de lectura):** acción de comparar las lecturas de un instrumento de medición contra un patrón de trabajo o material de referencia certificado.



#### E. Referencias

- NTS ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.
- NTS ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de calidad. Requisitos.

#### F. Desarrollo

- **Recepción de equipos**



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Encargado del SIG	1. Recibir físicamente los equipos solicitados mediante plan anual de compras o colaboración en proyectos de investigación.	Equipo entregado
Encargado del SIG	2. Verificar que las características del equipo sean conformes a las especificaciones solicitadas en plan de compras. El proceso de verificación puede incluir calificación de instalación, calificación de funcionamiento y calificación de desempeño.  <i>Nota:</i> no debe darse por recibido si el equipo no supera las pruebas pertinentes, estas deben ser lideradas por el futuro responsable del equipo.	Verificación de características del equipo
Encargado del SIG	3. Recibir y almacenar la factura de compra, manual de usuario, manual de soporte técnico y otros consumibles o elementos auxiliares.	Documentación técnica
Encargado del SIG	4. Entregar al encargado del equipo (delegado por el jefe del DQA) el instrumento con manual de usuario, consumibles o elementos auxiliares.	Equipo bajo resguardo de personal responsable

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 5 de 8

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Responsable del equipo	5. Llenar el formato de equipo, para establecer las características con las que fue recibido y asignar codificación interna.	Pc8-PG01-F01 Hoja de vida del equipo
Responsable del equipo	6. Incluir el equipo en inventario, generar una etiqueta con el código correspondiente y colocarla sobre el equipo en un lugar visible para identificarlo.	Pc8-PG01-F04 Inventario de equipos  <b>Anexo 1</b> Etiqueta de equipos de laboratorio
Responsable del equipo	7. Generar los formatos de control del equipo para registrar el uso e historial.	Pc8-PG01-F02 Registro de uso del equipo  Pc8-PG01-F03 Historial del equipo

- **Mantenimiento preventivo y calibración**

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Encargado del SIG	1. Elaborar anualmente el programa de mantenimiento preventivo de equipos, definiendo los equipos que necesitan ser intervenidos y las fechas probables.  Las fechas definitivas pueden variar, dependiendo de los procesos de contratación de empresas que proveen el servicio.  Para asegurar que las calibraciones serán válidas, programar primero actividades de mantenimiento y posteriores actividades de calibración.	Pc8-PG01-F05 Programa de mantenimiento  Pc8-PG01-F06 Programa de calibración
Encargado del SIG	2. Al poseer fechas definitivas, debe compartir la programación con el jefe del DQA y el encargado de laboratorio.	Pc8-PG01-F05 Programa de mantenimiento  Pc8-PG01-F06 Programa de calibración
Responsable del equipo	3. Recibir al proveedor del servicio de mantenimiento y/o calibración y lo verifica regularmente durante las actividades de mantenimiento.	N/A

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	Página 6 de 8



Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Responsable del equipo	4. Registrar la actividad de mantenimiento en historial del equipo, solicitando nombre y firma del proveedor del servicio.	Pc8-PG01-F03 Historial del equipo
Responsable del equipo	5. Realizar la confirmación metrológica del equipo luego de la calibración con la finalidad de constatar que se logra la exactitud de medición y/o incertidumbre de medición requerida para proporcionar resultados válidos.	Registros de confirmación metrológica

- **Uso de equipo**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Responsable del equipo	1. Verificar que el equipo se encuentre limpio previo al ser utilizado.	N/A
Responsable del equipo	2. Utilizar el equipo acorde a protocolo de uso de equipos de laboratorio.	Pc8-PG01-P01 Protocolo de uso de equipos de laboratorio
Responsable del equipo	3. Registrar la actividad en formato de registro de uso. (el formato varía según mensurando y unidades de medida o condiciones específicas).	Pc8-PG01-F02 Registro de uso del equipo
Responsable del equipo	4. Verificar que el equipo quede limpio posterior a ser utilizado.	N/A

- **Verificación de lectura (aplicable a equipos de medición)**

Responsable	Actividad	Registro y/o salida
Responsable del equipo	1. Asegurar que las lecturas del equipo se encuentren dentro de los parámetros deseables (rango de uso varía para cada equipo).	Pc8-PG01-P01 Protocolo de uso de equipos de laboratorio
Responsable del equipo	2. Utilizar materiales de referencia o patrones de trabajo para realizar verificaciones intermedias.	Pc8-PG01-P01 Protocolo de uso de equipos de laboratorio
Responsable del equipo	3. Realizar como mínimo 10 lecturas del mismo mesurando.	Pc8-PG01-P01 Protocolo de uso de equipos de laboratorio

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 7 de 8

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Responsable del equipo	4. Realizar los cálculos estadísticos necesarios para verificar que las lecturas son correctas, en caso contrario realizar ajuste de lectura.	Pc8-PG01-P01 Protocolo de uso de equipos de laboratorio

- **Mantenimiento correctivo**

<b>Responsable</b>	<b>Actividad</b>	<b>Registro y/o salida</b>
Responsable del equipo	1. Identificar fallas en la operación normal del equipo y registrarlas como observación. Las fallas pueden ser detectadas mediante el uso cotidiano o lecturas erróneas resultado de verificación de lecturas intermedias.	Pc8-PG01-F02 Registro de uso del equipo
Responsable del equipo	2. Utilizar el historial del equipo para registrar la falla identificada.	Pc8-PG01-F03 Historial del equipo
Responsable del equipo	3. Reportar la falla al responsable del SIG y catalogarla como trabajo no conforme. En caso la falla imposibilite el uso del equipo o esté fuera de los requisitos establecidos, se debe de rotular como “equipo fuera de servicio”.	MSIG-F05 Memorándum de comunicación interna
Responsable del equipo	4. Colocar letrero “EQUIPO FUERA DE USO” en una superficie fácilmente visible.	Advertencia colocada
Responsable del SIG	4. Gestionar la contratación de proveedor de servicio de mantenimiento correctivo.	Contratación de servicio
Responsable del equipo	5. Recibir al proveedor del servicio de mantenimiento correctivo y verificar regularmente durante las actividades de mantenimiento.	Mantenimiento correctivo
Responsable del equipo	6. Registrar la actividad de mantenimiento en historial del equipo, solicitando nombre y firma del proveedor del servicio.	Pc8-PG01-F03 Historial del equipo

### **G. Documentos asociados**



Pc8-PG01-F01 Hoja de vida del equipo

Pc8-PG01-F02 Registro de uso del equipo

Pc8-PG01-F03 Historial del equipo

Pc8-PG01-F04 Inventario de equipos

Pc8-PG01-F05 Programa de mantenimiento de equipos

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>FORMULARIO PARA USO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01	<b>Versión:</b> 01	Página 8 de 8

Pc8-PG01-F06 Programa de calibración de equipos

Pc8-PG01-P01 Protocolo de uso de equipos de laboratorio

### H. Control de cambios


Versión	Fecha	Ítem modificado	Descripción

### I. Anexos



**Anexo 1.** Etiqueta de equipo

**- FIN DEL PROCEDIMIENTO -**

**Anexo 1.** Etiqueta de equipo

	Equipo: <i>[Nombre del equipo]</i> Código: <i>[Código interno]</i> Inventario: <i>[Número de inventario]</i> Responsable: <i>[Nombre]</i>
---	--

Fuente: Elaboración propia

	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS</b> <b>LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA</b>		
	<b>HOJA DE VIDA DEL EQUIPOS</b>		
	<b>Código:</b> Pc8-PG01-F01	<b>Versión:</b> 01	<b>Página</b> 1 de 1

Hoja de vida de equipo	
<b>Información general</b>	<b>Equipo:</b> <b>Marca:</b> <b>Modelo:</b> <b>Código interno:</b> <b>Número de serie:</b> <b>Número de inventario:</b>
<b>Información de uso</b>	<b>Rango de operación:</b> <b>Conexión eléctrica requerida:</b> <b>Área destinada:</b> <b>Condiciones ambientales requeridas:</b>
<b>Condiciones de recepción</b>	<b>Fecha de recepción:</b> <b>Condiciones de recepción:</b> <b>Fecha de inicio de uso:</b> <b>Accesorios incluidos:</b>
<b>Responsable</b>	<b>Nombre de personal responsable del equipo:</b> <b>Cargo:</b>









UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA  
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS



Código: Pc8-PG01-F05

Versión: 01

Página 1 de 1

Programa de mantenimiento de equipos, año: 20XX\_\_

N°	Equipo	Código	Proveedor de mantenimiento	Fecha de mantenimiento											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



PROGRAMA DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Código: Pc8-PG01-F06

Versión: 01

Página 1 de 1

Programa de calibración de equipos, año: \_\_\_\_\_

N°	Equipo	Código	Proveedor de calibración	Fecha de calibración											
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic

**Apéndice 26. Programa de capacitación propuesto.**

<b>Programa de capacitación</b>							
<b>No.</b>	<b>Tema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Alcance</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Evaluación de la eficacia</b>
<b>Temáticas de generalidades de gestión de la calidad basadas en NTS ISO 9001:2015</b>							
1	ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.	Proveer conocimientos sobre los requisitos de gestión de la calidad de ISO 9001:2015	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Normativa</li> <li>• Costo: \$600*</li> </ul>	Taller de 24 horas	Examen escrito
2	Ciclo de la mejora continua (PHVA).	Proporcionar los conocimientos para la comprensión del ciclo PHVA.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller
3	Análisis de contexto de la organización.	Dar a conocer las herramientas para el análisis del contexto de una organización.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller
4	Conocimiento de las necesidades y expectativas de partes interesadas pertinentes.	Proporcionar los conocimientos para la comprensión de las necesidades y expectativas de partes interesadas pertinentes.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller
5	ISO 31000:2018 Gestión de riesgos. Directrices.	Proveer conocimientos sobre las directrices de gestión del riesgo.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Normativa</li> <li>• Costo: \$400*</li> </ul>	Taller de 16 horas	Examen escrito
6	Gestión por procesos.	Proporcionar las bases para la comprensión de la gestión por procesos.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Normativa</li> </ul>	Capacitación de 8 horas	Realización de taller

Programa de capacitación							
No.	Tema	Objetivo	Responsable	Alcance	Recursos	Tiempo de ejecución	Evaluación de la eficacia
					<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo: \$200*</li> </ul>		
7	ISO 10013:2021 Sistemas de gestión de la calidad. Guía para la información documentada.	Proveer conocimientos y habilidades para el manejo de la información documentada de sistemas de gestión.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> <li>Normativa</li> <li>Costo: \$200*</li> </ul>	Capacitación de 8 horas	Examen escrito
8	ISO 19011:2018 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión.	Proveer conocimientos teóricos y prácticos en el desarrollo de auditorías de sistemas de gestión.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> <li>Normativa</li> <li>Costo: \$400*</li> </ul>	Taller de 16 horas	Examen escrito y realización de talleres prácticos
9	Gestión de no conformidades y análisis de causa.	Proporcionar conocimientos referentes a no conformidades e implementación de acciones correctivas.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> <li>Papelería</li> <li>Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller
Temáticas de competencia técnica basados en NTS ISO/IEC 17025:2017							
1	ISO/IEC 17025:2017 Requisitos para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración.	Proveer conocimientos sobre los requisitos de competencia de laboratorios de ensayo según ISO/IEC 17025:2017.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> <li>Normativa</li> <li>Costo: \$600*</li> </ul>	Taller de 24 horas	Examen escrito
2	Verificación y validación de métodos fisicoquímicos	Proporcionar conocimientos para la verificación y validación de métodos fisicoquímicos.	Proveedor de capacitación	Encargado de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> <li>Papelería</li> <li>Costo: \$400*</li> </ul>	Taller de 16 horas	Ejecución de 1 verificación y 1 validación
3	Estimación de la incertidumbre de	Dar a conocer la metodología de estimación de la	Proveedor de capacitación	Encargado de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Proyector</li> </ul>	Taller de 16 horas	Realización de taller

Programa de capacitación							
No.	Tema	Objetivo	Responsable	Alcance	Recursos	Tiempo de ejecución	Evaluación de la eficacia
	medición en métodos de ensayo.	incertidumbre de medición en métodos de ensayo.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$400*</li> </ul>		
4	Redacción de informes técnicos de ensayo.	Proveer las bases para la correcta redacción de informes técnicos de ensayo.	Proveedor de capacitación	Encargado de laboratorio, jefatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller
5	Metrología en laboratorios de ensayo.	Proporcionar conocimientos para la aplicación de buenas prácticas metrológicas en laboratorios de ensayo.	Proveedor de capacitación	Encargado de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$400*</li> </ul>	Taller de 16 horas	Examen escrito
6	Declaración de la conformidad y regla de decisión.	Proveer conocimientos para realizar la declaración de la conformidad y regla de decisión.	Proveedor de capacitación	Encargado de laboratorio, jefatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Normativa</li> <li>• Costo: \$200*</li> </ul>	Capacitación de 8 horas	Examen escrito
7	Gestión de manejo de quejas y reclamos.	Proporcionar la metodología para la gestión adecuada de quejas y reclamos.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller
8	Gestión del trabajo no conforme.	Proporcionar conocimientos para gestionar adecuadamente el trabajo no conforme de laboratorios de ensayo.	Proveedor de capacitación	Todo el personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Proyector</li> <li>• Papelería</li> <li>• Costo: \$100</li> </ul>	Formación de 4 horas	Realización de taller

Notas: \*Costo de \$200 por día.

Fuente: Elaboración propia





## Anexo 2. Carta de consentimiento informado del Decano de FCCAA



### UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS DECANATO



Ciudad Universitaria, 13 de octubre de 2022  
Ref.: DEC/821-2022

**Maestro Julio César Valle Valdez**  
**Coordinador de la Maestría en Sistema Integrados**  
**de Gestión de Calidad - MASIG**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**Universidad de El Salvador**  
**Presente**

Estimado Maestro Valle:

Reciba un cordial y afectuoso saludo deseando éxitos en sus funciones diarias.

Le manifiesto que la Facultad de Ciencias Agronómicas está en la mejor decisión de apoyar cualquier iniciativa que mejore los procesos académicos, por lo que, desde este Decanato reafirmamos nuestra voluntad de apoyar a los maestrantes, Adriana María Mónico Cortez y Edwin Eliú Avanez Umaña, para que puedan desarrollar su conocimiento e interés bajo la propuesta preliminar "Diseño de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015 y Evaluación de la competencia de laboratorio de ensayo y calibración NTS/IEC17025:2017, aplicable al Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

Conviene citar que la información del trabajo de graduación con sus diferentes apartados de marco referencial, marco teórico, marco metodológico y resultados de la investigación y la propuesta de diseño del sistema integrado de gestión, entre otros apartados de un documento académico aplicado a nivel de maestría, será de dominio público.

Atentamente,



**Maestro Julio César Valle Valdez**  
M. en Administración de Empresas y Consultoría Empresarial  
M. en Gestión Ambiental

RECIBIDO 22 OCT 2022

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

**Dr. Francisco Lara Ascencio**  
Decano



Final 25 Av. Norte, Ciudad Universitaria, Apdo. Postal N° 747 y 773.  
Tel. 503-2225-1506 correo: ciencias.agronomicas@ues.edu.sv

### Anexo 3. Carta de consentimiento informado del Referente del DQA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA



San Salvador 25 de agosto de 2022

**Maestro Julio César Valle Valdez**

Coordinador de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad - MASIG  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de El Salvador  
Presente

Estimado Maestro Valle:

Reciba un cordial saludo y éxitos en el desarrollo de sus labores diarias.

En nombre del Laboratorio de Química Agrícola del Departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (UES), es un placer ser tomados en cuenta en la aplicación de los sistemas integrados de gestión para mejorar la calidad de nuestros servicios prestados a la población. Que hace uso de nuestros servicios de asistencia técnica y de análisis.

Por consiguiente, aceptamos expresamente la participación de los maestrantes Adriana María Mónico Cortez (carnet MC14009) y Edwin Eliú Alvanez Umaña (carnet AU15001) quienes previamente han hecho de nuestro conocimiento en plantear su interés en desarrollar de forma completa su trabajo de graduación bajo la propuesta preliminar: "Diseño de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad NTS ISO 9001:2015 y Evaluación de la competencia de laboratorio de ensayo y calibración NTS ISO/IEC 17025:2017 aplicable al Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador".

Los resultados a obtener de la investigación serán de aplicación en nuestros procesos e instalaciones y estamos conscientes que ambos ámbitos de gestión impactarán positivamente en la satisfacción de nuestros clientes y colaboradores.


Por todo lo antes mencionado, expreso mi disposición en compartir y facilitar la información requerida para el desarrollo de la investigación, además de comprometernos a brindar la colaboración necesaria por parte del personal del Departamento de Química Agrícola. Estoy enterado que los resultados finales de la investigación serán de dominio público a través de las bibliotecas de la UES y en la red de internet con lo cual declaro no tener ningún inconveniente.

Sin más que añadir me despido cordialmente.



**Maestro Julio Cesar Valle Valdez**  
M. en Administración de Empresas y Consultoría Empresarial  
M. en Gestión Ambiental

RECIBIDO 31 AGU 2022

  
Ing. M.Sc. Juan Milton Flores Tenso  
Referente del Departamento de Química Agrícola  
Facultad de Ciencias Agronómicas  
Universidad de El Salvador



Anexo 4. Carta de viabilidad metodológica emitida por coordinación MASIG



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

**MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE CALIDAD**

San Salvador El Salvador América Central  
Teléfonos: (503) 2521-0170 / 2521-0173 Correo electrónico: masig.economia@ues.edu.sv



Ciudad Universitaria, San Salvador, abril de 2023

**ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN – MASIG 6ª GENERACIÓN**

**“DICTAMEN DE APROBACIÓN”**

En el marco del desarrollo del Anteproyecto de Trabajo de Graduación correspondiente a la 6ª Generación de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (M10811 – 2016) cumpliendo el documento de referencia de “Metodología del Proceso de Trabajo de Graduación de la MASIG 6a Promoción – Ciclo I / 2023” con Acuerdo No. 1,080 de Junta Directiva Período 2021/2023 de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de El Salvador, de sesión ordinaria No. 39-2023 de fecha 15 de marzo de 2023 y la correspondiente “Programación del Seminario de Trabajo de Graduación” durante el Ciclo I del Año Académico 2023, en referencia al tema **“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD NTS ISO 9001:2015 Y REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN NTS ISO/IEC 17025:2017; APLICABLE A LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”** inscrito/presentado por el(la)(los)(las) maestrante(s):

- Licda. MÓNCHÉZ CORTEZ, ADRIANA MARÍA (MC14009)
- Lic. ALVANEZ UMAÑA, EDWIN ELIÚ (AU15001)

Posterior a la revisión del Anteproyecto de Trabajo de Graduación por la “Coordinación MASIG” y la respectiva exposición y defensa por los maestrantes en fecha 01 de abril de 2023 ante el Coordinador de la MASIG y el “Asesor” asignado, se presenta el siguiente **“DICTAMEN DE ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN (ATG)”**:

**APROBADO**

APROBADO CON OBSERVACIONES

En base a lo anterior, la Coordinación de la MASIG emite el respectivo dictamen de **“APROBACIÓN DE ATG”** con los efectos consiguientes.



Maestro Julio César Valle Valdez  
M. en Administración de Empresas y Consultoría Empresarial

Maestro Julio César Valle Valdez  
Coordinador MASIG – FCCEE - UES

Teléfono 25210175 – Correo electrónico [julio.valle@ues.edu.sv](mailto:julio.valle@ues.edu.sv)  
Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad (MASIG)  
Facultad de Ciencias Económicas – Universidad de El Salvador

Con conocimiento: **Maestra Ing. Mónica Romero de Ulloa (Asesora)**.

c.c.: Expediente(s) alumno(s) MASIG.