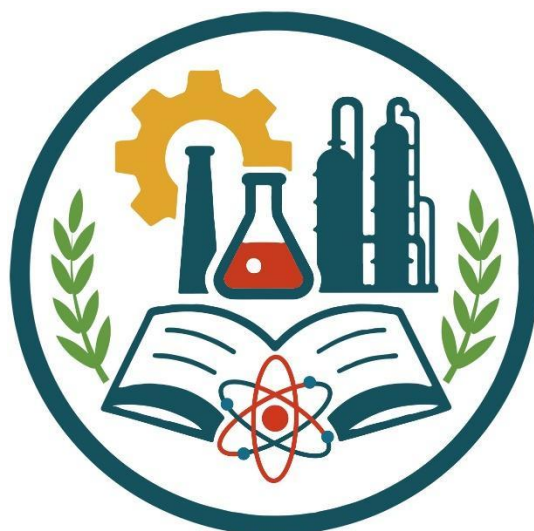
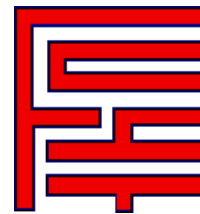


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



INFORME DE AUTOEVALUACIÓN CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Elaborado por: Equipo de Acreditación

Agosto, 2025

Cochabamba, Bolivia

Autoevaluación Carrera de Ingeniería Química

Autoridades Facultativas:

Decano

Ing. M.Sc. Marcelo Torrejón Rocabado

Director Académico

Ing. M.Sc. Javier Caballero Flores

Coordinador de Acreditación de las Carreras de Química y Alimentos

Lic. Javier Bernardo López Arze

Jefe de Departamento

Ing. M.Sc. Boris Moreira Rosas

Coordinador de Acreditación de la Carrera de Ingeniería Química

Ing. Nelson Eddy Hinojosa Salazar

Comisiones de Autoevaluación y Acreditación

Comisión de Redacción: M.Sc. Ing. Ingrid Vicky Trigo Rocha e Ing. Jhoelma Illanes Martínez

| Docentes/Investigadores/ Profesionales Externos | Comisión Estudiantes | Auxiliares |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adriazola Muriel Abdiel Alcón Puña Juan Nolasco Álvarez Caero Mercedes Antezana Fernandez Henry Balderrama Idina Jose Luis Carballo Cádima Sergio Carlos Dávila Cabrera Marcelo Armando Espinoza Alcocer Jenny Giannini Zallico María Esther Guzmán Suárez Héctor Orlando Herbas Angulo Adelina Luizaga Arnéz José Luis Méndez Acuña Cecilia Daniela Muñoz Collazos Ma. Susana Pérez Chacón Maribel Pérez Rea Daysi del Rosario Rojas Arnez Cinthia Carola Rojas Céspedes Jenny Mabel Romero Jaldín Ana María Soto Soliz José Roberto Terrazas Maldonado Israel Zambrana Montán Eduardo | Aguilar David Antezana Matías Baigorria Diego Calle Jarold Choque Daniel Chumacero Nayeli Frías Melany Grajeda Natalia Guzmán Juan C. Laimé Winy López Andy Montaño Carola Ponce Dennis Saavedra Aarol Sanchez Selena Terceros Alejandra Vargas Abril Villarroel Alana | Arandia Suarez David Baptista Martinez Kathia Coca Cossio Melissa García Sandoval Marcelo García Torrico Mildred Gonzales Callisaya Magali Gonzales Correa Nicole Huaytari Loka Mirian Linares Jorge Estefany Marca Ibarra Luz Meneses Rocabado Paola Orellana Luna Adriana Panoso Fuentes Mijail Solá Flores Lizeth Soria Terán Emily Terceros Fuentes Ibrain Torrico Rodríguez Cristian Vargas Godoy Gustavo Verduguez Argote Madison Villarroel Castro Rodrigo |

Coordinación del Proceso: Oficina de Educación Facultativa (ODE-FCyT)

Financiamiento del Proceso: Fondos de IDH-UMSS

PRESENTACIÓN

La Carrera de Ingeniería Química, perteneciente a la Facultad de Ciencias y Tecnología, se fundó en agosto de 1985 y desde entonces ha demostrado un firme compromiso con la calidad académica a través de evaluaciones y acreditaciones previas.

La postulación a la tercera acreditación ante el Sistema ARCU-SUR del MERCOSUR constituye una oportunidad estratégica para reafirmar la excelencia de nuestra formación. Este proceso no solo evaluará la calidad del programa académico, sino que también promoverá la movilidad de docentes y estudiantes y reforzará el reconocimiento internacional de nuestros egresados.

Este informe, elaborado con la activa participación de la comunidad docente, estudiantil y administrativa, establece una línea base para nuestro desarrollo continuo. Se presenta la documentación, evaluación y análisis de las cuatro dimensiones evaluadas: institucional, proyecto académico, comunidad universitaria e infraestructura. Los resultados evidencian un alto grado de cumplimiento de los criterios establecidos, impulsándonos a enfrentar este nuevo desafío con responsabilidad y compromiso.

Este informe es un paso fundamental para el fortalecimiento de la calidad educativa de la carrera, reafirmando nuestra determinación de alcanzar y mantener estándares internacionales en la formación de profesionales altamente capacitados en Ingeniería Química.

Lic. Javier Bernardo López Arze
DIRECTOR DE LAS CARRERAS DE QUÍMICA Y ALIMENTOS

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

A

ABP: Aprendizaje Basado en Problemas
AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ANH: Agencia Nacional de Hidrocarburos.
ANPE: Apoyo Nacional a la Producción de Empleo
ARES: Academia de Investigación y de Enseñanza Superior
ASDI: Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo

B

BM: Banco Mundial

C

CAPN: Centro de Alimentos y Productos Naturales
CAE: Educacional Asistido por Computadora
CASA: Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental
CBN: Cervecería Boliviana Nacional
CBT: Centro de Biotecnología
CEF: Centro de Estudiantes Facultativo
CESA: Centro de Estadística Aplicada
CEQyA: Centro de Estudiantes de Química y Alimentos
CEUB: Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana
CIQ: Carrera de Ingeniería Química
CITEMA: Centro de Investigación en Tecnología de Materiales
CIUF: Consejo Interuniversitario de la Comunidad Francesa
COB: Central Obrera Boliviana
COBOCE: Cooperativa Boliviana de Cemento
CONEAU: Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria
CPD: Centro de Procesamiento de Datos
CPE: Constitución Política del Estado
CQyA: Carreras de Química y Alimentos
CRISCOS: Consejo de Rectores por la Integración de Centro Oeste de Sudamérica
CTA: Centro de Tecnología Agroindustrial
CUIE: Centro Universitario de Investigación en Energías
CNACU: Consejo Nacional de Acreditación de Carreras Universitarias.

D

DAF: Dirección Administrativa y Financiera
DGSGIF: Dirección General de Sistemas de Gestión e Información Fiscal
DICyT: Dirección de Investigación Científica y Tecnológica
DISU: Dirección de Interacción Social Universitaria
DP: Dirección de Posgrado
DPA: Dirección de Planificación Académica
DRIC: Dirección Relaciones Internacionales y Convenios
DTIC: Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación.

DUBE: Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil
DUEA: Dirección Universitaria de Evaluación y Acreditación
E
EO: Estatuto Orgánico
EUPG: Escuela Universitaria de Posgrado
F
FCE: Facultad de Ciencias Económicas
FCyT: Facultad de Ciencias y Tecnología
FM: Frecuencia Modulada
FUL: Federación Universitaria Local
H
HCC: Honorable Consejo de Carrera
HCF: Honorable Consejo Facultativo
HPLC/MS: Cromatografía Líquida de Alta Resolución acoplada a Espectrometría de Masas.
I
IBMETRO: Instituto Boliviano de Metrología
ICP-OES: Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma Acoplado Inductivamente.
IDH: Impuesto Directo a los Hidrocarburos
IIFCyT: Instituto de Investigación en Física y Ciencias de la Tierra.
ITA: Industrias Torrico Antelo
M
MAE: Máxima Autoridad Ejecutiva
MEMI: Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas
MERCOSUR: Mercado Común del Sur.
O
OyM: Operación y Mantenimiento.
OMS: Organización Mundial de la Salud
P
PAE: Programa de Admisión Especial.
POA: Plan Operativo Anual
PROFIC: Programa de Fortalecimiento Institucional y Capacitación.
R
RALCEA: Red Latinoamericana de Centros de Excelencia en Agua.
RCU: Resolución de Consejo Universitario
REU: Reglamento Electoral Universitario
RELOAA: Red de Laboratorios de América Latina y el Caribe.
RPA: responsable del Proceso de Contratación de Apoyo Nacional a la Producción de Empleo
RPC: Responsable de Proceso de Contratación de Licitaciones Públicas
RR: Resolución Rectoral
RRHH: Recursos Humanos

S

SAFCO: Ley de Administración y Control Gubernamentales de Bolivia.

SAGAA: Sistema de Administración y Gestión Académica Avanzada.

SAREC: Agencia Sueca de Investigación en Cooperación.

SEMAPA: Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado.

SENASAG: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.

SIGEP: Sistema de Gestión Pública

SIGMA: Sistema Integrado de Gestión y de Modernización Administrativa

SISER: Sistema de Seguimiento de Resultados

SSU: Seguro Social Universitario

T

TECLI: Tecnologías para la Educación y el Conocimiento en Línea

TOC: Carbono Orgánico Total

TVU: Televisión Universitaria.

U

UAI: Unidad de Auditoría Interna

UMSS: Universidad Mayor de San Simón

V

VLIR: Consejo Interuniversitario Flamenco

Y

YPFB: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

ÍNDICE

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RESUMEN EJECUTIVO | 15 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 16 |
| 2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN | 16 |
| 3. ETAPAS Y FASES DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN..... | 17 |
| 3.1. Conformación del Comité de Autoevaluación | 17 |
| 3.2. Planificación del Proceso de Autoevaluación..... | 17 |
| 3.3. Desarrollo del Proceso de Autoevaluación | 18 |
| 4. INFORME DE AUTOEVALUACIÓN..... | 18 |
| 4.1. DIMENSIÓN 1. CONTEXTO INSTITUCIONAL..... | 18 |
| 4.1.1. Características de la Carrera y su Inserción Institucional | 18 |
| 4.1.1.1. Ámbito Universitario | 18 |
| 4.1.1.2. Misión, Objetivos y Planes de Desarrollo | 20 |
| 4.1.1.3. Participación de la Comunidad Universitaria | 22 |
| 4.1.1.4. Política Institucional sobre Investigación, Extensión y Participación de la Carrera 23 | |
| 4.1.1.5. Desarrollo de Programas de Posgrado | 30 |
| 4.1.1.6. Desarrollo de Programas de Investigación..... | 31 |
| 4.1.2. Organización, Gobierno, Gestión y Administración de la Carrera | 33 |
| 4.1.2.1. Coherencia entre Gobierno, Estructura, Gestión, Proyecto Académico | 33 |
| 4.1.2.2. Sistemas de Información y Comunicación | 35 |
| 4.1.2.3. Acceso a la Información | 36 |
| 4.1.2.4. Reglamentos | 38 |
| 4.1.2.5. Perfil Académico de Autoridades..... | 40 |
| 4.1.2.6. Previsiones Presupuestarias | 41 |
| 4.1.2.7. Financiamiento | 43 |
| 4.1.3. Sistema de Evaluación del Proceso de Gestión | 46 |
| 4.1.3.1. Mecanismos de Evaluación Continua..... | 48 |

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.3.2. | Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química 2026-2030..... | 49 |
| 4.1.3.3. | Plan de Mejoras 2026-2030..... | 49 |
| 4.1.4. | Procesos de Admisión y de Incorporación..... | 50 |
| 4.1.4.1. | Procesos de Admisión..... | 50 |
| 4.1.4.2. | Información a los Recién Ingresados | 52 |
| 4.1.5. | Políticas y Programa de Bienestar Institucional | 53 |
| 4.1.5.1. | Programas de Becas | 53 |
| 4.1.5.2. | Promoción de la Cultura..... | 54 |
| 4.1.5.3. | Programas para el Bienestar de la Comunidad Universitaria..... | 58 |
| 4.1.6. | Proceso de Autoevaluación | 60 |
| 4.1.6.1. | Proceso de Autoevaluación Permanente | 60 |
| 4.1.6.2. | Autoevaluación con la Participación de los Miembros de la Comunidad Universitaria | 60 |
| 4.1.6.3. | Insumos y Resultados del Proceso de Autoevaluación..... | 61 |
| | COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 1 | 61 |
| 4.2. | DIMENSIÓN 2 PROYECTO ACADÉMICO..... | 62 |
| 4.2.1. | Objetivo, Perfil y Plan de Estudios | 62 |
| 4.2.1.1. | Objetivo de la Carrera | 62 |
| 4.2.1.2. | Perfil del Titulado | 63 |
| 4.2.1.3. | Caracterización de la Carrera: Estructura Curricular, Carga Horaria, Duración Nominal y Actividades Integradoras..... | 64 |
| 4.2.1.4. | Plan de Estudios..... | 66 |
| 4.2.1.5. | Programas de Asignaturas..... | 69 |
| 4.2.1.6. | Actividades Formativas..... | 69 |
| 4.2.1.7. | Actualización Curricular | 70 |
| 4.2.2. | Procesos de Enseñanza y Aprendizaje..... | 71 |
| 4.2.2.1. | Métodos de Enseñanza y Aprendizaje aplicados en el acceso a la Carrera. Nivelación..... | 71 |
| 4.2.2.2. | Métodos y Técnicas de Enseñanza Utilizados. Estrategias y Sistemas de apoyo para el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje..... | 71 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.2.3. Evaluación del Aprendizaje..... | 72 |
| 4.2.2.4. Atención Extra - aula para Estudiantes | 73 |
| 4.2.2.5. Resultados y Mejoramiento Continuo de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje | 74 |
| 4.2.3. Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación..... | 74 |
| 4.2.3.1. Programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i)..... | 74 |
| 4.2.3.2. Articulación de la I+D+i con la Carrera | 75 |
| 4.2.3.3. Fuentes de Financiamiento para la I+D+i | 76 |
| 4.2.3.4. Producción y Evaluación de la I+D+i | 77 |
| 4.2.4. Extensión, Vinculación y Cooperación..... | 79 |
| 4.2.4.1. Cursos de Actualización Profesional Permanente..... | 79 |
| 4.2.4.2. Relaciones con el Sector Público y Privado | 82 |
| 4.2.4.3. Programa de Responsabilidad Social..... | 83 |
| 4.2.4.4. Mecanismos de Cooperación Institucional | 84 |
| COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 2..... | 84 |
| 4.3. DIMENSIÓN 3: COMUNIDAD UNIVERSITARIA..... | 85 |
| 4.3.1. Estudiantes | 85 |
| 4.3.1.1. Condiciones de Ingreso..... | 85 |
| 4.3.1.2. Reglamentación Estudiantil | 87 |
| 4.3.1.3. Programas de Orientación y Apoyo..... | 91 |
| 4.3.1.4. Movilidad e Intercambio Estudiantil..... | 96 |
| 4.3.2. Titulados | 98 |
| 4.3.2.1. Resultado del Proceso Formativo..... | 98 |
| 4.3.2.2. Vinculación y Seguimiento a los Titulados | 99 |
| 4.3.2.3. Condiciones de Empleo..... | 101 |
| 4.3.3. Docentes..... | 103 |
| 4.3.3.1. Disponibilidad Docente | 103 |
| 4.3.3.2. Perfil del Cuerpo Docente | 104 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3.3.3. Capacitación Docente. Experiencia de los Docentes en Investigación, Desarrollo e Innovación..... | 104 |
| 4.3.3.4. Capacitación Docente..... | 114 |
| 4.3.3.5. Régimen de Dedicación..... | 116 |
| 4.3.3.6. Selección, Evaluación y Promoción | 117 |
| 4.3.4. Personal de Apoyo | 120 |
| 4.3.4.1. Calificación Técnica del Personal (bibliotecarios y auxiliares)..... | 120 |
| 4.3.4.2. Selección, Evaluación y Promoción del Personal de Apoyo | 120 |
| COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 3 | 120 |
| 4.4. DIMENSIÓN 4 INFRAESTRUCTURA | 122 |
| 4.4.1. Infraestructura Física y Logística | 122 |
| 4.4.1.1. Aulas y Salas de Actividades | 122 |
| 4.4.1.2. Salas de Trabajo para los Docentes..... | 125 |
| 4.4.1.3. Servicio de Apoyo al Docente y sus Instalaciones..... | 130 |
| 4.4.1.4. Servicio de Mantenimiento y Conservación | 132 |
| 4.4.2. Biblioteca..... | 133 |
| 4.4.2.1. Instalaciones Físicas de Biblioteca | 133 |
| 4.4.2.2. Calidad, Cantidad y Actualización del Acervo | 134 |
| 4.4.2.3. Catalogación y Acceso al Acervo..... | 136 |
| 4.4.2.4. Forma de Acceso al Acervo, Redes de Información y Sistemas Inter-Bibliotecarios | 137 |
| 4.4.3. Instalaciones Especiales y Laboratorios | 139 |
| 4.4.3.1. Instalaciones físicas de los laboratorios e instalaciones especiales | 139 |
| 4.4.3.2. Equipamientos, Instrumentos e Insumos..... | 140 |
| 4.4.3.3. Salas y Herramientas Informáticas | 144 |
| Centro de Automatización y Diseño (CAD/CAM/CNC) | 145 |
| 4.4.3.4. Administración de Aulas, Salas y Redes de Información y Laboratorios..... | 148 |
| 4.4.3.5. Medidas de Prevención y Seguridad | 149 |
| COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 4 | 150 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| SÍNTESIS DE LA AUTOEVALUACIÓN | 151 |
| ANEXOS..... | 153 |
| ANEXO 1: ADMINISTRACIÓN CENTRAL..... | 154 |
| ANEXO 2: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA | 155 |
| ANEXO 3: CENTROS DE INVESTIGACIÓN | 157 |
| ANEXO 4: DESARROLLO ESTUDIANTIL | 160 |
| ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA | 161 |
| ANEXO 6: INFRESTRUCTURA DE SERVICIO | 163 |
| ANEXO 7: SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO | 164 |
| ANEXO 8: ÁREAS CULTURALES Y DEPORTIVAS..... | 165 |
| ANEXO 9: Informe de Rendimiento Académico 2019-2024 Carrera de Ingeniería Química (UMSS) | 167 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Reglamentos y manuales para la asignación y previsión presupuestaria..... | 42 |
| Tabla 2. Resumen horas totales semanales..... | 65 |
| Tabla 3. Cantidad horas reloj efectivas..... | 66 |
| Tabla 4. Porcentaje de Distribución de Asignaturas por Área de Conocimiento..... | 70 |
| Tabla 5. Equivalencia de Horas Académicas en Créditos, para una Carrera de Licenciatura | 70 |
| Tabla 6. Cantidad de horas total de acuerdo al semestre..... | 71 |
| Tabla 7. Programas ofertados 2019-2024..... | 80 |
| Tabla 8. Relación porcentual de horas teóricas, prácticas y de laboratorio por semana..... | 90 |
| Tabla 9. Registro de Estudiantes..... | 92 |
| Tabla 10. Distribución de auxiliares de docencia..... | 96 |
| Tabla 11. Número de Estudiantes Matriculados por Cohorte..... | 100 |
| Tabla 12. Estudiantes titulados según año y cohorte..... | 101 |
| Tabla 13 Análisis de Inserción Laboral..... | 101 |
| Tabla 14 Formación Posgradual de los Titulados..... | 102 |
| Tabla 15. Distribución por Sector de Trabajo de los Titulados..... | 103 |
| Tabla 16. Distribución de Docentes por Área de Conocimiento..... | 105 |
| Tabla 17. Relación de Docentes por Grado de Formación Académica..... | 106 |
| Tabla 18. Lista de Proyectos de Investigación desarrollados..... | 109 |
| Tabla 19. Distribución de los docentes según las funciones que desempeñan dentro de la Carrera..... | 119 |
| Tabla 20. Distribución de carga horaria de investigadores a diferentes actividades..... | 119 |
| Tabla 21. Puntaje para la Evaluación Docente..... | 120 |
| Tabla 22. Puntaje según categoría docente..... | 121 |
| Tabla 23. Porcentaje de la distribución de carga horaria de Auxiliares..... | 122 |
| Tabla 24. Resumen de todas las Aulas Repartidas en la Facultad..... | 124 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 25. Equipamiento de los centros de investigación | 128 |
| Tabla 26. Información Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)..... | 130 |
| Tabla 27. Información Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)..... | 130 |
| Tabla 28. Información Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN) | 131 |
| Tabla 29. Información Centro de Biotecnología (CBT)..... | 131 |
| Tabla 30. Información Laboratorio de Servicios..... | 132 |
| Tabla 31. Centro de Investigación en Tecnología de Materiales y Laboratorio de Procesos Químicos (CITEMA)..... | 132 |
| Tabla 32. Bibliotecas de la Facultad..... | 136 |
| Tabla 33. Cantidad de Libros, Tesis y Proyectos de Grado | 137 |
| Tabla 34. Gabinetes de Cómputo Facultativo | 151 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. Estructura orgánica de la UMSS /2025..... | 33 |
| Figura 2. Estructura Orgánica de las Carreras de Química y Alimentos..... | 34 |
| Figura 3. Convocatoria Publicada en la Gestión I/2025..... | 88 |
| Figura 4. Porcentaje de Inserción Laboral | 102 |
| Figura 5. Formación Posgradual de los Titulados..... | 102 |
| Figura 6. Distribución por Sector de Trabajo de los Titulados | 103 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Imagen 1. Rectorado UMSS..... | 157 |
| Imagen 2. Paseo Autonomico | 157 |
| Imagen 3. Vicerrectorado..... | 157 |
| Imagen 4. Departamento de Química | 158 |
| Imagen 5. Laboratorios del Departamento de Química | 158 |
| Imagen 6. Laboratorio de Servicios..... | 158 |
| Imagen 7. Taller de Vidrios..... | 159 |
| Imagen 8. Frontis del Centro de Tecnología Agroindustrial..... | 160 |
| Imagen 9. Laboratorios CTA..... | 160 |
| Imagen 10. Centro de Alimentos y Productos Naturales | 160 |
| Imagen 11. Centro de Biotecnología | 161 |
| Imagen 12. Centro de Aguas y Sanidad Ambiental | 161 |
| Imagen 13. Centro de Investigación y Tecnología de Materiales..... | 161 |
| Imagen 14. EMBATE- Emprendimiento con Base Tecnológica | 162 |
| Imagen 15. Sociedad Científica de Estudiantes de Química y Alimentos | 163 |
| Imagen 16. Eventos de divulgación Científica | 163 |
| Imagen 17. Centro de Estudiantes de Química y Alimentos | 163 |
| Imagen 18. Edificio Académico 2..... | 164 |
| Imagen 19. Edificio de Laboratorios Básicos | 164 |
| Imagen 20. Biblioteca Facultad de Ciencias y Tecnología | 164 |
| Imagen 21. Área interior de la Biblioteca | 165 |
| Imagen 22. Áreas de Estudio | 165 |
| Imagen 23. Comedor Universitario Samuel Alfaro..... | 166 |
| Imagen 24. Asociación Docente Facultad de Ciencias y Tecnología | 166 |
| Imagen 25. Seguro Universitario | 167 |
| Imagen 26. Teatro al aire libre..... | 168 |
| Imagen 27. Ballet Folclórico UMSS..... | 168 |
| Imagen 28. Canchas Deportivas | 168 |
| Imagen 29. Campo de Fútbol..... | 169 |
| Imagen 30. Canchas de Frontón..... | 169 |
| Imagen 31. Coliseo Deportivo | 169 |

RESUMEN EJECUTIVO

Breve historia de la Universidad y Carrera

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS) fue fundada por Ley del 5 de noviembre de 1832, durante la presidencia del Mcal. Andrés de Santa Cruz. Es una Institución de Educación Superior, Autónoma, de derecho público, constituida por docentes, estudiantes y personal administrativo, con personería jurídica propia y reconocida por la Constitución Política del Estado.

La Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Mayor de San Simón nace con la concepción de un Instituto de Ciencias Básicas, en la década del 60 bajo la gestión rectoral del Dr. Arturo Urquidi. En 1972, se crea la Facultad de Ciencias Puras y Naturales como unidad de servicios para todas las Carreras de la UMSS, en el campo de las Matemáticas, Física, Química, y Biología, lográndose posteriormente la creación de sus primeras Carreras: Licenciatura y Técnico Superior en Química y Biología entre 1975 y 1976. En los años 1976 a 1979, se comisiona la realización de un estudio de factibilidad para la viabilidad de las Carreras de ingeniería de la UMSS, en base al cual, mediante Resolución del Consejo Universitario No. 07/79, se crean las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Industrial y Mecánica de la Facultad de Tecnología y un Instituto Politécnico, conectándose a las Carreras de ciencias con funcionamiento de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales. El 21 de septiembre de 1979, mediante Resolución Rectoral No. 471/79 se dispone la conjunción de las Carreras de Ciencias y las de Tecnología en una Facultad con denominación de Facultad de Ciencias y Tecnología.

La Carrera de Ingeniería Química fue creada el año 1985 mediante RCU N° 44/85. Surgió como una respuesta a la necesidad de proporcionar a la sociedad un profesional capacitado en procesos productivos, transformación de materia prima en producto terminado, buscando la optimización de los recursos existentes desde una perspectiva racional y científica.

La Carrera, reconocida como unidad académica acreditada, obtuvo su primera certificación para el periodo 2012-2018 mediante la Resolución CNACU N° 0011/2012, y fue reacreditada para el periodo 2019-2025 con la Resolución CNACU N° 039/2019.

1. INTRODUCCIÓN

La Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, Bolivia, presenta con esta evaluación un informe detallado que da cuenta del grado de cumplimiento de los criterios de calidad establecidos por el Sistema ARCU-SUR, en el marco del proceso de la tercera acreditación. Cabe recordar que esta Carrera ya obtuvo su primera acreditación ante el MERCOSUR en el año 2012 y 2018, obteniéndose un resultado positivo en ambas oportunidades, lo que demuestra su compromiso con la mejora continua y la excelencia académica. El proceso de acreditación se convierte en una oportunidad para evaluar el desarrollo de los planes de mejora establecidos en el proceso anterior, identificar avances, áreas de oportunidad y trazar nuevas metas alineadas con los estándares internacionales.

La autoevaluación se ha llevado a cabo con la participación activa de toda la comunidad académica, incluyendo docentes, estudiantes, personal administrativo y autoridades, en un esfuerzo conjunto por analizar la calidad educativa de la Carrera, tomando como base los criterios establecidos para la acreditación. El informe de autoevaluación resultante es el reflejo de un análisis exhaustivo de las dimensiones de calidad, los logros alcanzados, así como los aspectos que aún requieren atención y mejora. Este informe no solo busca dar cuenta del cumplimiento de los estándares, sino también proponer acciones concretas para continuar avanzando hacia la mejora continua de la Carrera y fortalecer su impacto en el desarrollo del sector industrial y productivo a nivel nacional e internacional.

Este proceso de autoevaluación reafirma el compromiso de la Carrera de Ingeniería Química con la calidad educativa, y representa un paso importante en la consolidación de una cultura de evaluación y mejora continua, en aras de asegurar una formación profesional de excelencia para los futuros Ingenieros Químicos.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

El objetivo fundamental de este proceso es garantizar que la Carrera alcance los niveles de calidad requeridos para su acreditación, identificando tanto las fortalezas como las áreas de mejora, a fin de diseñar un plan de mejoras que permita avanzar hacia la excelencia educativa y formativa. Este proceso busca no solo cumplir con los criterios externos

establecidos, sino también ajustarse a las metas y objetivos institucionales de la Carrera, para asegurar una formación profesional acorde con las necesidades del sector productivo.

El proceso de autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Mayor de San Simón se ha basado en una metodología participativa y rigurosa, orientada a generar un análisis profundo de las prácticas académicas y administrativas de la Carrera, con el objetivo de cumplir con los estándares de calidad establecidos por el Sistema ARCU- SUR. La metodología empleada busca obtener un diagnóstico integral del desempeño de la Carrera en diferentes dimensiones, a través de la recolección de datos confiables y la participación activa de todos los actores involucrados, incluidos docentes, estudiantes, personal administrativo y autoridades universitarias.

3. ETAPAS Y FASES DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

El proceso de autoevaluación se estructuró en varias etapas y fases que aseguraron un análisis exhaustivo de la situación actual de la Carrera y una planificación adecuada para su mejora continua. A continuación, se describen las fases principales del proceso:

3.1. Conformación del Comité de Autoevaluación

La primera fase del proceso consistió en la conformación de un Comité de Autoevaluación, que estuvo integrado por representantes de diferentes estamentos de la comunidad académica de la Carrera. Este comité fue responsable de coordinar, supervisar y garantizar la correcta ejecución de todas las etapas del proceso de autoevaluación. La elección de sus miembros se realizó tomando en cuenta su conocimiento y experiencia en los aspectos fundamentales de la Carrera, asegurando una representación adecuada de los docentes, estudiantes, personal administrativo y autoridades académicas. La labor del comité fue esencial para mantener la transparencia y la participación de todos los actores en el proceso (Resolución del Honorable Consejo de las Carreras de Química y Alimentos N°33/2024, 14 de mayo de 2024).

3.2. Planificación del Proceso de Autoevaluación

Una vez conformado el comité, se procedió a la planificación detallada del proceso de autoevaluación, lo que incluyó la definición de los objetivos específicos, los plazos

establecidos y los recursos necesarios. Durante esta fase, se establecieron los métodos y herramientas que se utilizarían para la recolección de información, así como las estrategias de sensibilización y capacitación dirigidas a los distintos miembros de la comunidad académica. Se diseñó un cronograma de actividades que permitió coordinar las acciones de manera efectiva, garantizando que el proceso se desarrollará de acuerdo a las pautas establecidas por el Sistema ARCU-SUR.

3.3. Desarrollo del Proceso de Autoevaluación

En esta fase, se procedió a la recolección de datos y evidencias a través de encuestas, entrevistas y análisis documentales, utilizando los instrumentos definidos en la fase de planificación. Los datos obtenidos fueron analizados a fondo por los miembros del Comité de Autoevaluación, quienes emitieron juicios evaluativos sobre el cumplimiento de los criterios de calidad establecidos. Este análisis se realizó de manera colaborativa, con la participación activa de todos los estamentos involucrados, garantizando un enfoque integral y diagnóstico de la situación de la Carrera. Los resultados de este análisis se presentaron en un informe preliminar, que sirvió como base para la elaboración del informe final de autoevaluación. Además, durante esta fase, se identificaron posibles áreas de mejora y se comenzaron a desarrollar las propuestas de acción correspondientes, con el compromiso de garantizar un proceso de mejora continua.

4. INFORME DE AUTOEVALUACIÓN

4.1. DIMENSIÓN 1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

4.1.1. Características de la Carrera y su Inserción Institucional

4.1.1.1. Ámbito Universitario

La Carrera de Ingeniería Química forma parte de la Unidad Académica de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) en la ciudad de Cochabamba. Su estructura y funcionamiento están alineados con la Constitución Política del Estado (CPE) de Bolivia y regulados por la normativa universitaria, la cual establece las funciones, derechos y responsabilidades de todos los estamentos universitarios dentro de un

entorno democrático y participativo (ver ANEXO 1: ADMINISTRACIÓN CENTRAL). Actualmente, la Facultad mediante el Departamento de Química ofrece las Carreras de Licenciatura en Química, Licenciatura en Ingeniería Química y Licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

Todas estas Carreras, al igual que el resto de las que conforman la FCyT, llevan a cabo sus actividades de formación, investigación y extensión bajo el principio de compromiso social y la autonomía universitaria garantizada por la Constitución Política del Estado.

La Universidad Mayor de San Simón fue fundada el 5 de noviembre de 1832 por el Mariscal Andrés de Santa Cruz. En cuanto a la Facultad de Ciencias y Tecnología, esta tiene su origen en el Instituto de Ciencias Básicas, creado en 1968 bajo la Resolución del Consejo Universitario N° 183/68, durante la gestión del Rector Dr. Arturo Urquidi. En 1972 se estableció la Facultad de Ciencias Puras y Naturales con el propósito de brindar apoyo académico en Matemáticas, Física y Química a todas las Carreras de la UMSS. Posteriormente, en 1975, se consolidaron las primeras Carreras de Licenciatura y Técnico Superior en Química y Biología.

La Carrera de Ingeniería Química fue creada en 1985 mediante la Resolución del Consejo Universitario (RCU) N° 44/85. Su creación respondió a la necesidad de formar profesionales especializados en procesos productivos y en la transformación de materias primas en productos terminados, con el objetivo de optimizar los recursos disponibles a partir de un enfoque racional y científico (ver ANEXO 2: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA).

La infraestructura, equipamiento y personal con que actualmente se cuenta para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas, están distribuidos de la siguiente manera:

En el Departamento de Química en la planta baja se encuentran los laboratorios básicos de la Carrera (Laboratorio de Química General, Laboratorio de Fisicoquímica, Laboratorio de Química Orgánica y Química Analítica ambos de uso compartido con otras Carreras y Laboratorio de Reactores), también se encuentran los porteros. En la planta alta se encuentra la Dirección de las Carreras de Química y Alimentos y la Jefatura del Departamento, secretaría, el Laboratorio de Servicios, el gabinete de servicios bibliográficos (contempla más de 900 trabajos de titulación de las Carreras de Química y Alimentos, además de un acervo bibliográfico especializado para las Carreras). El personal que trabaja en estos ambientes es el siguiente: Jefe del Departamento de Química, Director de Carrera, secretaria, auxiliar del departamento, quienes son directos responsables de vincular la Carrera con el medio

empresarial y de servicios.

Las actividades de enseñanza impartidas por docentes de la Facultad y del departamento, se realizan en ambientes equipados con data display exclusivamente para actividades académicas, estos ambientes están dispuestos con una capacidad máxima de 150 estudiantes, las mismas son ambientes de uso colectivo entre todas las Carreras.

Adicionalmente, la Carrera de Ingeniería Química, cuenta con equipamiento destinado al uso de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este equipamiento está formado por: equipo de audio, 2 computadoras portátiles, 5 data display, puntero láser, 3 impresoras y 1 scanner. Estos equipos también se encuentran disponibles para que los estudiantes efectúen la presentación de sus trabajos de titulación y defensas de prácticas empresariales.

La autonomía académica en la enseñanza es el pilar esencial sobre el cual la Universidad desarrolla sus actividades, permitiendo un ambiente plenamente democrático y libre de cualquier interferencia que pueda obstaculizar sus objetivos fundamentales de educación, investigación y vinculación con la sociedad.

El cogobierno universitario con participación equitativa de docentes y estudiantes garantiza la intervención activa de ambos sectores en los distintos niveles de toma de decisiones y gestión institucional. Este modelo refuerza la representación de los intereses y expectativas de la comunidad boliviana dentro del ámbito universitario.

En su labor educativa, la Universidad boliviana se caracteriza por su enfoque nacional, científico y democrático, promoviendo una relación de interacción recíproca entre la academia y la sociedad.

Este principio se aplica de manera efectiva en todas las instancias universitarias, abarcando a docentes, estudiantes y personal administrativo.

4.1.1.2. Misión, Objetivos y Planes de Desarrollo

La Carrera de Ingeniería Química cuenta con un Plan de Desarrollo 2026-2030 de la UMSS, elaborado con la colaboración de la comunidad académica. Dicho plan fue aprobado y respaldado por el cogobierno conformado por docentes y estudiantes, estableciendo como

misión lo siguiente:

“La Carrera de Ingeniería Química forma profesionales de alta calidad, competitivos, con ética, responsabilidad social, comprometidos con el medio ambiente, capaces de atender y solucionar los problemas del sector productivo, generando y aplicando conocimiento científico-tecnológico en el área de la química, esto con un plantel docente de excelencia y vinculados a centros de investigación.”

La misión representa el propósito fundamental de la Carrera y orienta sus acciones estratégicas para el periodo 2026-2030, estableciendo los objetivos y actividades a desarrollar en los próximos cinco años. Además, define su identidad y relevancia dentro de la sociedad, por lo que su difusión y cumplimiento requieren el compromiso y la participación activa de toda la comunidad académica. Su formulación fue el resultado de un proceso colaborativo en el que intervinieron autoridades, docentes y estudiantes, quienes, a través de consultas y asesoramiento, lograron un consenso sobre los principios esenciales que la componen.

Por otro lado, la visión proyecta el futuro de la Carrera, estableciendo la dirección que se espera seguir a largo plazo. A continuación, se presenta la visión:

“Ser la Carrera de mayor prestigio del país brindando formación académica de alta calidad en el campo de la Ingeniería Química, reconocida por su talento humano, logros académicos e investigación, ambientes de excelencia, recursos tecnológicos actualizados, y por su compromiso permanente con la innovación para contribuir al desarrollo regional y nacional.”

La visión actúa como una fuente de inspiración para las diversas actividades que se llevan a cabo diariamente en la Carrera, destacando como una de sus fortalezas la presencia de múltiples centros de investigación. A través del Plan de Desarrollo y el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química, se define con precisión el perfil del profesional que se busca formar, alineándose con la misión institucional en el ámbito específico de esta disciplina. El título otorgado cumple con los estándares establecidos para un título de grado en ingeniería, garantizando una formación integral que abarca la enseñanza, la investigación y la proyección social.

4.1.1.3. Participación de la Comunidad Universitaria

“La base de la organización democrática de la UMSS descansa en la decisión soberana de la totalidad de sus docentes y estudiantes expresada mediante voto universal y el cogobierno paritario docente-estudiantil” (Art. N° 4 del Estatuto Orgánico de la UMSS).

La recopilación de información se realiza siguiendo una serie de guías específicas, cada una con un propósito en el proceso de creación, rediseño y mejora curricular de una Carrera o programa académico en la UMSS:

- Guía N°1 (**Guía de Creación y Rediseño Curricular de una Carrera - 2016**). Este documento establece las bases para conformar el equipo de gestión curricular y organizar el proceso de creación o actualización de un programa académico. Forma parte del conjunto de herramientas elaboradas por el Departamento de Desarrollo Curricular, bajo la Dirección de Planificación Académica, para la implementación del modelo educativo institucional.
- Guía N°2 (**Guía de Diagnóstico de una Carrera – 2016**). Proporciona lineamientos para realizar un diagnóstico interno, permitiendo evaluar la situación actual de una Carrera o programa. Su finalidad es identificar desafíos, problemáticas y necesidades que orienten las estrategias de mejora y actualización de la oferta académica.
- Guía N° 3 (**Fundamentación de una Carrera – 2016**). Define los criterios para elaborar la justificación de una Carrera o programa. En este sentido, ofrece directrices para analizar el contexto y los problemas sociales que la profesión abordará, determinar su objeto de estudio, delimitar el campo laboral del egresado y establecer la base epistemológica de la disciplina.
- Guía N°4 (**Guía de Perfil Académico Profesional – 2016**). Detalla la metodología para diseñar el perfil profesional de las Carreras, tanto en su creación como en el rediseño curricular. Su objetivo es garantizar que la formación académica responda a las competencias necesarias para el adecuado desempeño de los titulados en el ámbito profesional.
- Guía N°5 (**Guía para Formulación y Desagregación de Competencias – 2016**). Está orientada a apoyar a los docentes en el desarrollo del plan de estudios basado

en competencias. Explica cómo identificar y desglosar competencias dentro de las asignaturas, asegurando su correcta integración en el currículo académico.

- **Guía N°6 (Manual para Ajustes Parciales al Plan de Estudios – 2016).** Este manual establece los procedimientos para realizar modificaciones parciales al plan de estudios de una Carrera. Su propósito es garantizar la actualización de los programas académicos en función de los avances científicos y tecnológicos, así como de las necesidades del contexto y los procesos de autoevaluación y acreditación.

El ajuste del Plan de Estudios se lleva a cabo cuando la comunidad académica identifica la necesidad de modernizar ciertos elementos, asegurando así la pertinencia y calidad de la formación impartida.

4.1.1.4. Política Institucional sobre Investigación, Extensión y Participación de la Carrera

- **Plan de Investigación 2012 – 2021**

Propone para este periodo la tendencia a dar continuidad a los avances logrados desde que las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico cobraron impulso, principalmente con la Cooperación Sueca ASDI. Se entiende, en este caso, que “avanzar” va más allá de solamente llevar a cabo un mayor volumen de actividades. Se trata de que los productos de investigación adquieran cada vez mayor calidad y, por tanto, sean reconocidos como tales en ámbitos científicos y aporten conocimiento científico y desarrollos tecnológicos aplicables a la solución de problemas de la producción y de la generación de bienestar para los ciudadanos.

- **Reglamento de Investigación de la UMSS**

En el Art. I menciona que son fines de la investigación científica y tecnológica de la UMSS:

“Contribuir a la creación de una conciencia nacional, a través de la búsqueda del conocimiento de la realidad de dependencia, opresión y explotación del país y de la formulación de proposiciones orientadas a lograr su independencia económica, política, tecnológica y la supresión de las profundas desigualdades sociales que imperan en su seno.”

Desarrollar, en los profesionales que está formando: la capacidad de enfrentar los problemas, que la práctica profesional plantea, con espíritu científico, sentido crítico y creatividad.

- **Reglamento de Extensión Universitaria**

Este reglamento abarca todas las actividades que la UMSS: Planifica, organiza y supervisa, con la asignación adecuada de recursos, conforme a las disposiciones presupuestarias estipuladas. Su propósito es fomentar el desarrollo y la difusión de iniciativas científicas, culturales, productivas y otras que contribuyan al progreso integral y sostenible de la comunidad universitaria y la sociedad en general (ver ANEXO 4: DESARROLLO ESTUDIANTIL).

Centros de Investigación y Extensión vinculados a la Carrera

Las labores de investigación, extensión e innovación se realizan en diversos centros de investigación y laboratorios de la Facultad que están estrechamente relacionados con las Carreras, tales como: Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA), Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA), Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN), Centro de Biotecnología (CBT), Laboratorio de Servicios y Centro de Investigación de Tecnología de Materiales (CITEMA). En la FCyT existen varios centros de investigación, destacándose los mencionados anteriormente, que gozan de mayor trayectoria y prestigio, y fueron creados en respuesta a las demandas de las Carreras de Química y las necesidades del entorno.

El desarrollo de las actividades académicas, tanto en el ámbito de la formación como en el de la investigación, en términos de planificación, organización, ejecución y gestión, se lleva a cabo dentro del marco estructural matricial de la Facultad

A continuación, se presentan la misión, las líneas estratégicas y los objetivos de los Centros y Laboratorios más relacionados con las Carreras de Química, siguiendo el orden cronológico de su creación (ver ANEXO 3: CENTROS DE INVESTIGACIÓN).

Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)

El CTA es una unidad de investigación y desarrollo tecnológico en el campo de los productos naturales que enfoca su accionar en la valorización económica de los recursos vegetales de la región en el marco de un desarrollo sostenible.

El CTA, desde su creación en el año 1981, ha ido conformando un equipo de profesionales con vocación de investigación y compromiso social, que trabajan en pro de un efectivo apoyo al desarrollo regional, a través de la ejecución de estudios y proyectos para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad vegetal, aplicando innovaciones tecnológicas adaptadas a las condiciones socioeconómicas de la región y, su posterior transferencia tecnológica, que ha permitido el establecimiento de microempresas rurales y el aprovisionamiento de insumos de origen vegetal a varias empresas del país.

Este esfuerzo ha contribuido paralelamente a la formación de profesionales a nivel de pre y posgrado de las Carreras de Química a través de la práctica de todos los procesos que se han ido aplicando en el Centro.

La misión del CTA es: “Contribuir al desarrollo regional mediante la elaboración sistemática de investigaciones, estudios y proyectos para el aprovechamiento sostenible de recursos vegetales y residuos agrícolas en el marco de las directrices y funciones genéricas de la UMSS.”

Objetivos que se plantea el CTA:

- Contribuir al aprovechamiento sostenible de los recursos vegetales y residuos agrícolas de la región.
- Contribuir a la generación de empleo y a mejorar los ingresos de la población a través de su participación en proyectos de carácter agroindustrial.
- Generar oportunidades de inversión agroindustrial, de bajo riesgo y con tecnología adecuada a la situación socio - económica de la región y del país y, amigable con el medio ambiente.
- Apoyar a la industria nacional proporcionándole insumos intermedios de origen vegetal.

- Contribuir en la formación y capacitación técnica de recursos humanos especializados en agroindustria, mediante su participación en actividades de investigación y realización de cursos de posgrado.
- Prestar servicios especializados al sector agroindustrial.

Principales líneas estratégicas de investigación:

- Orientar sus proyectos hacia la satisfacción de necesidades y demandas de la región y el país.
- Contribuir en la formación de recursos humanos de pre y posgrado; en la que se vincule efectivamente la teoría con la práctica.
- Fortalecer la interacción social con el medio a través de la prestación de servicios técnicos especializados y de la innovación y transferencia tecnológica.
- Fortalecimiento institucional a través del mejoramiento de sistemas internos de organización y administración.
- Sostenibilidad financiera mediante la generación de recursos propios y a través del apoyo de la cooperación nacional e internacional.

Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)

El CASA inició sus actividades el año 1982, como Laboratorio Regional de Control de Calidad de Aguas, a través de un convenio interinstitucional entre la UMSS, la Corporación de Desarrollo de Cochabamba y la Dirección de Saneamiento Ambiental. En 1984 se constituyó en laboratorio piloto a nivel nacional. A partir de 1986 ingresa en el ámbito de la investigación, con un importante soporte académico y financiero de la cooperación internacional, que le permite constituirse en el Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental.

Entre el año 1998 al 2007 en convenio con la Cooperación Belga — VLIR se fortalece el centro con la capacitación de su personal a nivel de maestría y doctorado; así como equipamiento de laboratorio. Con el convenio firmado con el Ministerio de Desarrollo Sostenible le permitió acceder a un financiamiento con el BM¹ y los países nórdicos (Convenio de Crédito No. AIF2805-BO) para construir una infraestructura moderna de laboratorios, tener equipamiento de última tecnología y complementar la capacitación de todo un personal.

¹ Banco Mundial

La misión del CASA es: “Una unidad dependiente de la FCyT de la UMSS, que trabaja en el campo del agua y suelo, a través del desarrollo de investigaciones vinculadas a la formación de recursos humanos. Presta servicios de calidad en diagnóstico y tratamiento de aguas, contaminación de suelos y asesoramiento técnico a instituciones públicas, privadas y a la población en general.”

El objetivo principal del CASA es: “Contribuir al mejoramiento de la calidad, cuidado y manejo integral del agua, a través del desarrollo de proyectos de investigación vinculados al proceso de formación académica de la Universidad, prestación de servicios de ensayos analíticos acreditados en muestras ambientales (agua, suelo y sedimento); servicio en tratamiento de aguas; capacitación, educación y asesoramiento científico-técnico.”

Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)

La FCyT cuenta con un centro de investigación en el rubro de alimentos donde tanto docentes como estudiantes pueden incursionar en la investigación y desarrollo de nuevos productos y procesos alimenticios:

El CAPN fue creado el 13 de febrero de 1987, desde entonces ha obtenido un desarrollo acelerado hasta transformarse en una importante unidad de investigación científica y tecnológica. Este es un centro de investigación, de desarrollo y de apoyo a la enseñanza universitaria en las áreas de alimentos, productos naturales y medio ambiente. Trabaja principalmente en control de calidad y procesamiento de alimentos y productos naturales.

La misión y la visión establecen su compromiso de trabajo bajo los conceptos de la calidad total y mejora continua en beneficio de Cochabamba y el país en general. De esta manera, pretende constituirse en un centro de excelencia en las áreas de los alimentos y los productos naturales, contribuyendo con su accionar a la seguridad alimentaria nacional y también a la solución de los problemas asociados con la desnutrición de importantes grupos poblacionales.

Líneas estratégicas y políticas del CAPN:

- Contribuir al desarrollo nacional y regional en ciencia, tecnología e innovación en el área de los alimentos y productos naturales.
- Formación, inserción y calificación de investigadores.

- Internacionalización de la investigación.
- Capacitación de recursos humanos.
- Participación de estudiantes de pre y posgrado en investigación e interacción social.

Objetivos principales del CAPN:

- Investigación científica y tecnológica en las áreas de alimentos y productos naturales de la región y el país.
- Formación de recursos humanos, a nivel de grado y posgrado.
- Prestación de servicios especializados de control de alimentos.
- Diseño de procesos y nuevos productos, en la perspectiva de valorizar nuestra rica biodiversidad.

Centro de Investigación en Tecnología de Materiales – No Metálicos (CITEMA)

El CITEMA — No Metálicos, es un centro que tiene como finalidad investigar y desarrollar procesos y operaciones de transformación de materias primas en productos industriales. Cuenta con recursos humanos y equipos para el estudio y ejecución de diferentes procesos mecánicos y químicos. Los equipos cubren el estudio de diferentes operaciones básicas de ingeniería química, siendo estos equipos los de trituración, molienda, secado, cocción, deshidratación a presión de vapor y a fuego directo y análisis físico-químico de materiales metálicos y no metálicos. Estos recursos son utilizados racionalmente para contribuir al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de las Carreras de Química y Alimentos, además de vincular a la UMSS con la Industria.

Objetivos generales:

- Fortalecer la enseñanza práctica en las Carreras de Química y Alimentos y otras afines al área de materiales metálicos y no metálicos.
- Realizar ensayos de laboratorio de materiales y profundizar su conocimiento al relacionar la teoría con la práctica.
- Equipar el laboratorio y el taller a través de financiamiento conseguido con proyectos de investigación.
- Resolver problemas en campo de los procesos industriales a través de proyectos de investigación, en coordinación con la Cámara Departamental de Industria.

- Coadyuvar en el proceso de titulación de los estudiantes egresados de la Carrera de Licenciatura en Química, Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos.
- Realizar trabajos administrativos de apoyo a la investigación.

Los talleres de planificación, los seminarios de evaluación y las reuniones de concertación con la cooperación internacional, sugieren para la proyección estratégica de las actividades de investigación e interacción reafirmar los principios:

- Mantener y mejorar la excelencia en la gestión: académica, de investigación y de interacción social.
- Excelencia en la administración facultativa, profundizando la optimización y la transparencia en el manejo de los recursos humanos, físicos y financieros.
- Cumplimiento de compromisos con la sociedad, dando prioridad a los convenios de apoyo internacional.
- Preservar la unidad y la equidad facultativa como búsqueda de igualdad de oportunidades entre los docentes, los estudiantes y la sociedad.

Centro de Biotecnología (CBT)

El CBT fue creado con el fin de planificar, organizar y coordinar la investigación, la aplicación y difusión de técnicas biotecnológicas en la transformación de recursos naturales de interés, así como en la formación y capacitación de recursos humanos, para el desarrollo de actividades biotecnológicas en la FCyT, la Universidad y la región. El funcionamiento del Centro de Biotecnología fue aprobado por resolución del HCF N° 07/95.

La aplicación y difusión de las tecnologías desarrolladas en el centro están orientadas a mejorar las condiciones de nutrición, salud y protección ambiental; por tanto, su campo de acción tiene por finalidad investigar nuevas y más eficientes formas de prevenir y combatir enfermedades, en la optimización de procesos industriales, el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos, el aumento de la producción de alimentos, nuevas variedades de plantas y el desarrollo de nuevas fuentes de energía.

La misión del CBT es: "Promover una adecuada conservación de la biodiversidad microbiana en Bolivia y estudiar sus potenciales aplicaciones biotecnológicas, teniendo como base una investigación desarrollada con seguridad, innovación, precisión y responsabilidad."

La visión que declaran es: “Ser un centro de excelencia en la generación e innovación en procesos biotecnológicos, logrando el liderazgo en investigación científica a nivel departamental, nacional e internacional.”

El objetivo general del CBT es: “Investigar, desarrollar, adecuar proyectos y nuevas técnicas de producción biotecnológica, formando personal altamente capacitado en el área de la biotecnología. La investigación y los proyectos deben estar ligados a las necesidades tanto regionales como nacionales las cuales deben resolver problemas de impacto socioeconómico y ambiental con la aplicación de técnicas biotecnológicas.”

Objetivos específicos:

- Investigar y ejecutar proyectos regionales que ataquen problemas de impacto socioeconómico relevante mediante la aplicación de técnicas biotecnológicas.
- Desarrollar los mecanismos de concertación, para promover inversiones del sector productivo en actividades biotecnológicas de (I + D), conforme a las modalidades de cada proyecto específico.
- Transferir al sector productivo los procesos optimizados, las innovaciones y las nuevas tecnologías desarrolladas, para su aplicación y difusión.
- Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica necesaria para alcanzar los objetivos del centro.
- Promover el intercambio de información y estudiar la factibilidad de establecer una red de información que facilite las comunicaciones y transmisión de datos relacionados con las actividades biotecnológicas.

4.1.1.5. Desarrollo de Programas de Posgrado

Reglamento Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG)

Art. 1° El objeto del presente reglamento es normar las actividades académico- administrativas del posgrado de la UMSS.

Art. 2° El presente documento reglamenta las actividades de todas las unidades de posgrado dependientes de Facultades, escuelas, centros y de la propia dirección de la EUPG.

Art. 7° La EUPG es un ente académico, conformada por una estructura en la que participan organismos colegiados, docentes, funcionarios administrativos y estudiantes.

La EUPG, posee un nivel directivo universitario y varios intermedios para cada unidad académica, además de centros independientes de Facultades, Carreras o programas.

Reglamento de Dirección de Posgrado (DP) de la FCyT

El Reglamento de Dirección de Posgrado de la FCyT tiene el objetivo de contribuir en la formación y perfeccionamiento profesional a nivel de posgrado en Ciencias y Tecnologías con grados académicos de: Doctorado, Maestría, Especialización, Diplomado y la implementación de cursos cortos con valor curricular.

4.1.1.6. Desarrollo de Programas de Investigación

La Dirección de Investigación de Ciencias y Tecnología (DICyT) es la instancia encargada de promover, coordinar y promover planes de investigación científica y tecnológica en la UMSS, a través de las siguientes funciones principales:

- Coordinar e integrar la investigación universitaria, desde una perspectiva general y multidisciplinaria.
- Elaborar, proponer y promover programas y proyectos universitarios de investigación científica y tecnológica, de carácter interfacultativo.
- Coordinar las actividades de investigación de los centros de investigación multidisciplinario, dependientes de las Facultades.
- Promover la formación de RRHH para la investigación científica y tecnológica.
- Apoyar y promover la incorporación curricular de sus áreas de conocimiento, en los planes y programas de grado y posgrado en las correspondientes unidades académicas.
- Obtener, procesar y publicar datos relativos a todas y cada una de las actividades de investigación, que tienen lugar en la UMSS.
- Relacionarse con organizaciones nacionales e internacionales, con las que se puedan establecer convenios de cooperación científica, técnica y financiera, compatibles con los fines y objetivos de la UMSS.

El Reglamento de Dirección de Posgrado de la FCyT tiene el objetivo de contribuir en la formación y perfeccionamiento profesional a nivel de posgrado en Ciencias y Tecnologías con grados académicos de: Doctorado, Maestría, Especialización, Diplomado y la implementación

de cursos cortos con valor curricular. En este contexto, la Carrera de Ingeniería Química se beneficia directamente de los programas de posgrado desarrollados por la Dirección de Posgrado de la Facultad de Ciencias y Tecnología, que incluyen formación especializada y de actualización para estudiantes y profesionales, fortaleciendo su desarrollo académico y su vinculación con el sector productivo. Las áreas de continuidad de estudios para los titulados de la Carrera incluyen diversas especializaciones y programas de posgrado tanto a nivel nacional como en el extranjero mediante convenios. Entre las principales opciones se encuentran:

Diplomados, Maestrías y Doctorados en la UMSS

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS) brinda y renueva temáticas en Diplomado en Procesos Químicos desde el 2018 al 2024 con más 30 inscritos por gestión.

- Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos desde el 2019 al 2022 con más 70 inscritos por gestión y la gestión 2024 con 61 inscritos.
- Diplomado en Gerencia de Producción y Operaciones del 2022 al 2024 con más de 80 inscritos
- Diplomado en Gestión de la Producción y Mejora de Procesos Industriales del 2022 al 2025 con más de 30 inscritos por gestión.

Algunos de los programas de Maestría como posgrados relevantes son:

- Maestría en Ingeniería de la Producción y Dirección de Plantas Industriales.
- Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad.
- Maestría en Simulación, Diseño y Seguridad de Procesos
- Maestría en Logística Integral y Gestión en la Cadena de Suministro

Doctorado local internacional en Tecnologías Químicas:

Con el Convenio con Suecia ASDI en sus versiones 1ra, 2da. y tercera se han llevado a cabo Programas de doctorado internacional «Modalidad Sándwich» que implica una distribución equitativa de las estadías entre universidades del exterior y la UMSS.

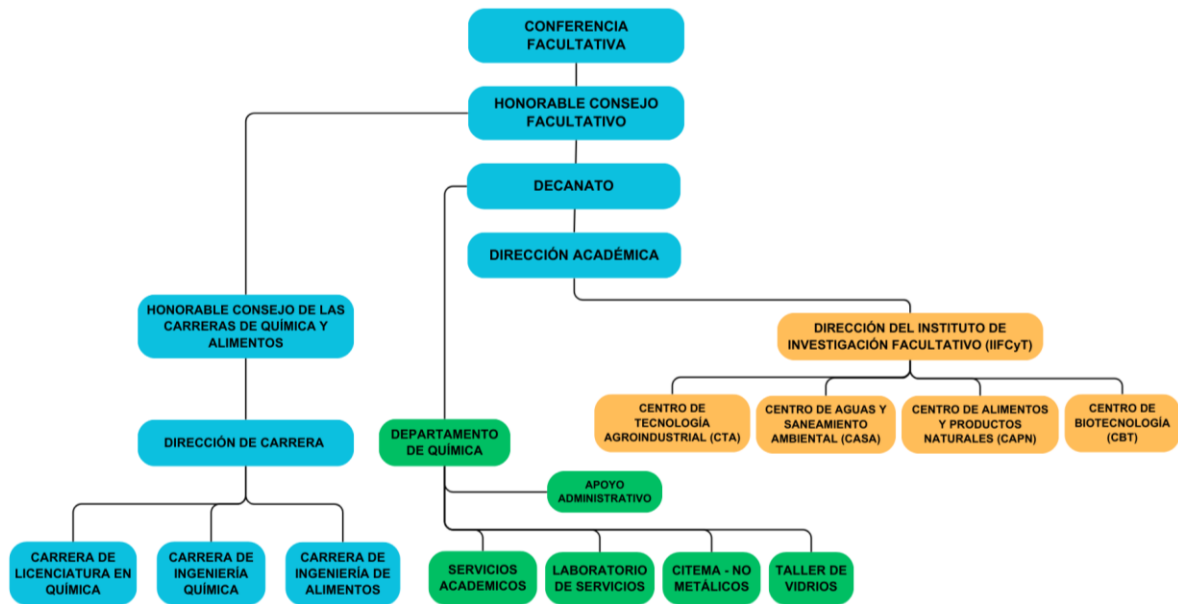


Figura 2. Estructura Orgánica de las Carreras de Química y Alimentos

La descripción de las funciones de cada cargo y perfil de quienes las ocupan son traducidas en manuales que están disponibles en los archivos de Carrera y en la oficina de OyM.

En el Art. N° 4 del Estatuto Orgánico de la UMSS, indica que la organización democrática de la Universidad descansa en la decisión soberana de la totalidad de docentes y estudiantes, expresada mediante el voto universal y el cogobierno paritario docente-estudiantil.

Los órganos de gobierno Art. 18° del Estatuto Orgánico de la UMSS, donde se toman decisiones para la Universidad son:

- a. Congreso Universitario.
- b. Honorable Consejo Universitario.

El Estatuto Orgánico establece que el Congreso Universitario es el máximo órgano de gobierno y decisión de la UMSS².

El Honorable Consejo Universitario ejerce el gobierno de la Universidad con sujeción a los principios estatutarios, a las resoluciones del congreso y demás normas reglamentadas,

² Art 19° del Estatuto Orgánico de la UMSS

constituyéndose de esta manera en el máximo órgano de gobierno de la UMSS entre congreso y consejo³.

La administración de la Universidad junto al consejo universitario es ejercida por el Rector y Vicerrector de la Universidad, reconocidos en el EO de la UMSS⁴. Las actividades administrativas, logísticas y de organización son ejecutadas por las diferentes direcciones universitarias.

La administración universitaria la ejerce el Rector con apoyo de la Secretaría General en coordinación con la DAF⁵ de la Universidad.

El Art. 117º del Estatuto Orgánico de la UMSS, indica que las conferencias de Facultad y de Escuela son los máximos órganos de gobierno en cada Facultad o Escuela de la UMSS. Los consejos de Facultad, de Escuela, Decanos de Facultades y Directores de Escuelas e Institutos, ejercen la conducción de sus respectivas Facultades, Escuelas e Institutos.

4.1.2.2. Sistemas de Información y Comunicación

La Facultad y sus diversas Carreras disponen de canales electrónicos para la comunicación interna y externa, tales como páginas web y bibliotecas virtuales, a las que pueden acceder docentes, estudiantes y personal administrativo. Asimismo, la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) supervisa estos sistemas, cumpliendo con lo establecido por la Ley N° 1178.

Es fundamental contar con normativas y centros que regulen el manejo adecuado de datos sensibles, por lo que a continuación se mencionan algunos de los sistemas existentes:

- a. Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC):** Su misión es garantizar que la institución tenga la capacidad de implementar, administrar y mantener los sistemas de información tanto administrativos como académicos, incluyendo la infraestructura necesaria para la transmisión de datos. Este sistema apoya las tres líneas estratégicas del Plan de Desarrollo Universitario:

³ Art. 29º del Estatuto Orgánico de la UMSS.

⁴ Art. 47º y 57º del Estatuto Orgánico de la UMSS.

⁵ Art. 63º Título Cuarto del Estatuto Orgánico de la UMSS.

- **Transformar la estructura de enseñanza y aprendizaje:** Desarrollando recursos informáticos que faciliten el acceso a la información científica, académica y administrativa.
 - **Crear espacios de participación universitaria:** Promoviendo la difusión de investigaciones, actividades culturales y resultados de la vinculación internacional, especialmente con América Latina, y mejorando la producción y distribución de contenidos académicos.
 - **Mejorar la eficiencia universitaria:** Reformulando las políticas administrativas y digitalizando los procesos para optimizar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.
- b. **Centro de Procesamiento de Datos (CPD) de la FCyT de la UMSS:** Este centro ofrece una variedad de servicios informáticos a la Facultad, que incluye la gestión de usuarios docentes, estudiantes y administrativos. La administración de resoluciones facultativas (como el cambio de Carrera de un estudiante de una Facultad a otra), y el envío de boletines informativos por correo electrónico a la comunidad facultativa.
- c. **Ley 1178 SAFCO:** Esta normativa establece un modelo de gestión para el manejo de los recursos del Estado, promoviendo la integración de los sistemas administrativos. Su objetivo es asegurar la correcta planificación, ejecución y control en el uso de los recursos públicos, buscando el cumplimiento de políticas y programas, la prestación de servicios y el desarrollo de proyectos dentro del sector público.

4.1.2.3. Acceso a la Información

Al ingresar a la Universidad, los estudiantes reciben un código personal que les permite registrarse en línea y acceder a diversos servicios, como horarios, calificaciones, el plan de estudios, estadísticas, y kardex académico. Además, pueden consultar información útil, como el calendario académico y realizar un seguimiento del historial de sus notas. Este acceso también está disponible a través de un servicio presencial. Los docentes, por su parte, tienen la posibilidad de acceder a la información de materias, horarios, cronogramas y calificaciones, y pueden ingresar las notas electrónicamente, las cuales se cargan en el sistema para su verificación y consulta. Las redes de información están fácilmente disponibles para todos los miembros de la comunidad universitaria.

Asimismo, existen paneles informativos ubicados en vitrinas del departamento de las Carreras de Química y Alimentos (CQyA), donde se difunden cronogramas académicos y otros datos relevantes para el éxito académico.

A continuación, se describe cómo funcionan los principales mecanismos de comunicación disponibles:

- a. **<http://www.umss.edu.bo>**: Este portal proporciona información general sobre la UMSS, incluyendo su historia, detalles de las Facultad y direcciones, así como una guía institucional.
- b. **INTRANET**: A través de este sistema, toda la comunidad universitaria al interior del predio universitario puede acceder a información actualizada y relevante, disponible para los miembros de la Universidad.
- c. **<http://quimica.umss.edu.bo>**: Este portal está destinado a ser un punto de contacto para visitantes, Universidades y empresas interesadas en las CQyA, con el objetivo de fomentar y establecer alianzas estratégicas para el desarrollo común y facilitar el acceso a información relevante del Departamento.
- d. **<http://websiss.umss.edu.bo>**: Ofrece acceso a información rápida y actualizada sobre el sistema de información académica de la UMSS, dirigido a autoridades universitarias, docentes, estudiantes y demás usuarios del sistema.
- e. **<http://websis.umss.edu.bo/servdocentes.asp>**: A través de esta página, los docentes pueden acceder a su información personal, listas de estudiantes y horarios mediante una cuenta con código y contraseña proporcionados por la Universidad.
- f. **<http://websis.umss.edu.bo/servestudiantes.asp>**: Esta página permite a los estudiantes consultar su información personal, kardex y realizar inscripciones para cada semestre o año, dependiendo de su Carrera. El acceso se realiza mediante el código y contraseña entregados al ingresar a la UMSS.
- g. **<http://sagaa.fcyt.umss.edu.bo>**: Los estudiantes pueden consultar, avisos, notas parciales y la información de las materias en las que están inscritos, además de acceder a los datos de los docentes.
- h. **<http://www.fcyt.umss.edu.bo/>**: En este sitio se puede encontrar información general sobre la Facultad, los cursos ofrecidos (incluyendo posgrados), talleres, ferias, y convocatorias para exámenes de ingreso para estudiantes de colegios.

- i. <https://www.facebook.com/fcyt.umssoficial/>: A través de esta página oficial de Facebook, se puede acceder a información actualizada sobre las actividades realizadas en la Facultad.
- j. **Canal 11 TVU**: El canal de televisión universitario, que llega a toda la ciudad de Cochabamba, transmite noticias de interés universitario, calendarios académicos, resoluciones importantes, ferias en el campus y avances científicos y tecnológicos de los centros de investigación de la UMSS. Primer canal de transmisión abierta en Cochabamba desde el 5 de mayo de 1978, y su vigencia responde a que es uno de los pocos canales locales con transmisión de la realidad de nuestro entorno. Cubre las actividades universitarias de la UMSS y el quehacer local, hasta las alejadas situaciones de nuestras provincias.
- k. **11. Radio San Simón**: Transmite en FM 102.4, Radio San Simón es un medio de comunicación social, educativo, público y alternativo que difunde ciencia, tecnología y cultura, a través de la producción radiofónica educativa, académica y científica. Depende directamente de la Carrera de Comunicación Social, que a su vez depende de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Mayor de San Simón.

4.1.2.4. Reglamentos

La normativa que regula la elección del director y Consejeros de Carrera está contemplada en el Reglamento Electoral Universitario (REU) de la legislación universitaria. En su artículo 1º, se establece que este reglamento regula el proceso electoral, su desarrollo y la supervisión de la elección de autoridades universitarias, facultativas, de escuela, de Carrera, y delegados para el Consejo Universitario, las conferencias de Facultad y escuela, así como los consejos y directivos de Carrera.

El artículo 2º garantiza el derecho al sufragio como un principio fundamental de este reglamento, siendo un pilar de la autonomía universitaria y el cogobierno paritario de docentes y estudiantes. El proceso electoral será responsabilidad de los órganos de gobierno universitario, las autoridades, los frentes universitarios y la comunidad en su conjunto, conforme a lo que dispone este reglamento.

La elección de las autoridades encargadas del gobierno de la Universidad, las Facultades y las Carreras se rigen en cumplimiento a la legislación universitaria vigente. Los claustros

universitarios serán convocados por el Consejo Universitario, mientras que los claustros de Facultad de Escuela serán llamados por los respectivos Consejos. Por su parte, los claustros de Carrera serán convocados por los consejos de Carrera.

Respecto a las características de la convocatoria, el artículo 4º del REU dispone que debe ser anunciada públicamente a través de un periódico local, con una anticipación mínima de quince días antes del acto electoral. Este anuncio se repetirá dos veces consecutivas, además de su difusión interna dentro de la Universidad.

Sobre los requisitos para ser elegido, se establece lo siguiente:

Para ser elegido Rector y Vicerrector, (Art. 5º del REU), se requiere:

- a. Ser ciudadano boliviano.
- b. Poseer diploma académico y título profesional en provisión nacional.
- c. Estar en ejercicio de la docencia universitaria como docente titular, por lo menos el tiempo de cinco años.
- d. Tener por lo menos 35 años de edad.
- e. No haber sido condenado por actividades violatorias a la autonomía universitaria.
- f. No haber sido condenado a pena corporal mediante sentencia judicial ejecutoriada, salvo causales de carácter político, ni tener pliego de cargo pendiente.

Para ser Decano de Facultad o Director de Escuela (Art. 6º REU), se requiere:

- a. Ser ciudadano boliviano.
- b. Ser docente titular en ejercicio de la Facultad o escuela respectiva, por lo menos con cinco años de antigüedad.
- c. No haber sido condenado por actividades violatorias a la autonomía universitaria.
- d. No haber sido condenado a pena corporal mediante sentencia judicial ejecutoriada, salvo causales de carácter político, ni tener pliego de cargo pendiente.

Para ser elegido Director de Carrera (Art. 8º del REU), se requiere:

- a. Ser docente titular en ejercicio de cátedra en la Carrera, con antigüedad no menor de dos años.
- b. No haber sido condenado por actividades violatorias a la autonomía universitaria.
- c. No haber sido condenado a pena corporal mediante sentencia judicial ejecutoriada, salvo causales de carácter político, ni tener pliego de cargo pendiente.

Para ser congresal docente de base se requiere (Art. 9° del REU):

- a. Ser docente titular con ejercicio de cátedra de antigüedad no menor a un año.
- b. No haber sido condenado por actividades violatorias a la autonomía universitaria.
- c. No ejercer cargo jerárquico de autoridad universitaria.
- d. Pertenecer sólo al estamento docente.

Para ser congresal estudiante de base, se requiere (Art. 10° del REU):

- a. Ser alumno regular, legalmente inscrito.
- b. No haber sido condenado por actividades violatorias a la autonomía universitaria.
- c. Pertenecer sólo al estamento estudiantil.
- d. Haber vencido el primer año o dos semestres de su Carrera.
- e. No haber sido condenado por actividades violatorias a la autonomía universitaria.

Para la conducción y desarrollo de los comicios electorales, se conforman comités electorales quienes son los máximos organismos para la conducción de las elecciones universitarias (REU), la conformación de cada comité según el caso está establecido en el presente reglamento, tanto, así como sus atribuciones.

Los mecanismos de evaluación del desempeño docente de la Carrera de Ingeniería Química, se realiza mediante encuestas a la comunidad estudiantil, estas reflejan el porcentaje de satisfacción.

La encuesta a estudiantes se realiza en la plataforma electrónica del WEBSISS al momento de su inscripción.

4.1.2.5. Perfil Académico de Autoridades

El Estatuto Orgánico de la UMSS y la implementación del sistema de cogobierno en la Universidad constituyen la estructura fundamental que asegura la alineación entre la organización administrativa y el desarrollo del proyecto académico.

El Honorable Consejo de Carrera (HCC) es el responsable de la gestión académica de la Carrera, y la elección de las autoridades se lleva a cabo siguiendo los procedimientos previamente establecidos.

En la Carrera de Ingeniería Química, la responsabilidad de coordinar los programas académicos recae en el Director de Carrera, que es elegido por los docentes y estudiantes de la misma.

El proceso reglamentario que debe seguir el HCC antes de lanzar una convocatoria está claramente definido en el Estatuto Orgánico.

La selección del Director de Carrera se realiza mediante el claustro en la misma Carrera, debiendo cumplir con los siguientes requisitos (Art. 8° del REU).

El tiempo de gestión del Director de las Carreras es de 2 años.

Las atribuciones del Director de Carrera, están explícitas en el Art. 149 del Estatuto Orgánico, las cuales son las siguientes:

- a. Dirigir y representar al Honorable Consejo de Carrera.
- b. Cumplir y hacer cumplir el Estatuto Orgánico de la Universidad, reglamentos y resoluciones de la Facultad y de la Carrera.
- c. Sugerir modificaciones de los planes de estudio y métodos de enseñanza al Consejo de Carrera.
- d. Integrar la comisión académica de la Facultad o la escuela, con derecho a voz y a voto.
- e. Convocar al Consejo de Carrera y dirigirlo.
- f. Presidir los tribunales de exámenes de grado, en representación del decano.
- g. Presentar informes al decano y Consejo de Facultad al término de cada periodo académico.
- h. Coordinar las actividades académicas de la Carrera con los responsables de la unidad académica de las que recibe servicios y a las que presta servicios.
- i. Participar en la elaboración del presupuesto de la Facultad.

En todas estas instancias el perfil académico del Director es coherente y concuerda con la función que desempeña en la Carrera.

4.1.2.6. Previsiones Presupuestarias

La asignación de recursos y la planificación presupuestaria en la Universidad siguen procedimientos uniformes para todas las Facultades, Carreras y en toda la Institución.

Estos procesos están regulados por normativas, reglamentos y manual de procedimientos, los cuales son evaluados y aprobados en instancias de cogobierno, con el acompañamiento de expertos en el área. Dichos documentos ofrecen una guía detallada de las acciones y pasos necesarios para garantizar una asignación presupuestaria adecuada y eficiente.

El presupuesto se distribuye conforme a las necesidades mínimas de cada unidad facultativa, las cuales están contempladas en el POA, aprobado por las respectivas autoridades del gobierno universitario.

Es importante resaltar que el IDH⁶ representa una fuente de financiamiento para la ejecución de diversos proyectos, adquisición de equipamiento y construcción de nuevas infraestructuras. La gestión de estos recursos está sujeta a normativas específicas, y se han elaborado manuales para asegurar su distribución adecuada, con el objetivo de proporcionar equipamiento y recursos esenciales para la educación, optimizando su uso dada la cantidad de Facultades y Carreras en la UMSS.

A continuación, en la Tabla 1, se presentan los reglamentos y manuales disponibles para la gestión de los recursos presupuestarios.

Tabla 1. Reglamentos y manuales para la asignación y previsión presupuestaria

| Reglamentos/Manuales | Características |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Reglamento específico del sistema de presupuesto de la UMSS. | RR N° 301/06 (Compatibilización) Fecha: 21 de agosto de 2006 |
| Reglamento específico del sistema de inversión y administración de recursos del IDH de la UMSS. | RR N° 45/09 Fecha: 4 de marzo de 2009 |
| Manual de procedimientos de pago de haberes a docentes, administrativos y auxiliares de docencia de la UMSS. | RR N° 241/09 Fecha: 1° de julio de 2009 |

⁶ Impuesto Directo a los Hidrocarburos

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manual de procedimientos de contrataciones de adquisición de bienes (activos fijos) modalidad de apoyo nacional a la producción y empleo con IDH. | El RPA ^[1] es el funcionario universitario designado con RR ^[2] para realizar el proceso de contratación bajo la modalidad de ANPE ^[3] . |
| Manual de procedimientos contrataciones obras y servicios generales modalidad de apoyo nacional a la producción y empleo con otros recursos. | |
| Manual de procedimientos de contrataciones de obras (licitaciones importes mayores a Bs. 500.000) con recursos IDH. | La MAE ^[4] es responsable del proceso de contratación desde el inicio hasta su conclusión, el RPC ^[5] es el servidor público designado mediante RR para realizar el proceso de contratación de bienes, obras y servicios. El seguimiento del trámite hasta la recepción definitiva de la obra será realizado por los secretarios administrativos o funcionario responsable de seguimiento de trámite designado para el efecto, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la administración y uso de los fondos del IDH. |
| Reglamento específico para la utilización de recursos provenientes de descuentos por atrasos, faltas y otras sanciones | RR N° 432/05 Fecha: 15 de diciembre de 2005 |
| Reglamento específico del sistema de uso de tesorería de la UMSS. | RR N° 197/07 Fecha: 3 de julio de 2007 |
| Reglamento específico de control, seguimiento y evaluación del cumplimiento de objetivos y metas, de la ejecución del POA de la UMSS | RR N° 197/07 Fecha: 3 de julio de 2007 |

Fuente: Departamento de Organización y Métodos / 2018

4.1.2.7. Financiamiento

La planificación de los recursos disponibles, tanto a corto, mediano como a largo plazo, se lleva a cabo a través de proyectos que la Carrera diseña con el fin de implementar o renovar equipos. Estos proyectos están sujetos a las normativas y procedimientos establecidos por la Facultad.

En cuanto a los presupuestos asignados a cada Carrera, la Jefatura de Departamento se encarga de elaborar el POA correspondiente a la gestión, el cual es revisado y aprobado en el Honorable Consejo Facultativo. Este proceso implica que tanto los representantes docentes y estudiantes en el Honorable Consejo Facultativo y en el Honorable Consejo Universitario deben llevar a cabo las gestiones necesarias para asegurar la correcta distribución de los recursos, garantizando el funcionamiento adecuado de la Carrera.

La previsión presupuestaria de cada Carrera se refleja en los POA's de cada período, y los proyectos son supervisados por la DAF para asegurar un seguimiento adecuado.

Además, la Universidad está afiliada a la DGSGIF⁷, a través de la cual el SIGMA⁸ realiza un control exhaustivo de los recursos institucionales.

Objetivos del SIGMA:

- Gestión de recursos en un marco de absoluta transparencia.
- Generación de información útil, oportuna y confiable.
- Promover economía, eficiencia y efectividad de la gestión pública.
- Interrelacionar los sistemas de administración financiera con los sistemas de control interno y externo.
- Interacción con los sistemas de planificación e inversión pública mediante la programación de operaciones y el presupuesto, envía información sobre resultados de gestión al SISER⁹.

Solo las FCE¹⁰, FCyT y la administración central de la Universidad están sujetas a este sistema, donde cada unidad elabora su POA que es controlado por el SIGMA, para asegurar la ejecución presupuestaria que se les asigna.

El Honorable Consejo Universitario es el encargado de determinar los criterios para la asignación de recursos en toda la Universidad. Respaldados por el Estatuto Orgánico de la UMSS, tienen como una de sus competencias aprobar el presupuesto general de la Universidad, que abarca planes, programas y proyectos, además de las modificaciones en la ejecución presupuestaria y los balances de las gestiones anteriores. El Comité Administrativo y Financiero del Consejo Universitario se encarga de elaborar y presentar una propuesta, que incluye el estudio y presentación de la planificación financiera de la UMSS. Este comité también debe conocer el proyecto de presupuesto, evaluarlo y presentarlo al Consejo Universitario, controlar las empresas universitarias y realizar auditorías internas anuales, informando trimestralmente al Consejo Universitario y a la comunidad académica sobre la situación financiera de la Universidad.

⁷ Dirección General de Sistemas de Gestión e Información Fiscal

⁸ Sistema Integrado de Gestión y de Modernización Administrativa

⁹ Sistema de Seguimiento de Resultados

¹⁰ Facultad de Ciencias Económicas

Para garantizar una asignación adecuada de los recursos, la Universidad cuenta con un Reglamento Específico del Sistema de Presupuesto, respaldado por la RR N° 301/06 del 21 de agosto de 2006, que define aspectos conceptuales, funciones, responsabilidades y actividades relacionadas con los subsistemas presupuestarios de la Universidad.

Además, los recursos provenientes del IDH, destinados a proyectos enfocados en la mejora de la calidad educativa y académica, se gestionan bajo normativas específicas. Uno de estos reglamentos es el Reglamento Específico del Sistema de Inversión y Administración de Recursos del IDH — UMSS, que establece las normas y procedimientos necesarios para regular el uso de estos fondos, con el objetivo de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, investigación, interacción social, evaluación y acreditación, así como la desconcentración académica de la UMSS.

Este reglamento está amparado bajo la RR N° 45/09 del 4 de marzo de 2009.

En la actualidad, el Estado Plurinacional de Bolivia cambió del sistema SIGMA (Sistema de Integración Gestión Administrativa) al SIGEP (Sistema de Gestión Pública) en el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas del Estado Plurinacional de Bolivia. Este cambio se realizó con base en varios criterios fundamentales, entre ellos:

En general, el SIGEP representó una evolución del SIGMA, con el propósito de mejorar la eficiencia, el control y la transparencia en la administración de los recursos públicos en Bolivia.

Por tanto, la Universidad, las Facultades y las Carreras, administran sus recursos económicos de ingreso y egresos. Los ingresos provenientes de las fuentes: del Tesoro General de la Nación, recursos de la coparticipación, recursos del IDH, recursos de donación y recursos propios; los egresos están registrados en el sistema SIGEP.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.1.3. Sistema de Evaluación del Proceso de Gestión

Evaluación IN-SITU: Este proceso implica la revisión exhaustiva y el análisis de los documentos que demuestran el nivel de cumplimiento de las actividades planificadas en el POA, tanto en las unidades académicas como administrativas. Incluye la recopilación de datos a través de formularios específicos de evaluación in situ, así como el cálculo de indicadores relacionados con la efectividad, eficiencia, eficacia y economía. El formulario de evaluación in situ se utiliza para registrar información sobre la unidad evaluada, los datos verificados en el lugar, los detalles de la planificación operativa y los documentos de respaldo correspondientes. El cálculo de los indicadores de efectividad, eficiencia, eficacia y economía se realiza mediante el uso de dos formularios adicionales: a) formulario de evaluación final por objetivo, y b) formulario de evaluación final por actividad.

Auditoría Interna: El objetivo de la auditoría interna es apoyar a los funcionarios en niveles gerenciales, a las autoridades colegiadas, si las hay, y a la MAE de la entidad, para garantizar el cumplimiento de sus responsabilidades. Para lograr esto, la Unidad de Auditoría Interna (UAI) evalúa el rendimiento institucional y formula recomendaciones para mejorar las operaciones. Además, brinda asesoría a través de informes relacionados con la organización de los procesos y promueve la implementación de controles adecuados para asegurar el logro de los objetivos institucionales.

Es importante destacar que la UAI aclara que los auditores internos no participan en las operaciones de la entidad ni en la ejecución del control interno previo. Además, la UAI elaborará su POA teniendo en cuenta los objetivos y alcances establecidos en el Artículo 15 de la Ley 1178, priorizando las necesidades institucionales y coordinando con la MAE de la entidad.

Asimismo, la UAI lleva a cabo las actividades programadas de manera completamente independiente, sin que la MAE pueda intervenir para incluir actividades que comprometan esta independencia.

Alcances de la Auditoría Interna

En cuanto a los alcances de la auditoría interna, este trabajo abarca el análisis y evaluación de la idoneidad y efectividad del sistema de control interno, así como la calidad del desempeño en el cumplimiento de las responsabilidades asignadas a los diferentes servidores públicos de la UMSS. La UAI llevará a cabo las siguientes actividades:

- La evaluación y el grado de cumplimiento y eficacia de los sistemas de administración y de los instrumentos de control incorporados a ellos, para coadyuvar al logro de los objetivos de la UMSS y la protección de sus recursos contra irregularidades y actos ilícitos.
- Evaluar la eficiencia y eficacia de las actividades programadas en relación con los estándares establecidos, así como verificar el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentos aplicables a la UMSS en el marco del objetivo del examen, informando sobre cualquier acto ilegal detectado.
- Analizar los resultados de gestión conforme a las políticas establecidas por los sistemas nacionales de planificación e inversión pública, evaluando, entre otros aspectos, el grado de cumplimiento de los objetivos y metas definidos por la UMSS en su programación de operaciones.

También la UAI entre sus actividades debe realizar la determinación del grado de confiabilidad de la información financiera, incluyendo la oportunidad de la misma, así mismo, informará sobre los hallazgos, conclusiones y recomendaciones detectadas en ejercicio de las auditorías procurando la eficiencia operativa de la UMSS.

Entre otras de sus facultades, está el realizar el seguimiento a la implementación de las recomendaciones emitidas por auditoría interna y las firmas privadas de auditoría, para determinar el grado de cumplimiento de las mismas y evaluar las acciones correctivas adoptadas.

La UAI aclara que los auditores internos no tienen autoridad ni responsabilidad alguna en las actividades que auditan. Señalan que cuentan con el respaldo de la MAE, el asesoramiento legal, oportuno, requerido según las circunstancias y la colaboración de

los responsables de las áreas sujetas a revisión para lograr la información necesaria. El titular de la UAI, seleccionará y evaluará el desempeño de los auditores internos.

Sobre la Independencia de esta unidad de control, señala que debe ser entendida como la cualidad de ejecutar sus actividades de control interno libre de todo tipo de conflicto de interés.

Finalmente, la responsabilidad de la UAI está bajo la dependencia de la MAE de la UMSS, y el titular de la unidad es responsable ante dicha autoridad, por el cumplimiento de las funciones que le corresponden de acuerdo a las normas legales y las políticas establecidas por la UMSS.

Los auditores realizan su trabajo en criterios que fortalecen la objetividad y rectitud, responden a las políticas de la Contraloría General del Estado.

Los auditores internos desarrollan sus actividades cumpliendo normas de auditoría gubernamental y otras disposiciones legales, en tal sentido todas las autoridades; directores, jefes y funcionarios de nivel de la UMSS, deben tomar debida nota de este instructivo con la finalidad de que en la institución desarrollen sus actividades académicas y administrativas en el marco del ordenamiento legal.

Autoevaluaciones: Existen informes intermedios y finales que detallan el progreso de los planes operativos establecidos. Los recursos humanos, incluyendo tanto a los docentes exclusivos como a los docentes investigadores, son evaluados de forma periódica según su desempeño en relación con el cumplimiento del POA correspondiente. Al finalizar cada ciclo anual, el Consejo Facultativo revisa los resultados y determina la continuidad de cada docente en función de los informes presentados.

4.1.3.1. Mecanismos de Evaluación Continua

La Carrera de Ingeniería Química fomenta una participación equitativa entre docentes y estudiantes en la elaboración y ejecución de los planes de desarrollo y mejora institucional, garantizando así una colaboración activa de ambas partes.

4.1.3.2. Plan de Desarrollo de la Carrera de Ingeniería Química 2026-2030

Este plan funciona como una herramienta de gestión que orienta las acciones futuras de manera estructurada, con el objetivo de cumplir con la misión y alcanzar la visión de la institución. Facilita la toma de decisiones, fomenta la creación e innovación de nuevos instrumentos de gestión, y aplica estrategias que buscan asegurar el cumplimiento de los resultados propuestos. El plan establece claramente los objetivos estratégicos, operativos y las acciones necesarias para lograr, de manera satisfactoria, la misión y la visión al finalizar el período correspondiente. La planificación, entendida como un proceso metodológico, guía el camino hacia la toma de decisiones sobre qué hacer, cómo hacerlo y cómo evaluarlo. Por lo tanto, la planificación estratégica se adopta como una metodología fundamental. La implementación y ejecución de este plan es la base para impulsar a la Carrera de Ingeniería Química hacia una mejora continua, creando una cultura de planificación que optimice la formación académica y la generación de conocimiento científico-tecnológico en beneficio de la sociedad y la región.

4.1.3.3. Plan de Mejoras 2026-2030

Este plan forma parte del proceso de autoevaluación de la Carrera, tiene el objetivo de actualizar y fortalecer los procesos de planificación continua, se busca contar con un plan de desarrollo que establezca metas a corto y mediano plazo, orientadas a mejorar la calidad académica de la Carrera. El plan de mejora surge de la autoevaluación realizada por la Carrera Ingeniería Química, donde se detallan de manera lógica los pasos necesarios para impulsar la mejora de la Carrera, especialmente en su vinculación con el Plan de Desarrollo.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.1.4. Procesos de Admisión y de Incorporación

4.1.4.1. Procesos de Admisión

La UMSS presenta diversas modalidades de admisión para los postulantes de acuerdo a la RCU N° 85/18 del 29 de noviembre de 2018, adaptadas según las necesidades y particularidades de cada Facultad. La Facultad es responsable de anunciar de forma independiente la convocatoria para recibir nuevos estudiantes en sus respectivas Carreras.

En este sentido, la FCyT de la UMSS dispone de varias modalidades de ingreso, las cuales son divulgadas ampliamente tanto a los postulantes como al público en general:

Examen de ingreso:

Consiste en una prueba escrita dirigida a los Bachilleres con el objetivo de evaluar si los postulantes cuentan con las capacidades cognitivas básicas, juicio crítico, habilidades de comprensión, análisis y síntesis, además de destrezas específicas.

Curso propedéutico:

El curso propedéutico consta de dos modalidades donde el postulante podrá inscribirse solamente a una de ellas, las modalidades ofertadas son:

- a. Curso presencial: en el cual los postulantes pasan clases en aulas de la Facultad.
- b. Curso virtual: donde los postulantes utilizan una plataforma a la que acceden mediante internet, avalado mediante RCU N°076/24 del 13 de junio de 2024.

La evaluación para ambas modalidades será la misma (exámenes escritos que se realizan de manera presencial según cronograma a publicar en las aulas de la Facultad). El curso preparatorio o propedéutico, tiene la finalidad de proporcionar a los postulantes los instrumentos básicos para su desenvolvimiento como miembros de la comunidad universitaria y como futuros profesionales.

Estos cursos tienen una duración variable de acuerdo a las exigencias de cada Facultad, con una duración máxima de 30 horas/aula por mes, con su respectivo programa curricular.

Convenios académicos de la UMSS

La Universidad establece convenios con diversas instituciones para ofrecer una alternativa de admisión a los postulantes, quienes deben cumplir con los requisitos establecidos en las convocatorias de cada convenio.

Convenios vigentes en la Facultad:

- a. Beneficiarios de las Olimpiadas Científicas Estudiantiles Plurinacional de Bolivia.
- b. Convenio COB - CEUB.
- c. Convenios colegios fiscales.
- d. Traspaso de Universidad.
- e. Estudiante especial (personas con capacidad especial).

Estos convenios se difunden a través de cada área correspondiente, y la convocatoria para nuevos postulantes es de acceso público, con amplia divulgación a través de avisos, boletines informativos, y en cada Carrera y Facultad. La FUL¹¹, el CEF¹², el CEQyA¹³ y las autoridades de Carrera informan detalladamente sobre los requisitos establecidos.

El proceso de admisión se promueve mediante periódicos, televisión universitaria, página web de la Facultad, pantallas informativas de la oficina informativa de la Facultad, y afiches con cronogramas publicados en las Carreras. La página web institucional ofrece explicaciones claras sobre las modalidades de admisión, y la oficina de informaciones, así como el personal facultativo, está disponible para resolver cualquier duda y asistir a los postulantes en todo momento.

¹¹ Federación Universitaria Local

¹² Centro de Estudiantes Facultativo

¹³ Centro de Estudiantes de Química y Alimentos

4.1.4.2. Información a los Recién Ingresados

Cada año, entre los meses de septiembre y octubre, la UMSS organiza la feria profesiográfica, un evento dirigido a estudiantes de secundaria que están próximos a graduarse como bachilleres. En esta feria, todas las Facultades de la Universidad presentan información sobre el perfil profesional de sus Carreras, las oportunidades en el mercado laboral y las proyecciones para los profesionales formados en cada área.

En el marco de la celebración de su aniversario, la FCyT organiza una jornada de puertas abiertas, donde se exhiben proyectos, programas y centros de la Facultad. Durante esta actividad, se explican los objetivos para los cuales fueron creados estos centros, las actividades que realizan, y el funcionamiento de equipos e instrumentos. El propósito principal de esta exposición es familiarizar a los nuevos estudiantes con los diferentes centros, programas y proyectos dentro de la Facultad. Por otro lado, la Carrera de Ingeniería Química, en colaboración con la Sociedad Científica y el centro de estudiantes de la Carrera, organizan un ciclo de conferencias llamado "Jornadas de Bienvenida". Este evento está destinado a los estudiantes nuevos de la Carrera de Química y aborda temas relevantes como la misión y visión de las Carreras, el perfil del egresado, la acreditación y el mercado laboral. En estas jornadas se invita a profesionales titulados de la Carrera, quienes comparten sus experiencias tanto académicas como laborales.

El Centro de Estudiantes juega un papel activo en la integración de los nuevos estudiantes, brindándoles apoyo durante el proceso de inscripción, organizando competencias deportivas y eventos culturales y sociales, especialmente dirigidos a los estudiantes de primer semestre. Una vez que los estudiantes se inscriben, los representantes del centro de estudiantes visitan las aulas de materias básicas para informarles sobre sus derechos y responsabilidades, así como las instancias estudiantiles a las que pueden acudir si necesitan asistencia o han sido víctimas de algún abuso dentro de la institución.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.1.5. Políticas y Programa de Bienestar Institucional

4.1.5.1. Programas de Becas

La UMSS dispone de diferentes unidades y departamentos que, en colaboración con los centros de estudiantes, se encargan de difundir información sobre las diversas oportunidades de becas disponibles para los estudiantes.

- **Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios (DRIC):** se dedica a promover relaciones internacionales y nacionales. Los proyectos y programas implementados en la Universidad se gestionan y financian principalmente a través de acuerdos establecidos con otras instituciones, tanto internacionales como nacionales, mediante convenios de cooperación interinstitucional.
- **Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICYT):** tiene sus orígenes en el "V Congreso Nacional de Universidades" (1979) y la "I Reunión Sectorial de Investigación Científica y Posgrado" (1980), eventos en los que se subraya la relevancia de la investigación en las Universidades bolivianas. El Estatuto Orgánico de la UMSS señala que la DICYT es una de las cuatro direcciones dependientes del vicerrectorado, junto con la Dirección de Planificación Académica (DPA), Dirección de Interacción Social Universitaria (DISU) y Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG).

Una de las características de la investigación en la UMSS es la vinculación con organismos e instituciones de cooperación internacional y nacional, a través de la participación en redes y, en algunos casos, con financiamiento para proyectos de investigación. Esta relación, creciente en el número de instituciones que sería muy largo enumerar, es una muestra de la capacidad de la UMSS y su comunidad científica, de actuar como contraparte seria y con el nivel científico exigido internacionalmente. En la actualidad, es de destacar el apoyo de la cooperación sueca ASDI¹⁴, con un programa de fortalecimiento estructural de la capacidad de investigación de la UMSS y el apoyo de la cooperación belga CIUF¹⁵ complementario al anterior y dirigido a ejes específicos de investigación. Existen otras instituciones, cuyo valioso apoyo está dirigido a proyectos específicos de investigación. Existen otras instituciones, cuyo valioso apoyo

¹⁴ Cooperación Internacional para el Desarrollo

¹⁵ "Conseil Interuniversitaire de la Communauté Française" de Bélgica

está dirigido a proyectos específicos de investigación y la movilidad de investigadores; es el caso de la AECID ¹⁶ y la Unión Europea, con el programa ALFA III.

- **DUBE:** Se encarga de planificar y ejecutar programas, planes y proyectos diseñados para mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios, considerando su diversidad cultural, social y económica, con el fin de elevar su rendimiento académico. Cada año, se realizan convocatorias para las becas de auxilatura IDH, las cuales son consideradas becas de trabajo. Todos los estudiantes tienen la oportunidad de postularse, siempre que cumplan con los requisitos establecidos. El departamento y los centros de estudiantes de cada Carrera son responsables de promover estas convocatorias y garantizar que la información llegue a los estudiantes interesados.

4.1.5.2. Promoción de la Cultura

La UMSS dispone de la DISU, un centro pedagógico fundamental que apoya la formación de profesionales a través de la docencia, el fomento de la investigación y el desarrollo de nuevos conocimientos, así como la aplicación práctica de estos conocimientos y su validación. Además, se dedica a proporcionar servicios a la sociedad mediante la educación formal, no formal y continua, contribuyendo al crecimiento integral de la comunidad universitaria.

La DISU lleva a cabo sus actividades a través de diversas unidades organizadas en dos áreas principales, una de interacción social interna y otra externa:

- Planifica, dirige y supervisa todas las actividades de las unidades bajo su dependencia.
- En su relación con la región y el país, coordina todas las actividades de la comunidad universitaria que no exijan la presencia de las autoridades institucionales universitarias.
- Apoya todas las iniciativas de acción social, producción científica, comunicación, divulgación y servicio a docentes y estudiantes universitarios y a la comunidad en su conjunto.
- Fomenta y coordina la capacitación y profesionalización de sujetos educativos de la región y del país que no se encuentren involucrados en sistemas educativos

¹⁶ Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

formales o en diseños curriculares estables de las unidades educativas.

La DISU cuenta con un Departamento de Capacitación y Extensión Social, promueve actividades de capacitación en el marco de la educación no formal, dirigidas a diferentes sectores de la población, como aporte para su inserción al mercado laboral.

Objetivos del departamento:

- a. Calificar mano de obra en los sectores populares.
- b. Adiestrar en determinadas técnicas productivas a determinados grupos de obreros.
- c. Tecnificar a obreros, estudiantes, campesinos y otros en diferentes técnicas productivas.

Funciones del departamento:

- Promover, organizar e incentivar la realización de cursos de capacitación, calificación y adiestramiento con los sectores populares.
- Dirigir y supervisar los cursos de capacitación, calificación y adiestramiento.

También existe el Departamento de Cultura, Producción, Difusión y Archivo, tiene la función de promover, difundir, valores y tradiciones culturales del departamento en base al reconocimiento de nuestro patrimonio cultural, el arte y la cultura en todas sus manifestaciones intra y extra universitarias (ver ANEXO 8: ÁREAS CULTURALES Y DEPORTIVAS).

Con el objeto de difundir la cultura cuenta con los siguientes grupos establecidos:

- ARS Viva (Coro Universitario).
- Ballet Folclórico San Simón.
- Tuna de San Simón.

Por otra parte, debe propagar y divulgar el conocimiento de las expresiones y manifestaciones del patrimonio tangible e intangible, por los siguientes medios:

- Producir documentales, microprogramas y otros en vídeo para la televisión.
- Elaborar reportajes, notas de prensa y otros.

Medios impresos

- Editar revistas, folletos, afiches y otros.
- Editar boletines informativos.
- Organizar muestras fijas e itinerantes.

Por otra parte, la DISU cuenta con un Departamento de Educación Popular, juega un rol crucial en la formación de individuos conscientes y organizados, capaces de tomar decisiones para la transformación de los distintos actores sociales, políticos, económicos y culturales, promoviendo un desarrollo sostenible que no comprometa las necesidades de las generaciones futuras ni la regeneración del medio ambiente. Este enfoque fomenta la conciencia crítica, habilitando a la comunidad para analizar y entender la complejidad de su realidad y actuar de manera efectiva y adaptada al contexto.

Objetivos del departamento:

- Desarrollar las actividades de educación popular a nivel institucional
- Apoyar a las diferentes unidades académicas y otras instancias universitarias en acciones de educación popular.
- Dinamizar motivaciones que se dan en los grupos de base para su implementación en acciones concretas.
- Elaborar proposiciones de educación popular que sistematizan la práctica de los grupos base.

Funciones del departamento:

- Organiza seminarios, talleres, cursillos, campañas y otras actividades con los sectores populares o instituciones afines, sobre problemas y necesidades que emerjan de su realidad.
- Coordina actividades con otras instituciones intra y extra universitarias dedicadas a la educación popular.
- Produce material educativo para la educación popular.
- Promociona actividades de educación popular.
- Difunde experiencias de educación popular.

La DISU también es responsable de Televisión Universitaria, que sirve de nexo entre la sociedad y la Universidad. Su conducta comunicacional, social, educativa y cultural, hace de ella un medio alternativo entre los canales de la región. Lo alternativo, en nuestro caso, significa un nuevo estilo y naturaleza de comunicación con respecto a los demás medios televisivos comerciales de la región.

Sus funciones son:

- Contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje en la Universidad.
- Desarrollar y fortalecer el vínculo orgánico entre la docencia y la investigación.
- Difundir los avances de la ciencia y de la tecnología, como instrumentos para la realización del proceso de liberación nacional.
- Preservar, desarrollar y difundir la cultura boliviana.
- Contribuir al desarrollo del proceso de educación popular, asumiendo la tarea educativa de sistematizar, socializar y difundir los conocimientos.

La Televisión Universitaria está sujeta a un reglamento particular, aprobado por el Honorable Consejo Universitario. De manera periódica, produce videos sobre las diversas actividades de los proyectos, programas y centros de las Facultades, con el objetivo de dar a conocer los logros alcanzados por estas unidades a la comunidad cochabambina.

Para incentivar el trabajo en los centros y proyectos de investigación y extensión, cada año se organiza una "exposición abierta", en la que estudiantes, en colaboración con sus docentes, presentan las distintas actividades de investigación y extensión que se realizan en las diferentes unidades facultativas. Este evento permite que la comunidad universitaria y la región en general conozcan los proyectos que se desarrollan.

La FCyT dispone de un auditorio, denominado "Palacio de las Ciencias y Cultura", en el cual se llevan a cabo conferencias, seminarios, mesas redondas y debates. En estos eventos, se abordan temas técnicos, pero también se tratan cuestiones relacionadas con ética profesional, legislación social y laboral, así como valores democráticos, solidaridad y responsabilidad social. Estas actividades están dirigidas tanto al público general como a estudiantes y docentes universitarios.

4.1.5.3. Programas para el Bienestar de la Comunidad Universitaria

La DUBE, que depende directamente del rectorado en la UMSS, tiene como misión el diseño y la implementación de programas, planes y proyectos enfocados en mejorar la calidad de vida de los estudiantes universitarios, abarcando diversos estratos culturales, sociales y económicos, con el propósito de optimizar su rendimiento académico.

Departamentos de la DUBE:

- Servicios de salud (ver ANEXO 7: SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO).
- Servicio social (ver ANEXO 6: INFRESTRUCTURA DE SERVICIO).
- Deportes, cultura y recreación.

Objetivos de la DUBE:

- a. Desarrollar planes y programas orientados a beneficiar al estudiante, contribuyendo tanto en su formación profesional como en su desarrollo humano, en un ambiente de respeto, fraternidad y cooperación.
- b. Contribuir en la formación integral de los estudiantes a través de:
 - La promoción y sostenibilidad de los servicios de salud, garantizando su bienestar físico y mental mediante una atención médica adecuada. El Seguro Social Universitario (SSU) tiene como misión principal ofrecer servicios de salud bajo los regímenes de enfermedad, maternidad y riesgos profesionales a corto plazo, para toda la población asegurada, conforme a las normas establecidas por el Código de Seguridad Social y sus disposiciones complementarias. Su objetivo es salvaguardar la salud de los asegurados y sus familias, asegurar la continuidad de los medios de subsistencia y promover políticas de prevención, curación y rehabilitación, mejorando las condiciones de salud del asegurado y sus beneficiarios. La cobertura incluye al personal docente, administrativo, los trabajadores del SSU, empleados de empresas afiliadas y jubilados de las entidades mencionadas. Desde 2001, el SSU ha establecido atención para los estudiantes mediante un convenio que permite la prestación de servicios médicos a aquellos sin relación laboral en casos de enfermedad y maternidad.

Cabe resaltar que los docentes, administrativos y sus familiares también

gozan de los servicios del SSU, que presta amplia cobertura a las necesidades de salud.

- El servicio social contribuye a mejorar la calidad de vida y el rendimiento académico de los estudiantes, proporcionando alimentos nutritivos y equilibrados en el Comedor Universitario. También ofrece oportunidades laborales a los estudiantes a través de becas de trabajo en diversas áreas, permitiéndoles ganar experiencia mientras continúan con sus estudios.
- Ofrece también un servicio de guardería infantil para los hijos de madres estudiantes, con el objetivo de facilitar su acceso a la educación universitaria.
- Para fomentar el desarrollo psicofísico de los estudiantes, se promueve la práctica de diversas disciplinas deportivas (fútbol, vóley, básquet, fútbol de salón, raqueta frontón), así como actividades culturales y recreativas. Se organizan campeonatos interfacultativos, facultativos y de Carreras, con la colaboración de la FUL, los CEF's y los grupos propios de cada Carrera, así como competiciones para docentes y administrativos.

La DISU coordina las actividades dentro su ámbito de competencia, que se realizan en las diversas Facultades y Carreras de la UMSS.

Como parte del apoyo a la cultura y los valores en sus diversas formas, al final de cada año se organiza el acto de promoción de nuevos titulados de las Facultades y Carreras. Este evento incluye la participación del coro universitario "ARS VIVA", reconocido como uno de los mejores a nivel nacional, así como la intervención del Ballet Folclórico Universitario.

Anualmente, la Universidad, a través de la FUL, organiza la entrada folclórica universitaria, en la que grupos facultativos participan con danzas tradicionales de la región y el país. La tradicional participación de los Caporales San Simón, con una destacada presencia de estudiantes y docentes universitarios, es una de las principales atracciones de este evento en Cochabamba.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.1.6. Proceso de Autoevaluación

4.1.6.1. Proceso de Autoevaluación Permanente

La autoevaluación es un proceso impulsado por una decisión política institucional, que permite la organización valore su capacidad para identificar problemas, proponer soluciones y diseñar estrategias que favorezcan la gestión y el mantenimiento de cambios dentro de la institución, garantizando así la regulación y aseguramiento de la calidad académica.

En este contexto, en 1998 la Carrera de Licenciatura en Medicina de la UMSS logró su acreditación por parte de la CONEAU¹⁷, convirtiéndose en la primera Carrera de nuestra Universidad en recibir un reconocimiento por su calidad académica. Posteriormente, otras Carreras de la FCyT siguieron este camino hacia la excelencia.

La Carrera de Ingeniería Química de la UMSS participó activamente en diversas actividades que forman parte del proceso de autoevaluación, con el objetivo de fomentar la mejora continua en el ámbito académico y administrativo.

Para la Carrera de Ingeniería Química, este proceso de autoevaluación institucional ha sido de gran relevancia, ya que ha brindado una excelente oportunidad para reflexionar sobre la formación de profesionales en ingeniería química, cumpliendo con estándares internacionales de calidad desde 2010, cuando se dio inicio a la acreditación, buscando alcanzar la excelencia académica y convertirla en un pilar fundamental dentro de la planificación institucional.

4.1.6.2. Autoevaluación con la Participación de los Miembros de la Comunidad Universitaria

La Carrera de Ingeniería Química cuenta con una comisión dedicada a la autoevaluación, conformada por docentes y estudiantes, siguiendo lo establecido en la resolución del Honorable Consejo de Carrera. Se realizan reuniones mensuales en las que se abordan temas relacionados con la autoevaluación y se definen acciones concretas para mejorar los procesos.

¹⁷ Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria

4.1.6.3. Insumos y Resultados del Proceso de Autoevaluación

Los indicadores de las dimensiones establecidas por el ARCU-SUR fueron las bases de la autoevaluación donde participaron docentes, estudiantes y administrativos. Se organizaron las comisiones y subcomisiones para encaminar los procesos de reflexión con base a estándares internacionales de calidad, con el fin de garantizar la pertinencia de la formación profesional de acuerdo al perfil establecido del ingeniero químico.

El proceso de autoevaluación fue socializado a través de talleres y jornadas en cuanto a sus objetivos y beneficios que ofrece a titulados de la carrera.

Al mismo tiempo se aplicaron técnicas e instrumentos probados científicamente en la recolección y análisis de datos, que estuvieron basados en hechos concretos con evidencias objetivamente verificables.

Finalmente, el proceso concluye con la formulación del Plan de Mejoras, el cual se constituye en un instrumento de fundamental para la elaboración de POA's y proyectos de inversión.

COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 1

La Carrera evidencia una trayectoria consolidada y una madurez institucional reflejada en una normativa clara y definida, una estructura organizativa sólida, un liderazgo académico y administrativo experimentado, y procesos de admisión y evaluación bien definidos. Además, ha implementado mecanismos de mejora continua ajustados a lo largo de sus acreditaciones previas y promueve el bienestar estudiantil mediante becas, apoyo académico y actividades extracurriculares que fortalecen la formación integral. Sin embargo, persisten desafíos que requieren atención para elevar su estándar de calidad. Entre estos destacan la necesidad de optimizar la participación de la comunidad universitaria en decisiones estratégicas, actualizar procesos normativos para adaptarse a las exigencias actuales, ampliar recursos financieros y humanos para fortalecer la infraestructura e investigación, y modernizar los sistemas de comunicación interna y externa para mejorar la eficiencia y transparencia. Para garantizar la calidad de manera permanente, se proponen acciones como fomentar una participación más activa de la comunidad universitaria, actualizar y simplificar normativas, diversificar fuentes de

financiamiento mediante alianzas con los sectores industrial y gubernamental, mejorar la infraestructura física y tecnológica, y reforzar el seguimiento de planes de mejora con indicadores claros y medibles. En cuanto al cumplimiento de criterios, la carrera muestra un alto nivel en normativa, estructura organizativa y liderazgo, un cumplimiento medio en participación comunitaria y actualización de procesos, y un cumplimiento bajo en recursos financieros y humanos, así como en el seguimiento sistemático de planes de mejora. La Carrera posee bases sólidas y una trayectoria reconocida que la posicionan favorablemente para su tercera acreditación. No obstante, es crucial abordar las áreas de mejora identificadas para mantener su competitividad y alcanzar estándares de excelencia acordes con las demandas actuales del campo de la ingeniería química a nivel regional e internacional.

4.2. DIMENSIÓN 2 PROYECTO ACADÉMICO

4.2.1. Objetivo, Perfil y Plan de Estudios

4.2.1.1. Objetivo de la Carrera

El objetivo general de la Carrera es formar ingenieros químicos con una sólida base científica y tecnológica, altamente competentes en el diseño, gestión y optimización de procesos industriales, aplicando tecnologías de vanguardia y un enfoque integral de calidad. Estos profesionales serán capaces de desarrollar, innovar y gestionar tecnología para solucionar problemas en sistemas de transformación y procesamiento de materiales de manera eficiente, sostenible y con un alto compromiso social y pensamiento crítico (ver ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA).

Objetivos específicos:

- Brindar una formación sólida en ciencias básicas para comprender los principios fundamentales de la ingeniería química.
- Formar profesionales capacitados para liderar y optimizar procesos de producción en plantas piloto e industriales, con un enfoque basado en la calidad, la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente.
- Fomentar el espíritu emprendedor y la capacidad de gestión económica y administrativa, impulsando la creación de empresas innovadoras que aprovechen los recursos naturales de la región y del país.
- Identificar fuentes potenciales de materias primas para el desarrollo de nuevos productos, aplicando metodologías científicas en su obtención y transformación.

- Desarrollar competencias y habilidades para resolver problemas prácticos en el ámbito productivo, de servicios y comercial, promoviendo la reingeniería y la optimización del uso de los recursos naturales, con el fin de mejorar la productividad y la calidad.

El título otorgado de Ingeniero Químico se ajusta a los estándares del sistema ARCU-SUR. Las actividades académicas, investigativas y de extensión se alinean con los objetivos planteados.

4.2.1.2. Perfil del Titulado

El Ingeniero Químico de la Universidad Mayor de San Simón es un profesional altamente capacitado y comprometido con el desarrollo tecnológico e industrial del país. Su formación le permite planificar, diseñar, dirigir, operar, administrar, evaluar, innovar, comercializar, investigar, asesorar y controlar procesos productivos que involucren transformaciones físicas, químicas y bioquímicas de materias primas. Ejerce su profesión con principios éticos, responsabilidad social y un enfoque sostenible en el uso de los recursos naturales.

Competencias del egresado:

- Científicas: Sólidos conocimientos en química, física y matemática, con capacidad analítica para comprender, formular y resolver problemas relacionados con procesos de transformación. Vocación y pensamiento científico orientado a la investigación y la innovación.
- Técnicas: Capacidad para diseñar, optimizar y ejecutar procesos químicos, físicos y bioquímicos, proponiendo soluciones y tomando decisiones fundamentadas. Posibilidad de especialización en áreas como petroquímica, metalurgia, polímeros, ecología, alimentos, biotecnología y medio ambiente, mediante estudios de posgrado.
- Administrativas y socio-humanísticas: Formación en administración, economía, mercadeo y gestión empresarial. Habilidad para el trabajo interdisciplinario, liderazgo, respeto por la diversidad de ideas y sensibilidad social frente a las necesidades del entorno.

Este perfil refleja la coherencia con los objetivos institucionales y los estándares de acreditación del sistema ARCU-SUR, asegurando la formación de ingenieros de alimentos altamente calificados, con una visión innovadora y un compromiso con el

desarrollo sostenible de la industria química.

4.2.1.3. Caracterización de la Carrera: Estructura Curricular, Carga Horaria, Duración Nominal y Actividades Integradoras

La organización y el contenido curricular son coherentes con el perfil profesional de la Carrera de Ingeniería Química. Las asignaturas de la malla curricular siguen una secuencia apropiada y se establecen los prerrequisitos.

A continuación, se realiza un detalle de la cantidad total de horas que se requieren a lo largo de la vida académica, para cumplir a cabalidad el pensum de la Carrera de Ingeniería Química, en la Tabla 2 se podrán observar las horas totales semanales que comprenden los 10 semestres:

Tabla 2. Resumen horas totales semanales

| Detalle | Horas/45 min. |
|-----------------------|---------------|
| Teoría | 180 |
| Práctica | 70 |
| Laboratorio | 70 |
| Total Horas semanales | 320 |

Fuente: Elaborado con base a datos extraídos del Plan de Estudios/2025

Hacen un total 6400 horas académicas presenciales, durante los 10 semestres. De los resultados anteriores, en la Tabla 3 se realiza el cálculo del número de horas reloj presencial, como sigue:

Tabla 3. Cantidad horas reloj efectivas

| Horas de clases/semana | Semanas/ semestre | Créditos | Horas reloj efectivas |
|------------------------|-------------------|----------|-----------------------|
| 320 | 20 | 240 | 4800 |

Fuente: Elaborado con base a datos extraídos del Plan de Estudios/2025

Considerando que el estudiante debe dedicar por cada hora presencial una hora adicional de trabajo individual no presencial se tiene 9600 horas reloj. La demás

información acerca de la caracterización de la Carrera puede encontrarse Anexo plan de estudios.

La estructura curricular de la Carrera de Ingeniería Química muestra las asignaturas por ciclos, áreas y semestres, así mismo las horas teóricas, las prácticas y las de laboratorio, programadas en cada asignatura, los pre-requisitos para cada materia.

Los objetivos, la duración y las características de los ciclos programados son:

Ciclos de formación de la Carrera de Ingeniería Química:

Propedéutico

Actualmente vigente en la Facultad, tiene como objetivo nivelar al estudiante respecto a la formación académica en las asignaturas en ciencias exactas (matemáticas, física, química y biología), con orientación vocacional, técnicas de estudio y superar las deficiencias más notorias en los conocimientos adquiridos en el nivel secundario.

La Carrera de Ingeniería Química distingue tres ciclos de formación de pregrado: ciclo básico, ciclo de formación y ciclo de profesionalización:

Ciclo básico

Se desarrolla durante los tres primeros semestres y está orientado a proporcionar una base sólida en matemáticas, física y química, junto con una introducción a los principios fundamentales de la ingeniería química. Se enfatiza el desarrollo del pensamiento crítico, el análisis de datos y la aplicación de métodos experimentales en laboratorios especializados. Además, se fomenta el trabajo en equipo y la resolución de problemas para preparar a los estudiantes para los desafíos de los ciclos posteriores.

Ciclo de Formación

Comprende los siguientes cuatro semestres y se centra en el estudio detallado de disciplinas esenciales de la ingeniería química como, fenómenos de transporte, termodinámica aplicada, operaciones unitarias y simulación de procesos. En este ciclo, los estudiantes tienen la oportunidad de participar en proyectos de investigación, desarrollo tecnológico y extensión universitaria, lo que les permite aplicar sus conocimientos en entornos reales y multidisciplinarios. Además, se introducen

herramientas de modelado y análisis computacional que potencian sus habilidades técnicas.

Ciclo de Profesionalización

Se lleva a cabo en los últimos tres semestres de la Carrera y está enfocado en la integración y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Los estudiantes participan en pasantías en la industria, realizan investigaciones aplicadas y desarrollan su Proyecto de Grado, el cual puede abordar problemáticas del sector productivo o innovaciones tecnológicas.

Dentro del Plan de Estudios se consideran materias o cursos que incorporan actividades integradoras. El Laboratorio de Investigación consiste en la realización de un trabajo experimental, que se realiza en uno de los Centros de Investigación asociado a la Carrera y es supervisado por un docente-investigador. El resultado final es un informe técnico. Para concluir la Carrera, el estudiante debe realizar una Práctica Industrial durante tres meses en una industria productiva o algún Centro de Investigación. Para la titulación en Ingeniería Química, el estudiante debe realizar un trabajo final, también conocido como Proyecto de Grado. Este trabajo consiste en resolver un problema científico o productivo, para lo que el estudiante debe aplicar los conocimientos adquiridos.

La distribución de la carga horaria, según las distintas áreas de conocimiento, está establecida en el Plan de Estudios. Todas las materias de la malla curricular pueden distribuirse dentro la definición establecida en el sistema ARCU-SUR.

Se cumple satisfactoriamente este criterio.

4.2.1.4. Plan de Estudios

El plan de estudios vigente en la Carrera de Ingeniería Química está detallado en el Anexo del plan de estudios, considerando las clasificaciones de cada una de las materias del currículo, como también las horas académicas con sus respectivas horas teóricas, prácticas y de laboratorio: Ciencias Básicas y Matemática, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Complementaria a través de las actividades curriculares pertinentes.

Área 1. Ciencias básicas y matemáticas: Son ciencias que proporcionan el

conocimiento fundamental de los fenómenos naturales incluyendo sus expresiones cuantitativas y el desarrollo de uso del Método Científico.

El currículo de Ingeniería Química tiene muchas asignaturas en el área de matemática, por tanto, los ingenieros químicos tienen una fuerte formación en Matemáticas, entendiendo la misma como una ciencia formal, cuyo objetivo es contribuir al pensamiento lógico deductivo y proporcionar un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza.

Materias en esta área son: Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Física I, Física II, Física III, Química general, Laboratorio de química general, Álgebra lineal y teoría matricial, Equilibrios en disolución.

Área 2. Ciencias de la ingeniería: Son ciencias a través de las cuales los fenómenos naturales relevantes a la Ingeniería son modelados matemáticamente en formas aptas para su control y utilización en sistemas o procesos físicos.

Dentro de estas ciencias se incluyen también algunas aplicaciones matemáticas a procesos o sistemas informáticos y otras formas de modelado matemático, necesarias para el diseño, control y optimización de procesos.

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química tiene las siguientes asignaturas en el área: Dibujo técnico, Química inorgánica, Laboratorio de química analítica cuantitativa, Estadística Aplicada, Fisicoquímica, Laboratorio de Fisicoquímica, Química Orgánica I, Química Orgánica II, Laboratorio de Química Orgánica I, Laboratorio de Química Orgánica II, Introducción a los Procesos Químicos, Termodinámica I, Termodinámica II, Laboratorio de Termodinámica, Química Analítica, Fenómenos de Transporte A, Fenómenos de Transporte B, Diseño Experimental, Módulo Experimental, Electrotecnia Industrial, Laboratorio de Investigación.

Área 3. Ingeniería aplicada: Abarca los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería para proyectar y diseñar sistemas de producción, transformación y control en la industria, para satisfacer las necesidades y las demandas de la sociedad.

El plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Química tiene las siguientes asignaturas en el área: Diseño de Reactores I, Diseño de Reactores II, Operaciones Unitarias I, Operaciones Unitarias II, Operaciones Unitarias III, Laboratorio de Operaciones Unitarias

I, Laboratorio de Operaciones Unitarias II, Laboratorio de Diseño de Reactores, Introducción a la Ingeniería Bioquímica, Instrumentación de Procesos, Análisis y Diseño de Procesos Químicos, Dinámica y Control de Procesos, Diseño de Plantas Químicas, Tecnología Química, Análisis Numérico, Proyecto de Grado.

Área 4. Contenidos complementarios: Son aquellos que permiten poner en práctica los conocimientos y las tecnologías de la ingeniería química en el contexto productivo, social y económico en el que se desenvuelve, así como entregar herramientas en aspectos específicos que no son parte de las materias asociadas a las Ciencias de la Ingeniería y sus aplicaciones.

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química tiene las siguientes asignaturas en el área:

Evaluación de Proyectos I, Evaluación de Proyectos II, Economía y Administración Industrial, Recursos Naturales, Ingeniería de Seguridad, Introducción a la Ingeniería del Medio Ambiente, Prácticas Industriales.

Tabla 4. Porcentaje de Distribución de Asignaturas por Área de Conocimiento

| N° | Área del conocimiento | Distribución de Asignaturas por Área de Conocimiento |
|--------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1 | Ciencias básicas y matemáticas | 18,52 % |
| 2 | Ciencias Básicas de Ingeniería | 38,89 % |
| 3 | Ingeniería Aplicada | 29,63 % |
| 4 | Complementarias | 12,96 % |
| Total | | 100 % |

El Reglamento del Sistema de Créditos Académicos de la UMSS en el Art. N°17 *“Cantidad de créditos necesarios para una Carrera o Programa de Licenciatura contempla, el Modelo Académico y la normativa del CEUB establece para el grado de licenciatura un total de 4.500 a 6.000 horas académicas, con la siguiente equivalencia en créditos.”*

Tabla 5. Equivalencia de Horas Académicas en Créditos, para una Carrera de Licenciatura

| <i>Valor</i> | <i>Horas académicas (45 minutos)</i> | <i>Horas reloj (60 minutos)</i> | <i>Horas reloj x 2 (dentro del aula y fuera del aula)</i> | <i>Total créditos</i> |
|---------------|------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <i>Mínimo</i> | <i>4.500</i> | <i>3.375</i> | <i>6.750</i> | <i>225</i> |
| <i>Máximo</i> | <i>6.000</i> | <i>4.500</i> | <i>9.000</i> | <i>300</i> |

4.2.1.5. Programas de Asignaturas

En el Departamento de Química y Alimentos los planes globales correspondientes a cada asignatura se describen en un formato estándar, los mismos contienen el nombre de la asignatura, su sigla, el horario en el que se desarrolla, sus áreas de coordinación curricular, datos del docente; además se describe su justificación, objetivos y, en detalle, se presenta el contenido de cada unidad didáctica junto con una lista de referencias bibliográficas recomendada. Adicionalmente se propone una metodología de evaluación y su cronograma tentativo. La última actualización de los planes globales de todas las materias se realizó el año 2024.

Se sigue una secuencia coherente en el desarrollo de las asignaturas y se trata de evitar la duplicación o ausencia de contenidos. Los planes de estudios se elaboran en base a sus contenidos mínimos establecidos dentro de la Carrera de Ingeniería Química. El equilibrio entre horas teóricas y prácticas es considerado.

Cada docente presenta el plan de estudios completo y detallado de la materia o materias a su cargo al Departamento de Química y a los estudiantes al inicio de cada semestre académico.

4.2.1.6. Actividades Formativas

La formulación de los objetivos de las asignaturas y la metodología de enseñanza se realizan en función de desarrollar las capacidades establecidas en el plan de estudios. Se destacan especialmente aquellas asignaturas que incorporan trabajo de laboratorio, talleres, seminarios u otros. Por lo general, cada asignatura tiene horas destinadas a la resolución de problemas prácticos. Algunas consideran visitas a industrias locales, con la finalidad de familiarizar al estudiante con el perfil profesional. Existe al final de la formación de grado una última asignatura integradora del tipo proyecto o pasantía, que

recibe el nombre de Práctica Industrial. En la Tabla 6 se detalla la cantidad total de horas semanal por semestre.

Tabla 6. Cantidad de horas total de acuerdo al semestre

| Plan de Estudios | | Total horas semana | | | |
|------------------------------|------------------|--------------------|----|----|-------|
| | | T | P | L | Total |
| 1 | Primer semestre | 20 | 8 | 8 | 36 |
| 2 | Segundo semestre | 20 | 8 | 2 | 30 |
| 3 | Tercer semestre | 12 | 6 | 8 | 26 |
| 4 | Cuarto semestre | 16 | 12 | 6 | 34 |
| 5 | Quinto semestre | 16 | 8 | 12 | 36 |
| 6 | Sexto semestre | 20 | 6 | 4 | 30 |
| 7 | Séptimo semestre | 20 | 10 | 6 | 36 |
| 8 | Octavo semestre | 16 | 4 | 10 | 30 |
| 9 | Noveno semestre | 20 | 8 | 8 | 36 |
| 10 | Décimo semestre | 20 | - | 6 | 26 |
| Total de horas semana | | 180 | 70 | 70 | 320 |

Fuente: Plan de Estudios/2025

4.2.1.7. Actualización Curricular

Es posible una modificación y actualización de la malla curricular, promovida generalmente por el Director de Carrera, presidente del consejo de cogobierno entre docentes y estudiantes. Sin embargo, esta iniciativa debe realizarse también bajo la conducción de instancias superiores, como el Honorable Consejo Facultativo y la Dirección de Planificación Académica (DPA). En la UMSS, el 3 de marzo de 2023, según RCU N° 019/23 se resolvió aprobar el Reglamento del Sistema de Créditos Académicos. A pesar de que el cambio oficial en las mallas curriculares aún no ha sido implementado, se han llevado a cabo capacitaciones sobre esta modificación con el objetivo de preparar a la comunidad académica para su eventual ejecución.

Este criterio se cumple parcialmente.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.2.2. Procesos de Enseñanza y Aprendizaje

4.2.2.1. Métodos de Enseñanza y Aprendizaje aplicados en el acceso a la Carrera. Nivelación

El acceso a la Carrera es a través de un examen de conocimientos en las áreas de matemáticas, química, física y biología. Este examen se realiza antes del inicio de cada semestre académico, es decir, por lo menos dos veces al año. Su objetivo es satisfacer los requisitos correspondientes (perfil del postulante) que están establecidos en el Plan de Estudios. Los programas de las asignaturas de los primeros años contemplan en su formulación el hecho de que están dirigidos a estudiantes que recién se incorporan al ámbito universitario, con sólidas bases en ciencias exactas.

Existe, además, en la Facultad de Ciencias y Tecnología un curso propedéutico que se retomó en el año 2024, con clases específicas que nivelan el conocimiento de los postulantes. Los estudiantes que vencen satisfactoriamente este curso, son admitidos al primer semestre de su Carrera elegida.

Se cumple satisfactoriamente este criterio.

4.2.2.2. Métodos y Técnicas de Enseñanza Utilizados. Estrategias y Sistemas de apoyo para el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Históricamente, la Carrera de Ingeniería Química ha desarrollado clases magistrales como metodología principal de enseñanza. No obstante, con la implementación de programas de especialización en educación superior promovidos por la Decanatura y el Vicerrectorado, se han incorporado nuevas estrategias pedagógicas que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actualmente, el enfoque educativo en la Carrera combina metodologías constructivistas y cognitivas, promoviendo la participación activa de los estudiantes a través de clases magistrales dialogadas, resolución de problemas, trabajos en equipo, proyectos de investigación aplicada y aprendizaje basado en problemas (ABP). Cada docente estructura su plan de enseñanza en función de las características de la asignatura y del perfil de los estudiantes, presentando su plan global al inicio del semestre, el cual incluye un cronograma detallado de actividades, fechas de evaluación y bibliografía recomendada.

Además, la Carrera cuenta con laboratorios especializados para la formación experimental en áreas como operaciones unitarias, fisicoquímica, química analítica, ingeniería de procesos y biotecnología, entre otros. Se han desarrollado sistemas de apoyo al aprendizaje que incluyen tutorías académicas, acceso a software especializado, programas de pasantías en la industria química y proyectos de vinculación con el sector productivo. En el período 2015-2017, la FCyT implementó capacitaciones dirigidas a los docentes para fortalecer la aplicación de metodologías basadas en competencias, fomentando una formación integral y orientada a la solución de problemas en el ámbito industrial y ambiental.

A raíz de la pandemia de 2020, la comunidad universitaria adoptó rápidamente la modalidad virtual, transformando significativamente las dinámicas de enseñanza y aprendizaje. Esta transición fue bien recibida y, debido a su efectividad, aún se mantiene vigente en algunas asignaturas teóricas. La combinación de clases presenciales y virtuales ha dado lugar a un modelo híbrido de enseñanza que ha ganado popularidad. Como parte de este avance, en la gestión I/2025 se implementan Aulas Remotas en la FCyT, con la perspectiva de expandir esta modalidad al resto de las Facultades, consolidando así un sistema educativo más flexible e inclusivo.

Más allá de las limitaciones, podemos decir que este criterio se cumple satisfactoriamente.

4.2.2.3. Evaluación del Aprendizaje

La evaluación del aprendizaje en la Carrera de Ingeniería Química es concebida como un proceso integral, continuo y formativo, alineado con los objetivos curriculares y el desarrollo de competencias profesionales. Su propósito fundamental es orientar y ajustar tanto el aprendizaje de los estudiantes como la planificación docente, permitiendo una retroalimentación efectiva.

Los diferentes tipos de evaluación utilizados en la Carrera están estructurados de acuerdo con el plan global de cada asignatura, considerando los temarios, la metodología y las fechas establecidas en consenso entre docentes y estudiantes. La evaluación puede ser continua o parcial, en conformidad con el reglamento de evaluación de la Facultad.

Se emplean diversas estrategias de evaluación, entre las que destacan:

- **Evaluaciones escritas e individuales**, que permiten medir el nivel de comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura.
- **Evaluaciones mediante prácticas de laboratorio**, en las que los estudiantes aplican sus conocimientos en entornos experimentales y tecnológicos.
- **Evaluaciones orales individuales o grupales**, orientadas a la exposición y argumentación técnica de temas específicos.
- **Defensa de trabajos y proyectos**, que fomenta el análisis crítico y la capacidad de solución de problemas en el contexto agroalimentario.
- **Evaluaciones prácticas en campo o industria**, promoviendo la aplicación de conocimientos en situaciones reales.

El principal objetivo de estas evaluaciones es proporcionar retroalimentación tanto a los estudiantes como a los docentes, permitiendo la identificación de dificultades en el aprendizaje y la implementación de estrategias de refuerzo. De esta manera, el proceso evaluativo no se limita a la medición de conocimientos, sino que se convierte en una herramienta para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje y la formación de profesionales altamente capacitados.

4.2.2.4. Atención Extra - aula para Estudiantes

En la Carrera de Ingeniería Química, se cuenta con ambientes específicos para la atención extra aula a los estudiantes, facilitando el acceso a consultas y orientación académica. Los docentes disponen de espacios en la Asociación Docente y en la Sala Docente del Edificio Académico (planta baja), donde los estudiantes pueden acudir para resolver dudas y recibir apoyo adicional en su formación.

Existen tres tipos de docentes: A tiempo parcial, dedicación exclusiva y docentes investigadores (a tiempo completo). Los docentes a tiempo parcial brindan atención a los estudiantes principalmente antes o después de sus horarios de clase, mientras que los docentes de dedicación exclusiva y los investigadores pueden atender consultas en sus oficinas durante toda la jornada laboral. Para garantizar una adecuada organización, se dispone de listas de docentes con sus respectivos horarios de atención, permitiendo a los estudiantes planificar sus consultas de manera efectiva.

4.2.2.5. Resultados y Mejoramiento Continuo de los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje

Una de las características principales de la FCyT es la búsqueda continua de excelencia, es por eso que se realizan talleres de formación para docentes, tomando en cuenta que ellos son los actores principales en la transmisión de conocimiento a los estudiantes. Se ve necesaria la formación y la actualización de herramientas para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Se cuenta con información de rendimiento académico por parte del CPD ¹⁸ y de movilidad estudiantil por parte de la DUBE ¹⁹ y la DRIC ²⁰.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.2.3. Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

4.2.3.1. Programa de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i)

La investigación y el desarrollo tecnológico en la Carrera de Ingeniería Química continúan fortaleciéndose a través de los centros de investigación vinculados a la Carrera. Entre estos se encuentran: Centro de Tecnología Agroindustrial, Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental, Centro de Alimentos y Productos Naturales, Centro de Investigación en Tecnología de Materiales, Centro de Biotecnología, Laboratorio de Servicios Químicos y Centro Universitario de Investigaciones en Energías.

Estos centros han consolidado su presencia en la FCyT, con una creciente participación en congresos y publicaciones científicas de impacto, además, el Instituto de Investigaciones de la Facultad, impulsa la innovación tecnológica y el vínculo con el sector productivo, favoreciendo la transferencia de conocimiento y el desarrollo de soluciones aplicadas a problemáticas nacionales e internacionales.

Se han fortalecido los mecanismos de acceso a proyectos concursables, con la participación activa de docentes y estudiantes en iniciativas de financiamiento interno y

¹⁹ Centro de Procesamiento de Datos

²⁰ Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil

²¹ Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios

externo. Así mismo, los convenios de vinculación con el sector productivo, tanto público como privado, han evolucionado hacia alianzas estratégicas que promueven el desarrollo tecnológico y la innovación aplicada.

Las líneas de investigación han expandido su alcance, abordando tanto aspectos fundamentales como aplicaciones industriales, con un enfoque especial en las necesidades del sector productivo y la sostenibilidad ambiental. Los proyectos en curso han sido diseñados en concordancia con las políticas institucionales y nacionales de ciencia y tecnología, garantizando una alineación estratégica con los planes de desarrollo del país y de la Universidad.

En virtud a estos avances, se ha logrado un notable impacto en la calidad académica y en la contribución científica y tecnológica de la Carrera, consolidando su liderazgo en la región y cumpliendo satisfactoriamente con los estándares requeridos para la acreditación.

4.2.3.2. Articulación de la I+D+i con la Carrera

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) desempeñan un rol en la formación de los estudiantes de Ingeniería Química, permitiendo la generación de conocimiento aplicado a la resolución de problemáticas académicas e industriales.

A través de la articulación con centros de investigación y laboratorios especializados, se facilita la transferencia de conocimientos y tecnologías hacia la industria, promoviendo mejoras en la productividad y sostenibilidad de los procesos industriales.

Los estudiantes tienen acceso a espacios de formación y experimentación en los centros de investigación asociados a la Carrera, como el CTA ²¹, CASA ²², CAPN ²³, CBT ²⁴, CITEMA ²⁵, CUIE ²⁶. Estos centros permiten a los estudiantes participar en actividades prácticas dentro de proyectos de investigación en áreas como: Petroquímica e hidrocarburos, curtiembres, productos químicos, plásticos, cemento, cerámica, lácteos, producción más limpia, eficiencia energética, tratamiento de residuos, bioprocesos y

²¹ Centro de Tecnología Agroindustrial

²² Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental

²³ Centro de Alimentos y Productos Naturales

²⁴ Centro de Biotecnología

²⁵ Centro de Investigación y Tecnología de Materiales

²⁶ Centro Universitario de Investigación en Energías

otras.

En su formación, los estudiantes cursan la materia de Laboratorio de Investigación, en la que desarrollan investigaciones específicas en alguno de estos centros. Además, la vinculación con la industria y el sector productivo se fortalecen mediante proyectos de grado orientadas a la innovación tecnológica y la mejora de procesos en empresas locales y nacionales.

La Carrera promueve la interacción con el sector productivo a través de convenios con entidades industriales y gubernamentales, facilitando la implementación de proyectos de innovación y el acceso a pasantías e inserción laboral para los estudiantes. Asimismo, se fomenta la publicación de artículos científicos y la participación en congresos nacionales e internacionales, contribuyendo a la difusión del conocimiento generado.

Este criterio se cumple satisfactoriamente.

4.2.3.3. Fuentes de Financiamiento para la I+D+i

El financiamiento de los proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) proviene de dos fuentes principales: recursos externos y recursos propios.

Para la ejecución de estos proyectos, es imprescindible que pasen por el Sistema de Gestión de Proyectos, el cual garantiza la calidad y pertinencia de las actividades de investigación. Este sistema introduce un enfoque metodológico y cultural innovador en la selección, asignación de recursos y evaluación de los resultados de la investigación.

El acceso a financiamiento para proyectos de I+D+i requiere cumplir con las siguientes etapas de aprobación y ejecución:

- **Presentación del proyecto:** La propuesta es sometida al Comité Científico Facultativo, integrado por expertos en diversas áreas de ciencia y tecnología.
- **Evaluación y aprobación:** El comité revisa la pertinencia y calidad del proyecto. Si no se presentan observaciones, se otorga la aprobación para su ejecución.

Los principios que rigen el acceso a fuentes de financiamiento para I+D+i son:

- **Universalidad:** Abarca todas las unidades de investigación de la UMSS.
- **Viabilidad:** La aplicación de los mecanismos de financiamiento se adapta a las

capacidades y recursos disponibles en la Universidad.

- **Flexibilidad:** Se ajusta continuamente a la evolución de los programas y a la disponibilidad de recursos, revisando sus instrumentos cada vez que sea necesario.
- **Transparencia:** Brinda información accesible sobre los procesos de adjudicación y las oportunidades de financiamiento para los investigadores.

En conclusión, el Sistema de Gestión de Proyectos es una herramienta para la selección, ejecución y evaluación de proyectos de investigación, garantizando estándares científicos de calidad internacional. Los fondos para los proyectos aprobados pueden provenir del IDH o ser cubiertos por la cooperación internacional.

4.2.3.4. Producción y Evaluación de la I+D+i

Existe producción científica asociada a la Carrera, tanto en las áreas básicas como en las tecnológicas, que se manifiesta por la ejecución de un número importante de proyectos en el contexto nacional, significativa producción de artículos publicados en revistas indexadas, así como la participación en congresos y otros eventos nacionales e internacionales.

El desarrollo tecnológico está asociado también con ese tipo de productos y particularmente con actividades de convenios con el sector productivo. La modalidad de patentes tiene poco desarrollo, probablemente debido a la escasa difusión de sus posibilidades, los escasos beneficios que reporta hasta el momento, el registro en el ámbito nacional y los altos costos asociados en el ámbito internacional, es importante mencionar que se tienen contempladas actividades para poder subsanar esta problemática.

La producción y evaluación de la I+D+i, se realiza a través de un seguimiento anual por medio de los POA's ²⁷ y el Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnología (IIFCyT) que se encarga de regular las actividades realizadas en los temas de investigación, desarrollo e innovación.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.2.4. Extensión, Vinculación y Cooperación

4.2.4.1. Cursos de Actualización Profesional Permanente

La formación adquirida en los estudios de grado en Ingeniería Química debe complementarse de manera continua para responder a los avances tecnológicos, normativas ambientales, calidad de procesos y nuevas tendencias en la industria química. Por ello, la Carrera promueve la participación de docentes y profesionales en programas de actualización, capacitaciones y educación continua.

En los últimos años, la vinculación con el sector productivo ha permitido identificar las necesidades de formación especializada, impulsando la oferta de cursos, diplomados y programas de posgrado orientados a fortalecer las competencias de los profesionales en áreas como las que se detallan en la Tabla 7 a continuación:

Tabla 7. Programas ofertados 2019-2024

| Carreras | Nombre del Programa | Fechas | Nº Total Inscritos por Programa | Nº Inscritos Profesionales | Nº Inscritos en Modalidad a Diplomado |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Ing. Química Ing. Petroquímica | Diplomado en Procesos Químicos - 1ª Versión (2018) | 07/02/18 - 07/08/18 | 31 | 2 | 29 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 2ª Versión (2018) | 17/10/18 - 12/07/19 | 33 | 5 | 28 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 3ª Versión (2019) | 19/08/19 - 13/08/20 | 29 | 9 | 20 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 4ª Versión (2020) | 07/09/20 - 09/08/21 | 41 | 2 | 39 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 5ª Versión (2021) | 22/02/21 - 23/03/22 | 35 | 1 | 34 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 6ª Versión (2021) | 18/08/21 - 29/08/22 | 37 | 1 | 36 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 7ª Versión (2022) | 07/02/22 - 22/10/22 | 39 | 0 | 39 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 8ª Versión (2023) | 22/02/23 - 22/09/23 | 31 | 13 | 18 |
| | Diplomado en Procesos Químicos - 9ª Versión (2024) | 27/03/24-15/10/24 | 35 | 17 | 18 |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----|----|----|
| | Diplomado en Petroquímica y Biocombustibles - 1ª Versión (2019) | 22/04/19 - 30/11/19 | 21 | 21 | - |
| | Diplomado en Petroquímica y Biocombustibles - 2ª Versión (2022) | 05/09/22 - 24/05/23 | 29 | 10 | 19 |
| Ing. Alimentos Ing. Química Lic. en Química | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 1ª Versión (2019) | 26/08/19 - 24/08/20 | 31 | 22 | 9 |
| | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 2ª Versión (2020) | 28/09/20 - 30/06/21 | 25 | 13 | 12 |
| | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 3ª Versión (2021) | 21/09/21 - 30/07/22 | 70 | 4 | 66 |
| | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 4ª Versión (2022) | 13/04/22 - 06/02/23 | 67 | 15 | 52 |
| | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 5ª Versión (2022) | 26/09/22 - 30/05/23 | 37 | 8 | 29 |
| | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 6ª Versión (2023) grupo B | 27/04/23 - 20/11/23 | 30 | 13 | 17 |
| | Diplomado en Control de Calidad e Inocuidad de los Alimentos - 6ª Versión (2024) grupo B | 27/04/23 - 20/11/23 | 61 | 12 | 49 |
| Ing. Industrial Ing. Química Ing. Alimentos | Diplomado en Gerencia de Producción y Operaciones - 1ª Versión (2022) | 22/09/22 - 31/07/23 | 44 | 6 | 38 |
| | Diplomado en Gerencia de Producción y Operaciones - 2ª Versión (2024) | 30/05/24 - 15/12/24 | 56 | 6 | 50 |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----|---|----|
| Ing. Industrial Ing. Alimentos Ing. Mecánica Ing. Electromecánica Ing. Química Lic. Química | Diplomado en Gestión de la Producción y Mejora de Procesos Industriales - 1ª Versión (2022) | 18/04/22 - 14/12/22 | 36 | 9 | 27 |
| | Diplomado en Gestión de la Producción y Mejora de Procesos Industriales - 2ª Versión (2023) | 29/03/23 - 03/11/23 | 30 | 5 | 25 |
| | Diplomado en Gestión de la Producción y Mejora de Procesos Industriales - 3ª Versión (2024) | 12/08/24 - 30/04/25 | 33 | 7 | 26 |
| | Diplomado en Project Management - 1ª Versión (2022) | 05/09/22 - 31/05/23 | 35 | 5 | 30 |
| | Diplomado en Project Management - 2ª Versión (2022) | 16/01/24 - 21/10/24 | 32 | 3 | 29 |
| | Diplomado en Project Management - 3ª Versión (2022) | 12/08/24 - 30/04/25 | 32 | 4 | 28 |
| Ing. Mecánica Ing. Electromecánica Ing. Eléctrica Ing. Industrial | Diplomado en Energías Alternativas para el Desarrollo bajo en Carbono-1ª Versión (2022) | 12/05/22 - 15/12/20 | 67 | 3 | 64 |
| | Diplomado en Energías Alternativas para el Desarrollo bajo en Carbono-2ª Versión (2022) | 11/03/24 - 30/09/24 | 40 | 3 | 37 |
| | Maestría Simulación, Diseño y Seguridad de Procesos 1ª Versión (2024) | 22/10/24 - 24/07/26 | 24 | | |
| | Doctorado Tecnologías Químicas 1ª Versión | 02/05/19 - 31/10/24 | 11 | | |

Fuente: Dirección de Posgrado / 2025

La Dirección de Posgrado de la FCyT, vigente desde 1995, tiene como objetivo la formación de profesionales altamente calificados en diversas áreas del conocimiento. Su

oferta académica está estrechamente vinculada a la investigación científica y tecnológica, garantizando excelencia académica y calidad en la formación continua.

El Posgrado de la FCyT ha implementado programas de formación continua que responden a la demanda del sector industrial y académico. Algunos de los programas de posgrado relevantes para la Ingeniería Química incluyen:

- Maestría en Ingeniería de la Producción y Dirección de Plantas Industriales
- Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad
- Maestría en Simulación, Diseño y Seguridad de Procesos
- Maestría en Microbiología para la Seguridad Alimentaria
- Maestría en Logística Integral y Gestión en la Cadena de Suministro
- Maestría en Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad

Estos programas contribuyen al desarrollo profesional de los ingenieros químicos, permitiéndoles mejorar sus capacidades técnicas y estratégicas en sus áreas de desempeño, para garantizar una formación actualizada y alineada con estándares internacionales. Se cuenta con una base de convenios interinstitucionales y acuerdos de cooperación que facilitan la participación de expertos nacionales e internacionales, promoviendo el intercambio de conocimientos y experiencias.

4.2.4.2. Relaciones con el Sector Público y Privado

El Departamento de Química y Alimentos de la UMSS ha establecido relaciones en el ámbito tanto público como privado, lo que permite el desarrollo de Proyectos de Investigación, Trabajos Dirigidos, Prácticas Industriales y Pasantías.

A través de convenios con diversas entidades, los estudiantes tienen la oportunidad de realizar prácticas profesionales en empresas e instituciones relevantes del sector alimentario, como las de la industria agroalimentaria y empresas locales. Ejemplos de estas colaboraciones incluyen: YPFB¹³²⁸, ANH¹⁴²⁹, CBN¹⁵³⁰, SEMAPA¹⁶³¹,

¹³ Yacimiento Petrolíferos Fiscales Bolivianos

¹⁴ Agencia Nacional de Hidrocarburos

¹⁵ Cervecería Boliviana Nacional

¹⁶ Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado

COBOCE¹⁷³², Laboratorios SIGMA, ITA¹⁸³³, entre otras, que son entidades del sector privado y público vinculadas a la producción industrial química.

En cuanto a la internacionalización, la UMSS, a través de su Dirección de Relaciones Internacionales y Cooperación (DRIC), participa activamente en programas y proyectos de carácter nacional, regional e internacional. La Universidad tiene acuerdos con varias instituciones de renombre, permitiendo a la Carrera de Ingeniería Química participar en investigaciones conjuntas y proyectos que abarcan áreas como la sostenibilidad y la gestión ambiental.

4.2.4.3. Programa de Responsabilidad Social

La Carrera de Ingeniería Química por medio de su Sociedad Científica de la Carrera de Ingeniería Química y Alimentos es una organización estudiantil comprometida con el desarrollo académico, la investigación y la responsabilidad social. Como parte de su compromiso con la sociedad, los estudiantes que forman parte de esta agrupación participan activamente en diversas iniciativas que buscan generar un impacto positivo en la comunidad, organiza y colabora en diversas actividades de responsabilidad social, en las cuales participan estudiantes de las carreras pertenecientes a dicha sociedad. Entre las principales iniciativas destacan:

- Recolección de donativos para un refugio de perritos

Con el objetivo de apoyar a los animales en situación de calle y abandono, los miembros de la Sociedad Científica organizan campañas de recolección de donativos, incluyendo alimentos, medicamentos, cobijas y otros insumos necesarios para el cuidado de los perros rescatados en refugios locales. Estas actividades no solo benefician a los animales, sino que también fomentan la conciencia social y el respeto por la vida animal entre los estudiantes y la comunidad universitaria.

- Participación en ferias de divulgación científica:

La Sociedad Científica también tiene una activa participación en eventos de divulgación científica, como la "Feria de la Niña y la Mujer en la Ciencia". En esta feria, los estudiantes de Ingeniería Química y Alimentos presentan experimentos,

¹⁷ Cooperación Boliviana de Cemento

¹⁸ Industrias Torrico Antelo

charlas y actividades interactivas para incentivar el interés por la ciencia en niñas y jóvenes, promoviendo la equidad de género en el ámbito científico y tecnológico.

Las actividades realizadas por la Sociedad Científica no solo benefician a los sectores de la sociedad a los que van dirigidas, sino que también generan un impacto permite el desarrollo de habilidades blandas, trabajo en equipo, liderazgo y conciencia social, aspectos fundamentales en la formación integral de los futuros ingenieros.

4.2.4.4. Mecanismos de Cooperación Institucional

Convenios con instituciones, nacionales o internacionales, de enseñanza, investigación o culturales. Actividades desarrolladas por la comunidad académica de la Carrera en el marco de los convenios.

Participación de docentes y estudiantes adscritos a la Carrera en actividades de cooperación académica.

Por otra parte, también se tienen suscripciones a revistas y artículos internacionales.

COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 2

La Carrera presenta un enfoque integral para garantizar la calidad académica y la pertinencia profesional, con un perfil de egreso bien definido y un plan de estudios estructurado que desarrolla competencias en ciencias básicas, ingeniería aplicada y gestión. Sin embargo, se identifican áreas de mejora, como la necesidad de fortalecer la actualización curricular, integrar nuevas tendencias disciplinarias y mejorar la flexibilidad en el tránsito académico para alinearse mejor con las demandas del mercado laboral y los avances tecnológicos. En cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, se han implementado estrategias como métodos de nivelación y evaluación alineada con los objetivos, pero es necesario mejorar la sistematización de la evaluación, integrar herramientas tecnológicas y promover la retroalimentación continua. En investigación, la Carrera cuenta con líneas y proyectos alineados a las necesidades locales y regionales, con participación activa de estudiantes y docentes, aunque el presupuesto para I+D+i es insuficiente y se requiere ampliar la proyección mediante convenios internacionales. En posgrado, se ofrecen programas de formación, pero los cursos de actualización para sectores productivos son limitados y no se ejecutan de manera continua. Finalmente, la institución ha establecido alianzas con el sector público y privado, pero se debe reforzar la ejecución de capacitaciones y asegurar su alineación con los objetivos marcados. Para

garantizar la calidad de manera permanente, se sugieren acciones como fortalecer la actualización curricular, mejorar la sistematización de la evaluación, ampliar el presupuesto para investigación, fomentar convenios internacionales, y reforzar la ejecución de capacitaciones y cursos de actualización. En términos de cumplimiento de criterios, la Carrera muestra un alto nivel en la definición del perfil de egreso y la estructura del plan de estudios, un cumplimiento medio en la integración de nuevas tendencias y la sistematización de la evaluación, y un cumplimiento bajo en la flexibilidad académica y el presupuesto para investigación.

4.3. DIMENSIÓN 3: COMUNIDAD UNIVERSITARIA

4.3.1. Estudiantes

4.3.1.1. Condiciones de Ingreso

El perfil de los aspirantes está detallado en el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química, en el cual se establece lo siguiente:

Según el reglamento de admisión de la Universidad Mayor de San Simón, los postulantes deben presentar un examen de suficiencia académica. Esta prueba, que se aplica a las Carreras de Ciencias e Ingeniería, evalúa conocimientos generales de bachillerato, con un enfoque en las ciencias exactas. Si un aspirante no alcanza el nivel mínimo de suficiencia requerido en el examen, los aspirantes pueden optar por realizar los cursos pre-facultativos de nivelación, ofrecidos por la Facultad según su disponibilidad y planificación académica.

Los postulantes que deseen ingresar a la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Química deben poseer habilidades innatas tanto, para el emprendimiento, la dirección y la gestión en organizaciones productivas y/o de servicios, así como, para trabajar en equipo o redes. También deben demostrar capacidad de observación, análisis, cálculo y síntesis de fenómenos naturales, interés por la investigación y el desarrollo tecnológico, facilidad para tomar decisiones, ejecutar proyectos e inventiva, un firme deseo de aprender y utilizar toda su voluntad para alcanzar altos estándares académicos, humanos y sociales, además de responsabilidad y disciplina en el cumplimiento de compromisos. Todo esto contribuirá a que el aspirante sea capaz de convertirse en un profesional competente y con una personalidad sólida, capaz de ejercer su ciudadanía de acuerdo con los valores y principios de la Carrera.

Proceso de Inscripción

Las inscripciones se realizan en los meses de Febrero y Agosto de cada año, previa aprobación del examen de ingreso o del curso pre-facultativo y la presentación de la documentación complementaria como el certificado de nacimiento, carnet de identidad y diploma de bachiller, adjuntando dos fotografías. Dicha información se encuentra en:

- La página web de SAGAA:
<http://sagaa.FCyT.umss.edu.bo/admision/noticias.ph>
- La página web de la Facultad de Ciencias y Tecnología:
<http://www.FCyT.umss.edu.bo/>
- Tableros de información de la Facultad disponibles para este fin.
- Oficina de informaciones de la Facultad de Ciencias y Tecnología (secretaría).

Como ejemplo se tiene la Figura 3 en esta se muestra la convocatoria publicada en la gestión I/2025.

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CONVOCATORIA EXAMEN DE INGRESO SEMESTRE 1 – 2025  |
| Requisitos obligatorios para Inscribirse: 1. Ser bachiller. 2. Formulario Impreso de Datos (OBLIGATORIO) llenado en la siguiente dirección WEB: http://admision.fcyt.umss.edu.bo (Formulario de Inscripción), para la impresión del formulario los postulantes que no subieron una fotografía al sistema en anteriores exámenes de ingreso, deben contar con UNA (1) fotografía ACTUAL a colores fondo blanco, de 300x300 pixeles, formato JPG y de tamaño máximo de 50 Kb(kilobytes) , la cual deben subir al momento de llenar el formulario, mayor información sobre el formato de la fotografía en: http://sagaa.fcyt.umss.edu.bo/admision/fotografia.pdf Nota: la fotografía subida al sistema será revisada por un responsable según las restricciones especificadas en el sitio web, en caso de que su fotografía cumpla con todos los requisitos detallados podrá imprimir su formulario, caso contrario tendrá que subir una nueva fotografía revisando los manuales publicados en el sitio web de admisión FCyT. ¡IMPORTANTE: Los formularios IMPRESOS de anteriores procesos de admisión no son VÁLIDOS . Nota: <i>Deben tener impreso el formulario de Datos, como constancia que el postulante ha cumplido todos los pasos necesarios para su registro, caso contrario no serán habilitados para el pago.</i> Costo de inscripción: TERCERA OPCIÓN Bs 500 (QUINIENTOS bolivianos) para todos los postulantes. - Recargo por pago ELECTRÓNICO Bs 1 (Un boliviano) . |
| Examen Presencial |
| Lugar: Edificio Académico 2 de la Facultad de Ciencias y Tecnología Ver instructivos y requisitos en: http://admision.fcyt.umss.edu.bo  ✓ Nota mínima de Aprobación del examen: 51 (Cincuenta y uno). Publicación y Verificación de resultados: http://admision.fcyt.umss.edu.bo |
| TERCERA OPCIÓN |
| Llenado Formulario: desde las 09:00 horas del día miércoles 12 de febrero hasta las 14:00 del día viernes 14 de febrero del 2025. Pago derecho al examen: PAGO ELECTRÓNICO QR Sábado 15, domingo 16 y lunes 17 de febrero 2025 PAGO EN CAJA FACULTATIVA. Martes 18 de febrero del 2025. El procedimiento de pago se publicará en la página de admisión . ¡Se recomienda realizar el pago ELECTRÓNICO QR! Fecha Examen: Jueves 20 de febrero del 2025. |

Figura 3. Convocatoria Publicada en la Gestión I/2025

El ingresante debe poseer aptitudes y habilidades para el desarrollo de contenidos en las áreas de Matemática, Física, Química y Biología, que son consideradas como conocimientos previos necesarios para su buen desempeño en las asignaturas básicas del proyecto académico.

Este criterio se cumple plenamente.

4.3.1.2. Reglamentación Estudiantil

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Química, detalla las condiciones generales para los estudiantes, incluyendo los requisitos de inscripción, las condiciones para la titulación y otros aspectos académicos relevantes.

Para los estudiantes de la Carrera, estos lineamientos son fundamentales, ya que establecen el marco normativo que rige su trayectoria académica, desde el ingreso hasta la obtención del título profesional.

Toda la información relacionada con estos aspectos es publicada a través de los canales oficiales de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), mencionados en el punto 4.3.1.1

Estos medios garantizan que los estudiantes y postulantes puedan acceder de manera oportuna y clara a la información necesaria para su formación académica y profesional.

Una vez obtenido el código SISS, el siguiente paso es realizar el pago de la matrícula, lo que le permitirá acceder a la inscripción.

El Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Química establece que la modalidad de estudio es presencial, con un promedio de 32 horas de clases presenciales por semana, además de 32 horas de estudio y/o actividades programadas no presenciales que el estudiante debe dedicar, para la asimilación de la asignatura.

El pensum de la Carrera detalla las asignaturas por ciclos y semestres, especificando tanto, las horas teóricas, prácticas y de laboratorio correspondientes a cada asignatura, así como, los prerrequisitos para cursarlas. En total, la Licenciatura en Ingeniería

Química consta de 10 semestres, con una carga promedio de 5 - 6 asignaturas por semestre y 32 horas semanales.

La asistencia es obligatoria a clases prácticas (laboratorios generales y específicos de cada asignatura), y optativa a las clases teóricas, y seminarios.

El Plan de Estudios de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Química indica que se tiene un total de 180 horas teóricas, 70 horas prácticas y 70 horas de laboratorio. A continuación, en la Tabla 8 se muestra la relación porcentual de horas teóricas, horas prácticas y horas de laboratorio.

Tabla 8. Relación porcentual de horas teóricas, prácticas y de laboratorio por semana

| | Horas/45 minutos | Horas reloj | Porcentaje (%) |
|--------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| Teoría | 180 | 135 | 56.25 |
| Práctica | 70 | 52.5 | 21.88 |
| Laboratorio | 70 | 52.5 | 21.88 |
| Total | 320 | 240 | 100 |

La Carrera de Licenciatura en Ingeniería Química tiene una duración de 5 años, lo que equivale a un total de 6400 horas académicas de 45 minutos, es decir, 4800 horas presenciales. Los períodos académicos se organizan de manera semestral, con una duración de 20 semanas de clase.

De acuerdo con la legislación universitaria de la Universidad Mayor de San Simón, el artículo 2° del Reglamento de Evaluación Estudiantil establece que la evaluación en las distintas unidades académicas se realiza de manera **sistemática**, bajo los siguientes enfoques:

- Diagnóstica, al inicio de cada período académico.
- Continua y formativa, con un enfoque progresivo y planificación coherente.
- Sumativa, para valorar el rendimiento global del estudiante.

La evaluación en la Carrera de Ingeniería Química es continua, y la calificación final se determina a partir del resultado de dos exámenes parciales y un examen final optativo. En caso de que el estudiante no alcance el promedio mínimo del 51%, tiene la posibilidad de presentar un examen de segunda instancia.

En aquellas asignaturas con un componente práctico, la calificación final se compone de:

- 30% correspondiente a la parte práctica
- 70% correspondiente a la parte teórica

Condiciones de Asistencia

- Materias teóricas: La asistencia es libre.
- Materias de laboratorio: La asistencia es obligatoria, permitiendo un máximo de dos ausencias justificadas.

Registro y Seguimiento del Desempeño Académico

El seguimiento al desempeño estudiantil se gestiona a través de un sistema de almacenamiento de datos, en el cual se encuentra registrada en cada asignatura y que es administrado por:

- El Centro de Procesamiento de Datos (CPD) de la Facultad.
- El Departamento de Registros e Inscripciones de la UMSS.

Además, se cuenta con estadísticas académicas descritas en la Tabla 9, actualizadas para cada asignatura y gestión, lo que permite evaluar el desempeño general de los estudiantes y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Carrera.

Tabla 9. Registro de Estudiantes

| Nvl | Código | Materia | Grp | Tp | Docente | INSCRITOS | APROB | REPROB | ABAN |
|-----|---------|-----------------------------------|-----|----|-------------------------------------|-----------|-------|--------|------|
| A | 2008237 | ALGEBRA LINEAL Y TEORIA MATRICIAL | 1 | N | OMONTE OJALVO JOSE ROBERTO | 86 | 15 | 22 | 49 |
| A | 2008054 | CALCULO I | 14 | N | FIORILLO LOZADA AMERICO | 71 | 16 | 38 | 17 |
| A | 2006018 | FISICA BASICA I | A | N | VISCARRA VARGAS MARCO ANTONIO | 84 | 11 | 41 | 32 |
| A | 2006018 | FISICA BASICA I | B | N | FUENTES MIRANDA IVAN | 80 | 7 | 27 | 46 |
| A | 2006018 | FISICA BASICA I | C | N | CASTRO LAZARTE CECILIA BEATRIZ | 66 | 6 | 22 | 38 |
| A | 2006018 | FISICA BASICA I | D | N | VALENZUELA MIRANDA ROBERTO | 84 | 23 | 35 | 26 |
| A | 2004003 | LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL | 3 | N | MENDIETA BRITO SONIA | 15 | 8 | 4 | 3 |
| A | 2004003 | LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL | 4 | N | HERBAS ANGULO ADELINA | 15 | 14 | 1 | 0 |
| A | 2004003 | LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL | 5 | N | FERRUFINO GUARDIA ERICK VLADIMIR | 11 | 1 | 1 | 9 |
| A | 2004003 | LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL | 6 | N | MOREIRA ROSAS BORIS ARTURO | 15 | 15 | 0 | 0 |
| A | 2004003 | LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL | 9 | N | ROJAS ARNEZ CINTHIA CAROLA | 15 | 11 | 2 | 2 |
| A | 2004045 | QUIMICA GENERAL | 1 | N | ARCE GARCIA OMAR ORLANDO | 104 | 16 | 30 | 58 |
| A | 2004045 | QUIMICA GENERAL | 2 | N | ARCE GARCIA OMAR ORLANDO | 104 | 26 | 16 | 62 |
| A | 2004001 | RECURSOS NATURALES | 1 | N | ARZABE MAURE JOSE OMAR | 65 | 41 | 15 | 9 |
| A | 2004001 | RECURSOS NATURALES | 2 | N | ARZABE MAURE JOSE OMAR | 62 | 34 | 18 | 10 |

De acuerdo con el Reglamento de Evaluación Estudiantil de la Legislación Universitaria de la UMSS, el régimen de promoción de los estudiantes se basa en la aprobación de cada asignatura.

El sistema académico de la Facultad genera una oferta de materias personalizada por Carrera y para cada estudiante, tomando en cuenta:

- Los prerrequisitos cumplidos.
- El promedio de calificaciones del semestre anterior.

En cuanto a la permanencia estudiantil, no existe un reglamento específico aprobado; sin embargo, para ser considerado estudiante regular, se requiere estar inscrito en al menos dos asignaturas por semestre.

Proceso de Titulación

Para obtener el título de Licenciado en Ingeniería Química, el estudiante debe aprobar 54 asignaturas distribuidas en tres ciclos:

- Ciclo Básico
- Ciclo de Formación
- Ciclo de Profesionalización

Con este Diploma Académico, el egresado puede tramitar el Título en Provisión Nacional como Ingeniero Químico, lo que le habilita para el ejercicio profesional y para continuar con estudios de Maestría y Doctorado.

Además, la UMSS cuenta con Programas de Doctorado “sándwich” y Post-doctorado, con convenios con otras universidades del exterior, enfocados en la investigación aplicada y orientados a responder a las necesidades del entorno social e industrial.

Modalidades de Titulación

La Carrera ofrece diversas alternativas de titulación, permitiendo a los estudiantes elegir la opción que mejor se adapte a su perfil y trayectoria académica. Estas son:

- Proyecto de Grado
- Trabajo Dirigido
- Trabajo por Adscripción
- Excelencia Académica
- Rendimiento Académico
- Doble Titulación (Diplomado).

La Legislación Universitaria de la UMSS es de acceso público, ya que en cada gestión rectoral se realiza una publicación compilada con las normativas vigentes, garantizando la transparencia y el acceso a la información a toda la comunidad universitaria.

Este criterio se cumple plenamente.

4.3.1.3. Programas de Orientación y Apoyo

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS) ofrece una variedad de programas de apoyo estudiantil, gestionados tanto por la Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil como por iniciativas del Centro de Estudiantes de las Carreras de Química y Alimentos y la Sociedad Científica de Estudiantes.

Además, se fomenta el intercambio académico con Universidades y centros de investigación nacional e internacional, destacando programas como CRISCOS y ERASMUS MUNDUS.

Convenios y Prácticas Profesionales

Los estudiantes tienen acceso a convenios con diversas instituciones públicas y privadas para la realización de:

- Proyecto de Grado
- Trabajos dirigidos
- Pasantías
- Prácticas industriales

Algunas de las empresas e instituciones con las que se tienen convenios incluyen: SEMAPA, Taquiña, Cerámica COBOCE, YPFB, entre otras.

Asimismo, los estudiantes pueden participar en centros de investigación, donde desarrollan módulos experimentales, laboratorios de investigación, pasantías y Proyecto de Grado. Entre estos centros se encuentran:

- CTA, CASA, CAPN, CITEMA, CBT, LABORATORIO DE SERVICIOS, LABORATORIO DE CEREALES
- Programa de Mejoramiento de la Enseñanza de las Matemáticas y la Informática (MEMI)
- Proyecto CAE: Enseñanza Asistida por Computador

Auxiliatura Universitaria y Apoyo Académico

El Reglamento General de la Auxiliatura Universitaria, establecido en el Estatuto Orgánico de la UMSS, regula el proceso de selección, admisión, evaluación y calificación de méritos para el nombramiento de auxiliares de investigación y docencia.

Además, la Universidad cuenta con el Reglamento de Admisión y Permanencia de los Comensales Universitarios Becados (as), gestionado por la Dirección Universitaria de Bienestar Estudiantil, que administra programas de apoyo alimentario para estudiantes destacados.

Paralelamente, todos los estudiantes tienen acceso al Seguro Social Universitario mientras mantengan su permanencia en la Carrera.

Becas y Movilidad Académica

Los estudiantes de Ingeniería Química pueden acceder a diversas becas de pregrado y posgrados, tanto nacionales como internacionales.

Becas de Pregrado

- Becas financiadas por la UMSS:
- Becas IDH: Deporte, Trabajo, Vivienda o albergue, Cultura, Elaboración de Tesis, Extensión Universitaria, Comedor Universitario.
- Becas de Auxiliatura: Docencia/Laboratorio, Investigación, Extensión, Producción/Campo y Servicios. (Artículo N° 6, Capítulo IV del Reglamento General de la Auxiliatura Universitaria de la UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN).
- Becas PAE (Programa de Admisión Especial): dirigido a estudiantes sobresalientes de escuelas públicas rurales)
- Becas de Intercambio o movilidad estudiantil (CRISCOS y ERASMUS MUNDUS)

Además, los estudiantes pueden acceder a becas a través de convenios interinstitucionales con empresas públicas y privadas, participando en programas de pasantías y prácticas industriales.

Becas de Auxiliatura y Reconocimientos

Anualmente la Carrera de Ingeniería Química otorga becas para auxiliares de docencia, investigación y extensión como un estímulo al desempeño académico. La selección se realiza mediante exámenes de competencia, y la distribución de auxiliares se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10. Distribución de auxiliares de docencia

| Auxiliar en: | Cantidad | Porcentaje |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| Investigación | 24 | 61,53 % |
| Aula y/o laboratorio | 15 | 38,46% |
| Total | 39 | 100,00 % |

Oportunidades de Posgrado y Bolsa de Trabajo

Al concluir la Carrera de Ingeniería Química, los estudiantes tienen la posibilidad de postular a becas internacionales para la realización de programas de pasantías, maestrías y doctorados a través de convenios de cooperación con diversas instituciones. Entre los principales programas de becas disponibles se encuentran:

- Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional – ASDI (Suecia).
- Academia de Investigación y de Enseñanza Superior – ARES (Bélgica).
- Pontificia Universidad Católica De Chile.
- Universidad De Valladolid (España) Erasmus+.
- Universidad De Granada (España) Erasmus+.
- Universidad Federal De Bahía, Salvador (Brasil).
- Consejo Interuniversitario De Flamenca CIUF–VLIR (Bélgica).

Actualmente, en el periodo 2019 a 2024, 19 estudiantes han sido beneficiados con becas para realizar estudios de posgrado en el extranjero, lo que refleja el acceso a oportunidades de especialización y formación avanzada para los graduados de la carrera.

Oferta Laboral y Vinculación con Empresas

Si bien la Carrera de Ingeniería Química no cuenta con un programa formal de bolsa de trabajo, sí dispone de un mecanismo de difusión de ofertas laborales a través de la Dirección de Carrera y la Jefatura del Departamento de Química.

Empresas públicas y privadas informan sobre sus requerimientos de profesionales en la Jefatura de la Carrera, y estas oportunidades se publican en los tableros de información

del Departamento, facilitando el acceso de los egresados a oportunidades laborales.

Difusión de Programas y Apoyo Académico

Los programas de apoyo a la Carrera y las investigaciones desarrolladas en los centros de investigación se difunden mediante:

- Seminarios académicos
- Televisión Universitaria de la UMSS.
- Radio San Simón, FM 102.4
- Periódico Digital “Tiempo Universitario”
- Revistas Digitales de difusión en las redes

(<https://revistas.umss.edu.bo/index.php/cienciaytecnologia>)

Asimismo, dentro del desarrollo de las actividades curriculares, los estudiantes cuentan con el respaldo de docentes exclusivos y docentes investigadores, quienes actúan como tutores y asesores en diversas áreas especializadas:

- Agroindustria
- Procesos Químicos
- Alimentos y Productos Naturales
- Aguas y Saneamiento Ambiental
- Biotecnología
- Energías

Instancias de Solución de Conflictos

Las Carreras de Química y Alimentos cuentan con un órgano de gobierno para la resolución de conflictos a través del Honorable Consejo de Carreras de Química y Alimentos (H.C.C.), el cual está compuesto por:

- Tres representantes titulares y tres suplentes del estamento estudiantil
- Tres docentes titulares y tres suplentes del estamento docente
- Un docente titular, electo en co-gobierno como Director de Carreras de Química y Alimentos, quien preside el H.C.C.

La elección de los consejeros se realiza conforme a la Legislación Universitaria de la UMSS. En caso de apelación, los estudiantes pueden recurrir a:

- Honorable Consejo Facultativo (instancia superior de apelación)
- Honorable Consejo Universitario (instancia final de apelación)

Este mecanismo asegura una representación equitativa y un proceso transparente en la toma de decisiones dentro de la Carrera.

Los criterios de apoyo académico, acceso a oportunidades de posgrado, difusión de programas y mecanismos de solución de conflictos se cumplen plenamente en la Carrera de Ingeniería Química de la UMSS, asegurando el desarrollo integral de sus estudiantes y titulados.

4.3.1.4. Movilidad e Intercambio Estudiantil

En el Sistema Universitario Boliviano, no existe un reglamento específico de movilidad académica; sin embargo, los estudiantes tienen la posibilidad de solicitar traspaso entre Universidades del Sistema, sujeto a un proceso de convalidación de asignaturas aprobadas.

La convalidación se efectúa cuando existe una compatibilidad del 70% en los programas analíticos de las asignaturas correspondientes.

A nivel internacional, los estudiantes pueden acceder a programas de movilidad académica mediante convenios establecidos por la Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios con diversas Universidades, destacándose los siguientes:

- CRISCOS (Consejo de Rectores por la Integración de la Subregión Centro Oeste de Sudamérica)
- Andrés Bello
- ERASMUS MUNDUS
- Otros programas de intercambio y cooperación académica

Si bien existen oportunidades de movilidad estudiantil que se establecen en el REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL INTERNACIONAL DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN (R.R. N° 477/09 del 20 de noviembre de 2009), es de conocimiento limitado por falta de difusión en el ciclo básico.

Este criterio se cumple satisfactoriamente.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.3.2. Titulados

4.3.2.1. Resultado del Proceso Formativo.

La siguiente Tabla 11 muestra el número de estudiantes de cada cohorte que se inscribieron en la Carrera en el año indicado en la columna correspondiente.

Tabla 11. Número de Estudiantes Matriculados por Cohorte

| Período | I/2015 | II/2015 | I/2016 | II/2016 | I/2017 | II/2017 | I/2018 | II/2018 | I/2019 | II/2019 | I/2020 | II/2020 | I/2021 | II/2021 | I/2022 | II/2022 | I/2023 | II/2023 | I/2024 | II/2024 | I/2025 |
|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1 | 246 | 224 | 208 | 192 | 187 | 181 | 174 | 166 | 162 | 158 | 146 | 143 | 145 | 143 | 132 | 118 | 96 | 78 | 75 | 62 | 40 |
| 2 | | 89 | 85 | 78 | 76 | 72 | 71 | 70 | 70 | 63 | 62 | 60 | 60 | 59 | 60 | 59 | 55 | 51 | 46 | 41 | 36 |
| 1 | | | 304 | 273 | 264 | 249 | 234 | 223 | 209 | 196 | 183 | 183 | 184 | 175 | 173 | 165 | 143 | 130 | 116 | 11 | 79 |
| 2 | | | | 92 | 87 | 72 | 70 | 62 | 61 | 55 | 49 | 52 | 53 | 51 | 50 | 47 | 44 | 44 | 39 | 37 | 26 |
| 1 | | | | | 197 | 173 | 166 | 159 | 151 | 139 | 128 | 128 | 129 | 126 | 122 | 117 | 109 | 99 | 91 | 86 | 62 |
| 2 | | | | | | 54 | 50 | 47 | 44 | 43 | 36 | 41 | 40 | 40 | 40 | 38 | 36 | 36 | 32 | 31 | 25 |
| 1 | | | | | | | 178 | 152 | 139 | 133 | 123 | 121 | 117 | 110 | 107 | 105 | 102 | 97 | 96 | 89 | 80 |
| 2 | | | | | | | | 50 | 42 | 41 | 34 | 37 | 38 | 35 | 34 | 33 | 31 | 26 | 28 | 26 | 23 |
| 1 | | | | | | | | | 211 | 187 | 157 | 153 | 152 | 143 | 136 | 132 | 121 | 114 | 108 | 106 | 91 |
| 2 | | | | | | | | | | 56 | 51 | 51 | 54 | 52 | 46 | 38 | 41 | 37 | 32 | 30 | 30 |
| 1 | | | | | | | | | | | 180 | 145 | 150 | 145 | 137 | 133 | 127 | 120 | 115 | 110 | 103 |
| 2 | | | | | | | | | | | | 54 | 51 | 40 | 36 | 33 | 34 | 30 | 31 | 29 | 26 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | 218 | 194 | 170 | 152 | 152 | 144 | 140 | 131 | 123 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | 61 | 55 | 49 | 45 | 43 | 40 | 37 | 32 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | 183 | 168 | 157 | 143 | 139 | 134 | 120 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 | 15 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 93 | 86 | 80 | 72 | 67 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 38 | 33 | 30 | 28 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 112 | 102 | 93 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37 | 34 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 83 |

El tiempo de permanencia hasta la conclusión de la malla curricular de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Química se analiza en función del año de ingreso o cohorte. En la Tabla 12 se presentan los datos correspondientes al período 2015-2024, lo que permite evaluar el tiempo promedio que los estudiantes requieren para completar su formación y obtener su título.

La tabla 12 nos indica que la duración media real de titulación es de 7 años.

Tabla 12. Estudiantes titulados según año y cohorte

| Año | Período | I/2015 | II/2015 | I/2016 | II/2016 | I/2017 | II/2017 | I/2018 | II/2018 | I/2019 | II/2019 | I/2020 | II/2020 | I/2021 | II/2021 | I/2022 | II/2022 | I/2023 | II/2023 | I/2024 | II/2024 | I/2025 |
|------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 2015 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 9 | 10 | 17 | 12 | 3 | 6 | 8 | 0 |
| 2015 | 2 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 5 | 3 | 6 | 0 |
| 2016 | 1 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 11 | 9 | 9 | 5 | 12 | 0 |
| 2016 | 2 | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 3 | 0 |
| 2017 | 1 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 5 | 3 | 17 | 0 |
| 2017 | 2 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 |
| 2018 | 1 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 |
| 2018 | 2 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 2019 | 1 | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 2019 | 2 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2020 | 1 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2020 | 2 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2021 | 1 | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2021 | 2 | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2022 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2023 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2023 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2024 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 2024 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2025 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |

4.3.2.2. Vinculación y Seguimiento a los Titulados

El análisis de la inserción laboral de los graduados de la Carrera de Ingeniería Química durante la gestión 2024 refleja los siguientes datos:

En la Tabla 13, Figura 4, muestra que un 67,44% de los titulados lograron incorporarse al mercado laboral dentro de su área de formación.

Tabla 13 Análisis de Inserción Laboral

| Situación laboral | Porcentaje (%) |
|----------------------------------------------------------------|----------------|
| Actualmente me encuentro trabajando como dependiente. | 67,44 |
| Actualmente NO trabajo. | 18,60 |
| Actualmente dedico tiempo completo a un emprendimiento propio. | 13,95 |

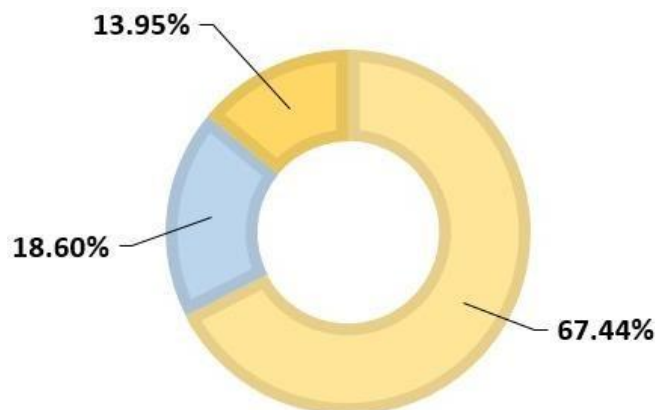


Figura 4. Porcentaje de Inserción Laboral

La Tabla 14, Figura 5 muestra que un 45.17% de los titulados optaron por continuar su formación académica, accediendo a programas de posgrado como maestrías y doctorados.

Tabla 14 Formación Posgradual de los Titulados

| Formación | Porcentaje (%) |
|--------------|----------------|
| Diplomado | 51.61 |
| Maestría | 41.94 |
| Especialidad | 3.23 |
| Posdoctorado | 3.23 |

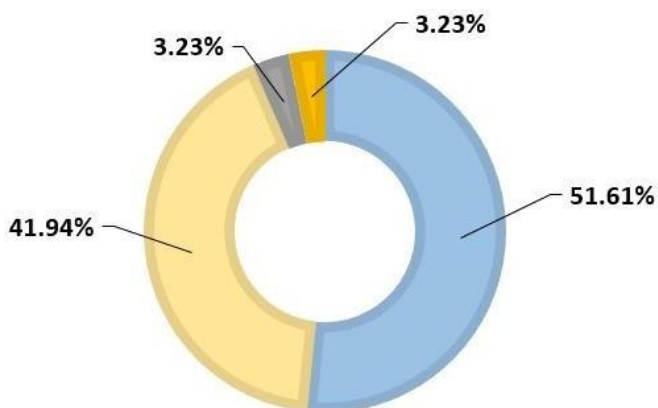


Figura 5. Formación Posgradual de los Titulados

La Tabla 15, Figura 6 muestra que un 35,48% de los titulados se integraron a la docencia e investigación, contribuyendo al desarrollo académico de la

Carrera; el 45,16% de los egresados accedieron a cargos en empresas o industrias con cargos de dirección superior o alta responsabilidad; el 16,13% se desempeña en instituciones públicas.

Tabla 15. Distribución por Sector de Trabajo de los Titulados

| Sector de trabajo | Porcentaje (%) |
|--------------------------|----------------|
| Docencia e Investigación | 35,48 |
| Empresa o Industria | 45,16 |
| Sector Publico | 16,13 |

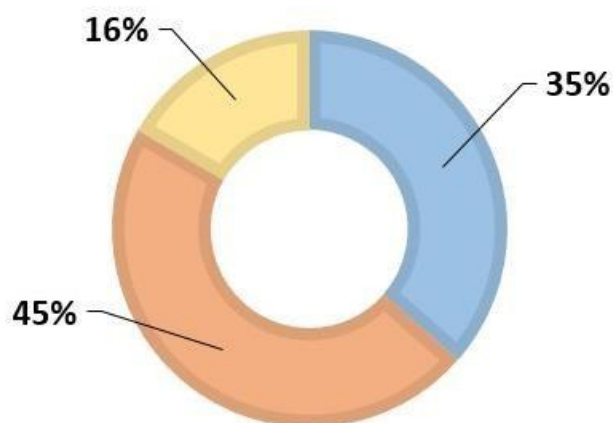


Figura 6. Distribución por Sector de Trabajo de los Titulados

Este análisis permite identificar tendencias en la empleabilidad de los titulados y evaluar el impacto de la formación en el desarrollo profesional de los ingenieros químicos.

Este criterio se cumple parcialmente.

4.3.2.3. Condiciones de Empleo

La Carrera de Ingeniería Química, ha mostrado avances significativos en los últimos años. A continuación, se presenta información actualizada sobre la empleabilidad y las áreas de demanda para los titulados de esta Carrera.

Tasa de Empleabilidad y Tiempo de Inserción Laboral

Según datos recientes, la tasa de empleabilidad de los titulados en Ingeniería Química de la UMSS es 67,44%. El tiempo promedio para obtener el primer empleo se da entre 1 y 4 meses. Este progreso se atribuye, en parte, a que un número considerable de estudiantes inicia su actividad laboral antes de obtener el título profesional, frecuentemente durante la realización de prácticas industriales.

Estas prácticas, facilitadas por convenios interinstitucionales con diversas empresas públicas y privadas, permiten que los estudiantes adquieran experiencia y establezcan contactos profesionales antes de graduarse.

Adecuación del Perfil del Titulado a las Necesidades del Mercado

La UMSS cuenta con un reglamento para cambios curriculares en el plan de estudios (RCU N° 106/23) para asegurar que el perfil de sus titulados se ajuste a las demandas del mercado laboral. Este proceso incluye la realización de estudios de mercado y la consulta con empresas públicas y privadas para identificar las competencias y conocimientos requeridos. Como resultado, se implementan cambios en el plan de estudios, ya sea mediante la actualización de los contenidos de las asignaturas existentes o la incorporación de nuevas materias que respondan a las tendencias y necesidades del sector industrial.

En resumen, la Carrera de Ingeniería Química se destaca por su alta tasa de empleabilidad y la pronta inserción de sus egresados en el mercado laboral. La estrecha relación entre la formación académica y las necesidades de la industria, garantiza que los profesionales estén capacitados para enfrentar los desafíos actuales del sector.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.3.3. Docentes

4.3.3.1. Disponibilidad Docente

La Carrera de Ingeniería Química contó en la gestión 2024, con un total de 66 docentes de los cuales 22,73% son docentes a tiempo horario y 77,27% son tiempo completo, entre docentes a dedicación exclusiva y docentes investigadores.

El año 2024, la Carrera de Ingeniería Química registró un total de 1704 estudiantes matriculados y 66 docentes en todas las categorías, lo que establece una relación global de 26 estudiantes por docente.

El total de docentes (66) está considerado disponible para cumplir las funciones de: asesor o tutor, revisor y/o tribunal de proyectos de grado.

La distribución de docentes por área del conocimiento se detalla en la Tabla 16, permitiendo visualizar la especialización del cuerpo docente y su impacto en la formación académica.

Este análisis es fundamental para evaluar la calidad educativa y optimizar la asignación de recursos humanos en la Carrera.

Tabla 16. Distribución de Docentes por Área de Conocimiento

| N° | Área del conocimiento | Porcentaje de Docentes por área |
|----|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Ciencias Básicas Matemáticas | 34,31 % |
| 2 | Ciencias Básicas de Ingeniería | 38,24 % |
| 3 | Ingeniería Aplicada | 18,63 % |
| 4 | Complementarias | 8,82 % |
| | Total | 100,00 % |

4.3.3.2. Perfil del Cuerpo Docente

Los docentes de la Carrera de Ingeniería Química cuentan con formación específica de base en el campo de la química, lo que los faculta para desarrollar su docencia de manera pertinente.

Todos los docentes, independientemente de su grado académico, tienen diplomado o maestría en Educación Superior, exigencia *sine qua non* para ejercer la docencia en la Universidad Mayor de San Simón.

La distribución de docentes por grado de formación académica se la reporta en la Tabla 17.

Tabla 17. Relación de Docentes por Grado de Formación Académica

| Nivel Académico | Número | Porcentaje |
|-----------------------|-----------|-----------------|
| Grado de Doctor | 17 | 25,76 % |
| Grado de Maestría | 42 | 63,64 % |
| Grado de Licenciatura | 7 | 10,60 % |
| Total | 66 | 100,00 % |

Los docentes de la Carrera de Ingeniería en Química cuentan con formación específica de base en el campo de la química, lo que los faculta para desarrollar su docencia de manera pertinente.

4.3.3.3. Capacitación Docente. Experiencia de los Docentes en Investigación, Desarrollo e Innovación

En la Carrera de Ingeniería Química, más del 50% de los docentes participa en los distintos Centros de Investigación vinculados a la Carrera. Estos centros generan publicaciones en revistas científicas tanto a nivel local como internacional.

Sistema de Investigación Científica y Tecnológica

En la UMSS, la actividad de investigación realizada por los docentes, se basa en cinco pilares fundamentales:

4.3.3.3.1.Reconocimiento y valoración de la investigación como función central de la UMSS.

4.3.3.3.2.Responsabilidad institucional ante la investigación.

4.3.3.3.3.Organización y formulación de políticas de investigación por parte de la DICyT.

4.3.3.3.4.Programación estructurada de actividades.

4.3.3.3.5.Evaluación bajo estándares internacionales.

Para llevar adelante esta estructura, se han establecido cuatro plataformas interconectadas: Marco normativo, Marco de política científica, Marco organizativo y funcional, Marco financiero.

En este contexto, se ha desarrollado el Sistema de Gestión de Proyectos (SIGESPI), una herramienta para la selección, ejecución y evaluación de proyectos, asegurando la calidad científica con estándares internacionales.

Los Centros de Investigación vinculados a la Carrera han formado equipos de profesionales comprometidos con la investigación y el desarrollo regional. A través de estudios y proyectos, han impulsado el uso sostenible de la biodiversidad vegetal, la aplicación de innovaciones tecnológicas y la creación de microempresas rurales.

Algunas de las principales líneas de investigación incluidas en el POA 2024 son:

- CTA: Valorización de recursos vegetales, obtención de extractos y aceites vegetales, identificación de oportunidades de inversión en el sector agroindustrial, como, por ejemplo: Estudio de las propiedades bioactivas de fracciones del aceite esencial y extractos orgánicos de la especie *Schinus Molle*.
- CAPN: Estudio de la composición y propiedades de alimentos tropicales y andinos, desarrollo de tecnologías de procesamiento, evaluación nutricional y

- conservación de pescado del trópico, como, por ejemplo: Estudio de métodos de conservación de frutos amazónicos.
- CASA: Procesos para la remoción de flúor en el agua, tratamiento de residuos de plaguicidas, evaluación del impacto ambiental por metales pesados en la zona del relleno sanitario de Kjara.
- CBT: Procesos biotecnológicos, producción de plásticos biodegradables y desarrollo de ectoína y PHB con Halomonas boliviensis.
- CITEMA: Estudio de catalizadores sintéticos a partir de arcillas bolivianas y desarrollo de nuevos materiales de construcción.
- El detalle de los Proyectos de Investigación que se realizan en los Centros de la Carrera, se encuentra en la Tabla 18:

Tabla 18. Lista de Proyectos de Investigación desarrollados

| CÓDIGO PROYECTO | TÍTULO PROYECTO | INVESTIGADOR PRINCIPAL | INVESTIGADORES ASOCIADOS | DEPARTAMENTO/ UNIDAD | DURACIÓN DEL PROYECTO |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| CASA-01 | EVALUACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LAGUNAS DEL MUNICIPIO DE VACAS DEL VALLE ALTO DE COCHABAMBA | RUBÉN DARIO ROJAS ARZE | MIRTHA RIVERO LUJÁN, MERCEDES ÁLVAREZ CAERO, HENRY ANTEZANA FERNÁNDEZ (DDE), SILVIA CASTELLÓN TERRAZAS | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2024 Y 2025 |
| CASA-02 | MEJORA DEL RENDIMIENTO DE UNA PLANTA PILOTO DE TRATAMIENTO DE AGUA SUBTERRÁNEA MEDIANTE LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO BAF PARA REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA, HIERRO Y MANGANESO, Y MONITOREO DE LA CALIDAD BACTERIOLÓGICA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE | HENRY ANTEZANA FERNÁNDEZ (DDE) | ALVARO MERCADO GUZMAN (ADM.), SONIA PEREDO (ADM.), RUBEN DARIO ROJAS ARZE | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2024 AL 2027 |
| CASA-03 | MAPEO HIDROQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA | MERCEDES ALVAREZ CAERO | ALVARO MERCADO GUZMAN (ADM.), ANA MARIA ROMERO JALDÍN, EDUARDO MEJIA (ADM.), JEANETH VERDUGUEZ (ADM.), ROSARIO MONTAÑO, SONIA PEREDO PEREZ (ADM.) | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2024 AL 2027 |

| | | | | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| CASA-04 | INFLUENCIA DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) EL ABRA GESTIONADA POR EMPAPAS EN SACABA | CLAUDIA XIMENA COSSIO GRAGEDA | ALVARO MERCADO GUZMAN (ADM.), ANA MARIA ROMERO JALDÍN, LUIS FERNANDO PEREZ, MERCEDES IRIARTE | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2024 Y 2025 |
| CASA-05 | CONSERVACIÓN DE NUTRIENTES EN ORINA PARA SU REUSO EN AGRICULTURA | LUIS FERNANDO PEREZ MERCADO | MERCEDES IRIARTE, ALVARO MERCADO GUZMAN (ADM.), JEANETH VERDUGUEZ (ADM.) | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2024 Y 2025 |
| CASA-06 | CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LODOS DE AGUAS RESIDUALES DE ORIGEN URBANO E INDUSTRIAL | LUIS FERNANDO PEREZ MERCADO | ALVARO MERCADO GUZMAN (ADM.), ANA MARIA ROMERO JALDÍN, CLAUDIA COSSIO GRAGEDA, JEANETH VERDUGUEZ (ADM.) | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2024 Y 2025 |
| CBT-02 | IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE MICROORGANISMOS DEL SALAR DE UYUNI EMPLEANDO APROXIMACIONES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES DE CULTIVO | CLAUDIA HOEPFNER LOAYZA | JERRY LUIS SOLIS VALDIVIA, HÉCTOR ORLANDO GUZMÁN SUAREZ, MAURICIO DANIEL GUCHEN GUZMÁN | CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA | 2024 |
| CBT-03 | BIOLIXIVIACIÓN DE ALUMINIO A PARTIR DE DESECHOS DE ENVASES DE ALIMENTOS MEDIANTE ÁCIDOS ORGÁNICOS | VIRGINIA ALEJANDRA VARGAS CALLE | JHONNY FERNANDO PINAYA CRUZ (DOCTORANTE) | CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA | 2024 |

| | | | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| | PRODUCIDOS POR LA BACTERIA GLUCONOBACTER OXYDANS | | | | |
| IIFCYT-01 | DISEÑO DE ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO Y LA OPTIMIZACIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA UMSS DESDE UN ENFOQUE DE INNOVACIÓN SOCIAL: CASO CLÚSTER LÁCTEOS | NANCY N. TAPIAS POZO | VILDOSO VARGAS DIETER (ADM.), ELIZABETH RAMOS (ADM.), MIGUEL GUTIÉRREZ MAGNE, GIOVANA NINOSKA CUEVAS ORTUÑO (ADM) | INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FCyT | 2024 Y 2025 |
| CAPN-01 | ESTUDIO DE MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE FRUTOS AMAZÓNICOS | CINTHIA CAROLA ROJAS ARNEZ | VANESA INES CASTRO ALBA | CENTRO DE ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES | 2024 Y 2025 |
| CAPN-02 | CARACTERIZACIÓN NUTRICIONAL DE FRUTOS AMAZÓNICOS PROCESADOS | VANESA INES CASTRO ALBA | CINTHIA CAROLA ROJAS ARNEZ | CENTRO DE ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES | 2024 Y 2025 |
| CAPN-03 | MONITOREO EN LA INCIDENCIA DE AFLATOXINAS EN ALIMENTOS DESTINADOS A NIÑOS EN EDAD ESCOLAR QUE CONTENGAN MANÍ ARACHIS HYPOGAEA L. | ROCÍO ROSARIO MORALES VARGAS | VANESA INES CASTRO ALBA, MARIA ESTHER GIANNINI ZALLOCO | CENTRO DE ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES | 2024 Y 2025 |

| | | | | | | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|-------------|
| CAPN-04 | ESTUDIO NUTRICIONAL DE UNA BEBIDA INSTANTÁNEA COMO SUPLEMENTO ALIMENTARIO PROTEICO-ENERGÉTICO Y MINERALES EN BASE A GRANOS ANDINOS GERMINADOS | LUZ MIRIAN VARGAS COCA | CINTHIA CAROLA ROJAS ARNEZ, CAROLINA CHACÓN ROCABADO (TESISTA) | CENTRO ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES | DE Y | 2024 Y 2025 |
| CTA-02 | ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES BIOACTIVAS DE FRACCIONES DEL ACEITE ESENCIAL Y EXTRACTOS ORGÁNICOS DE LA ESPECIE SCHINUS MOLLE | NELSON EDDY HINOJOSA SALAZAR | ANA MARÍA ROJAS ZAMBRANA, ANTONIO VILASECA GAMARRA, ISRAEL TERRAZAS MALDONADO, RICARDO SAHONERO IRAHOLA | CENTRO TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | DE | 2024 Y 2025 |
| CTA-03 | TRANSFORMACIONES QUÍMICAS DE TERPENOS Y FENILPROPANOIDES HACIA DERIVADOS DE INTERÉS BIOLÓGICO | ANTONIO VILASECA GAMARRA | RICARDO SAHONERO IRAHOLA, ANA MARÍA ROJAS ZAMBRANA, NELSON EDDY HINOJOSA SALAZAR | CENTRO TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | DE | 2024 Y 2025 |
| CTA-04 | OBTENCIÓN DE OLEORRESINAS DE ESPECIES DE GÉNERO CAPSICUM PARA LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y ALIMENTARIA (FASE III) | JOSÉ LUIS BALDERRAM A IDINA | INGRID TRIGO ROCHA, RENÉ TORRICO MEJÍA, MARCELO DÁVILA CABRERA, DORIS POKA DIAZ (ADM.) | CENTRO TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | DE | 2024 Y 2025 |
| CTA-05 | DETERMINACIÓN DE GLUTEN COMO COMPUESTO ALÉRGICO (LMR) POR UHPLC MS/MS EN ALIMENTOS | JAVIER BERNARDO LOPEZ ARZE | NELSON EDDY HINOJOSA SALAZAR, JENNY ESPINOSA ALCOECER (DDE), INGRID TRIGO ROCHA, DORIS POKA DIAZ (ADM.), ZAID PECHO CHAVÉZ (ADM.), | CENTRO TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | DE | 2024 Y 2025 |

| | | | | | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| | | | NOEMI VELÁSQUEZ ESCOBAR (ADM.) | | |
| DQ-01 | EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE POLIFENOLES EN EL POST PROCESAMIENTO DE LIOFILIZACIÓN DE LA PULPA DE LA GUANÁBANA (ANNONA MURICATA L.) Y MANZANA ROJA (MALUS DOMESTICA) | JUAN NOLASCO ALCÓN PUÑA (DDE) | ROSSE MARY TERÁN PACHECO, WILSON AGUILAR MAMANI | DEPARTAMENTO DE QUÍMICA | 2024 Y 2025 |
| DQ-02 | ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES DE PRECIPITACIÓN DEL MAGNESIO Y CINÉTICA DE REACCIÓN EN LA SALMUERA DE UYUNI | EDWIN ESCALERA MEJIA | FELIX UGARTE SEJAS | DEPARTAMENTO DE QUÍMICA | 2024 Y 2025 |
| DQ-03 | OBTENCIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE SÍLICE A PARTIR DE VIDRIO RECICLADO | WILSON GONZALO AGUILAR MAMANI | JUAN NOLASCO ALCÓN PUÑA (DDE) | DEPARTAMENTO DE QUÍMICA | 2024 Y 2025 |
| CAPN-01 | IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PRODUCTOS LÁCTEOS | RAUL AGAPITO DOMINGUEZ CHURA | MARIA ESTHER GIANNINI ZALLOCCO; RUDER MEDRANO ANTEZANA; PATRICIA SANDRA LAZARTE ASTULLA; SARAH MARCELA MELENDRES ARANIBAR; PRIMA LUZ COLQUE COPA | CENTRO ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES DE Y | 2023 AL 2024 |

| | | | | | | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| CAPN-07 | PELÍCULAS BIODEGRADABLES A BASE DE ALMIDONES SOLUBILIZADOS DE YUCA Y PAPA | SERGIO CARLOS CARBALLO CADIMA | | CENTRO ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES | DE Y | 2022 AL 2024 |
| CAPN-09 | PROPIEDADES TERMOMECÁNICAS, NUTRICIONALES Y DE PANIFICACIÓN DE HARINAS COMPUESTAS TRIGO-QUINUA CON LA ADICIÓN DE HIDROCOLOIDES | RAQUEL ANTEZANA GÓMEZ | MARCELA MELENDRES ARANIBAR; SERGIO CARBALLO CADIMA; LUZ COLQUE COPA | CENTRO ALIMENTOS PRODUCTOS NATURALES | DE Y | 2022 AL 2024 |
| CASA | Evaluación de la contaminación y resistencia a los compuestos antimicrobianos en plantas de tratamiento de aguas residuales y cuerpos de agua de la zona Metropolitana de Cochabamba | MERCEDES IRIARTE | ALVARO GUZMAN, FERNANDO PEREZ, BOTTANI (BIOLOGÍA) | MERCADO LUIS GABRIELA CLAROS | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2022 AL 2024 |
| CASA | Evaluación espacio temporal de la calidad de aguas superficiales y subterráneas y su relación con el uso de suelos en la zona media de la cuenca Chocaya | CARLA OPORTO PEREYRA | PABLO VELASCO(ULRA), MERCEDES CAERO | PRADO ALVAREZ | CENTRO DE AGUAS Y SANEAMIENTO AMBIENTAL | 2022 AL 2024 |
| CTA | Exploración de la diversidad fúngica de importancia local y científica de Bolivia: estudio morfológico, funcional y químico en busca de su revalorización y conservación. | SONIA TORRICO VALLEJOS | MARCELO CABRERA, MENDIETA BRITO, | DAVILA SONIA | CENTRO TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | DE 2022 AL 2024 |

| | | | | | |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|
| CTA | Aislamiento y caracterización de los principales metabolitos secundarios con potencial bioactivo de <i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (Payqo) y <i>Xanthium spinosum</i> L. (Ch`oqachapi) | ELIANA MALDONADO GUTIÉRREZ | GLORIA SAVEDRA CABRERA; SAMUEL SILES ALVARADO | CENTRO DE TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | 2022 AL 2024 |
| CAPN | Desarrollo de análogos de carne a partir de proteína de tarwi (<i>Lupinus matabilis</i> Sweet) y soya (<i>Glycine max</i>) usando tecnología de extrusión | DAYSI PEREZ REA | SANDER PEREZ VILLARROEL; ROCIO MORALES VARGAS | Centro de Alimentos y Productos naturales (CAPN) | 2022 AL 2024 |
| CBT | Estudio exploratorio observacional del dióxido de cloro en pacientes enfermos con COVID-19 | ERICK FERRUFINO GUARDIA | NANCY ROMERO GOMEZ | Centro de Biotecnología (CBT) | 2022 AL 2024 |
| CTA | Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento integral de la papa, maíz y frutas, para su uso en la industria alimentaria como alternativa para mitigar los efectos del cambio climático en la Provincia de Ayopaya, Cochabamba | JENNY ESPINOZA | INGRID TRIGO ROCHA; BERNARDO LÓPEZ ARZE; NELSON HINOJOSA SALAZAR | CENTRO DE TECNOLOGÍA AGROINDUSTRIAL | 2021 AL 2022 |

Relación de los Centros de Investigación con la Carrera

De los 21 centros de investigación de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT), 5 están directamente relacionados con la Carrera de Ingeniería Química. Estos centros cuentan con convenios internacionales y ofrecen oportunidades para que los estudiantes participen en módulos experimentales, laboratorios de investigación y proyecto de grado.

Además, los 16 docentes a dedicación exclusiva e investigadores transmiten su experiencia en sus clases, alineándose con los contenidos programáticos de las asignaturas.

Áreas de Especialización de los Investigadores

Los 16 docentes-investigadores vinculados a la Carrera trabajan en las siguientes áreas:

- Centro de Tecnología Agroindustrial
- Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental
- Centro de Alimentos y Productos Naturales
- Centro de Biotecnología

Al final de cada gestión, la DICyT evalúa el desempeño de los centros de investigación mediante el análisis del cumplimiento de los indicadores específicos de los POA's de cada investigador. Esta evaluación incluye una verificación técnica, científica y económica del desarrollo de los proyectos.

Este criterio se cumple plenamente.

4.3.3.4. Capacitación Docente

El Departamento de Posgrado de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT), Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG), la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT) y la Dirección de Relaciones Internacionales y Convenios (DRIC) ofrecen diversas áreas de formación relacionadas, directa o indirectamente, con la investigación y docencia universitaria dentro los cuales se destacan:

- Programas de doctorado internacional - Modalidad Sándwich dentro las cooperaciones ASDI y VLIR. Desde el año 2000, los profesionales de la UMSS

vienen realizando estudios de doctorado en universidades extranjeras destacadas, bajo la denominada “modalidad sándwich” que implica una distribución equitativa de las estadías entre universidades del exterior y la UMSS. Estos estudios se realizan en diferentes áreas y campos de conocimiento, abordando problemáticas de índole nacional, y fortaleciendo las infraestructuras con tecnología de punta para el desarrollo de sus investigaciones. Las áreas relacionadas a las carreras de química y alimentos son: Tecnologías Químicas (Alimentos, bioprocesos y nuevos materiales) y Energía (Biocombustibles, Modelos de sistemas energéticos, biomasa, biogás, celdas microbianas)

- Programas de doctorado internacional - Modalidad local - La generación de una masa crítica de investigadores con grado de PhD, formado por docentes altamente calificados de universidades prestigiosas del exterior, permite ofrecer programas locales de “doctorado internacional”, dirigido a docentes investigadores de la UMSS, personal de las universidades del Sistema de la Universidad Boliviana (SUB) y empleados de otras instituciones o empresas nacionales, con temáticas que contribuyen al desarrollo del país. Las áreas relacionadas a las carreras de química y alimentos son: Tecnologías Químicas (Alimentos, bioprocesos y nuevos materiales) y Energía (Biocombustibles, Modelos de sistemas energéticos, biomasa, biogás, celdas microbianas).
- La UMSS ha suscrito un Acuerdo con diferentes universidades europeas, la cual ha recibido financiamiento de la Comisión Europea dentro el programa ERASMUS+, para permitir la movilidad de personal académico/administrativo, entre estas universidades.

La Dirección de Posgrado en la Facultad de Ciencias y Tecnología (PG-FCyT), tiene a su cargo la formación de profesionales y académicos altamente calificados en las distintas áreas del conocimiento de su competencia; cuya oferta está estrechamente vinculada a la Investigación Científica y Tecnológica, propiciando la actualización y formación profesional continua. Se organizan y desarrollan Programas como Cursos orientados a grupos empresariales, ONGS, Instituciones públicas, de relevancia actual; muchos de ellos vinculados al desarrollo científico y de procesos de los Programas de Investigación, que cuentan con el soporte e intercambio de profesionales destacados de la Cooperación Internacional y Nacional. Paralelamente, el Posgrado de la FCyT cuenta

con una base importante de Convenios Internacionales como interinstitucionales, que permite garantizar contenidos de relevancia e interés en los procesos que desarrolla y el intercambio de docentes de reconocida trayectoria y experticia interuniversitaria.

Existen centros de investigación facultativos como el CTA (Centro de Tecnología Agroindustrial), CAPN (Centro de Alimentos y Productos Naturales), CBT (Centro de Biotecnología), CITEMA (Centro de Investigación de Tecnologías y Materiales), CUIE (Centro Universitario de Investigaciones en Energías), MEMI (Mejoramiento en la Enseñanza de la Matemática), CESA (Centro de Estadística Aplicada) y otros, que están vinculados directamente a trabajos de tesis de investigación a nivel de maestría y doctorado. Además, ofrece formación avanzada en cursos específicos para docentes de la FCyT. Adicionalmente, la unidad de Posgrado de La Facultad (PG-FCyT) también cuenta con un Programa de Diplomado, Especialidad y Maestría en Docencia Universitaria, diseñado para que los docentes actualicen sus conocimientos en pedagogía y didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para fortalecer la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en los últimos años se ha priorizado la formación de docentes en programas de maestría y doctorado mediante convenios internacionales. Durante el periodo 2019-2024, se incorporaron:

- 5 docentes investigadores con grado de doctorado (75%)
- 1 docente investigador con maestría (25%)

La formación continua es un pilar fundamental de la Carrera, lo que se refleja en los 7 docentes de Ingeniería Química que concluyeron estudios de doctorado.

Aunque la Carrera ha avanzado en la formación de su planta docente, este criterio se cumple parcialmente. Es necesario fortalecer aún más la formación continua de docentes para garantizar una educación de alta calidad y acorde a los estándares internacionales.

4.3.3.5. Régimen de Dedicación

En la Carrera de Ingeniería Química, el cuerpo docente se clasifica en tres categorías, dependiendo de las actividades académicas que desempeñan. Estas funciones pueden estar enfocadas principalmente en la formación académica o en la investigación científica y aplicada.

La Tabla 19 presenta la distribución de los docentes según las funciones que desempeñan dentro de la Carrera, permitiendo visualizar el equilibrio entre enseñanza e investigación.

Esta clasificación es fundamental para garantizar una formación integral a los estudiantes, combinando docencia, investigación.

Tabla 19. Distribución de los docentes según las funciones que desempeñan dentro de la Carrera

| Clasificación | N° Docente | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|-----------------|
| Docentes a dedicación exclusiva | 15 | 22,73% |
| Docentes investigadores | 16 | 24,24% |
| Docentes a tiempo parcial | 35 | 53,03% |
| Total | 66 | 100,00 % |

Por otro lado, en la Tabla 20 se puede observar la distribución de carga horaria de los investigadores.

Tabla 20. Distribución de carga horaria de investigadores a diferentes actividades

| Actividad | Horas académicas/ semestre | Porcentaje |
|---------------------------|----------------------------|---------------|
| Investigación y Extensión | 160 | 22,73 |
| Académicas | 544 | 77,27 |
| Totales | 704 | 100,00 |

Este criterio se cumple en su totalidad.

4.3.3.6. Selección, Evaluación y Promoción

La designación y promoción del personal docente en la Carrera de Ingeniería Química se rige estrictamente por la legislación universitaria vigente de la UMSS, la cual regula el ingreso, promoción y evaluación del desempeño en docencia e investigación.

El Reglamento General de la Docencia, en su Artículo 2º, establece que este marco normativo se fundamenta en los principios y objetivos de la Universidad Autónoma Boliviana, promoviendo la libertad de expresión, la defensa de la autonomía universitaria y el cogobierno. Además, estipula la evaluación periódica de los docentes, el ingreso

mediante selección y admisión (Capítulo VI, artículos 46 al 86) y/o pruebas de oposición, así como su inclusión en el escalafón docente.

Dicha legislación también prevé una evaluación periódica del desempeño docente, establecida en el Capítulo VII, artículos 87 al 108. La aplicación de este reglamento es responsabilidad del Honorable Consejo de Carrera y del Honorable Consejo Facultativo, que conforman las comisiones evaluadoras en estricto cumplimiento del cogobierno universitario.

La evaluación se realiza anualmente y está reglamentada en el Artículo 106, que establece que tanto docentes titulares como extraordinarios son evaluados bajo los mismos criterios. Dos meses antes de la finalización de su contrato, se define su ratificación o remoción en función de su desempeño. La modalidad de evaluación de cada docente se traduce en un puntaje de escala de categorías, la misma que se presenta en la Tabla 21.

Tabla 21. Puntaje para la Evaluación Docente

| Actividad | Dedicación Exclusiva | Dedicación Parcial |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Labor docente | 70 | 70 |
| Investigación y/o interacción social | 50 | - |
| Producción intelectual y/o cursos de perfeccionamiento | 40 | 60 |
| Participación en la vida universitaria | 20 | 20 |
| Total | 180 puntos | 150 puntos |

El Reglamento General de la Docencia de la UMSS establece un sistema de evaluación y categorización para los docentes, asegurando la calidad en la enseñanza y la mejora continua en la labor académica.

Evaluación y Permanencia Docente

- Según los artículos 23° al 25°, los puntos de categoría se acumulan año tras año.

- Los docentes que, en su primer año, no alcancen un mínimo de 30 puntos de evaluación en su labor académica, serán removidos automáticamente.

De acuerdo con el Capítulo III, Artículo 16°, la Carrera docente se inicia tras la aprobación del proceso de selección, evaluación y admisión, con el nombramiento de docente titular u ordinario.

El plan de Carrera docente se basa en los principios del escalafón docente, el cual considera:

- Mérito profesional
- Aporte a la docencia, investigación y extensión universitaria
- Clasificación docente en niveles y categorías según el currículo académico del profesor.

Las evaluaciones anuales determinan la escala de categorías docentes, asegurando la calidad y el desarrollo profesional.

La Tabla 22 presenta la clasificación de los docentes según el puntaje acumulado, reflejando su crecimiento y permanencia dentro de la Universidad.

Tabla 22. Puntaje según categoría docente

| Categorías | Puntaje Acumulado |
|-------------------|--------------------------|
| A | < 180 puntos |
| B | 181- 480 puntos |
| C | > 480 puntos |
| Profesor Emérito | > 800 puntos |

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.3.4. Personal de Apoyo

4.3.4.1. Calificación Técnica del Personal (bibliotecarios y auxiliares).

En la FCyT se cuenta con personal de apoyo en una cantidad de 7, capacitados con cursos básicos y cursos técnico teóricos a distancia sobre bibliotecología. Así también, la Carrera de Ingeniería Química cuenta con 39 auxiliares (Investigación y Docencia), ver Tabla 23.

El control de asistencia diaria se realiza mediante registro biométrico, controlado por la Oficina de Control Biométrico, del Departamento de Personal Académico de la Dirección de Planificación Académica.

Tabla 23. Porcentaje de la distribución de carga horaria de Auxiliares

| Auxiliar | Cantidad | Horas/mes | Porcentaje |
|----------------------|-----------|-------------|------------|
| Investigación | 24 | 80 | 61,54 |
| Aula y/o laboratorio | 15 | 40 | 38,46 |
| Total | 39 | 2520 | 100 |

Este criterio se cumple plenamente.

4.3.4.2. Selección, Evaluación y Promoción del Personal de Apoyo

Para los auxiliares de Docencia e Investigación, la selección, evaluación y promoción se realiza mediante examen de suficiencia y calificación de méritos, de acuerdo al Reglamento General de Auxiliatura, que se encuentra dentro la Legislación Universitaria. Una vez seleccionados se hace el nombramiento por el lapso de un año calendario. Para el personal de apoyo la selección y promoción es por calificación de méritos.

Este criterio se cumple plenamente.

COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 3

La Carrera cuenta con mecanismos establecidos para evaluar los resultados del proceso formativo, como estudios de cohorte y análisis de duración promedio, que permiten identificar áreas de mejora en la eficiencia académica. Sin embargo, se requiere fortalecer la implementación de ajustes correctivos basados en estos análisis para optimizar el proceso. En cuanto al seguimiento de los graduados, se evidencian altos

niveles de empleabilidad y desempeño profesional acorde al perfil de egreso, aunque es limitada su participación en actividades de asesoramiento y mejora de la carrera, y se necesita reducir el tiempo medio para la obtención del primer empleo. Respecto al cuerpo docente, se destaca su experiencia y calificación, con avances en la proporción de docentes con maestría y doctorado, pero es necesario actualizar los reglamentos de selección, evaluación y promoción, especialmente en investigación, y optimizar la capacitación docente. En relación al personal de apoyo, aunque existen normativas claras para su selección y evaluación, el número de personal técnico y administrativo es insuficiente, y se requiere fortalecer su capacitación y profesionalización. Para garantizar la calidad de manera permanente, se sugieren acciones como fortalecer la implementación de ajustes correctivos, fomentar la participación de los graduados, actualizar los reglamentos docentes, optimizar la capacitación docente y aumentar el personal de apoyo. En términos de cumplimiento de criterios, la Carrera muestra un alto nivel en la evaluación del proceso formativo y la calificación docente, un cumplimiento medio en la implementación de ajustes y la participación de graduados, y un cumplimiento bajo en la suficiencia del personal de apoyo y la actualización de reglamentos docentes. La Carrera cuenta con bases sólidas, pero es fundamental abordar las áreas de mejora para fortalecer su eficiencia académica, vinculación laboral y actualización interna, asegurando su competitividad y calidad a largo plazo.

4.4. DIMENSIÓN 4 INFRAESTRUCTURA

4.4.1. Infraestructura Física y Logística

4.4.1.1. Aulas y Salas de Actividades

Las aulas destinadas al desarrollo de las actividades académicas de la Carrera de Ingeniería Química están distribuidas dentro de la Facultad de Ciencias y Tecnología (FCyT) y son compartidas con otras Carreras, de acuerdo con los horarios establecidos por el Centro de Procesamiento de Datos (CPD). La asignación de aulas se realiza considerando la cantidad de estudiantes por materia y docente, optimizando el uso del espacio disponible.

Las clases se imparten en dos infraestructuras principales:

- Bloque antiguo, que ha albergado las actividades académicas desde hace años.
- Edificio nuevo, inaugurado el año 2007, con instalaciones modernizadas para mejorar las condiciones de enseñanza.

En la Tabla 24 se presenta un detalle sobre el número de aulas disponibles, sus capacidades y el área total destinada al dictado de materias de la Carrera de Ingeniería Química.

Tabla 24. Resumen de todas las Aulas Repartidas en la Facultad

| Nº | AULA | CAPACIDAD | SUPERFICIE m ² |
|----|----------------------------------|-----------|---------------------------|
| 1 | 690-B Data | 75 | 54,87 |
| 2 | 690-D Data | 74 | 66,63 |
| 3 | 691-A Data Televisor-Computadora | 167 | 150 |
| 4 | 691-B Data Televisor-Computadora | 167 | 150 |
| 5 | 691-C Data | 126 | 113,1 |
| 6 | 691-D Data | 121 | 108,47 |
| 7 | 691-E Data Televisor-Computadora | 150 | 167 |

| | | | |
|----|----------------------------------|-----|--------|
| 8 | 691-F Data Televisor-Computadora | 150 | 167 |
| 9 | 692-A Data | 150 | 167 |
| 10 | 692-B Data | 150 | 167 |
| 11 | 692-C Data | 126 | 113,44 |
| 12 | 692-D Data | 121 | 108,82 |
| 13 | 692-E Data | 150 | 167 |
| 14 | 692-F Data | 150 | 167 |
| 15 | 692-G Data | 67 | 60,68 |
| 16 | 692-H Data | 62 | 56,01 |
| 17 | 693-A Data | 150 | 167 |
| 18 | 693-B Data | 150 | 167 |
| 19 | 693-C Data | 126 | 113,62 |
| 20 | 693-D Data | 121 | 109,01 |
| 21 | 613 (LAB) Data | 30 | 66,98 |
| 22 | 614 (LAB) Data | 30 | 67,81 |
| 23 | 615 (LAB) Data | 30 | 65,97 |
| 24 | 616 (LAB) Data | 30 | 65,45 |
| 25 | 612 Data | 192 | 173 |
| 26 | 617 Data | 187 | 168,14 |
| 27 | 617-B Data | 96 | 86,65 |
| 28 | 617-C Data | 97 | 87,27 |
| 29 | 618 (LAB) Data | 25 | 66,15 |
| 30 | 620 (LAB) Data | 25 | 73,80 |

| | | | |
|----|----------------------------------|-----|--------|
| 31 | 621 (LAB) Data | 25 | 65,21 |
| 32 | 607 Data | 190 | 171,1 |
| 33 | 622 Data | 189 | 170 |
| 34 | 623 Data | 187 | 168,21 |
| 35 | 624 Data | 188 | 169,13 |
| 36 | 625-C Data | 76 | 68,83 |
| 37 | 625-D Data | 80 | 60,13 |
| 38 | 642 Data | 120 | 97,12 |
| 39 | 651 Data | 80 | 83,20 |
| 40 | 660 Data | 90 | 77,62 |
| 41 | 661 Data | 90 | 77,79 |
| 42 | 632 Data | 55 | 45,83 |
| 43 | CAE (LAB) Televisor-Computadoras | 30 | 93,07 |
| 44 | CTA Sala de Cómputo Data | 12 | 67,98 |
| 45 | 684 L0 (LAB) Data | 30 | 83,05 |
| 46 | 684 L8 (LAB) Data | 30 | 72,13 |
| 47 | 683 B (LAB) Data | 25 | 35,23 |
| 48 | 682L3 Data | 25 | 35,23 |
| 49 | 680 B Data | 25 | 35,23 |
| 50 | 680 J (LAB) Data | 30 | 83,05 |
| 51 | 680 L (LAB) Data | 30 | 72,13 |
| 52 | 680 G (LAB) Data | 25 | 64,23 |
| 53 | 680 I (LAB) Data | 30 | 60,92 |

| | | | |
|---------|-----------|-----|----------------|
| 54 | AUDITORIO | 270 | 300,00 |
| TOTALES | | | 5718,29 |

A partir de los datos presentados en la tabla, se puede concluir que la relación entre el área total disponible para aulas (5718,29 m²) y la cantidad de estudiantes inscritos en la Carrera de Ingeniería Química para la gestión II/2024 (1704 estudiantes) da como resultado un promedio de 3,35 m² por estudiante.

Es importante mencionar que, en los primeros semestres de la carrera, la comodidad de los estudiantes puede verse afectada por el alto número de estudiantes en estos niveles. Sin embargo, se han hecho los esfuerzos necesarios para mitigar esta dificultad gracias a la separación de grupos, la asignación de aulas amplias y cómodas en el nuevo edificio construido, y la distribución estratégica de los espacios según el horario y la cantidad de estudiantes por asignatura. Además, se ha implementado la modalidad de aulas remotas, permitiendo la realización de clases híbridas, lo que no solo optimiza el uso de los espacios físicos, sino que también mejora las condiciones de aprendizaje para los estudiantes, brindando mayor flexibilidad y acceso a la educación.

Por lo tanto, la disponibilidad de aulas para la Carrera de Ingeniería Química se considera en general satisfactoria.

4.4.1.2. Salas de Trabajo para los Docentes

Los Docentes e Investigadores de la Carrera de Ingeniería Química cuentan con salas de trabajo y salas de reuniones en los distintos centros dependientes del Departamento de Química.

En la Tabla 25 se muestra un resumen del equipamiento que existe en cada centro de investigación.

Tabla 25. Equipamiento de los centros de investigación

| °N | Centro | Número de docentes | Número de oficinas | Sala de Reuniones | Equipamiento Informático | Acceso a redes de computación |
|----|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Centro de Tecnología Agroindustrial | 17 | 14 | 1 auditorio | Proyector, Data Display, computadoras | Acceso a internet |
| 2 | Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental | 10 | 10 | 2 auditorios | Proyector, Data Display, computadoras | Acceso a internet |
| 3 | Centro de Alimentos y Productos Naturales | 16 | 11 | 1 auditorio | Proyector, Data Display, computadoras | Acceso a internet |
| 4 | Centro de Biotecnología | 7 | 10 | 1 auditorio | Proyector, Data Display, computadoras | Acceso a internet |
| 5 | Centro de Servicios y Análisis Químicos | 2 | 2 | 1 auditorio | Proyector, Data Display, computadoras | Acceso a internet |
| 6 | Centro de investigación de Tecnología de Materiales | 3 | 2 | 1 auditorio | Proyector, Data Display, computadoras | Acceso a internet |

En la Facultad de Ciencias y Tecnología, según el Estatuto Orgánico de la Universidad Mayor de San Simón, los docentes se clasifican en ordinarios y extraordinarios. Estos también se conocen como titulares y docentes invitados o de dedicación parcial, respectivamente. Dentro de estas categorías, existen docentes con dedicación exclusiva, a tiempo completo e investigadores, quienes imparten clases en la Carrera de Ingeniería Química, sumando un total de **66 docentes**. Los investigadores y docentes a dedicación exclusiva desarrollan actividades de investigación en alguno de los Centros de Investigación de la Facultad, además de impartir clases. La mayoría de ellos cuentan con oficinas equipadas con escritorios, computadoras, servicio de internet e intranet.

Por otro lado, los docentes a tiempo horario, que trabajan en otras instituciones o dictan solo algunas materias en la Carrera, así como los docentes a tiempo completo, no disponen de espacios adecuados para preparar sus clases o atender consultas de los estudiantes.

Con la finalidad de solucionar esta problemática, que no solo afecta a Ingeniería Química sino a otras Carreras de la Facultad, la Asociación Facultativa de Docentes presentó el año 2017 un proyecto para la construcción de salas de trabajo. Este proyecto fue gestionado a través de la Dirección Universitaria de Evaluación y Acreditación (DUEA) para su aprobación y ejecución por las autoridades universitarias cuyo financiamiento corresponde a los recursos provenientes del IDH, que son asignados por el gobierno nacional a la universidad los que tienen un destino definido para infraestructura, equipamiento e investigación. Los ambientes de la Asociación Docente de la FCyT se encuentran a disposición de la comunidad universitaria desde el año 2019 a la fecha.

A continuación, se presenta el desglose del número de docentes con dedicación exclusiva e investigadores, junto con los espacios en los que desempeñan sus actividades dentro de los distintos Centros de Investigación, Programas y Proyectos, los cuales tienen una relación directa con el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Carrera de Ingeniería Química.

En cuanto al grado de cumplimiento de este criterio, se considera parcial, ya que actualmente no se dispone de salas u oficinas para todos los docentes.

Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)

Tabla 26. Información Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)

| | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de docentes e Investigadores | 17 |
| Número de oficinas | 14 Oficinas adecuadas equipadas a sus funciones correspondientes, buena iluminación |
| Sala de reuniones con estudiantes y otros docentes | 1 Auditorio, disponible a los docentes y estudiantes con equipamiento necesario |
| Equipamiento informático necesario | Proyector de acetato, Data Display, computadoras para cada docente e investigador, televisor |
| Acceso a redes de computación | Acceso a internet e intranet |

Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)

Tabla 27. Información Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)

| | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de docentes e Investigadores | 10 |
| Número de oficinas | 10 Oficinas adecuadas equipadas a sus funciones correspondientes, buena iluminación |
| Sala de reuniones con estudiantes y otros docentes | 2 Auditorios, disponible a los docentes y estudiantes con equipamiento necesario |
| Equipamiento informático necesario | Proyector de acetato, Data Display, computadoras para cada docente e investigador, televisor |
| Acceso a redes de computación | Acceso a internet e intranet |

Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)

Tabla 28. Información Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de docentes e Investigadores | 16 |
| Número de oficinas | 10 Oficinas adecuadas equipadas a sus funciones correspondientes, buena iluminación |

| | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Sala de reuniones con estudiantes y otros docentes | 1 Auditorio, disponible a los docentes y estudiantes con equipamiento necesario |
| Equipamiento informático necesario | Data Display, computadoras para cada docente e investigador, televisor |
| Acceso a redes de computación | Acceso a internet e intranet |

Centro de Biotecnología (CBT)

Tabla 29. Información Centro de Biotecnología (CBT)

| | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de docentes e Investigadores | 7 |
| Número de oficinas | 10 Oficinas adecuadas equipadas a sus funciones correspondientes, buena iluminación |
| Sala de reuniones con estudiantes y otros docentes | 1 sala pequeña, disponible a los docentes y estudiantes con equipamiento necesario |
| Equipamiento informático necesario | Proyector de acetato, Data Display, computadoras para cada docente e investigador, televisor |
| Acceso a redes de computación | Acceso a internet e intranet |

Laboratorio de Servicios

Tabla 30. Información Laboratorio de Servicios

| | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de docentes e Investigadores | 2 |
| Número de oficinas | 10 Oficinas adecuadas equipadas a sus funciones correspondientes, buena iluminación |
| Sala de reuniones con estudiantes y otros docentes | 1 Ambiente, disponible a los docentes y estudiantes con equipamiento necesario |
| Equipamiento informático necesario | Computadoras para cada docente e investigador. |

| | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Acceso a redes de computación | Acceso a internet e intranet |
|--------------------------------------|------------------------------|

Centro de Investigación en Tecnología de Materiales y Laboratorio de Procesos Químicos (CITEMA)

Tabla 31. Centro de Investigación en Tecnología de Materiales y Laboratorio de Procesos Químicos (CITEMA)

| | |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de docentes e Investigadores | 3 |
| Número de oficinas | 2 Oficinas adecuadas equipadas a sus funciones correspondientes, buena iluminación |
| Sala de reuniones con estudiantes y otros docentes | 1 Ambiente, disponible a los docentes y estudiantes. |
| Equipamiento informático necesario | Computadoras para cada docente e investigador, televisor |
| Acceso a redes de computación | Acceso a internet e intranet |

4.4.1.3. Servicio de Apoyo al Docente y sus Instalaciones

Para el dictado de las clases teóricas los docentes de la CIQ cuentan con aulas distribuidas en el bloque antiguo y en el edificio nuevo, las aulas del bloque antiguo cuentan con equipamiento necesario, como también las aulas del edificio nuevo están equipadas para que los docentes puedan hacer uso de data display, aprovechando esto un número significativo de docentes hace uso de este tipo de tecnología, algunos docentes para reforzar sus clases hacen uso de plataformas virtuales. En general la dotación de equipos como ser data display, por ahora es satisfactorio, para la institución, en los elementos tecnológicos TIC's, para los docentes se ha ido realizando los talleres de capacitación para que ellos puedan mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje.

Se han implementado 4 aulas remotas, ubicadas en el Edificio Nuevo de aulas.

Infraestructura y Equipamiento para Laboratorios

Los docentes que dictan las materias de laboratorios o prácticas en los primeros semestres tropiezan también con dificultades en cuanto a la infraestructura del Departamento de Química y sus ambientes, así como en la dotación de materiales, reactivos y equipos debido a la cantidad de estudiantes que cursan en estos primeros semestres, los docentes deben extremar sus esfuerzos para cumplir con el avance de sus materias. Para superar esta dificultad las autoridades facultativas y universitarias se construyó con recursos del IDH un edificio de 4 pisos destinado exclusivamente para laboratorios para las diferentes carreras de la facultad. Actualmente, se disponen de espacios en este edificio, exclusivamente para laboratorios.

Laboratorios en el Ciclo Intermedio y Profesionalización

En el ciclo intermedio y de profesionalización se nota una mejoría en la realización de las prácticas de módulos experimentales, laboratorios de investigación, prácticas industriales y materias como: Laboratorio de Fenómenos de Transporte, Laboratorio de Termodinámica, Laboratorio de Operaciones Unitarias I, Laboratorio de Operaciones Unitarias II, Laboratorio de Reactores, Instrumentación de Procesos y Proyecto de Grado; donde los docentes investigadores que cumplen funciones en estos centros, hacen uso de la infraestructura de los mismos, que cuentan con equipamiento de última generación, acorde a los requerimientos del avance de la ciencia y la tecnología, lo que permite a los estudiantes tener una vinculación más estrecha con las tecnologías de procesamiento, manipulación de equipos e instrumentos, que enriquecen su formación profesional.

Seguimiento Académico y Control Docente

El sistema de seguimiento académico se gestiona a través del Centro de Procesamiento de Datos (CPD), encargado del registro académico. Los docentes realizan la transcripción de calificaciones de manera digital, por medio del sistema WEBSISS, permitiendo que los estudiantes consulten sus notas a través de la página web oficial de la Universidad, accediendo con un código asignado por el CPD al momento de su inscripción en la Carrera.

En cuanto al control de asistencia de docentes e investigadores, se emplea el sistema:

- **Registro biométrico:** implementado para investigadores y docentes de dedicación exclusiva; y supervisado por la Oficina de Control Biométrico, división de la Dirección de Planificación Académica (DPA). En situaciones eventuales se utilizan planillas de registro.

4.4.1.4. Servicio de Mantenimiento y Conservación

La Universidad Mayor de San Simón cuenta con los Departamentos de Infraestructura y de Servicios Generales, responsables del mantenimiento, mejoramiento y conservación de toda la infraestructura universitaria. Estos departamentos atienden cualquier problema relacionado con la infraestructura física, eléctrica y de plomería, asegurando su correcto funcionamiento.

Por otro lado, el Departamento de Química dispone de dos funcionarios encargados de labores de limpieza, portería y mensajería. Además, cuenta con un Taller de Vidrio (Imagen 1), donde se fabrican algunos equipos para los laboratorios y se reparan aquellos que hayan sufrido daños durante su manipulación.

En cuanto a los Centros de Investigación que poseen equipos de alta tecnología, estos cuentan con personal especializado para realizar el mantenimiento correspondiente. En algunos casos, cuando se requiere una reparación más compleja, se debe recurrir a la empresa proveedora del equipo, cuyos técnicos se encargan del mantenimiento y reparación.

Los aspectos favorables y desfavorables del cumplimiento del componente en relación y las acciones en marcha para garantizar la calidad en forma permanente se expresan en el Compendio Evaluativo de la Dimensión.

4.4.2. Biblioteca

4.4.2.1. Instalaciones Físicas de Biblioteca

La Facultad de Ciencias y Tecnología dispone de una Biblioteca Central Facultativa, cuya bibliografía está clasificada y catalogada según las diversas ramas de la Ciencia y Tecnología. Además, las distintas Carreras han establecido bibliotecas especializadas en sus respectivos Departamentos y Centros de Investigación, para apoyar la consulta de docentes y estudiantes de las diversas carreras.

En particular, los estudiantes y docentes de las Carreras de Química tienen también acceso a las Bibliotecas Central de la Facultad como a las bibliotecas de los Centros de Investigación.

- Área total construida: 1506,26 m²
- Área de almacenamiento de libros: 118,83 m²
- Área de la sala de lectura: 1128.27 m²

Servicios que oferta:

- Búsqueda de los diferentes tipos de documentos existentes en cada una de las bibliotecas registradas en el sistema.
- Información de los diferentes documentos existentes en las bibliotecas registradas.
- Reserva de documentos bibliográficos vía intranet (red) e internet (web).
- Préstamos y devoluciones sistematizadas vía intranet (red).
- Registro y control de lectores.
- Seguimiento y control de préstamos y devoluciones.
- Registro y administración de datos de los diferentes tipos de documentos existentes en las bibliotecas.
- Reportes y estadísticas de los diferentes movimientos bibliográficos registrados en el sistema

A continuación, la Tabla 26 presenta una descripción detallada de la ubicación de las bibliotecas existentes, el número de ambientes, el área que cubren y los servicios en línea disponibles.

Tabla 32. Bibliotecas de la Facultad

| Biblioteca | Ubicación | Área [m ²] | Nº Ambientes | Servicios en Línea |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------------|
| Biblioteca Central | Campus Facultativo (Sucre frente al Parque la Torre) | 370 | 2 | Sí-Programa ABCD |
| Centro de Tecnología Agroindustrial | Instalaciones del Centro (Planta Alta) | 35 | 1 | Consulta en línea en página de la Carrera |
| Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental | Instalaciones del Centro (Sala de edición de video) | 20 | 1 | Consulta en línea en página de la Carrera |
| Centro de Alimentos y Productos Naturales | Instalaciones del Centro (Planta Baja) | 4 | 1 | Consulta en línea en página de la Carrera |
| Centro de Biotecnología | Instalaciones del Centro | 20 | 1 | Consulta en línea en página de la Carrera |

4.4.2.2. Calidad, Cantidad y Actualización del Acervo

Como se muestra en la Tabla 33, las bibliotecas que respaldan el área de Química disponen de la bibliografía básica necesaria para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto de la Carrera de Ingeniería Química como de otras.

Tabla 33. Cantidad de Libros, Tesis y Proyectos de Grado

| Bibliotecas | Nº de libros | Nº de proyectos de grado y tesis |
|-------------------------------------------|--------------|----------------------------------|
| Central Facultativa | 12114 | 10448 |
| Centro de Tecnología Agroindustrial | 250 | 203 |
| Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental | 746 | 95 |
| Centro de Alimentos y Productos Naturales | 302 | 101 |
| Centro de Biotecnología | 160 | 103 |

| | | |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|
| Centro de Estudiantes de Química y Alimentos | 275 | 20 |
| Total | 13847 | 10970 |

La Biblioteca Central de la Facultad dispone de ejemplares de Tesis, Proyectos de Grado y Trabajos Dirigidos realizados en las Carreras de Química y Alimentos. Además, cuenta con ediciones anteriores de revistas científicas, las cuales están disponibles para estudiantes y docentes.

En la biblioteca de FCyT, existe una hemeroteca con suscripciones vigentes a los periódicos: Los Tiempos y la Razón, con más de 4000 títulos a la fecha. También existen publicaciones periódicas discontinuas que no son de suscripción, las cuáles son las siguientes:

- Chemical Abstracts.
- Analytical Abstracts.
- Revistas de Informática.
- Revistas de Física.
- Revistas de Matemáticas.

La Universidad Mayor de San Simón, a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (DICyT), ejecuta el Programa de Fortalecimiento de Recursos de Información Científica (PROFRIC), cuyo objetivo es gestionar y capacitar de forma continua en el acceso y uso de recursos electrónicos de información científica.

Los recursos de información científica son herramientas esenciales para el soporte a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, mediante las cuales se puede acceder a un vasto universo de estudios, investigaciones, bases de datos, libros, artículos y otros contenidos en el ámbito del conocimiento científico, permitiendo la actualización continua en el campo de la investigación, así como también la facilitación de la colaboración científica.

Suscripciones en línea con las que cuenta la UMSS, a través de la DICyT:

- Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search>
- Up to Date: <https://www.uptodate.com/contents/search>
- Mendeley: <https://www.mendeley.com/>

4.4.2.3. Catalogación y Acceso al Acervo

La selección y adquisición de libros para la biblioteca se lleva a cabo según las necesidades de reposición y actualización bibliográfica identificadas por los distintos departamentos de la Facultad. Estos departamentos presentan sus requerimientos a la máxima autoridad facultativa (Decano) para la reposición de libros básicos deteriorados o la adquisición de material bibliográfico actualizado.

Para este propósito, se destinan fondos específicos, los cuales son presupuestados en los Planes Operativos Anuales de la Facultad, financiados con recursos del IDH y mediante donaciones de instituciones locales, nacionales e internacionales.

La catalogación de los libros de la biblioteca facultativa se realiza según las Reglas de Catalogación Angloamericana, mientras que su clasificación sigue el Sistema de Clasificación Decimal Dewey Ed. 21. Además, el proceso de organización bibliográfica se apoya en las Tablas de Cutter y Tesauros spines. Esta información ha sido proporcionada por los funcionarios de la biblioteca facultativa.

La Biblioteca Central de la Facultad cuenta con un catálogo electrónico que registra todos los libros disponibles. Se ha implementado un nuevo sistema de búsqueda en línea, permitiendo a los estudiantes acceder al catálogo desde cualquier lugar a través de internet ([TECLI](#)).

El soporte informático que se utiliza en la Biblioteca de FCYT, dentro del proceso de mejora de los servicios a los usuarios a través de la automatización usando el formato ABCD, cuenta con 2 bases de datos. Ellas son:

- Base de datos libros.
- Base de datos tesis.

La biblioteca de química cataloga sus textos/libros, haciendo el uso de códigos, según cuenta el área de la temática de cada uno.

Por otro lado, la codificación utilizada en los Centros de Investigación se basa en áreas específicas o en los proyectos en desarrollo, criterio que también se considera para la adquisición de nuevo material bibliográfico. Para la búsqueda bibliográfica, estos centros disponen de catálogos impresos que facilitan la consulta.

4.4.2.4. Forma de Acceso al Acervo, Redes de Información y Sistemas Inter- Bibliotecarios

La biblioteca central de la FCyT trabaja en la implementación de un sistema interbibliotecario a nivel universitario el cual se denomina “Red de Bibliotecas San Simón” que permite mantener una relación con las bibliotecas de las distintas facultades además con los diferentes centros de investigación de la universidad.

El préstamo de libros para consulta en la biblioteca central facultativa es mediante un sistema cerrado es decir que las personas que se prestan un libro en el interior de la biblioteca no pueden llevar el documento fuera de los ambientes de las salas de lectura, esto debido a la pérdida de libros que se ha venido produciendo en todo este tiempo, los carnets de estudiante y de identidad son un respaldo para evitar la pérdida de libros y el carnet de identidad para los docentes

En la biblioteca de la FCyT se tiene dos modalidades de préstamos:

Modalidad de Préstamo y su Descripción

Préstamo en sala

Es el servicio de consulta del material bibliográfico que se concede dentro del recinto de la biblioteca. Se ofrece a todo usuario que acuda a la misma, es decir miembros de la comunidad universitaria y público en general mediante la presentación del documento de identidad acompañado de otro documento o carnet vigente de la institución en la cual se encuentre adscrito de acuerdo a los requisitos de préstamo.

Toda la bibliografía puede ser consultada en el horario de atención al público, un usuario puede sacar 2 libros en sala.

Los requisitos para el préstamo de material bibliográfico son:

- Es imprescindible presentar un documento que identifique al usuario (carnet de universitario y cédula de identidad).
- El préstamo del material bibliográfico puede renovarse, siempre que los plazos no, estén vencidos.
- Se aplican sanciones por incumplimiento de los plazos de devolución.

Préstamos a domicilio:

Es el servicio mediante el cual se le concede el préstamo del material bibliográfico a los miembros de la UMSS, estudiantes, docentes, investigadores, administrativos, mediante la presentación del carnet y el cumplimiento de los requisitos de préstamo, para ser consultado fuera del recinto de la biblioteca por un tiempo determinado de 24 horas. Por lo general se excluye el préstamo externo las obras de referencia (diccionarios, atlas, enciclopedias, tesis, revistas, obras de reserva, y cualquier otra que considere la biblioteca).

Se puede acceder a préstamos a domicilio a aquellos libros o publicaciones de los que exista más de un ejemplar, los préstamos son de 24 horas, 1 solo ejemplar por usuario.

Requisitos y Normas para el Préstamo

La biblioteca tiene establecidas sus propios requisitos y normas para la realización de préstamos de los diferentes tipos de documentos, sin embargo, están basadas en los requisitos que se mencionan a continuación:

Estudiantes nuevos

Con Carnet de Identidad y matrícula (solo a sala) según nota enviada de Vicerrectorado N° 196/96 de fecha 11 de julio de 1996.

Estudiantes regulares

Con Carnet de Identidad y Carnet Universitario (sala y domicilio).

Docentes

Con Carnet de Identidad (sala y domicilio).

Estudiantes de colegio

Carnet de Identidad y/o del padre de familia (solo sala).

Administrativos

Carnet de Identidad y/o carnet de asegurado (sala y domicilio).

La modalidad de préstamo en la biblioteca del Departamento de Química, se realiza solamente a estudiantes y docentes de la carrera, con la presentación de su carnet universitario, el estudiante tendrá permitido el préstamo de un libro, durante 24 horas.

La modalidad de préstamo y devolución es de forma eficaz y dinámica, con personal especializado en el horario de atención establecido.

4.4.3. Instalaciones Especiales y Laboratorios

La Carrera mediante la jefatura del Departamento de Química en coordinación con el Centro de Procesamiento de Datos de la Facultad (CPD) realiza la distribución de los espacios disponibles, estableciendo un cronograma para los ciclos básico e intermedio de formación. Dicho cronograma, que abarca laboratorios como: Química General, Fisicoquímica, Orgánica I y II, y Analítica Cuantitativa. Debido a la masificación estudiantil en los primeros semestres, se ha optado por crear grupos paralelos para facilitar el desarrollo de las prácticas.

En los ciclos intermedio y de profesionalización, los laboratorios cuentan con el equipamiento, instrumentos e insumos necesarios para cubrir las asignaturas del plan de estudios, tales como Termodinámica, Módulos Experimentales, Operaciones Unitarias I y II, Laboratorio de Investigación, Reactores e Instrumentación de Procesos, Práctica Industrial y Proyecto de Grado; estas asignaturas se desarrollan en los Centros de Investigación, donde los docentes e investigadores se desempeñan como tutores.

Actualmente, se ha establecido un cronograma para la distribución y uso de equipos, materiales e insumos, garantizando que todos los estudiantes participen activamente en las clases prácticas.

4.4.3.1. Instalaciones físicas de los laboratorios e instalaciones especiales

La Carrera con laboratorios e instalaciones diseñadas para garantizar un entorno seguro y adecuado para la formación académica y el desarrollo de prácticas especializadas. Estas instalaciones incluyen acceso a agua potable, campanas de extracción, sistemas de ventilación, iluminación óptima y un suministro estable de energía eléctrica.

Los laboratorios están equipados con mesones revestidos con cerámica para facilitar la limpieza y resistencia a sustancias químicas, además de soportes universales que permiten la sujeción de distintos dispositivos y materiales.

Para los ambientes en los que se manipulan ácidos corrosivos y solventes orgánicos, se dispone de campanas de extracción especializadas que aseguran una correcta evacuación de vapores y gases, garantizando así la seguridad de los estudiantes y docentes.

El equipamiento especializado se encuentra distribuido en espacios acondicionados según las características y requerimientos de cada equipo, permitiendo un uso eficiente y seguro de los recursos tecnológicos disponibles.

4.4.3.2. Equipamientos, Instrumentos e Insumos

Los laboratorios y/o plantas piloto vinculados a la carrera cuentan con equipamiento e instrumentos especializados, así como con infraestructura informática adecuada para el desarrollo de actividades académicas y de investigación. Se garantiza la provisión oportuna de insumos en cantidad y calidad adecuadas, además de mantener un stock de componentes y repuestos para la reposición y mantenimiento de los equipos. Asimismo, se implementan planes y programas anuales para el desarrollo, actualización y mantenimiento de los recursos disponibles.

Los Laboratorios constituyen el pilar fundamental en la formación experimental de los estudiantes de la Carrera. El Departamento de Química cuenta con los siguientes laboratorios:

- Química general.
- Química orgánica.
- Fisicoquímica.
- Química analítica cualitativa.
- Reactores.
- Química analítica cuantitativa.
- Instrumentación de Procesos.

Además, cuenta con el respaldo académico de diversos centros de investigación, entre ellos: **CTA, CASA, CAPN, CITEMA, CBT y el Laboratorio de Servicios y Análisis Químicos.**

Centro de Tecnología Agroindustrial (CTA)

Una de las fortalezas del centro es la apertura de sus instalaciones para realizar prácticas de laboratorio, módulos experimentales, laboratorios de investigación, proyectos de grado, y materias curriculares que contemplan laboratorios como: Termodinámica, Operaciones Unitarias I y II, de la Carrera de Ingeniería Química y otras carreras de la FCyT; así como de otras Facultades de la UMSS y otras Universidades. Semestralmente, el centro recibe, cerca de cien estudiantes.

Asimismo, en el marco de la cooperación científica sueca ASDI-UMSS, se realiza el

programa de doctorado en la modalidad sándwich, con la formación de profesionales a nivel de doctorado en Laboratorios de Química Orgánica de la Universidad Lund de Suecia y en el CTA. Bajo este programa ya se han formado 12 profesionales con el grado de doctorado, de los cuales 2 profesionales se han incorporado como funcionarios a las actividades del centro.

Resultado de la interacción del CTA con las diferentes carreras en su contribución a la formación de estudiantes de grado, se han elaborado hasta la fecha más de cien trabajos de investigación y proyectos de grado bajo la tutoría de los investigadores del centro.

Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA)

El Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental (CASA) de la UMSS es un referente en calidad del agua y saneamiento ambiental en Bolivia, con amplia trayectoria en investigación, formación y asesoramiento.

Cuenta con ocho laboratorios especializados en análisis fisicoquímico, microbiológico y trazas de contaminantes en aguas, suelos y sedimentos. Su equipamiento incluye espectrómetros de plasma ICP-OES, espectrofotómetros de absorción atómica, cromatógrafos de gases y líquidos (HPLC/MS), analizadores de carbono orgánico total (TOC), microscopios de epifluorescencia y contrastes de fases, entre otros instrumentos de alta precisión.

El CASA desarrolla investigaciones sobre contaminación de ecosistemas acuáticos y suelos, tratamiento y reúso de aguas, y cambio climático. Además, participa en la formación de estudiantes de pregrado y posgrado, ofreciendo cursos y programas de especialización en ingeniería ambiental y gestión del agua.

Brinda servicios de análisis fisicoquímicos y microbiológicos, diseño de plantas de tratamiento y consultoría en calidad de agua. Ha recibido reconocimientos de instituciones como la OMS y la Red RALCEA por su contribución científica y técnica en el sector ambiental.

Centro de Alimentos y Productos Naturales (CAPN)

Cuenta con un laboratorio especializado en análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial, ofreciendo control de calidad para la industria alimentaria, el sector agrícola y la población en general. Es miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA) y del SENASAG, lo que lo acredita como laboratorio oficial del Estado Boliviano. Además, opera bajo un Sistema de Gestión de Calidad conforme a la norma NB ISO IEC 17025:2005, con acreditación de IBMETRO.

El CAPN se dedica a la investigación científica y tecnológica en alimentos y productos naturales, formando recursos humanos y brindando servicios analíticos para atender las necesidades del país. Su equipo está compuesto por profesionales altamente calificados: 2 doctores, 2 en proceso de doctorado, 11 con maestría, 2 licenciados y 3 administrativos.

Su infraestructura incluye laboratorios de análisis fisicoquímico, instrumental, microbiológico, nutrición, evaluación sensorial y postgrado, además de una planta piloto para procesamiento e investigación. Entre su equipamiento de última generación destacan cromatógrafos líquidos y gaseosos, espectrofotómetros de absorción atómica y ultravioleta-visible, reómetros, analizadores de textura y equipos especializados para análisis de harinas, alimentos balanceados y biodisponibilidad de nutrientes.

El CAPN colabora con instituciones nacionales e internacionales como ASDI/SAREC (Suecia), CIUF (Bélgica) y SENASAG, desarrollando proyectos en tecnología de procesamiento de granos andinos, panificación, alimentos fortificados y nutrición. Su programa de formación ha impulsado maestrías y doctorados en tecnología química y bioprocesos.

Ofrece análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, asegurando la inocuidad y calidad de los alimentos mediante técnicas avanzadas. Además, ha publicado investigaciones en revistas científicas de prestigio y ha recibido múltiples reconocimientos, como el Premio Nacional de Investigación Científica y Tecnología, la acreditación de IBMETRO y el reconocimiento del SENASAG como laboratorio oficial en Bolivia.

Centro de Investigación y Tecnología de Materiales (CITEMA)

El Centro de Investigación y Tecnología de Materiales No Metálicos, perteneciente al Departamento de Química, se especializa en la investigación y desarrollo de materiales nanoestructurados y cerámicos para aplicaciones industriales y ambientales.

Cuenta con profesionales especializados en síntesis y caracterización de mesoporos de sílice y zeolitas sintéticas, además de un químico experto en análisis inorgánicos. Sus laboratorios realizan estudios químicos, físicos y mineralógicos, y cuenta con equipos avanzados como un difractómetro de rayos X y un calorímetro diferencial de barrido.

CITEMA colabora con instituciones internacionales, nacionales y regionales en proyectos de investigación y desarrollo. Sus principales líneas de trabajo incluyen la síntesis de zeolitas y nanopartículas para aplicaciones ambientales y energéticas, además del desarrollo de materiales cerámicos a partir de desechos agroindustriales.

El centro contribuye a la formación académica con proyectos de grado, módulos de investigación y prácticas para estudiantes de pregrado y posgrado. También ofrece análisis de laboratorio, consultoría y transferencia tecnológica a empresas, apoyando la aplicación de conocimientos científicos en la industria.

Centro de Biotecnología (CBT)

El CBT fue creado con el fin de planificar, organizar y coordinar la investigación, la aplicación y difusión de técnicas biotecnológicas en la transformación de recursos naturales de interés, así como en la formación y capacitación de recursos humanos, para el desarrollo de actividades biotecnológicas en la FCyT, la universidad y la región.

Actualmente, el Centro de Biotecnología presta servicios de apoyo en la formación profesional de los estudiantes de la Carrera con el apoyo en las materias de módulo experimental y laboratorios de investigación, igualmente presta apoyo a tesis.

Este centro promueve la conservación de la biodiversidad microbiana de Bolivia y su aplicación biotecnológica, basado en una investigación responsable y precisa.

El CBT cuenta con un equipo de investigadores altamente capacitados y especialistas en áreas como biocombustibles, biotecnología ambiental y biodiversidad microbiana. Además, posee laboratorios especializados y una planta piloto para bioprocesos.

Mantiene relaciones de cooperación con instituciones de Suecia y España, y desde 2017 es una Institución Científica Autorizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia.

Sus principales líneas de investigación incluyen la biodiversidad microbiana en ambientes extremos, la biotecnología ambiental, la producción de biocombustibles y la biorremediación. Además, ofrece diversos servicios, como capacitación en biotecnología, análisis de hidrocarburos en suelos, y fermentación para la obtención de productos como plásticos biodegradables y enzimas. El CBT también ha logrado más de 50 publicaciones científicas en áreas como biodiversidad, ecosistemas y energía.

4.4.3.3. Salas y Herramientas Informáticas

La Facultad cuenta con gabinetes, laboratorios y salas de cómputo equipadas con tecnología informática y servidores que satisfacen las necesidades de docentes, investigadores y estudiantes. Dentro de la Universidad, todos los equipos están conectados a una red interna que enlaza con el sistema central de información de la institución. Además, los departamentos, Carreras y centros de investigación están interconectados dentro de la misma red. La Universidad dispone de una conexión a internet de velocidad media.

La disponibilidad de salas y gabinetes de computadoras está determinada por el número de estudiantes y las necesidades curriculares de cada Carrera. Para garantizar el funcionamiento de estos equipos, la Facultad cuenta con una oficina de apoyo técnico especializada en mantenimiento informático y sistemas.

A continuación, se describen los centros, laboratorios y salas de cómputo, junto con los cursos que ofrecen en beneficio de los estudiantes de la Facultad, en especial de la Carrera de Ingeniería Química:

Centro de Estadística Aplicada (CESA)

Cuenta con un laboratorio equipados con un total de 28 computadoras y ofrece cursos en:

- ESTADÍSTICA PARA ANÁLISIS DE DATOS
- INGENIERÍA DE DATOS

- MACHINE LEARNING
- BIG DATA Y DEEP LEARNING
- ANALÍTICA Y VISUALIZACIÓN DE DATOS
- REDACCIÓN CIENTÍFICA
- PYTHON

Laboratorios de Informática y Sistemas

Incluye los siguientes laboratorios:

- Laboratorio 1: 30 computadoras
- Laboratorio 2: 26 computadoras
- Laboratorio 4: 30 computadoras

Capacidad de estudiantes por laboratorio:

- Laboratorio 1: 50 estudiantes
- Laboratorio 2: 40 estudiantes
- Laboratorio 4: 40 estudiantes

Estos laboratorios ofrecen cursos en:

- OpenSUSE
- VMware
- Windows Server

Los laboratorios cuentan con un software básico, donde la instalación de programas se realiza a solicitud del docente.

Las clases propias de las Carreras de Informática y Sistemas se imparten en estos laboratorios. Además, las salas están disponibles para los estudiantes de otras Carreras fuera del horario de clases para su uso individual.

Centro de Automatización y Diseño (CAD/CAM/CNC)

Se especializa en investigación aplicada en tecnologías de diseño y fabricación, utilizando equipamiento de última generación en software, mecanizado CNC y medición

MMC.

Centro de Educación Asistida por Computadora (CAE)

Cuenta con dos laboratorios de cómputo:

- Laboratorio CDS: 20 computadoras
- Laboratorio ICT: 24 computadoras
- Laboratorio 3 (Tamborada): 10 computadoras

Cuenta con dos laboratorios de cómputo:

- Laboratorio I: 20 computadoras
- Laboratorio III: 24 computadoras

La enseñanza en estos laboratorios es 100% práctica, asegurando que cada estudiante trabaje de forma individual en una computadora para un mejor rendimiento.

En promedio, las salas de cómputo cuentan con 30 computadoras, mientras que el número máximo de estudiantes por grupo es de 50, lo que permite una participación activa en clase.

Todos los laboratorios cuentan con acceso a internet de velocidad media, disponible para los estudiantes en horarios establecidos.

Estos laboratorios ofrecen cursos en:

- Excel: Básico-Intermedio, Intermedio-Avanzado
- Excel Avanzado-Macros
- AutoCAD: Básico-Intermedio, Intermedio-Avanzado
- Microsoft Office: Básico-Intermedio
- Matlab: Básico-Intermedio
- Solidworks Avanzado
- Power Bi: Básico-Intermedio
- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop
- Mantenimiento y reparación de laptops

Plataformas en Línea y Comunicación Universitaria

La Universidad cuenta con una página web que proporciona información sobre Carreras, docentes, materias, publicaciones, noticias, cronogramas de actividades, cursos y talleres. Un Webmaster se encarga de difundir información a la comunidad universitaria mediante correos electrónicos.

Algunos enlaces de interés:

- [Facultad de Ciencias y Tecnología - \(Cochabamba - Bolivia\)](#)
- [Portal de Docentes](#)
- <https://websis.umss.edu.bo/>
- Página de la Carrera: <https://quimica.fcyt.umss.edu.bo/>

Estos sitios permiten acceder a información adicional y recursos académicos.

Equipamiento Informático y Acceso para Ingeniería Química

El equipamiento informático en la Facultad es adecuado en términos de cantidad y calidad para cubrir las necesidades de docentes y estudiantes en diversas actividades académicas. Sin embargo, se presenta un inconveniente: la mayor parte de este equipamiento está centralizado en las Carreras de Informática y Sistemas. Esto representa una dificultad para los estudiantes de Ingeniería Química, quienes deben adaptarse a las normas establecidas por dichas Carreras al no contar con un gabinete de cómputo propio.

A pesar de esto, la Facultad dispone de varios laboratorios de computación que facilitan la enseñanza de materias que requieren programas digitales para el aprendizaje. Los estudiantes de Ingeniería Química tienen acceso a estos laboratorios en asignaturas como:

- Diseño experimental
- Dibujo técnico
- Diseño de plantas
- Paquetes computacionales específicos requeridos por los docentes

Uso de Computadoras por los Docentes

La mayoría de los docentes de la Carrera de Ingeniería Química cuentan con una computadora personal, la cual utilizan para:

- Preparación de sus clases
- Búsqueda de información en internet
- Elaboración de exámenes y registro de notas
- Presentación de temas con el apoyo de proyectores Data Display

Carga Horaria en Laboratorios de Cómputo

Los docentes que imparten materias que requieren software especializado o paquetes computacionales cuentan con una carga horaria específica para el uso de los laboratorios de cómputo. Generalmente, estos cursos son impartidos por docentes de las Carreras de Informática y Sistemas.

A continuación, en la Tabla 28, se presenta información detallada sobre los centros o gabinetes de cómputo, el número de docentes que imparten estas materias, los paquetes de software utilizados y el máximo de estudiantes permitidos por grupo.

Tabla 34. Gabinetes de Cómputo Facultativo

| GABINETE | N° DOCENTES | N° ESTUDIANTES |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| Laboratorio de Informática y sistemas | 13 | ≤60 (por grupo) |
| Laboratorio de Estadística (Centro de estadística Aplicada) | 5 | ≤24 (por grupo) |
| Proyecto CAE | 12 | 50 (por grupo) |
| Gabinete de cómputo CTA | 1 | 12 (por grupo) |

4.4.3.4. Administración de Aulas, Salas y Redes de Información y Laboratorios

La coordinación y optimización del uso de las aulas, salas de computadoras y laboratorios es crucial para asegurar su disponibilidad dentro de los horarios establecidos para todos los grupos. Además, debe incluir la asignación de espacios para

actividades especiales relacionadas con trabajos de extensión e investigación.

El Centro de Procesamiento de Datos (CPD) Facultativo es responsable de distribuir las aulas y recursos según variables, tales como:

- Número de estudiantes
- Tamaño del aula
- Horarios preestablecidos
- Número de docentes que imparten las mismas materias

Asimismo, la asignación de espacios también tiene en cuenta los requerimientos de los grupos, los cuales son comunicados por los jefes de departamento de cada Carrera.

Los laboratorios están bajo la supervisión de los jefes de departamento y un coordinador de laboratorios, quien se encarga de su uso y mantenimiento.

Publicación de Horarios y Distribución de Aulas

El CPD es el encargado de publicar los horarios de ocupación de las aulas para el dictado de las materias en los paneles informativos de cada Carrera. Además, distribuye los horarios oficiales al inicio de cada gestión académica.

El jefe de departamento y el coordinador de laboratorios se ocupan de la distribución del tiempo de uso para cada aula, garantizando que no haya conflictos de horarios.

Los laboratorios de computadoras tienen un horario más flexible debido a la disponibilidad de tiempo entre clases. Por lo tanto, los horarios de uso se establecen al inicio del semestre en cada centro y se registran junto con los horarios de las clases correspondientes.

4.4.3.5. Medidas de Prevención y Seguridad

Los laboratorios de las Carreras de Química y los Centros de Investigación cuentan con medidas de seguridad adecuadas para proteger tanto a los docentes como a los estudiantes y trabajadores. Cada laboratorio dispone de manuales que guían la realización de las prácticas.

La institución, como parte de su compromiso con la seguridad y el bienestar, ofrece el

Seguro Universitario para atender emergencias médicas o cualquier problema de salud de docentes, estudiantes y trabajadores.

Los Centros de Investigación de las Carreras de Química y Alimentos están debidamente equipados para un funcionamiento eficaz, con los equipos necesarios y cumpliendo con las normas de seguridad pertinentes. Sin embargo, aún existen áreas de mejora en términos de seguridad.

Los Centros de Investigación y laboratorios de la Carrera cuentan con señalética adecuada para la protección contra accidentes, alineados con normas internacionales. Además, están equipados con extractores de aire, ventiladores y baños con duchas, todo lo necesario para velar por la salud de los investigadores, docentes, estudiantes y administrativos que trabajan en estas áreas.

Requisitos para la Realización de Prácticas

Para poder realizar las prácticas y laboratorios en los Centros, se exige que todos los estudiantes lleven consigo:

- Guardapolvo.
- Guantes.
- Protectores respiratorios (barbijos) como medida de seguridad obligatoria.

COMPENDIO EVALUATIVO: DIMENSIÓN 4

La Carrera cuenta con una infraestructura física adecuada para el desarrollo de actividades académicas, incluyendo aulas y salas equipadas con recursos audiovisuales y tecnológicos que favorecen los procesos de enseñanza-aprendizaje. Además, dispone de espacios específicos para el trabajo docente, equipados con herramientas informáticas y acceso a plataformas digitales, lo que facilita la interacción docente-estudiante. Los servicios de mantenimiento y conservación están bien estructurados, aunque la ejecución de los presupuestos enfrenta limitaciones burocráticas que pueden retrasar las acciones de mantenimiento. La Carrera también tiene acceso a bibliotecas virtuales y especializadas, y los laboratorios cuentan con equipamiento e instrumentos de tecnología adecuada, respaldados por unidades de mantenimiento informático y de laboratorio. Sin embargo, se identifican desafíos como la insuficiencia de ambientes para atender el crecimiento de la población estudiantil, la limitación de equipos de computación y la falta de espacios

suficientes en la biblioteca facultativa. Para garantizar la calidad de manera permanente, se sugieren acciones como ampliar la infraestructura física para cubrir la demanda estudiantil, agilizar los procesos de ejecución presupuestaria para mantenimiento, incrementar la disponibilidad de equipos de computación y fortalecer los recursos de la biblioteca facultativa. En términos de cumplimiento de criterios, la Carrera muestra un alto nivel en la adecuación de aulas y laboratorios, un cumplimiento medio en la gestión de mantenimiento y acceso a recursos digitales, y un cumplimiento bajo en la suficiencia de espacios y equipos tecnológicos para atender la demanda actual. Aunque la Carrera cuenta con una infraestructura adecuada, es necesario abordar los desafíos identificados para asegurar un entorno óptimo que responda a las necesidades académicas y tecnológicas actuales.

SÍNTESIS DE LA AUTOEVALUACIÓN

La Carrera evidencia una trayectoria consolidada y una madurez institucional reflejada en una normativa clara, una estructura organizativa sólida, un liderazgo académico y administrativo experimentado, y procesos de admisión y evaluación bien definidos. Además, ha implementado mecanismos de mejora continua ajustados a lo largo de sus acreditaciones previas y promueve el bienestar estudiantil mediante becas, apoyo académico y actividades extracurriculares. Sin embargo, persisten desafíos como la necesidad de optimizar la participación de la comunidad universitaria en decisiones estratégicas, actualizar procesos normativos, ampliar recursos financieros y humanos, y modernizar los sistemas de comunicación interna y externa. En el ámbito académico, la Carrera cuenta con un perfil de egreso bien definido y un plan de estudios estructurado que desarrolla competencias en ciencias básicas, ingeniería aplicada y gestión. No obstante, se requiere fortalecer la actualización curricular, integrar nuevas tendencias disciplinarias y mejorar la flexibilidad en el tránsito académico para alinearse con las demandas del mercado laboral y los avances tecnológicos. En los procesos de enseñanza y aprendizaje, aunque se han implementado estrategias como métodos de nivelación y evaluación alineada con los objetivos, es necesario mejorar la sistematización de la evaluación, integrar herramientas tecnológicas y promover la retroalimentación continua. En investigación, la Carrera cuenta con líneas y proyectos alineados a las necesidades locales y regionales, con participación activa de estudiantes y docentes. Sin embargo, el presupuesto para I+D+i es insuficiente, y se requiere ampliar la proyección mediante convenios internacionales. En posgrado, se ofrecen programas de formación, pero los cursos de actualización para

sectores productivos son limitados y no se ejecutan de manera continua. Respecto a la infraestructura, la Carrera dispone de aulas, laboratorios y espacios equipados con recursos tecnológicos y audiovisuales que favorecen los procesos de enseñanza-aprendizaje. No obstante, se identifican desafíos como la insuficiencia de ambientes para atender el crecimiento de la población estudiantil, la limitación de equipos de computación y la falta de espacios suficientes en la biblioteca facultativa. Para garantizar la calidad de manera permanente, se sugieren acciones como fortalecer la actualización curricular, mejorar la sistematización de la evaluación, ampliar el presupuesto para investigación, fomentar convenios internacionales, reforzar la ejecución de capacitaciones, ampliar la infraestructura física, agilizar los procesos de ejecución presupuestaria y aumentar el personal de apoyo técnico y administrativo. En términos de cumplimiento de criterios, la Carrera muestra un alto nivel en normativa, estructura organizativa, liderazgo, adecuación de aulas y laboratorios, y definición del perfil de egreso. Sin embargo, presenta un cumplimiento medio en participación comunitaria, actualización de procesos, sistematización de la evaluación y acceso a recursos digitales, y un cumplimiento bajo en recursos financieros y humanos, flexibilidad académica, suficiencia de espacios y equipos tecnológicos, y actualización de reglamentos docentes. La Carrera posee bases sólidas y una trayectoria reconocida que la posicionan favorablemente para su tercera acreditación. No obstante, es crucial abordar las áreas de mejora identificadas para mantener su competitividad y alcanzar estándares de excelencia que respondan a las demandas actuales del campo de la ingeniería química a nivel regional e internacional.

ANEXOS

ANEXO 1: ADMINISTRACIÓN CENTRAL



Imagen 1. Rectorado UMSS



Imagen 2. Paseo Autonomico



Imagen 3. Vicerrectorado

ANEXO 2: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



Imagen 4. Departamento de Química



Imagen 5. Laboratorios del Departamento de Química



Imagen 6. Laboratorio de Servicios



Imagen 7. Taller de Vidrios

ANEXO 3: CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Centro de Tecnología Agroindustrial



Imagen 8. Frontis del Centro de Tecnología Agroindustrial



Imagen 9. Laboratorios CTA

Centro de Alimentos y Productos Naturales



Imagen 10. Centro de Alimentos y Productos Naturales

Centro de Biotecnología



Imagen 11. Centro de Biotecnología

Centro de Aguas y Sanidad Ambiental



Imagen 12. Centro de Aguas y Sanidad Ambiental

Centro de Investigación y Tecnología de Materiales



Imagen 13. Centro de Investigación y Tecnología de Materiales



Imagen 14. EMBATE- Emprendimiento con Base Tecnológica

ANEXO 4: DESARROLLO ESTUDIANTIL



Imagen 15. Sociedad Científica de Estudiantes de Química y Alimentos



Imagen 16. Eventos de divulgación Científica



Imagen 17. Centro de Estudiantes de Química y Alimentos

ANEXO 5: INFRAESTRUCTURA ACADÉMICA



Imagen 18. Edificio Académico 2



Imagen 19. Edificio de Laboratorios Básicos



Imagen 20. Biblioteca Facultad de Ciencias y Tecnología



Imagen 21. Área interior de la Biblioteca



Imagen 22. Áreas de Estudio

ANEXO 6: INFRESTRUCTURA DE SERVICIO



Imagen 23. Comedor Universitario Samuel Alfaro



Imagen 24. Asociación Docente Facultad de Ciencias y Tecnología

ANEXO 7: SEGURO SOCIAL UNIVERSITARIO



Imagen 25. Seguro Universitario

ANEXO 8: ÁREAS CULTURALES Y DEPORTIVAS



Imagen 26. Teatro al aire libre



Imagen 27. Ballet Folclórico UMSS



Imagen 28. Canchas Deportivas



Imagen 29. Campo de Fútbol



Imagen 30. Canchas de Frontón



Imagen 31. Coliseo Deportivo

ANEXO 9: Informe de Rendimiento Académico 2019-2024 Carrera de Ingeniería Química (UMSS)

Introducción

El presente informe analiza el rendimiento académico de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) durante el periodo comprendido entre la gestión I-2019 y la gestión II-2024. Se consideran los indicadores de desempeño disponibles por gestión académica, incluyendo número de inscritos, aprobados, reprobados, abandonos, estudiantes sin nota y porcentaje de aprobación.

Estos indicadores permiten evaluar tendencias en la eficacia de los procesos de enseñanza y aprendizaje a lo largo del tiempo. El propósito del análisis es identificar avances o retrocesos en el rendimiento académico de la carrera, aportando evidencia para la evaluación institucional y la mejora continua, en particular en relación con las estrategias de apoyo académico implementadas al ingreso de los estudiantes.

Descripción y representación del rendimiento Académico de la Población Estudiantil Facultativa, según Cursos Regulares y Extraordinarios de la Carrera de Ingeniería Química.

| Gestión | Semestre | Total Materias Inscritos | Materias Aprobadas | Materias Reprobadas | Materias Abandonadas | Prom. General | Prom. Aprobadas | Prom. Aprobadas Y Reprobadas |
|---------|----------|--------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------|-----------------|------------------------------|
| 2020 | Primero | 5315 | 69.1% | 10,8% | 20.2% | 49,6 | 67,5 | 62.2 |
| | Segundo | 6870 | 51,0% | 22.5% | 26,5% | 39.4 | 64,8 | 53,5 |
| | Verano | 1779 | 46,0% | 22.9% | 31.0% | 34,7 | 61,7 | 50,3 |
| | Invierno | | | | | | | |
| 2021 | Primero | 6067 | 50,4% | 20,4% | 29,2% | 38,9 | 66,5 | 54,9 |
| | Segundo | 5614 | 43,9% | 19,2% | 36,9% | 33,8 | 66,1 | 53,5 |
| 2022 | Primero | 5785 | 44,0% | 12,6% | 43,4% | 31,7 | 66,3 | 56,1 |
| | Segundo | 7235 | 36,0% | 23,5% | 40,6% | 29,6 | 67,6 | 49,8 |
| | Verano | 1051 | 34,9% | 34,6% | 30,4% | 31,1 | 63,8 | 44,8 |
| | Invierno | 878 | 38,6% | 25,9% | 35,5% | 30,4 | 63,5 | 47,2 |
| 2023 | Primero | 7340 | 42,2% | 21,2% | 36,6% | 44,0 | 65,6 | 42,9 |
| | Segundo | 6764 | 43,4% | 20,1% | 36,5% | 46,1 | 66,4 | 44,2 |
| | Verano | 1119 | 43,4% | 31,2% | 25,4% | 42,6 | 62,3 | 44,5 |

| | | | | | | | | |
|-------------|----------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | Invierno | 941 | 46,5% | 22,0% | 31,5% | 50,1 | 66,2 | 46,7 |
| 2024 | Primero | 6687 | 44,0% | 19,8% | 36,2% | 53,6 | 67,9 | 54,0 |
| | Segundo | 6190 | 43,6% | 19,5% | 36,9% | 53,6 | 67,9 | 50,3 |
| | Verano | 1128 | 41,4% | 29,6% | 29,0% | 48,3 | 63,1 | 46,5 |
| | Invierno | 1050 | 48,9% | 26,5% | 24,7% | 52,6 | 67,3 | 31,3 |
| | Promedio | | 45,1% | 22,5% | 32,4% | 41,8 | 65,5 | 49,0 |

Fuentes: DTIC-UMSS, SyE-DPA-UMSS, CPD-FCyT, 2024)

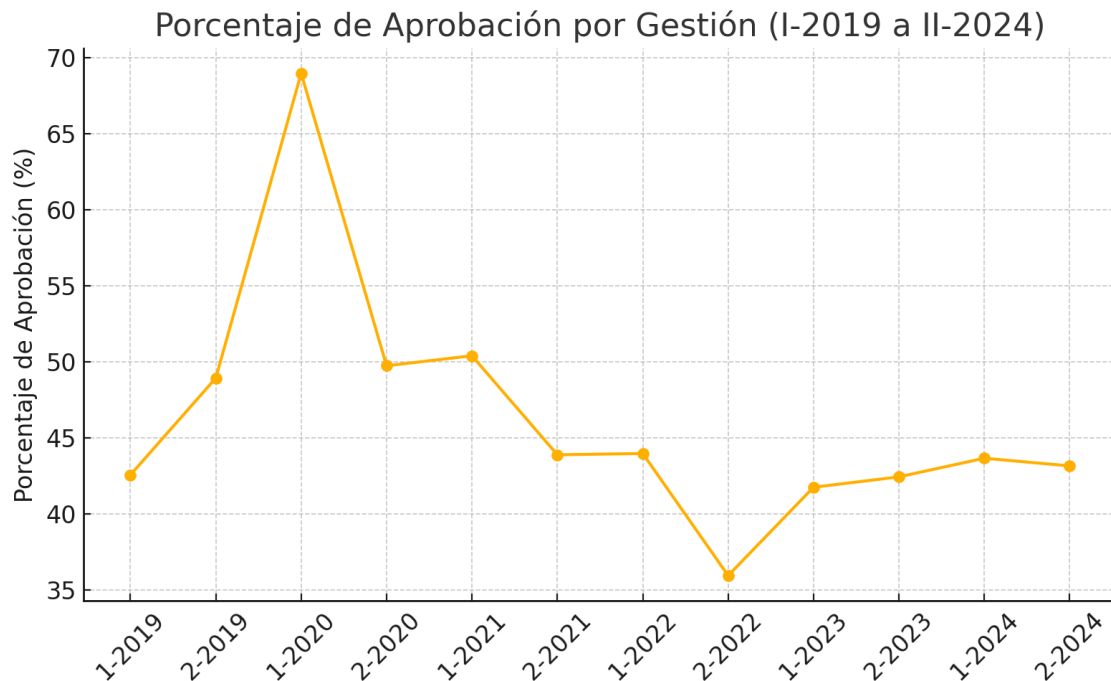


Figura 1. Porcentaje de aprobación por gestión entre I-2019 y II-2024.

Se observa un incremento notable en I-2020, coincidiendo con el inicio de la pandemia, seguido de una caída y posterior recuperación gradual. El porcentaje de aprobación alcanza su punto más bajo en la gestión II-2022 y luego muestra una mejoría lenta hasta estabilizarse cerca del 43–44% en 2023-2024, aún por debajo de los valores máximos observados antes de 2020.

Gestión I-2019

En **Gestión I-2019**, se inscribieron un total de 1913 estudiantes en diferentes asignaturas de la carrera. La tasa global de aprobación fue de 42,6%. El porcentaje de reprobación alcanzó 27,3%, mientras que los abandonos fueron 27,7% y los estudiantes sin nota representaron 2,4% del total. Este resultado inicial establece una línea base de rendimiento, evidenciando

que menos de la mitad de las inscripciones lograron aprobar sus materias en este periodo.

Gestión II-2019

En **Gestión II-2019**, la tasa de aprobación mejoró a 49,0%, de estudiantes aprobados, en comparación al 42,6% registrado en I-2019. El número de inscritos fue de 1815, ligeramente menor al semestre previo. Se redujo la proporción de abandonos a 22,1%, mientras que los estudiantes sin nota fueron solo 3,2%, manteniéndose en un nivel bajo. Este avance sugiere una mejora en el desempeño académico hacia finales de 2019, alcanzando casi la mitad de aprobados del total de inscritos.

Gestión I-2020

Gestión I-2020 estuvo marcada por el inicio de la pandemia de COVID-19. En este semestre se observó un comportamiento atípico: aunque los inscritos disminuyeron a 1807 (posiblemente debido a las circunstancias extraordinarias), la tasa de aprobación se elevó notablemente a 69,0%. Solo 10,8% de los inscritos reprobaron, y los abandonos formales bajaron a 4,5%.

No obstante, el porcentaje de estudiantes sin nota subió significativamente a 15,9%. Esto indica que una proporción importante no completó la evaluación final en medio de la crisis sanitaria. Este comportamiento sugiere la aplicación de políticas de flexibilidad académica o promoción excepcional durante la emergencia.

Gestión II-2020

En **Gestión II-2020**, con la adaptación a la educación a distancia, el desempeño volvió a niveles más habituales: la tasa de aprobación fue de 49,8%, con 1824 inscritos, un porcentaje similar a los registros pre-pandemia. El porcentaje de reprobados fue 23,1%, mientras que los abandonos se mantuvieron relativamente bajos en 7,9%. Sin embargo, persistió un nivel elevado de estudiantes sin nota (19,3%), reflejando que muchos no lograron completar los cursos en modalidad virtual. En conjunto, estos indicadores muestran una parcial normalización con respecto al semestre anterior, aunque con evidencia de dificultades en la continuidad académica.

Gestión I-2021

En **Gestión I-2021**, la tasa de aprobación se mantuvo en 50,4%, con 2029 inscritos, lo cual es comparable al rendimiento del semestre II-2020. Los porcentajes de reprobación (20,4%) y de abandono (6,2%) permanecieron moderados, pero el porcentaje de estudiantes sin nota ascendió a 23,1%. Esto indica que una fracción considerable de estudiantes continuó sin rendir exámenes finales o sin obtener calificación, probablemente debido a dificultades persistentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje durante la etapa de educación virtual.

Gestión II-2021

Gestión II-2021 reflejó un retroceso en el rendimiento académico: la tasa de aprobación descendió a 43,9%, por debajo del 50,4% registrado en I-2021. El número de la población estudiantil fue de 1971, mostrando una ligera disminución respecto al semestre anterior. Se observó un aumento en el porcentaje de estudiantes sin nota, que llegó a 28,3%, así como un leve incremento en los abandonos (8,7%). Estos indicadores sugieren un desgaste acumulado en el desempeño estudiantil tras varios semestres de enseñanza remota, manifestándose en mayores índices de deserción y de cursos no concluidos.

Gestión I-2022

En **Gestión I-2022**, la tasa de aprobación fue de 44,0%, manteniéndose en un nivel bajo similar al del semestre anterior. Los inscritos totalizaron 2028. Llamativamente, el porcentaje de reprobación se redujo a 12,6%, pero a la vez el porcentaje de estudiantes sin nota alcanzó 35,0%, el valor más alto de todo el periodo analizado. Esto significa que más de un tercio de las inscripciones no obtuvo calificación final. Este fenómeno sugiere que durante este semestre muchos estudiantes no lograron completar sus materias, evidenciando dificultades significativas probablemente ligadas a la transición de vuelta a la presencialidad y a brechas de aprendizaje acumuladas.

Gestión II-2022

Gestión II-2022 presentó el desempeño más bajo de todo el periodo: solo 36,0% de las inscripciones lograron aprobar (1910 estudiantes). El porcentaje de reprobados aumentó a 23,5% y, aunque los abandonos se mantuvieron en 8,8%, la tasa de estudiantes sin nota fue

muy alta (31,9%). Este resultado evidencia un serio desafío académico, alcanzando el punto más crítico en términos de bajo aprovechamiento. La combinación de una alta reprobación con un gran número de estudiantes que no culminaron sus evaluaciones indica problemas profundos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, posiblemente derivados de deficiencias formativas tras la educación virtual prolongada.

Gestión I-2023

En **Gestión I-2023** se observó una recuperación en el desempeño: la tasa de aprobación subió a 41,8%, mejorando desde el mínimo histórico de II-2022 (1832 estudiantes inscritos). A pesar de esta mejora, aún se registró un 28,0% de estudiantes sin nota y 21,4% de reprobación. Estos indicadores muestran un progreso moderado luego de la etapa crítica de 2022, aunque persisten niveles elevados de estudiantes que no logran culminar o aprobar sus cursos.

Gestión II-2023

En **Gestión II-2023** continuó la leve mejoría, con una tasa de aprobación de 42,5%. El número de estudiantes fue de 1708, ligeramente inferior al semestre previo. Los porcentajes de reprobación (20,5%), abandono (8,0%) y sin nota (29,1%) permanecieron en rangos similares a I-2023. Lo anterior sugiere una estabilización del rendimiento académico en niveles algo inferiores a los registrados antes de la pandemia, pero con indicios de una lenta recuperación.

Gestión I-2024

En **Gestión I-2024**, la tasa de aprobación alcanzó 43,7%, consolidando la lenta recuperación observada desde 2022. Se registraron 1704 estudiantes inscritos. El porcentaje de estudiantes sin nota (es decir, sin calificación final) se mantuvo alto en 29,4%, y la reprobación fue de 19,9%. En conjunto, cerca de un 30% de los inscritos no concluyeron sus materias con nota y aproximadamente un 20% reprobó. Si bien el rendimiento académico muestra cierta mejora respecto a los peores resultados de 2021–2022, todavía no alcanza los niveles más favorables observados en 2019. Esto evidencia la necesidad de continuar reforzando las estrategias de apoyo académico para mejorar estos indicadores.

Gestión II-2024

Gestión II-2024 mantuvo una tasa de aprobación de 43,2%, muy similar a la gestión previa, lo que indica una tendencia estable alrededor de este valor. En total hubo 1629 inscripciones en este semestre. Los indicadores de reprobación (19,7%), abandono (8,1%) y sin nota (29,2%) no variaron significativamente con respecto a I-2024. Este estancamiento sugiere que, tras la fase de recuperación pospandemia, el desempeño académico se ha estabilizado sin lograr aún mejoras sustanciales adicionales. Los resultados continúan siendo inferiores a los de la etapa pre-pandemia, señalando desafíos pendientes en la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Nota:

Los datos de número de inscritos fueron extraídos de la Revista Datos y Cifras de la FCyT 2023 (Fuente: DTIC -UMSS, SyE-DPA-UMSS, CPD-FCyT, 2023).R

Análisis de la Evolución 2019-2024 – Ingeniería Química

Al evaluar la evolución del rendimiento académico de la Carrera de Ingeniería Química a lo largo de las gestiones I-2019 a II-2024, se distinguen tres fases claramente definidas: una etapa pre-pandemia con rendimiento moderado (2019), una etapa de pandemia con un incremento atípico en el porcentaje de aprobaciones (2020), y una etapa post-pandemia marcada por una caída pronunciada y una recuperación gradual pero aún incompleta (2021-2024). A continuación se analizan los principales patrones observados y sus posibles causas:

- **Volumen de inscripciones:** Las inscripciones oscilaron considerablemente durante el periodo. En 2019 se registraron los mayores volúmenes, con 3728 alumnos inscritos en ambos semestres. En 2020, coincidiendo con la crisis sanitaria, las inscripciones disminuyeron notoriamente, en especial en I-2020 con solo 1807 estudiantes, reflejo de interrupciones en la continuidad educativa. En los años siguientes, el número de inscritos mostró fluctuaciones, con un leve repunte hacia 2022 y cierta estabilidad posterior en 2023-2024 (con promedios de 1770 a 1660), aunque sin alcanzar los niveles prepandemia. Esto puede sugerir una reducción en la matrícula activa debido a deserciones o menor ingreso de nuevos estudiantes.

- **Porcentaje de aprobación:** Este indicador presenta una curva en “U” invertida. En 2019 el porcentaje de aprobados oscilaba entre 42% y 49%. En 2020, producto de la pandemia, se

disparó hasta un 69% en I-2020. A partir de 2021, este porcentaje volvió a caer a valores alrededor del 50%, para luego disminuir bruscamente hasta 36% en II-2022. Desde entonces, se observa una lenta recuperación, estabilizándose entre 42% y 44% durante 2023 y 2024. Esto indica que, pese a los esfuerzos realizados, aún no se logra restablecer los niveles pre-pandemia.

- **Mejora anómala en 2020:** El repunte observado en I-2020 (69% de aprobación) se explica por las medidas excepcionales implementadas durante la pandemia: evaluaciones más flexibles, reducción de exigencias académicas y modalidades de evaluación a distancia. Estas condiciones favorecieron una mayor aprobación sin necesariamente representar un aprendizaje significativo. La alta proporción de estudiantes sin nota también sugiere que varios no culminaron formalmente sus materias.

- **Corrección y caída en 2021-2022:** La restauración progresiva de los estándares académicos y el retorno a la presencialidad pusieron en evidencia importantes brechas de aprendizaje. En II-2022 la carrera alcanzó su punto más bajo, con solo un 36% de aprobaciones. La combinación de exigencias normales y niveles insuficientes de preparación de los estudiantes, tras casi dos años de virtualidad, explica este colapso en el rendimiento.

- **Recuperación gradual en 2023-2024:** Frente a este contexto crítico, la carrera inició acciones correctivas y los estudiantes comenzaron a readaptarse al entorno académico presencial. Esto permitió una recuperación parcial, con tasas de aprobación que repuntaron lentamente hacia un 43%. No obstante, estos valores siguen siendo inferiores a los de 2019, revelando que las brechas generadas por la pandemia aún no se han cerrado completamente.

- **Abandonos y sin nota:** Estos dos indicadores muestran una dinámica complementaria al rendimiento. En 2020 disminuyeron los abandonos formales, mientras que aumentaron significativamente los casos “sin nota”, lo cual sugiere que muchos estudiantes no se presentaban a evaluación final. En 2022, estos indicadores alcanzaron sus máximos niveles: hasta un 35% de sin nota en I-2022. En 2023-2024, ambas cifras comenzaron a disminuir lentamente, aunque se mantienen en niveles superiores a los ideales, lo que indica persistencia de dificultades para completar el semestre académico.

- **Dificultades en cursos básicos:** Un patrón persistente en la carrera es el bajo rendimiento en asignaturas fundamentales de los primeros años, como matemática, física y química. Estas

materias presentan históricamente tasas de aprobación por debajo del promedio general, y durante 2022 se identificaron porcentajes de aprobación en algunas asignaturas básicas por debajo del 10%. Esto indica deficiencias de base en los estudiantes, las cuales se agudizaron tras la pandemia. La falta de estrategias de diagnóstico temprano y programas efectivos de nivelación puede haber contribuido significativamente a estos resultados, alineándose con el indicador 2.2.1 que exige acciones institucionales para identificar y remediar las carencias formativas de los nuevos estudiantes.

Conclusiones y Recomendaciones

La Carrera de Ingeniería Química ha enfrentado una trayectoria compleja entre 2019 y 2024, transitando de un rendimiento académico moderado (con aprobaciones del 45–50%) a un período de crisis durante y después de la pandemia (con mínimos de 36% en 2022), seguido de una recuperación parcial que aún no alcanza los niveles deseados.

Este contexto refuerza la urgencia de aplicar el **Componente 2.2: Procesos de enseñanza y aprendizaje**, con especial énfasis en el **Criterio 2.2.1**, que propone mecanismos de diagnóstico y nivelación desde el ingreso a la carrera. Los hallazgos sugieren:

- **Diagnóstico inicial limitado:** Muchos estudiantes ingresan o avanzan con vacíos en sus conocimientos base. Se recomienda aplicar pruebas diagnósticas estandarizadas en asignaturas clave (matemática, química, física) para identificar deficiencias tempranamente y redirigirlos hacia programas de apoyo.
- **Refuerzo mediante nivelación:** Se sugiere institucionalizar cursos paralelos de refuerzo o tutorías académicas dirigidas especialmente a estudiantes de primer año o aquellos con resultados bajos en los diagnósticos. Estas estrategias deben enfocarse en cerrar brechas de aprendizaje fundamentales que inciden directamente en los resultados académicos de las materias troncales.
- **Seguimiento académico activo:** Es necesario desarrollar mecanismos de alerta temprana para estudiantes en riesgo de abandono o reprobación, a partir de indicadores como asistencia, desempeño parcial, o falta de entrega de trabajos. Esto permitiría intervenciones oportunas, evitando la pérdida del semestre por parte del estudiante.
- **Actualización metodológica docente:** Se debe reforzar la capacitación docente en

estrategias de enseñanza adaptativa, metodologías activas y evaluación formativa, que permitan responder a la diversidad de niveles que presentan los estudiantes. La coordinación entre docentes de materias secuenciales (p.ej. Álgebra → Cálculo → Físicoquímica) también es clave para garantizar un aprendizaje progresivo.

En resumen, el análisis 2019–2024 evidencia que la carrera de Ingeniería Química debe consolidar un sistema de diagnóstico y nivelación estructurado y sostenido. Esta es la vía más directa para garantizar el éxito académico de los estudiantes, mejorar los indicadores de rendimiento y asegurar la calidad formativa conforme a los estándares del sistema universitario y del proceso de acreditación institucional.