

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERIA DE PROCESOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



TESIS

**DISEÑO DE UN AGENTE ESPUMÓGENO MIXTO, DE ORIGEN
SINTÉTICO Y DE PROTEÍNA ANIMAL, PARA LA ELABORACIÓN
DE CONCRETO CELULAR**

PRESENTADO POR:

Br. HENRRI ESTRADA BERDEJO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO QUÍMICO**

ASESOR:

Mgt. WASHINGTON JULIO LECHUGA
CANAL

CO-ASESOR:

Mgt. JUAN CARLOS CALDERÓN SEGURA

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** Washington Julio Lechuga Canal
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada:
DISEÑO DE UN AGENTE ESPUMÓGENO MIXTO, DE ORIGEN SINTÉTICO Y DE PROTEÍNA
ANIMAL, PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO CELULAR
.....
.....

Presentado por: HENRRI ESTRADA BERDEJO DNI N° 72745989;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Químico
.....
.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 0%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 22 de junio de 2026

.....
Firma

Post firma Washington Julio Lechuga Canal

Nro. de DNI 23801349

ORCID del Asesor 0000-0003-1967-1720

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** oid:27259:602065831

TESIS ESPUMOGENO - HENRRI ESTRADA BERDEJO.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:602065831

Fecha de entrega

22 jun 2026, 10:04 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

22 jun 2026, 10:14 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS ESPUMOGENO - HENRRI ESTRADA BERDEJO.pdf

Tamaño del archivo

1.6 MB

141 páginas

38.064 palabras

208.519 caracteres

0% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1

Internet

docplayer.es

<1%

2

Internet

www.au-e.com

<1%

3

Internet

bmeditores.mx

<1%

4

Internet

bindani.izt.uam.mx

<1%

5

Trabajos entregados

Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC on 2024-06-14

<1%

RESUMEN

Este estudio dispone de una nueva idea para el diseño de un agente espumógeno mixto basado en un tensoactivo de proteína animal y uno sintético. Este material se desarrolla ante la insuficiente información para el desarrollo de un espumógeno para concreto celular sostenible y su promoción en la región. Para la evaluación de resultados y la toma de decisiones en el análisis del diseño de producto, se utilizó un diseño factorial y la prueba de un solo factor para la obtención del tensoactivo proteico; por otro lado, para la obtención del agente espumógeno mixto se hizo el diseño de mezcla y la medición de sinergia y antagonismo. El tensoactivo proteico mostró los mejores resultados a pH 13 y 2 horas. En cuanto a la temperatura se obtuvo las propiedades superficiales máximas entre 45°C y 85°C con reducción de tensión superficial hasta los 56.38 mN/m, espumabilidad máxima de 240 mL y estabilidad de espuma máxima de 0.936. El diseño de mezcla fue preparado con las siguientes formulaciones: La mezcla Tmix:TP(85°C)+T.S., mostró una sinergia máxima del 12.75% en espumabilidad y estabilidad de 1.05%; por otro lado, la mezcla Tmix:TP(45°C)+T.S, mostró una sinergia máxima de 7.90% en espumabilidad y 0.91% en la estabilidad de espuma. Los resultados de las muestras concreto celular con los tensoactivos puros, TPP, TSP y con 2 puntos de mezcla intermedio Tmix:TP(45°C)+T.S con $X_s=0.4$ y Tmix:TP(45°C)+T.S con $X_s= 0.8$. reportan que se pueden trabajar tanto con los componentes puros como con las mezclas, solo variando la proporción.

Palabras clave: Agente espumógeno mixto, Plasma sanguíneo, Lauril eter sulfato de sodio, Concreto celular.