

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 para eliminación de proteínas, hidrólisis proteica y limpieza técnica

Equipo de investigación de Enzymes.bio · Wellington, Nueva Zelanda · June 21, 2026

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 es una proteasa alcalina tipo subtilisina utilizada para cortar proteínas en péptidos más pequeños, facilitando la eliminación de residuos proteicos, la licuefacción de matrices ricas en proteína y la producción de hidrolizados funcionales. Su interés B2B se basa en una combinación de alta versatilidad industrial, mecanismo catalítico bien descrito y uso documentado en limpieza, alimentos, coproductos animales y vegetales, textiles, cuero y valorización de subproductos proteicos ^[1].

Enzymes.bio suministra este producto como proveedor para compra directa en línea en unidades de **1 kg**; el certificado de análisis —CoA— y la ficha de datos de seguridad —SDS— se proporcionan junto con el pedido. La idoneidad del producto debe evaluarse frente al sustrato, la formulación, el marco regulatorio y las condiciones reales de proceso, porque una proteasa eficaz no produce el mismo resultado en todas las matrices .

Qué es Alcalase CAS 9014-01-1 y por qué se usa para remover proteína

Alcalase se utiliza comercialmente para describir una preparación de proteasa alcalina relacionada con subtilisinas bacterianas, especialmente proteasas de *Bacillus*. En términos bioquímicos, pertenece al grupo de las serina proteasas: enzimas que hidrolizan enlaces peptídicos mediante un residuo de serina catalítico y que, por su naturaleza de endopeptidasa, cortan dentro de la cadena proteica en lugar de retirar aminoácidos solo desde los extremos ^[2].

La referencia **CAS 9014-01-1** ayuda a identificar esta categoría en documentación técnica y comercial, pero no define por sí sola el desempeño en una aplicación. En procesos B2B, lo relevante es la función: degradar proteína insoluble, adherida, coagulada, estructural o dispersa en una matriz compleja para convertirla en fragmentos más cortos, más solubles o más fáciles de separar .

El interés industrial de las proteasas es amplio: las revisiones sobre enzimas microbianas señalan que las proteasas representan una de las mayores fracciones del uso industrial de enzimas, con cifras reportadas alrededor del **60 %** del mercado de enzimas industriales en revisiones del sector. Esa magnitud no significa que una sola proteasa sea universal, pero explica por qué proteasas alcalinas como Alcalase aparecen de forma recurrente en detergencia, alimentos, cuero, textiles, bioprocesamiento y tratamiento de residuos proteicos [2].

Mecanismo concreto: cómo Alcalase rompe una proteína

Una proteína es una cadena de aminoácidos unida por enlaces peptídicos y plegada en una estructura tridimensional. Alcalase actúa cuando sus regiones de reconocimiento acceden a la cadena polipeptídica y posicionan un enlace peptídico en el sitio activo; allí, la serina catalítica participa en la formación de un intermedio acil-enzima, que después se hidroliza para liberar un fragmento peptídico y regenerar la enzima activa [3].

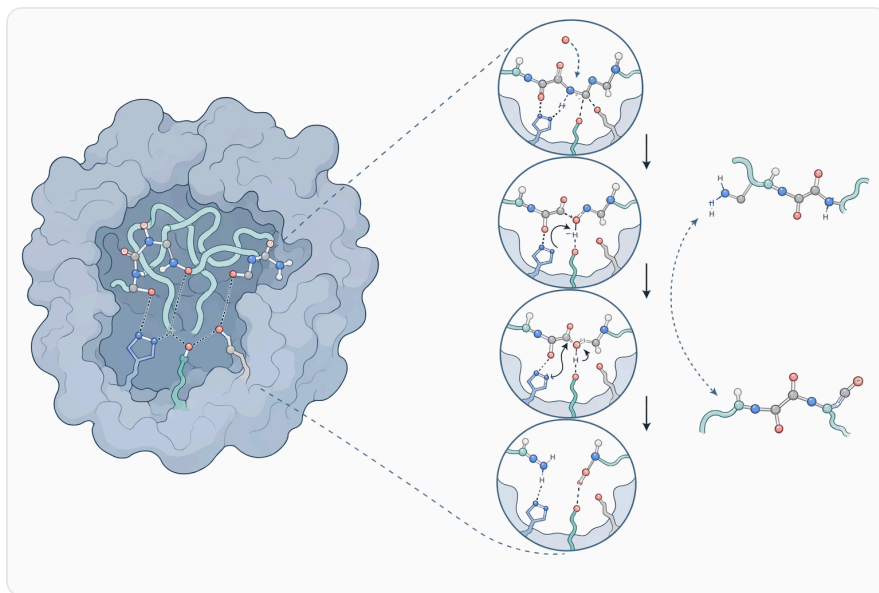


Figure 1. 알칼라아제는 알칼리성 엔도프로테아제로 작용하여 단백질 내부의 펩타이드 결합을 절단하고 큰 단백질을 더 작은 펩타이드 조각으로 전환합니다.

Este mecanismo explica por qué la accesibilidad del sustrato importa tanto como la presencia de proteína. Una proteína globular compacta, una fibra de colágeno, una mancha coagulada por calor o una harina vegetal con pared celular intacta no presentan la misma exposición de enlaces peptídicos; si el sitio de corte está enterrado o bloqueado por grasa, polisacáridos, sales, productos de pardeamiento o agregados, la hidrólisis será más lenta o parcial [4].

Alcalase se considera una endopeptidasa de especificidad amplia. En la práctica, esto significa que puede generar muchos puntos de corte dentro de distintas proteínas, produciendo una distribución de péptidos de diferentes tamaños. La literatura sobre hidrólisis de proteína de pescado por Alcalase destaca que la ruptura no es aleatoria en sentido químico absoluto: depende de la secuencia, la conformación del sustrato, la exposición de regiones hidrofóbicas y la evolución del sistema conforme avanza la hidrólisis [3].

El resultado funcional de esa ruptura puede ser muy distinto según el objetivo. En limpieza, lo deseable suele ser debilitar la cohesión de un depósito proteico para removerlo; en alimentos, puede buscarse solubilidad, digestibilidad, menor viscosidad o generación de péptidos bioactivos; en coproductos animales, puede interesar separar fracciones lipídicas, colágeno, gelatina, péptidos o componentes de matriz [5].

Qué problemas industriales puede resolver

Eliminación de residuos proteicos adheridos

Los residuos proteicos se adhieren a superficies por una combinación de coagulación térmica, desnaturalización, interacciones hidrofóbicas, puentes salinos, atrapamiento en grasa y mezcla con carbohidratos o minerales. Una proteasa alcalina reduce la masa molecular de la proteína y rompe la continuidad de la red que mantiene el depósito, de modo que el residuo pierde cohesión y puede dispersarse o desprenderse con mayor facilidad en un sistema de limpieza diseñado adecuadamente [6].

Este uso es especialmente relevante en limpieza técnica, detergencia, lavado de equipos, tratamiento de textiles y eliminación de suciedad proteica. Las revisiones de proteasas microbianas describen su incorporación histórica en detergentes por su capacidad de degradar manchas de sangre, huevo, leche, alimentos y otros depósitos ricos en proteína bajo condiciones compatibles con formulaciones de lavado [7].

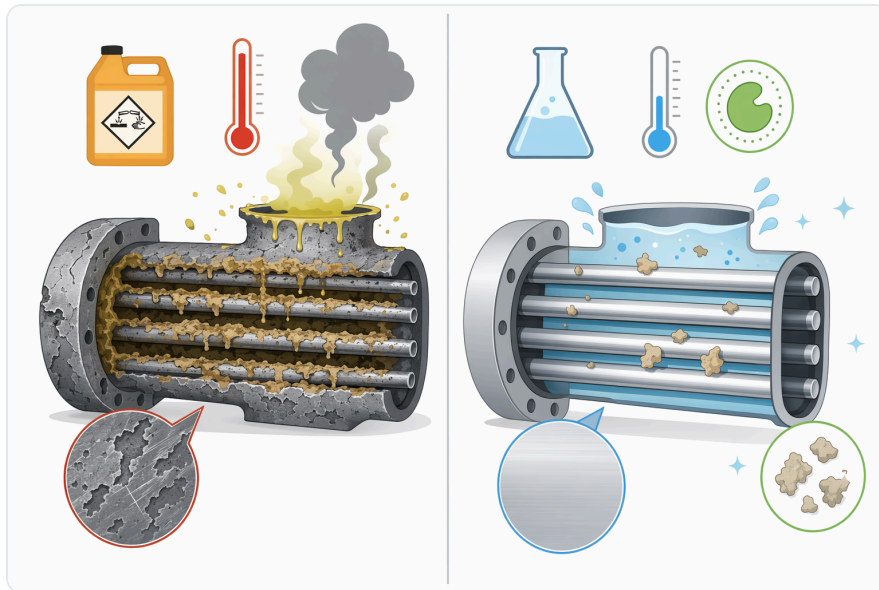


Figure 2. 산 가수분해, 중성 프로테아제 가수분해, 알칼리성 프로테아제 가수분해는 처리 조건의 강도, 특이성, 단백질 잔류물 제거에 대한 적합성이 서로 다릅니다.

Licuefacción de matrices ricas en proteína

En materias primas animales o vegetales con alto contenido proteico, Alcalase puede transformar una masa viscosa, fibrosa o poco soluble en un hidrolizado más fluido. La ruptura de proteínas estructurales reduce el tamaño de las cadenas y modifica su capacidad de formar redes, lo que puede disminuir viscosidad, mejorar bombeabilidad, facilitar filtración o liberar fracciones atrapadas en el tejido ^[1].

En coproductos pesqueros, por ejemplo, las proteasas industriales se han estudiado para mejorar la recuperación de lípidos y fosfolípidos desde vísceras de sardina. La lógica técnica es que la hidrólisis de proteínas de matriz libera componentes retenidos por estructuras celulares o complejos proteína-lípido, lo que convierte una corriente residual en una fuente de fracciones recuperables ^[5].

Producción de hidrolizados proteicos

Alcalase se usa ampliamente para preparar hidrolizados a partir de proteínas de pescado, carne, gelatina, colágeno, leche, soja, colza, sésamo y otras fuentes. La hidrólisis cambia propiedades como solubilidad, emulsificación, espumado, sabor, digestibilidad y reactividad, aunque la dirección del cambio depende del sustrato y del grado de ruptura alcanzado ^[8].

La producción de hidrolizados no debe interpretarse como una conversión automática en ingrediente funcional validado. La enzima puede liberar péptidos con propiedades interesantes, pero las características del producto final dependen de la fuente proteica, del perfil peptídico, de la separación

posterior, de la estabilidad durante almacenamiento y de la evidencia específica para la aplicación final [9].

Comparación con otras familias de proteasas industriales

Alcalase es una opción versátil, pero no la única. La selección técnica de una proteasa depende de la matriz, del entorno químico, del resultado buscado y de los límites regulatorios del producto final. La siguiente tabla compara Alcalase con otras familias de proteasas mencionadas en la literatura industrial.

Familia de proteasa	Condición o rasgo dominante	Aplicaciones típicas	Ventaja técnica principal	Límite práctico
Alcalase / subtilisina alcalina	Serina endopeptidasa activa en entorno neutro a alcalino	Eliminación de proteína, detergencia, hidrolizados animales y vegetales, coproductos	Amplia especificidad y capacidad de generar hidrolizados con muchos péptidos	Puede producir sobrehidrólisis, amargor o perfiles peptídicos no deseados si el proceso no se controla [3]
Proteasas alcalinas fúngicas	Proteasas activas en pH alcalino producidas por hongos	Detergencia, cuero, alimentos, tratamiento de residuos	Diversidad enzimática y potencial en procesos donde se prefieren fuentes fúngicas	Estabilidad y rendimiento dependen de la cepa y del sistema de producción [10]
Proteasas tolerantes a sal	Mantienen actividad en matrices con sal elevada	Fermentados de soja, alimentos salados, bioprocesos con salmuera	Mejor desempeño donde la sal inhibe proteasas convencionales	No son necesarias si la matriz no presenta estrés salino relevante [11]
Proteasas aspárticas vegetales	Frecuentemente asociadas a actividad en medios más ácidos	Coagulación de leche, aplicaciones alimentarias específicas	Especificidad útil para ciertos procesos de coagulación o modificación	Menos adecuadas para limpieza alcalina o eliminación general de proteína [12]
Proteasas inmovilizadas	Enzima fijada a soporte sólido o nanomaterial	Biocatálisis reutilizable, procesos continuos, tratamiento ambiental	Mayor facilidad de recuperación y posible estabilidad operativa	Coste, transferencia de masa y complejidad de implementación [13]

Esta comparación muestra por qué Alcalase suele elegirse cuando se busca una proteasa de trabajo general para proteína, no necesariamente cuando se necesita una especificidad extrema. En aplicaciones donde la sal, el pH, la textura, la bioactividad o la compatibilidad con soporte son determinantes, otras proteasas o formatos inmovilizados pueden ofrecer ventajas específicas [14].

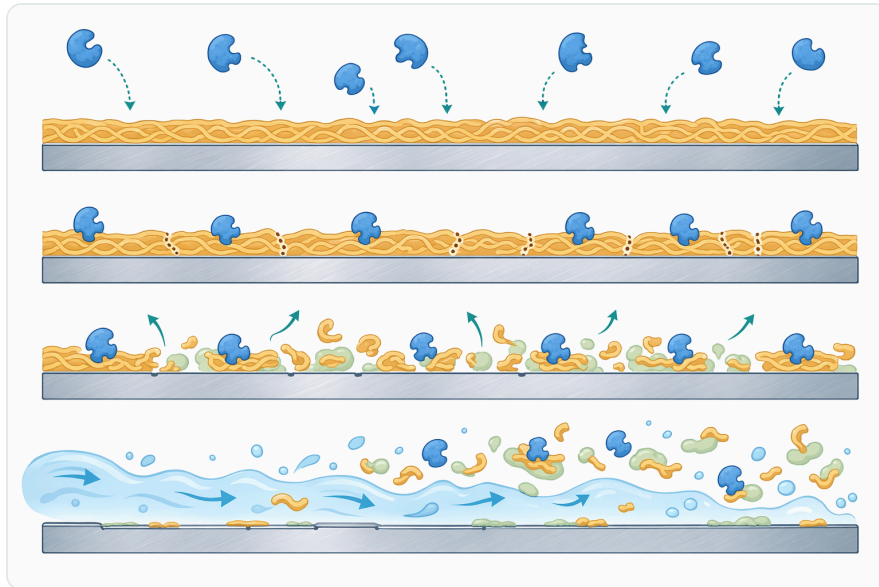


Figure 3. 프로테아제에 의한 절단은 응집된 단백질 오염물 네트워크를 더 작은 조각으로 분해하여 더 쉽게 떨어지고 헹궈지도록 할 수 있습니다.

Aplicaciones B2B principales

Limpeza técnica, detergencia y remoción de suciedad proteica

En formulaciones de limpieza, Alcalase contribuye a romper manchas y depósitos derivados de sangre, huevo, leche, carne, biofilm con fracción proteica y residuos alimentarios. La hidrólisis reduce el tamaño de las proteínas y debilita interacciones con la superficie, lo que permite que surfactantes, agentes alcalinos y acción mecánica completen la remoción [6].

La ventaja frente a un enfoque puramente químico es que la enzima actúa de forma selectiva sobre enlaces peptídicos. Esto puede permitir procesos menos agresivos para ciertos materiales o mejorar el rendimiento de limpieza cuando la proteína es el componente que mantiene unido el residuo; sin embargo, la formulación debe ser compatible con la estabilidad de la enzima, especialmente frente a oxidantes fuertes, extremos de pH o temperaturas desnaturalizantes [7].

Procesamiento de proteínas animales: pescado, carne, colágeno y gelatina

Alcalase es frecuente en el procesamiento de proteínas animales porque muchas matrices contienen proteínas estructurales resistentes o agregadas. En pescado y subproductos marinos, la hidrólisis puede liberar péptidos, facilitar separación de aceite, mejorar solubilidad de fracciones nitrogenadas y convertir corrientes de bajo valor en hidrolizados con aplicaciones alimentarias, nutracéuticas, técnicas o de alimentación animal según el marco aplicable [9].

En colágeno y gelatina, la hidrólisis enzimática puede reducir tamaño molecular y cambiar solubilidad, viscosidad y comportamiento gelificante. Esto debe controlarse con cuidado: una hidrólisis insuficiente puede dejar material poco procesable, mientras que una hidrólisis excesiva puede reducir propiedades funcionales que dependen de cadenas más largas [8].

Proteínas vegetales: soja, colza, cereales y leguminosas

Las proteínas vegetales presentan retos distintos a las animales: suelen estar contenidas en matrices con fibra, almidón, lípidos, polifenoles y estructuras celulares que limitan el acceso enzimático. Alcalase puede ayudar a aumentar solubilidad y dispersabilidad al romper proteínas de almacenamiento, pero el resultado depende de pretratamientos físicos, hidratación y composición del material [15].



Figure 4. 알칼라아제는 식물성, 해양성, 동물성 및 유제품 단백질 원료 전반에서 용해도, 소화성, 펩타이드 기능성이 달라진 가수분해물을 생성하는 데 사용 됩니다.

En proteína de colza, se ha estudiado la hidrólisis asistida por ultrasonido con Alcalase inmovilizada, mostrando que la mejora del contacto enzima-sustrato puede modificar la cinética de hidrólisis y las propiedades del hidrolizado. La lectura práctica no es que todo proceso requiera ultrasonido o

inmovilización, sino que la accesibilidad física de la proteína puede ser tan importante como la elección de la proteasa ^[15].

Ingredientes funcionales y péptidos bioactivos

La investigación sobre Alcalase incluye la generación de péptidos antioxidantes, antihipertensivos potenciales, antimicrobianos, antiinflamatorios y moduladores metabólicos a partir de diversas proteínas. Estas bioactividades se asocian con secuencias peptídicas concretas, tamaño molecular, carga, hidrofobicidad y aminoácidos terminales, no simplemente con el hecho de haber usado una enzima ^[16].

Por ejemplo, estudios sobre péptidos inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina muestran que pequeñas diferencias de secuencia pueden cambiar afinidad, estabilidad y efecto biológico. Por ello, en aplicaciones de salud, nutrición o declaraciones funcionales, el hidrolizado final requiere evidencia propia y cumplimiento regulatorio; Alcalase es una herramienta de generación de péptidos, no una garantía de actividad clínica ^[17].

Textiles, cuero y modificación de fibras

Las proteasas alcalinas se emplean en cuero para pasos como rendido y eliminación controlada de material proteico no deseado, y en textiles para modificar superficies o retirar componentes proteicos de fibras específicas. En estos procesos, la acción enzimática puede sustituir parcialmente tratamientos químicos más agresivos, siempre que se controle la selectividad para no dañar la estructura deseada del material ^[10].

En fibras proteicas como seda o lana, la ventaja potencial es la modificación superficial selectiva; el riesgo es la pérdida de resistencia si la hidrólisis avanza demasiado. Por eso, estas aplicaciones se basan en equilibrio: suficiente ruptura para remover o modificar la fracción objetivo, pero no tanta como para degradar la fibra principal ^[7].

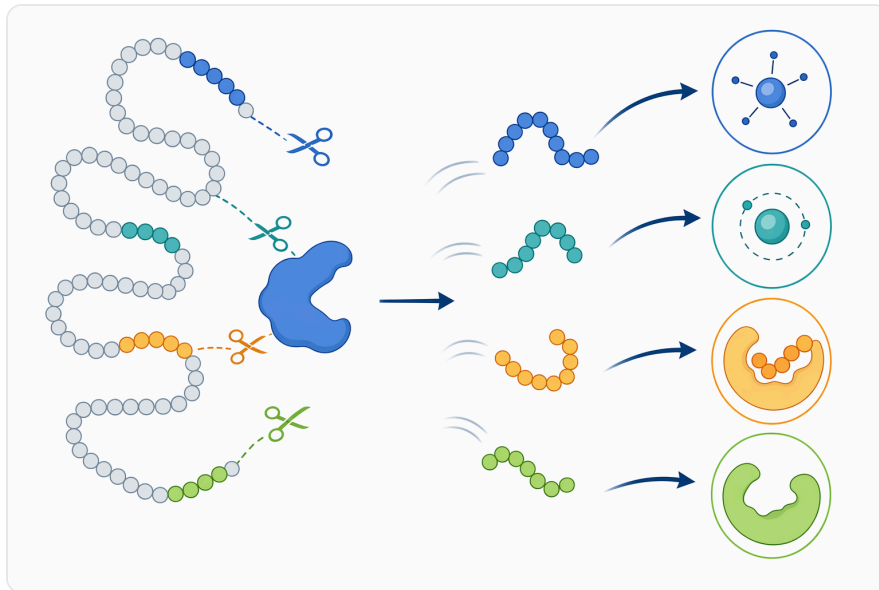


Figure 5. 생리활성 펩타이드 연구는 효소가 새로 추가한 분자가 아니라, 효소가 가수분해 후 원래 단백질에서 방출된 서열을 평가합니다.

Alimentación animal y valorización de subproductos

En alimentación animal, los hidrolizados proteicos pueden mejorar digestibilidad, palatabilidad o disponibilidad de fracciones nitrogenadas, dependiendo de la especie y la formulación. Alcalase puede aplicarse a subproductos animales o vegetales para transformar materiales menos solubles en fracciones más manejables y potencialmente más aprovechables [8].

La valorización de subproductos es un área estratégica porque muchas corrientes residuales contienen proteína ligada a grasa, minerales o tejido conectivo. La hidrólisis enzimática permite recuperar valor sin recurrir exclusivamente a hidrólisis química severa, aunque el balance técnico depende del coste de proceso, el destino del hidrolizado y los requisitos de seguridad del uso final [1].

Factores que determinan el desempeño en proceso

El primer factor es la **naturaleza de la proteína**. Proteínas globulares, fibrosas, membranales, agregadas por calor o reticuladas por reacciones de Maillard no se hidrolizan con la misma facilidad. Cuando la proteína ya ha reaccionado con azúcares reductores o productos de pardeamiento, pueden formarse estructuras menos accesibles o interacciones que dificultan la entrada de la enzima al sitio de corte [4].

El segundo factor es el **entorno químico**. Alcalase se asocia a condiciones neutras o alcalinas, pero la actividad real depende de pH, temperatura, sales, surfactantes, agentes oxidantes, solventes, metales, grasas y otros componentes de formulación. Una condición que mejora la solubilidad de la proteína

puede, al mismo tiempo, reducir la estabilidad de la enzima si es demasiado extrema [18].

El tercer factor es la **transferencia de masa**. En una suspensión densa, una pasta proteica o un residuo adherido, la enzima no actúa donde no llega. Mezcla, hidratación, tamaño de partícula y dispersión del sustrato pueden cambiar notablemente el resultado, porque aumentan o reducen el área accesible para el contacto enzima-proteína [15].

El cuarto factor es el **punto de parada**. Una proteólisis moderada puede mejorar solubilidad y funcionalidad, mientras que una proteólisis excesiva puede generar amargor, pérdida de textura, exceso de péptidos pequeños o reducción de propiedades tecnológicas. En desarrollo de hidrolizados, el control del avance de reacción es tan importante como la actividad inicial de la enzima [3].

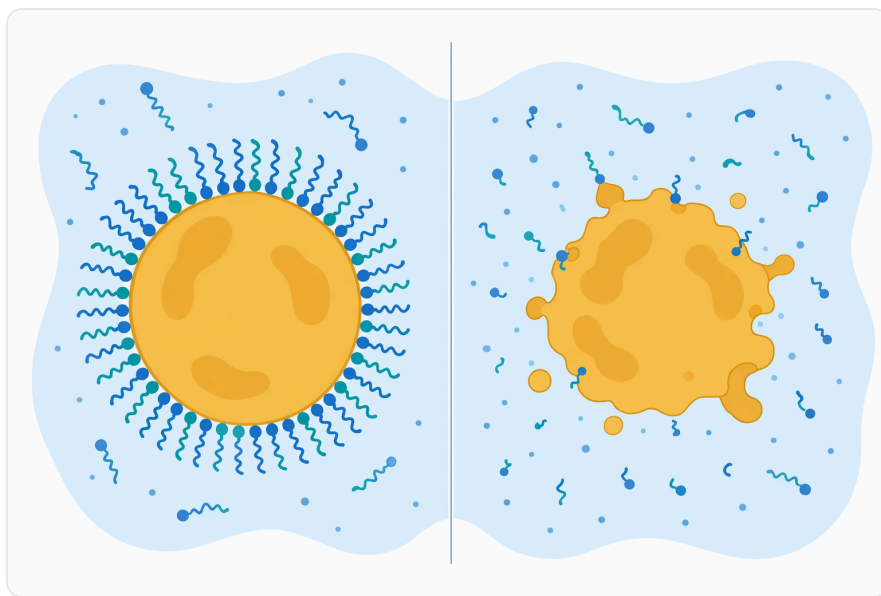


Figure 6. 가수분해 정도는 유화성을 향상시키거나 저하시킬 수 있는데, 이는 펩타이드의 크기와 양친매성이 계면에서의 거동을 결정하기 때문입니다.

Evidencia científica y límites de interpretación

La literatura respalda el uso general de proteasas microbianas como herramientas industriales robustas, con aplicaciones repetidas en detergentes, alimentos, cuero, textiles, tratamiento de residuos y bioprocesamiento. Las revisiones coinciden en que la producción microbiana favorece disponibilidad, escalabilidad y diversidad enzimática, razones por las que proteasas bacterianas como Alcalase se han consolidado en aplicaciones comerciales [1].

También existe evidencia específica de Alcalase en hidrólisis de proteínas alimentarias y coproductos. En proteína de pescado, se han estudiado mecanismos de hidrólisis que vinculan la evolución del perfil peptídico con la accesibilidad del sustrato y la especificidad de corte; en proteína de suero, se han

evaluado pretratamientos físicos que modifican la hidrólisis y las propiedades resultantes [19].

Sin embargo, la evidencia no debe simplificarse. Una revisión sobre proteasas alcalinas microbianas subraya que las condiciones óptimas, estabilidad y rendimiento dependen del origen de la enzima, el sustrato y el diseño del proceso. Por tanto, describir Alcalase como “potente” o “versátil” es razonable; describirla como la mejor opción para cualquier proteína no lo es [18].

En péptidos bioactivos, el límite es aún más claro. La hidrólisis con Alcalase puede liberar secuencias interesantes, pero la actividad observada en un sistema in vitro no equivale automáticamente a eficacia en un alimento final, suplemento o aplicación biomédica. Factores como digestión, absorción, estabilidad, concentración efectiva y regulación de declaraciones de salud deben evaluarse para cada producto [9].

Seguridad, manejo y documentación

Las enzimas industriales son proteínas activas y deben manejarse con precaución profesional. El principal riesgo ocupacional asociado a polvos o aerosoles enzimáticos es la sensibilización respiratoria en personas susceptibles; por ello, las revisiones sobre aplicaciones industriales de proteasas recomiendan controlar polvo, evitar aerosoles innecesarios, usar ventilación adecuada y seguir la información de seguridad aplicable [6].

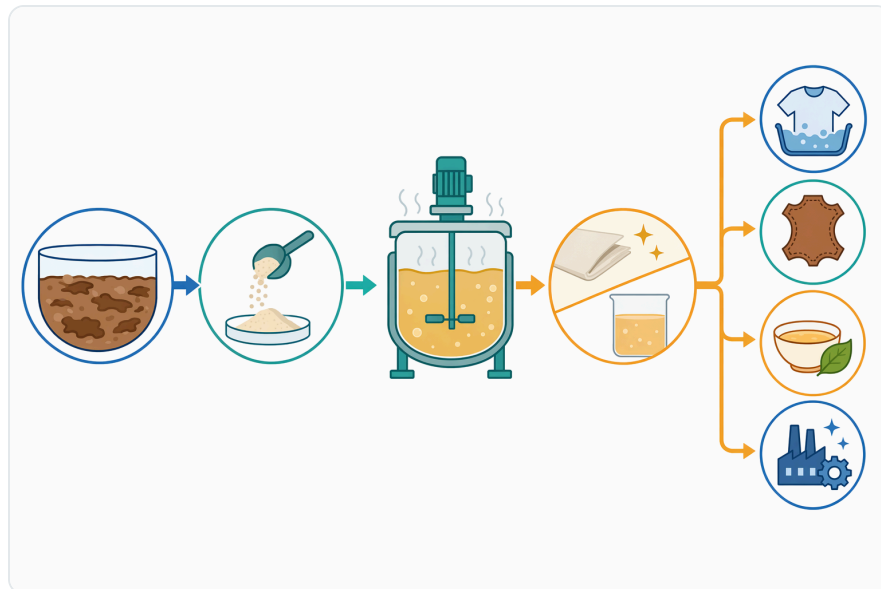


Figure 7. 단백질이 풍부한 부산물 흐름은 전처리한 뒤 알칼라아제로 가수분해하고, 가용성 분획으로 분리한 후 식품, 사료 또는 산업용 원료로 마무리 가공할 수 있습니다.

La SDS del producto debe guiar las medidas de manipulación, almacenamiento y protección personal en el lugar de uso. Enzymes.bio proporciona la SDS y el CoA junto con el pedido; esos documentos acompañan la trazabilidad del lote suministrado y la gestión interna de seguridad, sin sustituir la evaluación regulatoria del usuario para su aplicación final .

Posicionamiento del producto para usuarios B2B

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 debe entenderse como una herramienta enzimática de proceso para trabajar con proteína: remover residuos, debilitar depósitos, licuar matrices, producir hidrolizados y facilitar valorización de subproductos. Su atractivo proviene de la combinación de una química de hidrólisis bien conocida, una larga historia de uso industrial de proteasas alcalinas y una base científica amplia en proteínas animales, vegetales y marinas ^[1].

Para Enzymes.bio, el posicionamiento correcto es el de proveedor en línea, no fabricante ni laboratorio. El producto está disponible para compra directa en unidades de **1 kg**, con CoA y SDS proporcionados junto con el pedido; la aplicación concreta, compatibilidad de formulación, cumplimiento normativo y validación de desempeño corresponden al usuario en su propio contexto de proceso .

En resumen, Alcalase es una opción sólida cuando el problema técnico central es la presencia de proteína que debe romperse, solubilizarse, removerse o transformarse. Su valor no está en prometer resultados universales, sino en ofrecer una proteasa alcalina ampliamente documentada que puede integrarse en procesos de limpieza, hidrólisis proteica, ingredientes funcionales, coproductos y tratamiento de materiales cuando las condiciones del sistema permiten que la enzima acceda al sustrato y actúe de forma controlada ^[18].

Pedir Protein Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 en línea

Se vende en unidades de 1 kg, en stock y listo para enviar. Haga su pedido directamente en nuestra tienda: pague en línea y procesaremos su pedido. Con cada pedido se incluyen un Certificado de Análisis y una Ficha de Datos de Seguridad.

[Comprar Protein Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 →](#)

Referencias

Numeradas por orden de primera cita. Fuentes de acceso abierto, verificadas como disponibles en el momento de publicación; los números de cita en el texto enlazan aquí.

1. Song, P., Zhang, X., Wang, S., Xu, W., Wang, F., Fu, R., & Wei, F. (2023). Microbial proteases and their applications. *Frontiers in Microbiology*, 14.
2. Gimenes, N. C., Silveira, E., & Tambourgi, E. (2019). An Overview of Proteases: Production, Downstream Processes and Industrial Applications. *Separation and Purification Reviews*, 50, 223 - 243.
3. Valencia, P., Pinto, M., & Almonacid, S. (2014). Identification of the key mechanisms involved in the hydrolysis of fish protein by Alcalase. *Process Biochemistry*, 49, 258-264.
4. Wang, Q., Xu, Q., Wang, H., Han, B., Xia, D., Wang, D., & Zhang, W. (2021). Molecular mechanisms of interaction between enzymes and Maillard reaction products formed from thermal hydrolysis pretreatment of waste activated sludge. *Water Research*, 206, 117777 .
5. Dumay, J., Donnay-Moreno, C., Barnathan, G., Jaouen, P., & Bergé, J. (2006). Improvement of lipid and phospholipid recoveries from sardine (*Sardina pilchardus*) viscera using industrial proteases. *Process Biochemistry*, 41, 2327-2332.
6. Mahnashi, M., Muddapur, U. M., Turakani, B., Shaikh, I., Awadh, A. A. A., Alshahrani, M., Almazni, I., ... et al. (2022). A Review on Versatile Eco-Friendly Applications of Microbial Proteases in Biomedical and Industrial Applications. *Science of Advanced Materials*.
7. Puntambekar, A., & Dake, M. (2023). Microbial Proteases: Potential Tools for Industrial Applications. *Research journal of biotechnology*.
8. Omoniyi, O. A. O., Moro, D. D., & Afolabi, O. B. (2024). Microbial Proteases: Sources, Significance and Industrial Applications. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*.
9. Shahidi, F., & Saeid, A. (2025). Bioactivity of Marine-Derived Peptides and Proteins: A Review. *Marine Drugs*, 23.
10. Pawar, K. S., Singh, P., & Singh, S. K. (2023). Fungal alkaline proteases and their potential applications in different industries. *Frontiers in Microbiology*, 14.
11. Yao, H., Liu, S., Liu, T., Ren, D., Zhou, Z., Yang, Q., & Mao, J. (2023). Microbial-derived salt-tolerant proteases and their applications in high-salt traditional soybean fermented foods: a review. *Bioresources and Bioprocessing*, 10.
12. Folgado, A., & Abranches, R. (2020). Plant Aspartic Proteases for Industrial Applications: Thistle Get Better. *Plants*, 9.
13. Bilal, M., Qamar, S., Carballares, D., Berenguer-Murcia, Á., & Fernández-Lafuente, R. (2023). Proteases immobilized on nanomaterials for biocatalytic, environmental and biomedical applications: Advantages and drawbacks. *Biotechnology Advances*, 108304 .
14. Husain, Q. (2018). Nanocarriers Immobilized Proteases and Their Industrial Applications: An Overview. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 18 1, 486-499 .
15. Wang, B., Meng, T., Ma, H., Zhang, Y., Li, Y., Jin, J., & Ye, X. (2016). Mechanism study of dual-frequency ultrasound assisted enzymolysis on rapeseed protein by immobilized Alcalase. *Ultrasonics sonochemistry*, 32, 307-313 .
16. Xiang, L., Zheng, Z., Guo, X., Bai, R., Zhao, R., Chen, H., Qiu, Z., ... et al. (2023). Two novel angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides from garlic protein: In silico screening, stability, antihypertensive effects in vivo and

underlying mechanisms. *Food Chemistry*, 435, 137537 .

17. Wang, R., Lu, X., Sun, Q., Gao, J., Ma, L., & Huang, J. (2020). Novel ACE Inhibitory Peptides Derived from Simulated Gastrointestinal Digestion in Vitro of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Protein and Molecular Docking Study. *International Journal of Molecular Sciences*, 21.
18. Mrudula, S. (2024). A Review on Microbial Alkaline Proteases: Optimization of Submerged Fermentative Production, Properties, and Industrial Applications. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 1-19.
19. Qiong-Wu, Zhang, X., Jun-Jia, Kuang, C., & Yang, H. (2018). Effect of ultrasonic pretreatment on whey protein hydrolysis by alcalase: Thermodynamic parameters, physicochemical properties and bioactivities. *Process Biochemistry*, 67, 46-54.

Contactar con Enzymes.bio

¿Tiene preguntas sobre un pedido? Nuestro equipo estará encantado de ayudarle.

CORREO ELECTRÓNICO wholesale@enzymes.bio

TELÉFONO (EE. UU.) **+1 (507) 428-6057**

[Contáctenos →](#)



400+ Clientes B2B



60+ socios universitarios de investigación



54 atendidos en todo el mundo

© 2026 Enzymes.bio · Suministro de enzimas industriales y para procesamiento de alimentos · No apto para consumo humano ni venta minorista.