

# FILTROS MINERALES NO NANOMÉTRICOS PARA DISPERSIÓN EN FASE ACUOSA Y OLEOSA

La gama se completa con enhanceU-SunT, un filtro mineral no nanométrico cuyo recubrimiento es específico para dispersión en fase oleosa. INCI: Zinc oxide (And) Titanium Dioxide (and) Stearic Acid (and) Alumina. La dispersión en fase oleosa es facilitada por el recubrimiento de ácido esteárico, apropiado para formulas naturales (alternativo a recubrimientos como la dimeticona). Este filtro está diseñado para afrontar los principales retos en formulación, en línea con el resto de la gama, como se desarrolla a continuación.

BLANCA MOTOS, ROCÍO PÉREZ E ISMAEL SANTAMARÍA

**Technical Manager, Formulator y Production Manager de AD Particles, respectivamente**

El espectro de luz solar se compone de luz UV, VIS e IR (10, 40 y 50% respectivamente)<sup>1</sup>. La luz UV (100-400 nm) es la más energética y es absorbida en su mayor parte por el oxígeno y el ozono troposférico. Así, la superficie terrestre está protegida de la luz UVC ( $\lambda$  100-290 nm) pero es alcanzada por parte de la radiación UVB (290-320 nm, más energética y estacional, que se concentra en las horas centrales del día y es más intensa en verano) y de la radiación UVA (320-400 nm, más penetrante por su mayor longitud de onda, constante durante todo el día y todo el año).

Según su longitud de onda  $\lambda$ , la radiación UV alcanza distintas capas de la piel (epidermis —más superficial—, dermis, o hipodermis —más profunda—). La radiación UVB actúa principalmente en la epidermis, provocando eritema (quemadura solar), y penetra parcialmente en la dermis. Mientras, la radiación UVA atraviesa la dermis y es responsable del

foto-envejecimiento. Ambos tipos de radiación, por afectación directa o indirecta del ADN, están relacionadas con daño celular y pueden tener efecto carcinogénico.

Sin embargo, sería erróneo omitir que la luz UV que nos alcanza tiene efectos beneficiosos sobre la salud como promover la síntesis de vitamina D (UVB), incrementar la respuesta inmunológica y la hemoglobina de la sangre. También ayudaría a la salud cardiovascular y a producir bienestar y buen humor. Además, la helioterapia se utiliza para el tratamiento de psoriasis, vitiligo o dermatitis atópica.

El equilibrio, por tanto, ha de buscarse en una exposición moderada, según las recomendaciones médicas, y en la utilización de una foto-protección adecuada a cada tipo de piel. Para ello, las soluciones clásicas del mercado cosmético son la incorporación de filtros químicos o físicos en las fórmulas. Los filtros químicos contienen grupos aromáticos y grupos carbonilo que absorben la radiación UV (principalmente UVB) y la disipan a través de cambios conformacionales

de las moléculas, emisión de radiación de mayor longitud de onda y emisión de energía en forma de calor<sup>2</sup>. Los filtros físicos son óxido de titanio TiO<sub>2</sub> y óxido de cinc ZnO, y actúan mediante dispersión, reflexión y absorción de la radiación UV (forman una barrera física sobre la piel). Se conocen principalmente las nanopartículas de TiO<sub>2</sub> para la protección UVB y el ZnO para la protección UVA. Frecuentemente, se utilizan combinados con filtros químicos para facilitar la preparación de fórmulas.

En este contexto, ADPCosmetics propone la utilización de filtros solares minerales no nanométricos de última generación como alternativa a los filtros químicos y físicos clásicos. Las características de los filtros enhanceU los convierten en apropiados para hacer frente a los principales retos en formulación, que se citan a continuación.

**1. SPF elevado y protección de amplio espectro:** Con la mínima concentración de filtro (ca. 12-15 wt%), se alcanza SPF 30-50+ y ratio UVA/UVB > 0.6 (por normativa, se establece UVA/UVB > 0.3, con una concentración no superior a 25 wt% de filtro en fórmula). En

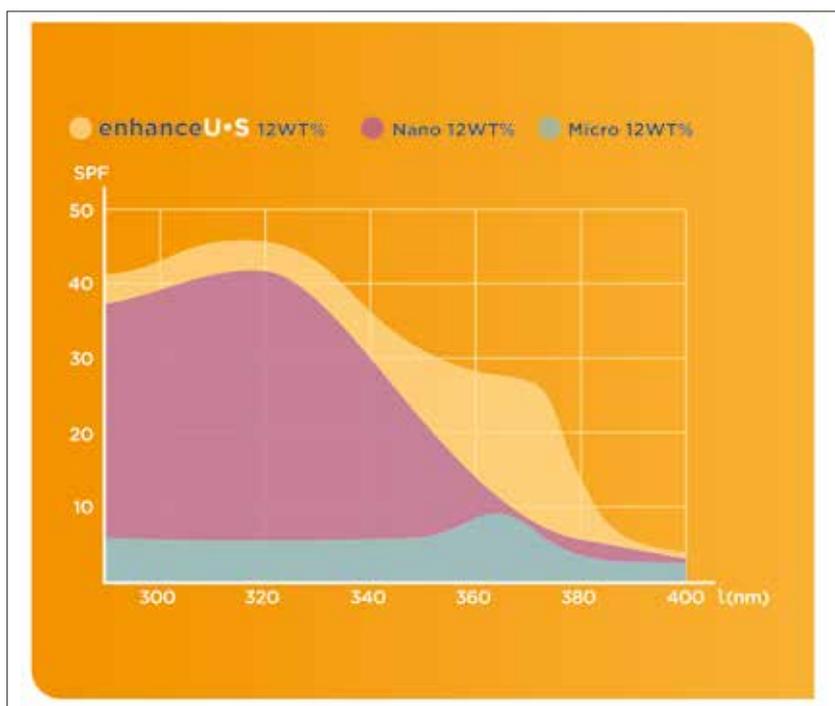


Gráfico 1.

el gráfico 1 se compara el rendimiento de uno de los filtros enhanceU de ADPCosmetics con otros filtros comerciales, incorporados en una crema de referencia en la misma concentración (12 wt%) para mostrar la protección de amplio espectro, y elevado SPF frente a nanopartículas y partículas comerciales del mismo INCI.

Los filtros enhanceU para elevado SPF y protección de amplio espectro se indican en la tabla 1.

**2. Fotoestabilidad:** El recubrimiento de sílice asegura la fotoestabilidad de los filtros minerales, como se

observa al irradiar muestras que contienen filtros minerales (INCI: Titanium dioxide, silica) o filtros químicos (avobenzona estabilizada con octocrileno). En los gráficos 2 y 3 se muestra que los filtros minerales mantienen los valores de SPF y UVA, mientras que los filtros orgánicos no lo hacen. El análisis se realizó con un simulador Solar Oriel LCS-100TM Small Area Sol1A con lámpara CW de 100 W de Xenon, que genera 1 Sol de irradiación, con un filtro AM1.5G (intensidad de 166 mW/cm<sup>2</sup>). Se usó un filtro específico para radiación UVA-UVB. Las medidas SPF se

obtuvieron a tiempo 0 y tras 1, 2, 3 horas de irradiación con un espectrofotómetro equipado con una lámpara CW de Xenón de 125 W que opera a 75 W (SPF-290 Analyzer System).

**3. Estabilidad:** Los filtros enhanceU están fabricados con una tecnología patentada. Esto les confiere una estructura característica donde las partículas se encuentran ancladas y dispersas, mejorando el SPF y minimizando la aglomeración que pueden sufrir los filtros minerales (especialmente las nanopartículas, más reactivas), e influye en el envejecimiento de cremas solares.

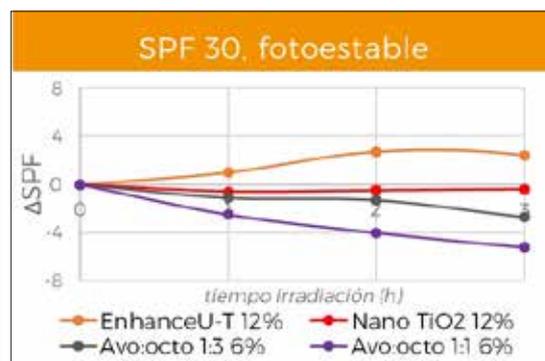


Gráfico 2.



Gráfico 3.

TABLA 1

Nombre	INCI	Tipo de filtro UV
enhanceU-S	Zinc oxide, Titanium dioxide, Silica	No-nano
enhanceU-T	Titanium dioxide, Silica	No-nano
enhanceU-T-light	Titanium Dioxide, Silica, CI-77492, CI-77491	No-nano con color
enhanceU-T-medium	Titanium Dioxide, CI-77492, Silica, CI-77491, CI-77499	No-nano con color
enhanceU-T-warm	Titanium Dioxide, CI-77492, Silica, CI-77491, CI-77499	No-nano con color
enhanceU-T-tan	Titanium Dioxide, CI-77492, CI-77491, Silica, CI-77499	No-nano con color
enhanceU-T-rich	Titanium Dioxide, CI-77492, CI-77491, CI-77499, Silica	No-nano con color
enhanceU-T-exclusive	(tonalidad a medida)	No-nano con color

- 4. Sensorialidad:** La mejora sensorial respecto a fórmulas con otros filtros minerales se debe a la fácil dispersión en fase acuosa de los filtros enhanceU y al volumen en fórmula, muy inferior al de las NPs para un mismo resultado de SPF (disminuye la carga mineral). El filtro enhanceU-S, por su menor índice de refracción, está recomendado para fórmulas transparentes y se incorpora fácilmente tanto en fase acuosa como oleosa.
- 5. Manipulación.** Seguridad: El tamaño no-nanométrico facilita la manipulación a formuladores y técnicos de producción. Además, el menor volumen de los filtros no-nanométricos influye en los equipos de producción necesarios y la energía que precisan. Los filtros enhanceU se suministran en polvo y se deben utilizar EPIs adecuados para partículas (no nanométricas).
- 6. Normativa:** Los filtros minerales de TiO<sub>2</sub> o ZnO se pueden incorporar hasta un 25 wt% en fórmula, excepto en aplicaciones que puedan dar lugar a una exposición de los pulmones del usuario final por inhalación si contiene ZnO.
- 7. Fórmulas naturales:** Los filtros enhanceU cuentan con certificados ECOCERT y COSMOS (certificación en curso para los últimos lanzamientos enhanceU-T-tan y enhanceU-T-rich). Según la ISO 16128 de productos naturales, son productos de contenido 100% natural (100% natural origin content).

**NUEVO LANZAMIENTO**

La gama se completa con enhanceU-SunT, un filtro mineral no nanométrico cuyo recubrimiento es específico para dispersión en fase oleosa.

INCI: Zinc oxide (And) Titanium Dioxide (and) Stearic Acid (and) Alumina

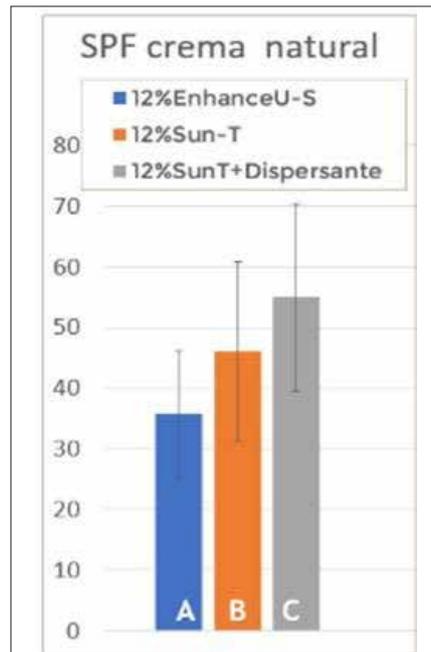


Gráfico 4.

La dispersión en fase oleosa es facilitada por el recubrimiento de ácido esteárico, apropiado para fórmulas naturales (alternativo a recubrimientos como la dimeticona).

Este filtro está diseñado para afrontar los principales retos en formulación, en línea con el resto de la gama, como se desarrolla a continuación.

- 1. SPF elevado y protección de amplio espectro:** La eficacia característica del filtro enhanceU-T-SunT se comprueba al dispersarlo en la fase oleosa de una fórmula natural (ver gráfico 4). En la misma, se ha añadido un 12 wt% de filtro enhanceU-S (A), enhanceU-SunT (B) o enhanceU-SunT con dispersante (C). Ambos filtros alcanzan SPF elevado y protección de amplio espectro, como se muestra en la tabla 2.

TABLA 2

Ref.	SPF	UVA	Ratio UVA/UVB	LOC
A	36±11	26±7	0.78	380
B	46±15	36±16	0.81	380
C	55±16	47±13	0.83	380

Equipo de medida: Espectrómetro SPF-290AS de Solar Light.

**CARACTERIZACIÓN DE FÓRMULAS NATURALES**

Fórmula A (INCI): Aqua, Zinc Oxide, Caprylic/Capric Triglyceride, Titanium Dioxide, Silybum marianum extract, Glycerin, Butyrospermum Parkii Butter, Ethylhexyl Palmitate, Pentylene Glycol, Stearic Acid, monoester with oxibis (propanediol), Glyceryl Stearate, Ethylhexyl Stearate, Stearyl Alcohol, Hydrolysed Jojoba Esters, Parfum, Sodium Chloride, Phenylpropanol, Hydrogenated Olive Oil Unsaponifiables, Xantham Gum, Citric Acid.

Fórmula B (INCI): Aqua, Zinc Oxide, Caprylic/Capric Triglyceride, Silybum marianum extract, Titanium Dioxide, Glycerin, Butyrospermum Parkii Butter, Ethylhexyl Palmitate, Pentylene Glycol, Stearic Acid, monoester with oxibis (propanediol), Glyceryl Stearate, Ethylhexyl Stearate, Stearyl Alcohol, Hydrolysed Jojoba Esters, Parfum, Sodium Chloride, Phenylpropanol, Hydrogenated Olive Oil Unsaponifiables, Xantham Gum, Citric Acid, Stearic acid, alumina

Fórmula C (INCI): Aqua, Zinc Oxide, Caprylic/Capric Triglyceride, Silybum marianum extract, Titanium Dioxide, Glycerin, Butyrospermum Parkii Butter, Ethylhexyl Palmitate, Pentylene Glycol, Stearic Acid, monoester with oxibis (propanediol), 2-octyldodecyl oleate, Glyceryl Stearate, Ethylhexyl Stearate, Stearyl Alcohol, 12 - [(1-oxy octadecyl) oxy] 2-octyldodecyl octadecanoate, Hydrolysed Jojoba Esters, Parfum, Sodium Chloride, Phenylpropanol, Hydrogenated Olive Oil Unsaponifiables, Xantham Gum, Citric Acid, Stearic acid, alumina,

TABLA 3

Ref.	SPF	UVA	Ratio UVA/UVB	LOC
D	76±44	57±34	0.82	380

Equipo de medida: Espectrómetro SPF-290AS de Solar Light.

*Polyhydroxystearic acid, 2-octyl-dodecan-1-ol.*

**2. Fotoestabilidad:** El recubrimiento de alúmina asegura la fotoestabilidad de enhanceU-SunT.

**3. Estabilidad:** La tecnología de ADParticles ha permitido crear una estructura característica donde las partículas se encuentran ancladas y dispersas, mejorando y manteniendo estable el SPF en el tiempo. Se minimiza así la aglomeración que pueden sufrir otros filtros minerales en la fórmula.

**4. Sensorialidad:** La dispersión en fase oleosa es facilitada por el recubrimiento de ácido esteárico. EnhanceU-SunT puede utilizarse tanto en emulsiones o/w como w/o, solo o en combinación con dispersantes, y permite preparar fórmulas con variable viscosidad y skin-feel según los ingredientes utilizados. En la tabla 3 se detalla la caracterización óptica de una muestra con el filtro enhanceU-T-tan (fórmula D: 10 wt% enhanceU-SunT, 3 wt% enhanceU-T-tan) como ejemplo de posibles combinaciones de enhanceU-SunT con filtros enhanceU de color.

*Fórmula D (INCI): Aqua, Zinc oxide, Caprylic/Capric Triglyceride, Titanium Dioxide, Polyglyceryl-6 Distearate, Glycerin, Ethylhexyl Palmitate, Pentylene Glycol, Silybum marianum extract, Ethylhexyl Stearate, Jojoba Esters, Polyglyceryl-3 Beeswax, Hydrolysed Jojoba Esters, Perfume (Fragrance), Sodium Chloride, Phenylpropanol, CI-4492, Hydrogenated Olive Oil Unsaponifiables, Cetyl Alcohol, Citric Acid, Xanthan Gum, CI-77491, Silica, Stearic Acid, Alumina, CI-77499, Echium Plantagineum Seed Oil, Octyldodecanol,*

*Octyldodecyl Oleate, Octyldodecyl Stearoyl Stearate, Cnidium Monnieri Fruit Extract, Rosmarinus Officinalis (Rosemary) Leaf Extract, (and) Simmondsia Chinensis Seed Oil, C30-45 Olefin.*

**5. Manipulación. Seguridad:** El tamaño no-nanométrico de enhanceU-SunT facilita la manipulación. El resultado de la caracterización por DLS (protocolo: 0.01 g en 10 mL de H<sub>2</sub>O MilliQ, 15 minutos en baño de ultrasonidos) se muestra en el gráfico 5 (Z average 750nm, PDI 0.58).

**6. Normativa:** EnhanceU-SunT se puede incorporar hasta un 25 wt% en fórmula, excepto en aplicaciones que puedan dar lugar a una exposición de los pulmones del usuario final por inhalación porque contiene ZnO. El recubrimiento de alúmina, además, asegura la fotoestabilidad del filtro<sup>3</sup>.

**7. Fórmulas naturales:** El recubrimiento de ácido esteárico (alternativo a recubrimiento tipo dimeticona) lo

hace apropiado para fórmulas naturales como las A-D.

En conclusión, ADPCosmetics presenta un nuevo filtro UV mineral no nanométrico, específico para fase oleosa y aconsejado para fórmulas naturales o/w y w/o. Su INCI: Zinc oxide (And) Titanium Dioxide (and) Stearic Acid (and) Alumina. Este ingrediente, fabricado con tecnología patentada, permite preparar fórmulas de elevado SPF y protección de amplio espectro. Combinado con los filtros de color enhanceU-T, confiere diferentes tonalidades a las fórmulas cosméticas ◀◀

#### REFERENCIAS

1. International Journal of Cosmetic Science, 2014, 37, 2-30.
2. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 2016, 49, 2, apr./jun.
3. REGLAMENTO (UE) 2016/1143 DE LA COMISIÓN de 13 de julio de 2016 por el que se modifica el anexo VI del Reglamento (CE) nº 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los productos cosméticos.

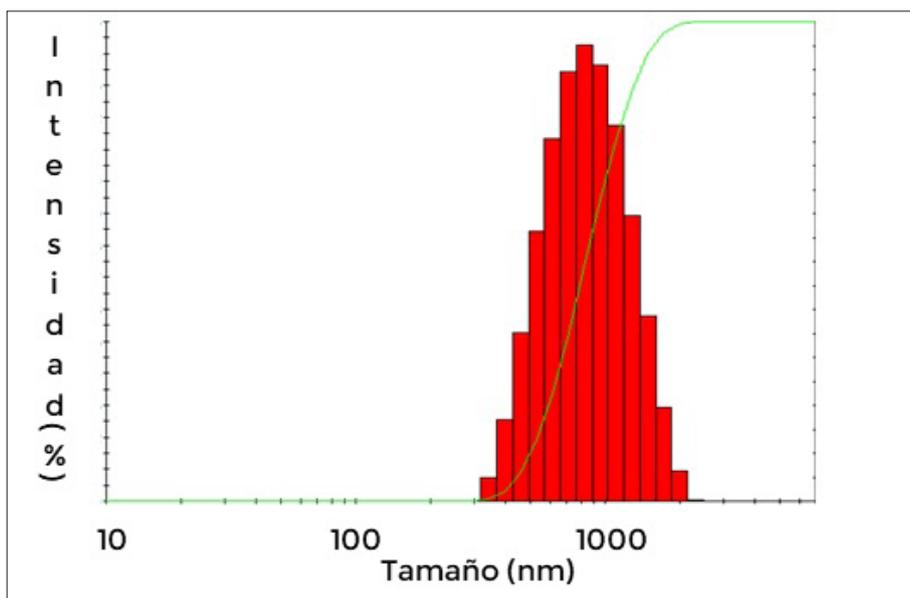


Gráfico 5.