



HORMIGÓN LUMINOSO Y PROPUESTAS DE USO EN OBRAS DE VIALIDAD EN CHILE

Proyecto de Título para optar al Título de Constructor Civil

Estudiante:
Ignacio Fabian Andrés Neira Vega

Profesor Guía:
Leopoldo De Miguel Jara

Fecha:
Agosto 2021
Santiago, Chile

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Evelyn Vega y Cristian Neira ya que fueron ellos quienes me incentivaron y motivaron a llegar a esta instancia, a mi pareja Camila Campos, quien fue testigo y pilar fundamental de todo este proceso, a mis hermanos Cristian Neira, Constanza Neira y Máximo Neira por creer en mí y ayudarme siempre que lo he necesitado, este trabajo es fruto tanto de mi esfuerzo como de ellos al apoyarme e incentivarme en mi día a día.

SOLO USO ACADÉMICO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mis padres, Evelyn Vega Bustamante y Cristian Neira Leiva, por todo el apoyo y comprensión, también agradezco a mi pareja Camila Campos Reyes, quien fue mi contención y motivación diaria para continuar y culminar con todos mis proyectos, también quiero demostrar mi gratitud a mis hermanos Cristian, Constanza y Máximo, a mis amigos quienes constantemente me incentivaban a terminar este proyecto pese a las circunstancias actuales del país en general, muchas gracias a todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron a que este proyecto se materializara y se convirtiera en el resultado de mis estudios el cual podrán apreciar a continuación.-

RESUMEN

En este proyecto de título evaluaremos una nueva tecnología desarrollada para los hormigones, esta consiste en el hormigón luminoso, este es un método para lograr que un hormigón obtenga la cualidad de brillar en la oscuridad, gracias a la exposición a los rayos UV debido a la adición de un nuevo componente, ¿cuál es este componente? ¿Cuál es su preparación? ¿Cuál es su procedencia? ¿Cuánto son sus costos de producción?, a estas y otras preguntas tendrán sus respuestas en el siguiente trabajo,

Pero no solo nos centraremos en el material y sus componentes, también queremos orientar y demostrar sus posibles usos en nuestro país, específicamente orientándonos en obras viales, como por ejemplo pasos peatonales en zonas sin mucha iluminación, carreteras rurales, caminos peatonales, ciclovías, etc. De este modo poder dar solución a muchos de los problemas actuales de los caminos en la noche, también podremos evaluar sus costos de construcción comparándolas con proyectos existentes en la actualidad y compararla esta nueva tecnología. -

Palabras Claves: hormigón, luminoso, fluorescente, pavimentos, vialidad

SUMMARY

In this title project a new technology developed for concretes will be discussed, this technology consists of light concrete, this is a method to create a concrete with the quality of glowing in the dark thanks to exposure to UV rays due to its components, what are these components? What is your preparation? What's your origin? How much are your production costs ?, to these and other questions will have your answers in the next job,

But we will not only focus on the material and its components, we also want to guide and demonstrate its possible uses in our country, specifically focusing on road works, such as pedestrian crossings in areas without much lighting, rural roads, pedestrian paths, bicycle paths, etc. . In this way we can solve many of the current problems of roads at night, we will also be able to evaluate their construction costs by comparing them with currently existing projects and comparing this new technology. -

Keywords: concrete, light, fluorescent, pavements, roads,

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVO GENERAL	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
CAPÍTULO I : Hormigón Luminoso y su composición.....	9
CAPÍTULO II : Proyectos existentes con hormigón Luminoso	18
CAPÍTULO III : Propuestas de uso en chile.....	23
CAPÍTULO IV : Evaluación y comparación de gastos hormigón luminoso.....	36
CAPÍTULO V : Evaluación y experiencia personal	41
CONCLUSIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

ÍNDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1: Piedra Brillante.....	10
Ilustración 2: Piedra Brillante visto de día y noche.....	11
Ilustración 3: Luminiscencia.	12
Ilustración 4: Granulometría.	13
Ilustración 5: Propiedades.	14
Ilustración 6: Instalación Hormigón Luminoso.	16
Ilustración 7: Vista instalada Día Noche.....	17
Ilustración 8: Vista instalada en distintos tonos.	17
Ilustración 9: Proyecto Twin Silo Park Fort Collins, CO.	18
Ilustración 10: Proyecto del corredor ferroviario de Singapur.....	19
Ilustración 11: Sendero natural del bosque de asfalto brillante – Ucrania.....	20
Ilustración 12: Sendero de concreto brillante 'Innovation Hills' Rochester Hills21	
Ilustración 13: Sendero peatonal y ciclista de hormigón que brilla en la oscuridad.....22	
Ilustración 14: Ciclovía Existente Calera-Padre Hurtado23	
Ilustración 15: Propuesta de hormigón Luminoso24	
Ilustración 16: Camino a Valparaíso Padre Hurtado existente.....25	
Ilustración 17: Propuesta comparativa Camino a Valparaíso Padre Hurtado26	
Ilustración 18: Propuesta Camino a Valparaíso Padre Hurtado27	
Ilustración 19: Cuesta Barriga, Padre Hurtado Existente.....28	
Ilustración 20: Propuesta Cuesta Barriga, Padre Hurtado29	
Ilustración 21: Skate parck Padre Hurtado.....30	
Ilustración 22: Propuesta de Skate Parck con hormigón Luminoso.....31	
Ilustración 23: Camino a Valparaíso, zona de tránsito peatonal32	
Ilustración 24: Propuesta Camino a Valparaíso, zona de tránsito peatonal33	
Ilustración 25: Interior Estrellado de Piscina34	
Ilustración 26: Envolverte de hormigón brillante para fogatas34	
Ilustración 27: Constelaciones en Piso.....35	
Ilustración 28: Muros y cubiertas de hormigo luminoso.....35	
Ilustración 29: Farol Led Solar.....38	
Ilustración 30: Farol Led 12w39	
Ilustración 31: Fotografía de las piedras en una habitación oscura.....41	
Ilustración 32: Fotografía tomada al momento del inicio de las pruebas.....42	
Ilustración 33: Fotografía tomada 1 Hrs después del inicio de las pruebas43	
Ilustración 34: Fotografía tomada 2 Hrs después del inicio de las pruebas43	
Ilustración 35: Fotografía tomada 4 Hrs después del inicio de las pruebas44	
Ilustración 36: Fotografía tomada 8 Hrs después del inicio de las pruebas44	
Ilustración 37: Fotografía tomada 12 Hrs después del inicio de las pruebas45	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variación de Colores	13
Tabla 2: Valores de Piedras Luminosas	36
Tabla 3: Valores Estimados en Obra.....	37
Tabla 4: Rendimiento.....	37
Tabla 5: Valor M2.....	37
Tabla 6: cotización Opción 1	38
Tabla 7: Cotización Opción 2	39
Tabla 8: Cotización Opción 3	40
Tabla 9: Cuadro Comparativo.....	40

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchas tecnologías para la construcción, ya sea para nuevas obras como para obras existentes, siempre se busca una innovación para dar soluciones estéticas o estructurales a una construcción, por lo que, en la actualidad, muchos de estos estudios se centran en la Ecología y el Medio ambiente.

Una de estas innovaciones, es el hormigón Luminoso, una nueva tecnología para ser aplicada en obras de hormigón que consiste principalmente en un agregado que permite al hormigón brillar en la oscuridad gracias a una carga con radiación UV ya sea natural o artificial. –

¿En qué consiste esta nueva tecnología? Es un agregado fabricado con un material compuesto reciclado con la tecnología luminiscente, este material tiene la capacidad de captar la radiación UV natural o sintética y liberarla en forma de luz en la noche.

Este material adicionado al hormigón genera un pavimento con capacidad de brillar en la oscuridad, y los usos que este podría tener son de mucha utilidad, para este trabajo nos centraremos en sus aplicaciones para obras de vialidad.

En la actualidad existen muchas carreteras, caminos, calle, ciclovías, etc., que, debido a su extensión o su ubicación, no cuentan con luz artificial, como son las zonas rurales, carreteras de conexión entre ciudades lejanas, etc.

Pero no solo veremos sus posibles usos, sino que también evaluaremos su rentabilidad tanto en la construcción como en sus costos futuros, comparando así no solo nuevos proyectos, sino que también con proyectos existentes los cuales podrían ser mejorados bajo este sistema. -

OBJETIVO GENERAL

Presentar una nueva tecnología del hormigón y sus posibles usos en proyectos de pavimentación y obras viales en nuestro país

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Denotar que en la actualidad se están desarrollando muchas nuevas tecnologías las cuales pueden ser implementadas en nuestro país, y que el área de la construcción se encuentra en constante desarrollo. –
2. Exponer el hormigón luminoso y proyectar su uso en nuestro país, ya que por sus características ayudaría bastante a las necesidades nuestras vías, principalmente las rurales o no dotadas de luz artificial. -

CAPÍTULO I : Hormigón Luminoso y su composición

hormigón, es el termino que recibe la mezcla de Agua, Cemento, áridos gruesos y áridos finos, este cumple la función de material estructural para las obras de construcción en nuestro país; Además el hormigón puede llevar aditivos o agregados para mejorar sus características, como por ejemplo el hormigón Armado, el cual mejora su flexibilidad otorgando un mayor flexo tracción al material.

En la actualidad el hormigón es un material de uso común en todo tipo de obras en nuestro país, lo que nos incita a buscar nuevas mejoras o nuevos usos para él, es por esto que constantemente nos encontramos con nuevas tecnologías como son:

- El hormigón translucido, dando una solución estética y le luminosidad que originalmente no tenía.
- El hormigón con fibra de carbono, el cual le otorga una resistencia mayor, logrando soportar amplias cargas con secciones menores de hormigón. -
- Entre otros. -

Así también se han creado técnicas, de aplicación diferentes como:

- El hormigón con aire ocluido, el cual consiste en generar burbujas de aire en la mezcla y así obtener una mejor resistencia en zonas de hielo-deshielo,
- El hormigón con árido a la vista, el cual consiste en utilizar áridos de canto rodado, y dejar la piedra a la vista haciendo un lavado de la capa superficial antes del secado total, para ofrecer una mejor estética visual del hormigón.
- Entre otras. -

Es por esto que, en esta ocasión, conoceremos y analizaremos una nueva tecnología la cual implica tanto un nuevo agregado para el hormigón como una técnica especial de aplicación y así lograr un Hormigón Luminoso, con la cualidad de captar rayos UV naturales o artificiales, y liberarlos en forma de luz cuando este deja de recibirlos. –

El hormigón luminoso tiene la misma composición del hormigón normal, pero una vez amasada y puesta la mezcla se le da una capa en la superficie de un agregado fabricado con un material compuesto reciclado con la tecnología luminiscente, sobre el hormigón fresco, este agregado viene en formato de pequeñas piedras, (Imagen N°1) el cual cuenta con las propiedades que se cuentan a continuación.

Ilustración 1: Piedra Brillante

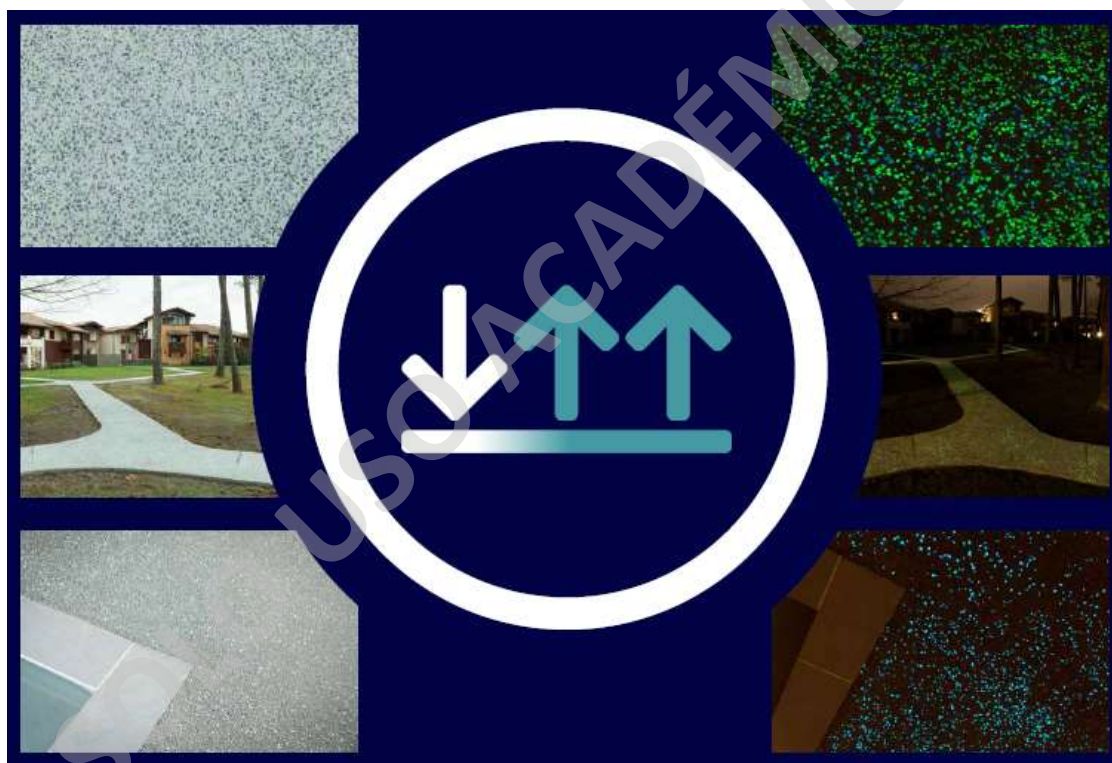


Fuente: Ficha técnica del proveedor https://www.chryso.es/news_download/100/sp

Este es un producto fabricado con un material compuesto reciclado con la tecnología luminiscente, Este material cuenta con las siguientes características:

- Tiene la capacidad de absorber radiación UV natural o artificial durante el día y transformarlo en emanación de luz durante la noche

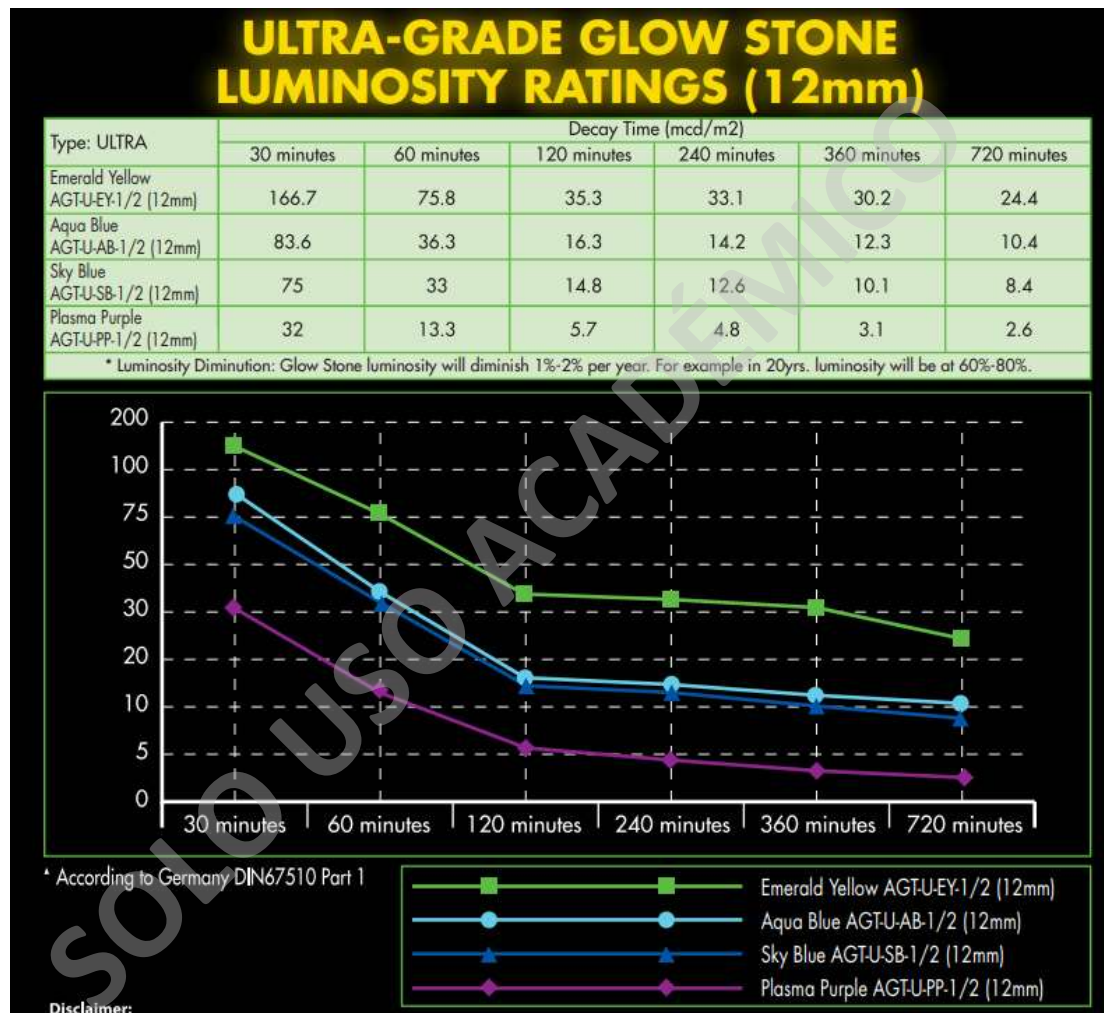
Ilustración 2: Piedra Brillante visto de día y noche



Fuente: Ficha técnica del proveedor https://www.chryso.es/news_download/100/sp

- Otorga una visibilidad optima de luminiscencia entre 0 y 5 lux, luminiscencia visible por más de 10 hrs, con una potencia de 5 lux las primeras 6 horas.
- La luminiscencia tiene una perdida de 1% a 2% anualmente
- Poder de brillo varía dependiendo del color de la piedra según la siguiente imagen:

Ilustración 3: Luminiscencia.



Fuente: Ficha técnica del proveedor

https://cdn.shopify.com/s/files/1/2136/8125/files/AGT-TECH-DATA_ULTRA-GS_Luminosity_30_12mm.pdf?2288190285392333947

- Son partículas sintéticas con una granulometría disponible en ½ “, ¼”, 1/8”, su densidad es de 1.4 g/cm³

Ilustración 4: Granulometría.



Fuente: Ficha técnica del proveedor https://www.chryso.es/news_download/100/sp

- Material sintético, duración de más de 100 años, garantía del proveedor 20 años
- Su formato de venta es en cubetas de Libras, mínimo 1 Libra
- Resistencia a rotura por impacto, desgaste por fricción, ciclo de hielo-deshielo
- Los colores varían según la siguiente tabla:

Tabla 1: Variación de Colores

DÍA	NOCHE
BLANCO	AZUL
TONO PIEDRA	AZUL TURQUESA
GRIS CLARO	VERDE TURQUESA

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5: Propiedades.



LuminTech® una tecnología con propiedades únicas



Fuente: Ficha técnica del proveedor https://www.chryso.es/news_download/100/sp

Especificaciones generales del material

Sensorial

Brillo: brillante

Translucidez: 0%

Estructura: Cerrada

Textura: Media

Dureza: Duro

Temperatura: Fría

Olor: suave

Técnico

Resistencia al fuego: Fuerte

Resistencia a los rayos UV: N / A

Resistencia a la intemperie: buena

Resistencia al rayado: buena

Peso: ligero

Resistencia química: moderada

Renovable: No

Perfil material

- No radiactivo, no tóxico y es seguro para su uso en todo tipo de entornos.
- La exposición a la luz solar durante 8 minutos produce un resplandor de más de 12 horas o más. Exposición a luz artificial como halógena, fluorescente, etc. durante aprox. 15-25 minutos produce un resplandor de más de 12 horas o más.
- La luminosidad de las piedras luminosas depende del grado de la piedra luminosa y del color brillante. Por ejemplo, la piedra luminosa de 12 mm de grado ULTRA de color amarillo esmeralda exhibe una intensidad de explosión inicial de 12 510 mcd / m² a 1 min. y luego comienza a degradarse con el tiempo una vez que se retira de una fuente de luz.
- Funciona perfectamente entre + 500°C y -30° C. También es resistente a la exposición alta y / o prolongada a la radiación ultravioleta y no se decolora bajo una lámpara de alto contenido de mercurio de 300 vatios durante 1000 horas a 35°C - 40°C , 80% de humedad.
- No se ve afectado por la mayoría de los productos químicos. Tampoco se ven afectados por climas extremos, como ambientes húmedos, bajo cero o calor intenso.
- La línea de agregados luminosos de alto rendimiento varía en tamaño de partículas desde arena luminosa de malla 350 hasta piedra luminosa de 12 mm.

Ahora que ya conocemos los 2 componentes principales para generar el hormigón luminoso, podemos revisar su método de aplicación:

1. Se prepara el hormigón y se aplica en la zona a utilizar
2. Se prepara la superficie del hormigón, la cual debe estar lisa para la aplicación de La Piedra Brillante
3. Se aplica el La Piedra Brillante, este paso depende de el diseño del proyecto, al ser estas piedras las que brillan, pueden ser ubicadas de forma homogénea o con alguna forma predefinida para lograr algún efecto visual, para aplicación uniforme se recomienda una dosificación de 250 a 450 g/m²
4. Se fija La Piedra Brillante a la superficie del hormigón
5. Se aplica una capa de lechada de hormigón (Mezcla de agua-cemento)
6. Sobre esta lechada se espolvorea un retardante de fraguado
7. Se limpia la superficie con una hidro lavadora para dejar áridos a la vista
8. El pavimento una vez el hormigón alcance su resistencia Máxima estará listo

Ilustración 6: Instalación Hormigón Luminoso.



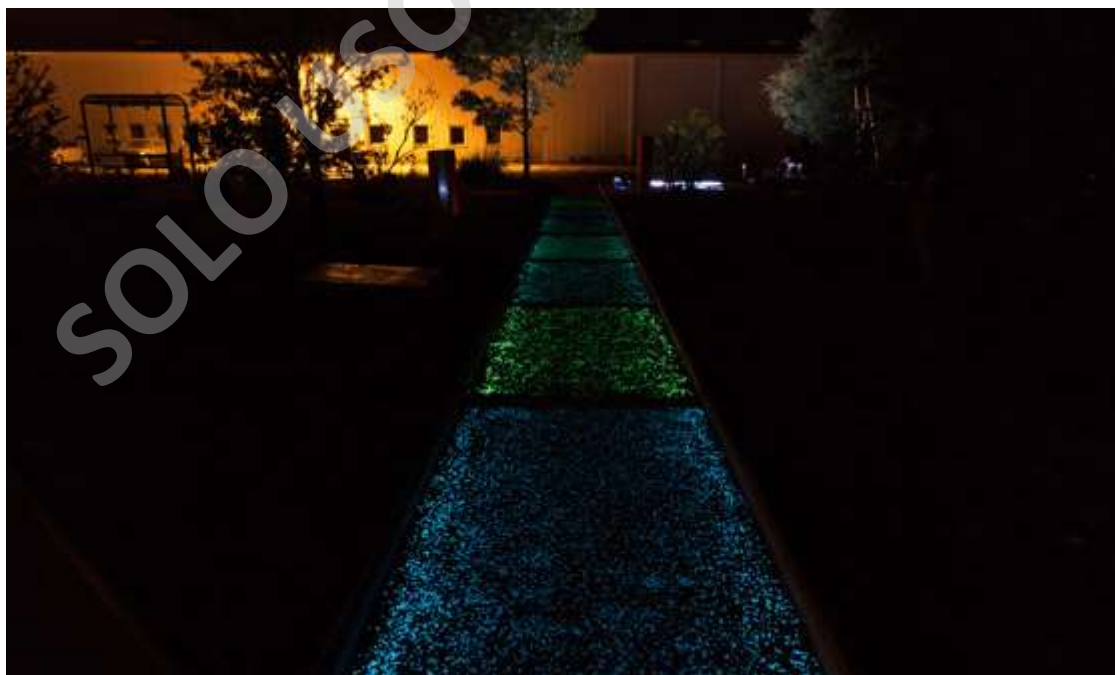
Fuente: imágenes extraídas de la página <https://www.chryso.es/>

Ilustración 7: Vista instalada Día Noche.



Fuente: imágenes extraídas de la página <https://www.chryso.es/>

Ilustración 8: Vista instalada en distintos tonos.



Fuente: imágenes extraídas de la página <https://www.lumintech.fr/>

CAPÍTULO II : Proyectos existentes con hormigón Luminoso

A continuación, se mostrará algunos de los proyectos realizados con esta tecnología, mostrando un pequeño detalle del proyecto y su aplicación.

1. Proyecto Twin Silo Park Fort Collins, CO:

Es uno de los proyectos mas destacados realizados con este producto, fue diseñado por la artista Jill MacKay, en el parque Twin Silo en Colorado, EE. UU., el proyecto consiste en una pasarela o camino peatonal, en el cual se utilizaron las piedras brillantes color Aqua Blue de ½” para generar un efecto visual de una ola brillante al caer la noche.

Ilustración 9: Proyecto Twin Silo Park Fort Collins, CO.



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/twin-silo-park-project-fort-collins-co>

2. Proyecto del corredor ferroviario de Singapur - Concreto agregado expuesto resplandeciente – 2017:

Este proyecto fue diseñado el año 2016 y ejecutado el año 2017 en singapur. El Proyecto consiste en realizar un camino de hormigón luminoso, para esto se utilizó la piedra brillante de ¼” y 1/8” siendo aplicado de forma uniforme sin un diseño específico.

Ilustración 10: Proyecto del corredor ferroviario de Singapur.



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/singapore-rail-corridor-project-glowing-exposed-aggregate-concrete-2017>

3. Sendero natural del bosque de asfalto brillante – Ucrania:

Este proyecto fue ejecutado el año 2020 en Ucrania y se utilizaron Piedras Brillantes de ½”, El proyecto consiste en un camino en el bosque el cual al caer la noche se ilumina, en este caso se utiliza el agregado luminoso directamente sobre Asfalto.

Ilustración 11: Sendero natural del bosque de asfalto brillante – Ucrania



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/glowing-asphalt-forest-nature-trail-lithuania>

4. **1.5 millas - Sendero de concreto brillante 'Innovation Hills' Rochester Hills.**
Este proyecto fue diseñado por la empresa Nunez Architectural Design en 2018 y ejecutado el año 2019, siendo hasta hoy el camino luminoso más largo realizado en EE. UU., esta ubicado en la ciudad de Rochester Hills y el sendero se ilumina completamente con el hormigón luminoso ya que no cuenta con luz artificial.

Ilustración 12: Sendero de concreto brillante 'Innovation Hills' Rochester Hills



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/1-5-mile-innovation-hills-glowing-concrete-trail-rochester-hills-mi>

5. Sendero peatonal y ciclista de hormigón que brilla en la oscuridad

Este Proyecto se caracteriza por ser el tipo de proyecto estándar para el huso del hormigón luminoso, en este caso se puede apreciar un camino con un patron específico de la aplicación de las piedras brillantes, de este modo se logra una buena iluminación y un diseño agradable a la vista, para este proyecto se utilizaron piedras Amarillo esmeralda y Azul agua de ½”

Ilustración 13: Sendero peatonal y ciclista de hormigón que brilla en la oscuridad



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/pathway>

CAPÍTULO III : Propuestas de uso en Chile

En Chile existen muchas zonas en las cuales no cuentan con una buena iluminación artificial, ya sean parques o zonas rurales, esto se debe a que normalmente estos caminos no son lo suficientemente transitados o los costos de la instalación de iluminación artificial son muy elevados, por esto presentamos el hormigón luminoso como una posible solución a estos problemas, como se podrá apreciar en las siguientes propuestas:

- **Ciclovías:**
Existe una gran cantidad de ciclovías y proyectos de nuevas ciclovías en nuestro país, tanto en zonas rurales como urbanas, en este caso se expondrá un ejemplo de una ciclovía ubicada en la comuna de Padre Hurtado – Calera de Tango, el cual consiste en un tramo existente y un tramo proyectado de ciclovía:

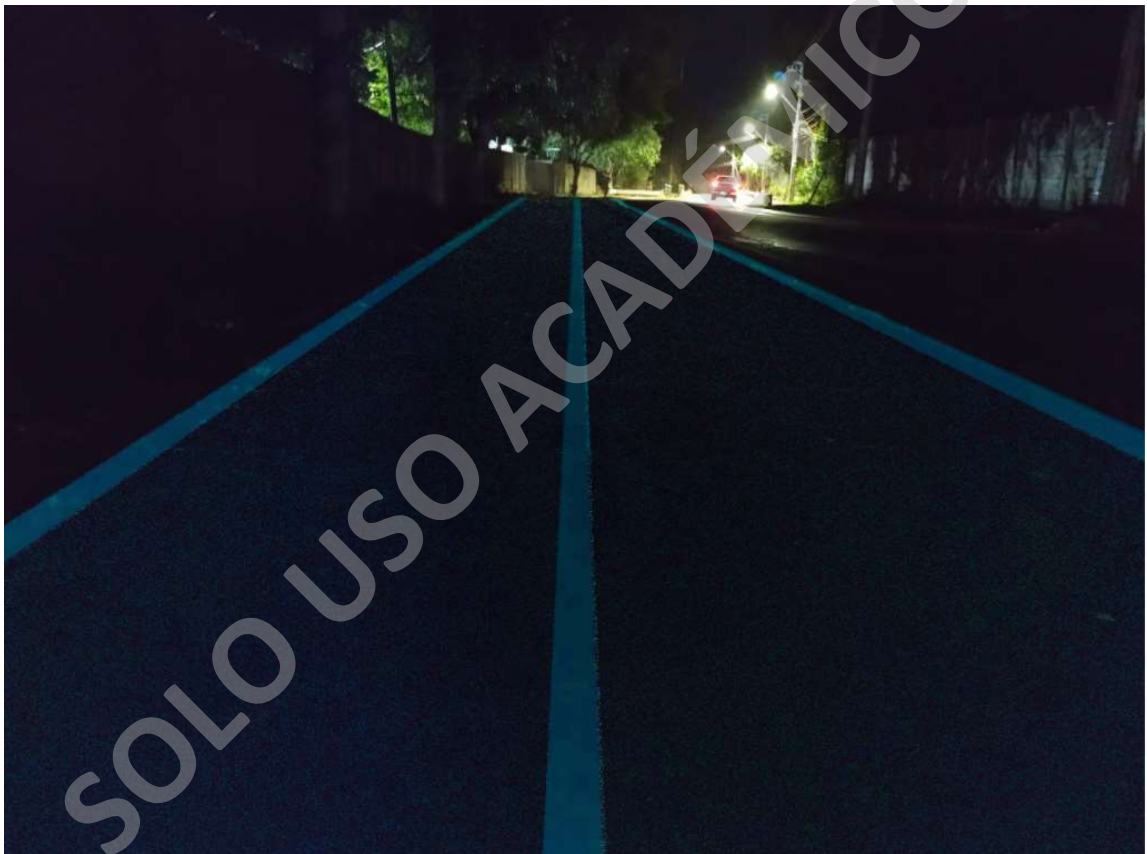
Ilustración 14: Ciclovía Existente Calera-Padre Hurtado



Fuente: Fotografía propia tomada en terreno

En el tramo existente de esta ciclovía actualmente no cuenta con una iluminación específica, como se ve en las imágenes, en la noche no existe una buena visibilidad de la pista ni de lo que transita por ella, como solución a esta problemática se plantea el utilizar una capa de hormigón luminoso, lo que generaría una mayor visibilidad del camino tanto para los ciclistas como para los vehículos que podrán notar de manera clara el inicio de esta. Se presenta a continuación una imagen propuesta con esta solución:

Ilustración 15: Propuesta de hormigón Luminoso



Fuente: Fotografía propia desde Renderizado

De esta forma se puede apreciar una mejor visibilidad del camino, también se propone el utilizar este método para la ciclovía proyectada.

- Caminos Rurales:

Actualmente en nuestro país existen muchos caminos que no cuentan con iluminación artificial, esto se debe a que los costos de instalación y mantención son muy elevados, ya sea por lo lejano del lugar, el difícil acceso o por ser un lugar recientemente poblado. Para esto se propone utilizar el sistema de hormigón luminoso, de este modo se puede dar una buena iluminación de los caminos, a continuación, se presentan algunas imágenes de caminos en los cuales se podrían aplicar este hormigón:

Camino a Valparaíso Padre Hurtado:

Ilustración 16: Camino a Valparaíso Padre Hurtado existente



Fuente: Fotografía propia tomada en terreno

Esta calle cuenta con iluminación solo en su zona urbana, dejando sin iluminación y calles completamente oscuras durante la noche, a continuación, se presenta una imagen comparativa entre la iluminación actual, y lo que se podría lograr con hormigón luminoso.

Ilustración 17: Propuesta comparativa Camino a Valparaíso Padre Hurtado



Fuente: Fotografía propia desde Renderizado

En este renderizado podemos notar en la línea central la diferencia en la visibilidad del trazo entre la pintura reflectante que solo es visible donde la luz del vehículo llega y el trazo de la línea con este sistema, la cual es completamente visible en su tramo total debido a su capacidad de emitir brillo, lo que también la hace visible para personas o transportes que no cuentan con luz como carretas y caballos propios del sector.

Ilustración 18: Propuesta Camino a Valparaíso Padre Hurtado



Fuente: Fotografía propia desde Renderizado

Cuesta Barriga, Padre Hurtado:

Ilustración 19: Cuesta Barriga, Padre Hurtado Existente



Fuente: Fotografía propia tomada en terreno

Esta calle no cuenta con iluminación siendo completamente oscura durante la noche, a continuación, se presenta lo que se podría lograr con hormigón luminoso.

Ilustración 20: Propuesta Cuesta Barriga, Padre Hurtado



Fuente: Fotografía propia desde Renderizado

- **Parques:**

Una de las propiedades de este producto además de ser luminoso es que puede ser muy decorativo, es por esto que puede prestar mucha ayuda para la decoración e iluminación para las plazas y parques en Chile, un ejemplo es el proyecto visto anteriormente, Sendero de concreto brillante 'Innovation Hills' Rochester Hills, a continuación, se presentan algunas propuestas de parque en la que se aplique este sistema tanto de forma independiente como mezclada con iluminación artificial.

Ilustración 21: Skate parck Padre Hurtado



Fuente: Fotografía propia tomada en terreno

Ilustración 22: Propuesta de Skate Parck con hormigón Luminoso



Fuente: Fotografía propia tomada en terreno con renderizado

- **Demarcación Vial:**

Existe una gran cantidad de señaléticas que se realizan directamente sobre el asfalto u Hormigó, esto se realiza actualmente con pintura reflectante, pero esta debe ser repintada año a año, para esto también podría dar una buena solución el hormigón luminoso, ya que este brillara durante la noche y de manera constante por lo que podrá ser vista de forma clara no solo por los vehículos con luz sino que también para peatones

Ilustración 23: Camino a Valparaíso, zona de tránsito peatonal



Fuente: Fotografía propia tomada en terreno y Renderizado propio

Este Camino, a pesar de ser altamente transitado por trabajadores del sector no cuenta con señalética vial, ni un cruce habilitado, y de tenerlo no cuenta con iluminación suficiente para ser visto en la noche, a continuación, se presenta una posible solución con hormigón Luminoso.

Ilustración 24: Propuesta Camino a Valparaíso, zona de tránsito peatonal



Fuente: Fotografía propia desde Renderizado

- Decorativo y Arquitectónico:
Como se puede apreciar este material permite un sinnúmero de aplicaciones por esto se vuelve muy atractivo para aplicaciones arquitectónicas ya sea para exteriores como interiores, a continuación, se muestran algunos de los usos que se les ha dado:

Ilustración 25: Interior Estrellado de Piscina



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/glowing-pool-interior-powered-by-agt-ultra-glow-stones>

Ilustración 26: Envoltente de hormigón brillante para fogatas



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/k-wiederien>

Ilustración 27: Constelaciones en Piso



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/studio-tosetti>

Ilustración 28: Muros y cubiertas de hormigo luminoso



Fuente: <https://ambientglowtechnology.com/blogs/projects/ray-brooks>

CAPÍTULO IV : Evaluación y comparación de gastos hormigón luminoso

El hormigón luminoso se compone de 2 partes la primera es hormigón normal, y la segunda parte es la piedra brillante junto con el retardante de fraguado, por lo que para cualquier obra solo varia la segunda parte, la cual se puede encontrar en los siguientes precios:

Tabla 2: Valores de Piedras Luminosas

Nombre	Tamaño	Unidad	Valor
Azul Agua G. Ultra	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Amarillo Esmeralda G. Ultra	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Plasma Violeta G. Ultra	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Azul Cielo G. Ultra	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Azul Agua G. Ultra	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Amarillo Esmeralda G. Ultra	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Plasma Violeta G. Ultra	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Azul Cielo G. Ultra	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Azul Agua G. Ultra	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Amarillo Esmeralda G. Ultra	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Plasma Violeta G. Ultra	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Azul Cielo G. Ultra	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$45
Azul Agua G. Comercial	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Amarillo Esmeralda G. Comercial	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Azul Cielo G. Comercial	½" (10-12 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Azul Agua G. Comercial	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Amarillo Esmeralda G. Comercial	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Azul Cielo G. Comercial	¼" (6-8 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Azul Agua G. Comercial	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Amarillo Esmeralda G. Comercial	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29
Azul Cielo G. Comercial	1/8" (2-4 mm)	1 Libra (0,45 Kg)	US\$29

Fuente: Elaboración propia en base a <https://ambientglowtechnology.com/>.

Este producto aun no llega directamente al mercado chileno, por lo que para realizar el costo real consideraremos el valor del dólar en 750 pesos chilenos, el costo de envío es de \$15.000 por paquete de hasta 6 Lb y el costo de importación es de aproximadamente el 25% del costo total.

Para esto se realiza la siguiente estimación del producto real en obra:

Tabla 3: Valores Estimados en Obra

Nombre	Grado Ultra	G. Comercial	Grado Ultra	G. Comercial
Valor Dólar	\$750	\$750	\$750	\$750
Cantidad	1 lb (0.45 Kg)	1 lb (0.45 Kg)	6 lb (2,7 Kg)	6 lb (2,7 Kg)
Valor	\$33.750	\$21.750	\$202.500	\$130.500
Envío	\$15.000	15.000	\$15.000	15.000
Impuestos	\$12.190	\$9.190	\$54.375	\$36.375
Valor Total	\$60.940	\$45.940	\$271.875	\$181.875

Fuente: Elaboración propia.

El producto estima un rendimiento en base a la siguiente tabla:

Tabla 4: Rendimiento

Tamaño	Cantidad	Cobertura (sf)	Cobertura (M2)
½" (12 mm)	1 lb (0.45 Kg)	16'	1.5
¼" (8 mm)	1 lb (0.45 Kg)	24'	3.0
1/8" (4 mm)	1 lb (0.45 Kg)	36'	4.0

Fuente: Elaboración propia en base

<https://cdn.shopify.com/s/files/1/2136/8125/files/AGT-Stone-Coverage-Applications.pdf?2288190285392333947>

Con toda esta información podemos llegar al valor por M2:

Tabla 5: Valor M2

Tamaño	Cantidad	Compras <6 Lb	Compras >6 Lb
Grado	Ultra		
½" (12 mm)	1 lb (0.45 Kg)	\$40.630	\$30.210
¼" (8 mm)	1 lb (0.45 Kg)	\$20.320	\$15.110
1/8" (4 mm)	1 lb (0.45 Kg)	\$15.240	\$11.330
Grado	Comercial		
½" (12 mm)	1 lb (0.45 Kg)	\$30.630	\$20.210
¼" (8 mm)	1 lb (0.45 Kg)	\$15.320	\$10.110
1/8" (4 mm)	1 lb (0.45 Kg)	\$11.500	\$7.580

Fuente: Elaboración propia

Para realizar una evaluación de lo conveniente de este pavimento se realizará la comparación de un Camino de 100M2 (1 m ancho x 100 m Largo) , en el cual se evaluarán 3 opciones principales:

Opción 1: Instalación de faroles Led Solar cada 10 metros un plazo estimado de 20 años de funcionamiento

Opción 1: Instalación de faroles Led cada 10 metros un plazo estimado de 20 años de funcionamiento

Opción 3: hormigón Luminoso con piedra de ½” Grado Ultra funcionamiento 20 años

Opción 1:

Se consideran 10 Faroles Led Solar, estos tienen una vida útil aprox. 10 años, considerando un total de 20 focos para un plazo de 20 años de utilidad

Ilustración 29: Farol Led Solar



Fuente: <https://www.naturaenergy.cl/product/farol-solar-colonial-2000-lumenes-20w-para-parques>

Tabla 6: cotización Opción 1

Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
Farol Solar Led	20	\$274.990	\$5.499.800

Fuente: Elaboración propia

Opción 2:

Se consideran 10 Faroles Led de 12w, estos tienen una vida útil de aprox.10 años, da un total de 20 focos para un plazo de 20 años de utilidad, el consumo es de 0.6 KW Diario

Ilustración 30: Farol Led 12w



Fuente: <https://www.megabright.cl/luminaria-pagoda-led-60w-5000k-ip65.html>

Tabla 7: Cotización Opción 2

Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
Farol Solar 10w	20	\$236.290	\$4.725.800
Consumo	43.800	\$130	\$5.694.000
Total			\$10.419.800

Fuente: Elaboración propia

Opción 3:

Se consideran Utilizar hormigón Luminoso con piedra de ½” Grado Ultra funcionamiento 20 años

Tabla 8: Cotización Opción 3

Item	Cantidad	Valor Unitario	Total
Piedra Lumin	100	\$40.630	\$4.063.000
Grado Ultra			
½”			

Fuente: Elaboración propia

Estos valores solo considera el iluminar un camino, por esto no se consideran los costos del pavimento, de esta información podemos desprender el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 9: Cuadro Comparativo

Item	Farol Led Solar	Farol Led	Piedra Luminosa
Valor corto plazo	\$5.499.800	\$4.725.800	\$4.063.000
Valor Largo plazo	\$5.499.800	\$10.419.800	\$4.063.000

Fuente: Elaboración propia

Podemos notar en base a este estudio que el aplicar la piedra luminosa resulta ser el más económico tanto al corto plazo como al largo plazo, es por esto y por todas las propiedades ya mencionadas de este producto que se busca el incentivar el uso de esta nueva tecnología aplicable en el hormigón.

CAPÍTULO V : Evaluación y experiencia personal

Al iniciar mi investigación de este material, me vi en la necesidad de experimentar realmente cómo funciona el producto y si cumple o no con lo expuesto.

Para esto en primera instancia me puse en contacto con la empresa ambient glow technology a través de sus canales oficiales de su página web.

Desde que envié mis solicitudes hasta obtener una respuesta tardo aproximadamente 2 semanas, tras esto comenzaron las conversaciones y estudios para traer una muestra del producto oficial, y al cabo de 2 meses pude tener en mi poder la Ultra Stone.

a la cual logre realizar varias pruebas de luminiscencia, donde queda claramente expuesto que su función principal no es iluminar la zona si no que demarcar su posición, es decir, no es capaz de dar luz a una habitación oscura, pero si es muy visible en ella, por lo que, si se posiciona de una forma específica se puede demarcar los límites de la habitación, caminos o rutas dentro de esta

Ilustración 31: Fotografía de las piedras en una habitación oscura



Fuente: Elaboración propia

Ya con esta información procedí a realizar pruebas de luminosidad y durabilidad, es decir:

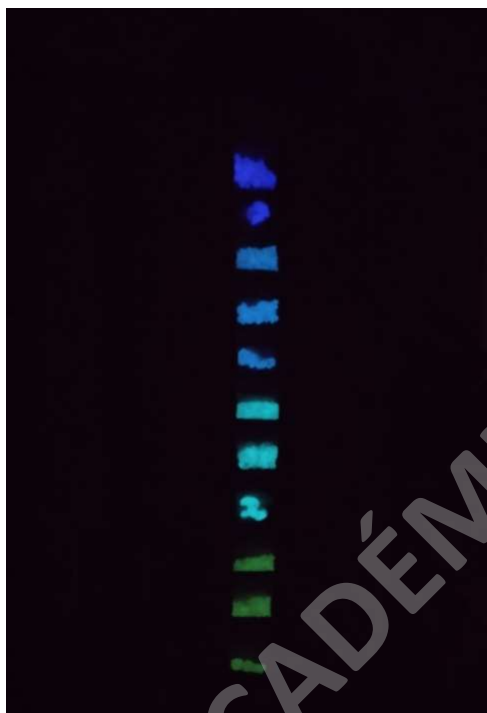
Realice una carga en un lugar específico en un día nublado, donde pudo captar radiación UV desde las 9 am hasta las 17 Hrs aproximadamente, al completar este proceso de carga lo deje en una habitación oscura y tome fotografías para así ver su pérdida de luminosidad en el tiempo:

Ilustración 32: Fotografía tomada al momento del inicio de las pruebas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 33: Fotografía tomada 1 Hrs después del inicio de las pruebas



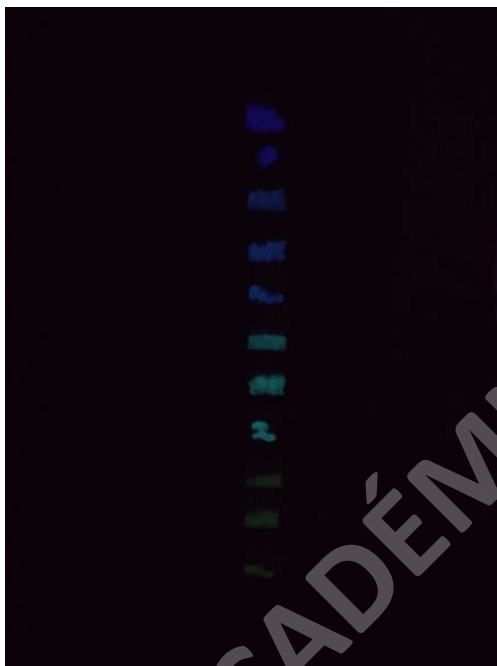
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 34: Fotografía tomada 2 Hrs después del inicio de las pruebas



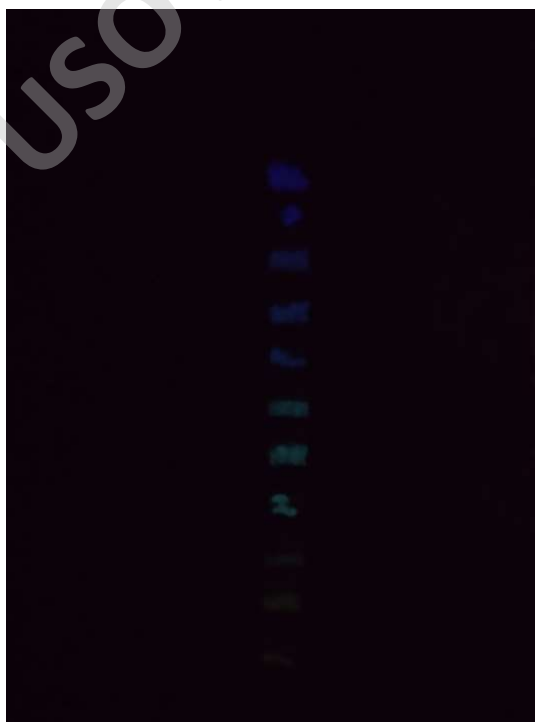
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 35: Fotografía tomada 4 Hrs después del inicio de las pruebas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 36: Fotografía tomada 8 Hrs después del inicio de las pruebas



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 37: Fotografía tomada 12 Hrs después del inicio de las pruebas



Fuente: Elaboración propia

En base a lo experimentado, pude notar que la perdida de luminiscencia se ve drásticamente disminuida en las 2 primeras horas, donde la primera hora el brillo es muy fuerte y se va degradando considerablemente, al llegar a las 2 Hrs aproximadamente llega a un estado más estático donde no se logra notar mucho la perdida de la luminiscencia, pero al cabo de las 8 horas ya no posee un brillo destacable y característico de la piedra, sigue siendo notoria su presencia pero se nota mas bien como un objeto de un color fuerte mas que como un objeto brillante.

También logramos notar que efectivamente está perdida de luminiscencia está directamente relacionado al color de la piedra, siendo la morada la que se vio mas afectada seguida por la celeste; y la que obtuvo mejor rendimiento fue la verde seguida por la amarilla.

CONCLUSIONES

En conclusión, podemos notar que existe un avance constante en la creación de nuevas tecnologías, y es muy importante estar al tanto de ellas y ver sus posibles aplicaciones en nuestro rubro.

En este caso logramos ver la gran cantidad de beneficios y usos que aportaría el hormigón luminoso a las obras civiles en nuestro país, siendo destacados su uso en demarcación vial, plazas, parques, decorativo, iluminación de caminos rurales, ciclovías, etc.

Técnicamente podemos destacar que es un producto que puede ser utilizado en nuestro país, al ser alimentado por radiación UV y no directamente por el sol, también puede ser implementado tanto en el norte como en la zona sur, los costos del producto y su metodología de aplicación no son ajenos a los procesos constructivos implementados actualmente, por lo que esto, no sería un problema, cabe destacar que este material no está en condiciones de reemplazar un sistema de iluminación, pero si es altamente útil para utilizar de manera alternativa para aquellos lugares y zonas donde no se tenga una factibilidad o un acceso para la iluminación convencional, también es muy provechoso como un sistema complementario, mejorando así la visibilidad de las rutas y/o demarcaciones viales,

Así como esta, existen un sinnúmero de nuevas tecnologías aplicables a nuestra área, por eso es importante, que nosotros, como constructores civiles nos demos la tarea de investigar e implementar estas tecnologías, para así lograr mejores resultados en nuestras obras.

Es nuestra responsabilidad mantenernos en constante aprendizaje y actualización de nuestros conocimientos debido a que la construcción está en constante avance, tanto en tecnología como en metodologías de trabajo, por esto es que este trabajo pretende incentivar a descubrir y aplicar las nuevas tecnologías en la construcción en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- I. (2019, 1 febrero). *Hormigón luminiscente*. Hormigón al Día. <https://hormigonaldia.ich.cl/smartconcrete/hormigon-luminiscente/>
- *La tecnología de la arquitectura proporciona nuevos materiales como el hormigón luminiscente*. dConstrucción Portal de Noticias de la Construcción en Chile. (s. f.).
<https://www.dconstruccion.cl/?p=19408>
- *Revista EMB Construcción - LafargeHolcim presenta pavimento de hormigón con tecnología fotoluminiscente*. (2018, 26 junio). EMB. <http://www.emb.cl/construccion/noticia.mvc?nid=20180626p4>
- *Ambient Glow Technology AGTTM | Glow Stones | Glowing Paths & Trails*. (s. f.). Ambient Glow Technology. Recuperado 20 de julio de 2021, de <https://ambientglowtechnology.com/>
- *Artevia*. (2019, 4 julio). LafargeHolcim. <https://www.lafargeholcim.es/artevia>
- *LuminTech® - reveals concrete brilliance in the dark*. (s. f.). Lumintech. Recuperado 20 de julio de 2021, de <https://www.lumintech.com/>
- *Lumin*. (s. f.). Chryso. Recuperado 20 de julio de 2021, de <https://www.chryso.es/p/8419/chryso-lumin-p>

ANEXOS

En los Anexos se pueden encontrar los siguientes Documentos:

1. EETT (AGT-Aggregate-Spec-Sheet)
2. EETT (AGT-Stone-Coverage-Applications)
3. EETT (AGT-Stone-MSDS)
4. EETT (AGT-TECH-DATA_ULTRA-GS_Luminosity_30_12mm)
5. Documento (chryso-lumin-p_8419_4555)
6. Documento (dossier-lumintech-by-chryso_8419_4840)
7. Ficha Tecnica (chryso-lumin-p_8419_4571)
8. Ficha Tecnica (chryso-lumin-p_8419_4554)
9. EETT (toptint-glow-test-data-sbn-1118)



AGT™ HIGH PERFORMANCE GLOW AGGREGATE

Material Description:

Ambient Glow Technology™ (AGT™) photoluminescent aggregates feature the highest luminosity in the world. They were specially formulated for use in concrete, terrazzo, and epoxy surfaces. AGT™ glow aggregates produce self-generating, ambient light sourcing which further enhances safety in low-light conditions while creating a unique nocturnal surface element. This perpetually charging glow aggregate will luminesce for over 12 hours after just 8 minutes of exposure to sunlight*.

Aggregate Types / Sizes:

- **Glow Sand:** Fine Sand: 350mesh & Coarse Sand: 20-40mesh
- **Glow Stone:** 4mm (1/8"), 8mm (1/4"), 12mm (1/2")

Luminosity Colors:

- **Native Color:** off-white.
- **Glow Colors:** Emerald Yellow, Aqua Blue and Sky Blue, Plasma Purple

Luminosity Performance:

- **Initial luminosity:** @10min.= 420-760mcd/m²
- **Glow Persistence:** 12+ hours

Potential Applications:

Exterior: Exposed concrete, stamped concrete, concrete bike paths, concrete pedestrian paths, asphalt pavement, GFRP, precast concrete slabs, patio stones, pavers, stair treads, wall-cladding, furniture, pool surrounds, decks etc.

Interior: Floors, tiles, countertops, vanities, fireplace surrounds, walls, stair treads, wall-cladding etc.

Limitations:

AGT™ optimal performance is challenged by adjacent, competing light sources. In these applications, UV spectrum light canons can be introduced and set for 1 min. energy bursts producing peak AGT™ aggregate luminosity. Optimal glow performance is occurs in low light/no light environments.

Sustainability:

Environmental benefits: non-toxic, decrease in the use of electricity, decrease in light pollution, renewable ambient light source, excellent for indoor & outdoor uses.

Potential LEED Points:

- EA Credit #1 – Energy and Atmosphere: Optimizing Energy Performance
- MR Credit #4 – Materials and Resources: Recycled Content
- ID Credit #1.1 – Innovation in Design: Exceptional Performance

Tests/Examinations:

- AGT™ glow aggregates work best between -20°C - +250°C.
- Does not discolor under 300-watt high mercury lamp for 1000hrs. @ 40°C w/80% humidity.
- Stable with use in combination with: water, stains, pool chemicals and epoxies etc.

* Based on AGT™ ULTRA Glow Stone luminosity performance.



AGT™ GLOW STONE COVERAGE

Product #	QTY.	Coverage (sf)	Coverage (m ²) *
AGT ½" (12mm) Stone	1lb. (.45kg)	16'	1.5
AGT ¼" (8mm) Stone	1lb. (.45kg)	24'	3.0
AGT ⅛" (4mm) Stone	1lb. (.45kg)	36'	4.0

** These rates of coverage average 1 stone per 3" (7.6cm)*

AGT™ GLOW STONE - APPLICATION METHODS

Specially formulated for ALL cement/concrete surface applications

It can be:

- Hand-broadcasted/Seeded onto a setting concrete slab
- Seeded in concrete Form & affixed using spray adhesive or white carpenter's glue
- Mixed directly into your Finish/Face Coat Batch
- Exposed in concrete surface using polishers OR chemical spray retardant
- Stamped into concrete
- Ground & Polished to any level of finish from ext. pathway 100 grit to mirror 3000 grit
- Sealed with any concrete sealer
- Remain loose and seeded onto hard surfaces or gardens

Material Safety Data Sheet

AMBIENT GLOW TECHNOLOGY - AGT™ - GLOW STONE

Trade/Common Name: AGT™ ULTRA Glow Stone: **AGT-U-(AB/SB/EY/PP)** – Sizing: ⅛" (4mm), ¼" (8mm), ½" (12mm)
AGT™ Commercial-Grade Glow Stone: **AGT-C-(AB/SB/EY)** – Sizing: ⅛" (4mm), ¼" (8mm), ½" (12mm)
AGT™ Glowing River Rock: **AGT-RR-(AB/SB/EY/PP)** – Sizing: 1.5"x 2"

CAS Number: N/A

Chemical Family Name: ALUMINATE

Synonym: LONG PERSISTENCE DOPED STRONTIUM ALUMINATE

Formula: PROPRIETARY

Statement: AGT™ stone is made with proprietary photo-luminescent pigment and our proprietary polyester resin. This material data sheet (MSDS) has been prepared in compliance with the Federal OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200. This product is considered to be a non-hazardous substance under that standard.

SECTION ONE: CONTACT INFORMATION

Responsible Party: **Universal One Corporation**
Address: **12-1064 Salk Road, Pickering, ON., L1V 4B5**

Emergency & Information Tel# **011 905 250 9642**
Date Prepared: **January 17, 2017**

SECTION TWO – PHYSICAL

Density	2.08g/cm3
BARCO Hardness	≥55
Bend Strength	≥100MPa
Impact Strength	≥14.00 KJ/m2
Thermal Deformation Temperature	≥185 degrees C
Elongation At Break	≥4.2%

SECTION THREE -- REACTIVITY

Stability: Stable

Hazardous Polymerization: Will not occur.

Conditions to Avoid: Contact with acids.

Incompatibility: Contact with acids.

Hazardous Decomposition Products: Will not occur.

SECTION FOUR -- HEALTH HAZARD DATA

Respiratory Equipment: Dust Mask.

Protective Gloves: Not Necessary.

Eye Protection: Not Necessary.

Ventilation: None.

Other Protective Equipment: None.

Primary Routes of Exposure: Skin.

Effects of Overexposure: None.

Listed Carcinogen: None.

Material Safety Data Sheet

AMBIENT GLOW TECHNOLOGY - AGT™ - GLOW STONE

SECTION FIVE -- EMERGENCY & FIRST AID DATA

Skin: Wash off with soap and water.

Eyes: Flush with water for 5 minutes.

Inhalation: Remove to fresh air.

Ingestion: N/A

SECTION SIX -- TOXICOLOGY INFORMATION

Inhalation: N/A

Skin Contact: Moderate Skin irritant

Skin Absorption: N/A

Eye Contact: May cause minor eye irritation (mechanical)

Ingestion: N/A

SECTION SEVEN -- HANDLING & STORAGE INFORMATION

Keep in a tightly closed container, stored in a cool, dry, ventilated area. Protect against physical damage.

Other Precautions: maintain a schedule of regular housekeeping to insure cleanliness.

SECTION EIGHT -- ADDENDUM

NFPA Ratings: Health: 0 Flammability: 0 Reactivity: 0

Label Precautions:

Washing thoroughly after handling.

Use with adequate ventilation.

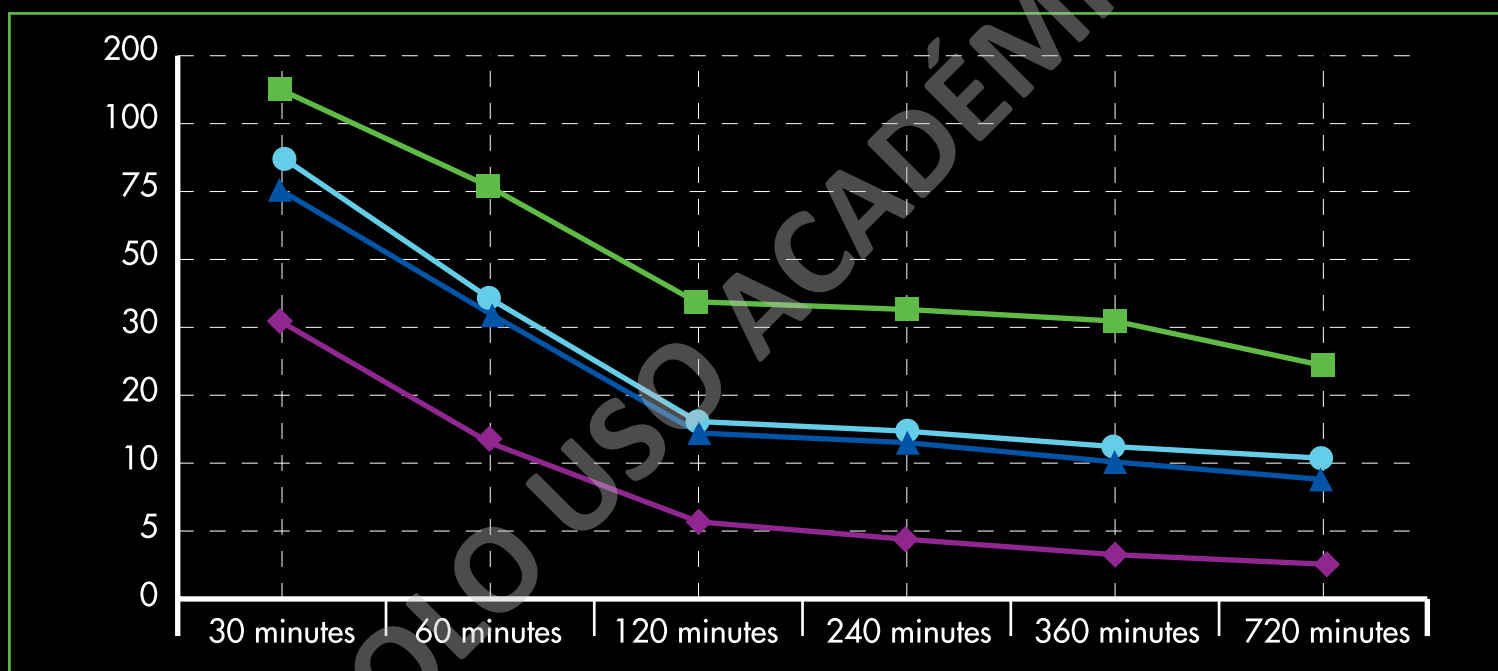
Disclaimer:

Universal One Corporation provides the information contained herein in good faith but makes no representation as to its comprehensiveness or accuracy. This document is intended only as a guide to the appropriate precautionary handling of the material by a properly trained person using this product. Individuals receiving this information must exercise their independent judgment in determining its appropriateness for a particular purpose. UNIVERSAL ONE CORPORATION MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE WITH RESPECT TO THE INFORMATION SET FORTH HEREIN OR THE PRODUCT TO WHICH THE INFORMATION REFERS. ACCORDINGLY, UNIVERSAL ONE CORPORATION WILL NOT BE RESPONSIBLE FOR DAMAGES RESULTING FROM USE OF OR RELIANCE UPON THIS INFORMATION.

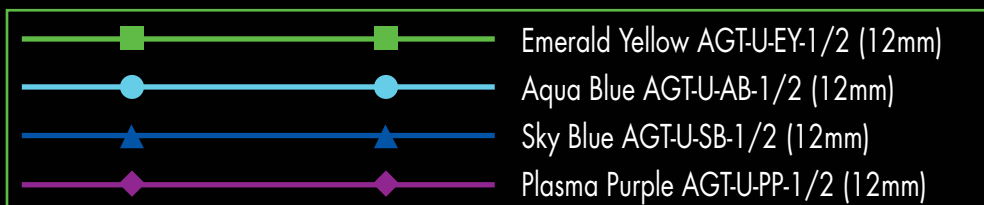
ULTRA-GRADE GLOW STONE LUMINOSITY RATINGS (12mm)

Type: ULTRA	Decay Time (mcd/m ²)					
	30 minutes	60 minutes	120 minutes	240 minutes	360 minutes	720 minutes
Emerald Yellow AGT-U-EY-1/2 (12mm)	166.7	75.8	35.3	33.1	30.2	24.4
Aqua Blue AGT-U-AB-1/2 (12mm)	83.6	36.3	16.3	14.2	12.3	10.4
Sky Blue AGT-U-SB-1/2 (12mm)	75	33	14.8	12.6	10.1	8.4
Plasma Purple AGT-U-PP-1/2 (12mm)	32	13.3	5.7	4.8	3.1	2.6

* Luminosity Diminution: Glow Stone luminosity will diminish 1%-2% per year. For example in 20yrs. luminosity will be at 60%-80%.



* According to Germany DIN67510 Part 1



Disclaimer:

The information in this data sheet is based upon laboratory tests we believe to be accurate and is intended for guidance only. All recommendations or suggestions relating to the use of the products sold by Ambient Glow Technology whether in technical documentation, or in response to a specific inquiry, or otherwise, are based on data which, to the best of our knowledge is reliable. All associated product information and instructions were designed for users with the requisite knowledge and industrial skills necessary for proper product application and it is the end-user's responsibility to determine the suitability of the product for its intended use. Ambient Glow Technology has no control over either the quality or condition of the substrate, or the many other factors affecting the use and application of the product. Ambient Glow Technology does therefore not accept any liability arising from loss, injury or damage resulting from such use of the contents of this data sheet (unless there is written agreements stating otherwise). The data contained herein may be modified at anytime due to further advances in photoluminescent technologies.

For more information please contact us at:

905.250.9642

www.ambientglowtechnology.com



BY CHRYSO

LUMINTECH®

LUMINTECH



LuminTech®

descubre el resplandor del hormigón
en la oscuridad

CHRY/**SO**

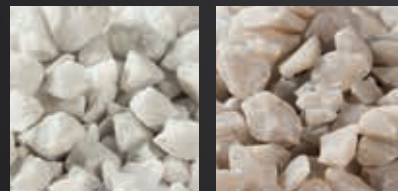
INNOVATION IS OUR CHEMISTRY

AÑADE PERSONALIDAD A TUS PROYECTOS

EFEECTO DE DÍA

EFEECTO DE NOCHE⁽¹⁾

ÁRIDOS



LuminTech® distribuido en diferentes áridos luminescentes que se aplican sobre la superficie y se incorporan en la capa exterior del hormigón.

LuminTech® una innovación para los materiales de construcción

Decorativo

- **La estética única y cualidades cromáticas** de LuminTech® producen un efecto visual diferente en la luz y en la oscuridad mediante:
 - Una selección de colores durante el día que son diferentes de los colores visibles en la noche.
 - Colores de día que imitan soluciones naturales.
- **Un efecto sobre las líneas arquitectónicas:** la tecnología LuminTech® puede usarse para resaltar un camino en el jardín, los bordes de una piscina o las líneas arquitectónicas de un edificio en la oscuridad.
- **Mejora la visibilidad y la calidad de vida de los usuarios:** los espacios están claramente definidos, facilita a los usuarios encontrar su camino en la oscuridad.

⁽¹⁾ La tecnología LuminTech® es visible en condiciones de muy poca luz o en la oscuridad.

Resistente

- **Larga duración:** el material está diseñado para un uso intensivo y sus prestaciones no disminuyen con el tiempo.
- **Eficiencia energética:** el marcado luminoso en la noche o en áreas de escasa iluminación puede en algunos casos sustituir a la iluminación eléctrica.
- **Ecológico:** productos compuestos por materiales reciclados y pigmentos minerales naturales.

Efectivo

- Excelente **tiempo de luminiscencia** (más de 10 horas)
- Buena **resistencia a**
 - rotura por impacto
 - desgaste por fricción
 - ciclos de congelación y deshielo(Ensayo disponible bajo petición)

Fácil aplicación y mantenimiento

- **Fácil aplicación:** es el mismo proceso de aplicación que se usa para el hormigón decorativo.
- **Sin costes adicionales de mantenimiento:** tiene el mismo mantenimiento del hormigón convencional decorativo.
- **Proceso autónomo:** absorción y emisión de energía en ciclos alternos sin intervención externa.



BY CHRYSO

LUMINTECH®

LOW-TECH®

LUMINTECH®

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PATENTADA



Resistente



Fácil aplicación y
mantenimiento



Respetuoso con el
medioambiente



Decorativo

LuminTech® una tecnología con propiedades únicas



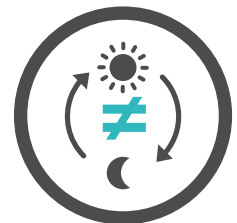
Las partículas LuminTech®
**absorben la radiación
UV** (natural o artificial) para
después liberar la energía en
forma de luz visible.



La luminiscencia es visible
durante **más de 10 horas**.
(Ensayo disponible bajo
petición).



La tecnología LuminTech® está
**homologada de acuerdo
a una serie de normativas
Francesas y Europeas**.



Las partículas LuminTech®
parecen conglomerados
naturales durante el día
y adquieren un **color
diferente por la noche**¹⁾.

Aplicaciones

- Caminos en jardines y pasarelas
- Gradass
- Bordes de piscina
- Aceras, carriles para bicicletas y rotondas sin iluminación
- Hormigón desactivado y hormigón pulido

SOLO USO ACADÉMICO

www.lumintech.fr

Para ampliar información sobre nuestras soluciones estéticas, visite nuestra web
www.chryso.com

CHRYSO - Camino de Yundillos s/n - 45520 - Villaluenga de la Sagra - Toledo - ESPAÑA - Tel.: +34 925 53 19 52

CHRYSO
INNOVATION IS OUR CHEMISTRY



LuminTech®

descubre el resplandor del hormigón en la oscuridad



BY CHRYSO

LUMINTech®

CHRYSO

INNOVATION IS OUR CHEMISTRY

Contexto

Hormigones decorativos: una amplia oferta en el mercado

Que modifica: ■ Textura ■ Color ■ Calidad del hormigón ■ Diseño



Pavimentos decorativos de hormigón, visibles sólo durante el día

¿Cómo realzarlos en
LA NOCHE?

Solución CHRYSO®

La tecnología Lumintech®, gracias a sus propiedades únicas, permite disfrutar del conjunto de los hormigones decorativos también de NOCHE

► **Factor estético**

► **Factor seguridad**



EFECTO DÍA

EFECTO NOCHE

Una propiedad que proporciona al hormigón una función inédita



LA LUMINISCENCIA
UNA NUEVA VISIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón revalorizado

De manera autónoma, el material se puede aprovechar tanto de día como de noche

Perspectivas innovadoras para el diseño exterior



Aplicaciones

- Caminos en jardines y pasarelas
- Terrazas
- Bordillos de piscina
- Aceras
- Carriles para bicicletas
- Rotondas sin iluminación



Innovación

Experiencia y conocimientos en tecnología industrial al servicio del mercado decorativo



Experiencia

Nuevo y exclusivo. Una innovación que añade personalidad a los proyectos en la noche

Calidad y originalidad del producto

Características



Fabricado en Europa



Tecnología innovadora



Tecnología patentada



LuminTech® potencia

- los hormigones desactivados,
- abujardados ● pulidos ● impresos
- arquitectónicos
- pasajes japoneses



Áridos

CHRYSO® LUMIN P+



Insertos

CHRYSO® LUMIN I



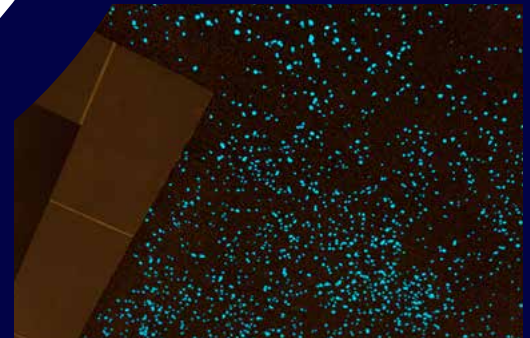
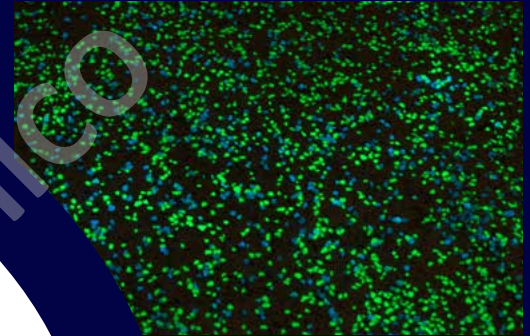
Granulometría

0/2, 2/4, 4/8, 6/10

FUNCIONAMIENTO DE LA LUMINISCENCIA

GARANTÍA 10 AÑOS

Efecto visual



Técnica

Funcionamiento:



- LuminTech® absorbe la radiación UV durante el día
- Para después convertir esta energía en luz por la noche
- Visibilidad óptima de la luminiscencia entre 0 y 5 lux
- Una tecnología homologada según normativas francesas y europeas
- Ensayo específico de luminiscencia disponible bajo petición



Un procedimiento controlado en I+D CHRYSO® con aparatos de medición:

fotómetro / indicador de luminiscencia / testado



LuminTech® ofrece una visibilidad máxima durante las **6 primeras horas** de la noche

Ventajas



Resaltar los caminos destacar los lugares mal iluminados o señalar los espacios exteriores de forma autónoma



Permite a los arquitectos crear **nuevos ambientes** en exteriores urbanos



Permite marcar zonas **en ciudades** en las que apagan las farolas por las noches



Garantiza un entorno agradable
y ofrece comodidad visual por la noche
iluminando los materiales tratados

Beneficios

Proponer una
oferta original
para crear nuevos
pavimentos de hormigón

Oferta atractiva
para los fabricantes de hormigón,
los especialistas en diseño de
pavimentos decorativos
y los particulares

Realzar
el hormigón por
la noche

Aportar un
VALOR AÑADIDO
al conjunto de los usuarios



Puesta en práctica de los CHRYSO® Lumin P+



► **Aplicación**
Mediante incorporación en el hormigón fresco

► **Dosificación de partículas**

Dosificación
100g
300g
por m²

► **Mantenimiento**
El mismo que el hormigón convencional decorativo

► **Durabilidad**
Sinergia con las gamas CHRYSO® FiniSol y CHRYSO® RocaSol

► **Tratamiento**
Áridos : Cubo de 2,5 kg y 12,5 Kg

NUEVO EFECTO EN EL HORMIGÓN

CALIDAD Y
ORIGINALIDAD
DEL PRODUCTO

LUMINISCENCIA
GARANTIA
10 AÑOS

APORTAR
VALOR AÑADIDO

EFECTO DÍA

EFECTO NOCHE



Considere LuminTech®

Sea cual sea su campo de aplicación,
adquiera ahora la tecnología LuminTech®

UN EQUIPO CHRYSO®
LE ACOMPAÑARÁ DESDE LA DEFINICIÓN
DEL PROYECTO HASTA SU REALIZACIÓN

UNA TECNOLOGÍA EN MOVIMIENTO

**PARTÍCULAS
GLASS**

**PARTÍCULAS
P+**

INSERTOS

PIGMENTOS

**PASARELAS
JAPONESAS**

GRAVA



BY CHRYSO

LUMINTECH®

TWIN LECH®

SOLO USO ACADÉMICO



BY CHRYSO
LUMINTECH®
LOWINTECH



BY CHRYSO

LUMINTECH®

LUMINTECH®



BY CHRYSO

LUMINTeCH®

LUMINTeCH®

Ensayo



Fabricado en
Europa



Fecha: 30 de noviembre de 2016

Asunto: Ensayo CHRYSO® LuminTech realizado por CHRYSO

Productos testados: CHRYSO® Lumin P – CHRYSO® Lumin P+

Tecnología patentada

■ Evaluación de la luminiscencia según la norma NF X 08-050-1

El objeto de este ensayo es medir la intensidad luminosa (en mcd/m²) producida por las muestras de superficie del tipo insertos tras una exposición de 5 minutos a una iluminación de 1000 lux producida por una lámpara D65.

En la siguiente tabla se muestran la luminiscencia reproducida por las muestras tras apagar la fuente luminosa en las siguientes 2h30:

Luminancia (mcd/m ²)	1 mn	5 mn	10 mn	30 mn	60 mn	90 mn	120 mn	150 mn	Codificación NFX08-050 1
CHRYSO® Lumin P+ Jade	9900	1093	522	191	88	54	36	25	D
CHRYSO® Lumin P Tono Piedra	1749	251	141	44	21	13	9	6	C
CHRYSO® Lumin P+ Ágata	1400	309	171	61	33	19	5	5	C
CHRYSO® Lumin P Blanco	828	140	88	34	13	12	5	5	B
CHRYSO® Lumin P Gris Claro	400	101	66	26	10	10	9	5	B
CHRYSO® Lumin P Gris Medio	287	76	48	16	8	5	3	3	A

Para el conjunto de las calidades se alcanza el umbral de 0,3 mcd/m² en tiempos superiores a las 10 horas.

Una prueba de durabilidad QUV (protocolo inspirado en la NF EN ISO 11507) permite demostrar que la persistencia de rendimiento no se ve afectada transcurridas 1500 horas.

Las características físicas mencionadas en este ensayo están determinadas por una única calidad de partículas, esto es, las partículas CHRYSO® Lumin P Blanco. Pueden extenderse al conjunto de las partículas y de los insertos.

■ Medida de densidad y de la absorción de agua NF EN 1097-6:

Los ensayos se realizan sobre la base de la fracción 4/8 mm y para las partículas CHRYSO® Lumin P Blanco.

CHRYSO® Lumin P Blanco	
Densidad en t/m ³	1.52
Coefficiente de absorción de agua – WA ₂₄ (%)	1.3

■ Sensibilidad a la congelación EN 1367-1:

Los ensayos se efectúan sobre la base de la fracción 4/8 mm y para las partículas CHRYSO® Lumin P Blanco. Las partículas se someten a una inmersión en agua a la presión atmosférica y posteriormente se someten a 10 ciclos de hielo-deshielo. Finalmente se tamizan en el tamiz de 2 mm. Se califica un árido natural como resistente al hielo-deshielo si la pérdida de masa es inferior al 1%.

CHRYSO® Lumin P Blanco	
Pérdida de masa tras los ciclos de hielo/deshielo – F (%)	0.3.

Las partículas luminiscentes se califican como resistentes al hielo/deshielo y de categoría F1.





FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(Reglamento REACH (CE) n° 1907/2006 - n° 2015/830)

SECCIÓN 1 : IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1. Identificador del producto

Nombre del producto : CHRYSO®Lumin P

Código del producto : PF001396E

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

partículas luminescentes

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Denominación Social : CHRYSO ADITIVOS S.A.U.

Dirección : Camino de Yuncillos, S/N.45520.VILLALUENGA DE LA SAGRA.TOLEDO ESPANA.

Teléfono : 925 53 19 52. Fax : 925 53 13 36.

fds.chryso@chryso.com

1.4. Teléfono de emergencia : +34 91 562 04 20.

Sociedad/Organismo : Servicio de Información Toxicológica.

SECCIÓN 2 : IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

En conformidad con el reglamento (CE) n° 1272/2008 y sus adaptaciones.

Esta mezcla no presenta peligro físico. Consulte las recomendaciones acerca de los demás productos presentes en el lugar.

Esta mezcla no supone un peligro para la salud a excepción de posibles valores límites de exposición profesional (véanse los apartados 3 y 8).

Esta mezcla no es peligrosa para el medioambiente. No existe ninguna amenaza conocida ni previsible para el medioambiente en las condiciones normales de uso.

2.2. Elementos de la etiqueta

En conformidad con el reglamento (CE) n° 1272/2008 y sus adaptaciones.

No se requiere ningún elemento de etiquetado para esta mezcla.

2.3. Otros peligros

La mezcla no contiene "Sustancias extremadamente preocupantes" (SVHC) $\geq 0,1\%$ publicadas por el Organismo Europeo de Productos Químicos (ECHA) según el artículo 57 del REACH : <http://echa.europa.eu/fr/candidate-list-table>

La mezcla no responde a los criterios aplicables a las mezclas PBT ni vPvB en conformidad con el anexo XIII de la reglamentación REACH (CE) n° 1907/2006.

SECCIÓN 3 : COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.2. Mezclas

Ninguna sustancia responde a los criterios estipulados en el anexo II del reglamento REACH (EC) n° 1907/2006

SECCIÓN 4 : PRIMEROS AUXILIOS

De forma general, en caso de duda o si persisten los síntomas, llamar siempre a un médico

NO hacer ingerir NUNCA nada a una persona inconsciente.

4.1. Descripción de los primeros auxilios

En caso de proyecciones o de contacto con los ojos :

Lavar abundantemente con agua dulce y limpia durante 15 minutos, manteniendo los párpados separados

Si aparece un dolor, rojeces o una molestia visual, consultar a un oftalmólogo

En caso de proyecciones o de contacto con la piel :

Tener cuidado con el producto que puede quedar entre la piel y la ropa, el reloj, los zapatos, etc.

En caso de ingestión :

Consultar a un médico y mostrarle la etiqueta.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

No hay datos disponibles.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 5 : MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

No inflamable.

5.1. Medios de extinción

No hay datos disponibles.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Un incendio produce frecuentemente un espeso humo negro. La exposición a los productos de descomposición puede conllevar riesgos para la salud

No respirar los humos

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 6 : MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Remitirse a las medidas de protección enumeradas en las rúbricas 7 y 8

Para el personal de primeros auxilios

El personal de intervención contará con equipos de protección individual apropiado (Consultar la sección 8).

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Impedir el vertido en alcantarillas o cursos de agua.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Recuperar el producto por medios mecánicos (barrido/aspiradora).

6.4. Referencia a otras secciones

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 7 : MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Las prescripciones relativas a los lugares de almacenamiento se aplican a las zonas de trabajo donde se manipula la mezcla.

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Lavarse las manos después de cada utilización.

Prevención de incendios :

Prohibir el acceso a las personas no autorizadas

Equipos y procedimientos recomendados :

Para la protección individual, consultar la sección 8.

Observar las precauciones indicadas en la etiqueta, así como las normativas de la protección de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Equipos y procedimientos prohibidos :

Está prohibido fumar, comer y beber en los lugares donde se utiliza la mezcla.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

No hay datos disponibles.

Embalaje

Conservar siempre en embalaje original.

7.3. Usos específicos finales

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 8 : CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1. Parámetros de control

No hay datos disponibles.

8.2. Controles de la exposición

Medidas de protección individual, tales como los equipos de protección individual

Pictograma(s) que indica la obligación de usar equipamiento de protección individual (EPI) :



Utilizar equipos de protección individual limpios y en buen estado.

Almacenar los equipos de protección individual en un lugar limpio, lejos de la zona de trabajo.

CHRYSO®Lumin P - PF001396E

Durante la utilización, no comer, beber ni fumar. Quitarse y lavar la ropa contaminada antes de volver a utilizarla. Proporcionar una ventilación adecuada, sobre todo en los lugares cerrados.

- Protección de ojos / rostro

Evitar el contacto con los ojos

Utilizar protecciones oculares diseñadas contra las proyecciones de líquidos

Antes de cualquier manipulación, es necesario usar gafas de seguridad conformes a la norma EN166.

Antes de cualquier manipulación de polvos o emisión de polvos, es necesario usar gafas máscara conformes a la norma EN166.

- Protección de las manos

Usar guantes protectores apropiados en caso de contacto prolongado o reiterado con la piel.

- Protección corporal

La ropa del personal debe lavarse con regularidad.

Después del contacto con el producto, habrá que lavar todas las partes del cuerpo que se hayan contaminado.

- Protección respiratoria

Evitar la inhalación de los polvos.

Tipo de máscara FFP :

Usar una media-máscara que filtre los polvos de uso único en conformidad con la norma EN149.

SECCIÓN 9 : PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Información general

Estado Físico :

Sólido

Olor

característico

Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente :

pH :

no precisado.

Punto/intervalo de ebullición :

No concernido.

Intervalo de Punto de inflamación :

No concernido.

Presión de vapor (50°C) :

No concernido.

Densidad :

> 1

Solubilidad en agua :

Insoluble.

Punto/intervalo de fusión :

No concernido.

Temperatura de autoinflamación :

No concernido.

Punto/intervalo de de descomposición :

No concernido.

9.2. Otros datos

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 10 : ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad

No hay datos disponibles.

10.2. Estabilidad química

Esta mezcla es estable en las condiciones de manipulación y de almacenamiento recomendadas en la sección 7.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

No hay datos disponibles.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Evitar :

- la formación de polvos

Los polvos pueden formar una mezcla explosiva con el aire.

10.5. Materiales incompatibles

No hay datos disponibles.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

La descomposición térmica puede provocar/formar :

SECCIÓN 11 : INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

No hay datos disponibles.

11.1.1. Sustancias

No hay ninguna información toxicológica disponible sobre las sustancias.

11.1.2. Mezcla

No hay ninguna información toxicológica disponible sobre la mezcla.

SECCIÓN 12 : INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1. Toxicidad

12.1.2. Mezclas

No hay ninguna información disponible sobre la toxicidad acuática de la mezcla.

12.2. Persistencia y degradabilidad

No hay datos disponibles.

12.3. Potencial de bioacumulación

No hay datos disponibles.

12.4. Movilidad en el suelo

No hay datos disponibles.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

No hay datos disponibles.

12.6. Otros efectos adversos

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 13 : CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

Se debe realizar una gestión apropiada de los residuos de la mezcla y/o de su envase en conformidad con las disposiciones de la directiva 2008/98/CE.

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

No verter en las alcantarillas ni en los cursos de agua

Residuos :

La gestión de los residuos se realiza sin poner en peligro la salud humana y sin perjudicar el medioambiente, y en especial, sin crear riesgos para el agua, el aire, el suelo, la fauna o la flora.

Reciclarlos o eliminarlos según la legislación en vigor, de preferencia por un gestor de residuos o una empresa autorizada.

No contaminar el suelo o el agua con los residuos, y no eliminarlos en el medio ambiente.

Envases contaminados :

Vaciar completamente el envase. Conservar la(las) etiqueta(s) en el envase.

Entregar a un gestor autorizado.

SECCIÓN 14 : INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Preparación exenta de la clasificación y del etiquetado Transporte

SECCIÓN 15 : INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

-Información relativa a la clasificación y al etiquetado que figura en la sección 2:

Se han tenido en cuenta las siguientes reglamentaciones:

Reglamento (CE) n° 1272/2008 modificado por la normativa (UE) n° 487/2013

Reglamento (CE) n° 1272/2008 modificado por la normativa (UE) n° 758/2013

Reglamento (CE) n° 1272/2008 modificado por la normativa (UE) n° 944/2013

Reglamento (CE) n° 1272/2008 modificado por la normativa (UE) n° 605/2014

Reglamento (CE) n° 1272/2008 modificado por la normativa (UE) n° 1297/2014

-Información relativa al embalaje:

No hay datos disponibles.

- Disposiciones particulares :

No hay datos disponibles.

15.2. Evaluación de la seguridad química

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 16 : OTRA INFORMACIÓN

Dado que no conocemos las condiciones de trabajo del usuario, las informaciones que figuran en la presente ficha de seguridad se basarán en el estado de nuestros conocimientos y en las normativas tanto nacionales como comunitarias.

La mezcla no debe ser utilizada para otros usos que no sean los especificados en la sección 1 sin haber obtenido previamente instrucciones de manipulación por escrito.

El usuario es totalmente responsable de tomar todas las medidas necesarias para responder a las exigencias de las leyes y normativas locales.

La información indicada en la presente ficha de datos de seguridad debe considerarse como una descripción de las exigencias de seguridad relativas a esta mezcla y no como una garantía de las propiedades de la misma.

Abreviaturas :

ADR : Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

IMDG : International Maritime Dangerous Goods.

IATA : International Air Transport Association.

OACI : Organización de Aviación Civil Internacional.

RID : Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail.

WGK : Wassergefährdungsklasse (Clase de peligro para el agua).

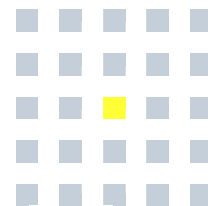
PBT : Persistente, bioacumulable y tóxico.

vPvB : Muy persistente y muy bioacumulable.

SVHC : Sustancias extremadamente preocupantes.

CHRYSO®Lumin P

Partículas luminiscentes



Descripción

CHRYSO®Lumin P es una gama de partículas luminescentes basadas en la tecnología desarrollada y patentada de Chryso **LuminTech®**

Esta gama de productos se compone de tres referencias:

- CHRYSO®Lumin P Blanco
- CHRYSO®Lumin P Gris Claro
- CHRYSO®Lumin P Tono Piedra

Tres colores de día que permiten un mimetismo perfecto con los áridos naturales y presentan un color particular de noche:

Día	Blanco	Noche	Azul
Día	Tono Piedra	Noche	Azul Turquesa
Día	Gris claro	Noche	Verde Turquesa

Funcionamiento

Las partículas **CHRYSO®Lumin P** tienen la propiedad de absorber la radiación UV (natural o artificial) durante el día y liberarla durante la noche en espectro visible. Es perceptible en condiciones de baja o nula luminosidad ambiental. Están fabricadas con un material compuesto reciclado con la tecnología luminescente en su interior.

Campos de Aplicación

- Hormigones desactivados
- Hormigones pulidos o abujardados

Modo de empleo

Aplicar sobre la superficie del hormigón fresco y fratar para garantizar su penetración en la superficie del hormigón.

Aplicar el tratamiento superficial deseado para dejar expuesta la superficie de la partícula a la luz.

Dosificación recomendada de 250 a 450 g/m² en función de la densidad superficial de árido deseada.

Durabilidad

El ciclo de absorción del UV y de emisión de luz se produce en los ciclos día-noche. Este se mantiene si las partículas no están sometidas a desgaste superficial ni suciedad en su parte expuesta. Si las partículas no sufren daño y suciedad, el ciclo puede reproducirse de manera constante a lo largo del tiempo con prestaciones similares.

Características

- Naturaleza: partículas sintéticas
- Tamaños disponibles: 4/8 y 6/10 mm
- Densidad (20°C): 1,4 ± 0,1 g/cm³

Presentación

- Cubos 2,5 kg
- Cubos 12,5 kg

Precauciones: antes de aplicar las partículas **CHRYSO®Lumin P** hay que garantizar que la superficie que las contenga esté expuesta a los rayos UV durante el día. Se debe evitar la presencia de fuentes de luz externa en zonas anexas a la superficie en cuestión durante la noche. Esta contaminación lumínica puede disminuir o incluso anular la percepción de la luz emitida por las partículas.

Almacenar en lugar protegido de temperaturas extremas.

Emplear desactivantes de superficie en base acuosa de la gama **CHRYSO®Deco Lav P**. No emplear productos en base disolvente.

Manipulación: Consultar Ficha de Seguridad.



TEST DATA SHEET

CHRYSO®LUMINTECH

Luminescent particles for aesthetic concretes.

LUMINANCE ASSESSMENT ACCORDING TO DIN 67510-1 + NF X 08-050-1

The purpose of the test is to measure the light intensity (in mcd/m²) emitted at the inserts' surface after 5 min of exposure to a 1000 lux lamp type D65 (similar to sunlight irradiation spectrum).

The light emission (luminance) values emitted by the samples after the exposure time are given hereafter:

	Luminance (mcd/m ²)	1 mn	5 mn	10mn	30 mn	60 mn	90 mn	120 mn	150 mn	Codification NFX08-050 1
Toptint Glow+	CHRYSO®Lumin P+ Jade	9900	1093	522	191	88	54	36	25	D
	CHRYSO®Lumin P+ Agate	1400	309	171	61	33	19	5	5	C
Toptint Glow	CHRYSO®Lumin P Ton Pierre	1749	251	141	44	21	13	9	6	C
	CHRYSO®Lumin P Blanc	828	140	88	34	13	12	5	5	B
	CHRYSO®Lumin P Gris Clair	400	101	66	26	10	10	9	5	B
	CHRYSO®Lumin P Gris Moyen	287	76	48	16	8	5	3	3	A

VISIBILITY DURATION ACCORDING TO NF X 08-050-1

For all the samples the emission intensity is lasting over 10h00 above the visibility threshold value of 0.3 mcd/m².

UV EXPOSURE INDUCED PARTICLES AGEING ACCORDING TO NF EN ISO 11507

The UV ageing test has been carried out using a CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White.

No ageing effect has been evidenced through the efficiency test (light emission efficiency evaluation before and after the UV ageing test). Considering the chemical variations across all references, these results can be extended to all particles and inserts.

ECO-TOXICITY ON OCDE 202 ENVIRONMENT (DAPHNIA) OCDE 201 (ALGAE) OCDE 236 (FISHES)

The tests are conducted on CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White and CHRYSO®Lumin P Ton Pierre / Toptint stone.

	OCDE 201 CEt50- 72h	OCDE 202 CE50- 48h	OCDE 236 CE50- 96h
CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White	> 100 mg/L	> 100 mg/L	> 100 mg/L
CHRYSO®Lumin P Ton Pierre / Toptint stone	> 100 mg/L	> 100 mg/L	> 100 mg/L

The values measured in each case (fresh water algae growth inhibition, daphnia mobility and fresh water fishes at embryonic state development) are over the thresholds regarding "acute toxicity" classification criteria.

These results translate into particles classification as "harmless" regarding eco-toxicity potential.

LEACHING TEST ACC. TO NF EN 1744-3

The test is conducted on the fraction 4-8 mm. The results obtained for the first water contact (according to the standard requirement) are the following:

	pH	Conductivity at 25°C (μS/cm)
CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White	8,2	102
CHRYSO®Lumin P Ton Pierre / Toptint Glow Stone	11,1	405
CHRYSO®Lumin P Gris Clair / Toptint Glow Light Grey	8,6	162
CHRYSO®Lumin P Gris Moyen / Toptint Glow Medium Grey	8,7	136

An additional processing step (a second water bath) has been documented further the standard requirement.

All the particles did no more influence the pH (7) while the conductivity remains low (55 μS/cm maximum) whatever the sample reference, proving the absence of continuous leaching phenomena.

DENSITY AND WATER ABSORPTION ACC. TO NF EN 1097-6*

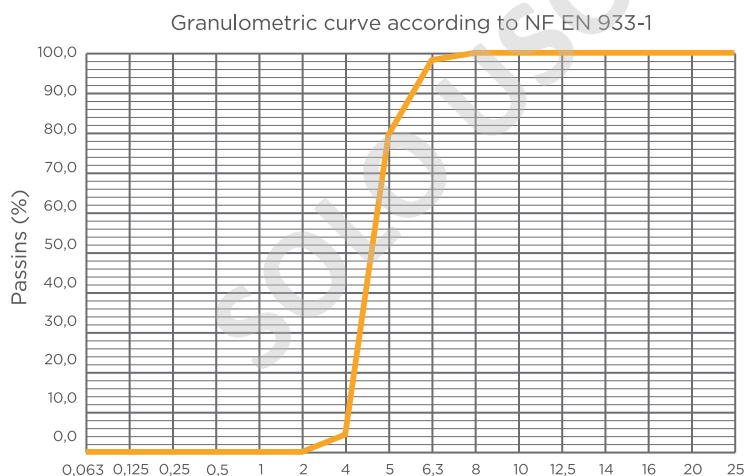
The tests are conducted on the 4-8 mm fraction using CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White.

	CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White
Density (t/m ³)	1.52
Water absorption coefficient - WA24 (%)	1.3

*but the modified drying temperature, 40°C in a ventilated dry oven).

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION ACC. TO NF EN 933-1

The specific fractions are obtained through a crushing and sieving process. The graph below shows the characteristics of the specific fraction 4-8 mm measured on the CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White.



FREEZE RESISTANCE TEST ACC. TO EN 1367-1

The trial is conducted on the fraction 4-8 mm using CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White. The particles are soaked in water at atmospheric pressure and then subjected to 10 freeze-thaw cycles before fragmentation evaluation on a 2 mm sieve. For comparison purpose, a natural aggregate is qualified as freeze-thaw resistant if the weight loss is less than 1%.

	CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White
Weight loss freeze-thaw cycles - F (%)	0.3

The luminescent particles are qualified as freeze-thaw resistant, category F1 - the best ranking category.

ABRASIVENESS AND GRINDABILITY ACC. TO NF P 18-579

The test is conducted on the fraction 4-6.3 mm using CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White.

	CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White
Sample weight (g)	219.2
Abrasiveness - ABR (g/t)	86.7
Grindability - BR (%)	3.7

These values show a low abrasiveness and good resistance to grinding.

TEST LOS ANGELES ACC. TO EN 1097-2 : RESISTANCE TO FRAGMENTATION INDUCED BY SHOCKS

The test is conducted on the fraction 4-8 mm using CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White.

	CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White
Remaining weight (g) on the 1.6 mm sieve	4878.4
Los Angeles Coefficient - LA	2

This value documents a high resistance to fragmentation by shock.

TEST MICRODEVAL EN 1097-1 : RESISTANCE TO WEAR BY MUTUAL FRICTION

The test is conducted on the fraction 4-8 mm using CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White.

	CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White
Remaining weight at the sieve de 1.6 mm (g)	499
Coefficient Micro Deval - MDE	0

This value evidences a high particle resistance to wearing by mutual friction.

FLATNESS COEFFICIENT ACC. TO NF EN 933-3

The test is conducted on the fraction 4-8 mm using CHRYSO®Lumin P Blanc / Toptint Glow White. The global flatness coefficient is 11%. This value shows a low flatness coefficient.

SCALING RESISTANCE TEST ON CONCRETE PAVERS ACC. TO NF EN 1338

The trials are conducted on vibro-pressed paver samples treated with 2-4 particles CHRYSO®Lumin P Ton Pierre / Toptint Glow Stone (dosage: 200 g/m²).

After 28 freeze-thaw cycles, the weight loss measured in kg /m² for each condition is way lower (better) than the regulated value (1 kg/m²):

- 0.18 kg/m² for the reference tests in presence of de-icing salts
- 0.20 kg/m² for the tests without de-icing salts

No significant scaling happened when considering specifically the particles.

THERMAL EXPANSION INDUCED RAVELLING TEST ON CONCRETE PAVERS ACC. TO INTERNAL CHRYSO PROTOCOL

The elements submitted to the testing protocol are vibro-pressed pavers treated with CHRYSO®Lumin P Ton Pierre / Toptint Glow Stone (fraction 2-4mm, dosage: 200g/m²), by comparison with the same pavers without the particles.

The cycles (12h00 -20°C / 12h00 20°C / 12h00 60°C) exposure duration was 58 days. The weight loss happened to be minimal (0.66kg/m²) for the treated pavers and as good as the reference.