



Declaración Ambiental de Producto

De acuerdo con las normas ISO 14025 y EN 15804:2012+A2:2020 para:

Luminaria RALED III

De

Roy Alpha S.A.



Programa:	The International EPD® System, www.environdec.com
Operador del programa:	EPD Internacional AB
Número de registro EPD:	S-P-08417
Fecha de publicación:	2023-04-04
Válido hasta:	2028-04-03

Una DAP debe proporcionar información actualizada y puede actualizarse si las condiciones cambian. Por lo tanto, la validez declarada está sujeta a la continuación del registro y la publicación en www.environdec.com



ROY
ALPHA | 
ilumina el progreso



Información general

Información del programa

Programa:	The International EPD® System
Dirección:	EPD Internacional AB Box 210 60 SE-100 31 Estocolmo Suecia
Sitio web:	www.environdec.com
Correo electrónico:	info@environdec.com

Responsabilidades para RCP, ACV y verificación independiente de terceros

Reglas de categoría de producto (RCP)

Estándar CEN EN 15804 sirve como el centro de las Reglas de Categoría de Producto (RCP)

Reglas de Categoría de Producto (RCP): RCP 2019:14 productos de construcción Versión 1.11 (2021-02-05)

La revisión de la RCP fue dirigida por: The Technical Committee of the International EPD® System. Review chair: Claudia A. Peña, Universidad de Concepción, Chile. El panel de revisión puede ser contactado vía www.environdec.com/contact >

La presente Declaración Ambiental de Producto está en línea con los requerimientos de los estándares establecidos en las normas ISO 14020:2000 y 14025:2006.

Análisis del ciclo de vida (ACV)

Responsabilidad de LCA: *CASOSTENIBLE S.A.S.*

Verificación de terceros

La verificación de la tercera parte independiente de la declaración e información, de acuerdo con la norma ISO 14025:2006, a través de:

Verificación de la DAP por un verificador independiente

Verificador de tercera parte:

Arq. PhD. SERGIO ALFONSO BALEN ZAMORA

ACV, energías renovables, y Construcción sostenible

EDGE Faculty y EPD Verifier

sostenibilidad@constructoraacuario.com

Web: <http://issuu.com/sergioballen>

Aprobado por: The International EPD® System

El procedimiento para el seguimiento de los datos durante la validez de la DAP implica a un verificador externo:

Sí No

El propietario de la DAP tiene la propiedad, obligación y responsabilidad exclusiva de la DAP.

Las DAP dentro de la misma categoría de producto, pero de diferentes programas no pueden ser comparables. Las DAP de productos de construcción no pueden ser comparables si no cumplen con la norma EN 15804. Para más información sobre la comparabilidad, dirigirse a la EN 15804 y ISO 14025.

Introduction

ROY ALPHA S.A. is a company dedicated to the manufacture and marketing of high-quality lighting products, certified under the ISO 9001:2015 Quality Management System, ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management System and ISO 14001:2015 standards. Environmental management system. With this statement, the company seeks to generate transparent communication of environmental performance for its customers, specifically of the RALED III family of luminaires.

This Environmental Product Declaration (EPD) was carried out under the standards of the EN 15804 +A2 standard, as well as the specific Product Category Rules for construction products (PCR 2019:14 version 1.11 of the International EPD® System). It is important to highlight that this EPD is the first published in the lighting sector in Colombia published under the PCR Product Category Rules 2019:14 version 1.11 of the International EPD System.

This EPD declares the environmental performance of one (1) RALED III Luminaire unit during its cradle-to-gate life cycle with modules C1-C4 and D, under a conservative approach, where the data from inventory correspond to a luminaire with the largest number of components that cover all possible configurations for all the powers described in the EPD. In addition, company information, product description, considerations in the life cycle analysis (system limits, cutting criteria, allocations, among others) and finally results of the potential environmental impact of the product, use of resources and production are recorded. waste and outflows. The results of the impact measurement indicate that module A1 of the product stage for the RALED III luminaire is the module that contributes the highest proportion in all impact categories.

This EPD can only be comparable with those that comply with the aforementioned guidelines, have certification by the Corporation Center for Innovation and Technological Development of the Electric Sector - CIDET, meet the requirements IEC 60598-1/2014+AMD1/2017, IEC 60598-2-3/2002+AMD1/2011, of CODENSA ET 808/2015 and RESOLUTION 180540 of 2010 of the MINISTRY OF MINES AND ENERGY - RETILAP (Section 320).

Información de la empresa

Propietario de la DAP: ROY ALPHA S.A.

Contacto: Procesos y Proyectos

Tel: +57 (602) 666 88 88 Ext 158

Email: procesos@royalpha.com.co

www.royalpha.com.co

Descripción de la organización: ROY ALPHA S.A. es una empresa colombiana líder en el sector de la iluminación, con una amplia experiencia de 70 años en el mercado. Compuesta por dos modernas plantas ubicadas en Cali y Puerto Tejada, Colombia. Fabrica y ensambla productos y soluciones lumínicas de alta calidad para el alumbrado público, iluminación decorativa urbana, escenarios deportivos, industriales y túneles.

Cumpliendo requisitos técnicos, siguiendo estándares nacionales e internacionales, controlando los procesos de mayor impacto ambiental antes y durante la fabricación de sus productos, tomando acciones para reducir la huella de carbono y demostrando una mejora continua y transparencia en sus procesos.

La empresa contribuye al desarrollo de la industria, promoviendo la manufactura de productos amigables con el medio ambiente, lo cual se ve reflejado en la gestión de la transformación y los atributos sostenibles del producto final, su calidad, desempeño, confiabilidad, respaldo, servicio y lo último en tecnología aplicada.

Ofrecemos el mayor ahorro de energía sostenible en el tiempo con productos y servicios confiables y costos de operación competitivos.

Certificaciones relacionadas al producto o al sistema de gestión: Como resultado de la orientación hacia el cliente, las buenas relaciones con proveedores y el mejoramiento continuo de los procesos, el sistema de gestión integrado de ROY ALPHA S.A. se encuentra certificado bajo los estándares ISO 9001:2015 Sistema de Gestión Calidad, ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo e ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental.

La organización respetuosa con la salud humana, sensible con el medio ambiente, con responsabilidad social y concienzuda, manufactura productos donde el uso de elementos restringidos se encuentra dentro de los valores permitidos, cumpliendo la Directiva RoHS2 2011/65 / UE para las Familias RALEL, OMEGA y TAYRONA, que restringe el uso de plomo y otras sustancias potencialmente peligrosas incluyendo cadmio, mercurio y cromo VI, PBB y PBDE contenido en productos eléctricos y electrónicos. Con el objetivo de prevenir problemas ambientales y de salud que puedan ser causados por nuestros productos.

Información del producto

Nombre del producto: Luminaria RALEL III

Descripción del producto: RALEL es una familia de luminarias de alto rendimiento, tienen la flexibilidad de usarse en cualquier aplicación de alumbrado exterior por su diversidad de tamaños; respetando el entorno, haciendo más agradable y segura la vida de aquellos que los consumen, siendo capaz de iluminar toda clase de vías públicas

Con un diseño moderno, compacto y elegante, el producto RALEL no sólo cumple todos los requisitos lumínicos nacionales e internacionales, sino que ha sido desarrollado pensando en el control de los impactos medioambientales desde su origen hasta el final de su vida útil; favoreciendo la prevención de la contaminación asociada y, en definitiva, contribuyendo al respeto por el medio ambiente y colaborando con el objetivo último que es conseguir un desarrollo sostenible.

RALED III, con una eficiencia superior a 150 lm/W y una vida útil hasta de 100.000 horas operativas, es perfecto para integrarse en todos los ambientes de iluminación urbana. Combina lo último en rendimiento lumínico y lo más avanzado en tecnología de gestión térmica. Ofreciendo múltiples posibilidades de distribución fotométrica, dependiendo de la relación entre el ancho de la vía, distancia entre postes y la altura de montaje en cada instalación. De acuerdo con la amplia variedad de calzadas a iluminar,

RALED III cumple con las normativas internacionales en cuanto a iluminancia, luminancia, uniformidades, etc. Certificadas por la Corporación Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico Del Sector Eléctrico – CIDET, cumpliendo los requerimientos IEC 60598-1/2014+AMD1/2017, IEC 60598-2-3/2002+AMD1/2011, de CODENSA ET 808/2015 y la RESOLUCIÓN 180540 de 2010 del MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – RETILAP (Sección 320).

Product information

Product name: RALED III luminaire

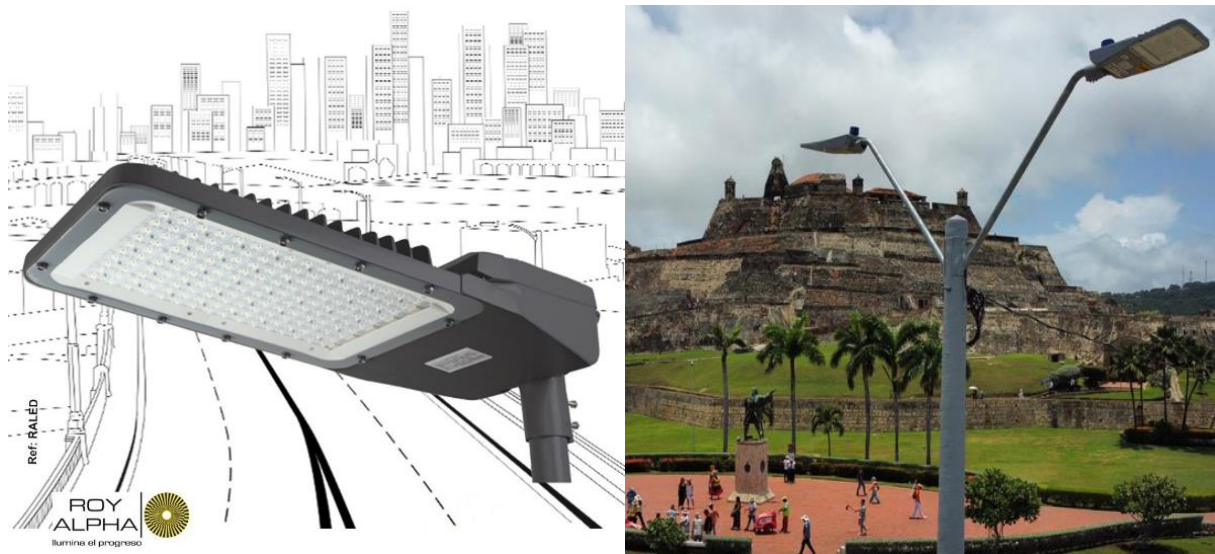
Product description: RALED is a family of high-performance luminaires, they have the flexibility to be used in any outdoor lighting application due to their diversity of sizes; respecting the environment, making the life of those who consume them more pleasant and safe, being able to illuminate all kinds of public roads.

With a modern, compact, and elegant design, the RALED product not only meets all national and international lighting requirements, but it has also been developed with environmental impact control in mind, from its origin to the end of its useful life, favoring the prevention of associated pollution and, in short, contributing to respect for the environment and collaborating with the ultimate goal of achieving sustainable development.

RALED III, with an efficiency of over 150 lm/W and a lifetime of up to 100,000 operating hours, it's perfect for integration into all urban lighting environments. It combines the latest in luminous efficacy and the most advanced thermal management technology. Offering multiple photometric distribution possibilities, depending on the relationship between track width, pole spacing and mounting height in each installation. According to the wide variety of roadways to be illuminated,

RALED III complies with international standards in terms of illuminance, luminance, uniformity, etc. Certified by Corporación Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico Del Sector Eléctrico – CIDET, complying with the requirements IEC 60598-1/2014+AMD1/2017, IEC 60598-2-3/2002+AMD1/2011, of CODENSA ET 808/2015 and RESOLUTION 180540 of 2010 of the MINISTRY OF MINES AND ENERGY – RETILAP (Section 320).

Figura 1. Luminaria RALED III



Fuente: ROY ALPHA

Características técnicas: El diseño de la luminaria es plano y compacto en su parte inferior, con el objeto de evitar la luz emitida hacia arriba y eliminar la contaminación lumínica. Los disipadores verticales curvos en la parte superior y su forma aerodinámica optimizan el área de disipación térmica y permiten un diseño compacto, fluido y continuo de la luminaria, contribuyendo a un drenaje óptimo del agua lluvia, proporcionando un efecto de autolimpieza y resaltando su diseño elegante.

En las Luminarias RALED III se pueden emplear desde 4 módulos de 16 LED (64 LED) hasta 5 módulos de 64 LED (320 LED), de acuerdo con las necesidades lumínicas en el diseño del cliente. Para la presente modelación fueron incluidos 5 módulos, de tal manera que el análisis cubra todas las posibilidades de configuración en la luminaria.

De acuerdo con la configuración eléctrica y lumínica de la luminaria es posible usar drivers de 100W, 150W o 180W según requerimiento del cliente y el sitio de instalación. Es importante resaltar que en la presente modelación se tuvo en cuenta la configuración de un driver al interior de la luminaria.

Tabla 1. Dimensiones y peso (Largo - Ancho - Alto)

Nombre	L (mm)	A (mm)	H (mm)	Peso (kg)
RALED III	656	368	149	9,21

Fuente: ROY ALPHA S.A.

Tabla 2. Datos técnicos de luminaria RALED III

Ítem	RALED III
Flujo***(Lm)	9100 – 30580
Potencia* (W)	70 – 197
Norma de fabricación	IEC 60598-1-2-3
Drivers	Fijo, Dimerizable o Programable
Puertos de comunicación	0-10V ó 1-10V o DALI
Voltaje de alimentación	120-277 V
Factor de potencia	≥0,90
Índice de reproducción cromática	IRC ≥ 70 Opcional (IRC ≥ 80)
CRI	70%
Temperatura del color (CCT)	4000K +/- 275K Opcional (3000k – 5000k – 5700k)
Cerramiento óptico	Vidrio Plano de Alta Transmitancia
Vida útil del sistema (LED + Driver) ≥100.000h L70 B10 @ 25 Ta***	≥100.000 Horas
Temperatura de funcionamiento	-35°C a +50°C
Temperatura ambiente máximo (ta)	50°C
THD máximo de corriente	< 20%
Frecuencia	50/60Hz
Clase eléctrica	I (Opcional Clase II)
IP óptico/ Eléctrico	IP 66 / 66
IK Carcasa	09
IK Vidrio	08
Sistema de cierre	Tornillos de acero inoxidable
Material de la carcasa	Aleación de aluminio inyectado a alta presión
Acabado	Pintura poliésterica en polvo aplicada electrostáticamente y secado en horno
Montaje	A brazo o poste de diámetro (tubo) nominal de 1 ½" (48mm) o 2" (60mm)
Protección contra Sobretensiones (SPD)	10kA, 10kV
Protección contra picos de sobretensión y sobrecorriente	10kV 10kA y 10KV 5kA

* Potencia total de la luminaria (LED + DRIVER)

Roy Alpha mantiene una tolerancia en los datos de potencia (W de ±5%)

** Flujo Luminoso de salida de la Luminaria de acuerdo a IESNA LM-79

*** De acuerdo con el IES LM-80 TM-21

****Eficacia lumínica de la luminaria ≥ 120 lm/w, incluido los equipos auxiliares.

Fuente: ROY ALPHA S.A.

Tabla 3. Tabla de potencias - RALED III

Luminaria	Potencia (W)*	Flujo (Lm)**	Eficacia (Lm/W)
RALED III/ 256 LEDs	70	10.417	150
	105	15.173	145
	125	17.740	142
	140	19.525	139
	170	22.845	134
RALED III/320LEDs	86	12.591	146
	128	18.318	143
	154	21.350	139
	173	23.478	136
	196	25.814	132
RALED III/ 64 LEDs	70	11.707	167
	88	14.397	163
	89	15.089	167
	104	16.743	165
	115	18.632	160
	123	19.565	159
	124	20.439	163
	130	20.797	157
	138	22.299	159
RALED III/ 80 LEDs	168	25.420	151
	87	14.648	168
	109	17.993	165
	110	18.767	169
	129	20.856	167
	140	23.124	163
	154	24.384	161
	160	25.963	161
	171	26.906	157
	172	26.795	156
197	30.580	155	

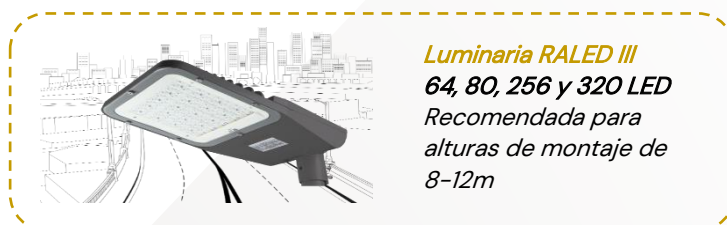
* Potencia total de la luminaria (LED + DRIVER). ±5%

** Flujo Luminoso de salida de la Luminaria de acuerdo a IESNA LM-79

*** De acuerdo con el IES LM-80 TM-21

Fuente: ROY ALPHA S.A.

Ilustración 1. Niveles de iluminación de la luminaria RALED III

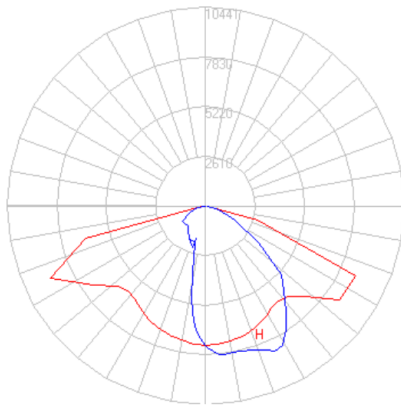


Fuente: ROY ALPHA S.A.

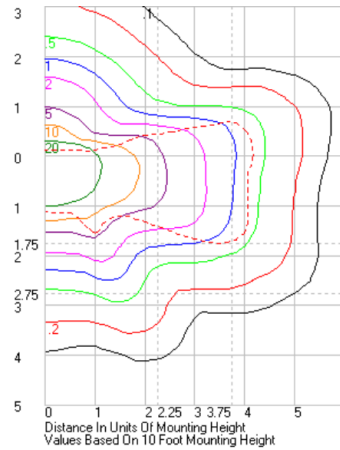
Características Fotométricas

Ilustración 2. Características Fotométricas de la luminaria RALED III

CURVA POLAR

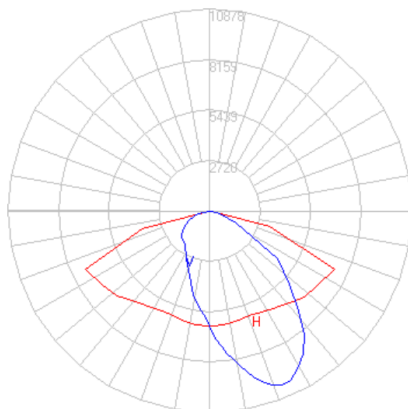


ISOLUX

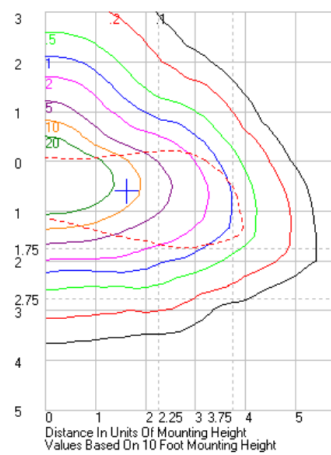


Lente **RA02**

CURVA POLAR



ISOLUX



Lente **T02**

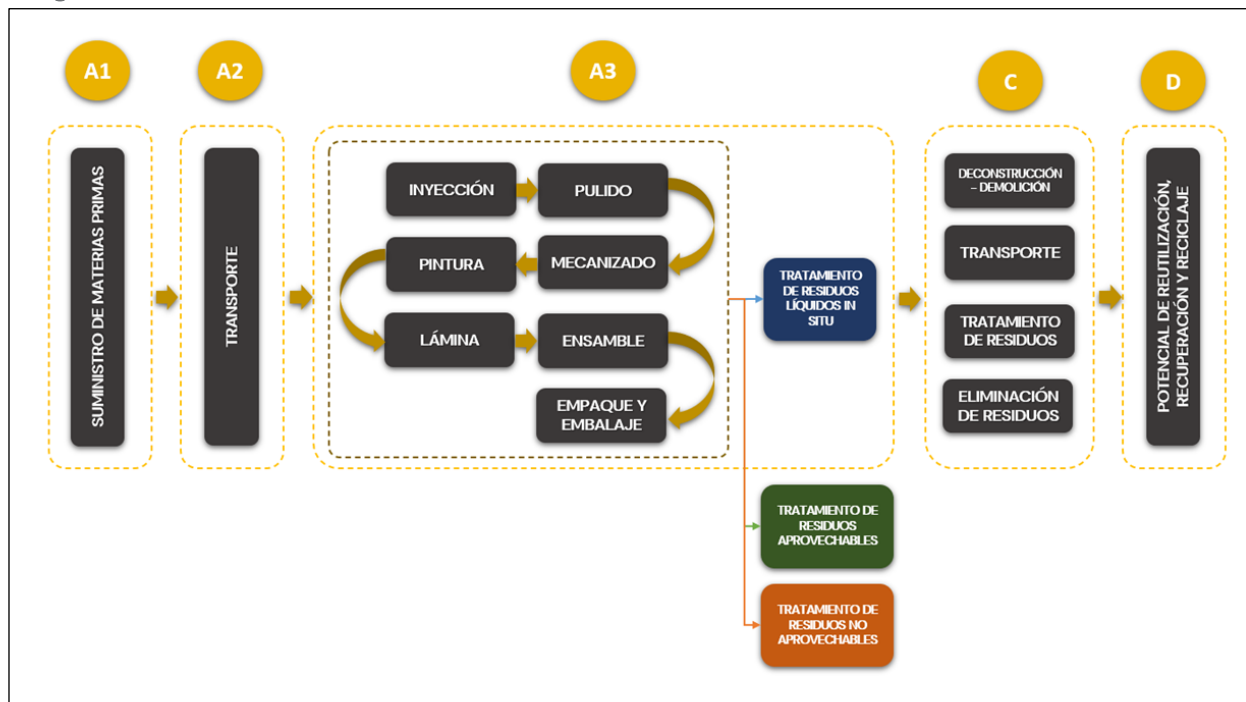
Fuente: ROY ALPHA S.A.

Código de la CCP de la ONU: [...]

46539. Otras lámparas eléctricas y accesorios para alumbrado (incluso lámparas y accesorios para alumbrado del tipo utilizado para alumbrar espacios y vías públicos)

Alcance geográfico: Colombia /Latinoamérica

Diagrama del sistema



Información del contenido

Producto	Componentes del producto	Peso, ton	material post consumo, peso-%	material renovable, peso-%
Luminaria RALED III	Aluminio	5,66E+00	100%	0%
	Vidrio	1,30E+00	0%	0%
	Electrónica	1,03E+00	0%	0%
	Metales	6,60E-01	0%	0%
	Eléctricos	1,49E-01	0%	0%
	Pintura	7,00E-02	0%	0%
	Plásticos	1,12E-01	0%	0%
	Tornillería	6,85E-02	0%	0%
	Caucho	6,68E-02	0%	0%
	Conectores	4,78E-02	0%	0%
	Etiqueta	3,45E-03	0%	0%
	Soldadura Estaño	1,79E-04	0%	0%
	Superbonder	4,33E-05	0%	0%
	Silicona Neutra	2,83E-02	0%	0%
Pasta térmica BANFU	6,18E-03	0%	0%	

Materiales del empaque	Luminaria RALED III	
	peso, kg	Peso % Vs producto
Papel de Instructivo	5,40E-03	0,05%
Caja de Cartón	9,40E-01	9,21%
Cinta Polipropileno Impresa	9,31E-03	0,09%
Polietileno Strech	4,07E-02	0,40%
TOTAL	9,95E-01	9,76%

Producto	Material o Sustancia Química	Sustancia Química	Peso (%)	Número CAS	Función de la Sustancia	SVHC ¹
Luminaria RALED III	Aluminio	Aluminio (Al) y otros metales en aleación	61,47%	7429-90-5	Comercial/ Estructural (Carcaza)	No listado
	Vidrio	Vidrio flotado incoloro	14,17%	-	Protección del sistema óptico de los rayos UV	No listado
	Electrónicos	Componentes electrónicos activos y pasivos	11,20%	-	Control electrónico de la luminaria.	
	Metales	Acero	7,17%	65997-19-5	Componente de sujeción de la luminaria	No listado
	Eléctricos	Cobre (Cu), con otros metales y plásticos	1,62%	7440-50-8 9002-86-2	Alimentación de energía	No listado
	Pintura	Formula comercial	0,76%	-	Recubrimiento	No listado
	Plásticos	Poliamida C ₂ H ₃ Cl (PVC)	1,21%	63428-84-2 9002-86-2	Estructural	No listado
	Tornillería	Acero Inoxidable	0,74%	65997-19-5	Comercial/ Estructural	No listado
	Caucho	Caucho sintético	0,73%	-	Hermeticidad de la luminaria	
	Conectores	Poliamida	0,52%	63428-84-2	Conexión interna de la luminaria	No listado
Otros componentes para la luminaria	Metales, Siliconas, adhesivos, entre otros	0,41%	-	Adherencia, hermeticidad, disipación de calor, entre otros.	No listado	

El producto no incluye durante su ciclo de vida ninguna sustancia peligrosa incluida en la "Lista de sustancias candidatas de muy alto impacto para autorización (SVHC)" en un porcentaje superior al 0,1% del peso del producto.

Información ACV

Unidad funcional/declarada: 1 Luminaria RALED III

Tipo de DAP: Cuna a la puerta con módulos C1-C4 y D
DAP para un producto específico

¹ Candidate list of Substances of very high Concern (SVHC).

Referencia de vida del servicio: Por especificación y funcionalidad se considera un tiempo de vida útil para el producto de 20 años.

Representatividad del tiempo: Los datos de inventario del Análisis de ciclo de vida representan el promedio de los 12 meses del año 2021.

Base de datos y software ACV utilizados: La base de datos y software utilizado para realizar el análisis ciclo de vida fue Ecoinvent 3.8 y Simapro 9.4.0.2 además se utiliza el modelo de sistema incorporado "Allocation, cut-off by classification".

Se indica que la base de datos Ecoinvent 3.8. fue usada en la modelación como la fuente de datos genéricos.

Información en contenido de carbono biogénico

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III		
Contenido de Carbono Biogénico	Unidad	Cantidad
Contenido de carbono biogénico en producto	kg C	0
Contenido de carbono biogénico en el empaque	kg C	-0,069

Nota: 1 kg de carbón biogénico es equivalente a 44/12 kg CO₂.

Límites del sistema

Esta declaración se realiza con base al estudio de productos para iluminación de cuna a puerta con módulos C1-C4 y D para declarar el impacto asociado de los módulos: suministro de materias primas (A1), transporte (A2), fabricación (A3), deconstrucción –demolición (C1), transporte (C2), tratamiento de residuos (C3), eliminación de residuos (C4) y Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje (D), del producto Luminaria RALED III fabricada por ROY ALPHA.

	Etapa del producto			Etapa del proceso constructivo		Etapa de uso							Etapa de fin de vida				Etapa de recuperación de recursos
	Suministro de materia prima	Transporte	Fabricación	Transporte	Instalación en la construcción	Uso	Mantenimiento	Reparación	Reemplazo	Remodelación	Uso operacional de energía	Uso operacional del agua	Deconstrucción - demolición	Transporte	Procesamiento de residuos	Disposición	Potencial de reutilización-recuperación-reciclaje
Módulo	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Módulos declarados	x	x	x	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	x	x	x	x	x
Geografía	GLO, COL	GLO, COL	GLO, COL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GLO, COL	GLO, COL	GLO, COL	GLO, COL	GLO, COL
Datos específicos utilizados	>90%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variación-producto	NO RELEVANTE			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variación-plantas	NO RELEVANTE			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GLO: Global
COL: Colombia
ND: No declarado

Descripción de los límites del sistema:

Etapa de producto

- **A1- Suministro de materias primas:** Esta primera etapa del ciclo de vida acoge todos los aspectos ambientales desde la extracción de materiales, hasta que las materias primas e insumos salen de las instalaciones de cada fábrica donde fueron transformados y se convierten en productos a ser utilizados por ROY ALPHA en su proceso productivo.
- **A2- Transporte:** La segunda etapa del ciclo de vida, corresponde al transporte utilizado por los fabricantes, proveedores/distribuidores y ROY ALPHA para el traslado de la materia prima e insumos desde la ubicación de estos hasta la planta productiva de ROY ALPHA y los transportes al interior de la planta de ROY ALPHA. Los tipos de transportes considerados son terrestres y marítimos.
- **A3-Fabricación:** La tercera etapa del ciclo de vida, corresponde a la etapa de fabricación, y son todas aquellas actividades que se llevan a cabo dentro de la planta productiva de ROY ALPHA, hasta la obtención del producto final. Se incluye en esta etapa, las emisiones de las maquinarias y equipos, consumo de agua y la gestión de los residuos y vertimientos de los procesos productivos. A continuación se explica brevemente el proceso productivo de la luminaria:

Transformación: Las materias primas se dividen en dos grandes grupos: aquellas que requieren de algún tipo de transformación o adaptación y aquellas que pueden emplearse en el proceso de ensamble en la misma forma cómo se reciben del proveedor

Una vez liberadas las materias primas que requieren de algún tipo de transformación y/o adaptación para su utilización, se envían a las áreas de:

- ✓ **Inyección:** En este proceso se obtienen piezas inyectadas de aluminio secundario, para lo cual contamos con máquinas inyectoras que nos permiten fabricar los principales componentes de nuestras luminarias. El cuerpo, la base y la tapa de la luminaria RALED III son el resultado de este proceso, piezas muy delgadas con alta resistencia mecánica y con buenos acabados.
- ✓ **Pulido:** El pulido de piezas de aluminio permite garantizar que las imperfecciones y sobrantes de aluminio derivadas de la inyección, sean retiradas para facilitar su mecanizado.
- ✓ **Mecanizado:** El mecanizado de piezas de aluminio inyectado consiste en ejecutar operaciones de arranque de viruta para permitir que la pieza pueda alojar los elementos eléctricos y de sujeción.

- ✓ **Pintura:** En este proceso se aplica un recubrimiento de pintura en polvo sobre la superficie de la pieza de aluminio inyectado., obteniendo un acabado uniforme, atractivo, durable y muy resistente.
- ✓ **Lámina:** Se efectúan procesos de corte, doblado y troquelado de piezas de lámina de hierro y/o aluminio, componentes de sujeción de partes de la luminaria.
- **Ensamble:**
 - ✓ **Alistamiento de materias primas:** En el almacén se alistan todos los componentes necesarios para ensamblar las luminarias. Cuando todo se encuentra listo, se entrega el material pertinente a las diferentes líneas de producción.
 - ✓ **Ensamble de Luminarias:** En este proceso se disponen de líneas de producción las cuales cuentan con estaciones de trabajo que van en secuencia. En cada estación se van agregando y acoplando piezas para ir armando el diseño original de la luminaria hasta obtener el ensamble final del producto.
- **Empaque y embalaje:**
 - ✓ **Almacenamiento y Despacho:** Las luminarias son probadas al 100% antes de empacar y sellar en las líneas de ensamble. Los promotores de calidad de manera aleatoria y según el tamaño del lote efectúan inspección a las luminarias correspondientes, teniendo en cuenta las especificaciones del producto validan su cumplimiento y lo liberan. Posteriormente se entregan al responsable de almacén y despacho para su gestión.

Etapa de fin de vida

- **C1-Deconstrucción/Demolición:** En esta etapa se describe el desmantelamiento o desmonte del producto de la estructura en la cual fue instalado. Para lo anterior se supone el uso de un equipo mecánico que usa combustible Diesel con el cual el personal subirá a desinstalar la luminaria a la altura de instalación (8 – 12m), con una duración de desmonte de 20 minutos. Datos de consumo promedio tomados de la base de datos Ecoinvent 3.8.
- **C2-Transporte:** Transporte del producto desechado como parte del tratamiento de residuos. Se tomó como referencia la gestión realizada en la ciudad de Bogotá por uno de los gestores con mayor participación en el país para Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), quienes a su vez tomaron la información de uno de sus gestores de tratamiento final para el año 2021.
- **C3-Tratamiento de residuos:** Tratamiento de los residuos para su reutilización, recuperación y/o reciclaje. Se supusieron escenarios diferenciados para los tipos de residuos generados en el fin de vida de la luminaria la cual se puede considerar como un

RAEE (Residuos Plásticos, Chatarra de Aluminio, Acero, Cobre, Vidrio y otros metales), estableciendo un 95% como potencial de recuperación y reciclaje.

- **C4: Eliminación de residuos:** Eliminación, incluyendo el pretratamiento físico y la gestión en el lugar de eliminación. Aquellos residuos no susceptibles de aprovechamiento (5%) serán llevados con gestores autorizados encargados de su disposición final mediante incineración.

Beneficios y cargas más allá de los límites del sistema

- **D: Potencial de reutilización, recuperación y reciclaje:** Se asumió que el proceso reciclaje presenta los beneficios potenciales de los usos futuros de materias primas y combustibles evitados, como la producción de bauxita proceso de Bayer y/o alúmina en el proceso de electrolisis, además de reducción en consumos de energía y eléctrica y emisiones para la producción de Aluminio primario (Millán, Sánchez, & Olaya, 2015). Por otro lado, los impactos de la producción de cobre secundario representan una quinceava parte (1/15 o un factor 4 sobre 60) de la extracción primaria, en el caso de metales preciosos, su recuperación y aprovechamiento genera mejores condiciones de calidad del aire por disminución de actividades extractivas a cielo abierto, reducción de residuos destinados a incineración, lo cual permite que se disminuyan sustancias o elementos tóxicos, reducción de la afectación al suelo por disposición inadecuada en vertederos.

El reciclaje y aprovechamiento del acero evita la producción de arrabio para la producción de acero primario, de forma similar que para el vidrio se evitaría la extracción de carbonato de calcio, arena y piedra caliza para su producción.

En el caso del plástico, el reciclaje de este supone un ahorro energético del 84%, además por cada tonelada de envases plásticos reciclados se ahorra en torno 1 tonelada de petróleo, además de beneficios como reducción de los residuos destinados a incineración y que acaban en vertederos.

Criterios de corte

- El análisis del ciclo de vida incluye las etapas de producto, fin de vida y la etapa de beneficio y cargas más allá del límite del sistema.
- El estudio no excluye ningún módulo o proceso que se establezca como obligatorio en EN 15804:2012+A2:2020.
- El estudio incluye todos los principales consumos de materias primas y energía de los procesos unitarios.
- Se incluyeron en los cálculos todas las entradas y salidas de los procesos unitarios para los cuales hay datos disponibles y registro durante 12 meses en el año 2021.
- Los flujos totales de entrada y salida excluidos no superan el 5% del uso de energía o la masa respecto al peso total del producto.

Asignación, estimación y supuestos

En este estudio, según la ISO 14044:2006, la asignación se realiza según los siguientes pasos:

1. Evitarse la asignación.
2. La asignación debe basarse en las propiedades físicas de las entradas y salidas del sistema (p. ej., masa, volumen)
3. Si la asignación no se puede realizar a partir de las propiedades físicas las entradas y salidas podrían asignarse entre coproductos proporcionalmente al valor económico de los productos.
4. Esta metodología está en línea con los requisitos de la norma EN 15804.

Este estudio LCA se lleva a cabo de acuerdo con todas las consideraciones metodológicas, como, límites del sistema, calidad de los datos, asignaciones en masa y porcentajes inferiores al 1% para evaluar entradas y salidas.

Algunos de los supuestos realizados fueron los siguientes:

- Al no conocer el puerto de salida de las materias primas e insumos, se asumió el puerto más cercano a la dirección oficial de las fábricas.
- Para el transporte de las materias primas, insumos y empaque final, desde la fábrica al puerto del país de origen, se asumieron diferentes capacidades de vehículos, desde 7,5 ton hasta > 32 ton. No se consideró el vehículo vacío de regreso ya que se supone que el vehículo puede seguir en su recorrido a otros clientes.
- Se descartaron los residuos que representan menos del 1% respecto al peso del producto final.
- Módulos C1 y C2: se asume demolición mediante vehículo mecánico y que la mayoría de los residuos son transportados dentro de Colombia, solo un pequeño porcentaje de residuos con contenido de materiales preciosos es transportado a Estados Unidos para su aprovechamiento.
- Módulos C3, C4 y D: Se establece que el 95% de la luminaria será aprovechada y el 5% restante será llevado a incineración. Información basada en la información suministrada por el gestor de este tipo de luminarias LED a ROY ALPHA.

Algunas de las Asignaciones realizadas fueron las siguientes:

- Para asignar el consumo de energía en la planta de inyección y pintura, se asignó un 95% al proceso de inyección y el 5% restante al proceso de pintura, entendiendo que el proceso de inyección es mucho más robusto por lo que emplea mayor cantidad de energía.
- Para el consumo de Gas Natural, se realiza una asignación de 82% al proceso de inyección (9 quemadores) y 18% al proceso de pintura (Horno de curado y Tanque de secado de las piezas).
- El consumo de agua subterránea en las plantas de producción se asigna en un 95% al proceso de pintura, un 4.83% en el proceso de inyección (Refrigeración de moldes, pistón máquina inyectora y aceite máquina), el 0.17% restante corresponde al proceso de mecanizado.

Información de supuestos etapas C1-C4 y D

Parámetro		Unidad	
Proceso de recogida	kg recogidos por separado	9,21kg	
	kg recogidos con mezcla de residuos	0,0 kg	
Sistema de recuperación	kg para reutilización	0,0 kg	
	kg para reciclado	8,75 kg	
	kg para valorización energética	0,0 kg	
Eliminación	Kg de producto o material para eliminación final	0,46 kg	
Supuestos para el desarrollo de escenarios	Transporte	Recorrido	Distancia (km)
		Desmonte de la luminaria al gestor	40
		Residuos No aprovechables a incineración	20
		Residuos de acero para fundición	177
		Residuos de aluminio para fundición	447
		Residuos de plástico para aprovechamiento	9,4
		Residuos de vidrio para aprovechamiento	23,5
		Residuos de RAEE con metales preciosos al Puerto de B/quilla	1001
Residuos de RAEE con metales preciosos del Puerto de B/quilla a EEUU para aprovechamiento	2975		

Información ambiental

Impacto ambiental potencial: indicadores obligatorios según EN 15804

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III										
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fósil	kg CO ₂ eq.	6,44E+01	1,27E+00	1,49E+00	6,72E+01	5,72E+00	6,56E-01	7,70E+00	1,09E+00	-1,13E+02
GWP-biogénico	kg CO ₂ eq.	1,36E+00	3,56E-04	-3,06E-01	1,05E+00	2,03E-03	1,86E-04	2,19E-01	2,09E-03	8,30E-02
GWP-luluc	kg CO ₂ eq.	5,00E-01	2,92E-05	2,94E-02	5,30E-01	3,51E-04	1,20E-05	2,10E-02	2,90E-04	4,52E-03
GWP-total	kg CO ₂ eq.	6,63E+01	1,27E+00	1,21E+00	6,88E+01	5,72E+00	6,57E-01	7,94E+00	1,09E+00	-1,12E+02
ODP	kg CFC 11 eq.	4,74E-06	2,85E-07	3,22E-07	5,35E-06	1,30E-06	1,48E-07	4,99E-07	1,27E-07	-2,83E-06
AP	mol H ⁺ eq.	4,48E-01	6,58E-03	1,15E-02	4,66E-01	3,35E-02	2,95E-03	4,71E-02	1,50E-03	-1,11E+00
EP-agua dulce	kg P eq.	7,58E-03	2,88E-06	1,97E-04	7,78E-03	3,62E-06	1,51E-06	2,88E-04	2,27E-05	-7,36E-03
EP-agua dulce	Kg PO ₄ ³⁻ eq	2,33E-02	8,85E-06	6,03E-04	2,39E-02	1,11E-05	4,62E-06	8,83E-04	6,98E-05	-2,26E-02
EP-marino	kg N eq.	7,35E-02	2,21E-03	4,66E-03	8,04E-02	1,43E-02	1,06E-03	8,69E-03	2,98E-04	-1,25E-01
EP-terrestre	mol N eq.	8,63E-01	2,44E-02	3,66E-02	9,24E-01	1,57E-01	1,16E-02	9,08E-02	3,30E-03	-1,39E+00
POCP	kg NMVOC eq.	2,34E-01	6,33E-03	7,37E-03	2,48E-01	4,28E-02	3,02E-03	2,56E-02	8,85E-04	-4,16E-01
ADP-minerales y metales*	kg Sb eq.	1,24E-02	1,14E-07	1,15E-05	1,24E-02	3,23E-07	5,40E-08	6,37E-04	1,03E-07	-6,54E-04
ADP-fósil*	MJ	9,14E+02	1,78E+01	2,41E+01	9,56E+02	7,79E+01	9,22E+00	7,69E+01	4,95E+00	-1,13E+03
WDP*	m ³	1,84E+00	4,32E-04	1,24E-02	1,85E+00	5,71E-03	1,74E-04	1,44E-01	2,83E-03	-6,67E-02
Acrónimos (En inglés)	GWP-fósil = combustibles fósiles potenciales de calentamiento global; GWP-biogénico = potencial de calentamiento global biogénico; GWP-luluc = Calentamiento global Potencial de uso de la tierra y cambio en el uso de la tierra; PAO = potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; AP = potencial de acidificación, superación acumulada; EP-agua dulce = potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; EP-marino = potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final marino; EP-terrestre = potencial de eutrofización, superación acumulada; POCP = Potencial de formación del ozono troposférico; ADP-minerales y metales = potencial de agotamiento abiótico para recursos no fósiles; ADP-fósil = Agotamiento abiótico para el potencial de recursos fósiles; WDP = Potencial de privación de agua (usuario), consumo de agua ponderado por privación									

* descarga de responsabilidad: los resultados de estos indicadores de impacto ambiental deben ser utilizados con cuidado pues la incertidumbre de los resultados es alta o porque existe limitada experiencia con este indicador. ²

EP-freshwater se reporta como kg PO₄ eq, aunque la referencia dada ("modelo EUTREND, Struijs et al., 2009b, implementado en ReCiPe") usa la unidad kg P eq. Los resultados en kg PO₄ eq. se puede obtener multiplicando los resultados en kg P eq. con un factor de 3,07

² EN 15804:2012+A2: 2020 pág 49

Impacto ambiental, GWP-GHG, Sistema internacional EPD

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III										
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG ¹	kg CO ₂ eq.	6,41E+01	1,27E+00	1,56E+00	6,70E+01	5,68E+00	6,53E-01	7,70E+00	1,09E+00	-1,10E+02

[1] **GWP-GHG**= Potencial de Calentamiento Global total excl. carbono biogénico siguiendo la metodología IPCC AR5(2013). El indicador incluye todos los gases de efecto invernadero, incluidos en GWP-total, pero excluye el consumo de dióxido de carbono biogénico y las emisiones de carbono y carbono biogénico almacenado en el producto,. Por lo tanto este indicador es casi igual al indicador original GWP definido en EN 15804:2012+A1:2013. PCR 2019: 14 (GPI, IPCC AR5), modelación realizada con IPCC 2013 GWP 100a V 1.03

Uso de recursos

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III										
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,33E+02	2,38E-02	9,53E+00	1,43E+02	1,51E-01	1,20E-02	8,60E+00	1,80E-01	-3,59E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,33E+02	2,38E-02	9,53E+00	1,43E+02	1,51E-01	1,20E-02	8,60E+00	1,80E-01	-3,59E+00
PENRE	MJ	9,81E+02	1,89E+01	2,60E+01	1,03E+03	8,28E+01	9,79E+00	8,26E+01	5,26E+00	-1,20E+03
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	9,81E+02	1,89E+01	2,60E+01	1,03E+03	8,28E+01	9,79E+00	8,26E+01	5,26E+00	-1,20E+03
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	8,33E-01	4,27E-04	9,05E-02	9,24E-01	7,32E-03	2,22E-04	1,77E-01	3,63E-03	-8,65E-02
Acrónimos (En inglés)	PERE = Utilización de energía primaria renovable, excluidos los recursos energéticos primarios renovables utilizados como materias primas; PERM = Uso de recursos energéticos primarios renovables utilizados como materias primas; PERT = Uso total de recursos energéticos primarios renovables; PENRE = Utilización de energía primaria no renovable, excluidos los recursos energéticos primarios no renovables utilizados como materias primas; PENRM = Utilización de recursos energéticos primarios no renovables utilizados como materias primas; PENRT = Uso total de fuentes de energía primaria no renovables; SM = Uso de material secundario; RSF = Uso de combustibles secundarios renovables; NRSF = Uso de combustibles secundarios no renovables; FW = Uso de agua dulce neta									

Producción de residuos y flujos de salida

Producción de residuos

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III										
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Disposición de Residuos Peligrosos	kg	4,77E-02	4,73E-05	7,55E-05	4,79E-02	2,29E-04	2,49E-05	4,26E-02	1,76E-05	4,22E-02
Disposición de Residuos No Peligrosos	kg	5,98E+00	5,11E-03	1,85E-01	6,17E+00	5,23E-03	2,55E-03	2,04E+00	1,84E-01	-2,49E+01
Disposición de Residuos Radiactivos	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Flujos de salida

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III										
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Componentes para reutilización	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Material para reciclaje	kg	0,00E+00	0,00E+00	1,09E+00	1,09E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Materiales para la recuperación de energía	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exportación de energía eléctrica	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exportación de energía térmica	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Interpretación

El módulo A1 de la etapa de producto para la luminaria RALED III, es el módulo que contribuye en mayor proporción (64% a 95%) en todas las categorías impacto ambiental modeladas. Dentro del módulo A1, se puede observar que los componentes electrónicos de la luminaria (Driver, Módulos LED y Protector SDP) son los que aportan en mayor porcentaje en 11 de las 13 categorías de impacto ambiental con un 53 a un 83% de participación, lo anterior por la cantidad de energía empleada en la producción de estos componentes y la extracción y refinamiento de metales preciosos que se requiere para la fabricación de componentes electrónicos.

Información Adicional

Política del Sistema Integrado de Gestión de ROY ALPHA

En ROY ALPHA S.A., fabricamos y comercializamos productos y soluciones de iluminación con calidad, comprometidos con nuestros clientes, colaboradores, el medio ambiente y las demás partes interesadas, mediante:

- El cumplimiento de la normatividad legal vigente y otros requisitos aplicables.
- La prevención de la contaminación y el uso racional de los recursos asociados a la gestión de nuestros aspectos e impactos ambientales.
- Proporcionar espacios de capacitación a nuestros colaboradores, para mantener reforzar su competencia.
- Gestionar los recursos necesarios para consolidar nuestra cultura de mejoramiento continuo, la rentabilidad y la continuidad del negocio.
- La toma de acciones para prevenir lesiones y enfermedades laborales,
- La toma de acciones para la prevención, preparación y respuesta ante emergencias,
- La identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos y establecimiento de los respectivos controles,
- El mejoramiento continuo de su sistema de gestión integrado.
- La gestión de riesgos y oportunidades identificados en los procesos.
- Promover espacios para la consulta y participación de los colaboradores en todo lo relacionado con el SGI.

Sostenibilidad

ROY ALPHA S.A. ha venido implementando alternativas de sostenibilidad como parte de su compromiso ambiental, lo cual ha permitido disminuir los impactos ambientales asociados a los procesos productivos, entre los cuales podemos resaltar el uso de aluminio 100% reciclado. En el año 2021, el aluminio empleado en la fabricación total de las luminarias (379 toneladas) correspondió a aluminio de origen secundario, proveniente de procesos de reciclaje efectuados por los proveedores de este material. Para el caso particular de la luminaria RALED III, se emplearon 37 toneladas de aluminio reciclado en el proceso productivo, contribuyendo de manera positiva con el medio ambiente en cuanto a la reducción de consumo energético y extracción de minerales.

Otros indicadores de impacto

Resultados por unidad declarada: 1 Luminaria RALED III										
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
PM ⁽²⁾	Disease incidences	3,58E-06	6,78E-08	1,09E-07	3,76E-06	5,46E-07	4,08E-08	5,23E-07	1,42E-08	-6,21E-06
IR ⁽¹⁾	kBq U-235 eq	2,63E+00	7,63E-02	4,59E-02	2,76E+00	3,35E-01	3,95E-02	2,47E-01	2,08E-02	-2,76E+00
ETF-fw ⁽²⁾	CTUe	3,76E+03	7,51E+00	5,73E+01	3,82E+03	2,69E+01	3,98E+00	3,50E+02	1,98E+01	-1,73E+03
HTP-c ⁽²⁾	CTUh	7,34E-08	1,02E-10	1,39E-09	7,49E-08	4,42E-09	5,16E-11	4,35E-08	6,36E-10	-8,88E-08
HTP-nc ⁽²⁾	CTUh	2,11E-06	8,97E-09	2,42E-08	2,14E-06	2,87E-08	5,26E-09	9,88E-07	6,85E-09	-1,92E-06
SQP ⁽²⁾	Pt	1,25E+02	1,06E-01	3,96E+01	1,65E+02	2,26E-01	4,81E-02	2,01E+01	2,45E-01	-1,00E+02
Acrónimos (En inglés)	PM = Emisiones de material particulado; IR = Radiación ionizante, salud humana; EFT = Ecotoxicidad (agua dulce); HTP-c = Toxicidad humana, efectos cancerígenos; HTP-nc = Toxicidad humana, efectos no cancerígenos; SQP = Potencial de la calidad del suelo/Impactos relacionados con el uso de la tierra									

(1) *descargo de responsabilidad: Esta categoría de impacto trata principalmente con los impactos eventuales de las dosis bajas de las radiaciones ionizantes sobre la salud humana del ciclo del combustible nuclear. No considera los efectos debido a posibles accidentes nucleares ni la exposición ocupacional que debida a la eliminación de residuos radiactivos en las instalaciones subterráneas. El potencial de radiación ionizante del suelo, debido al radón o de algunos materiales de construcción no se mide tampoco con este parámetro.³*

(2) *descargo de responsabilidad: los resultados de estos indicadores de impacto ambiental deben ser utilizados con cuidado pues la incertidumbre de los resultados es alta o porque existe limitada experiencia con este indicador.⁴*




³ EN 15804:2012+A2: 2020 pág 49

⁴ EN 15804:2012+A2: 2020 pág 49

Referencias

- Asociación Española de Normalización. (2020). EN 15804:2012+A2:2020: Sostenibilidad en la construcción – Declaraciones ambientales de producto – Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción. Madrid: UNE.
- Database & Support team at PRé Sustainability. (2022). SimaPro database manual. Methods library. PRé Sustainability B.V. All rights reserved.
- Ecoinvent. (2022). Database ecoinvent v3.8. Recuperado el 08 de Febrero de 2023, de <https://ecoinvent.org/the-ecoinvent-database/data-releases/ecoinvent-3-8/>
- EPD. (18 de Septiembre de 2019). General Programme Instructions for the international EPD® System. Versión 3.01. Obtenido de <https://www.datocms-assets.com/37502/1608286739-general-programme-instructions-v3-01.pdf>
- EPD. (2022). Product Category Rules (PCR). Construction Products. Versión 1.11.
- ISO. (2000). ISO 14020. Etiquetas y declaraciones ambientales – Principios generales.
- ISO. (2006). 14025. Etiquetas y declaraciones ambientales – Declaraciones ambientales tipo III – Principios y procedimientos.
- ISO. (2006). 14040 Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia. Bogotá, D.C.
- ISO. (2006). 14044 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices. Bogotá.
- Millán, F., Sánchez, D., & Olaya, J. (2015). Reciclaje de aluminio: oportunidades de desarrollo en Bogotá (Colombia). Universidad Nacional de Colombia – Gestión y Ambiente, Volumen 18 (2): 135–152 diciembre de 2015 issn 0124.177X, 18.
- ROY ALPHA. (2023). Descripción del proceso productivo ROY ALPHA. Bogotá.

Información de Contacto

AUTOR DE LA EVALUACIÓN		
EMPRESA	LCA AUTOR	PROGRAMME OPERATOR
 ROY ALPHA Fabrica y Oficinas: Calle 15 No. 32-598 Autopista Cali-Yumbo KM 2, Zona Industrial. Cali-Colombia Procesos y Proyectos Tel: +57 (602) 666 88 88 Ext 158 Email: procesos@royalpha.com.co www.royalpha.com	 Casostenible Consultoría en Gestión Ambiental & Sostenibilidad Consultoria en Gestión Ambiental y Sostenibilidad Km 2 vía chía-Cajica-Cundinamarca www.casostenible.com proyectos@casostenible.com	 EPD EPD Internacional AB Box 210 60 SE-100 31 Estocolmo Suecia www.environdec.com info@environdec.com

