



Evento Híbrido

Virtual / Presencial



SEMANA
de la **SALUD**
OCUPACIONAL

Aprendizaje, experiencia y empatía
en un mundo intergeneracional

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

www.corporacionsoa.co

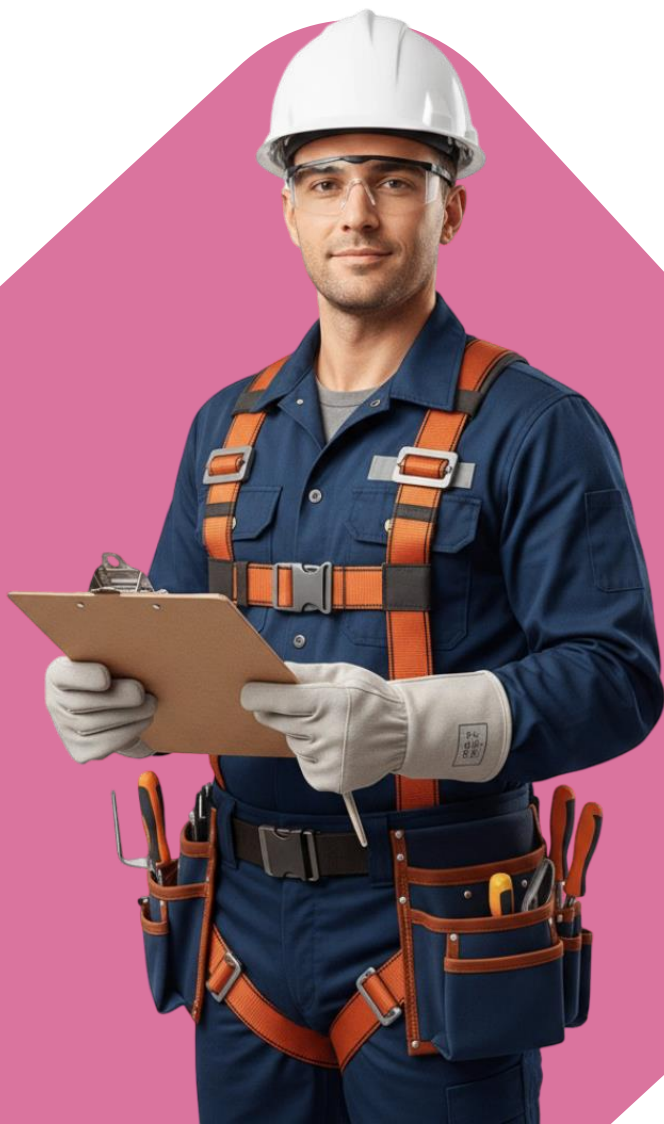
45° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia
29, 30 y 31 de octubre de 2025

ANÁLISIS DE RIESGOS DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Sabías que...



Colombia avanza en la **transición energética** con un enfoque en energías alternativas como la hidráulica (hidroeléctrica y PCH), solar, eólica, etc, el cuál hoy en día se desprenden como **tendencia** las diferentes fuentes de generación.

Energías alternativas

Se regeneran naturalmente y generan **un impacto ambiental reducido** en comparación con los combustibles fósiles.



Son una oportunidad de futuro para el planeta que ya sufre bastante a manos del hombre con las emisiones de CO2



Son una oportunidad para enmendar, o al menos frenar, el daño hecho



Son, sobre todo, una oportunidad para dejar a las generaciones venideras un mundo sostenible que no se autodestruya

¿Qué NO son energías alternativas?

Son aquellas provenientes de **recursos finitos** (agotables en el tiempo). Entre las principales fuentes de **energía no renovables** se encuentran:



Petróleo: extraído del subsuelo, se refina para producir combustibles como gasolina y diésel, además de otros derivados utilizados en la industria.



Carbón: un combustible fósil ampliamente usado en la generación de electricidad y en procesos industriales, aunque con una alta emisión de CO₂.



Gas natural: considerado el más "limpio" de los combustibles fósiles, se utiliza para la generación eléctrica, la calefacción y como combustible en diversas industrias.



¿Alternativas a qué?

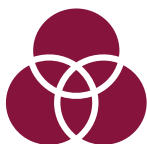
En lo que refiere a energía eléctrica, serían la alternativa a la proveniente de combustibles fósiles y emiten gases contaminantes.



En Colombia, al alto impacto ambiental que se tiene con las centrales hidroeléctricas y desplazamiento de comunidades



Las energías alternativas suponen, a la vez, retos y oportunidades.



Algunas oportunidades de las energías alternativas



Reducción del CO2



Disminución del daño hecho por el calentamiento global



Oportunidad de dejar a las generaciones venideras un mundo sostenible

Retos de las energías alternativas

Cambio de costumbres

Es un reto **desacostumbrarnos** a lo que ya está establecido.

Transición

El sistema eléctrico se ha sostenido **mayoritariamente** a través de las **hidroeléctricas** y **térmicas** (en otros países nucleares), y aunque sea algo que está en proceso de cambio, es una **adaptación progresiva**, lenta y complicada

Te invitamos a ver las memorias conferencia “La Gestión del cambio como herramienta anticipativa y su impacto en la organización”



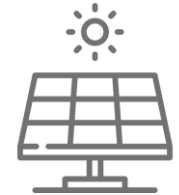
Tipos de energías alternativas o renovables en Colombia



Energía eólica



Energía hidráulica



Energía solar



Futuro: hidrógeno y sus aplicaciones



Energía eólica



Energía eólica en Colombia

La **capacidad instalada** eólica también crece, aunque enfrenta más desafíos técnicos y sociales.

Se proyecta la **entrada de 2.8 GW** de proyectos eólicos entre 2023 y 2033 (UPME).

Requiere **estrategias claras** para superar barreras de inversión y aceptación comunitaria.



Ventajas y desventajas

Ventajas

- **Renovable e inagotable:** El viento es una fuente natural que no se agota.
- **Bajas emisiones:** No produce gases contaminantes durante su operación.
- **Costos operativos bajos:** Requiere poco mantenimiento una vez instalada.
- **Instalación flexible:** Puede coexistir con actividades agrícolas o ganaderas.
- **Escalabilidad:** Se adapta a proyectos pequeños o grandes parques eólicos.

Desventajas

- **Intermitencia:** La generación depende de la velocidad del viento, que no siempre es constante.
- **Impacto visual y sonoro:** Las turbinas pueden alterar el paisaje y generar ruido.
- **Alto costo inicial:** La instalación de turbinas y conexión a la red requiere una inversión significativa.
- **Afectación a la fauna:** Las aves y murciélagos pueden colisionar con las aspas.
- **Limitaciones geográficas:** Solo es viable en zonas con buen recurso eólico.

Riesgos asociados a la energía eólica



Riesgo eléctrico/mecánico



Aseguramiento de energías peligrosas



Izaje de cargas



Alturas

Energía hidráulica (hidroeléctricas)



Cifras de interés



Las centrales hidroeléctricas representan entre el **60 % y el 70 % de la generación anual del país**, consolidándose como la fuente predominante en el Sistema Interconectado Nacional

Fuente: https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/colombia-power-market?utm_source



En el mes de **febrero de 2025**, la generación hidráulica alcanzó el **75,65 %** del total, equivalentes a aproximadamente 4855,61 GWh, mientras las fuentes no renovables aportaron un 17,74 %.

Fuente: <https://www.portafolio.co/energia/estos-fueron-los-grandes-generadores-de-energia-electrica-en-febrero-626240?utm>



Según estimaciones del Centro de Estudios de la Energía Renovable y el Agua (CEERA), los recursos hídricos renovables incluyendo hidroeléctricas suman 14.464 MW, cifra que corresponde al **67 % de la capacidad instalada del país**, representando en energía real un promedio del **73 % de la generación total**.

Fuente: Diario La República



Ventajas y desventajas

Ventajas

- **Energía renovable:** flujo del agua como recurso natural que se renueva constantemente
- **Bajas emisiones:** No produce gases de efecto invernadero durante su operación
- **Alta eficiencia energética:** eficiencia de conversión energética muy alta (hasta el 90%).
- **Capacidad almacenamiento:** almacenan agua para regular la producción de energía según demanda.
- **Larga vida útil:** pueden operar durante décadas con mantenimiento adecuado
- **Beneficios adicionales:** pueden usarse para control de inundaciones, riego agrícola y actividades recreativas

Desventajas

- **Impacto ambiental:** fauna y flora, modificar curso de ríos - (PCH)
- **Desplazamiento de comunidades:** En algunos casos, se requiere reubicar poblaciones
- **Altos costos iniciales:** Largos períodos de construcción. (PCH)
- **Dependencia del clima:** sequía o cambios en el régimen de lluvias, la generación se ve afectada
- **Riesgo de accidentes:** poco frecuentes, inundaciones catastróficas
- **Sedimentación:** Con el tiempo, los sedimentos pueden acumularse en el embalse, reduciendo su capacidad y eficiencia

Riesgos asociados a la energía hidráulica



Riesgo eléctrico/mecánico



Aseguramiento de energías peligrosas



Descargas atmosféricas



Ruido

Energía solar fotovoltaica



Cifras de interés



Al cierre de **marzo de 2025**, Colombia contaba con **1347,6 MW** de capacidad solar fotovoltaica en operación comercial, más **699,4 MW** adicionales en fase de pruebas, totalizando aproximadamente **2047 MW** de capacidad instalada fotovoltaica.



A **mediados de 2024**, se había superado el hito de 1 GW, con la entrada en operación de **proyectos como** La Loma (150 MW) y Fundación (90 MW), sumando un total de **1 193 MW** instalados

Fuente: PV Magazine LAAM



Ventajas y desventajas

Ventajas

- **Fuente renovable e inagotable:** Aprovecha la radiación solar, disponible en casi todo el planeta.
- **Instalación modular:** Se adapta a diferentes escalas, desde hogares hasta grandes plantas solares
- **Mantenimiento relativamente bajo:** requieren limpieza y revisión periódica, pero no tienen partes móviles.
- **Reducción de costos:** reducción en consumo
- **Bajas emisiones:** No genera gases contaminantes durante su operación

Desventajas

- **Intermitencia:** Depende de la radiación solar, afectada por el clima y la hora del día
- **Alto costo inicial:** Aunque ha bajado, la inversión inicial sigue siendo considerable
- **Uso de espacio:** instalaciones a gran escala requieren grandes superficies
- **Impacto ambiental en la fabricación:** La producción de paneles implica el uso de materiales tóxicos
- **Desafíos de reciclaje:** vida útil limitada y su reciclaje aún no está completamente optimizado.
- **Difícil extinción del incendio**

Riesgos asociados a la energía solar

Contacto directo e indirecto (contracción muscular)



Alturas: ubicación en techos generalmente. Extinción difícil.
Mantenimiento difícil por acceso complicado



Cortocircuitos: derivan en incendios

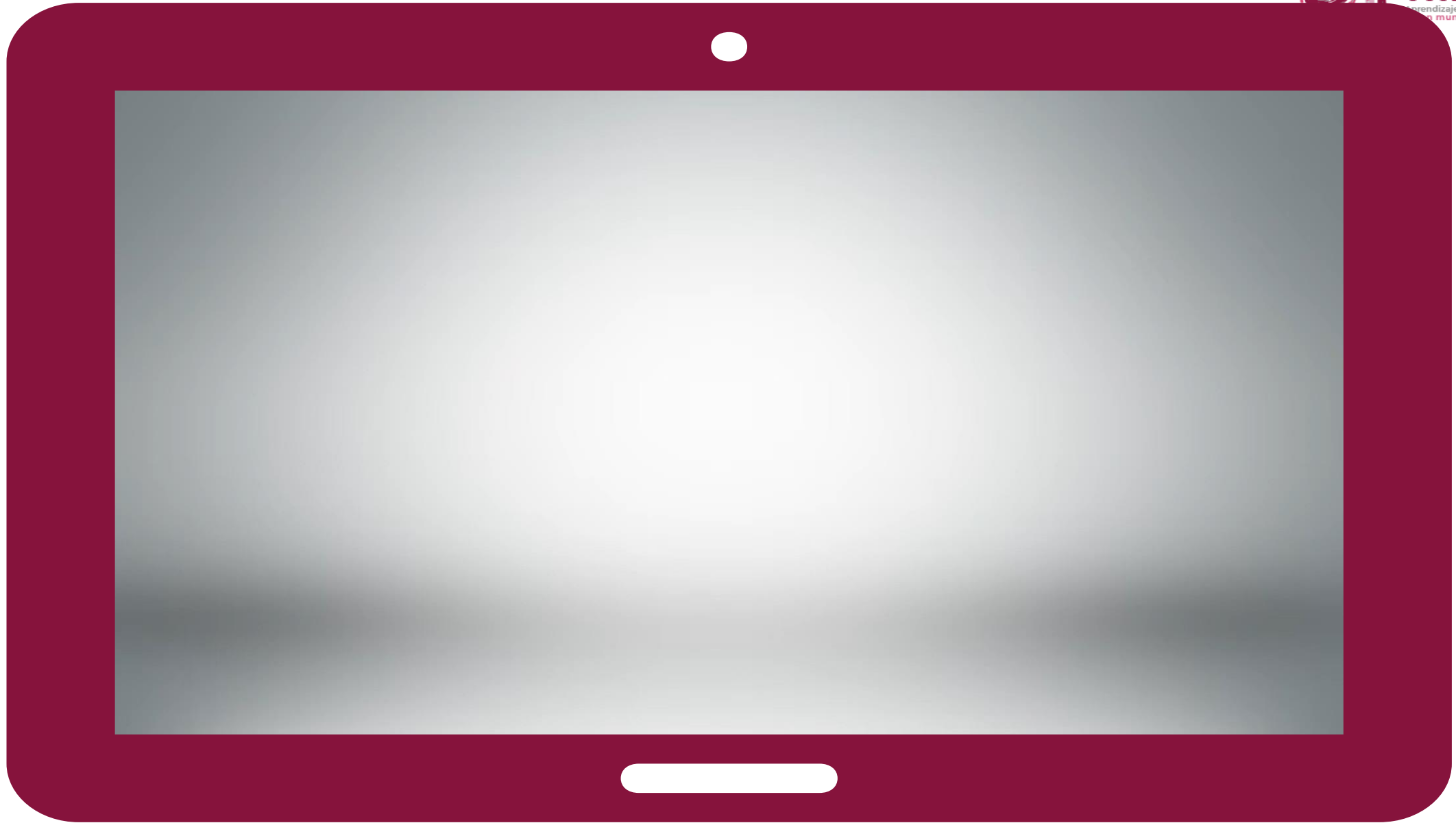


Puertos de carga (baterías de Li)



Retos

5/11 SEMANA
de la SALUD
OCUPACIONAL
Aprendizaje, experiencia y empatía
en un mundo intergeneracional



¿Qué ocurre con los excedentes de energía?



Se genera y se almacena en baterías de plomo ácido y litio



Cuando se genera y se envía a la red (**se vende Operador de Red**)



Convertir en vectores energéticos (hidrógeno, amoníaco y metanol)

Tipos de hidrógeno

Blanco: Geológico

Gris: Proviene del gas natural. Muy usado en la industria, pero altamente contaminante (emite mucho CO₂).

Turquesa: Pirólisis del metano. Produce hidrógeno y carbono sólido. **Aún experimental.**

Azul: También del gas natural, pero con captura de carbono (CCS). Menos emisiones, aunque sigue usando fósiles.

Verde: Se obtiene por electrólisis con energía renovable. **Es el más limpio** y con mayor potencial en Colombia.

Negro/Marrón: Derivado del carbón. Muy contaminante y en desuso.

Amarillo/Dorado: Electrólisis con electricidad de la red. Su impacto depende de la fuente energética.



CUADRO COMPARATIVO TIPOS DE HIDRÓGENO

TIPO DE HIDRÓGENO	FUENTE DE PRODUCCIÓN	IMPACTO AMBIENTAL	ESTADO EN COLOMBIA
Gris	Reformado de gas natural (sin captura de CO ₂)	Altamente contaminante	Usado en refinerías y fertilizantes
Azul	Gas natural + captura de CO ₂ (CCS)	Menor impacto, depende de fósiles	Pilotos en refinerías (Ecopetrol)
Verde	Electrólisis con energías renovables	100% limpio	Pilotos en Cartagena, EPM, La Guajira, Atlántico
Negro/Marrón	Gasificación de carbón o lignito	Muy contaminante	No se promueve en Colombia
Turquesa	Pirólisis de metano → H ₂ + C sólido	Bajo impacto si se maneja bien el carbono	Etapas experimentales, no en Colombia
Amarillo/Dorado	Electrólisis con energía de la red	Depende de la matriz energética	Potencial futuro en transición energética

Referentes energéticos en Colombia

Hidrógeno verde.

Promigas, Ecopetrol, EPM y otras empresas han anunciado pilotos de electrólisis alimentados con energía solar y eólica.

Ecopetrol lanzó en 2021 su primer proyecto piloto de producción de hidrógeno verde en la refinería de Cartagena.

Existen planes en La Guajira y Atlántico para producir hidrógeno verde con energía eólica marina y solar.

Refinería Cartagena (**Reficar**)
Tomado de: Revista Forbes



Planes potenciales en La Guajira

Tomado de: El Tiempo



Referentes energéticos en Colombia

Hidrógeno azul

Ecopetrol también adelanta pruebas en sus refinerías para producir hidrógeno azul con captura de CO₂.

Hidrógeno gris

Actualmente es el más usado en la industria nacional (refinerías, fertilizantes), aunque se busca reemplazarlo en la transición.

Hidrógeno blanco

Colombia ha confirmado su presencia en el subsuelo, consolidándose como pionera en América Latina en su exploración, y se está investigando para su posible uso en la industria, generación de energía y transporte.



Hidrógeno Verde



Hidrógeno Azul



HIDRÓGENO GRIS



El **hidrógeno gris** es producido a partir de la reformación de metano con vapor (**SMR**), proceso en que el gas natural se somete a altas temperaturas y se convierte en **hidrógeno y dióxido de carbono (CO₂)**. En el proceso, el CO₂ es **liberado a la atmósfera**, aumentando los **gases de efecto invernadero (GEI)**.

Flujo de energía a través de una batería



Esquema sistema fotovoltaico con excedente de generación almacenado en baterías

Baterías plomo ácido vs baterías ion litio

ASPECTO	PLOMO-ÁCIDO	ION-LITIO
Composición química	Plomo y ácido sulfúrico (corrosivo, tóxico)	Litio, electrolitos orgánicos inflamables
Riesgo de incendio/explosión	Bajo, pero puede ocurrir por sobrecarga o cortocircuito	Alto, especialmente por sobrecalentamiento o daño físico
Riesgo químico	Fugas de ácido, exposición a plomo (neurotóxico)	Fugas de electrolito, exposición a compuestos orgánicos volátiles
Riesgo ambiental	Alta contaminación por plomo si no se recicla adecuadamente	Impacto por extracción de litio y reciclaje complejo
Riesgo eléctrico	Cortocircuitos, electrocución en mantenimiento	Cortocircuitos, electrocución, riesgo térmico elevado
Gestión de residuos	Reciclaje establecido, pero requiere manejo especializado	Reciclaje en desarrollo, riesgo por acumulación de baterías usadas
Estabilidad térmica	Relativamente estable	Sensible a temperatura, riesgo de fuga térmica
Normas de seguridad	Uso de EPP, ventilación, contención de derrames	Sistemas de protección térmica, monitoreo electrónico, protocolos de emergencia

Eventos relacionados con baterías de litio



Aunque llegaron algunas personas para socorrer al hombre, se bloquearon las puertas del vehículo. X: @CNEVhome

A las 3:16 a.m. del 13 de octubre, un trágico accidente en la avenida Tianfu de Chengdu, la metrópolis más grande del occidente de China, puso en duda la seguridad de los vehículos eléctricos. El siniestro involucró a un Xiaomi SU7 Ultra y resultó en la muerte de su conductor, un hombre de 31 años identificado por su apellido Deng. La víctima quedó atrapada dentro del automóvil mientras este era consumido por las llamas.

RIESGO DE INCENDIO



“En la madrugada del pasado domingo, un scooter eléctrico que estaba siendo cargado en el pasillo de un apartamento en el norte de Bogotá explotó repentinamente, generando un incendio que llenó el lugar de humo espeso y tóxico. La familia que dormía en el interior logró evacuar a tiempo, pero los daños materiales fueron considerables y el susto, inolvidable”.

Explosiones de pilas de litio



Un residente muere en el baño al cargarse una e-bike

El incidente ha reavivado la preocupación por la seguridad de los dispositivos de movilidad eléctrica...

09 Jul 2025

Leer más

Algunas causas frecuentes en Colombia

Cargadores no certificados: Ese que compramos en el mercado porque era más barato que el original.

“Dale, todavía funciona”: La batería del celular que ya se está hinchando como un pequeño globo, pero que seguimos usando.

La costumbre mortal: Cargar el teléfono bajo la almohada para tenerlo cerca al dormir.

La práctica peligrosa: Meter el scooter o la bici eléctrica a la casa o apartamento para cargarla y que no nos la roben.



Recomendaciones generales



-  **Usa el cargador original:** Evita riesgos eléctricos e incendios.
-  **Atención a señales de daño en la batería:** Hinchazón, calor excesivo o manchas son señales de peligro.
-  **No cargues el celular en la cama o bajo la almohada:** El calor acumulado puede afectar la batería.
-  **Desconecta al llegar al 100%:** Evita el sobrecalentamiento y desgaste innecesario
-  **Carga vehículos eléctricos en espacios ventilados:** Evita hacerlo dentro de la vivienda.
-  **Ten un plan de emergencia:** Incluye rutas de evacuación y extintores adecuados.

Recomendaciones baterías Litio

Gestión térmica avanzada

Implementar sistemas de monitoreo de temperatura y protección contra sobrecalentamiento.

Almacenamiento seguro

Evitar exposición directa al sol, humedad o temperaturas extremas. Usar gabinetes certificados.

Capacitación técnica

Entrenar al personal en manejo, instalación y respuesta ante emergencias con baterías de litio.

Normativas aplicables

Cumplir con estándares como IEC 62619 (seguridad de baterías industriales) y protocolos de emergencias.

Reciclaje especializado

Establecer alianzas con gestores autorizados para el tratamiento de baterías fuera de uso.

Evaluación de ciclo de vida

Considerar el impacto ambiental desde la extracción del litio hasta el reciclaje final.



Recomendaciones baterías plomo -ácido

Ventilación adecuada

Instalar en áreas con buena circulación de aire para evitar acumulación de gases.

Control de derrames

Usar bandejas de contención y materiales resistentes a ácidos.

EPP obligatorio

Guantes, gafas y ropa resistente a químicos para el personal que manipula baterías.

Mantenimiento periódico

Verificar terminales y estado físico de la batería.

Gestión de residuos

Disposición final conforme a la normatividad ambiental vigente (Resolución 1407 de MinAmbiente en Colombia).

Monitoreo de carga

Evitar sobrecargas que puedan generar explosiones o fugas



Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

31 SEMANA
de la SALUD
OCUPACIONAL
Aprendizaje, experiencia y empatía
en un mundo intergeneracional

¿QUÉ HACER EN CASOS DE INCENDIOS CON BATERÍAS DE LITIO?

Incendios relacionados con baterías de Litio



Evacúa de inmediato: No intentes controlar el fuego solo; alerta a otros y cierra la puerta al salir.



Llama a los bomberos: Informa que hay baterías de litio involucradas para una respuesta adecuada.



Usa extintores adecuados(?): clase D (Li-metal); clase ABC puede servir en fuegos secundarios cercanos.



Evita el humo: Es altamente tóxico y puede causar daños graves rápidamente.



La seguridad es responsabilidad de todos: Este conocimiento debe estar presente en hogares, empresas y lugares de trabajo.



**NO INTENTES QUERER
SER EL HÉROE**

CONCLUSIÓN

La revolución energética ya está en marcha, y Colombia tiene la oportunidad de implementarla y liderarla. Pero el verdadero progreso no solo se mide en innovación, sino en sostenibilidad (análisis de riesgos, gestión de cambios.)

Adoptar energías alternativas exige responsabilidad.

La seguridad no es opcional, es parte del cambio. Empieza con el conocimiento y se fortalece con la acción diaria.

No hay innovación sin responsabilidad. La seguridad es el puente entre ambos.





Evento Híbrido
Virtual / Presencial

45° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia
29, 30 y 31 de octubre de 2025

31

SEMANA
de la SALUD
OCUPACIONAL

Aprendizaje, experiencia y empatía
en un mundo intergeneracional

LA SEGURIDAD NO ES
SOLO UNA PRÁCTICA, ES
UNA CULTURA QUE
PROTEGE EL FUTURO.

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



ACHQ
Asociación Colombiana
de Higiene y Seguridad
Capítulo Antioquia



SCE Sociedad
Colombiana
de Ergonomía
Capítulo Antioquia



www.corporacionsoa.co





Evento Híbrido
Virtual / Presencial



SEMANA
de la **SALUD**
OCUPACIONAL
Aprendizaje, experiencia y empatía
en un mundo intergeneracional

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

www.corporacionsoa.co

45° Congreso de Ergonomía, Higiene,
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia
29, 30 y 31 de octubre de 2025

Nelson Mario Escudero Pérez

E-mail: nelsonm.escudero@gmail.com

Instagram: [nelson_escudero](https://www.instagram.com/nelson_escudero)

