

The background of the slide features a close-up of a person's hand holding a glowing, spherical network of white lines and nodes. The nodes are small circles, some of which are highlighted in a light blue color. The overall aesthetic is clean and modern, with a soft blue and white color palette.

El aporte de la Infraestructura de la Calidad para la Economía Circular – perspectiva general y caso MESURA Circular

Gabriel Lugo, CENAM y Alexis Valqui, consultor PTB

Instituto Nacional de Metrología

El Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), el instituto nacional de metrología de Alemania, se creó hace más de 130 años.

Con sus 2000 empleadas y empleados en sus dos sedes en Braunschweig y Berlín es considerado un *global player* en el mundo de la metrología.



PTB - Cooperación Internacional

Desde hace 60 años, el PTB aporta su principal competencia a la cooperación internacional para el desarrollo. Apoya a los países en desarrollo y emergentes en el amplio campo de acción de la Infraestructura de la Calidad.



La Infraestructura de la Calidad

Competencia técnica. Independencia. Imparcialidad. Sin discriminación.

Normalización

“Acuerdo consensuado sobre la mejor manera de hacer las cosas”

Acreditación

“Crear confianza y garantizar el reconocimiento internacional”

Metrología

“Mediciones precisas y comparabilidad global”

Evaluación de la Conformidad

“Garantizar el cumplimiento de los requisitos acordados y definidos”

Infraestructura de la Calidad – áreas de intervención



Comercio

- Cumplimiento de los requisitos de calidad de los mercados destinatarios: “Productos de calidad”.
- Evitar obstáculos técnicos al comercio.

Calidad y competitividad

- Cumplimiento de los requisitos de calidad de los mercados: productos y servicios de calidad.
- Eficiencia de los procesos y reducción de las pérdidas.

Seguridad y protección (Reglamentación Técnica)

- Cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad, protección, salud, así como de protección del consumidor y del medio ambiente.



Comercio

- Cumplimiento de los requisitos de calidad de los mercados destinatarios: “Productos de calidad”.
- Evitar obstáculos técnicos al comercio.

Calidad y competitividad

- Cumplimiento de los requisitos de calidad de los mercados: productos y servicios de calidad.
- Eficiencia de los procesos y reducción de las pérdidas.

Seguridad y protección (Reglamentación Técnica)

- Cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad, protección, salud, así como de protección del consumidor y del medio ambiente.



Investigación, desarrollo e innovación

- Centro de competencia técnica con acceso a redes internacionales de conocimiento y tecnología.
- Transferencia y difusión de tecnología.
- Infraestructura técnica para pruebas y mediciones confiables.

Transformación digital

- Producción de datos trazables, interoperables y reutilizables (datos FAIR).
- Desarrollo y funcionamiento de sistemas inteligentes digitalizados, aprendizaje automático, Big Data, etc.

Monitoreo y gestión de recursos

- Confianza, comparabilidad e interoperabilidad de los datos y la información.
- Determinación de la cantidad y calidad de los recursos (existencias, flujo y transformación).

Necesidades de la Economía Circular a las que la Infraestructura de la Calidad puede dar respuesta

Terminología armonizada y claridad conceptual sobre la economía circular



Políticas públicas, iniciativas y marco regulatorio favorable



Confianza, trazabilidad e interoperabilidad de los datos y la información



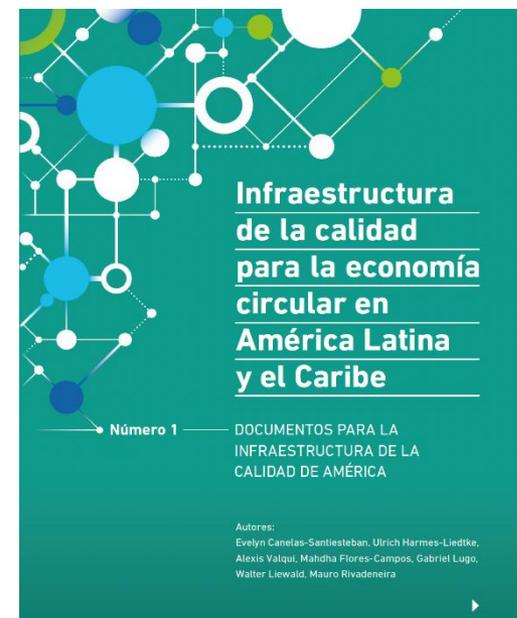
Base científica, tecnológica y de innovación



Productos y servicios circulares competitivos



Cultura de producción y consumo responsable



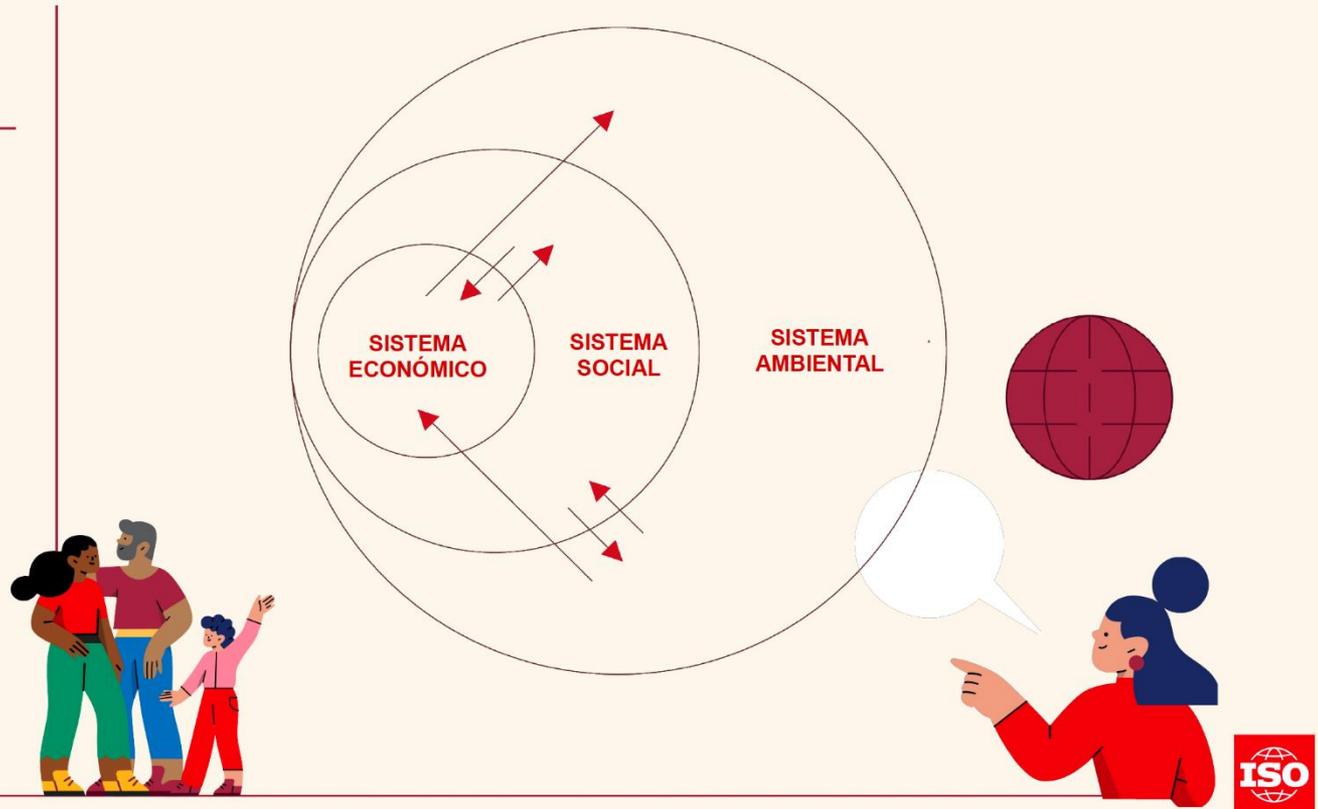
La primera definición internacional

ISO 59004

Economía Circular

Sistema económico que usa un enfoque sistémico para mantener el flujo circular de recursos, recuperando, reteniendo y agregando valor, mientras se contribuye al desarrollo sustentable

- ✓ Los recursos son considerados como stocks y como flujos.
- ✓ El flujo de ingreso de recursos vírgenes se mantiene lo más bajo posible y el flujo circular de recursos se mantiene tan cerrado como sea posible para minimizar los residuos, pérdidas y emisiones desde el sistema económico.



Respuestas para la transición hacia la economía circular

La familia de estándares ISO 59000

Un entendimiento común:

Definiciones, principios, acciones, modelos de negocios, redes de valor, mediciones, evaluación, ..., todo lo que es necesario para actuar ahora.



ISO 59004

Economía circular
Vocabulario, principios y guía para la implementación

ISO 59010

Economía circular
Guía para la transición de modelos de negocios y redes de valor

ISO 59020

Economía circular
Medir y evaluar el desempeño circular

ISO 59040

Economía circular
Hoja de circularidad de producto

ISO 59014

Gestión Ambiental y economía circular
Sustentabilidad y trazabilidad en la recuperación de materiales secundarios – Principios, requisitos y guía



El pasaporte digital de producto (DPP) requerido para baterías en la UE a partir de febrero 2027

The scope of information to be made available via the battery passport is extensive with up to 90 data attributes covering seven content clusters

NOT EXHAUSTIVE

Data categories for the battery passport (select data attributes shown below)¹



Battery ID: 0101010
Battery passport ID: 1111010
Responsible economic operator

General information

-  Manufacturing info (identity, place, date)
-  Battery category
-  Battery weight
-  Battery status

Labels and certifications

-  Symbols and labels
-  Meaning of labels & symbols
-  Declaration of conformity
-  Compliance of test results

Carbon footprint

-  Carbon footprint
-  Weblink to CF study
-  CF performance class

Supply chain due diligence

-  Due diligence report

Materials and composition

-  Hazardous substances
-  Battery chemistry
-  Critical raw materials
-  Materials used in cathode, anode, electrolyte

Circularity & resource efficiency

-  Recycled content shares
-  Manuals for removal, disassembly, dismantling
-  Component part numbers & spare parts information
-  Safety measures/instructions

Performance & durability

-  Capacity, energy, power, SoH
-  Expected lifetime
-  Negative events

Categorías de datos

Información general

Etiquetado y certificaciones

Huella de carbono

Diligencia debida en la cadena de suministro

Materiales y composición

Circularidad y eficiencia de recursos

Desempeño y durabilidad



Ejemplo de uso de paja como materia prima para tableros de construcción

minus 56 kg CO₂e pro m² Wand
CEPEA
EPBA Green - Part of Green & Sustainable Building

ZEIT FÜR STROH
STRAMEN.TEC

STRAMEN.TEC | Partition Wall Systems

**CLIMATE POSITIVE
PARTITION WALL
SYSTEMS**

**/ STRAMEN.TEC
REUSE & RECYCLING**

- / Reuse
- / Material Separation
- / Material Processing
- / Recycling

12 MONTHS OF PRODUCTION

**ZERO WASTE
100% RAW MATERIALS
CRADLE 2 CRADLE**

STRAMEN.TEC | Partition Wall Systems

STRAMEN.TEC | Partition Wall Systems

**/ LOAD BEARING
STRAWBOARD**

STRAMEN.TEC | Partition Wall Systems

STRAMEN.TEC | Partition Wall Systems

ZEIT FÜR STROH

/ STRAMEN.TEC STRAWBOARD

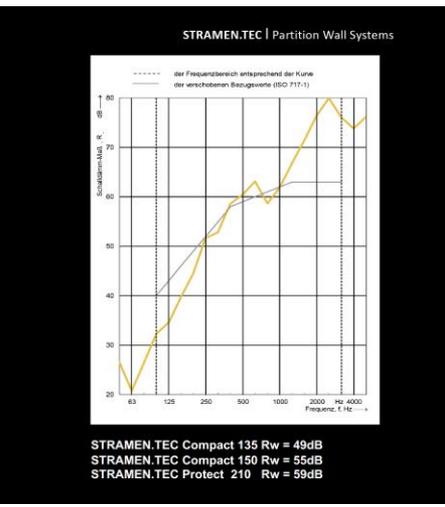


Produktprüfung

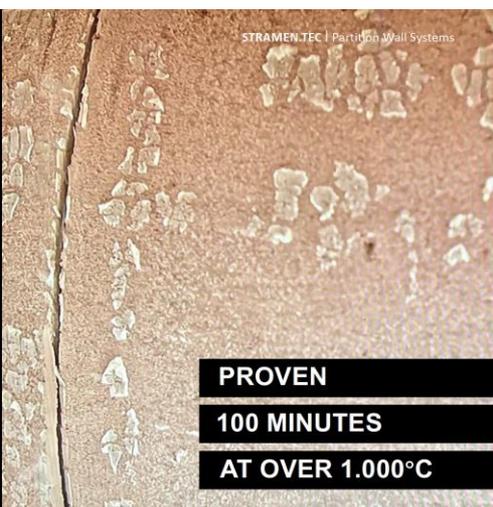
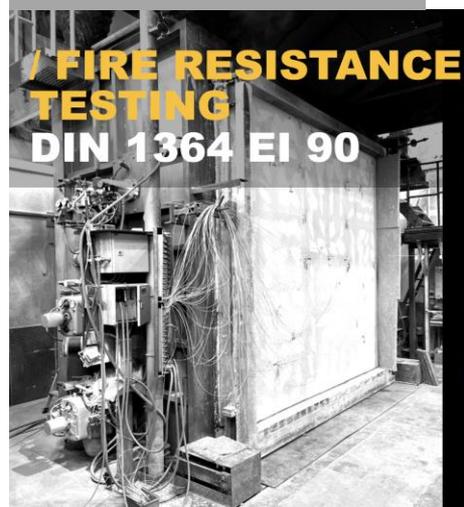
CE-CERTIFICATION DIN EN 13986	Strawboard for indoor use non-loadbearing
FORMALDEHYDE EMISSION	E1, <0,6 mg/m ² h
FLAMMABILITY EN 13501-1	E
DIFFUSION RESISTANCE COEFFICIENT	$\mu = 9,7$
BIOLOGICAL DURABILITY	1
PENTACHLORPHENOL EMISSION	< 5 ppm



DIN EN 10140: Pruebas de aislamiento acústico



DIN 1364 EI 90: Pruebas de resistencia al fuego





Cadena de valor circular con ecosistema de información



Cadena de valor circular con ecosistema de información

Contar con una base de información amplia y estable



Diseñador /
Desarrollador



Proveedor



Productor

Poder construir redes de generación de valor complejas



Diseñar nuevos productos y materiales



Reciclador



Recolector



Reparador



Vendedor



Consumidor

Aumentar la eficiencia de los procesos

Las cuatro principales soluciones digitales para la Economía Circular

según Acatech (2024): "Habilitadores digitales de la Economía Circular"

Contar con una base de información amplia y estable

Generación y recolección de datos
Internet de las cosas; tecnología de la comunicación

Poder construir redes de generación de valor complejas

Conectar actores
Nube / Edge computing; tecnologías de libros contables distribuido; plataformas en línea / data rooms; pasaporte digital de producto

Diseñar nuevos productos y materiales

Desarrollar modelos y evaluarlos
Inteligencia Artificial; gemelos digitales / simulación; análisis de imagen

Aumentar la eficiencia de los procesos

Automatizar procesos
Robots, manufactura aditiva

Las cuatro principales soluciones digitales para la Economía Circular

según Acatech (2024): "Habilitadores digitales de la Economía Circular"

Contar con una base de información amplia y estable

Generación y recolección de datos
Internet de las cosas; tecnología de la comunicación

Poder construir redes de generación de valor complejas

Conectar actores
Nube / Edge computing; tecnologías de libros contables distribuido; plataformas en línea / data rooms; pasaporte digital de producto

Diseñar nuevos productos y materiales

Desarrollar modelos y evaluarlos
Inteligencia Artificial; gemelos digitales / simulación; análisis de imagen

Aumentar la eficiencia de los procesos

Automatizar procesos
Robots, manufactura aditiva

Las soluciones de la Infraestructura de la Calidad para facilitar los habilitadores digitales de la Economía Circular

- Datos comparables, confiables, interoperables y reusables (principios FAIR)
- Estandarización de formatos de datos
- Base tecnológica y metrológica confiable
- Desarrollo de nuevos métodos de medición y soluciones metrológicas (p. ej. metrología en redes de sensores)
- Evaluación confiable del desempeño y de la conformidad de las soluciones digitales
- Acceso a una red de conocimiento nacional e internacional

Proyecto: Circularidad con Calidad



País: México

Duración del proyecto: 02/2023 hasta 01/2026 (3 años)

Financiado por: el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)

Contraparte política: Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía

Objetivo y resultados esperados:

Las instituciones de la Infraestructura de la Calidad en México han adaptado su oferta (servicios e instrumentos) a las necesidades de la Economía Circular (EC).



1. **Reforzar la cooperación** entre las organizaciones de la Infraestructura de la Calidad y los actores de la Economía Circular



2. Implementar **proyectos piloto** para desarrollar servicios de la infraestructura de la calidad para la Economía Circular



3. **Desarrollar** capacidades y **herramientas** de la Infraestructura de la Calidad para la Economía Circular

Eventos „Circularidad con Calidad“, Querétaro

- Seminario „Circularidad con Calidad“: 21 de mayo 2025
- Taller „Circularidad con Calidad“: 22 de mayo 2025

Caso MESURA Circular – Gabriel Lugo, CENAM



Muchas gracias por su atención!