



MARÍA FERNANDA AGUIRRE, PROJECT MANAGER ÁREA TÉCNICA PROYECTOS Y ESTUDIOS CHILE GBC /
PROJECT MANAGER TECHNICAL AREA PROJECTS AND STUDIES, CHILE GBC

Un nuevo material sustentable de construcción

A new sustainable building material

FOTOGRAFÍAS _ PHOTOS: ARCHIVO CODELCO Y PROCOBRE

MARÍA FERNANDA AGUIRRE

Licenciada en Arquitectura de la Universidad Tecnológica Metropolitana. Certificada en LEED AP BD+C, ID+C y O+M, y asesora de la Certificación Edificio Sustentable. Especialista en Planificación, Seguimiento y Control de Proyectos de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Diplomada en Dirección de Proyectos de la Universidad Adolfo Ibáñez. Project Manager del Área Técnica, Proyecto y Estudios del Green Building Council Chile.

Bachelor's Degree in Architecture, Universidad Tecnológica Metropolitana. LEED AP BD+C, ID+C, O+M, ES Consultant. Specialization in Project Planning, Follow-up and Control, Pontificia Universidad Católica de Chile. Diploma in Project Management, Universidad Adolfo Ibáñez. Project Manager Technical Area Projects and Studies, Chile GBC.

➡ Cátodos de cobre

Cuando pensamos en un proyecto de construcción sostenible, lo primero que viene a nuestra mente son los conceptos de eficiencia y optimización energética, uso eficiente de agua y calidad del ambiente interior. Poco a poco, estamos interiorizando el hecho de que cada intervención —ya sea en la forma de un edificio, una vivienda, una habitación o una urbanización— debe ser respetuosa con el medio ambiente natural y construida pensando en todo su ciclo de vida. Las distintas estrategias, evaluaciones y decisiones han de ser discutidas y analizadas desde el principio, de forma de lograr que este proyecto alcance los objetivos planteados sin dejar de cumplir los plazos y costos estipulados ni sacrificar la calidad deseada. Básicamente, todo proyecto que busque estar alineado con los tres pilares de la sustentabilidad (ambiental, económico y social), deberá perseguir como meta el usar eficientemente los recursos energéticos, hídricos y materias primas, en tanto se vela por el bienestar y salud de ocupantes y trabajadores, y se mantiene la rentabilidad del mismo.

La gestión de la sustentabilidad en la construcción debe hacer gala de una visión holística, es decir, panorámica de los posibles impactos ambientales y sociales que cada una de

las etapas de desarrollo y vida útil implicará. Además, hay que considerar cómo estas se relacionan con los costos previstos para nuestro proyecto e, incluso, la proyección de los mismos asociados a la operación y mantenimiento durante un ciclo de vida que en promedio puede rondar los 60 años.

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Según datos de la US Energy Information Administration (<http://www.eia.gov/>) al año 2012, el sector de la construcción sería responsable del 45% de las emisiones de CO₂, seguido por transporte con un 34%. En lo que respecta a la electricidad, en 2011, las edificaciones, durante la etapa de operación, utilizaron un 76% de los recursos disponibles, en tanto que el sector industrial, consumió un 74%. En cuanto a la energía, las edificaciones durante la etapa de construcción utilizaron un 6% de ella, mientras que en la fase de operación y mantenimiento este porcentaje se eleva al 42%. Industria y transporte estarían prácticamente equiparados con un 25% y 28%, respectivamente.

El año 2011, el Departamento de Arquitectura de Universidad Iberoamericana de México, contando con la

When we think of a sustainable construction project, the first thing that comes to our mind are the concepts of efficiency and energy optimization, efficient water use and quality of the interior environment. Little by little, we are internalizing the fact that each intervention—whether it is a building, a house, fitting for use, or an urbanization—must be respectful of the natural environment and built thinking about its entire life cycle. The various strategies, assessments and decisions have to be discussed and analyzed from the onset so that the project can meet the objectives as well as the deadlines and costs set forth without sacrificing quality. Basically, any project that seeks to be aligned with the three pillars of sustainability (environmental, economic, and social) must pursue the efficient use of energy and water resources, and raw materials, while ensuring the welfare and health of the workers and users, maintaining the profitability of the project.

Management of sustainability in construction must have a holistic view; in other words, it should have a panoramic view of the potential environmental and social impacts that each of the stages of development and useful life of the construction implies. In addition, we have to consider how these costs relate to the project's anticipated costs, and even the projection of the costs associated with the operation and maintenance during a life cycle that can reach on average 60 years.

ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY

According to data from the US Energy Information Administration (<http://www.eia.gov/>), as of 2012, the construction sector was responsible for 45% of CO₂ emissions followed by transport with 34%. With regard to electricity use, in 2011, during the stage of operation, buildings used 76% of the resources available for this

La gestión de la sustentabilidad en la construcción debe hacer gala de una visión holística de los posibles impactos ambientales y sociales que cada una de las etapas de desarrollo y vida útil implicará.

Management of sustainability in construction must have a holistic view of the potential environmental and social impacts that each of the stages of development and useful life of the construction implies.



Las fachadas norte y sur del Museo de la Memoria están cubiertas por un revestimiento de cobre

asesoría de expertos ambientales de distintas áreas tales como abogados, arquitectos, urbanistas, ingenieros, químicos y profesionales del Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable, realizaron una investigación como parte del proyecto “Materiales verdes en México: Una guía para el desarrollo urbano sostenible”. El estudio arrojó varios datos bastante alarmantes: el sector de la construcción sería responsable del uso del 50% de los recursos naturales empleados, del 40% de la energía consumida y del 50% del total de residuos generados; en tanto, el 50% de los materiales empleados en la industria de la construcción provendrían de la corteza terrestre teniendo, la mayoría de ellos, un ciclo de renovación largo y una disponibilidad limitada, es decir, materias primas finitas que se están agotando a pasos acelerados.

purpose, while the industrial sector consumed 74%. In terms of energy, during the construction phase, buildings used 6% of energy, while in the operation and maintenance phase this percentage rose to 42%. Therefore, the industry and transportation sectors are virtually equal with a 25% and 28%, respectively.

In 2011, the Department of Architecture at Universidad Iberoamericana in Mexico, with the advice of lawyers, architects, urban planners, engineers, chemists and professionals at the Center for Life Cycle Analysis and Sustainable Design, conducted a research as part of the project “Green materials in Mexico: A guide to sustainable urban development.” Several of the study’s findings were quite alarming: the construction sector is responsible for the 50% of the natural resources used, 40% of the energy consumed, and 50% of the total waste produced, 50% of the materials used in the construction industry come from the earth’s crust and the majority of them, have a long cycle of renewal and

Estos datos no deberían distar mucho de la realidad nacional, lo que nos lleva a pensar que es urgente tomar decisiones respecto de la calidad y desempeño ambiental del sector construcción en Chile. El tipo de productos y materiales que consideremos en nuestros proyectos de arquitectura tendrían que contemplar atributos de sustentabilidad de forma de mitigar en parte estos efectos negativos. Su correcta selección, instalación y mantenimiento están vinculados con el consumo y posterior agotamiento de recursos energéticos e hídricos y materias primas disponibles en la naturaleza.

Es importante destacar que existe una preocupación tanto en el ámbito privado como público por encontrar sustitutos de mayor valor sustentable que permitan contar con alternativas de menor impacto ambiental. La investigación y el desarrollo para la innovación en esta área, así como el

limited availability, that is to say, they are finite raw materials that are being depleted at a rapid pace.

These data should not be far from our country’s reality, which leads us to believe that there is an urgent need to make decisions with regard to the quality and environmental performance of the construction sector in Chile. The type of products and materials that we consider in our architecture projects should have to contemplate attributes of sustainability in order to mitigate the negative effects. Their proper selection, installation and maintenance are linked to the consumption and subsequent depletion of energy and water resources, and raw materials available in nature.

It is important to emphasize that both the private and public sectors are concerned about finding substitutes with more sustainable value in order to have alternatives with lower environmental impact. Research and development for innovation in this area, as well as the impetus to use assessment tools, have emerged

impulso a la utilización de herramientas de evaluación, han surgido como una necesidad en el camino de hallar nuevas materias primas y tecnologías que permitan integrar a nuestros proyectos un mayor valor ecológico. En esta búsqueda, se ha hecho más que evidente la necesidad de volver atrás y redescubrir el potencial de muchos materiales que dadas sus propiedades – varias de ellas desconocidas hasta hace algún tiempo – son una gran alternativa, no solo proveyendo un carácter único a los proyectos de arquitectura dotándolos de un mayor valor estético, sino, además, otorgando cualidades directamente relacionadas con la mejora del desempeño ambiental de estas edificaciones.

EL MATERIAL ROJO

En este escenario nos encontramos con el cobre, material bastante noble, con renombrados impactos socio-ambientales producto de su extracción. Sin embargo, poco se ha hablado acerca de sus distintas propiedades como la durabilidad, reciclabilidad, conductividad eléctrica y térmica, maleabilidad, resistencia a la corrosión y antimicrobiano, siendo esta última de gran interés en el desarrollo de nuevos productos arquitectónicos como revestimientos, quincallería y pinturas.

Es indiscutible que el cobre posee gran valor estético dada la variedad de colores que pueden conseguirse a través de su oxidación natural o de pátinas logradas por medio de procesos acelerados e industriales. Ello lo convierte en atractivo, no solo como parte de construcciones nuevas sino también en la restauración de edificios existentes, muchos de ellos de valor histórico y patrimonial. Si esta característica tan positiva se acompaña de la flexibilidad, es posible contar con un material fácilmente soldado, pegado o fundido, generando productos de terminación que pueden ser instalados tanto al interior como al exterior, adaptarse a distintas geometrías y, en muchos de los casos, convertirse en una alternativa más

económica gracias a la simpleza de su montaje en condiciones extremas de diseño. Es importante destacar este atributo ya que su utilización en construcción se restringe mayormente a la fabricación de cables eléctricos, dada su alta capacidad conductiva, y en tuberías, por su durabilidad y resistencia a la corrosión.

A diferencia de otros materiales, el cobre puede usarse como materia prima para productos de distintas partidas de una construcción. En sistemas de calefacción de agua, debido a su alta conductividad térmica, se utiliza en las placas de los colectores solares y en el revestimiento interior de las calderas, lo que significa un aporte a la integración de energías renovables en proyectos. Además, el cobre es un componente de las células solares fotovoltaicas, de cableados de conexión a tierra, inversores, transformadores y cintas de células fotovoltaicas (<http://procobre.org/es/aplicaciones/energia/>). En los sistemas de aire acondicionado se ha incrementado el uso de cobre, ya que las tuberías fabricadas con este material son aptas para los nuevos refrigerantes ecológicos y permiten utilizar menos de estos productos. Por otro lado, su capacidad de transferencia calórica posibilita reducir el diámetro de las tuberías, incidiendo en que el tamaño de los equipos sea más compacto. En edificios de uso comercial después de la iluminación, el mayor gasto energético proviene de la calefacción y la refrigeración, llegando a un 15% y 10%, respectivamente, según datos provistos por US Energy Information Administration y US Department of Energy (2012), por lo que la eficiencia de estos sistemas incidirá directamente en un menor consumo energético total del proyecto.

Las propiedades del cobre como bactericida son conocidas desde tiempos antiguos. Su eficacia está comprobada en al menos 20 patógenos, siendo algunos de ellos bastante contagiosos y de fácil diseminación como es el caso de:

as a need in the path to finding new raw materials and technologies that will allow giving our projects greater ecological value. In this search, the need to go back and rediscover the potential of many materials has become more evident, since given their properties—many of them unknown until some time ago—they are a great alternative, to provide not only a unique character to architecture projects by giving them a higher aesthetic value, but also, to give them qualities that are directly related to the improvement of the environmental performance of these buildings.

COPPER

In this setting, we find copper, a quite noble material, with known social and environmental impacts as a result of its mining process. However, there has been little discussion about its various properties such as durability, recyclability, electrical and thermal conductivity, malleability, and resistance to corrosion and as an antimicrobial agent, the latter being of great interest in the development of new products such as architectural coatings, ironmongery and paints.

There is no discussion that copper has a great aesthetic value because of the range of colors that can be achieved through natural oxidation or the patina obtained by means of accelerated and

industrial processes. This makes it attractive, not only as part of new constructions but also in the restoration of existing buildings, many of them with historical and cultural heritage value. If to this positive characteristic we add flexibility, we have a material that can be easily welded, bonded or melted, generating finishing products that can be installed both inside or outside, adapted to different geometries and, in many cases, it can represent a more economical alternative thanks to the simplicity of its mounting in extreme design conditions. This feature is worth being underlined, since the use of copper in construction is currently restricted mostly to the manufacture of electrical cables (due to its high conductive capacity) and pipes (because of its durability and resistance to corrosion).

Unlike other materials, copper can be used as a raw material for products of different items of a building. In water-heating systems, due to its high thermal conductivity, copper is used in solar collector plates and in the inner lining of boilers, which means a contribution to the use of renewable energy in projects. In addition, copper is a component of photovoltaic solar cells, grounding systems, inverters, transformers and photovoltaic cell ribbons (<http://procobre.org/es/aplicaciones/energia/>). The use of copper has increased in air conditioning systems, as the pipes



la Influenza A (Gripe H1N1); la cepa entero-hemorrágica O157:H7 de Escherichia Coli; el Staphylococcus aureus que ha demostrado ser resistente a la mayoría de antibióticos; y la Legionella pneumophila causante de la Legionelosis “enfermedad del Legionario”, bacteria que puede ser encontrada en cañerías de agua, estanques de acumulación, torres de enfriamiento y condensadores evaporativos. La efectividad del cobre como agente antimicrobiano es continua y permanente, siendo la única superficie de contacto antimicrobiana sólida aprobada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), en febrero de 2008. Generalmente,

este tipo de registro EPA ha sido entregado a líquidos (o aerosoles) y gases bajo las categorías de sanitizadores y desinfectantes, siendo la primera vez que un metal recibe este tipo de certificación.

Las superficies de cobre son altamente durables, resistentes a la abrasión y al desgaste. Su proceso de oxidación natural no afecta sus propiedades, por lo que su desempeño no requiere monitoreo alguno. En proyectos donde las condiciones de mantenimiento y limpieza deben ser extremas tales como clínicas y centros hospitalarios, este material es una excelente alternativa tanto para ser utilizado como

made with this material are suitable for the new ecological refrigerants and allow using less of these chemicals. On the other hand, copper's thermal transference capacity makes it possible to reduce the diameter of the pipes, thereby permitting the size of the pieces of equipment to be more compact. In buildings of commercial use, after lighting, the higher energy spending comes from heating and cooling, which account for 15% and 10 %, respectively, according to data provided by the US Energy Information

Administration and US Department of Energy (2012). Thus, the efficiency of these systems directly results in the project's lower total energy consumption.

The properties of copper as a bactericidal agent are known from ancient times. Its effectiveness is proven in at least 20 pathogens, some of them fairly contagious and easily spread like the Influenza A (H1N1) virus; enterohemorrhagic Escherichia coli O157:H7 strain; Staphylococcus aureus, which has proven to be resistant

revestimiento interior como para ser parte de la estructura de camas y camillas, paneles divisorios y quincallería. Si bien su consideración en un proyecto puede implicar un mayor gasto inicial, el retorno será percibido en distintos aspectos como es el caso de aquellos asociados a la reducción de infecciones intrahospitalarias y disminución en los días cama. En el caso de las tuberías de cobre, estas también tienen incidencia en el bienestar y la salud de instaladores y usuarios ya que, al ser soldadas, no utilizan pegamentos con solventes que liberan compuestos orgánicos volátiles potencialmente cancerígenos.

¿SUSTENTABLE O NO?

La visión del cobre como material poco sustentable está principalmente asociada al efecto de los procesos de extracción y producción en el medio ambiente. Sin embargo, hay que recordar que cada una de nuestras acciones como seres humanos en el planeta deja una huella y deben visualizarse en su ciclo completo los impactos de una actividad, servicio o producto. Solo de esta forma lograremos comprender en qué parte de la cadena de valor se dejan las mayores marcas. Para poder gestionar se necesita medir primero, por lo que solamente a través de la evaluación de las distintas etapas del ciclo de vida, en cuanto a sus impactos en el medio ambiente, podremos elaborar un plan que

nos permita intervenir en forma positiva para disminuir estos daños, así como implementar políticas compensatorias orientadas a restaurar en un sector lo que quitamos de otro.

En total, cerca del 80% de los impactos ambientales relacionados con los productos se determina durante la fase de diseño. Cuando hablamos de sustentabilidad en materiales de construcción, es imperativo contar con un plan y programa de adquisiciones sustentables, en donde se deben evaluar –en base a un objetivo y a la oferta disponible– las distintas características sustentables de materias primas, materiales y productos, así como la capacidad de los proveedores de satisfacer nuestra necesidad como compradores de disponibilidad, calidad, costo e información técnica.

El cobre, ya sea en estado puro, en sus distintas aleaciones o bien como agregado en otros compuestos principales (celulosa, polímeros, geles, etc.), al ser comparado con otros materiales que cumplen la misma función, se ubica en un sitio bastante competitivo en cuanto a sustentabilidad debido a su durabilidad. Sabemos que la vida útil de materiales y productos está relacionada con las políticas de mantenimiento y recambio de los mismos, por lo que mientras estos insumos mantengan en el tiempo sus propiedades esenciales, se evitarán los impactos negativos asociados a la fabricación e instalación de nuevos bienes en su reemplazo.

to most antibiotics; and Legionella pneumophila that causes "Legionnaire's disease," a bacteria that can be found in water pipes, accumulation ponds, cooling towers and evaporative condensers. The effectiveness of copper as an antimicrobial agent is continuous and permanent, being the only solid antimicrobial contact surface approved by the US Environmental Protection Agency (EPA) in February 2008. Generally, this type of EPA registration has been given to liquids (or aerosols) and gases under the categories of sanitizers and disinfectants, and this is the first time that a metal receives this type of certification.

Copper surfaces are highly durable, resistant to abrasion and wear. Its natural oxidation process does not affect its properties; therefore, its performance does not require any monitoring. In projects where maintenance and cleaning conditions must be very stringent such as clinics and hospitals, this material is an excellent alternative both to be used as inner lining as well as to be part of the structure of beds and stretchers and dividing panels and ironmongery. While its consideration in a project can imply increased initial spending, the return will be perceived in different aspects such as those associated with the reduction of nosocomial infections and a decrease in hospital

stays. In the case of copper piping, these also have an effect on the health and well-being of installers and users because when they are welded, no potentially carcinogenic, solvent-based adhesives which release volatile organic compounds are used.

SUSTAINABLE OR NOT?

The vision of copper as a not so sustainable material is mainly associated with the impact of its mining and production processes that have negative effects on the environment. However, we must think that each of our actions as human beings on the planet leaves an indelible footprint and that the impacts of the full cycle of an activity, service or product, must be taken into consideration. This is the only way of understanding which part of the value chain is responsible for the biggest impacts. In order to manage this, we must first measure; therefore, only through the evaluation of the environmental impacts of the different stages of the life cycle, we can develop a plan that will enable us to make a positive intervention to reduce such damages, as well as implement compensatory policies aimed at restoring in one sector that we took from another.

In total, about 80% of the environmental impacts related to the products are determined during the

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS / BIBLIOGRAPHY REFERENCES

- Bio-health Partnership and International Copper Association, 2009. *Disminución de tasas de infección en hospitales e institutos de salud*, Edición 2.
- Centro Chileno del Cobre, Procobre, 1998. *El cobre y sus aleaciones en la arquitectura interior*.
- International Copper Association of Mexico, 2013. *Sistemas de tubería de cobre en la construcción, guía de referencia LEED®*.



La fachada principal del Hotel del Desierto de Enjor Antofagasta, con revestimiento fabricado en cobre

Por sus reconocidas propiedades, actualmente el cobre, ya sea solo o en aleaciones, en forma de nano o micro-partículas o, bien, a través de iones, es parte de un arduo proceso de investigación orientado a innovar en su uso en áreas como la medicina y la fabricación de productos textiles, plásticos, pinturas, entre otros. La difusión de sus cualidades y

la estimulación del mercado para su aplicación son fundamentales en el proceso de educar acerca de la disponibilidad de materiales que están alcanzando una valoración como sustentables, gracias a que se han reducido sus costos y se ha entregado una visión más amplia de beneficios sociales, ambientales y retorno económico producto de su utilización.

design phase. When we talk about sustainability in construction materials, it is imperative to have a sustainable procurement plan and program, where we must evaluate—based on an objective and the available supply—the different sustainable characteristics of raw materials, materials and products, as well as the ability of providers to meet our need as purchasers of availability, quality, cost and technical information.

When copper, whether in its pure state, in its various alloys or added in other major compounds (cellulose, polymers, gels, etc.), is compared with other materials that serve the same function, it comes out very well positioned in terms of sustainability because of its durability. We know that the useful life of materials and products is related to their maintenance and replacement policies; therefore, while these materials maintain

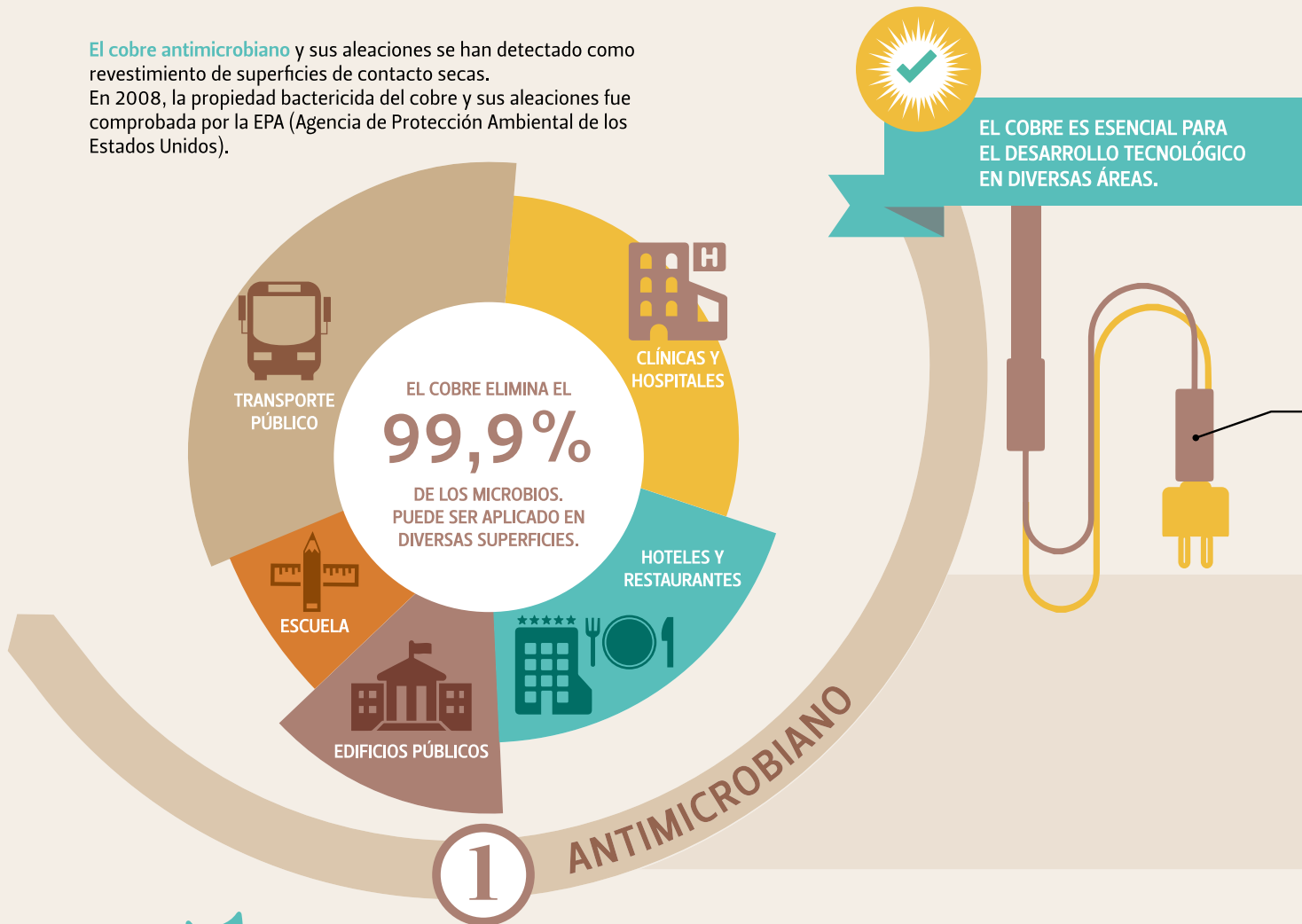
their essential properties over time, we will avoid the negative impacts associated with the manufacture and installation of new goods to replace them.

Because of its well-known properties, currently copper, whether alone or as an alloy, in the form of nano or micro-particles or through ions, is the object of intensive research aimed at innovating in its use in areas such as medicine and the manufacture of textiles, plastics and paints, among other products. The dissemination of the qualities of copper and market encouragement for its application are essential in the process of educating about the availability of materials that are starting to be valued as sustainable, thanks to the fact that their costs have fallen and there is a broader vision of their social and environmental benefits, and economic return of their use has been provided.

El impacto del cobre

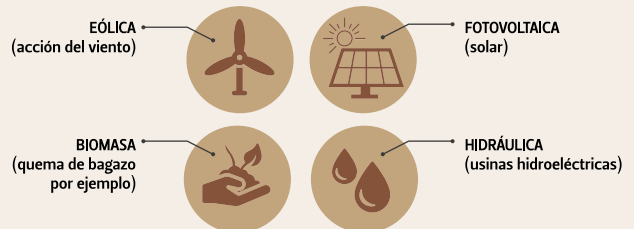
EN 2014, A 43 AÑOS DE QUE EL CONGRESO PLENO APROBARA LA NACIONALIZACIÓN DEL COBRE, CODELCO APORTÓ US\$2.232 MILLONES AL FISCO. PERO ESTE METAL NO SOLO ES UN RECURSO PARA LA ECONOMÍA CHILENA, SINO QUE SUS PROPIEDADES LO TRANSFORMAN EN UN INSUMO FUNDAMENTAL PARA LA VIDA DE TODOS.

El **cobre antimicrobiano** y sus aleaciones se han detectado como revestimiento de superficies de contacto secas. En 2008, la propiedad bactericida del cobre y sus aleaciones fue comprobada por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos).



3 COBRE EN ENERGÍAS SUSTENTABLES

El bajo impacto ambiental de este metal y sus excelentes propiedades eléctricas y térmicas permiten cumplir perfectamente con las necesidades de energía limpia.



Un estudio de Greenpeace indica que **las fuentes renovables pueden suministrar la mitad de la demanda mundial de energía para 2050.**

En 2010, estas fuentes han representado el 19,7% de la matriz energética mundial.

En 2012, las fuentes de energía limpia recibieron inversiones por **\$211 mil millones.**



En la generación de energía fotovoltaica, **una instalación doméstica de 2,5 kw** puede consumir hasta

12 kg
DE COBRE

2 CONDUCTOR ELÉCTRICO

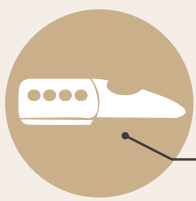


EL COBRE SE UTILIZA EN CASI TODAS LAS APLICACIONES DE CONDUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

CELULAR
16gr COBRE



Cerca del **2%** de un avión Boeing es de cobre.



Un tren de alta velocidad posee cerca de **20 toneladas** de componentes de cobre.

Presente en la mayoría de los equipos electrónicos que usamos en nuestra vida diaria, tales como computadoras, televisores y teléfonos inteligentes.

Los cableados de cobre tienen un **rendimiento óptimo** en la transferencia de datos, lo que permite que sean **muy utilizados en telefonía, internet y televisión digital.**

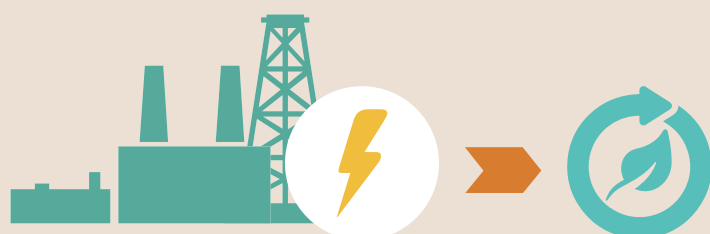
AUTOMÓVILES HÍBRIDOS 33 kg COBRE

AUTOMÓVILES CONVENCIONALES 15-28 kg COBRE



CADA VEHÍCULO ELÉCTRICO UTILIZA EN PROMEDIO 50 kg de cobre

(presentes en batería, cables, inversor/rectificador, motor eléctrico, compresor y el sistema de freno eléctrico regenerativo).



El cobre **es vital** para que los sistemas de energía renovable generen y transmitan la electricidad con la **máxima eficiencia** y **mínimo impacto ambiental**. La **excelente capacidad** del cobre en **transportar la corriente eléctrica** ayuda a **reducir el consumo de energía**, mejorando el rendimiento de los equipamientos y **reduciendo las emisiones de CO2 al ambiente.**

COBRE Y RECICLAJE

- ✓ REDUCE LAS EMISIONES DE CO2
- ✓ NATURALMENTE RENOVABLE
- ✓ MENOS CONTAMINANTES

Se estima que de las **550 millones de toneladas** de cobre producidas desde el año 1900, aproximadamente 2/3 está todavía en uso productivo, en diversas aplicaciones.

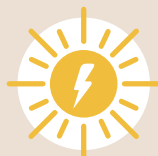
La principal ventaja del metal es que el cobre es

100%

reciclable después de su uso.

4

SE RECICLAN APROXIMANDAMENTE **9 MILLONES DE TONELADAS DE COBRE POR AÑO**, ESO SIGNIFICA QUE SE ATIENDE EL **35%** DE LA DEMANDA GLOBAL DE COBRE A TRAVÉS DEL METAL RECICLADO.



Calentadores solares de agua de cobre pueden ayudar a ahorrar hasta un **34% de energía**



No hay diferencia de calidad entre el material reaprovechado y lo que proviene de la mineración.



El proceso de reciclaje de cobre consume hasta **85% menos energía** que su producción primaria.



Eso representa un ahorro anual de **100 millones de MWh** de energía eléctrica y de **40 millones de toneladas de CO2**.