

DESARROLLANDO NUEVOS USOS DEL COBRE



PROPIEDADES DEL COBRE

- Alta conductividad eléctrica
- Alto grado de conductividad térmica
- Excelente para proceso de maquinado
- Gran resistencia a la corrosión
- Alta capacidad de aleación metálica
- Muy buena capacidad de deformación en caliente y frío
- Mantiene sus propiedades indefinidamente en el reciclo
- Elemento básico para la vida animal y vegetal
- Propiedades bactericidas
- Color cálido apto para la decoración y el arte
- Patina estable de color verde claro en superficies expuestas al Medio Ambiente
- Existencia metálica en estado natural (cobre nativo)

ESFUERZOS INSTITUCIONALES

Institución	Período	Inversión USD	Productos introducidos en el mercado
■ INCRA	1958-1988	90 millones	0
■ ICA	1989-2002	8 millones	1

MAL RESULTADO => NECESIDAD NUEVA ESTRATEGIA

INICIATIVA TECNOLÓGICA DE ICA (FONDOS 2005 : USD 4,0 MILLONES)



2010 MATRIZ PROBABILIDAD / IMPACTO DE LA EVOLUCIÓN DE TECNOLOGÍAS NUEVAS O EN USO

PROBABILIDAD (%)

	<u>+ ALTO</u>	<u>+ MEDIO</u>	<u>+ BAJO</u>	<u>NEUTRO</u>
100	<ul style="list-style-type: none"> - Hybrid/electric cars - Heat pumps - Copper motor rotor 	<ul style="list-style-type: none"> - Underground/subsea power cables - Cuprobrazed - GeoSolar Systems 	<ul style="list-style-type: none"> - Wind power - Thermal management in microelectronic - Wireless LANs 	<ul style="list-style-type: none"> - Fission power - Biotechnology - Nanotechnology
80	<ul style="list-style-type: none"> - Anti-microbial surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> - High performance motor-stators - Copper SSM 	<ul style="list-style-type: none"> - Flat conduit copper heat exchangers - Power electronics 	<ul style="list-style-type: none"> - Cu/nanotube thermal conductors
60		<ul style="list-style-type: none"> - Distributed energy systems - Desalination - Vehicle batteries 	<ul style="list-style-type: none"> - Power quality - Superconductive cables - Fuel cells 	
40				<ul style="list-style-type: none"> - Cu/nanotube electric conductors
20			<ul style="list-style-type: none"> - Fusión Nuclear 	
0				

2010 MATRIZ PROBABILIDAD / IMPACTO DE LA EVOLUCIÓN DE TEC NOLOGÍAS NUEVAS O EN USO

PROBABILIDAD (%)

	<u>- BAJO</u>	<u>- MEDIO</u>	<u>- ALTO</u>
100	<ul style="list-style-type: none"> - Electroactive polymer muscles 	<ul style="list-style-type: none"> - Wireless telecom - Fiber optic LAN's 	<ul style="list-style-type: none"> - PEX plumbing systems - Medium and High Voltage Cables (Al) - Metal roofing systems
80	<ul style="list-style-type: none"> - Solar thermal (Al) 	<ul style="list-style-type: none"> - Rare earth permanent magnet motors - Al magnet wire 	<ul style="list-style-type: none"> - Flat panel displays - Flat tube heat exchangers (Al)
60	<ul style="list-style-type: none"> - Automotive wiring alternatives multiplexing 		
40			
20	<ul style="list-style-type: none"> - Electromagnetic rail propulsion 		
0			

- El ICA tiene una persona asignada como Director de Tecnología, que trabaja con un equipo de 4 personas del network y además tiene su red de contactos. Está supervisada por el Comité TSC de miembros.
- El modelo aprobado es participativo y contempla el uso de capacidades externas de I&D tanto en la Academia, en centros especializados y en las empresas miembros.
- Intercambio de ideas en el Corporate Executive Board / Research & Technology Executive Council (225 altos ejecutivos de empresas más importantes) permiten estar a la vanguardia de las prácticas para fomentar el desarrollo tecnológico.
- Los fondos asignados el 2005 y 2006 son de USD 4 millones anuales. A ellos se agregan cofinanciamientos de otros USD 4.3 millones para el 2006 provenientes del Gobierno de EE.UU. Y de las Naciones Unidas.
- Formación del Centro de Investigación del Cobre en Chile financiado con Fondos del Royalty.

PLATAFORMA INTERNACIONAL

RECURSOS : 2000 científicos / investigadores

PROCESO : Invitación anual a presentar proyectos con las siguientes características:

- ✓ Nuevos usos o mejoramiento de usos existentes.
- ✓ Preferencia de impacto en grandes mercados y alto tonelaje.
- ✓ Demostración y desarrollo rápido.
- ✓ Mejoramiento de propiedades del material.
- ✓ Reducción en los procesos de fabricación de un producto.

Primer llamado 2004: 145 propuestas de 26 países.

Segundo llamado 2005: 128 propuestas de 24.

5 proyectos seleccionados con inversión de USD 368.000 para el año 2005.

- ✓ Si Cfiber Reinforced Copper for Fusion Applications. Max Planck Institute.
- ✓ Copper Sorbents for Desulfurization of Transportation Fuels. Universidad de Michigan.
- ✓ Wear Resistant Copper based Electrical Contacts. Indian Institut of Technology.
- ✓ Nanostructured copper Nanoparticles as new antimicrobial material. MIT
- ✓ Copper Oxide Fuel Cell Catalyst. University of Notre Dame

PROYECTOS PRINCIPALES DEL ICA EN BUSCA DE COMERCIALIZACIÓN



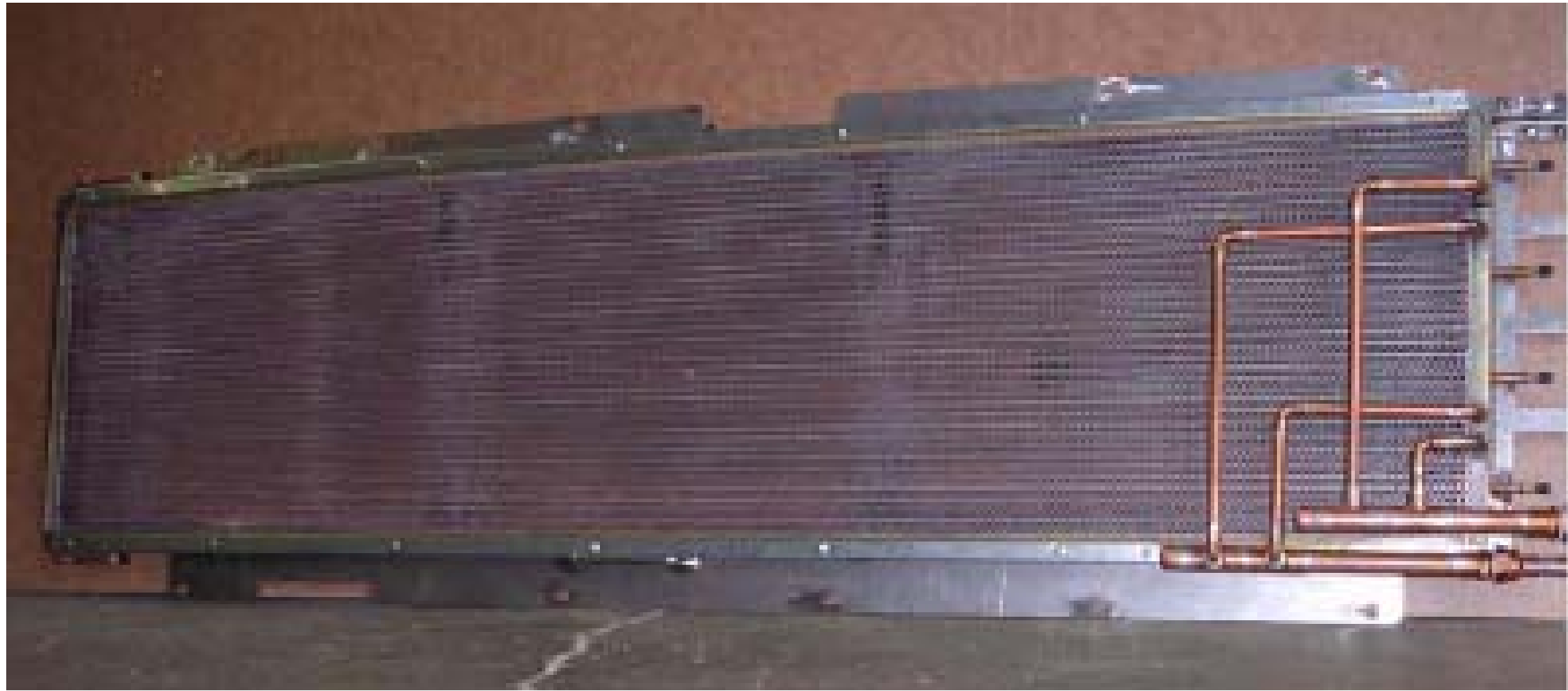
PORTAL DE
COMERCIALIZACIÓN

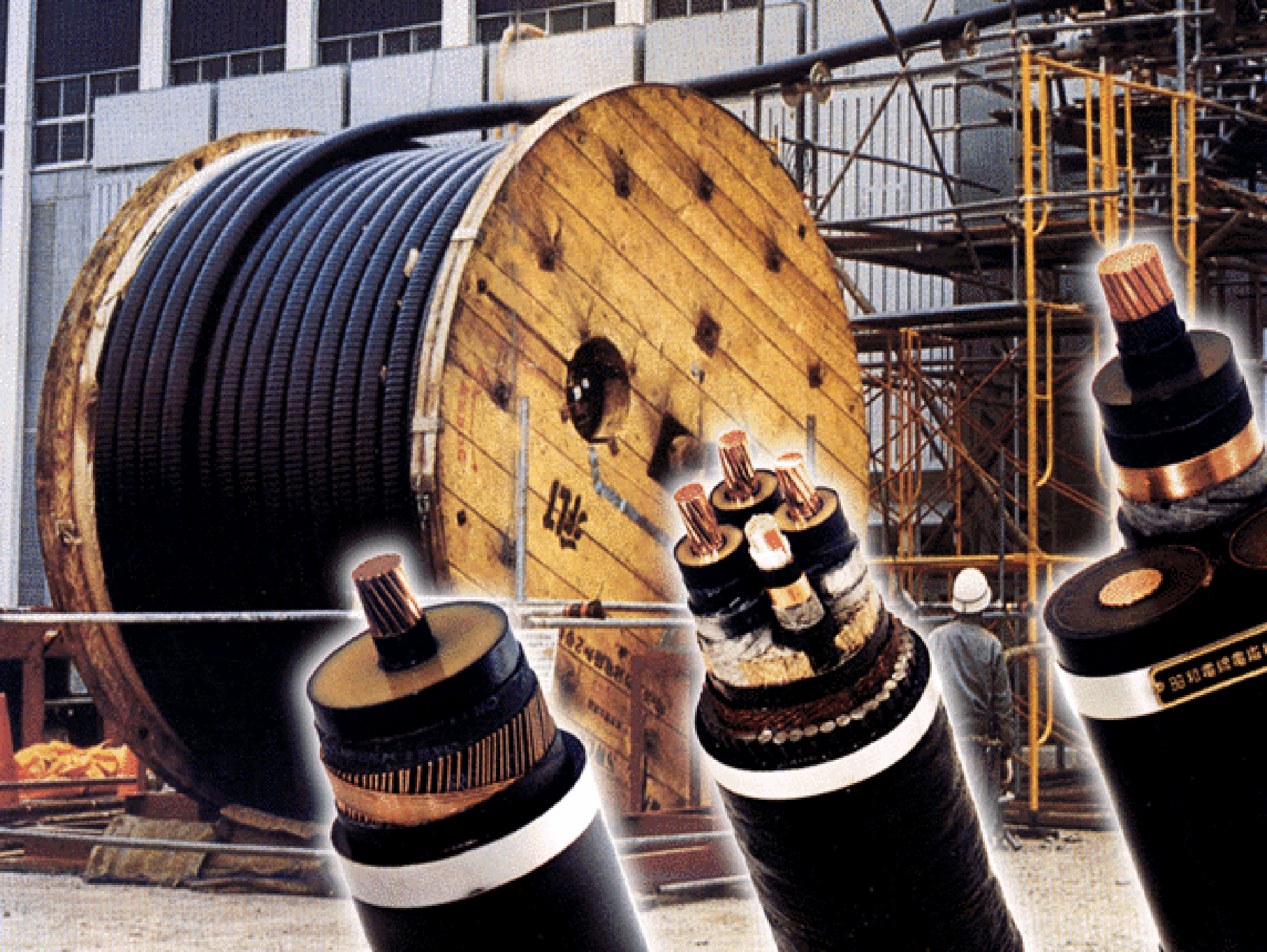


CO2 WATER HEATING HEAT PUMP

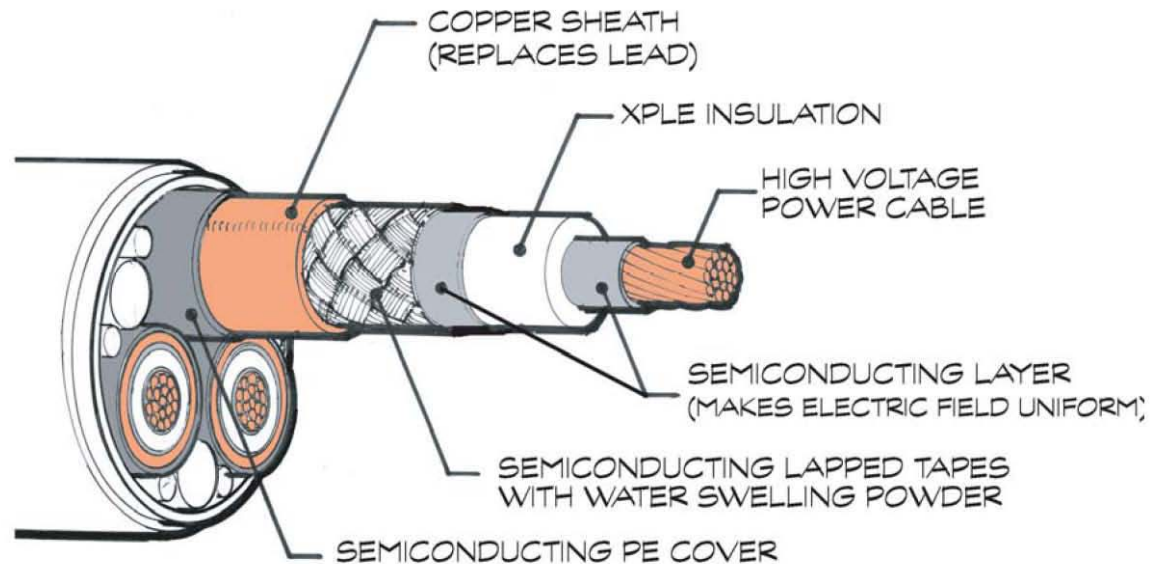
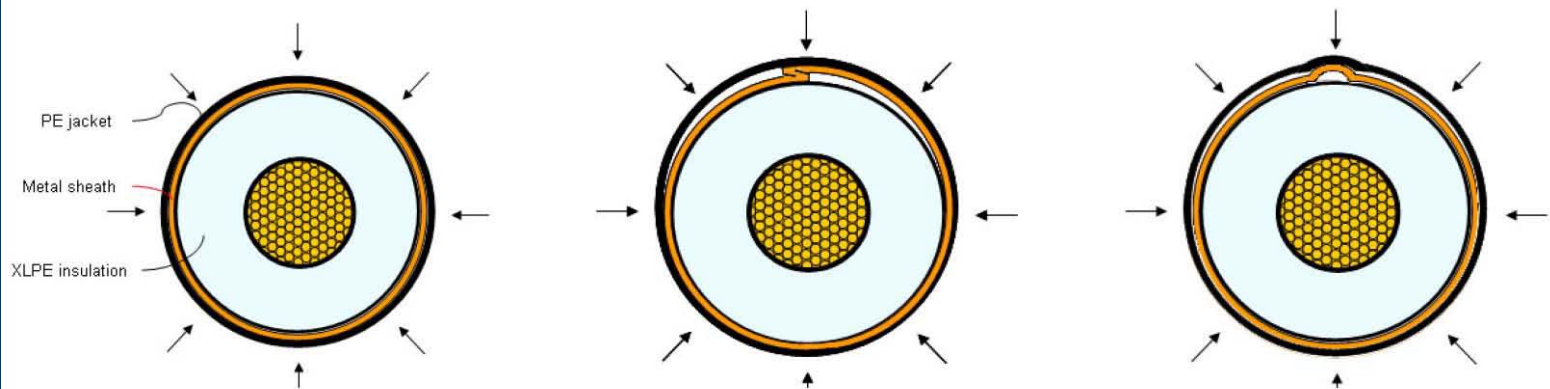


ALL COPPER HEAT EXCHANGERS FOR ELECTRONIC SYSTEMS COOLING

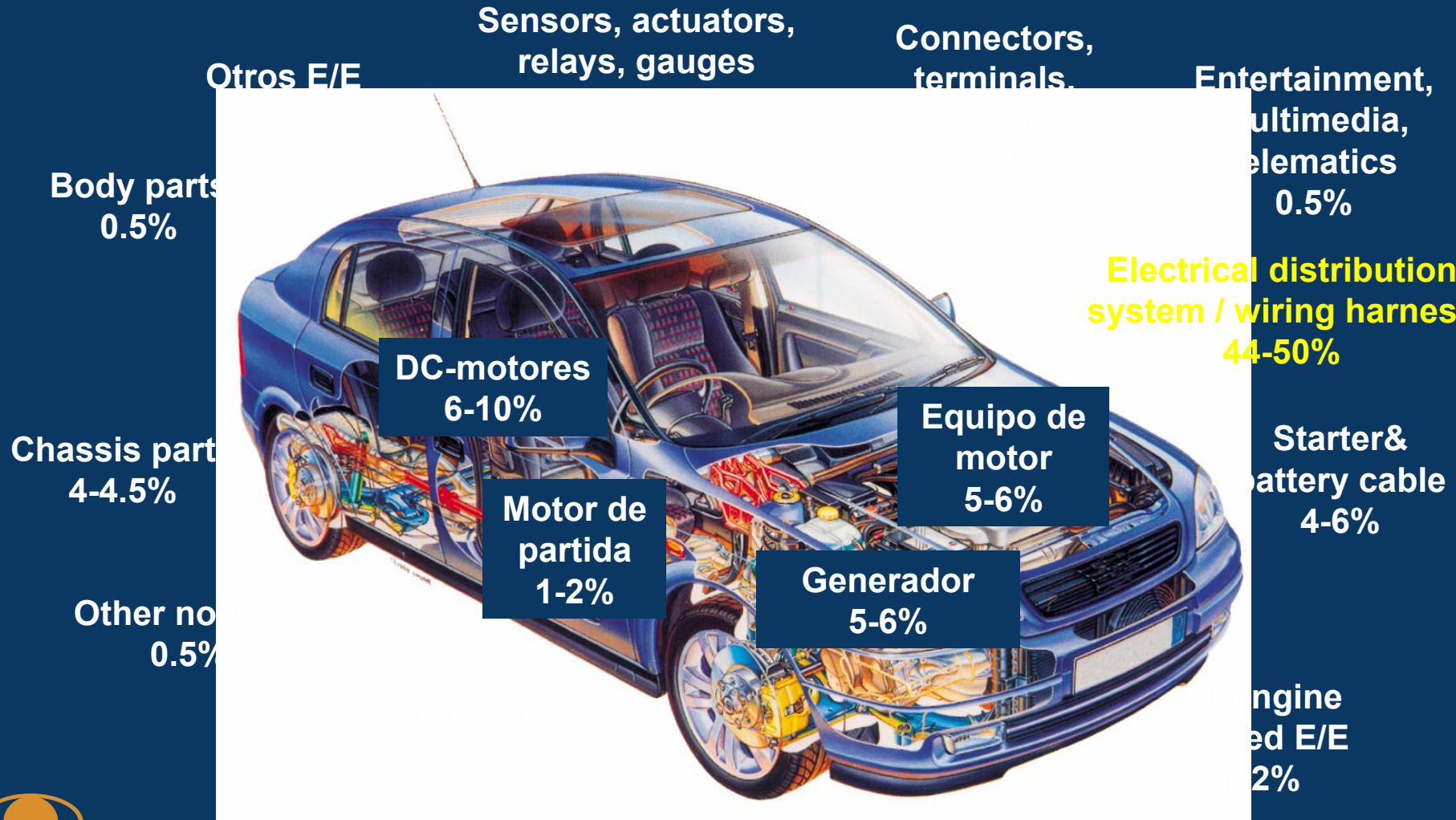




Copper sheath for deep sea power cables



COMO PROMEDIO EL CONTENIDO DE COBRE EN UN AUTO ES DE 20 KG (pequeño: 15, de lujo:30)



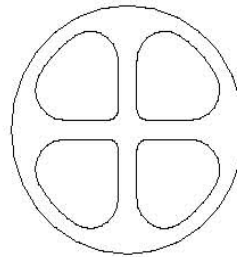
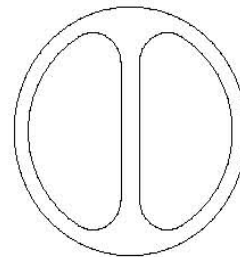
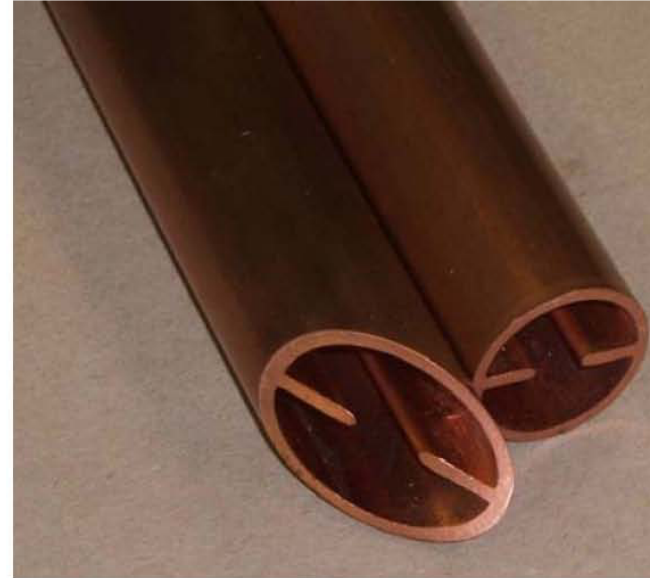
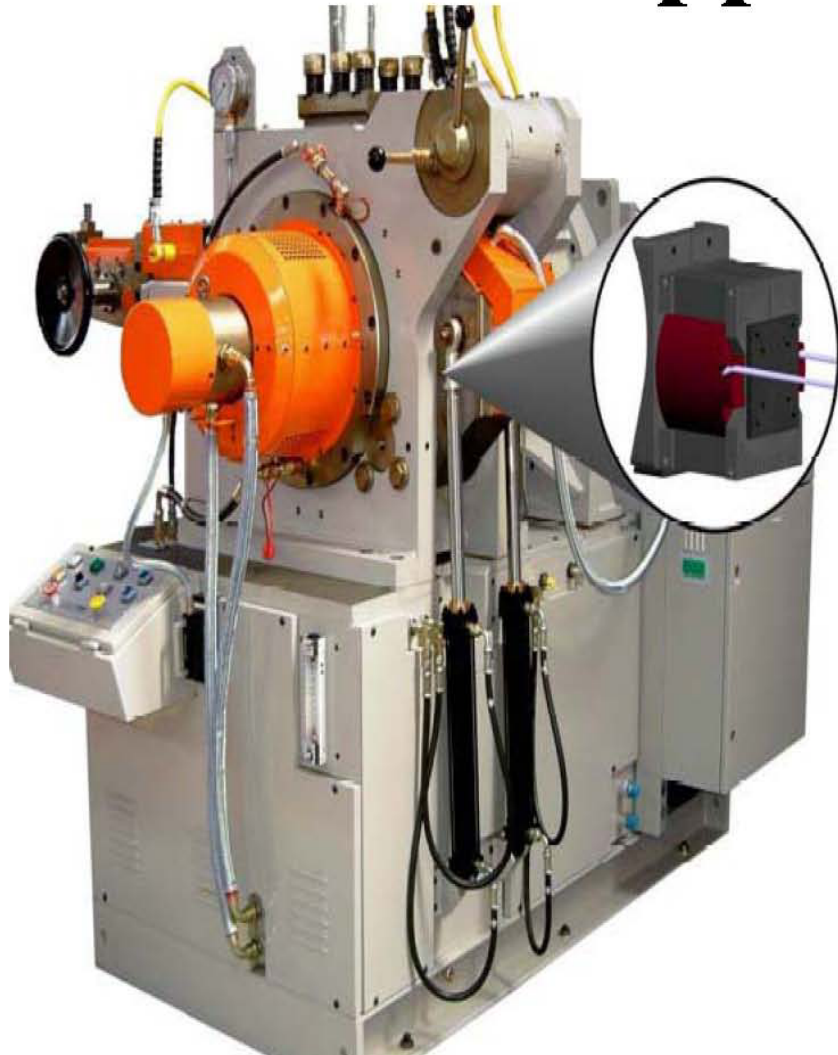
COPPER WINDINGS FOR ELECTROMAGNETIC TRANSMISSION



COPPER ROTOR FOR INTEGRATED STARTER GENERATOR



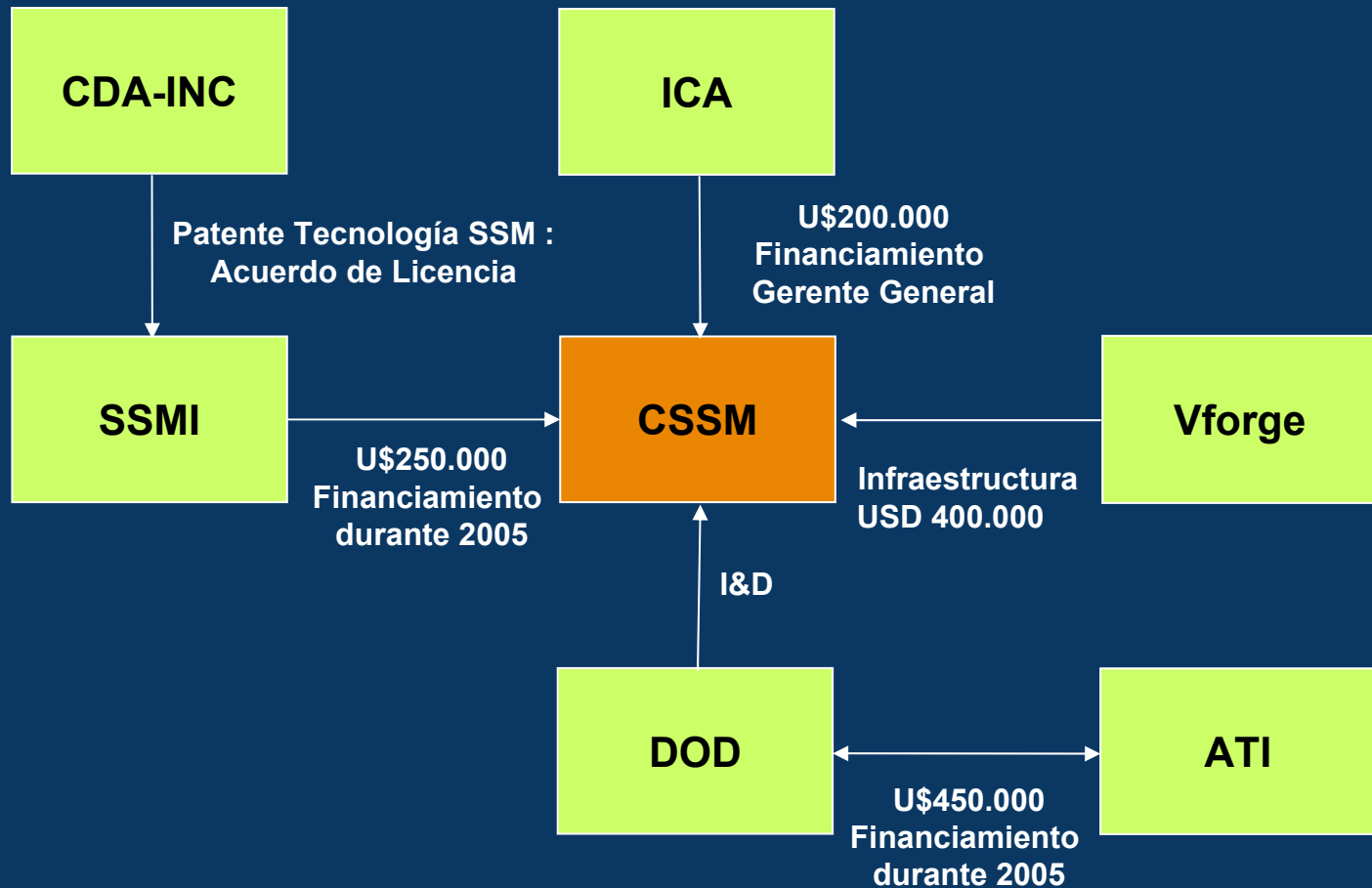
Single step production of complex copper sections



CAST AND DRAWN MULTI-CHANNEL COPPER TUBES



SEMI SOLID METAL: ESTRUCTURA DE INCUBACIÓN



DIE CASTING SEMI-SOLID COPPER ALLOY



PIEZA FABRICADA EN 1 PROCESO



CASO PRÁCTICO: CÓMO NACE UN PROYECTO?

Propiedad antimicrobial del cobre

COBRE ANTIMICROBIANO

Cobre

Cobre Metálico



Sistema
distribución de agua

Insalación de
cañería / plomería
Sistemas de
calefacción
Almacenaje de agua



Instrumentos

Dispensador de
agua
Lavadoras



Superficies de
contacto, alimento /
trabajo

Tablas de trabajo
Carros de alimento
Bandejas
Batidoras



Superficies de
contacto humano

Manillas de puertas
Pasamanos

Equipamiento
hospital
Llaves de agua



Superficies HVAC

Tubos y Aletas de
Intercambiadores de
Calor
Fuentes de Drenaje
Ductos de Aire
Filtros de Aire
Aspas ventilador

INFECTIOUS DISEASE SOCIETY OF AMERICA

Informe de Julio 2004

2 millones de personas infectadas en hospitales de EE.UU. cada año

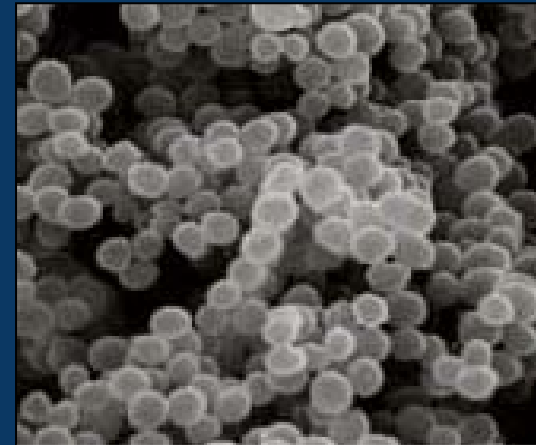
90.000 de aquellos infectados mueren

70% de estas infecciones son resistentes a por lo menos un antibiótico

El costo anual a la sociedad estadounidense es de US\$ 5 billones

El número de infecciones y su resistencia a los antibióticos está creciendo

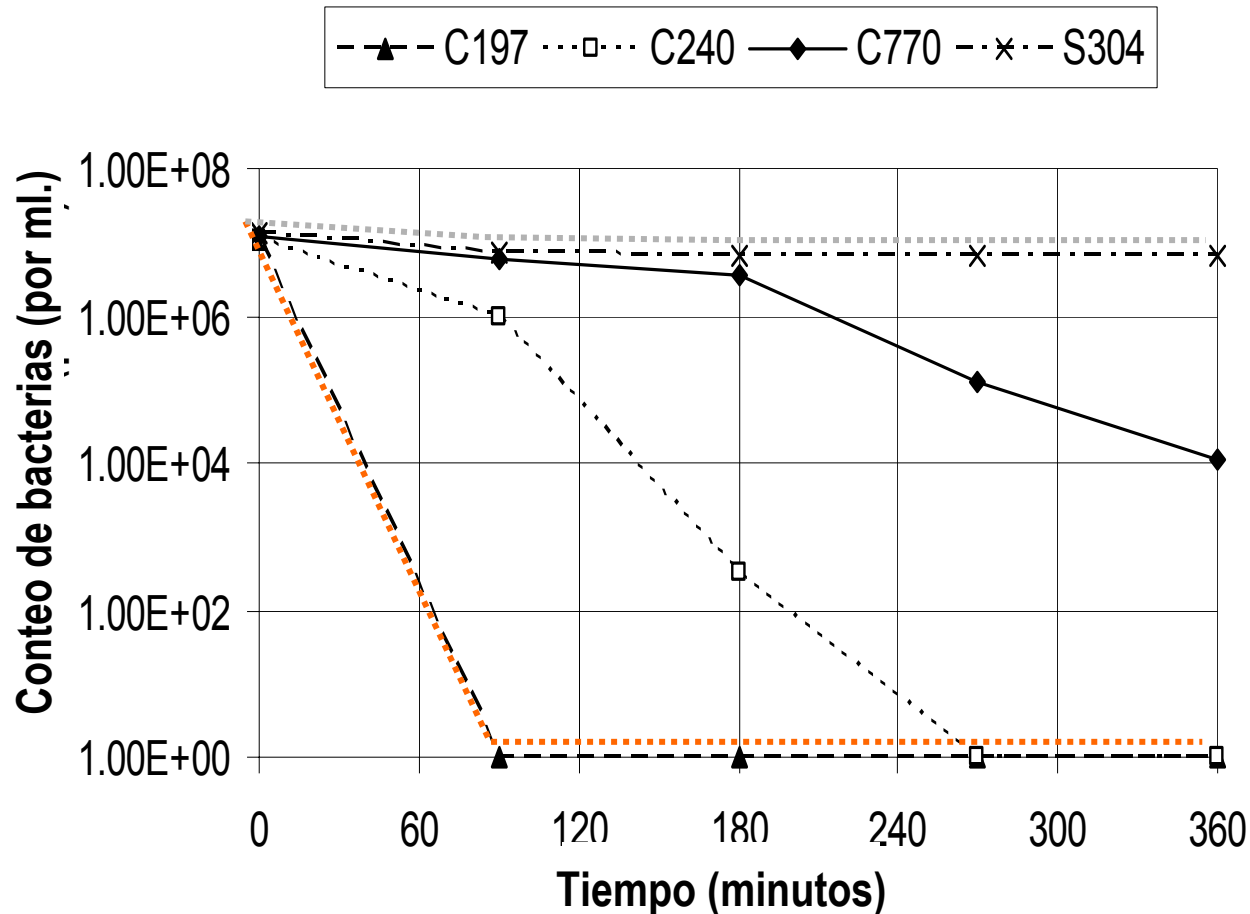
Estas tendencias no dan muestras de mitigarse



Staphylococcus Aureus
Image courtesy K. Hiramatsu

VIABILIDAD DE MRSA EN SUPERFICIES DE ALEACIONES DE COBRE Y ACERO INOXIDABLE

Viabilidad de MRSA en Aleaciones de Cobre y Acero Inoxidable a 20°C)



CÓMO CONTROLAR BACTERIA EN HOSPITALES?

Piezas de Pacientes



Áreas Staff Medicos



Áreas Públicas



USAR ALEACIONES DE COBRE PARA SUPERFICIES DE CONTACTO

Piezas de Pacientes



Áreas Staff Medicos



Áreas Públicas



CUPROBRAZE TECHNOLOGY

Tecnología copper brazing para los intercambiadores de calor

Competencia con el aluminio - Nocolok

Desarrollo inicial de ICA

Promoción continuada de ICA

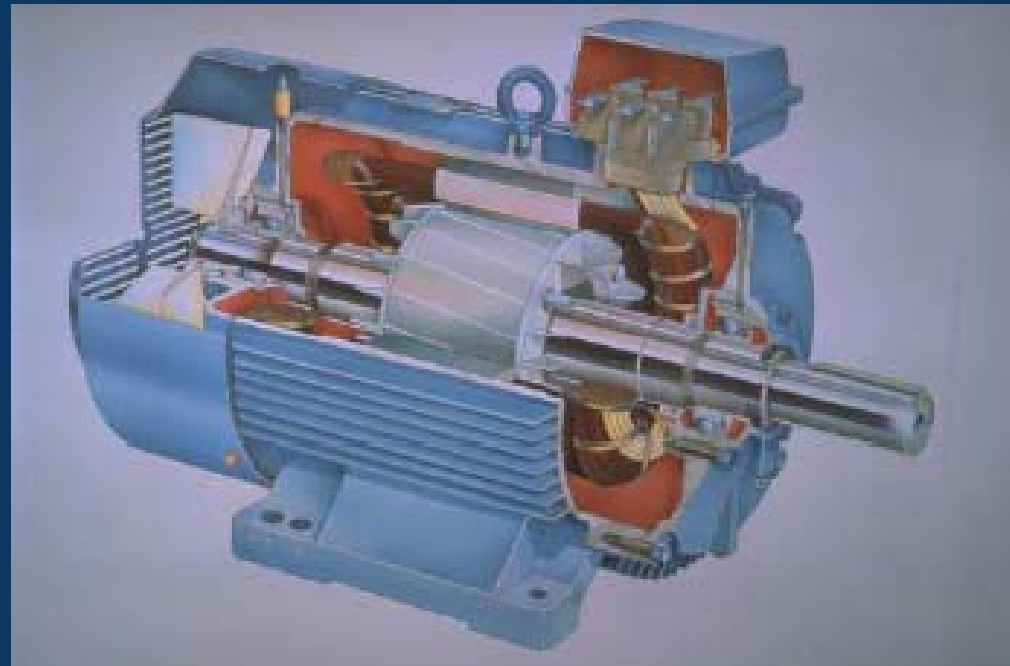
Outokumpu Copper: un actor dominante de la tecnología

Foco inicial en sector automotriz

Sitios de producción (7)



CAST COPPER MOTOR ROTOR TECHNOLOGY



ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN



- 1.- Apoyo a fabricantes de rotores para persuadir a fabricantes de motores.
- 2.- Asistencia a Centros de Excelencia (India) Proceso Die Casting Rotor de Cobre
- 3.- Difusión sobre diseño y bondades del CM a fabricantes de motores especialmente aspectos de ahorro de energía y menores costos de mantención.
- 4.- Influir en fabricantes de equipos para que provean soluciones modulares.



ALEACIONES DE COBRE EN ACUICULTURA

JAULAS PARA SALMONES

- ✓ Antifouling : > duración > productividad < mantención.
- ✓ Anticorrosivo : > protección ambiente.
- ✓ Bactericida. : > menor uso de antibióticos
- ✓ Reciclable : > protección ambiente.

Anteproyecto: Mitsubishi Materials, Sambo, Codelco





PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LAS MALLAS UTILIZANDO LOS ACTUALES MATERIALES

**Fuerte crecimiento de algas
en mallas de plástico**



**Utilización de recubrimientos
químicos contaminantes**



**Daños físicos en las mallas de
cultivo producto
de tormentas, manipulación
y ataques de depredadores**

**Menor crecimiento de peces en cultivo
debido a la falta de oxígeno al
interior de las mallas de cultivo**



**Uso intensivo de mano de obra para
remover algas y crustáceos.**

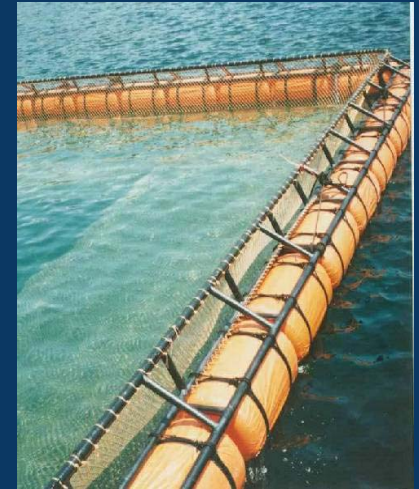


VENTAJAS DE LA ALEACIÓN UR30

Nulo crecimiento de algas o custráceos en las mallas de cultivo.



Excelente crecimiento de peces en cultivo.



SOLUCIÓN AMBIENTALMENTE SUSTENTABLE

Reducción de problemas de parásitos (skin bugs etc.)



- Reducción de costos de Mantenimiento y pérdidas por depredadores



IMPACTO ESTIMADO DE LOS PROYECTOS TECNOLÓGICOS DEL ICA

	CONSUMO ANUAL ESPERADO
Cuprobrazed radiators	12.000
Copper motor rotors	7.600
10 Gbit/sec over Cat 6 cable	5.000
CO2 water heating heat pumps	5.000
Antimicrobial copper alloy surfaces	20.000
Semi-solid metal forming	3.000
Electronics system cooling	1.000
Plate heat exchangers	1.000
Round tube / Plate fin antimicrobial aircon HX	1.600
MEGA transmission	4.000
Condensing heat exchangers	8.000
Cu-sheathed deep sea cable	5.000
GeoSolar system	200
Flat copper HX conduits	15.000
Aprox.	80.000

RELACIÓN AL - CU

	Aluminio	Cobre
Precio USD/t	1860	4000
Peso esp. t/m ³	2.7	8.9
Conductividad eléctrica ($\mu\text{Ohm}\cdot\text{cm}$) ⁻¹	0.37	0.59
Conductividad térmica w/m/k	205	400
Para aplicaciones estructurales (metrolineal, cuadrado)	(Peso y Precio)	Al 6 veces más favorable
Para aplicaciones eléctricas	(Peso, Precio, Conductividad)	Al 3 veces más favorable
Para aplicaciones térmicas	(Peso, Precio, Conductividad)	Al 3 veces más favorable

CONCLUSIONES

- Debemos lograr que cuando alguien piense en innovación, piense en cobre (arquitectos, diseñadores, ingenieros, constructores, escultores, etc.).
- El cobre tiene un rol importante en temas energéticos: motores eléctricos, transformadores, intercambiadores de calor y vehículos híbridos.
- Propiedad bactericida tiene un enorme potencial de mejorar la salud pública.
- El concepto Green Building con materiales reciclables de uso eficiente de energía, bactericidas, no contaminantes representan una gran oportunidad para el cobre.
- Desarrollo Sustentable – End of Life directiv => requiere nuevos diseños para que materiales nobles como el cobre puedan ser más económicamente separados para el reciclaje.
- EL DESARROLLO DE NUEVOS USOS ES LA MEJOR FORMA DE COMPENSAR SUSTITUCIONES PERMANENTES QUE AFECTAN AL COBRE.