

**UNIVERSIDAD MARÍTIMA INTERNACIONAL DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR CONGRESO CIENTÍFICO**  
**DE CIENCIAS DEL MAR**  
**DICIEMBRE 6, 2012**

**RESTAURACIÓN DE**  
**ARRECIFES, PESQUERÍAS Y**  
**PLAYAS CONTRA EL CAMBIO**  
**CLIMÁTICO**

**Thomas Joaquin Goreau Arango**  
**Global Coral Reef Alliance**  
**[goreau@bestweb.net](mailto:goreau@bestweb.net)**

# **Dra. Nora Isabel Arango de Urriola** **La primera científica marina Panameña, 92**

**En la Universidad de Panama**

**Con su nieta, Marina Goreau**



# EL PROCESO DE BIOROCA

- Originalmente inventado por el arquitecto Wolf Hilbertz para crecer roca de caliza para la construcción en el mar
- Estos materiales pueden ser tres veces más duros que el concreto de cemento Portland
- El único material para construcción marina que está creciendo, más fuerte con el tiempo, y tiene la propiedad de auto-reparación
- Sin limitaciones de forma o tamaño

# **RESTAURACION DE ECOSISTEMAS MARINAS**

- **Desarrollado por Wolf Hilbertz y Thomas Joaquin Goreau Arango en los 1980s, primero en Jamaica, y segundo en Kuna Yala, Panama**
- **Utilizado despues en mas de tres cientos proyectos en casi 30 paises cerca del Caribe, el Pacifico, el Mar de India, Sureste de Asia, y el Mediterraneo**

# EFECTOS BIOLÓGICOS

- **Utiliza corriente eléctrica de bajo voltaje y totalmente segura**
- **Causa una condición biofísica perfecta para crear energía bioquímica (ATP) para todas las formas de vida**
- **Provoca reclutamiento, crecimiento, sobrevivencia, y resistencia a daños y amenazas ambientales mucho mayor en todos los organismos marinos, incluyendo corales, ostras, peces, y pastos marinos**

# APLICACIONES PARA EL MANEJO COSTERO

- Mantener ecosistemas vivos en condiciones ambientales peligrosas, por ejemplo alta temperatura, sedimento, acidez, y polucion
- Restaurar rapidamente arrecifes en lugares donde no hay recuperacion natural
- Restauracion de pesquerias y ecoturismo
- Maricultura sostenible con alta diversidad que puede generar su propia comida
- Proteccion de costas contra erosion

INNOVATIVE METHODS OF  
**MARINE  
ECOSYSTEM  
RESTORATION**



Edited by  
THOMAS J. GOREAU  
ROBERT KENT TRENCH



CRC Press  
Taylor & Francis Group

**El mismo lugar, antes (2001) y  
despues (2011) de Bioroca.  
Pemuteran, Bali.**



**NUEVA PLAYA DETRAS DE ARRECIFE  
BIOROCA, CRECIO 15 M EN DOS O TRES  
AÑOS EN LAS ISLAS MALDIVAS, EN UN  
LUGAR CON MUCHA EROSION ANTES**



MAY 29 2003

# ANTES Y DESPUES



# PROTECCION DE LAS ISLAS DE KUNA YALA CONTRA EROSION PROVOCADA POR CAMBIOS MUNDIALES DE NIVEL DEL MAR



# UKUPSENI, KUNA YALA



# UTILIZAMOS ENERGIA DEL SOL, VIENTOS, OLAS, Y CORRIENTES



# PARA EL FUTURO DE LAS ISLAS Y CULTURA DE LOS KUNAS Y LA LUCHA MUNDIAL CONTRA CAMBIO CLIMATICO





**GRACIAS!**