

Primera reunión CYTED - AgloT

Sistemas Embebidos en Red (Grupo de Microelectrónica, Uruguay)

Leonardo Steinfeld

Inst. de Ingeniería Eléctrica

Fac. de Ingeniería

Universidad de la República (Uruguay)



Viernes 4 de diciembre / 2020

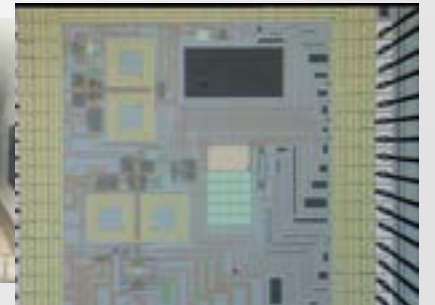
Facultad de Ingeniería



Instituto de Ingeniería Eléctrica

Instituto de Ingeniería Eléctrica

- Actividades
 - Enseñanza de grado y posgrado (Msc, PhD, Diplomas Especialización)
 - grado: Ing. Eléctrica / Ing. Sistemas de comunicación (desde 2019)
 - Investigación
 - Extensión / Relacionamiento con el medio
- Departamentos
 - Potencia
 - Señales y control
 - Procesamiento de señales
 - Telecomunicaciones
 - **Electrónica**

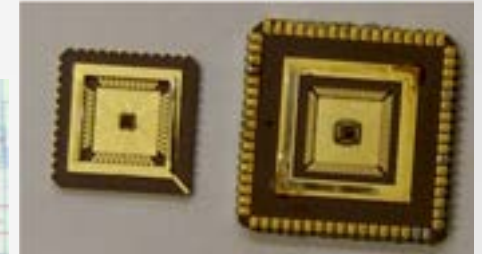


Dpto. de Telecomunicaciones

- Líneas de investigación (algunas)
 - Tecnología 5G: Red de acceso
 - SDR - Software Defined Radio
 - gnu-radio: tecnologías de comunicación
 - receptor de televisión abierta ISDB-T
 - Diseño, simulación y fabricación de antenas
 - Evaluación de performance (WiFi, otros)

Dpto. de Electrónica

- Grupos de investigación (algunas líneas)
 - Electrónica aplicada
 - Electrónica Digital / FPGA
 - Instrum. y adquisición de datos
 - Tolerancia a fallos
 - **Microelectrónica** (bajo consumo)
 - Diseño Circuitos Integrados
 - Enlaces de RF de corto alcance
 - Sensores
 - Wireless Power Transfer
 - **Sistemas embebidos y redes de sensores inalámbricos**



Dpto. de Electrónica

- Aplicaciones
 - Agro-tech (monitoreo, trazabilidad ganado)
 - Dispositivos biomédicos (implantables)



Proyectos recientes y actuales (IoT)

- Pasados
 - Monitoreo microclimático
 - Monitoreo de plagas
- En ejecución
 - Colmena Digital: monitoreo y control
 - Programa “apoyo a grupos”
- Otros: responsables son colegas del grupo de microelectrónica
 - “potreros virtuales” (bovinos)
 - “detección preñez” (ovinos)

Grupo de microelectrónica: integrantes



F. Silveira



C. Rossi



L. Steinfeld



J. Oreggioni



L. Reyes



P. Aguirre



P. Castro



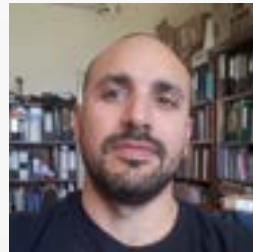
L. Barboni



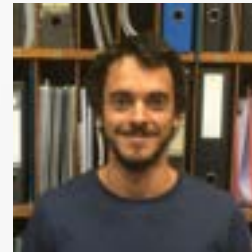
M. Siniscalchi



J. Schandy



G. Fierro



F. Veirano



P. Pérez



V. Cabrera



F. Morán



N. Gammarano



C. Cabrera



A. Seré

Monitoreo microclimático: problema

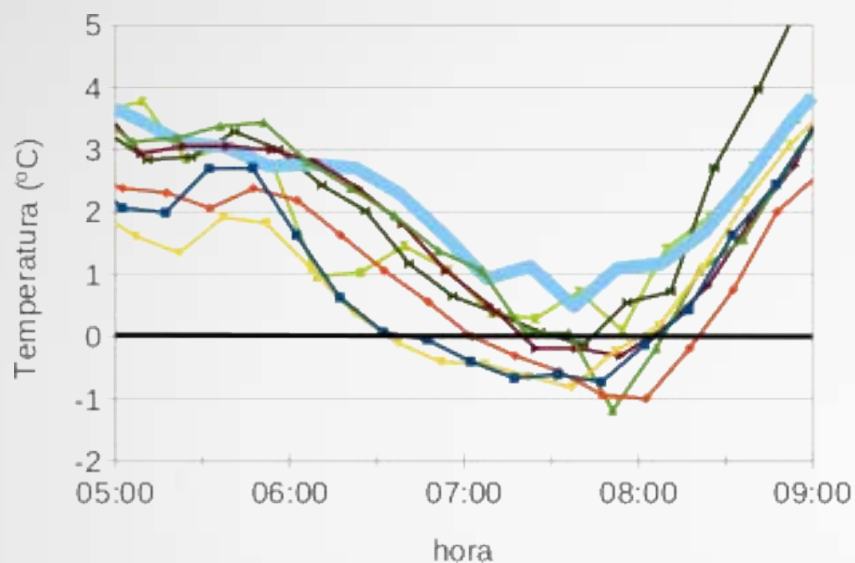


heladas

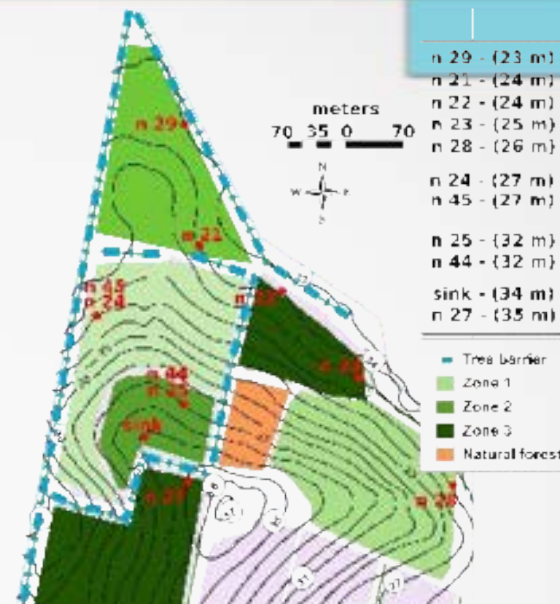


riego

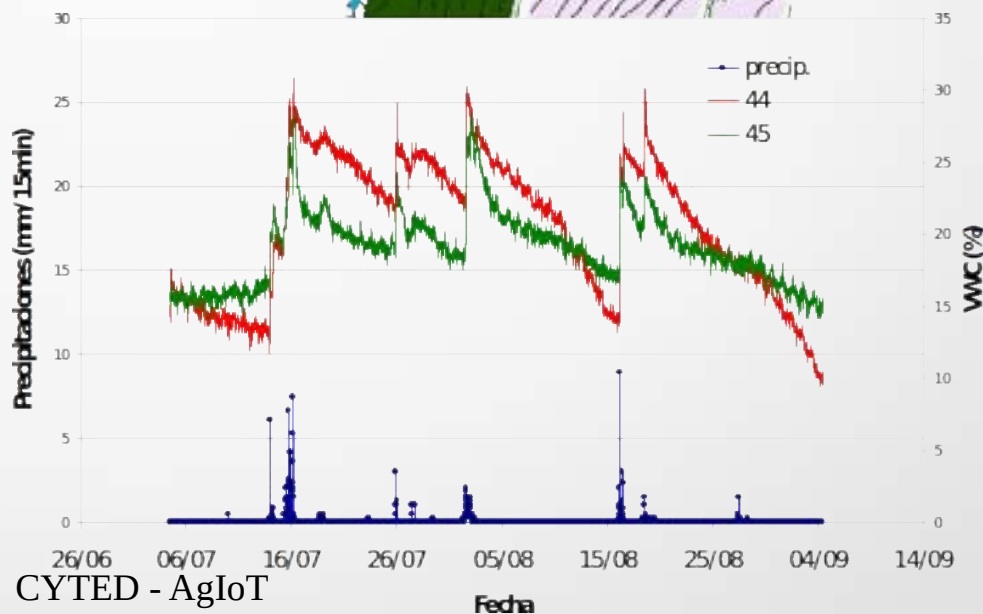
Monitoreo microclimático: aplicación



- 21 (24 m)
- 22 (24 m)
- 23 (25 m)
- 24 (27 m)
- 25 (32 m)
- 27 (35 m)
- 28 (24 m)
- 29 (23 m)



- detección de heladas
- control de riego



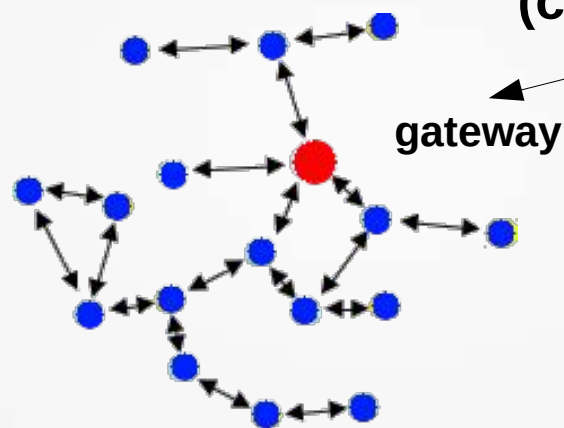
Monitoreo microclimático: solución



nodo sensor

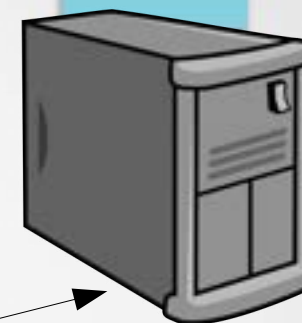


concentrador



redes de sensores inalámbrico
IEEE 802.15.4 – 2.4 GHz

servidor (app/web)



Internet
(cellular)

gateway



Monitoreo microclimático: nodos sensores

- Diseño hardware:
 - nodo sensor propio
 - **CC2538** (Embit)
 - **DC/DC** Switching reg. (2.1 & 2.5 VDC)
 - sensores:
 - SHT11 / TMP125
 - EC-05 (decagon)
- Software
 - ContikiOS + 6LoWPAN
- Diseño industrial



Monitoreo de plagas: problema



Fuente: Ficha carpocapsa <http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/>



Monitoreo de plagas: solución

- Trampa para monitoreo remoto
 - cámara
 - nodo: común con cítricos
 - base: común con “cítricos”
- Balance:
 - enviar imagen vs. procesamiento local



Cámara LinkSprite
JPEG-2 MP



Vista trampa
completa
desarmada



Vista trampa
completa



Apicultura: problema

EL PAÍS Materia

URGENTE El 55% de los españoles prefiere esperar a conocer los efectos de la vacuna contra el coronavirus antes de ponérsela, según el CIS »

ABEJAS |

¿Qué está ocurriendo con las abejas?

Los datos sobre la crisis de los insectos polinizadores son inconsistentes o no existen, lamentan los expertos europeos en una cumbre organizada en Bruselas

elDiario.es agrcalmentaria

La apicultura atraviesa una situación "trágica" en España

Lo afirma el gerente de la Feria Apícola de Pastrana, quien apunta que la competencia de otras mieles a bajos precios ha provocado un descenso en el consumo

Las abejas son vitales en cultivos como la alfalfa, las almendras y las frutas grandes

Imagen de archivo de un panal de abejas

la diaria trabajo



Apicultor cercano a la ruta 102. Foto: Federico Gutiérrez (archivo, febrero de 2018).
Foto: Federico Gutiérrez

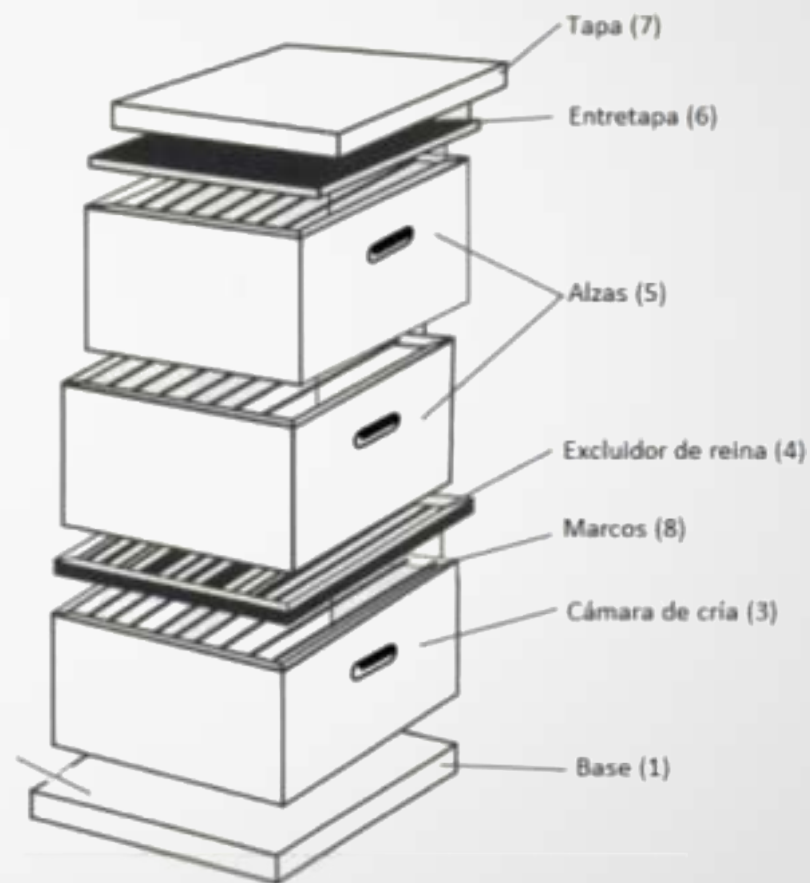
Congreso Apícola debatirá sobre el comercio de la miel en "uno de los peores momentos" del sector

5 de octubre de 2019 · Producción

Apicultura: solución

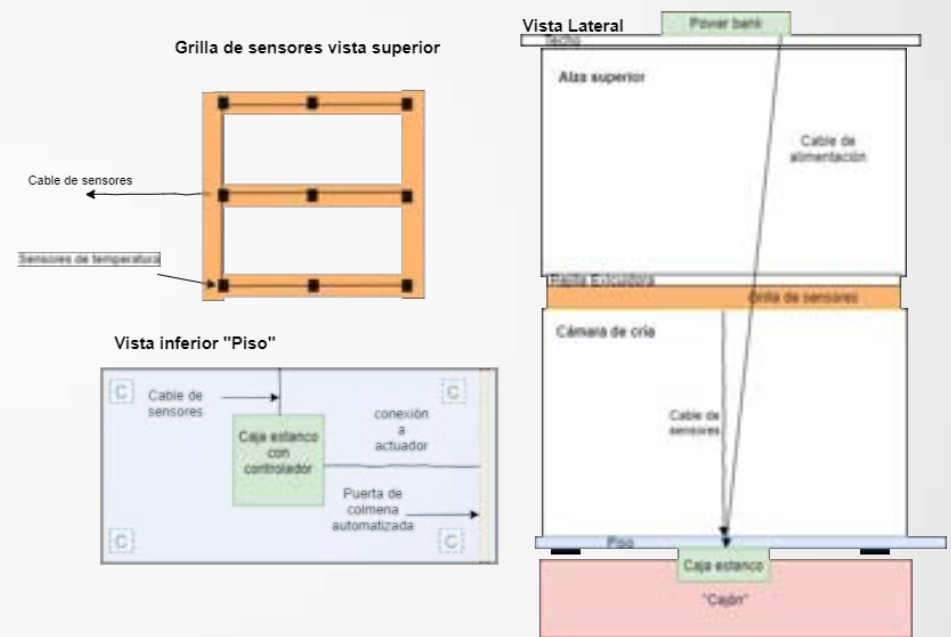
- “Colmena digital”
 - monitoreo del estado
 - temperatura interna:
 - estado de la “cría”
 - detección de (pre) enjambre
 - peso: producción de miel
 - control de “piquera” (puerta)

Piquera (2)

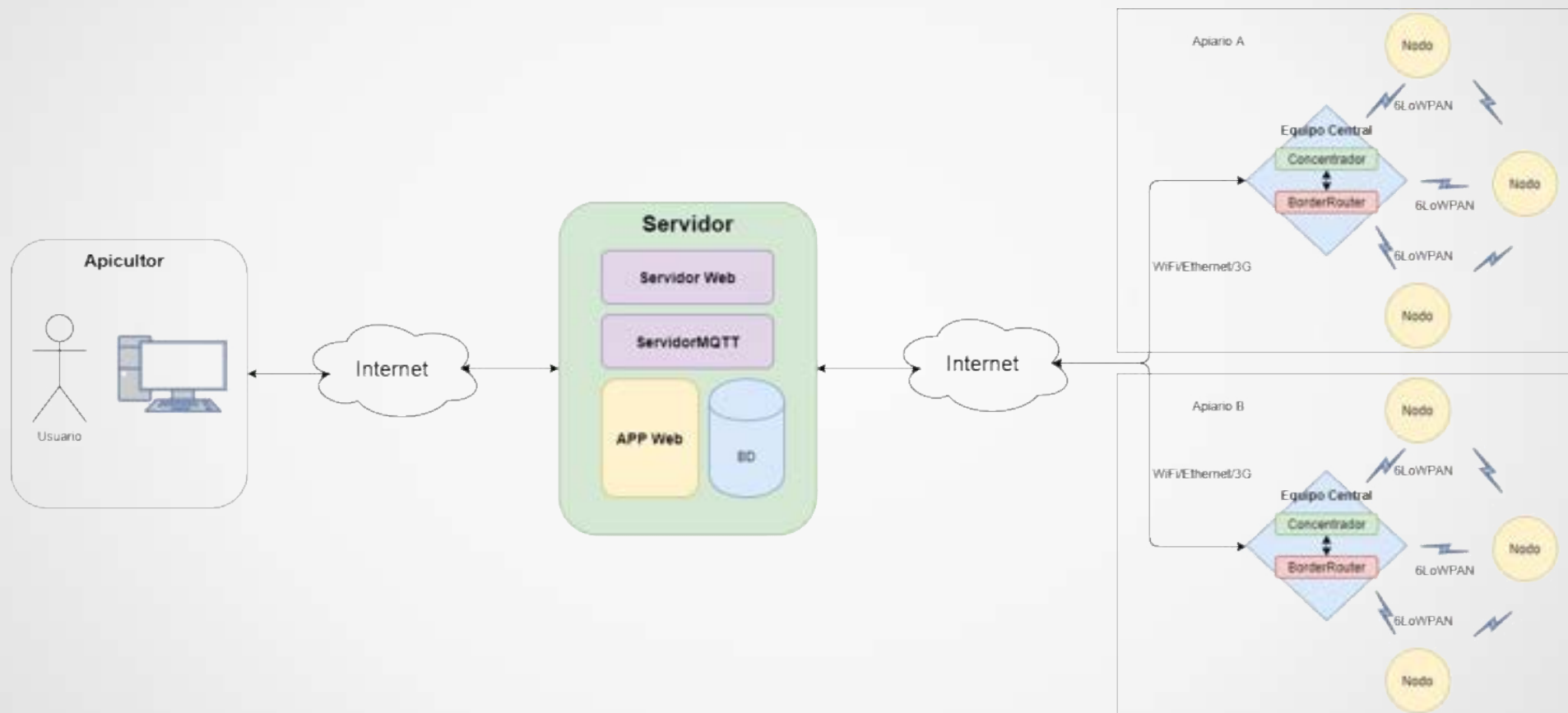


Apicultura: solución

- Diseño hardware:
 - nodo sensor propio
 - CC1350 (Cortex+sub-GHz)
 - sensores:
 - temp: DS18B20 (1-wire)
 - peso: strain gages + Hx711
 - alimentación: batería (+ solar)
- Software
 - ContikiOS + 6lowpan (TSCH)
- Base:
 - similar a anterior (actualizada)



Apicultura: solución



Programa CSIC: apoyo grupos inv.

- Proyecto: Grupo de Microelectrónica
 - responsables: Fernando Silveira y Leonardo Steinfeld
 - duración: 4 años (hasta 04/2023)
 - áreas de trabajo: cuatro
- Lineas en área de trabajo IoT
 - Internet de las cosas y nuevas tecnologías de comunicación.
 - Redes de sensores inalámbricos: protocolos de comunicación.
 - Aplicaciones de sistemas embebidos e IoT.
- ELIoT (Embedded systems Laboratory on Internet of Things)
 - Puesta en marcha con diferentes tecnologías de comunicación
 - IEEE 802.15.4, LoRaWAN, LTE/NB-IoT, etc

Resumen

- Capacidades:
 - hardware/software en Internet de las cosas
 - especializados en las “cosas” y su conexión a “Internet”
- Financiación
 - Proyecto Grupo de Microelectrónica
 - insumos y costos fabricación (hardware)
 - RRHH existentes: dedicación limitada a **nuevas tareas**

Resumen (cont.)

- Proyectos:
 - Monitoreo microclimático
 - inactivo pero viable reactivar (a evaluar)
 - Monitoreo de plagas
 - inactivo y con menos relación con “cliente”
 - Colmena digital
 - prototipos (cuatro) equipo de colmena en prueba (estudiantes)
 - contra-parte agronómica (F. Agronomía): **gran interés**
 - Otros (cercanos)
 - a consultar...

Muchas gracias



Vista del balneario Piriápolis (cerca de Punta del Este) y atrás la Sierra de las Ánimas

- Contacto: leo@fing.edu.uy / ie.fing.edu.uy