

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FRSN – FACULTAD REGIONAL SAN NICOLÁS

G.A.D.I.B

GRUPO DE ANÁLISIS, DESARROLLOS e INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS

INTEGRANTES:

Dr Carlos D'Attellis

Ing. Sergio Ponce

Ing. Mauricio Caggioli

Sr. Víctor Arévalo

Sr. Martín Roberti

Sr. Bernardo Lina Anggeli

Actividades del Grupo

- Estudio de algoritmos para detección de eventos en señales electrofisiológicas.
- Fabricación propia del hardware a escala prototipo necesario para llevar a cabo las actividades.
- Consulta sobre normas de seguridad, esto se realiza con el apoyo del LEDIB que es un grupo relacionado al tema.
- Presentación a jornadas, congresos, y talleres relacionados con la bioingeniería.
- Incorporar contenidos a la carrera de grado Ing. Electrónica, Ej: Electrónica Aplicada 2 – TP n° 1: Aplicación del bioamplificador.
- Búsqueda continua de nuevas tecnologías y aportes en el ámbito electromédico.

Logros, Avances y Objetivos

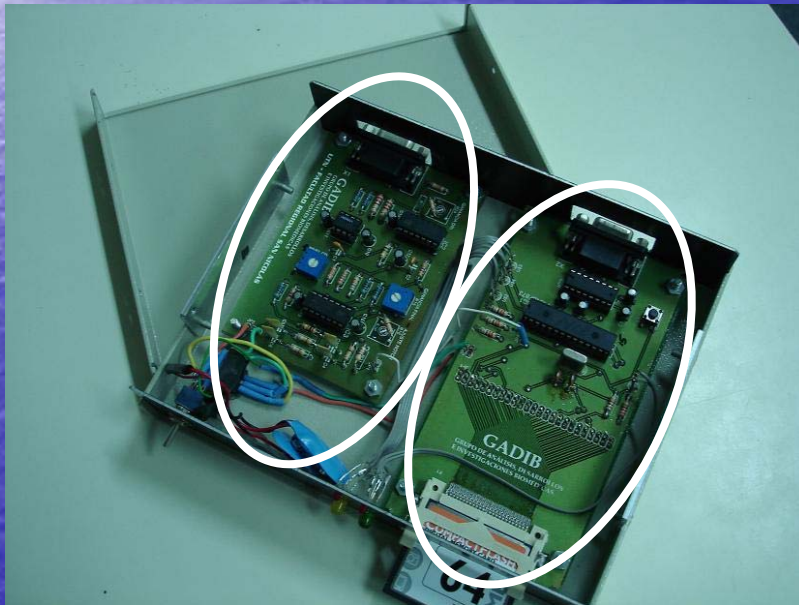
- 1 Finalización electroc. digital de 1 canal
- 2 Software de Adquisición, visualización e impresión
- 3 Análisis de la señal, Transformada Wavelets
- 4 Aportes Académicos
- 5 Colaboración con Hospitales
- 6 TELEMEDICINA

1 Finalización del electrocardiógrafo digital de 1 canal - Prototipo

Compuesta por:

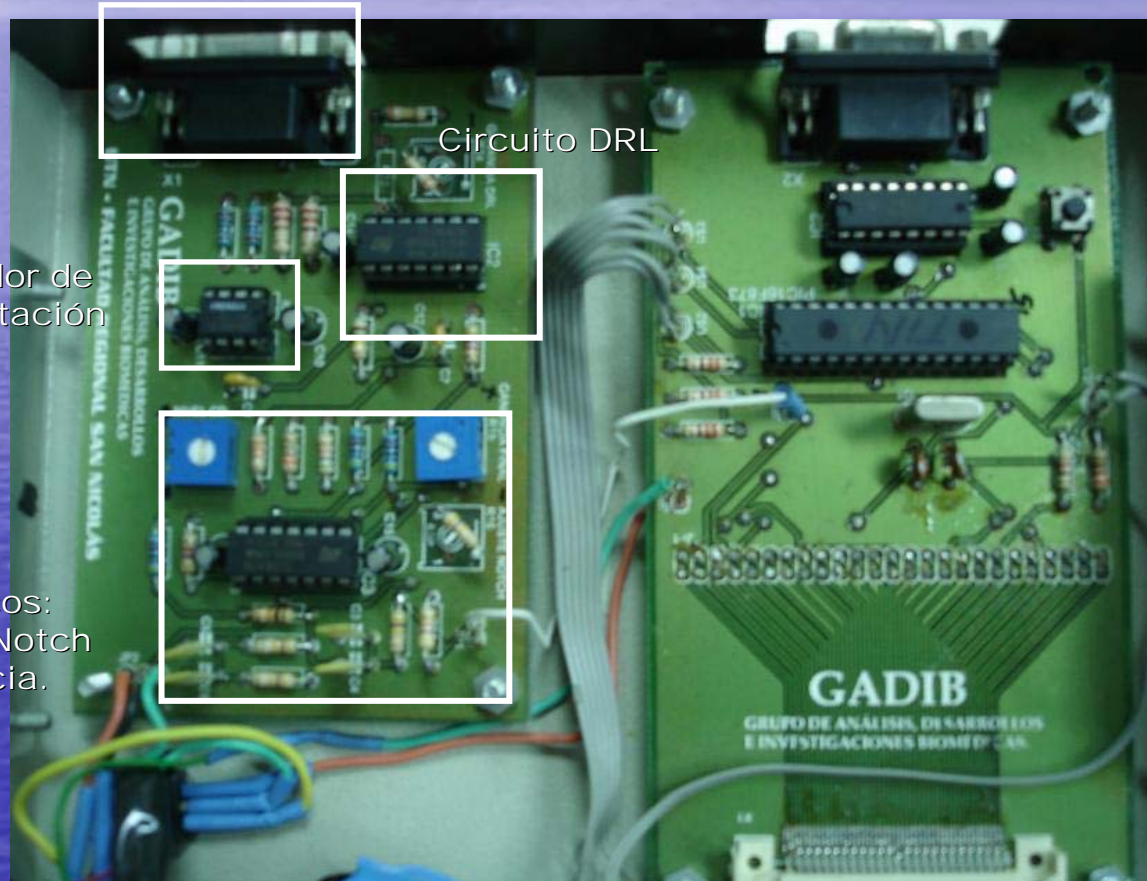
Etapa analógica

Etapa Digital



Observación detallada de la etapa analógica:

Conector DB9
Cable Paciente



Circuito DRL

Amplificador de Instrumentación
INA 111

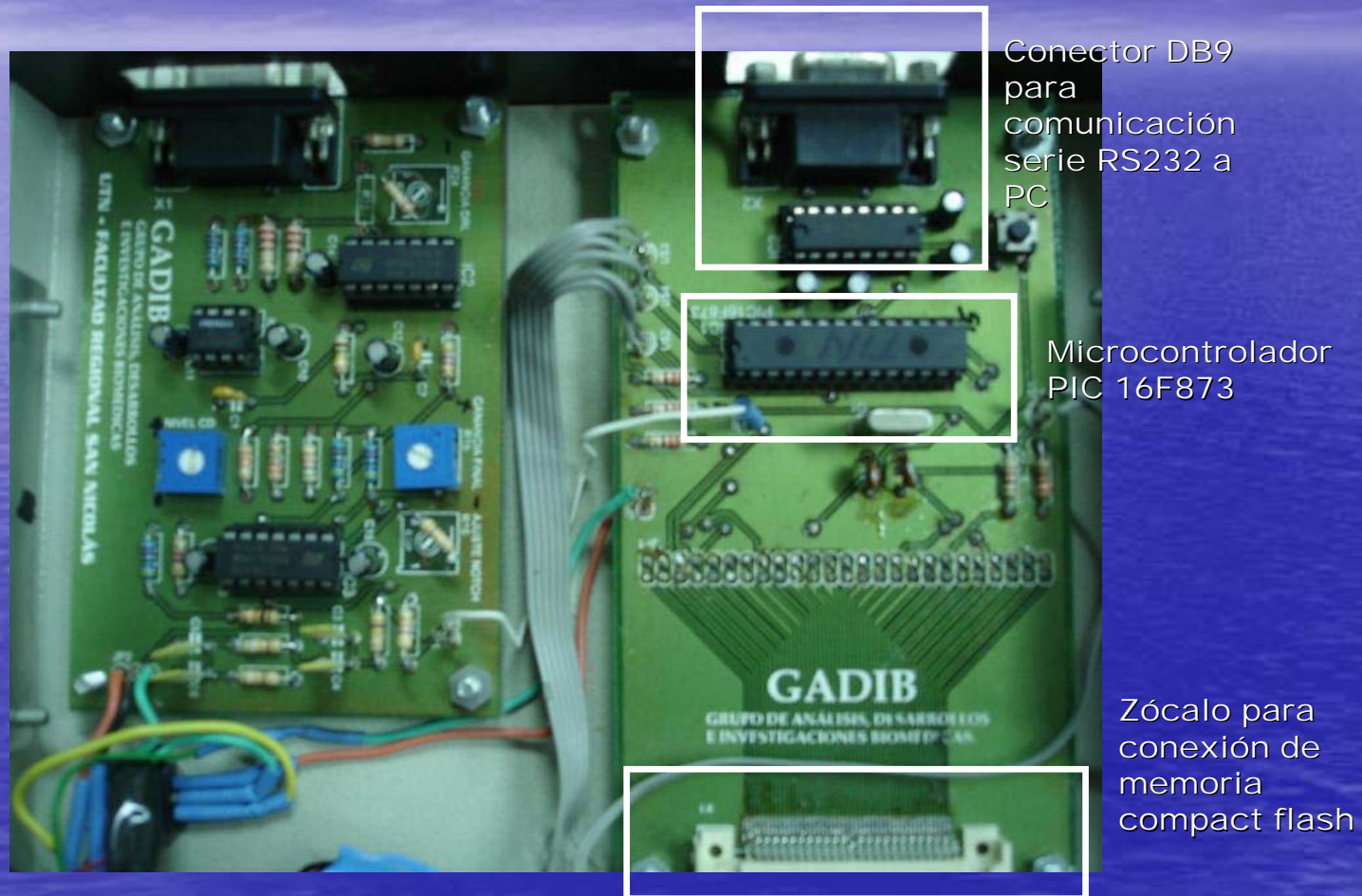
Filtros Analógicos:
PA, PB, Notch
y ganancia.

Ambas placas fueron fabricadas por el grupo usando serigrafía. (Doble Faz)

Características Técnicas de la Etapa Analógica

- Amplificador de entrada construido con AI de ganancia ajustable. $A_v = 25$ (uso normal).
- Filtro activo pasa-altos de 1 orden, $F_L = 0,3$ Hz
- Filtro activo pasa-bajos de 1 orden, $F_h = 105$ Hz
- Filtro Notch (muesca) tipo doble T ajustado a 50 Hz.
 $Q = 1$
- 2º Etapa de Ganancia Ajustable, $A_v = 80$ (uso normal).
- Ganancia DRL $A_v = -39$

Observación detallada de la etapa digital:



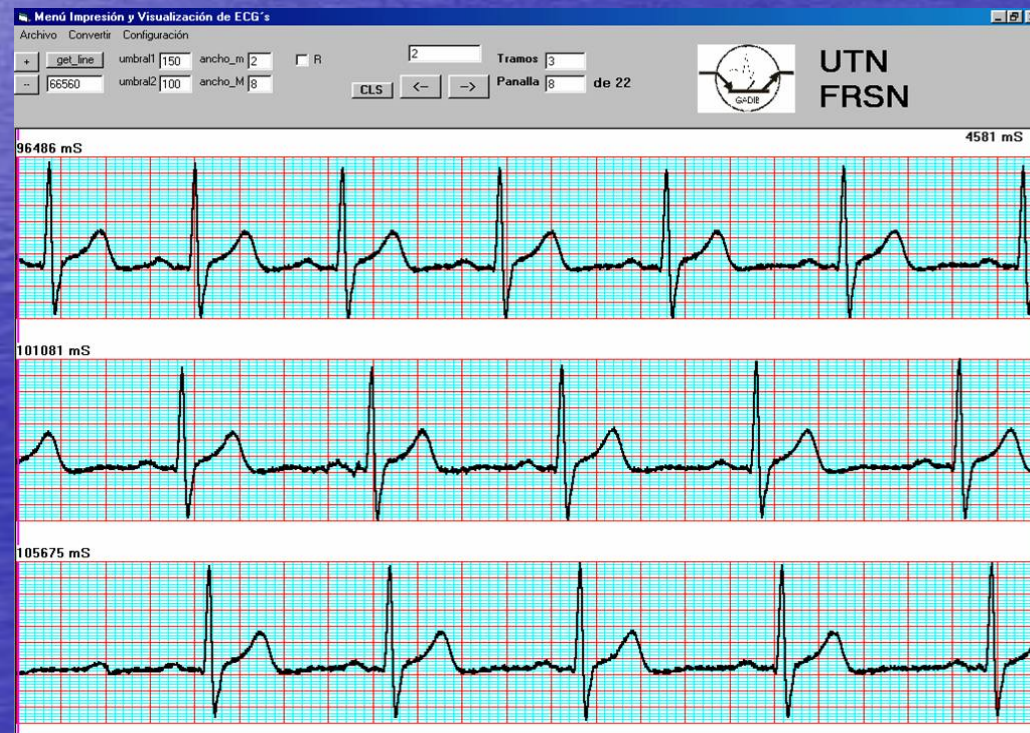
Ambas placas fueron fabricadas por el grupo usando serigrafía. (Doble Faz)

Características Técnicas de la Etapa Digital

- Frecuencia de muestro: 250 S/seg
- Resolución ADC: 8 bits
- Comunicación serie a PC vía RS232.
- Almacenamiento en memoria Compact Flash.

2 Software

Se desarrolló una interface en Visualbasic que permite visualizar e imprimir la señal enviada desde el equipo a través del puerto serie.

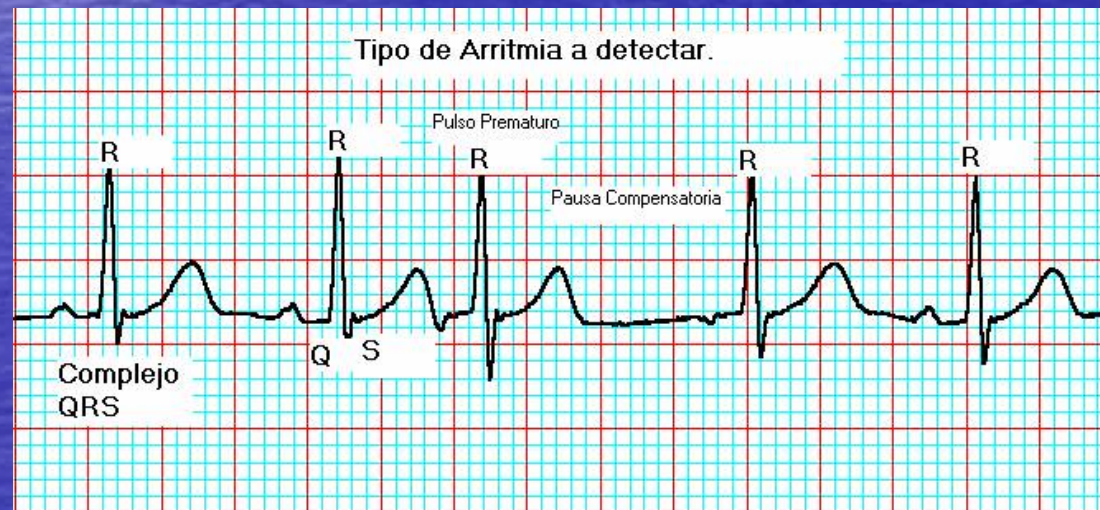


3 Análisis de la Señal

Una vez adquirida la señal, existe la posibilidad de guardarla en un archivo.

Este archivo se procesa usando la transformada ondita (Wavelets), para detectar eventos como por ejemplo Arritmias.

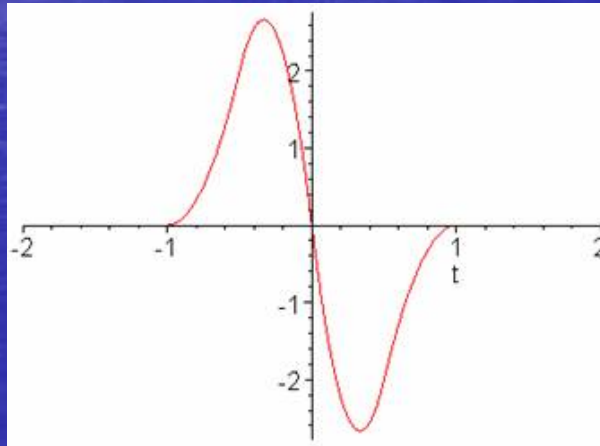
Ejemplo de Arritmia:



Análisis

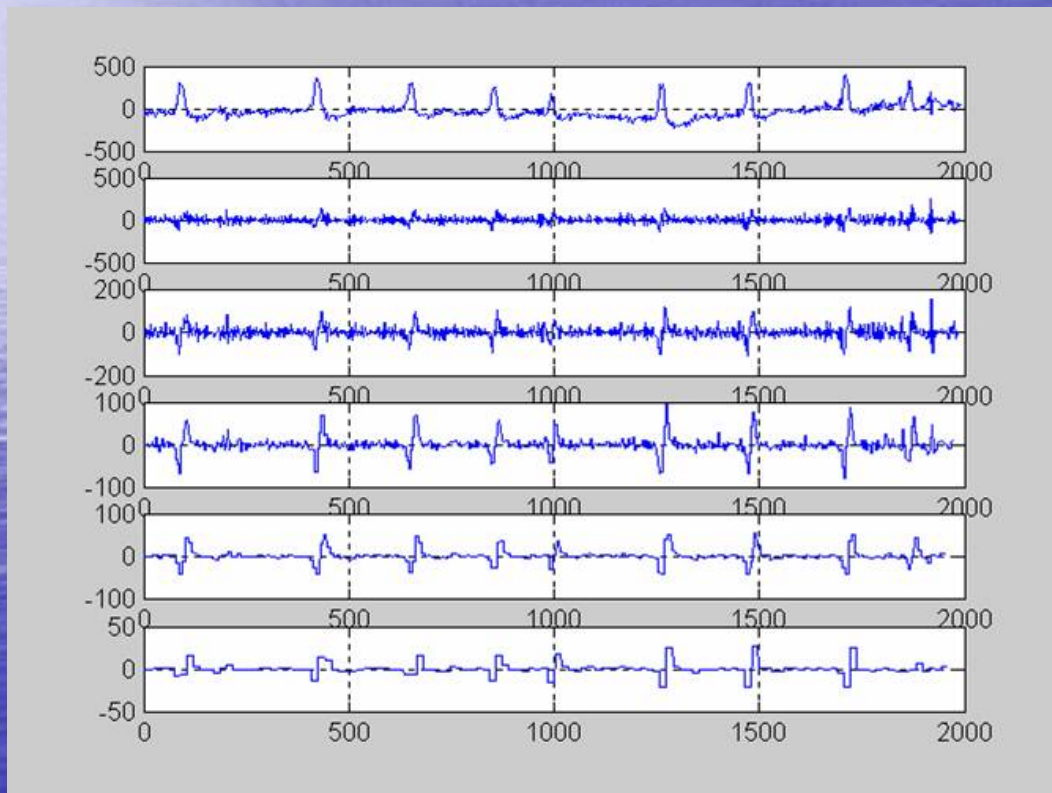
Las pruebas de detección del complejo QRS se han realizado con un grado de certeza satisfactorio.

La ondita utilizada es la función derivada de una Gaussiana.



Análisis

Aplicación del Algoritmo Wavelet.



Los máximos de la señal corresponden a los cruces por cero de la transformada Wavelets.

4 Aportes Académicos

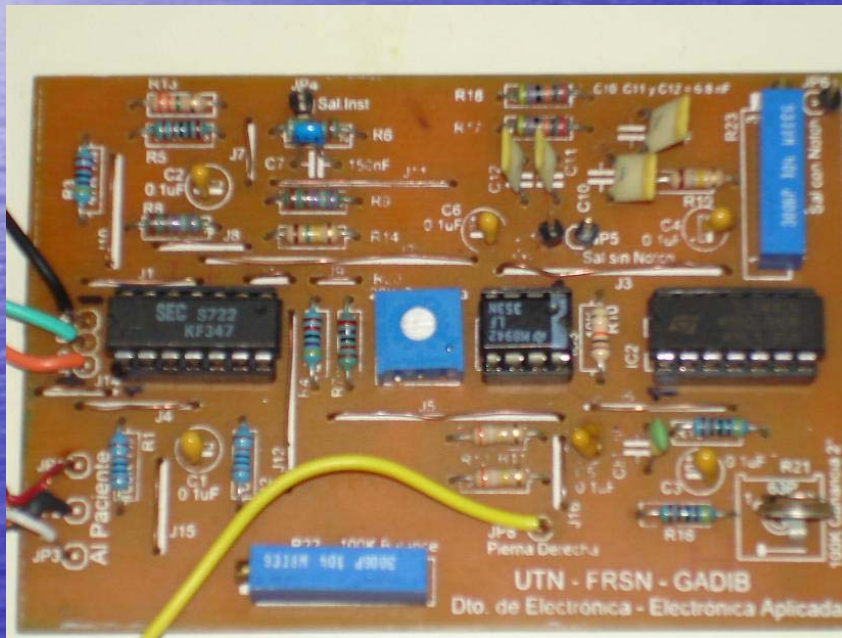
Como actividad complementaria, el grupo GADIB busca volcar contenidos a la carrera de grado.

Es así como en el año 2004 iniciamos esta tarea desde la cátedra Electrónica Aplicada 2.

La propuesta fue armar un bioamplificador de diseño propio, el cual fue mejorado año a año. Esta iniciativa mostró gran entusiasmo en los alumnos.

Aportes académicos

Actualmente el circuito evolucionó hasta convertirse en la placa mostrada en la fotografía.



Esta placa permite hacer un uso didáctico, agilizando el desarrollo del trabajo práctico.

PCB fabricado por el GADIB y luego armado por los alumnos. Se armaron en total 4 placas.

Aportes académicos

Conclusiones

- Interés de los alumnos por las aplicaciones biomédicas de la electrónica.
- Se calcula un AI y se lo implementa prácticamente con Amp.Op.
- Se introduce prácticamente el uso de filtros activos analógicos.
- Rápida asimilación del funcionamiento del circuito.
- Rápido desarrollo del trabajo práctico.
- Se motiva a los alumnos para que propongan futuras mejoras del circuito.
- Para 2007, se pretende que este circuito brinde las mismas condiciones de seguridad que poseen los equipos comerciales. Esto permitirá comprender más profundamente la teoría y acercarse a la práctica tal como se presenta.

5 Colaboración con Hospitales

El GADIB, en conjunto con CNEA y bajo el convenio entre la UTN y el ministerio de Salud de la Prov. de Buenos Aires, realiza tareas de investigación que culminan en desarrollos que facilitan el desempeño y mejora de equipos hospitalarios.

Un importante proyecto está relacionado con los transductores piezoeléctricos usados en monitoreo de pre-parto.

6 TELEMEDICINA

Objetivo: Monitorear remotamente, desde una PC con acceso a Internet, la señales cardíacas de un paciente.

Método: Hacemos uso de la red de telefonía celular para transmitir datos por TCP/IP con un módulo GPRS conectado a nuestro hardware propietario.

Por otro lado, tenemos una PC con IP público para poder establecer una comunicación por sockets con el dispositivo a través de Internet y visualizar las señales.

Telemedicina

Software: Se visualizan las señales en tiempo real, funcionando el sistema de esta manera como un electrocardiógrafo digital remoto.

El estudio se puede almacenar como archivo para posteriormente visualizarlo e imprimirlo.

El archivo puede ser leído por otro software como Excel o Matlab.

Ventajas de un sistema ECG remoto

- **Comodidad para el paciente. Mejorando la calidad de vida en pacientes con poca movilidad.**
- **Reducción de costos.**
- **Optimización en el uso de las camas de los hospitales y salas de guardia.**
- **Dirigido a pacientes coronarios y ancianos.**
- **Monitoreo de ECG en pacientes ubicados en zonas de acceso dificultoso o alejado. Ejemplo, zonas rurales distantes, isla, etc. Con o sin señal de GSM gracias al uso de la memoria Compact Flash.**
- **Base de datos en el centro primario de salud**

Telemedicina → Base de Datos Actual

Buscador de estudios

Nueva Busqueda

Tipo de Busqueda:
Busqueda Local
Busqueda en Internet

Apellido: Ponce
Nombre: Sergio
DNI: 12120221
Lugar: Hospital1
Fecha: 27_08_04
Hora: 20:35:41

Ver Detalles

Busqueda finalizada
Es correcto el resultado de la busqueda?

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional San Nicolás - Holter

Martes 22 de Junio de 2004

Menú Principal
Pacientes
Lista de pacientes

Ficha Principal: Datos Personales

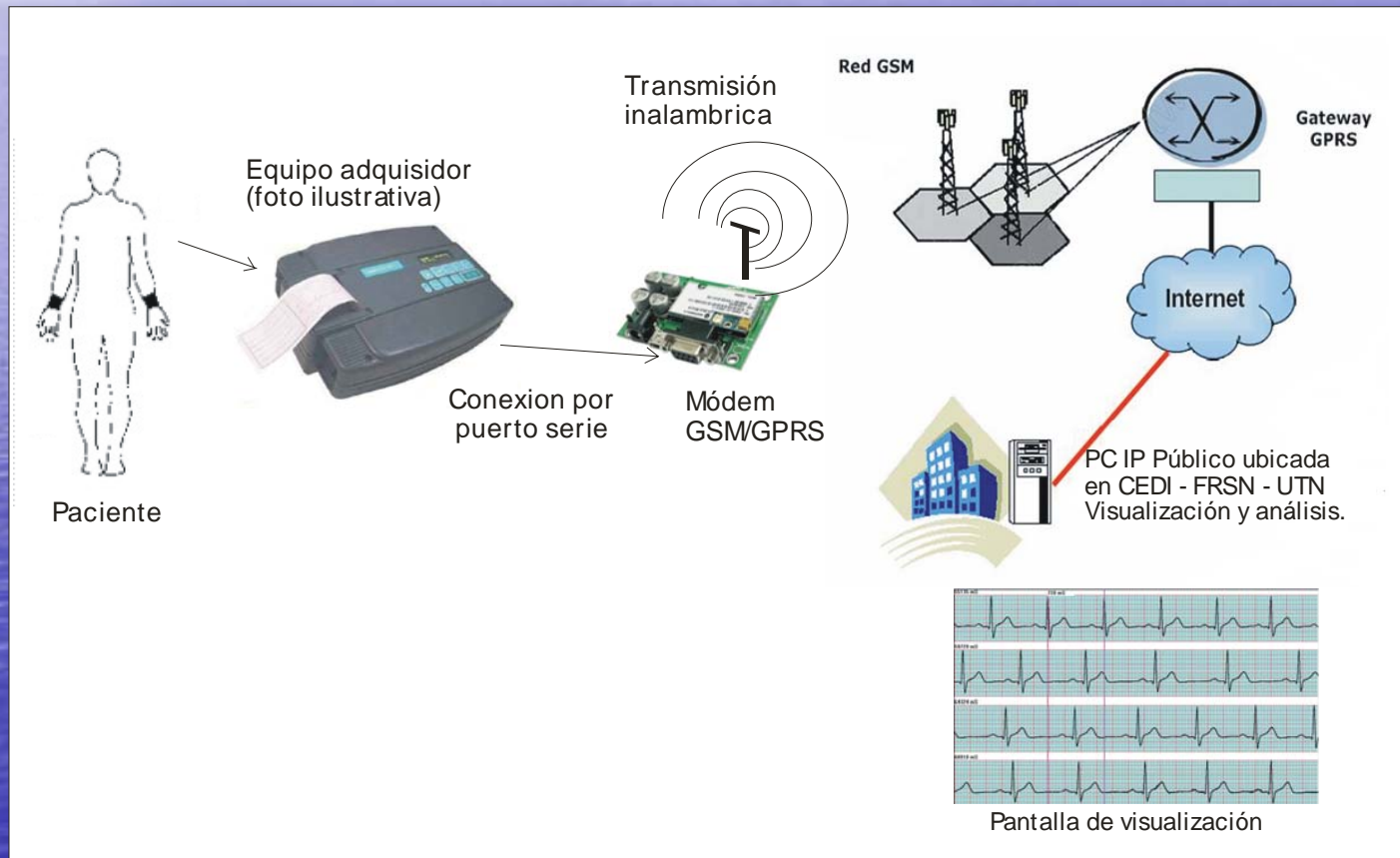
DNI	Nombres	Apellido	Fecha Nacimiento	Sexo
23262577	Jordán Martín	Tello	04/17/1973	Masculino
Teléfono	E-mail	Estado Civil	Trabaja?	Donante?
422703 / 15663375	jtello@frn.UTN.edu.ar	Casado/a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Domicilio	Localidad	Cod. Postal	Provincia	
25 de mayo 337 bis	San Nicolás	2900	Bs. As.	
Grupo Sanguíneo	Factor RH			
0	-			

Menú de Carga
Ficha Personal | Patologías | Antecedentes | Ex. Clínico | Ex. Físico | Laboratorio | Holter

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional San Nicolás

06:13 p.m.

TELEMEDICINA → ¿Qué está hecho hoy?



TELEMEDICINA → ¿Qué está hecho hoy?

Equipo real



Telemedicina → ¿Hacia donde vamos ?

- Pasar de un prototipo de un canal a un equipo de varios canales que permita transmitir varias señales al mismo tiempo.
- Unificar en el equipo receptor en un único paquete de Soft los módulos de análisis de señales y diagnóstico, base de datos, visualización e impresión.
- Considerar la posibilidad de encriptación de datos.
- Considerar la posibilidad de detección y corrección de errores.
- Instalar un sistema base de prueba en San Nicolás

Fin

En nombre de todos los
Integrantes del GADIB

Muchas Gracias !!!

gadib@frsn.utn.edu.ar