



iCrCThings

PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIOS CERRADOS Y MONITOREO EN TIEMPO REAL. CASO DE ESTUDIO FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS (UNAB).

 **Cristian Rene Calderón Calderón**

Director
Rene Alejandro Lobo Quintero
Grupo
PRISMA



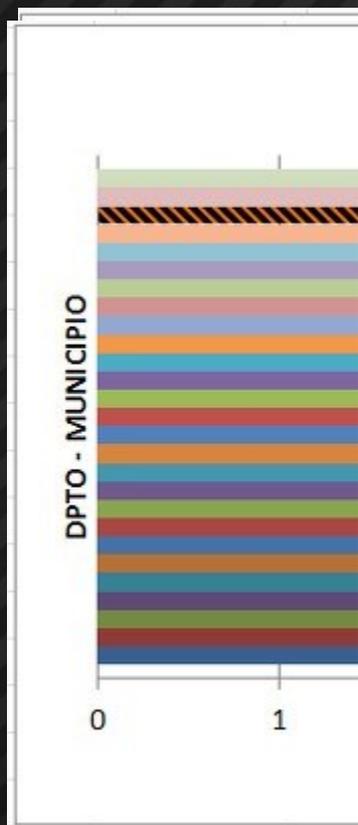
CONTENIDO

- Planteamiento del problema y justificación
- Objetivos
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo futuro
- Referencias

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

- Un **espacio confinado con permiso requerido** es aquel que contiene una atmósfera peligrosa y que, debido a su configuración, supone un riesgo para las personas que ingresan en él ya que pueden quedar atrapadas o sufrir distintos problemas de salud. (consultores, 2015)

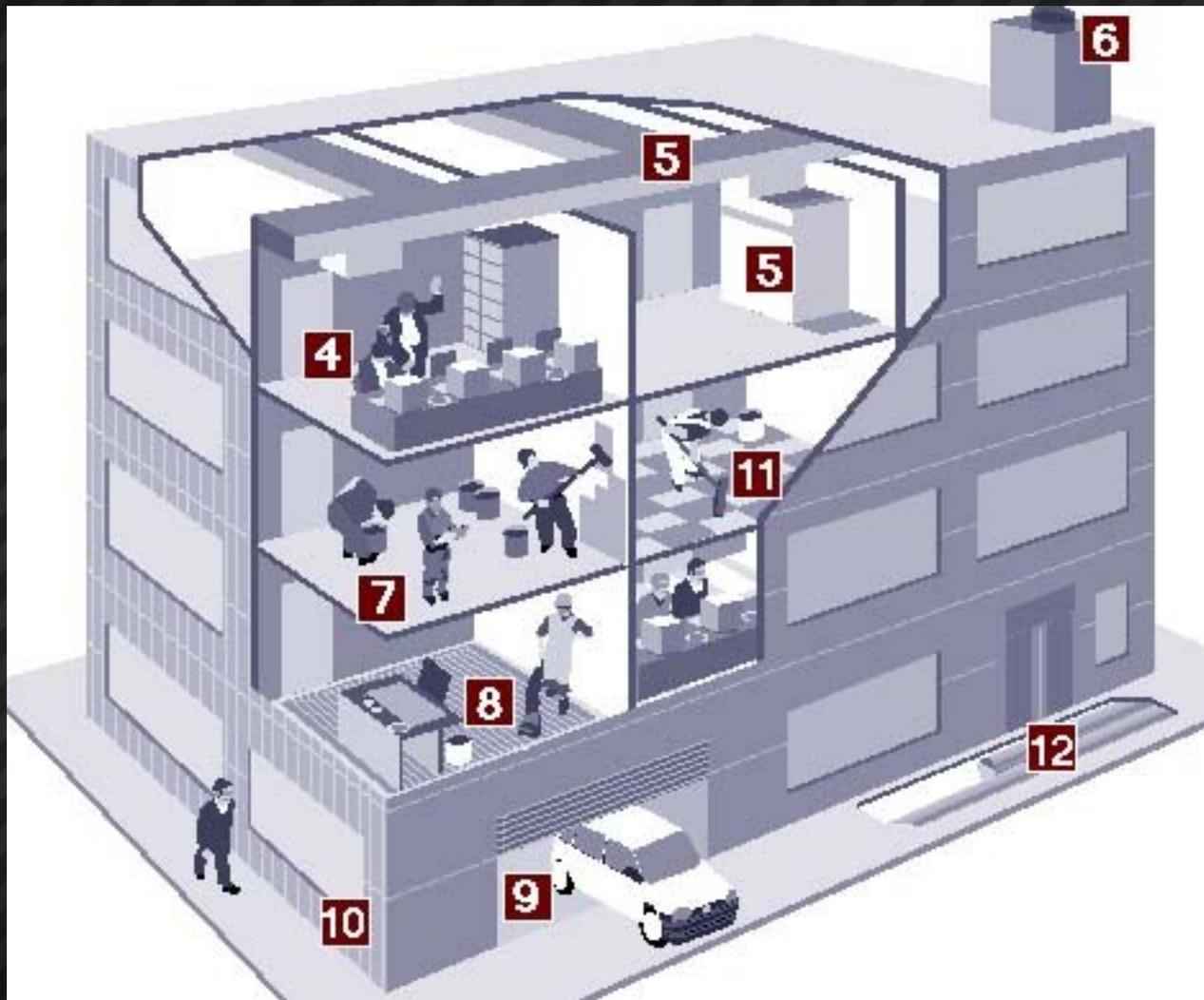
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN



DPTO	MUNICIPIO	PROMEDIO HISTÓRICO MAYO	PROMEDIO MAYO 2015 (01 al 15)	ANOMALÍA MAYO 2015 (01 al 15)
Tolima	Natagaima	33,0	38,5	5,5
Tolima	Espinal	31,1	36,2	5,1
La Guajira	Urumita	33,1	37,9	4,8
Cesar	Valledupar	34,1	38,2	4,1
Boyacá	Duitama	14,7	18,7	4,0
Vichada	Puerto Carreño	32,2	35,9	3,7
Córdoba	Montería	32,9	36,1	3,1
Magdalena	Santa Marta	32,9	35,8	2,8
Risaralda	Pereira	25,9	28,6	2,7
Tolima	Ibagué	28,2	30,9	2,6
Norte de Santander	Cúcuta	33,1	35,7	2,6
Valle del cauca	Palmira	29,3	31,9	2,6
Nariño	Pasto (Chachagui)	23,7	26,3	2,6
Arauca	Arauca	31,2	33,7	2,5
Antioquia	Medellín	27,8	30,3	2,5
Tolima	Ibagué	29,2	31,6	2,4
Boyacá	Paipa	21,2	23,6	2,4
Quindío	Armenia	27,3	29,6	2,3
Valle del Cauca	Tulua	29,3	31,6	2,3
La Guajira	Riohacha	33,5	35,7	2,1
Casanare	Yopal	30,5	32,6	2,1
Cundinamarca	Facatativá	17,7	19,8	2,1
Risaralda	Pereira	29,6	31,7	2,1
Santander	Barrancabermeja	31,8	33,9	2,1
Santander	Bucaramanga	25,6	27,7	2,1
Bogotá DC	Bogotá DC	18,6	20,6	2,1
Valle del Cauca	Cali	29,4	31,4	2,1

- Valle del cauca Cali
- Bogotá DC Bogotá DC
- Santander Bucaramanga
- Santander Barrancabermeja
- Risaralda Pereira
- Cundinamarca Facatativá
- Casanare Yopal
- La Guajira Riohacha
- Valle del cauca Tulua
- Quindio Armenia
- Boyacá Paipa

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN



OBJETIVOS

General

- Diseñar e implementar prototipo de sistema informático para la captura de información ambiental en espacios cerrados y monitoreo en tiempo real. Caso de estudio FIS.

OBJETIVOS

Específicos

- ✓ Caracterizar condiciones de temperatura y humedad en espacios cerrados caso de estudio FIS.
- ✓ Analizar y diseñar un sistema informático en función de: requerimientos funcionales, modelo de base de datos, arquitectura web, y arquitectura móvil (Android).
- ✓ Implementar el prototipo de sistema informático para la toma de información ambiental en espacio cerrado y realizar pruebas funcionales en la FIS.

DISEÑO METODOLÓGICO

01

Revisión bibliográfica de condiciones térmicas (Humedad, Temperatura). En espacios cerrados.

02

Analizar y diseñar la arquitectura tecnológica.

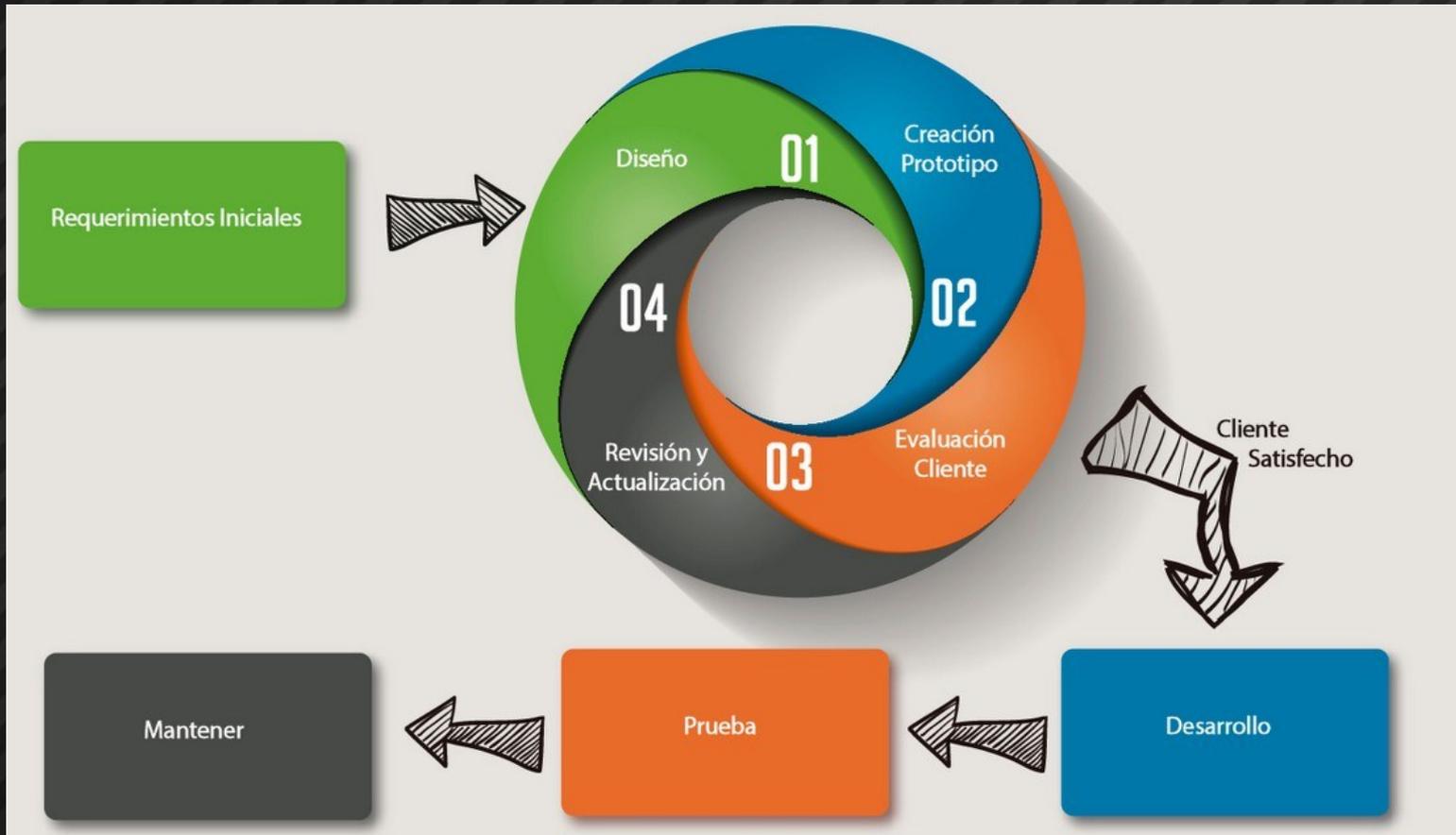
Configuración y desarrollo de la plataforma web y móvil.

03

Analizar, diseñar Montaje y prueba del dispositivo.

Configurar sistema de alertas ante un evento fuera de rango.

DISEÑO METODOLÓGICO PROTOTIPO



RESULTADOS

- I. **CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN INTERIORES.**

- II. **ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).**

- III. **IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIO CERRADO Y REALIZAR PRUEBAS FUNCIONALES EN LA FIS.**

I. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN INTERIORES.

Dentro de las condiciones de trabajo, la temperatura es un factor determinante en el rendimiento de un trabajador. Temperaturas muy altas o demasiado bajas repercuten en el operador de manera perjudicial, no solo para su labor sino también en su salud.

$$A = M \pm R \pm C - E$$

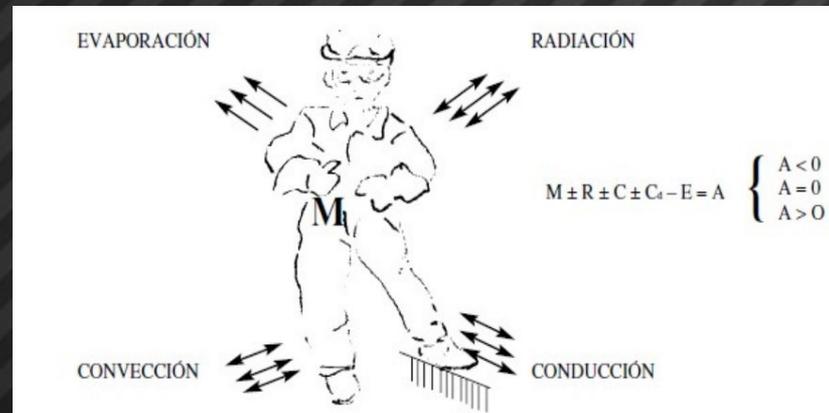
$$M \pm R \pm C - E > 0$$

No hay equilibrio térmico → Estrés térmico por calor.

Se gana calor.

El organismo incrementa la temperatura

Ecuación de balance térmico



I. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN INTERIORES.

Temperatura ambiente:

Es la temperatura experimentada por una persona en un ambiente dado resultado del intercambio de calor por conducción (a través de pisos o herramientas) y radiación (Muros, plafones, sol).

Temperatura efectiva

Temperatura representada por el efecto combinado de la temperatura ambiente, la humedad relativa de 20% a 60% y el movimiento del aire.

Humedad relativa

La humedad relativa es el porcentaje de la masa de vapor de agua que hay en un volumen de aire, y la que este tendría si estuviera saturado.

I. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN INTERIORES.

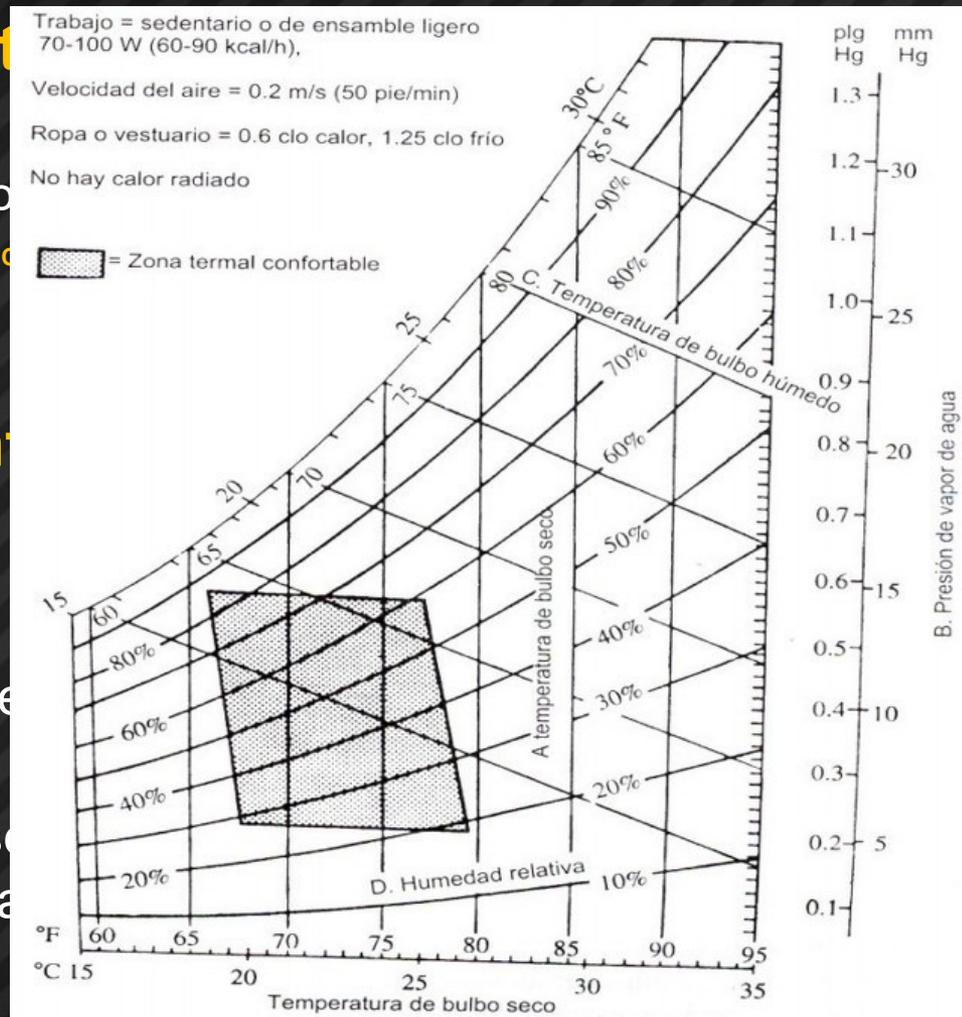
Zona confort

Es el intervalo no
18.8 °C y 22.9 °C

Zona de confort

Para el estudio
térmico para áreas
horas.

Este intervalo se
con una humedad



an temperaturas de
termostática.

a zona de confort
dentario durante 8

18.8 °C y 26.1 °C,

II. ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).

Requerimientos del sistema

Arquitectura del sistema

Prototipo iCrCThings



Modulo servidor

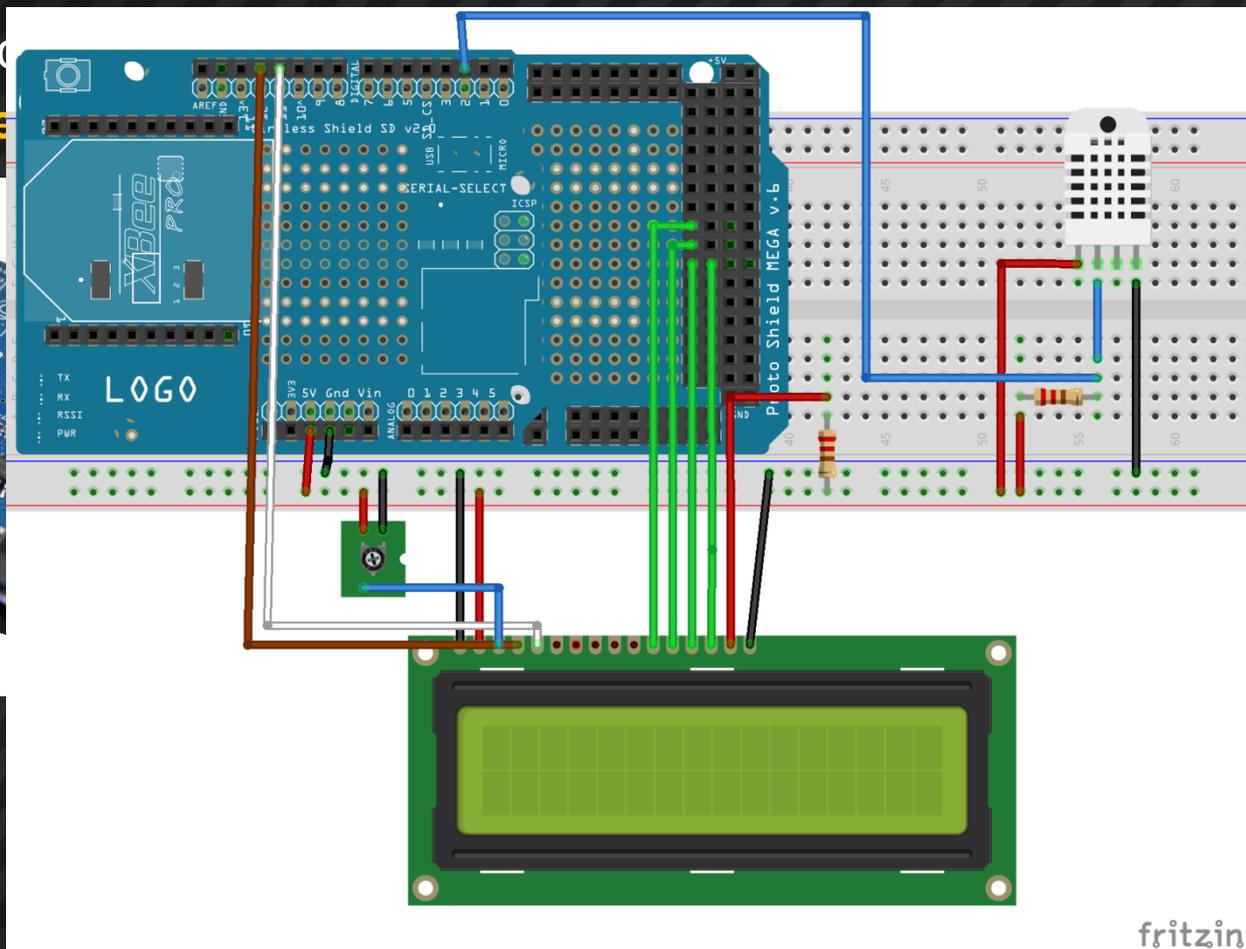


Aplicación Móvil



II. ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).

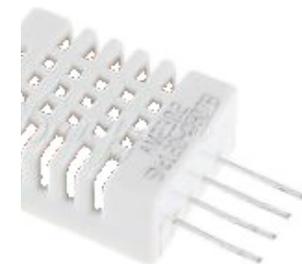
Hardware de
Arduino me



DHT22

Sketch iCrCThings

fritzing



II. ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).

Base de Datos

ICrCThings MySQL

Usuarios

Sensores

#	Nombre	Tipo de dat...	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	id	INT	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	user	INT	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
3	passwd	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
4	tipo	INT	20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

#	Nombre	Tipo de dat...	Longitud/Co...	Sin signo	Permitir...	Relle...	Predeterminado
1	id	DOUBLE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	temperatura	VARCHAR	45	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
3	humedad	VARCHAR	45	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
4	presion	VARCHAR	45	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
5	fecha	DATE		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
6	hora	TIME		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

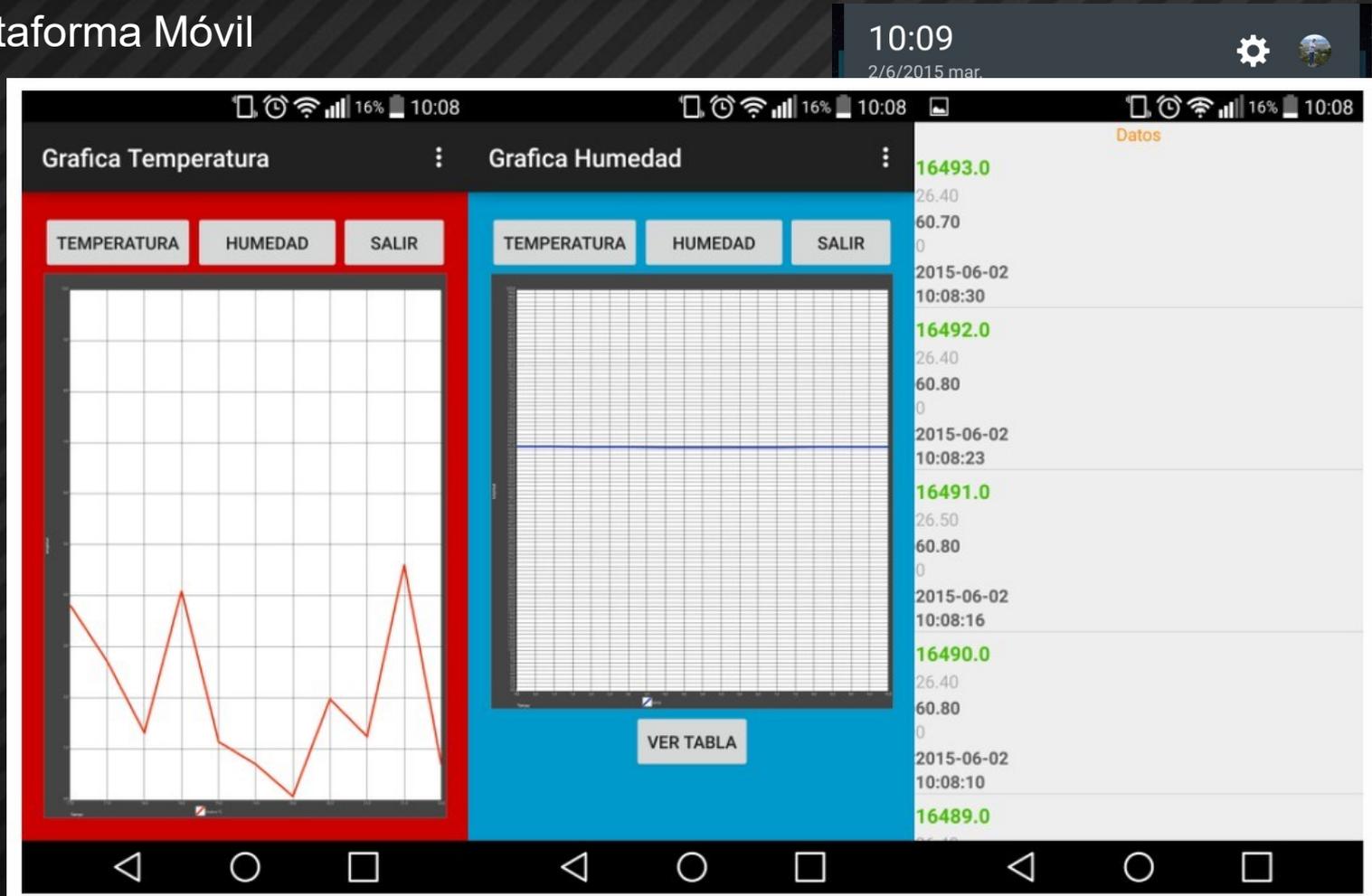
II. ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).

Plataforma Web



II. ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).

Plataforma Móvil



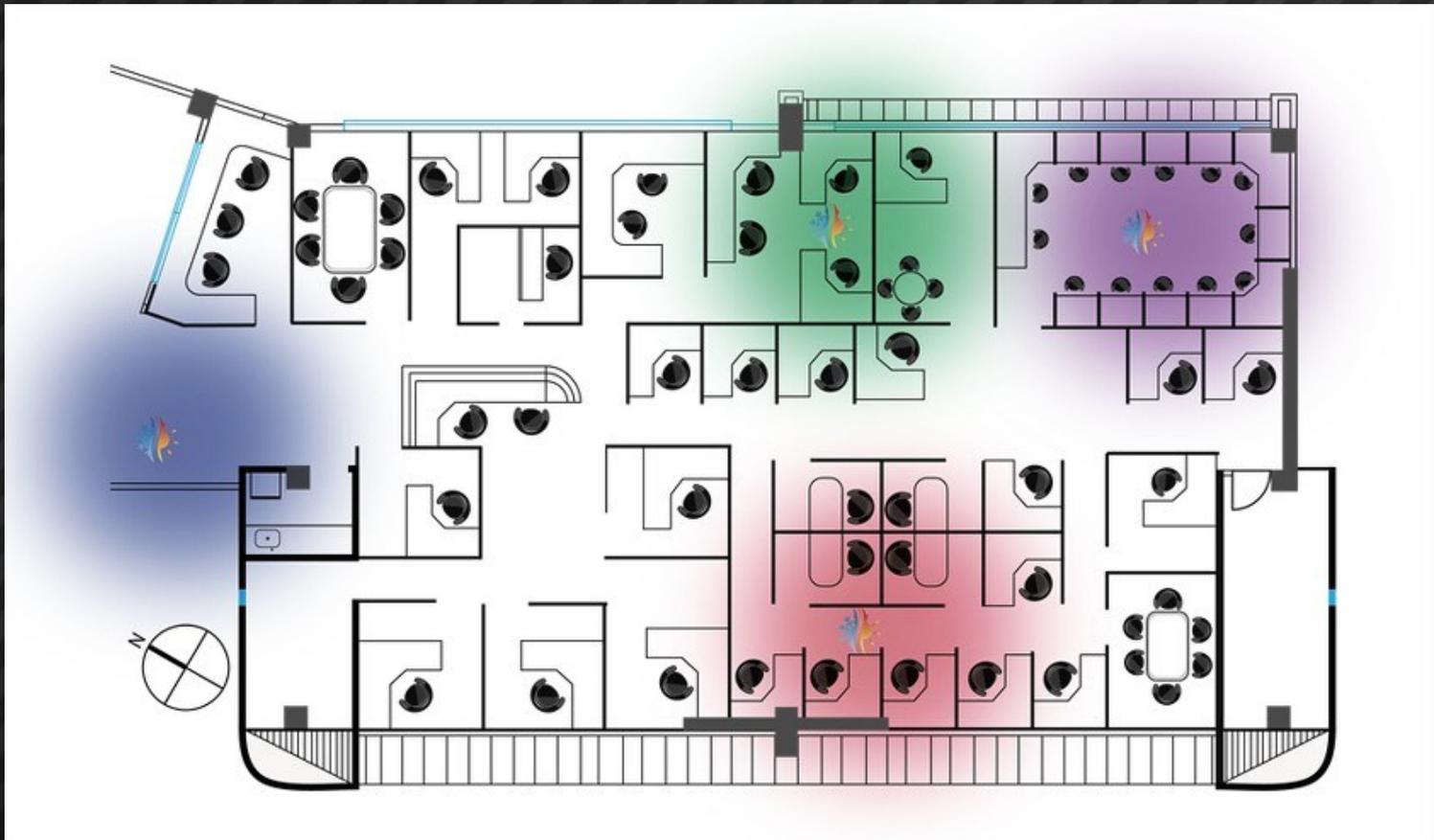
II. ANALISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO EN FUNCIÓN DE: REQUERIMIENTOS FUNCIONALES, MODELO DE BASE DE DATOS, ARQUITECTURA WEB, Y ARQUITECTURA MÓVIL (ANDROID).

Diagrama general sistema de monitoreo



III. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIO CERRADO Y REALIZAR PRUEBAS FUNCIONALES EN LA FIS.

Plano piso 2° Facultad Ingeniería Sistemas (UNAB)



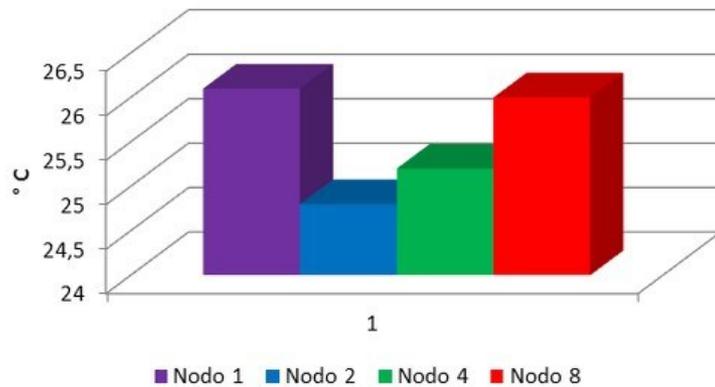
III. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIO CERRADO Y REALIZAR PRUEBAS FUNCIONALES EN LA FIS.

Resultado temperatura y humedad relativa estabilidad Ping servidor-Nodo

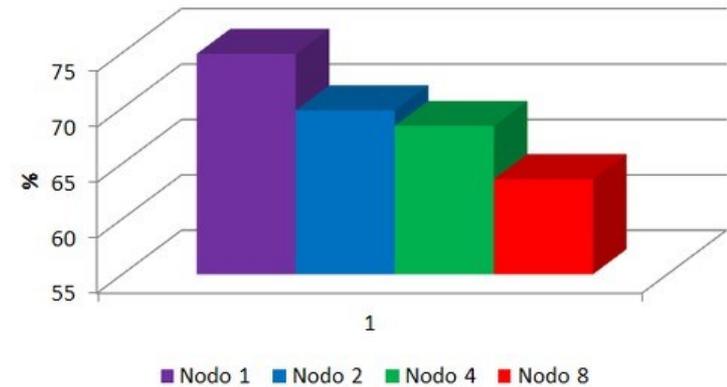
Temperaturas (°C) Nodos							
Etapa		Mañana			Tarde		
# Sensor	Nodo	T. máx.	T. min.	T. pro.	T. máx.	T.min.	T. pro.
Nodo 1		26,1	24,7	25,16	25,4	25,3	25,35
Nodo 2		24,8	24,6	24,68	26,6	26	26,45
Nodo 4		24,8	25	25,11	26,4	26	26,13
Nodo 8		26	25,6	25,75	27,6	25,9	26,20
Humedad (%) Nodos							
Etapa		Mañana			Tarde		
# Sensor	Nodo	H. máx.	H. min.	H. pro.	H. máx.	H. min.	H. pro.
Nodo 1		74,9	63,8	68,00	67,9	67,3	67,57
Nodo 2		69,8	65,9	68,83	65,1	62,7	63,31
Nodo 4		68,4	66,4	67,24	65,8	64,2	65,39
Nodo 8		63,6	62,8	63,26	73,3	65,6	66,80

III. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIO CERRADO Y REALIZAR PRUEBAS FUNCIONALES EN LA FIS.

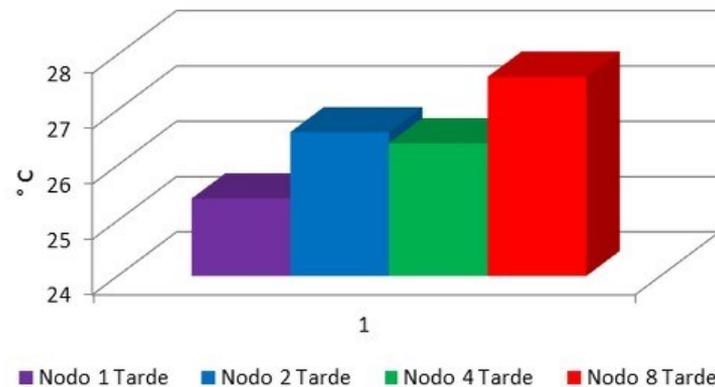
T. Máxima Mañana



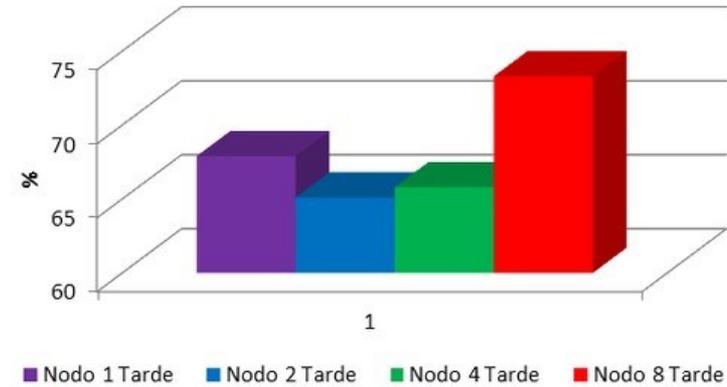
HR. Máxima Mañana



T. Máxima Tarde

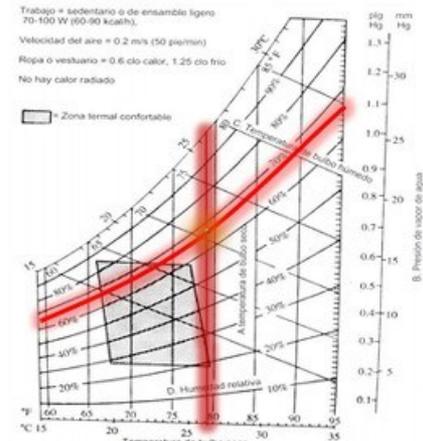
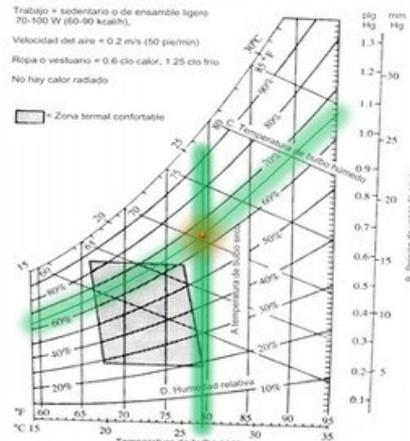
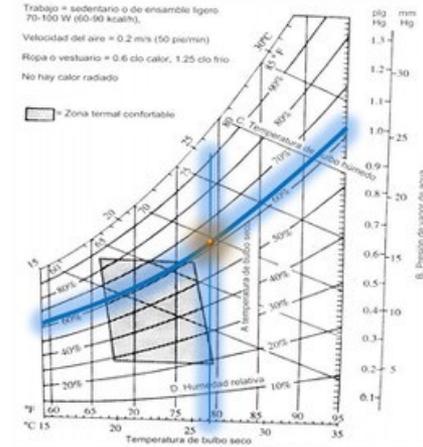
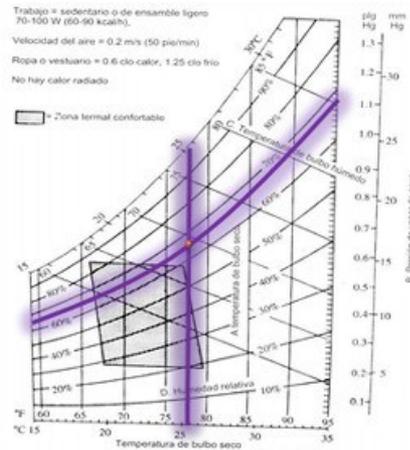


HR. Máxima Tarde



III. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIO CERRADO Y REALIZAR PRUEBAS FUNCIONALES EN LA FIS.

Zona confort térmico norma estándar

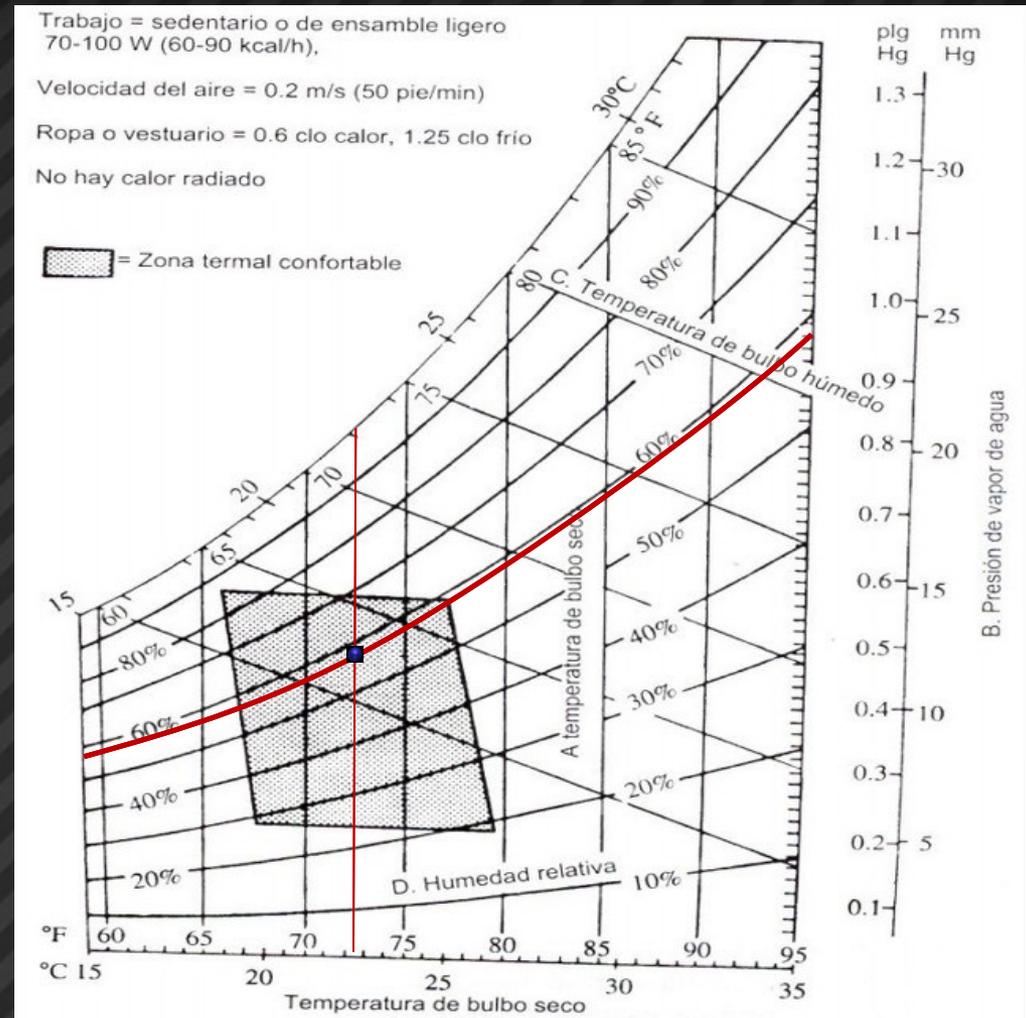


III. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIO CERRADO Y REALIZAR PRUEBAS FUNCIONALES EN LA FIS.

Zona confort térmico
nodo Piso 7

T (°C)	
Temperatura Max	25,7
Temperatura Min	23,1
Temperatura Pro	24,21
Total datos capturados	231

H (%)	
Humedad Max	64,1
Humedad Min	52,4
Humedad Pro	58,55



CONCLUSIONES

A

Se diseñó y c
hardware lib
Push, platafo
móvil.

El desarrollo en Android fue sencillo gracias
al uso de librerías de terceros. Gran
documentación (oficial-terceros).

D

E

G

La insuficiente ventilación otro factor no óptimo para
lograr condiciones que se acerquen a las de confort.

B

C

El uso de
acciones
sencilla. A
Librería Te

Los resultados muestran que los espacios
interiores en la FIS no alcanzan los
estándares mínimos de confort .

F

TRABAJO FUTURO

- ✓ Tamaño del prototipo
- ✓ Configurar nodos tiempo real
- ✓ Baterías, Células Fotovoltaicas
- ✓ Sensores con mayor longitud de señal
- ✓ Administrar dispositivos electrónicos (Aire acondicionado etc.)
- ✓ Alimentar bases de datos que ayuden a predecir cambios climáticos
- ✓ Mejorar Interfaz (Web, Móvil)
- ✓ Contar con la mayor cantidad de dispositivos (WSN) y realizar pruebas con mayor lapso de tiempo.



Gracias



Cristian Rene Calderón Calderón

REFERENCIAS

bibliotecakatherinebrecht. (12 de 11 de 2011). *Proyecto Socio-Tecnológico III: Sistema de Control de Materiales Bibliográficos*. Recuperado el 18 de 08 de 2014, de Diagrama Gantt Fase 1, 2, 3 y 4 - RUP: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición:
<http://bibliotecakatherinebrecht.blogspot.com/2011/11/diagrama-gantt-fase-1-2-3-y-2-rup.html>

Calderon, C. R. (25 de 08 de 2014). Diagrama de GANTT. Floridablanca, Colombia.

Calderon, C. R. (23 de 08 de 2014). Presumuesto Proyecto Tabla 6 y 7. Floridablanca, Colombia.

cibererbiobank. (s.f.). *ciberer-biobank*. Recuperado el 20 de 08 de 2014, de ¿Qué es un Biobanco?:
http://ciberer-biobank.es/index.php?option=com_content&view=article&id=1%3Aique-es-un-biobanco&catid=36%3Apreguntas-frecuentes&Itemid=41&lang=es

clinicbiobanc. (s.f.). *El Biobanco del Hospital Clínic - IDIBAPS*. Recuperado el 22 de 08 de 2014, de El Biobanco es un banco de bancos: http://www.clinicbiobanc.org/qui-som/sobre-el-biobanc/es_index.html

Colombia, F. S. (2008). *La Temperatura es un Factor Determinante en el Transporte de Mercancia Refrigerada*. Recuperado el 18 de 08 de 2014, de SATRACK:
<http://www.frimac.com.co/nota.php?idd=1>

deepakcs. (19 de 06 de 2013). *ADF Mobile Push Notifications With Google Cloud Messaging (GCM) Part 1*. Recuperado el 26 de 08 de 2014, de <http://deepakcs.blogspot.com/2013/06/adf-mobile-push-notifications-with.html>

definicion.de. (s.f.). *WEB*. Recuperado el 22 de 08 de 2014, de <http://definicion.de/web/>

desdelinux.net. (2010). *DesdeLinux*. Recuperado el 26 de 10 de 2014, de <http://blog.desdelinux.net/un-ejemplo-de-hardware-libre-arduino/>

ecured. (18 de 07 de 2014). *Cornelius Drebbel*. Recuperado el 21 de 08 de 2014, de Cornelius Drebbel

gnu.org. (05 de 08 de 2014). *El sistema operativo GNU*. Recuperado el 19 de 08 de 2014, de El sistema operativo GNU: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>

Industry, b. (13 de 08 de 2014). *biomerieux*. Recuperado el 13 de 08 de 2018, de Aplicaciones Alimentarias - Labguard:
http://www.biomerieux.com.mx/servlet/srt/bio/mexico/dynPage?doc=MEX_IND_FDA_PRD_G_PRD_NDY_73

measureinstruments. (2001-2014). *MEASURE INSTRUMENTS - Buenos Aires - ARGENTINA*. Recuperado el 18 de 08 de 2014, de http://www.measureinstruments.com.ar/Temperatura_Silos.html

Ortal, A. C. (2014). *enpositivo.com*. Recuperado el 18 de 8 de 2014, de <http://enpositivo.com>

quien.net. (s.f.). *Biografía de Cornelius Drebbel - Quién fue*. Recuperado el 21 de 08 de 2014, de 2012: <http://www.quien.net/cornelius-drebbel.php>

quiminet. (10 de 6 de 2005). *quiminet.com*. Recuperado el 21 de 08 de 2014, de Indicadores: <http://www.quiminet.com/articulos/que-son-los-indicadores-para-calibracion-en-temperatura-776.htm>

quiminet. (29 de 9 de 2011). *quiminet.com*. Recuperado el 19 de 08 de 2014, de ¿Qué es la ultracongelación?: <http://www.quiminet.com/articulos/conserva-sus-muestras-biologicas-con-la-ultracongelacion-2576208.htm>

raspberrypi.es. (2011-2014). *Raspberry Pi*. Recuperado el 26 de 10 de 2014, de <http://www.raspberrypi.es>

Sánchez, J. R. (s.f.). *lungnome*. Recuperado el 20 de 08 de 2014, de ¿Qué es un Biobanco?: <http://www.lungnome.org/es/interes.htm>

sgoliver. (2014). *Notificaciones Push Android: Google Cloud Messaging (GCM). Introducción*. Recuperado el 25 de 08 de 2014, de <http://www.sgoliver.net/blog/?p=2682#>

Sierra, M., & aprenderaprogramar.com. (s.f.). *Definición de servidor*. Recuperado el 26 de 08 de 2014, de 2014:

