



Red de sensores para monitoreo ambiental en laboratorios críticos con ESP32

Autor:

Christian Canaan Castro Botek

Director:

(pertenencia)

Codirector:

(FIUBA)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 28 de febrero de 2023 y el 11 de abril de 2023.*

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	5
2. Identificación y análisis de los interesados	6
3. Propósito del proyecto	7
4. Alcance del proyecto	7
5. Supuestos del proyecto.	7
6. Requerimientos	7
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	8
8. Entregables principales del proyecto	8
9. Desglose del trabajo en tareas	9
10. Diagrama de Activity On Node.	9
11. Diagrama de Gantt	10
12. Presupuesto detallado del proyecto	13
13. Gestión de riesgos	13
14. Gestión de la calidad	14
15. Procesos de cierre	15

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	28 de febrero de 2023

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 28 de febrero de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Christian Canaan Castro Botek que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se titulará “Red de sensores para monitoreo ambiental en laboratorios críticos con ESP32”, consistirá esencialmente en **la implementación de un prototipo de un sistema de monitoreo ambiental para laboratorios críticos con ESP32**, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de **600 h de trabajo y \$XXX**, con fecha de inicio 28 de febrero de 2023 y fecha de presentación pública 25 de agosto de 2023.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Guillermo Kirsch
FLEXAR S.R.L.

Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

En FLEXAR S.R.L. se fabrican celdas de carga (Figura 1) para todo tipo de aplicaciones tales como pesaje de vehículos, pesajes de movimiento, balanzas de piso, tanques, tolvas, etc. El proceso productivo de las celdas precisan el monitoreo y cuidado de 4 plantas separadas pero próximas entre si, todas ubicadas en la zona urbano-industrial de la localidad de San Martín, Buenos Aires, Argentina. En tres de las planta, se realizan diversas tareas que pretenden cierto grado de exigencia y calidad que puede verse afectadas ante cualquier perturbación externa o factor medio ambiental. Estos procesos son tan críticos que de no cumplir con los estándares internacionales, nacionales y empresariales conllevan a grandes perdidas para la empresa, tanto económicas como de confianza mercantil.

Es por ello que bajo este contexto se busca implementar un sistema automático, de bajo costo y mantenimiento que permita implementar una red de sensores para el monitoreo y control ambiental de dichos laboratorios, para que la empresa pueda garantizar los estándares estipulados para sus productos. Como requisito primario, la red de sensores debe estar basada en la familia de chips SoC de bajo coste y consumo de energía ESP32, sensores DHT22, alimentación provista por la red, conectividad Wi-Fi y una web de tipo SPA desarrollada con el framework de VueJS para la visualización y monitoreo de las variables de interés. En la figura 2 se puede observar la composición básica del sistema.



Figura 1. Distintos modelos de celdas.

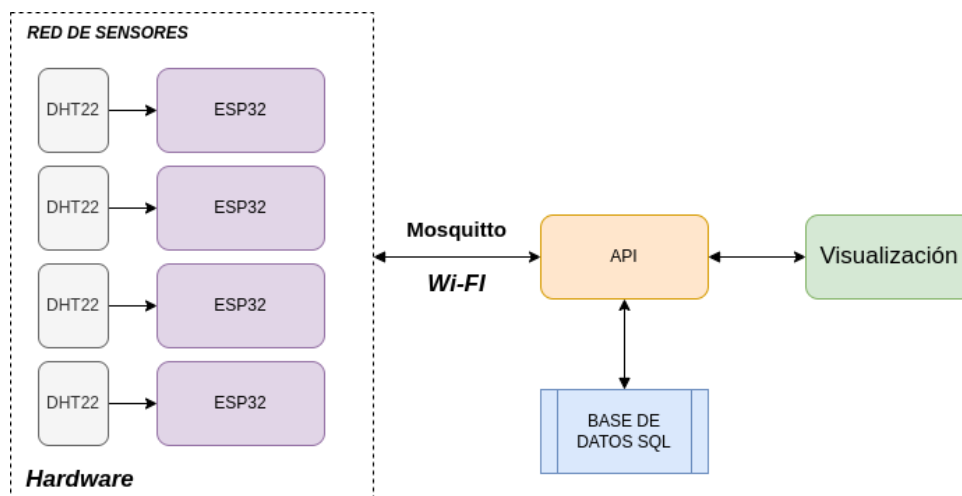


Figura 2. Composición básica del sistema.

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Guillermo Kirsch	FLEXAR S.R.L.	Gerente de Ingeniería
Responsable	Christian Canaan Castro Botek	FIUBA	Alumno
Colaboradores			
Orientador		pertenencia	Director Trabajo final
Usuario final	-	FLEXAR S.R.L	-

2. Identificación y análisis de los interesados

El Ing. Guillermo Kirsch tiene muchos conocimientos técnicos y es un gran guía para la elaboración del proyecto pero no dispone de mucho tiempo por tener una gran responsabilidad laboral.

3. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es poder diseñar e implementar el prototipo de una red de sensores basada en ESP32 para el monitoreo y control de variables de temperatura y humedad sobre los distintos laboratorios de tareas críticas de la empresa FLEXAR S.R.L.

4. Alcance del proyecto

El presente proyecto incluye la elaboración del prototipo de red basada en ESP32 que reporte, almacene y permita la visualización a través de una web las variables medidas para cada laboratorio de interés.

5. Supuestos del proyecto

Para el cumplimiento de este proyecto se supone que:

- Se dispondrá del tiempo y espacio para realizar distintas pruebas.
- Habrá recursos económicos para la construcción del hardware.
- Los tiempos fabricación estarán dentro de los márgenes habituales.
- Existirá comunicación permanente con el cliente para solventar dudas.
- Los tiempos de autonomía del hardware estarán basados en cálculos pesimistas y no en ensayos controlados.
- Se tendrá acceso a todos los recursos digitales de la empresa tales como acceso a las bases de datos, red, etc. para agregar el sistema desarrollado en este trabajo a los demás sistemas de la empresa.

6. Requerimientos

Los requerimientos deben numerarse y de ser posible estar agruparlos por afinidad, por ejemplo:

1. Requerimientos funcionales

- 1.1. El sistema debe...
- 1.2. Tal componente debe...
- 1.3. El usuario debe poder...

2. Requerimientos de documentación

- 2.1. Requerimiento 1
- 2.2. Requerimiento 2 (prioridad menor)

3. Requerimiento de testing...

4. Requerimientos de la interfaz...
5. Requerimientos interoperabilidad...
6. etc...

Leyendo los requerimientos se debe poder interpretar cómo será el proyecto y su funcionalidad.

Indicar claramente cuál es la prioridad entre los distintos requerimientos y si hay requerimientos opcionales.

No olvidarse de que los requerimientos incluyen a las regulaciones y normas vigentes!!!

Y al escribirlos seguir las siguientes reglas:

- Ser breve y conciso (nadie lee cosas largas).
- Ser específico: no dejar lugar a confusiones.
- Expresar los requerimientos en términos que sean cuantificables y medibles.

7. Historias de usuarios (*Product backlog*)

Descripción: En esta sección se deben incluir las historias de usuarios y su ponderación (*history points*). Recordar que las historias de usuarios son descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema. La ponderación es un número entero que representa el tamaño de la historia comparada con otras historias de similar tipo.

El formato propuesto es: ¿como [rol] quiero [tal cosa] para [tal otra cosa].”

Se debe indicar explícitamente el criterio para calcular los *story points* de cada historia

8. Entregables principales del proyecto

Los entregables del proyecto son (ejemplo):

- Manual de uso
- Diagrama de circuitos esquemáticos
- Código fuente del firmware
- Diagrama de instalación
- Informe final
- etc...

9. Desglose del trabajo en tareas

El WBS debe tener relación directa o indirecta con los requerimientos. Son todas las actividades que se harán en el proyecto para dar cumplimiento a los requerimientos. Se recomienda mostrar el WBS mediante una lista indexada:

1. Grupo de tareas 1

- 1.1. Tarea 1 (tantas h)
- 1.2. Tarea 2 (tantas hs)
- 1.3. Tarea 3 (tantas h)

2. Grupo de tareas 2

- 2.1. Tarea 1 (tantas h)
- 2.2. Tarea 2 (tantas h)
- 2.3. Tarea 3 (tantas h)

3. Grupo de tareas 3

- 3.1. Tarea 1 (tantas h)
- 3.2. Tarea 2 (tantas h)
- 3.3. Tarea 3 (tantas h)
- 3.4. Tarea 4 (tantas h)
- 3.5. Tarea 5 (tantas h)

Cantidad total de horas: (tantas h)

Se recomienda que no haya ninguna tarea que lleve más de 40 h.

10. Diagrama de Activity On Node

Armar el AoN a partir del WBS definido en la etapa anterior.

Indicar claramente en qué unidades están expresados los tiempos. De ser necesario indicar los caminos semicríticos y analizar sus tiempos mediante un cuadro. Es recomendable usar colores y un cuadro indicativo describiendo qué representa cada color, como se muestra en el siguiente ejemplo:

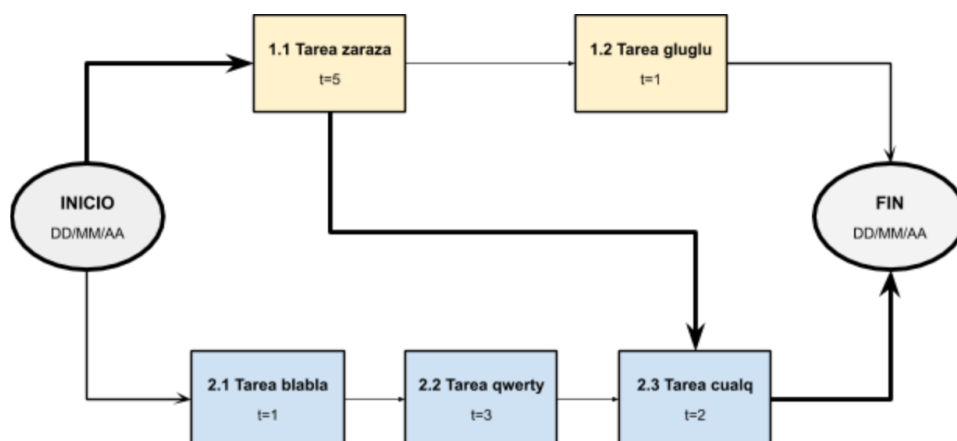


Figura 3. Diagrama de *Activity on Node*.

11. Diagrama de Gantt

Existen muchos programas y recursos *online* para hacer diagramas de Gantt, entre los cuales destacamos:

- Planner
- GanttProject
- Trello + *plugins*. En el siguiente link hay un tutorial oficial:
<https://blog.trello.com/es/diagrama-de-gantt-de-un-proyecto>
- Creately, herramienta online colaborativa.
<https://creately.com/diagram/example/ieb3p3ml/LaTeX>
- Se puede hacer en latex con el paquete *pgfgantt*
<http://ctan.dcc.uchile.cl/graphics/pgf/contrib/pgfgantt/pgfgantt.pdf>

Pegar acá una captura de pantalla del diagrama de Gantt, cuidando que la letra sea suficientemente grande como para ser legible. Si el diagrama queda demasiado ancho, se puede pegar primero la “tabla” del Gantt y luego pegar la parte del diagrama de barras del diagrama de Gantt.

Configurar el software para que en la parte de la tabla muestre los códigos del EDT (WBS).
Configurar el software para que al lado de cada barra muestre el nombre de cada tarea.
Revisar que la fecha de finalización coincida con lo indicado en el Acta Constitutiva.

En la figura 4, se muestra un ejemplo de diagrama de Gantt realizado con el paquete de *pgfgantt*. En la plantilla pueden ver el código que lo genera y usarlo de base para construir el propio.



Figura 4. Diagrama de Gantt de ejemplo



Figura 5. Ejemplo de diagrama de Gantt rotado

12. Presupuesto detallado del proyecto

Si el proyecto es complejo entonces separarlo en partes:

- Un total global, indicando el subtotal acumulado por cada una de las áreas.
- El desglose detallado del subtotal de cada una de las áreas.

IMPORTANTE: No olvidarse de considerar los **COSTOS INDIRECTOS**.

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
TOTAL			

13. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos (al menos cinco) y estimación de sus consecuencias:

Riesgo 1: detallar el riesgo (riesgo es algo que si ocurre altera los planes previstos de forma negativa)

- Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

Riesgo 3:

- Severidad (S):

■ Ocurrencia (O):

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN=S \times O$)

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...

Nota: los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación). Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación: - Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S). - Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

Riesgo 3: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

14. Gestión de la calidad

Para cada uno de los requerimientos del proyecto indique:

- Req #1: copiar acá el requerimiento.
 - Verificación para confirmar si se cumplió con lo requerido antes de mostrar el sistema al cliente. Detallar
 - Validación con el cliente para confirmar que está de acuerdo en que se cumplió con lo requerido. Detallar

Tener en cuenta que en este contexto se pueden mencionar simulaciones, cálculos, revisión de hojas de datos, consulta con expertos, mediciones, etc. Las acciones de verificación suelen considerar al entregable como “caja blanca”, es decir se conoce en profundidad su funcionamiento interno. En cambio, las acciones de validación suelen considerar al entregable como “caja negra”, es decir, que no se conocen los detalles de su funcionamiento interno.

15. Procesos de cierre

Establecer las pautas de trabajo para realizar una reunión final de evaluación del proyecto, tal que contemple las siguientes actividades:

- Pautas de trabajo que se seguirán para analizar si se respetó el Plan de Proyecto original:
- Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento a aplicar.
- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se emplearon, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron: - Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento para dejar registro.
- Indicar quién organizará el acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores: - Indicar esto y quién financiará los gastos correspondientes.