



# Desarrollo de un dispositivo embebido localizador y botón antipánico

Autor:

Erik Hromek

Director:

Por definir (Por definir)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos  
entre el 20 de junio de 2023 y el 8 de julio 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 . . . . .	8
7. Historias de usuarios ( <i>Product backlog</i> ). . . . .	8
8. Entregables principales del proyecto . . . . .	9
9. Desglose del trabajo en tareas . . . . .	9
10. Diagrama de Activity On Node. . . . .	10
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	20 de junio de 2023
	Se completa hasta el punto 4 inclusive	dd/mm/aaaa

## Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 20 de junio de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Erik Hromek que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se titulará “Desarrollo de un dispositivo embebido localizador y botón antipánico”, consistirá esencialmente en la implementación de un prototipo de un botón antipánico y localizador, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de **600** h de trabajo y **\$XXX**, con fecha de inicio 20 de junio de 2023 y fecha de presentación pública ???.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg	???
Director posgrado FIUBA	???

Por definir  
Director del Trabajo Final

## 1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

El proyecto consiste, en primer lugar, en la investigación y el desarrollo de un prototipo de un dispositivo localizador que funcione como botón antipánico. En segundo lugar, incluye la implementación de una prueba de concepto de una aplicación web que permita recepcionar y registrar las activaciones del botón antipánico.

Resulta importante realizar una introducción al contexto en el cual se desarrolla este proyecto. Esto permitirá entender los motivos originales del autor, desafíos técnicos del proyecto y las consideraciones/restricciones de este. El autor tiene experiencia en la adquisición, configuración, implementación y soporte de botones antipánico disponibles en el mercado. Se observa que los dispositivos disponibles en el mercado presentan los siguientes inconvenientes:

- Especificaciones de hardware obsoletas.
- Documentación escasa, desactualizada o incluso incorrecta en algunos casos.
- Poca fiabilidad de dispositivo (dificultad para configurarlos, mala señal, desconfianza al momento de utilizarlo).
- Inconsistencias entre dispositivos idénticos.
- Poca duración de batería (desde aproximadamente 24 horas hasta 3 o 4 días como máximo, cuando lo deseable para el beneficiario final del botón es de al menos 5 o 6 días).
- Precio exageradamente elevado, y muchas dificultades para adquirirlos mediante proveedores.
- Nulas características de seguridad.

Se ha investigado y revisado diferentes alternativas en el mercado, así como también se ha trabajado con dispositivos utilizados por sistemas de la competencia llegando a conclusiones similares: no se encuentran dispositivos aceptables cuyo costo sea accesible o. Entonces, uno de los principales motivos del proyecto es lograr construir un dispositivo que permita validar las elecciones tecnológicas y tener una fiabilidad superadora, en comparación a los dispositivos disponibles en el mercado.

Descrito el contexto en el cual se encuentra el proyecto a desarrollar, es de interés realizar una breve introducción de los componentes a desarrollador. En la figura 1 se observan los componentes con los que contará minimamente el prototipo a construir:

- Microcontrolador: para permitir el desarrollo del sistema embebido.
- Módulo de telefonía móvil: para permitir conectividad y comunicación mediante SMS y redes IP.
- Batería: para el uso del dispositivo de forma autónoma.
- Módulo GNSS (Global Navigation Satellite System): para obtener la ubicación geográfica del usuario del botón.
- Almacenamiento: para permitir el guardado de la configuración y parámetros del dispositivo.

- Activador: actuador físico para disparar una alerta y notificar al sistema web.

Adicionalmente, se encuentran algunos componentes web a incorporar en el marco del proyecto:

- API receptora de SMS: para permitir la recepción de mensajes del texto del dispositivo y enviarlos a otro sistema.
- Aplicación web de seguimiento: esta aplicación compuesta por un *backend* y un *frontend* para registrar y almacenar las alertas.
- Base de datos: para funcionar como almacenamiento persistente de la aplicación web anterior.

Estos componentes se utilizarán a modo de prueba de concepto para probar el correcto funcionamiento del prototipo de botón y funcionar como caso de uso para integrar este dispositivo a cualquier plataforma web de similares características.

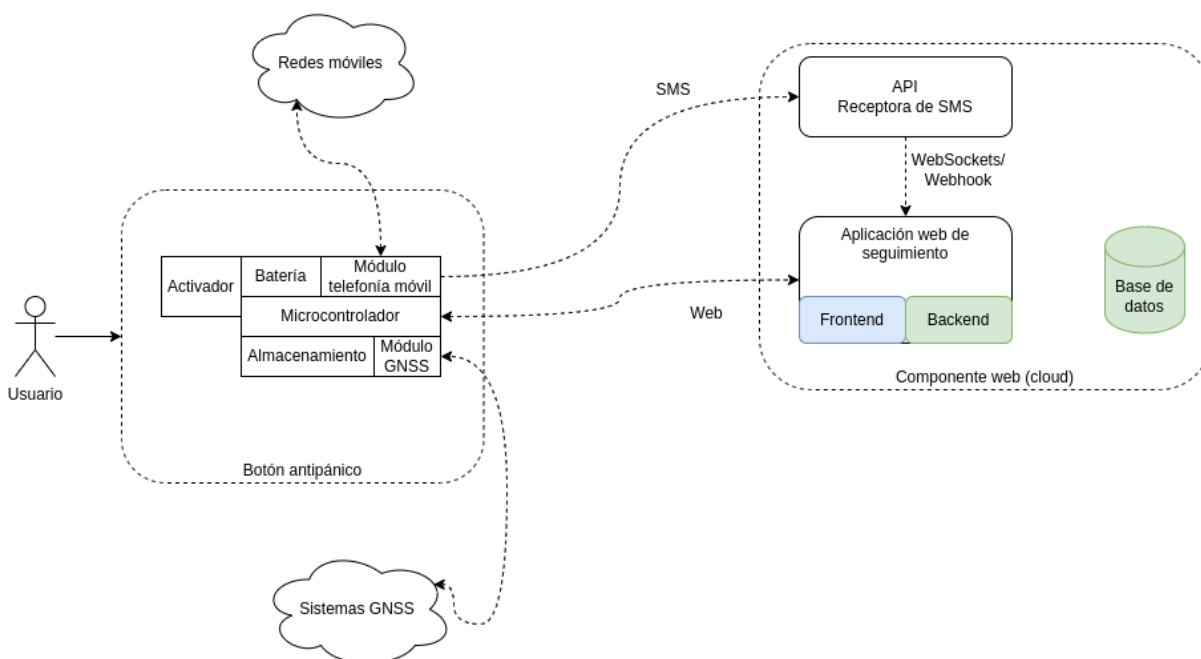


Figura 1. Diagrama en bloques del dispositivo y los componentes web a desarrollar

## 2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Responsable	Erik Hromek	FIUBA	Alumno
Orientador	Por definir	Por definir	Director Trabajo final
Usuario Final	Ciudadano	-	-

- Responsable: principal interesado en la implementación exitosa del dispositivo, posee interés en continuar con el trabajo en futuras etapas
- Orientador: por definir

### 3. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es validar la idea de que es posible implementar, al menos de forma inicial, dispositivo que funcione como botón antipánico y localizador que permita notificar la ubicación del usuario final al momento de ser activado via SMS o web y que funcione mediante una batería de forma autónoma.

### 4. Alcance del proyecto

Para la realización de este proyecto se llevará a cabo en primer lugar una investigación preliminar en relación a los componentes de hardware y software a utilizar, la implementación del hardware del botón antipánico en segundo lugar, en tercer lugar el desarrollo del firmware o software para controlar el dispositivo y en último lugar el desarrollo de una plataforma web para recepcionar las activaciones del botón antipánico.

La implementación del dispositivo incluirá la conectividad a redes móviles para tener conectividad, el uso de un módulo de los sistemas globales de navegación por satélite para tomar la ubicación actual de la persona, un mecanismo de configuración/parametrización del dispositivo que sea persistente: mediante una tarjeta de almacenamiento local o mediante la memoria persistente de un microcontrolador (en el caso de que lo posea). Además, contará con alimentación mediante una batería de prestaciones acordes al tamaño del dispositivo y se realizará una investigación acerca del consumo energético de este. El desarrollo de la plataforma web incluirá la implementación de un servicio online que permita recepcionar mensajes de texto desde teléfonos de Argentina, el registro y visualización de las alertas, a modo de prueba de concepto.

Este proyecto no incluirá:

- Aplicación web productiva para gestionar las activaciones del botón antipánico; por productiva se refiere a que pueda ser ofrecida al mercado o utilizable por usuarios encargados del monitoreo.
- Desarrollo de un dispositivo listo para ser lanzado al mercado, es decir que no sea un prototipo.
- Desarrollo de un contenedor para el dispositivo.

### 5. Supuestos del proyecto

- Todos los componentes de hardware a utilizar están pendientes de definir posterior a una investigación inicial
- Se intentará utilizar parte del material aprendido durante el curso de especialización relacionado a la programación de sistemas embebidos (bibliotecas, firmware, etc.)
- Se utilizará un microcontrolador que pueda ser adquirido a un costo relativamente bajo
- Se contará con un chip de telefonía móvil para utilizar en el proyecto

- Se adquirirán un módulo de localización satelital, una batería compatible, un módulo de telefonía móvil y un pulsador que estén disponibles en el mercado local
- Para recepcionar los SMS, se contratará un servicio web que permita recibir los mensajes y redireccionarlos a la aplicación web

## 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

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

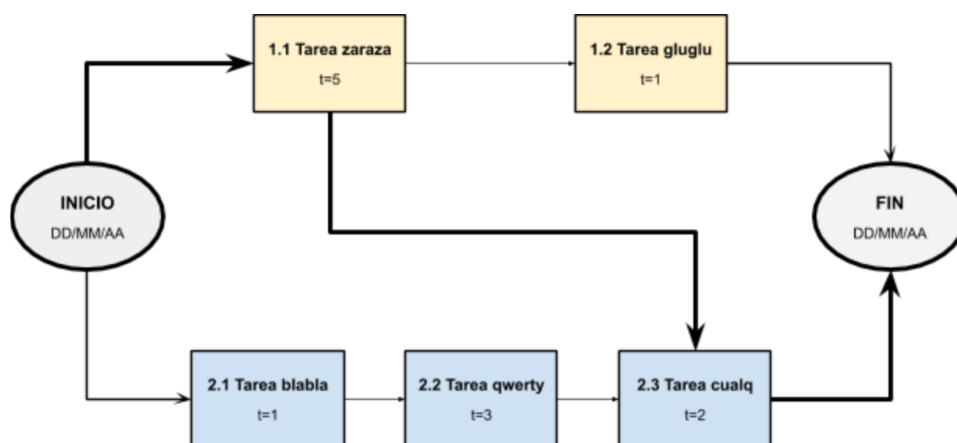


Figura 2. Diagrama de *Activity on Node*.

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:

## 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 3, 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.

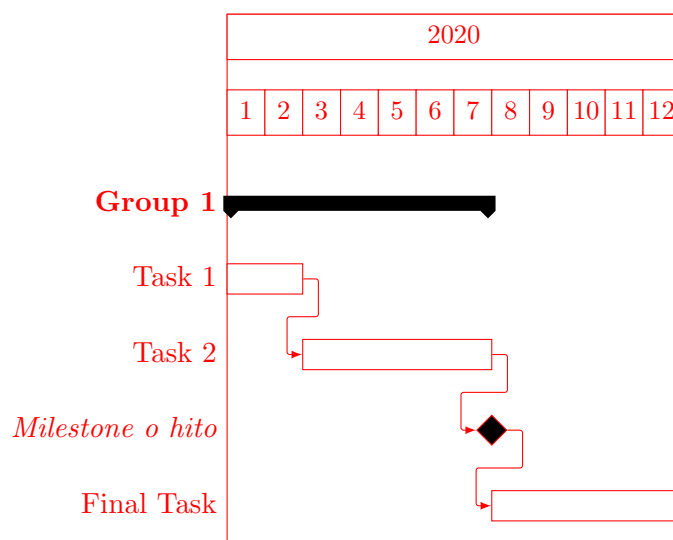


Figura 3. Diagrama de Gantt de ejemplo

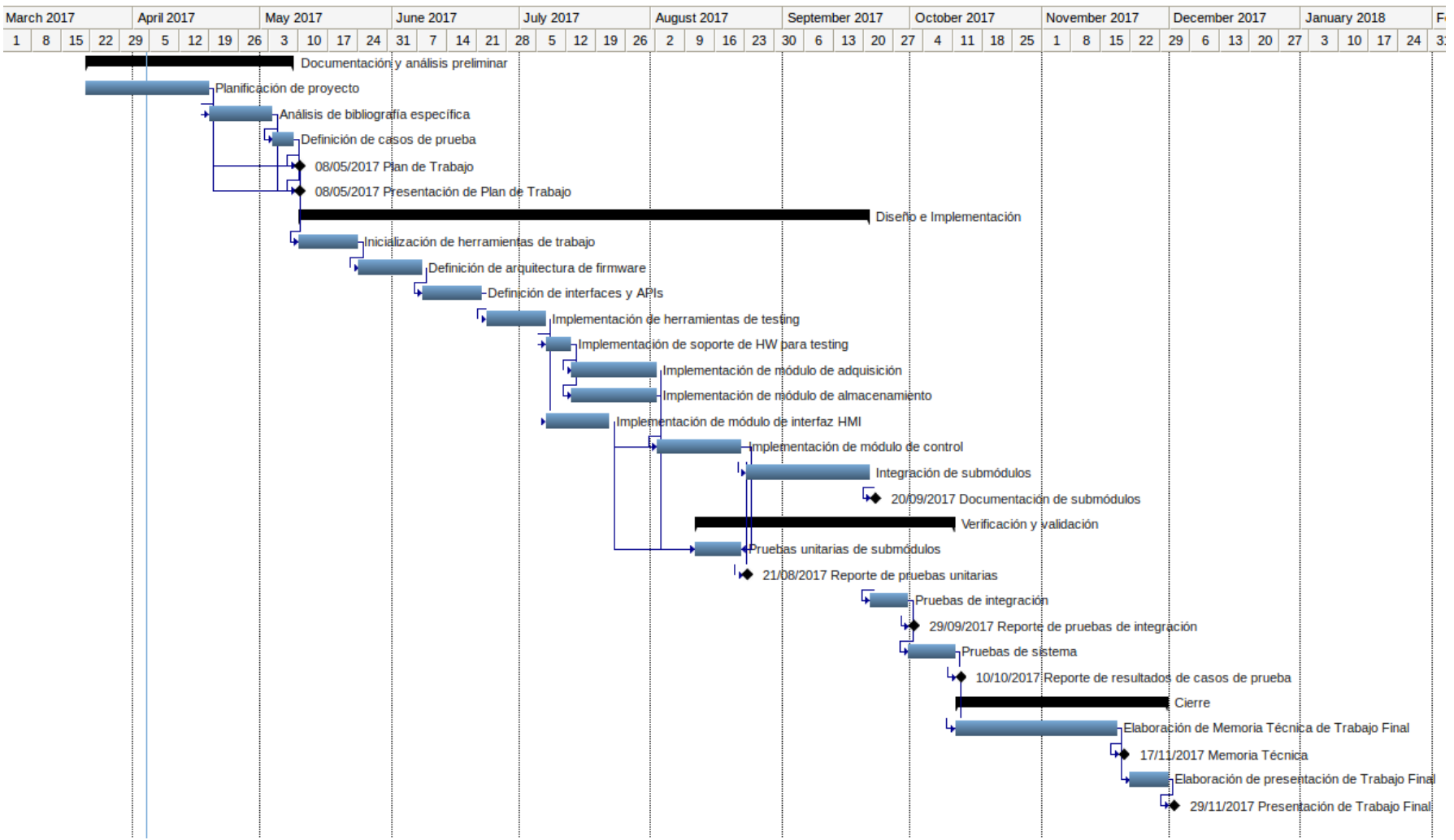


Figura 4. Ejemplo de diagrama de Gantt rotado

## 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):

■ Ourrencia (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

Elija al menos diez requerimientos que a su criterio sean los más importantes/críticos/que aportan más valor y para cada uno de ellos indique las acciones de verificación y validación que permitan asegurar su cumplimiento.

■ 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.