



Visión por computadora para la identificación flores y frutos de duraznero

Autor:
Lic. Federico Lucas Paolino

Director:
Nombre del Director (pertenencia)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 28 de febrero de 2023 y el 24 de abril de 2023.*



Visión por computadora para la identificación **de** flores y frutos de duraznero

Autor:
Lic. Federico Lucas Paolino

Director:
Nombre del Director (pertenencia)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 28 de febrero de 2023 y el 24 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.	6
4. Alcance del proyecto	6
5. Supuestos del proyecto.	6
6. Requerimientos	6
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	7
8. Entregables principales del proyecto	7
9. Desglose del trabajo en tareas	8
10. Diagrama de Activity On Node.	8
11. Diagrama de Gantt	9
12. Presupuesto detallado del proyecto	12
13. Gestión de riesgos	12
14. Gestión de la calidad	13
15. Procesos de cierre	14

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar.	5
2. Identificación y análisis de los interesados	6
3. Propósito del proyecto.	6
4. Alcance del proyecto	6
5. Supuestos del proyecto.	6
6. Requerimientos	7
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	7
8. Entregables principales del proyecto	8
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	28 de febrero de 2023
1	Se completa hasta el punto 5 inclusive	14 de marzo de 2023



Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	28 de febrero de 2023
1	Se completa hasta el punto 5 inclusive	14 de marzo de 2023
2	Se completa hasta el punto 9 inclusive	21 de marzo de 2023



Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 28 de febrero de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Lic. Federico Lucas Paolino que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Inteligencia Artificial se titulará “Visión por computadora para la identificación flores y frutos de duraznero ”, consistirá esencialmente en la implementación de un detector y contador de frutos y flores de imagenes del duraznero , y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 h de trabajo y \$1.850.000, con fecha de inicio 28 de febrero de 2023 y fecha de presentación pública octubre de 2023.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Dr. Gerardo Sanchez
INTA

Nombre del Director
Director del Trabajo Final



Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 28 de febrero de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Lic. Federico Lucas Paolino que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Inteligencia Artificial se titulará “Visión por computadora para la identificación de flores y frutos de duraznero”, el cual consistirá en la implementación de un detector y contador de frutos y flores de imágenes del duraznero, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 h de trabajo y \$1.850.000, con fecha de inicio el 28 de febrero de 2023 y fecha de presentación pública en octubre de 2023.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Dr. Gerardo Sanchez
INTA

Nombre del Director
Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

El objetivo de este proyecto **será** contar con modelos de visión por computadora que permitan a los investigadores del área de biotecnología del INTA detectar y contar flores y frutos del **durazno**. **Hoy en día esta** es una tarea que se realiza de manera **manual**, la cual requiere una **basta** cantidad de tiempo. **Este** software permitirá a los investigadores **no gasten tiempo en esta tarea**, sino que simplemente **podrán tomarle fotos a** los arboles y el software se encargara de **los demás**.

La principal valoración del **cliente**, es que el entregable cumpla con el objetivo principal, **o sea** hacer el recuento de estos elementos. **Por el momento no esta interesado particularmente en ningún tipo de interfaz gráfica**. **También se aclaro que existen posibilidades de usar el centro de computación del INTA en caso de ser requerido, pero inicialmente, para este proyecto, no se cree necesario**.

Cabe aclarar que este proyecto es parte del programa de vinculación con empresas del posgrado.

La gran mayoría de este tipo de proyectos pone el énfasis en detectar los elementos, pero no en **contarlos**, y si bien existen diferentes proyectos de detección de frutos, como también de flores, no se han encontrado proyectos que vinculen ambos y ademas hagan el recuento de los mismos.

El presente proyecto **no pretende hacer grandes innovaciones** en el **campo**, ya existen varios algoritmos que permiten **hacer detección de objetos**, como **son** los modelos de YOLO, RCNN, SSD, Resnet, etc. Todos **esto** modelos ya vienen con un pre-entrenamiento que permite **que para adaptarlo a el** caso de uso de los durazneros **no se necesite** un dataset de imágenes tan **amplio**, ni **tampoco** tanto poder de **computo**. A la técnica de re-entrenar una red usando ya un previo entrenamiento se la conoce como *transfer learning*.

Nuestro proceso **contara** con varias etapas, iniciando por la del etiquetado de las imágenes de **nuestro** dataset, continuara por hacer *data augmentation*, un proceso por el cual se le aplican diferentes filtros a las imágenes para agrandar el dataset. Una vez realizado este proceso, **entrenaremos** los diferentes modelos con **este** dataset extendido y se **probara** la eficiencia de cada uno.

En la Figura 1 se presenta el diagrama en bloques del sistema. En este **podemos encontrar** que una vez realizado el entrenamiento de los diferentes **modelo** deberemos realzar el *fine tuning*, **un proceso por el cual editamos los hiper-parámetros del entrenamiento de las redes para que con nuestro escenario nos de los mejores resultados**.

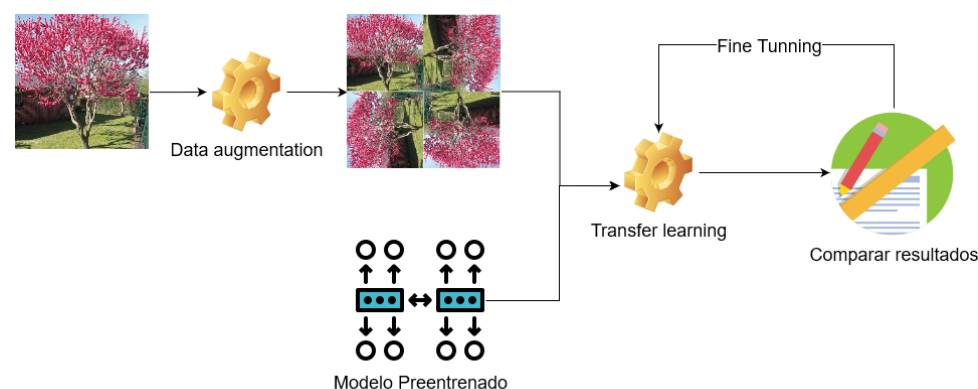


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

Contar de forma manual la cantidad de flores o frutos que posee un árbol a campo resulta una tarea laboriosa. No obstante, conocer estos datos tiene diversas aplicaciones que por su dificultad no están siendo abordadas. En el caso del departamento de biotecnología del INTA, los algoritmos a desarrollar se usaran como una herramienta interna del programa de mejoramiento.

Automatizar la tarea de contar flores y frutos les permitirá obtener un gran volumen de datos para vincular con diferentes características, lo que se conoce como fenotipo, de interés como:

1. Floribundidad: Relacionado con la tolerancia a heladas y producción.
2. Fecha de floración plena: definir este estado fenológico de forma precisa
3. Porcentaje de cuajado: Relacionado con la producción
4. Potencial de raleo: capacidad de genotipo a soportar mayor o menor raleo.
5. Rendimiento

Actualmente no existen soluciones que permitan al cliente resolver el problema, tan solo existen papers e investigaciones de distintas universidades con temas similares. Esa es la razón por la cual el interesado decidió utilizar el programa de vinculación del laboratorio.

El objetivo de este proyecto **consiste en** contar con modelos de visión por computadora que permitan a los investigadores del área de biotecnología del INTA detectar y contar flores y frutos del **duraznero**. Actualmente es una tarea que se realiza de manera **manual** y requiere una **gran** cantidad de tiempo. El software **resultante del proyecto** permitirá a los investigadores **ahorrar tiempo**, simplemente **deberán tomar fotografías de** los arboles y el software se encargara de **la detección y el conteo de elementos**.

La principal valoración del **cliente** es que el entregable cumpla con el objetivo principal, **que es** hacer el recuento de estos elementos. **No es requerimiento del cliente contar con una interfaz de usuario** gráfica.

La gran mayoría de este tipo de proyectos pone el énfasis en detectar los elementos, pero no en **contarlos**, y si bien existen diferentes proyectos de detección de frutos, como también de flores, no se han encontrado proyectos que vinculen ambos y ademas hagan el recuento de los mismos.

La detección de objetos es una tarea importante en el **campo de la visión por computadora** y existen varios algoritmos que permiten **hacerla**, como los modelos de YOLO, RCNN, SSD, Resnet, etc. Todos **estos** modelos ya vienen con un pre-entrenamiento que permite **adaptarlos al** caso de uso **del conteo de flores y frutos** de los durazneros **sin necesidad de** un dataset de imágenes tan **amplio** ni tanto poder de **cómputo**. A la técnica de re-entrenar una red usando ya un previo entrenamiento se la conoce como *transfer learning*.

El proceso **resultante del presente trabajo** **contará** con varias etapas, iniciando por la del etiquetado de las imágenes **del** dataset, continuara por hacer **la aumentación de datos (data augmentation)**, un proceso por el cual se le aplican diferentes filtros a las imágenes para agrandar el dataset. Una vez realizado este proceso, **se entrenarán** los diferentes modelos con **el** dataset extendido y se **probará** la eficiencia de cada uno.

En la Figura 1 se presenta el diagrama en bloques del sistema. En este **se puede observar** que una vez realizado el entrenamiento de los diferentes **modelos** deberemos realzar el **ajuste fino**.

2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Auspiciante		INTA	
Cliente	Dr. Gerardo Sanchez	INTA	Investigador en Biotecnología
Responsable	Lic. Federico Lucas Paolino	FIUBA	Alumno
Orientador	Nombre del Director	pertenencia	Director Trabajo final

3. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es crear un programa que permita a los miembros del INTA detectar y contar tanto frutos como flores del duraznero en diferentes imágenes.

4. Alcance del proyecto

El presente proyecto incluye la entrega del código fuente para el modelo de visión por computadora y toda la documentación necesaria para poder correr(y probablemente modificar) este mismo.

El proyecto no incluye soporte visual(Interfaz de usuario) ni software donde se implemente el código. La ejecución del modelo queda a cargo del usuario final.

5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- Se tiene la disponibilidad de al menos 600 horas para la realización del proyecto.
- El tiempo estimado es suficiente para realización del proyecto.
- Al momento de finalizar la cursada de las materias del posgrado se tendra el conocimiento suficiente para poder realizar el proyecto.
- Se puede acceder a el dataset para realizar el proyecto.
- La detección de los elementos no deberá ser precisa al 100 %, se establecerá un umbral de aceptación.

6. Requerimientos

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

1. Requerimientos funcionales

(fine tunning), un proceso por el cual editamos los hiper-parámetros del entrenamiento de las redes para que brinde los mejores resultados con el escenario actual.

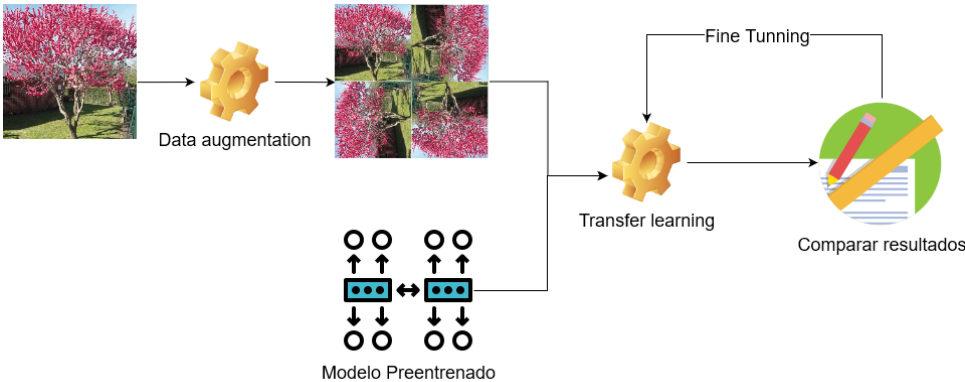


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Auspiciante		INTA	
Cliente	Dr. Gerardo Sanchez	INTA	Investigador en Biotecnología
Responsable	Lic. Federico Lucas Paolino	FIUBA	Alumno
Orientador	Nombre del Director	pertenencia	Director Trabajo final

3. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es crear un programa que permita a los miembros del área de biotecnología del INTA detectar y contar tanto frutos como flores del duraznero a partir de diferentes imágenes.

4. Alcance del proyecto

El presente proyecto incluye la entrega del código fuente para el modelo de visión por computadora y toda la documentación necesaria para poder ejecutar este mismo.

El proyecto no incluye soporte visual (interfaz de usuario) ni software donde se implemente el código. La ejecución del modelo queda a cargo del usuario final.

5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- 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):

- Se tiene la disponibilidad de al menos 600 horas para la realización del proyecto.
- El tiempo estimado es suficiente para realización del proyecto.
- Al momento de finalizar la cursada de las materias del posgrado se tendrá el conocimiento suficiente para poder realizar el proyecto.
- Se puede acceder al dataset para realizar el proyecto.
- Las imágenes del dataset cuentan con una resolución mínima de 640x640.
- Se tienen mas de 500 imágenes de cada categoría (frutos y flores).
- La detección de los elementos no deberá ser precisa al 100 %, se establecerá un umbral de aceptación.
- Se tiene una GPU con al menos 8 gigabytes de VRAM en la cual entrenar los modelos.

6. Requerimientos

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

1. Requerimientos funcionales

- 1.1. El software debe identificar los frutos y flores del duraznero con una precision superior al umbral definido.
- 1.2. El software debe contar por separado frutos y flores.

2. Requerimientos de documentación

- 2.1. El software sera entregado con un manual de uso.
- 2.2. Al finalizar el desarrollo se entregara un informe de precision.
- 2.3. El código del software debe estar desarrollado de forma prolija y siguiendo las practicas sugeridas por los docentes de la carrera.

3. Requerimientos de testing

- 3.1. Una vez finalizado el proyecto se realizaran pruebas con nuevas fotos tomadas por los investigadores.
- 3.2. Los resultados entregados por el software deberán ser aprobados por los investigadores.

7. Historias de usuarios (*Product backlog*)

Primero y principal, se especifica la forma para puntuar cada historia. Los criterios son:

- 1. Dificultad: La cantidad de trabajo a realizar
- 2. Complejidad: El nivel de sofisticación del trabajo

- 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:

- 3. Riesgo: El nivel de riesgo que involucra realizar la tarea

Los números disponibles a la hora de puntuar cada categoría son aquellos definidos en la sucesión de Fibonacci, yendo de 1 a 8. Cada una de las historia tendrá su puntaje por categoría y después para calcular el total de los puntos se sumaran las 3 categorías.

Una vez que realicemos la suma, la secuencia se puede extender hasta el 34.

Historia 1: Como investigador quiero poder detectar las flores y frutos del duraznero para poder ingresar la información en el sistema de fenotipos

- 1. Dificultad: 8, la tarea incluye etiquetado, el aumento de los datos y la corrida de los modelos.
- 2. Complejidad: 5, Se necesitan conocimientos avanzados en algoritmia y visión por computadora.
- 3. Riesgo: 8, esta tarea es clave de todo el desarrollo, sin esta no se puede continuar con las demás.
- 4. Total: 34

Historia 2 (depende de historia 1): Como investigador quiero poder contar las flores y frutos del duraznero una vez detectado para poder ingresar la información en el sistema de fenotipos

- 1. Dificultad: 2, es algo que ya se ha realizado en bastas oportunidades.
- 2. Complejidad: 3, se necesita conocimiento de algoritmia intermedios.
- 3. Riesgo: 3, si bien la tarea es importante, la realización es corta y se puede modificar fácilmente.
- 4. Total: 8

Historia 3 (depende de historia 1): Como investigador quiero poder saber cual es la confianza que se tiene de la detección de los elementos para poder definir si los datos son lo suficientemente aceptables para el sistema de fenotipos

- 1. Dificultad: 2, es algo que ya se ha realizado en bastas oportunidades.
- 2. Complejidad: 3, se necesita conocimiento de algoritmia intermedios.
- 3. Riesgo: 1, la precision ya debería haber sido establecida en las pruebas finales.
- 4. Total: 8

8. Entregables principales del proyecto

Los entregables del proyecto son:

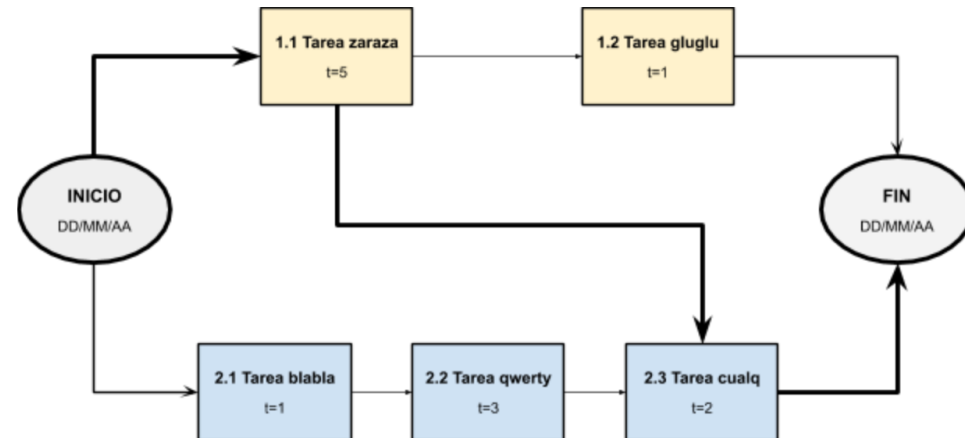


Figura 2. Diagrama de *Activity on Node*.

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 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.

- **Manual de uso.**
- **Código fuente.**
- **Informe final.**
- **Informe de precision.**
- **Dataset aumentado y etiquetado.**

9. Desglose del trabajo en tareas

1. Planificación (62 hs)
 - 1.1. Definir alcance (6 hs)
 - 1.2. Definir director (8 hs)
 - 1.3. Redactar planificación (48 hs)
2. Etiquetado y aumento de datos (80 hs)
 - 2.1. Etiquetado (40 hs)
 - 2.2. Investigación de técnicas de aumentación de datos (8 hs)
 - 2.3. Aplicación de data aumentación de datos (32 hs)
3. Aprendizaje transferido (296 hs)
 - 3.1. Investigación de modelos de visión por computadora (24 hs)
 - 3.2. Implementación y entrenamiento del primer modelo (20 hs)
 - 3.3. Ajuste fino del primer modelo (40 hs)
 - 3.4. Implementación y entrenamiento del segundo modelo (20 hs)
 - 3.5. Ajuste fino del segundo modelo (40 hs)
 - 3.6. Implementación y entrenamiento del tercer modelo (20 hs)
 - 3.7. Ajuste fino del tercer modelo (40 hs)
 - 3.8. Implementación y entrenamiento del cuarto modelo (20 hs)
 - 3.9. Ajuste fino del cuarto modelo (40 hs)
 - 3.10. Crear software final (32 hs)
4. Testing (48 hs)
 - 4.1. Evaluar y decidir mejor modelo junto con usuario final (12 hs)
 - 4.2. Pruebas de comportamiento del software final (8 hs)
 - 4.3. Pruebas con nuevas imágenes del cliente (8 hs)
 - 4.4. Pruebas de velocidad de inferencia(6 hs)
 - 4.5. Pruebas de precision de inferencia(6 hs)
 - 4.6. Pruebas en vivo con el cliente (8 hs)

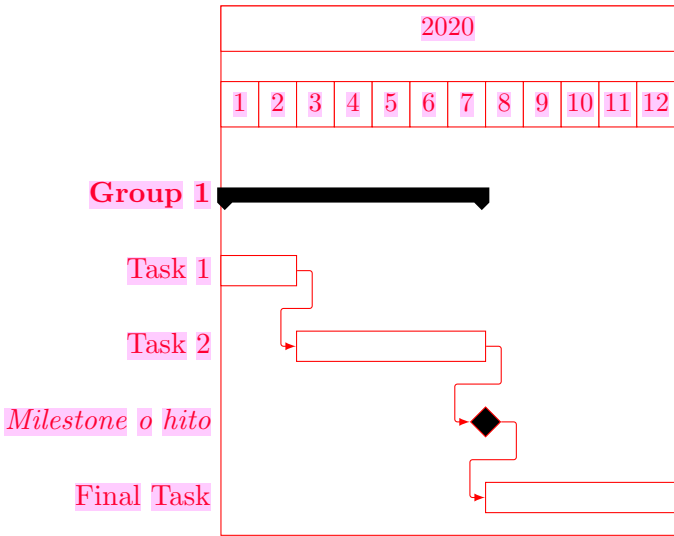


Figura 3. Diagrama de Gantt de ejemplo

5. Documentación (118 hs)

- 5.1. Redactar memoria técnica (96 hs)
- 5.2. Redactar manual de usuario (6 hs)
- 5.3. Redactar informe de precision (6 hs)
- 5.4. Redactar informe de avance (10 hs)

Cantidad total de horas: 604 hs.

10. Diagrama de Activity On Node

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

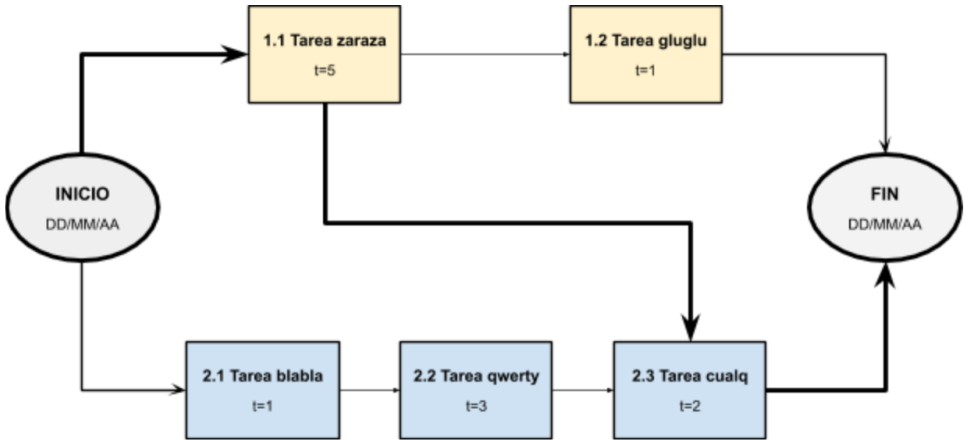


Figura 2. Diagrama de Activity on Node.

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.

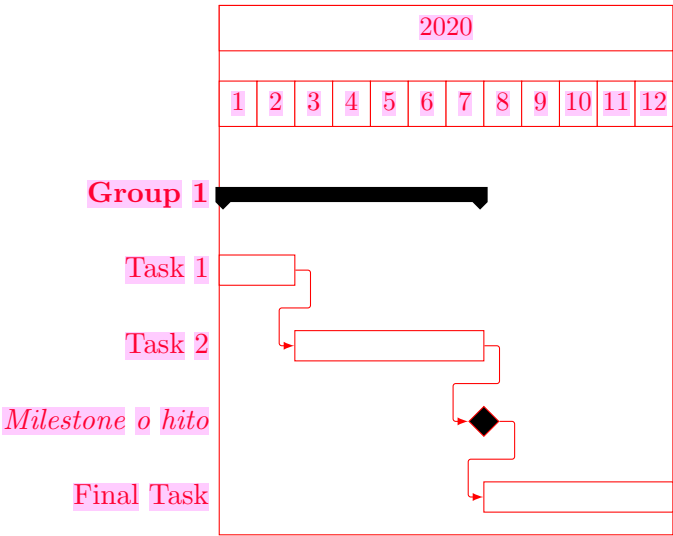


Figura 3. Diagrama de Gantt de ejemplo

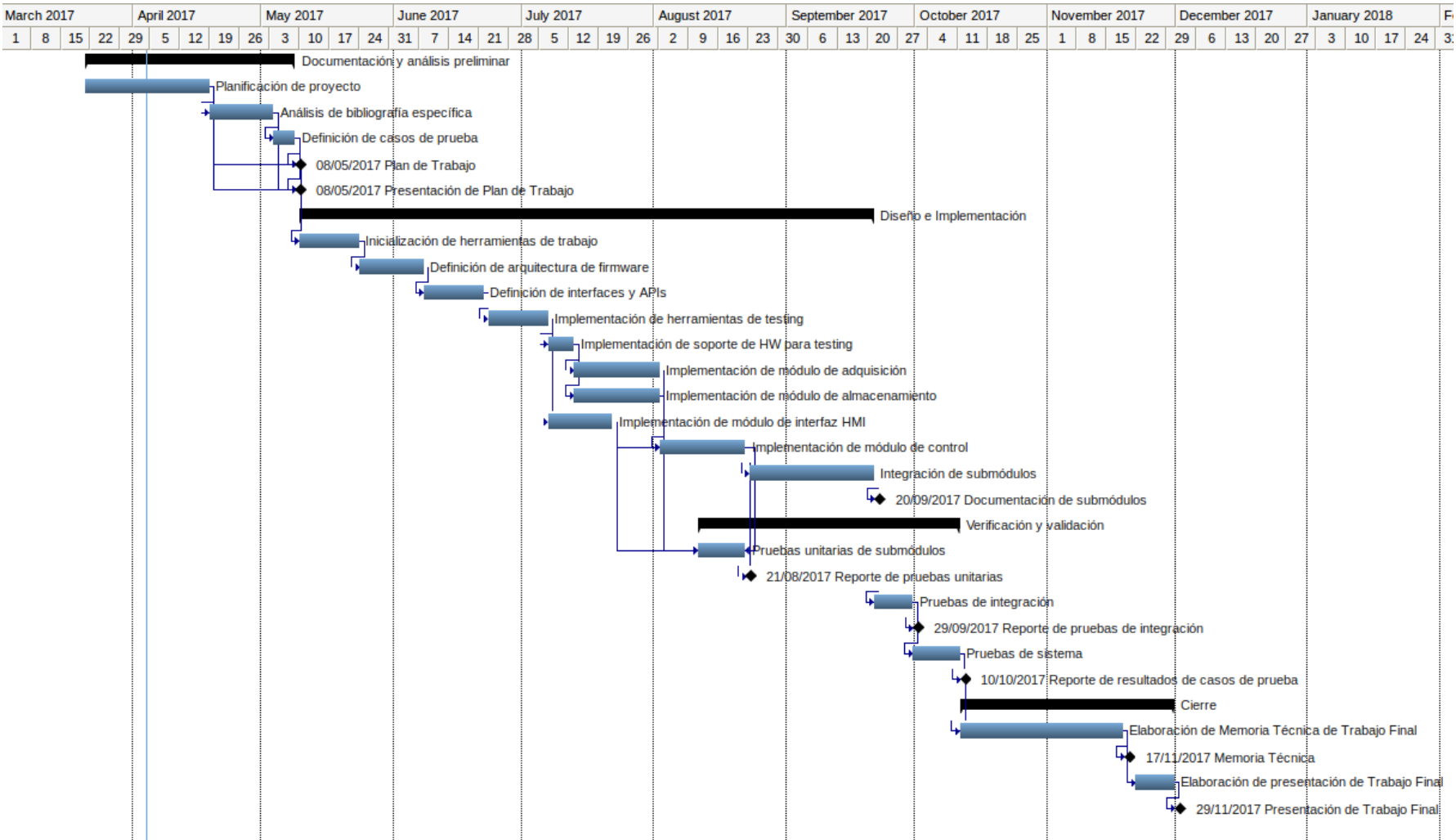


Figura 4. Ejemplo de diagrama de Gantt rotado

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):

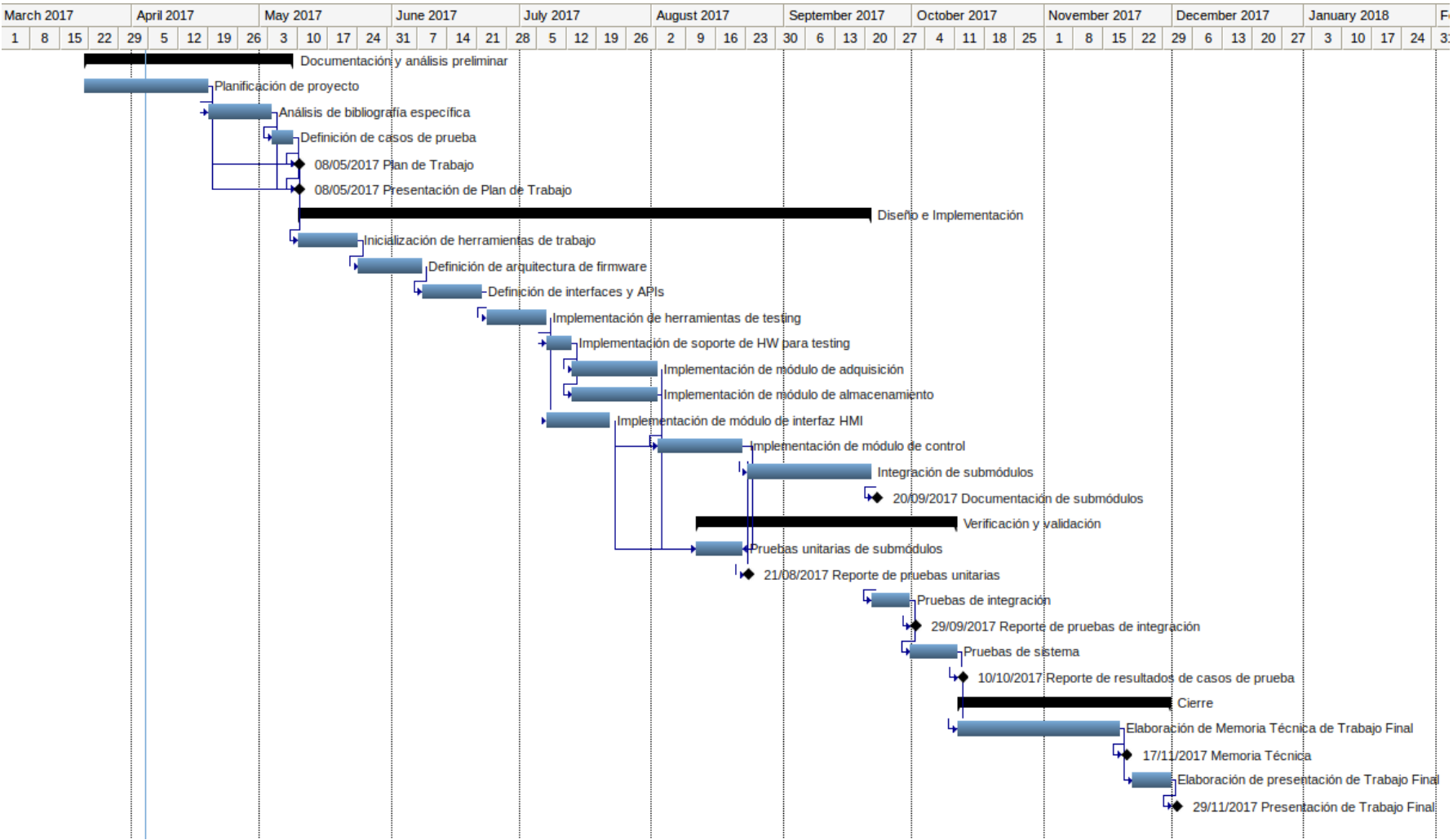


Figura 4. Ejemplo de diagrama de Gantt rotado

- **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.

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):

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.

- 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.

Missing or Excluded Page