

# Pronóstico de Ventas para Toma de Decisiones en Comercio Electrónico usando Machine Learning

Autor:

Ing. Bordajon Matías

Director:

Título y Nombre del director (a confirmar) (pertenencia)

## 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 . . . . .	7
6. Requerimientos . . . . .	7
7. Historias de usuarios ( <i>Product backlog</i> ) . . . . .	9
8. Entregables principales del proyecto . . . . .	19
9. Desglose del trabajo en tareas . . . . .	10
10. Diagrama de Activity On Node . . . . .	10
11. Diagrama de Gantt . . . . .	13
12. Presupuesto detallado del proyecto . . . . .	14
13. Gestión de riesgos . . . . .	14
14. Gestión de la calidad . . . . .	15
15. Procesos de cierre . . . . .	16

## Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	30 de abril de 2023
1	Se completa hasta el punto 5 inclusive	8 de julio de 2025
2	Se completa hasta el punto 9 inclusive	15 de julio de 2025

## Acta de constitución del proyecto

**Buenos Aires, 30 de abril de 2023**

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. **Bordal Jonathán Matías** que su Trabajo Final de la **Carrera de Especialización en Inteligencia Artificial** tiene como Título: **Pronóstico de Ventas para Tomar Decisiones en Comercio Electrónico usando Machine Learning** y consistirá en desarrollar un modelo de inteligencia artificial capaz de pronosticar las ventas de una tienda en línea de la empresa Latech. El trabajo tendrá un presupuesto preliminar estimado a **600 horas y un costo estimado de \$ XXXX**, con fecha de inicio en **30 de abril de 2023** y fecha de presentación pública el **15 de mayo de 2024**.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg  
Director del grado EIFTIUBA

Laura Graciela Boniná  
Latech

Título y Nombre del director (a confirmar)  
Director del Trabajo Final

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

La empresa Latech fabrica y comercializa barritas alimenticias en distintos sabores. Como se trata de ~~alimentos~~ la empresa necesita contar con pronósticos precisos de ventas lo que le permite planificar la producción y evitar tantos faltantes como excedentes de stock.

A partir de esta problemática, se propone desarrollar un modelo de inteligencia artificial capaz de pronosticar las ventas de la tienda en línea de la empresa Latech.

El desafío es que la precisión de la predicción de las ventas sea alta para que el cliente pueda tomar decisiones estratégicas con un alto grado de confianza. A su vez, el cliente desea conocer la evolución de las ventas en el tiempo para poder ajustar la estrategia de marketing y de ventas en función de los resultados.

Se va a utilizar como insumo un conjunto de datos históricos que abarca aproximadamente dos años sobre ventas e inversión en publicidad. Estos datos se van a obtener desde una plataforma llamada Shopify para generar el modelo, a través de predecir con precisión. El propósito final es contar con una herramienta que facilite la toma de decisiones estratégica basada en la predicción.

El cliente Latech cuenta con una tienda en línea y opera en Shopify. Shopify es una plataforma de comercio electrónico basada en la nube que permite a empresas y particulares crear y gestionar tiendas en línea. Además, ofrece una API que facilita el acceso a datos como los productos vendidos por día, los usuarios que realizan la compra en el canal de ventas en línea a través de esta API. También se obtienen métricas de comportamiento de los usuarios tales como la cantidad de páginas vistas, cuando agregan un producto al carrito de compra, cuando termina la compra y la tasa de conversión. Adicionalmente, utilizamos una plataforma llamada Triple Whale, especializada en la gestión y análisis de inversión publicitaria que proporciona una API. Dicha API obtiene información sobre la inversión realizada por la tienda en sitios como: Google, Facebook, Instagram, Klaviyo, etc.

Para llevar a cabo el proyecto se cuenta con el financiamiento de la empresa Latech y acceso a la API de Shopify y a la API de Triple Whale. Asimismo, existe un acuerdo de confidencialidad con la empresa, que establece que los datos utilizados son entregables y generados durante el desarrollo del proyecto no podrán ser difundidos públicamente ni compartidos con terceros sin autorización expresa.

En la figura 1 se presenta el diagrama en bloques del sistema. Se observa que las APIs externas Shopify y Triple Whale proveen los datos que alimentan el conjunto de datos del proyecto. Tanto este conjunto de datos como el modelo de predicción se integrarán dentro del sistema del cliente, denominado Inventory Tracker. Como resultado, el sistema generará el pronóstico de ventas.

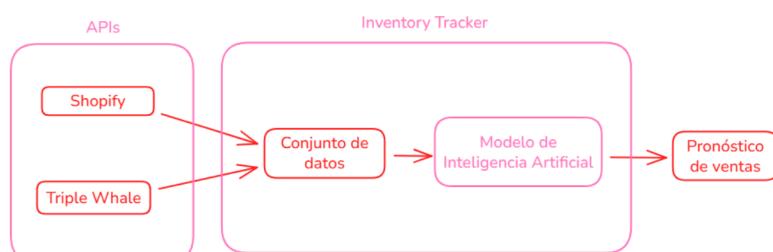


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema.

## 2. Identificación y análisis de los interesados

Cuadro 1. Identificación de los interesados				
Rol	Nombre y Apellido Conjunto de	Organización	Puesto	Pronóstico de ventas
Cliente	Juan Cruz Bonina	Latech	CEO	Modelo de Inteligencia Artificial
Responsable del Proyecto	Ing. Borda Jonathan Matias	FIUBA	Alumno	
Orientador	Título y Nombre del director Figura 1. Diagrama en bloques del sistema.	pertenencia	Director del Trabajo Final	
Usuario Final	Juan Willink	Latech	Gerente de Ventas	

### 2. Identificación y análisis de los interesados

Cliente: Juan Cruz Bonina es el CEO de la empresa Latech quien va a definir los requerimientos. Suele estar disponible en cualquier momento para responder preguntas y brindar comentarios o aclaraciones. Usuario final: Juan Willink es el Gerente de Ventas de la empresa Latech quien va a utilizar el modelo de inteligencia artificial para tomar decisiones estratégicas. Vive en Estados Unidos y trabaja en el horario de la tarde.

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Lic. Juan Cruz Bonina	Latech	CEO
Responsable del Proyecto	Ing. Jonathan Matias Borda	FIUBA	Alumno

El propósito de este proyecto es desarrollar un modelo de inteligencia artificial que permita predecir con precisión las ventas del producto alimenticio de la empresa Latech, a partir de datos de ventas y de inversión publicitaria. Esto permitirá a la empresa: anticipar sus necesidades de producción; optimizar la planificación del inventario y tomar decisiones estratégicas basadas en datos. Asimismo, reducir el riesgo de faltantes o excesos de inventario y mejorar la eficiencia operativa y comercial.

Cliente: Lic. Juan Cruz Bonina es el CEO de la empresa Latech y quien va a definir los requerimientos. Suele estar disponible en cualquier momento para responder preguntas y brindar comentarios o aclaraciones.

### 3. Propósito del proyecto

Usuario final: Lic. Juan Willink es el Gerente de Ventas de la empresa Latech y quien va a utilizar el modelo de inteligencia artificial para tomar decisiones estratégicas. Vive en Estados Unidos y trabaja en el horario de la tarde.

- Relevamiento y análisis de los datos históricos de ventas de la tienda en línea obtenidos mediante la API de Shopify.

### 3. Propósito del proyecto

- Relevamiento y análisis de los datos históricos de inversión publicitaria provenientes de la API de Triple Whale.

El propósito de este proyecto es desarrollar un modelo de inteligencia artificial que permita predecir con precisión las ventas del producto alimenticio de la empresa Latech, a partir de datos de ventas y de inversión publicitaria.

■ Limpieza, transformación y consolidación de datos provenientes de ambas plataformas.

■ Análisis exploratorio de datos (EDA) para identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables.

■ Desarrollo y entrenamiento de modelos de inteligencia artificial orientados a la predicción de ventas.

- Evaluación comparativa de distintos modelos para seleccionar el que ofrezca la mejor precisión y capacidad predictiva.

#### 4. **Alimentación del proyecto** módulo funcional integrado al sistema Inventory Tracker de la empresa, que permita realizar predicciones de ventas para períodos futuros.

El presente proyecto no incluye:

- Entrega de reportes que expliquen los hallazgos y recomendaciones derivadas del análisis.
- Relevamiento y análisis de los datos históricos de ventas de la tienda en línea obtenidos mediante la *API* de Shopify.

El presente proyecto no incluye:

- Relevamiento y análisis de los datos históricos de inversión publicitaria provenientes de la *API* de Triple Whale.
- Implementaciones en tiempo real del modelo, es decir, sistemas que actualicen las predicciones de forma instantánea ante cada nuevo dato recibido. Sí se contempla la posibilidad de programar ejecuciones periódicas del modelo (por ejemplo, una vez al día) para actualizar las predicciones de manera regular.
- Limpieza, transformación y consolidación de datos provenientes de ambas plataformas.
- Estabilidad de los datos futuros y de factores externos no controlables a la predicción de ventas.
- Acciones o recomendaciones específicas sobre estrategias de marketing más allá de lo inferido de los análisis de datos.
- Inferido de los análisis de datos distintos modelos para seleccionar el que ofrezca la mejor precisión y capacidad predictiva.
- Optimización de procesos internos de producción o logística, salvo en lo que respecta a la estimación de demanda.
- Módulo funcional integrado al sistema Inventory Tracker de la empresa, que permita realizar predicciones de ventas para períodos futuros.

#### 5. **Supuestos del proyecto** Documentación técnica del proceso, del modelo elegido y de su uso.

- Entrega de reportes que expliquen los hallazgos y recomendaciones derivadas del análisis.

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

El presente proyecto no incluye:

- La empresa Latech proveerá acceso completo y continuo a las *APIs* externas de Shopify.
- *Triple Whale* para la obtención de datos históricos y actualizados que actualicen las predicciones de forma instantánea ante cada nuevo dato recibido. Sí se contempla la posibilidad de programar ejecuciones periódicas del modelo (por ejemplo, una vez al día) para actualizar las predicciones de manera regular.
- La calidad, integridad y consistencia de los datos obtenidos desde las plataformas externas.
- Garantía de precisión absoluta en las predicciones, ya que la precisión depende de la calidad y estabilidad de los datos futuros y de factores externos no controlables.
- No se producirán cambios significativos en las políticas de acceso o en la estructura de datos de las *APIs* de Shopify y Triple Whale durante el periodo de desarrollo.
- Acciones o recomendaciones específicas sobre estrategias de marketing más allá de lo inferido de los análisis de datos.
- No existirán restricciones legales o contractuales que impidan el uso de los datos necesarios para el proyecto.
- Optimización de procesos internos de producción o logística, salvo en lo que respecta a la estimación de demanda.
- Se contará con la disponibilidad de recursos computacionales necesarios para el procesamiento, entrenamiento y validación de los modelos de inteligencia artificial.

#### 5. **Supuestos del proyecto**

#### 6. **Requerimientos**

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

##### 1. Requerimientos funcionales:

- La empresa Latech proveerá acceso completo y continuo a las *APIs* externas de Shopify.
- *Triple Whale* debe permitir importar datos históricos de ventas desde la *API* de Shopify. (Prioridad alta).

- Se debe permitir importar datos históricos de inversión publicitaria desde la API de Triple Whale. (Prioridad alta).
- El sistema debe consolidar y procesar los datos provenientes de ambas plataformas para crear un conjunto de datos único. (Prioridad alta).
- El sistema debe entrenar modelos de inteligencia artificial capaces de predecir las ventas del producto por período de tiempo (día, semana, mes). (Prioridad alta).
- No se producirán cambios significativos en las políticas de acceso o en la estructura de datos de las APIs de Shopify y Triple Whale durante el período de desarrollo.
- El sistema debe permitir actualizar periódicamente las predicciones, mediante una ejecución programada. (Prioridad alta).
- No ejecución programada (Prioridad alta) que impidan el uso de los datos necesarios para el proyecto.
- El usuario debe poder consultar las predicciones de ventas a través del sistema Inventory Tracker, integrado de forma nativa. (Prioridad alta).
- Se contará con la disponibilidad de recursos computacionales necesarios para el procesamiento.
- El sistema debe permitir seleccionar el período de tiempo sobre el cual realizar las predicciones. (Prioridad media).
- El sistema debe mantener la confidencialidad y seguridad de la información procesada. (Prioridad alta).

## 2. Requerimientos de documentación:

### 1. Requerimientos funcionales:

- 2.1. Documentación técnica que describa la arquitectura del sistema, el proceso de integración y el funcionamiento del modelo predictivo. (Prioridad alta).
- 2.2. Manual de usuario para la operación del módulo dentro de Inventory Tracker. (Prioridad media).
- 2.3. Documentación de instalación y configuración del módulo desarrollado. (Prioridad media).
- 2.4. El sistema debe consolidar y procesar los datos provenientes de ambas plataformas para crear un conjunto de datos único. (Prioridad alta).

### 3. Requerimiento de testing:

- 3.1. El sistema debe contar con pruebas unitarias sobre los componentes críticos. (Prioridad alta).
- 3.2. El sistema debe permitir actualizar periódicamente las predicciones, mediante una ejecución programada. (Prioridad alta).
- 3.3. El sistema debe ser validado mediante pruebas funcionales integradas en Inventory Tracker. (Prioridad alta).
- 3.4. El modelo predictivo debe ser evaluado usando métricas estadísticas para asegurar la precisión aceptable. (Prioridad alta).

### 4. Requerimientos de la interfaz:

- 4.1. La interfaz de usuario dentro de Inventory Tracker debe permitir visualizar las predicciones de ventas de manera clara y comprensible. (Prioridad alta).

### 2. Requerimientos de documentación:

- 4.2. Las predicciones deben presentarse con opciones gráficas (por ejemplo, gráficos de series temporales) para facilitar su interpretación. (Prioridad media).
- 4.3. El sistema debe permitir la descarga de las predicciones y datos consolidados en formato CSV para su análisis externo. (Prioridad media).

### 5. Requerimientos de interoperabilidad:

5.1. El sistema debe integrarse sin problemas con la infraestructura existente de Inventory Tracker. (Prioridad alta).

- 5.2. El sistema debe adaptarse a posibles cambios en las APIs de Shopify y Triple Whale, siempre que estos cambios no impliquen modificaciones sustanciales en los datos entregados. (Prioridad media).
- 5.3. El sistema debe ser validado mediante pruebas funcionales integradas en Inventory Tracker. (Prioridad media).

### 6. Requerimientos legales y regulatorios:

- 6.1. El sistema debe cumplir con las leyes y regulaciones vigentes en materia de protección de datos personales. (Prioridad alta).
4. Requerimientos de la interfaz:  
4.1. La interfaz de usuario dentro de Inventory Tracker debe permitir visualizar las predicciones de ventas de manera clara y comprensible. (Prioridad alta).
- 7. Historias de usuarios (Product backlog)**
1. “Como analista de datos quiero importar datos de ventas desde Shopify para poder entrenar el modelo de predicción.” (Prioridad media).
5. *Story points:* 5 (complejidad: 2, dificultad: 2, incertidumbre: 1)
2. “Como analista de datos quiero importar datos de inversión publicitaria desde Triple Whale para incluir la variable de inversión en el análisis de ventas.”  
*Story Points:* 5 (complejidad: 2, dificultad: 2, incertidumbre: 1) de Shopify y Triple Whale, siempre que estos cambios no impliquen modificaciones sustanciales en los datos entregados. (Prioridad media).
3. “Como analista de datos quiero consolidar los datos de Shopify y Triple Whale para tener un único dataset listo para el entrenamiento del modelo.”
6. Requerimientos legales y regulatorios:  
4. “Como analista de datos quiero entrenar un modelo que prediga las ventas para poder anticipar la demanda de producción.”  
*Story points:* 8 (complejidad: 3, dificultad: 2, incertidumbre: 3)
5. “Como analista de datos quiero importar datos de ventas desde Shopify para poder entrenar el modelo de predicción.”  
*Story points:* 5 (complejidad: 2, dificultad: 4, incertidumbre: 4) cumplimiento con el acuerdo de confidencialidad firmado con Latech. (Prioridad alta).
5. “Como usuario de Inventory Tracker quiero visualizar las predicciones de ventas dentro del sistema para poder planificar la producción.”
- 7. Historias de usuarios (Product backlog)**
1. “Como usuario de Inventory Tracker quiero descargar las predicciones en formato CSV para analizarlas externamente.”  
*Story points:* 3 (complejidad: 1, dificultad: 1, incertidumbre: 1) de datos
7. “Como responsable del sistema quiero recibir alertas si hay datos faltantes que puedan afectar significativamente la precisión de las predicciones.”  
*Story points:* 5 (complejidad: 2, dificultad: 2, incertidumbre: 1)
12. “Como analista de datos quiero importar datos de inversión publicitaria desde Triple Whale para incluir la variable de inversión en el análisis de ventas.”  
*Story points:* 5 (complejidad: 2, dificultad: 2, incertidumbre: 1)
- 8. Entregables principales del proyecto**
1. “Como responsable del sistema quiero consolidar los datos de Shopify y Triple Whale para tener un único dataset listo para el entrenamiento del modelo.”
- Manual de usuario.  
*Story points:* 8 (complejidad: 3, dificultad: 2, incertidumbre: 3)
  - 2. Épica 2: Modelado predictivo
    - Diagramas de arquitectura del sistema y de integración con Inventory Tracker.  
2.1. “Como analista de datos quiero entrenar un modelo que prediga las ventas para poder anticipar la demanda de producción.”  
*Story points:* 13 (complejidad: 5, dificultad: 4, incertidumbre: 4)
    - Diagrama de flujo del proceso de carga, procesamiento y predicción de datos.
    - 3. Épica 3: Visualización y exportación de resultados
      - Memoria del trabajo final.  
3.1. “Como usuario de Inventory Tracker quiero visualizar las predicciones de ventas”
      - Documentación técnica detallada sobre la instalación, configuración y mantenimiento del módulo desarrollado (complejidad: 3, dificultad: 2, incertidumbre: 3)

## 9. Desglose del trabajo en tareas

Tracker quiero descargar las predicciones en formato CSV para analizarlas externamente.”

*Story points:* 3 (complejidad: 1, dificultad: 1, incertidumbre: 1)  
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:

- 4.1. “Como responsable del sistema quiero recibir alertas si hay datos faltantes que puedan afectar significativamente la precisión de las predicciones.”

### 1. Grupo de tareas 1 (suma h)

- 1.1. Tarea 1 (tantas h)

## 8. Entregables principales del proyecto

- 1.3. Tarea 3 (tantas h)

### 2. Grupo de tareas 2 (suma h)

- 2.1. Tarea 1 (tantas h) Llave del sistema y de integración con Inventory Tracker.
- 2.2. Tarea 2 (tantas h) Código fuente del software para procesamiento de datos, entrenamiento de modelos y generación de predicciones.

### 3. Grupo de tareas 3 (suma h)

(el proceso de carga, procesamiento y predicción de datos.)

- 3.1. Tarea 1 (tantas h) Memoria del trabajo final.
- 3.2. Tarea 2 (tantas h) Documentación técnica detallada sobre la instalación, configuración y mantenimiento del módulo desarrollado.
- 3.3. Tarea 3 (tantas h)
- 3.4. Tarea 4 (tantas h)
- 3.5. Tarea 5 (tantas h)

## 9. Desglose del trabajo en tareas

Cantidad total de horas: tantas.

### 1. Análisis y relevamiento de datos (72 h)

**¡Importante!**: la unidad de horas es h y va separada por espacio del número. Es incorrecto escribir “23hs”.

- 1.1. Revisión de la documentación técnica de las APIs de Shopify y Triple Whale (12 h)
- 1.2. Pruebas de conexión, autenticación y extracción de datos de prueba (20 h)

**Se recomienda que no haya ninguna tarea que lleve más de 40 h**. De ser así se recomienda dividirla en tareas de menor duración.

- 1.3. Análisis exploratorio de datos (EDA) sobre datasets extraídos (20 h)
- 1.4. Identificación de variables relevantes para el modelo (10 h)

- 1.5. Documentación de hallazgos del análisis de datos (10 h)

## 10. Diagrama de Activity On Node

### 2. Preparación y procesamiento de datos (90 h)

#### 2.1. Limpieza y normalización de datos de Shopify (15 h)

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

- 2.2. Limpieza y normalización de datos de Triple Whale (15 h)

Una herramienta simple para desarrollar los diagramas es el Draw.io (<https://app.diagrams.net/>). Draw.io

- 2.3. Diseño y desarrollo del pipeline de consolidación de datasets (20 h)
- 2.4. Implementación de procesos de detección y manejo de outliers (10 h)

Indicar claramente en qué unidades están expresados los tiempos. De ser necesario indicar los caminos semi críticos y analizar sus tiempos mediante un cuadro. Es recomendable usar colores y un cuadro indicativo describiendo qué representa cada color.

- 2.5. Pruebas y validación del pipeline de datos (10 h)
- 2.6. Documentación técnica del pipeline de datos (10 h)

### 3. Desarrollo del modelo predictivo (120 h)

- 3.1. Investigación y selección de algoritmos y técnicas de predicción (15 h)

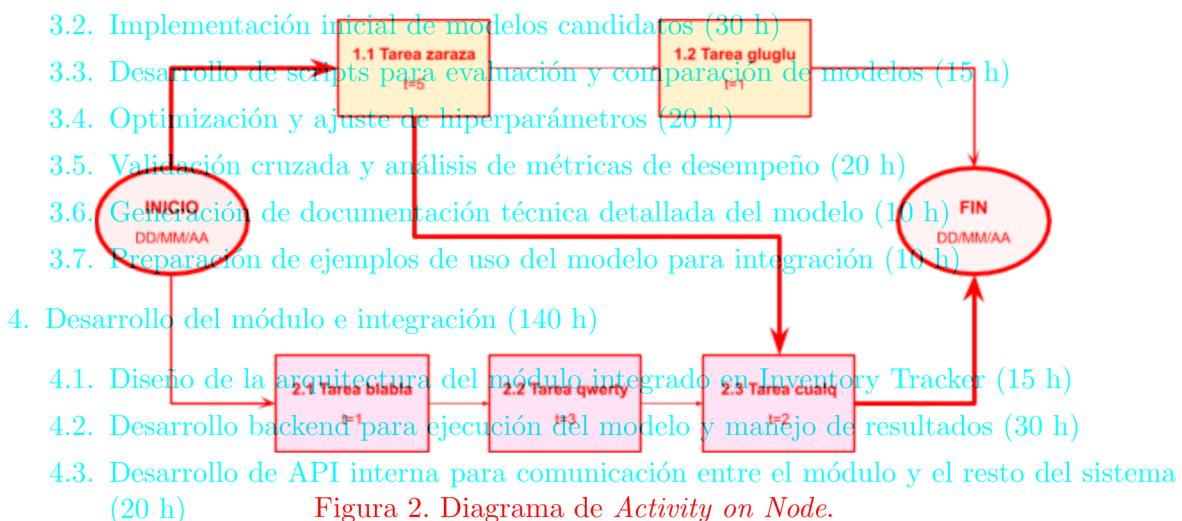


Figura 2. Diagrama de *Activity on Node*.

4.4. Diseño y desarrollo de la interfaz de usuario para visualización de resultados (20 h)

## 11. Diagrama de Gantt

11.1. Implementación de descarga de predicciones en formato CSV (10 h)

4.6. Implementación de mecanismos de alerta por datos inconsistentes o incompletos (10 h)

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

- **Trello**: Pruebas de integración en entorno de desarrollo (15 h)

4.8. Documentación técnica de integración (10 h)

- **Planner**: Soporte técnico para puesta en marcha en ambiente productivo (10 h)

### 5. Gantt Project (80 h)

- **Trello**: Plugins (En el siguiente link hay uno oficial: <https://blog.trello.com/es/diagrama-de-gantt-de-un-proyecto>)

- **Createely**: Herramienta online colaborativa del módulo completo (15 h)

<https://createely.com/diagram/example/ieb3p3ml/> LaTeX (15 h)

- **5.5. Análisis de casos extremos y situaciones de error (10 h)**

<http://ctan.dcc.uchile.cl/graphics/pgf/contrib/pgfgantt/pgfgantt.pdf>

### 6. Documentación y entregables (72 h)

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).

#### 6.1. Redacción del manual de usuario (15 h)

Configurar el software para que en la parte de la tabla muestre los códigos del EDT (WBS).

6.2. Preparación de presentaciones para exposición del proyecto (12 h)

Revisar que la fecha de finalización coincida con lo indicado en el Acta Constitutiva.

### 7. Gestión y coordinación del proyecto (30 h)

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.

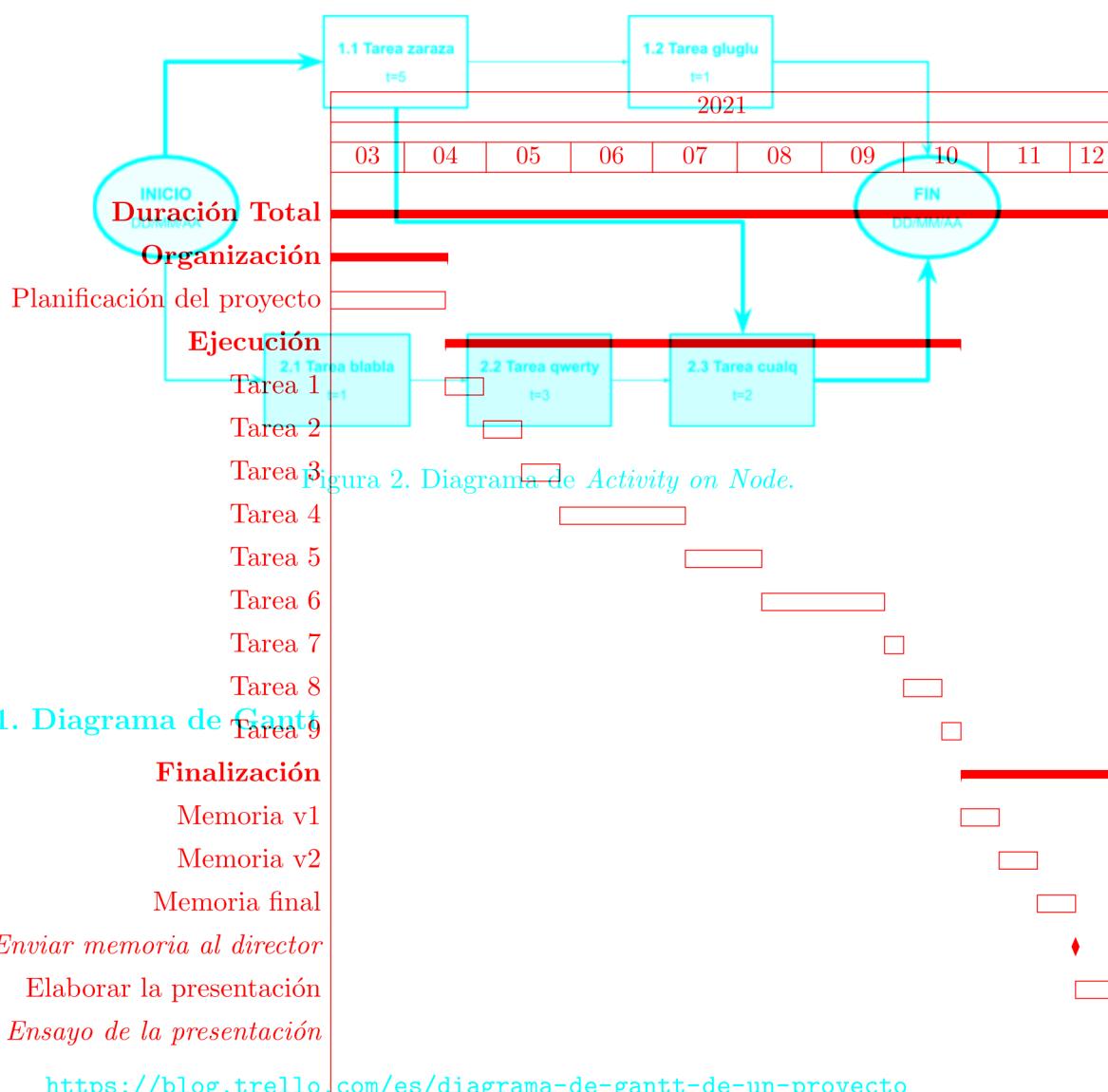
#### 7.2. Gestión de cambios y control de versiones (8 h)

Las fechas pueden ser calculadas utilizando alguna de las herramientas antes citadas. Sin embargo, el siguiente ejemplo fue elaborado utilizando esta hoja de cálculo.

Es importante destacar que el ancho del diagrama estará dado por la longitud del texto utilizado para las tareas (Ejemplo: tarea 1, tarea 2, etcétera) y el valor *x unit*. Para mejorar la apariencia del diagrama, es necesario ajustar este valor y, quizás, acortar los nombres de las tareas.

## 10. Diagrama de Activity On Node

<https://app.diagrams.net/> Draw.io



[https://creately.com/diagram/example\\_isosp3m1/LaTeX](https://creately.com/diagram/example_isosp3m1/LaTeX)

<http://ctan.dcc.uchile.cl/graphics/pgf/contrib/pgfgantt/pgfgantt.pdf>

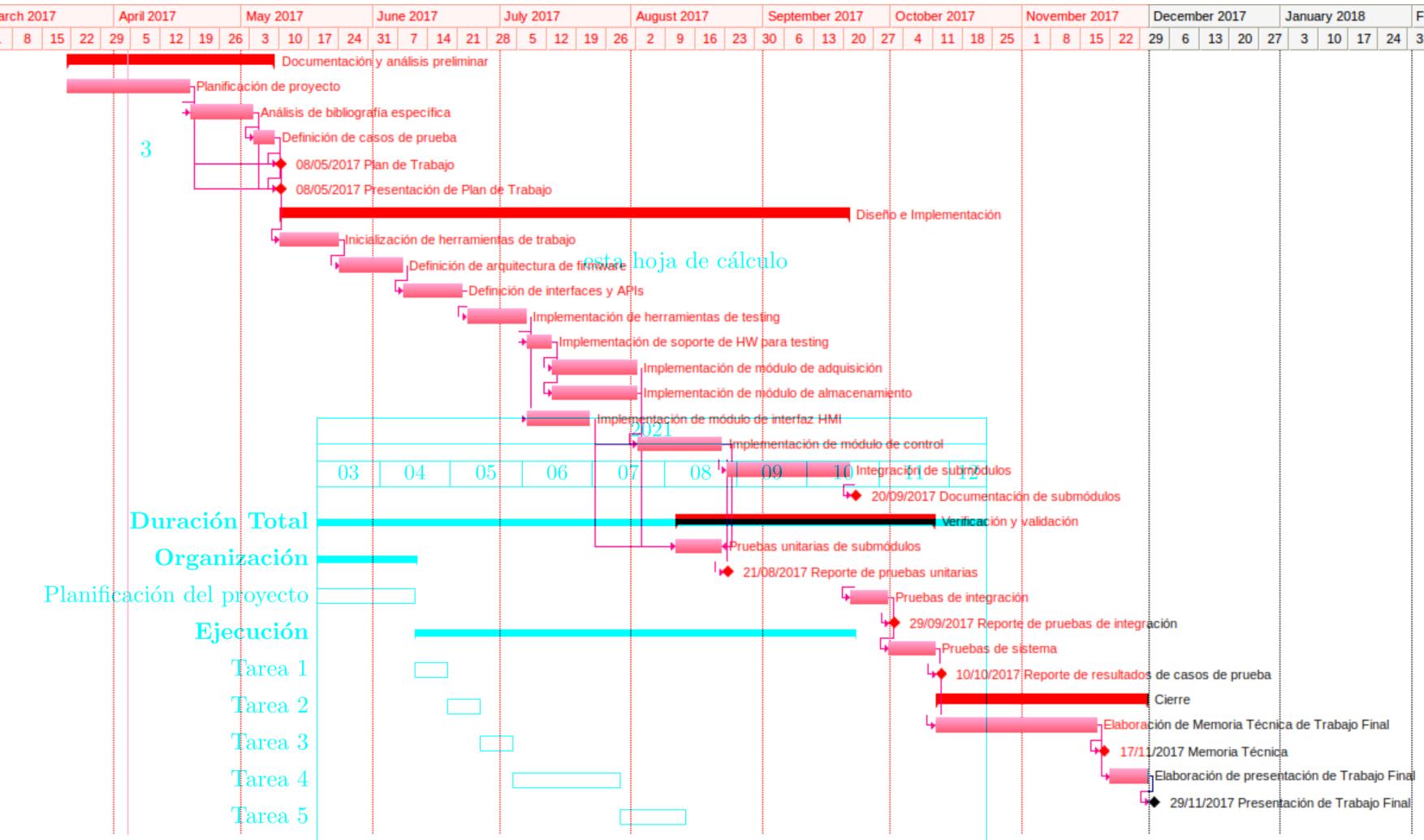
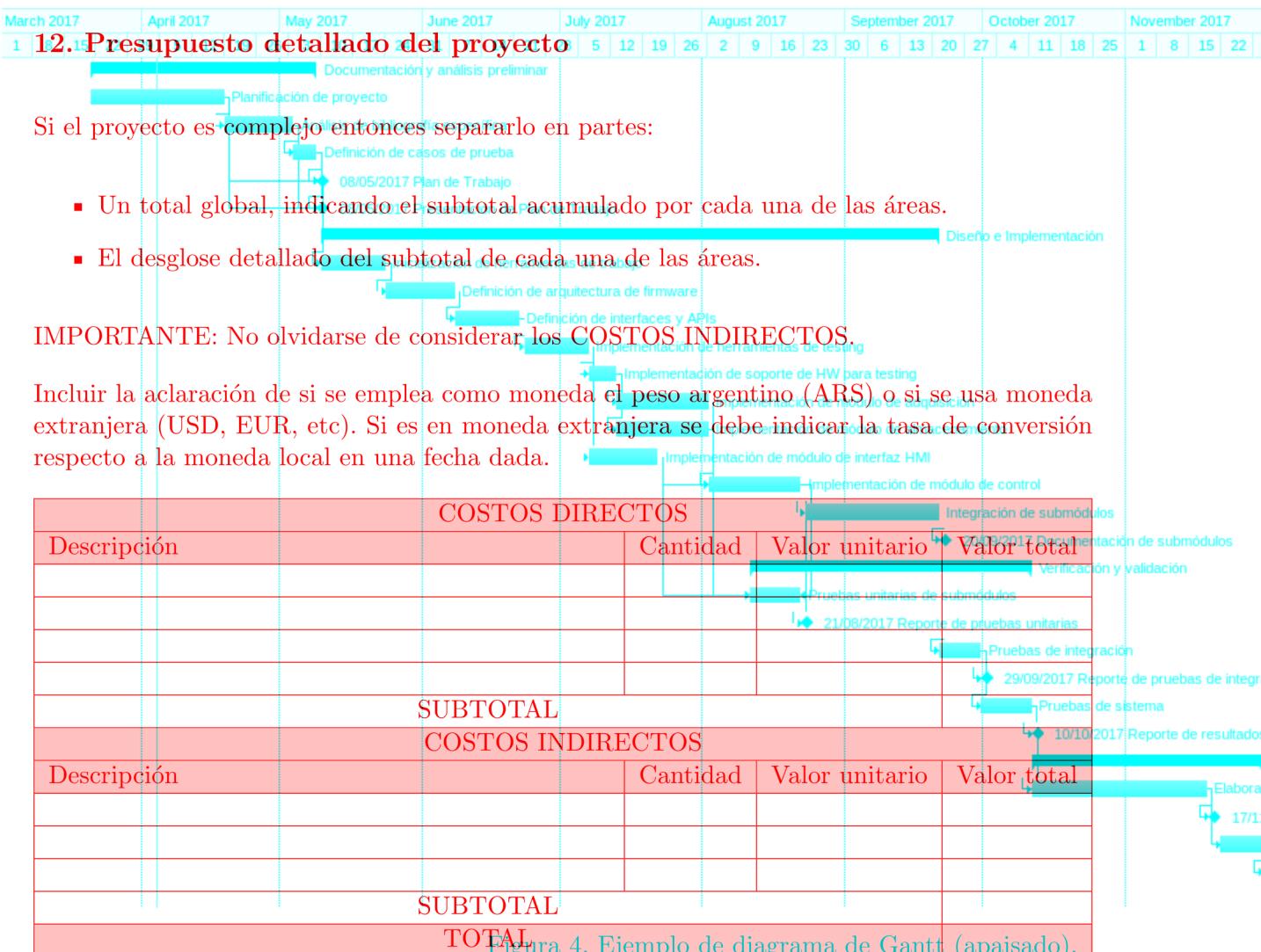


Figura 4. Ejemplo de diagrama de Gantt (apaisado).



**Figura 4.** Ejemplo de diagrama de Gantt (apaisado).

## 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): X.  
Justificación...

## 12. ▪ Ocurrencia (O) y Detallado del proyecto

Justificación...

Riesgo 3:

- Severidad (S): X.

Justificación...

- Ocurrencia (O): Y.

Justificación...

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

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
Descripción	Cantidad		Valor unitario		Valor total	
Criterio adoptado:	<b>SUBTOTAL</b>					
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						
Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...	Cantidad	Valor unitario	Valor total			
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:	<b>SUBTOTAL</b>					
	<b>TOTAL</b>					

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:

## 13. Gestión de riesgos

- 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 con su correspondiente número.

- 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.

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
<b>15. Procesos de cierre</b>						

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, 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.

## 14. Gestión de la calidad

## 15. Procesos de cierre