

Proyecto Estimación de la captura realizada en buques pesqueros mediante visión artificial - Análisis de viabilidad económica y financiera de proyectos

Planilla: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bfetYjWjuUCmv8dV9Xx6mna5M3kDuFto/edit#gid=1143493347>

Propuesta técnica: https://docs.google.com/document/d/1Jz1oRKuALnnTodA80P77mhJJ_1Jb38laWX9eAc9DcAk/edit?usp=sharing

Contexto, referencias, bibliografía consultada

Para la argumentación se consultaron los siguientes artículos y referencias, además de los citados en la planificación.

Artículos que explican el marco de la propuesta:

1) Contexto del problema

- [Argentina y el conflicto ecológico y alimenticio en la pesca de merluza](#)
- [Video: ¿Qué es la pesca incidental \(bycatch\)?](#)

2) Acuerdo INVAP y Gobierno, propuesta técnica con cámaras

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación firmó un convenio con el INVAP para operar el desarrollo del Sistema Integrado de Control a través de Cámaras de Video y del Registro de Información a Bordo de Buques Pesqueros. (...)

[Noticia completa: \(INVAP\) Acordaron operar un sistema de control de buques pesqueros](#)

3) Proyección de la actividad hacia 2040

Al respecto, Etchevehere puntualizó que "esta importante medida posicionará aún más a la actividad pesquera al mejorar la seguridad en las embarcaciones con una flota renovada que permitirá aumentar nuestra productividad". Y agregó: "En la actualidad el sector de la pesca genera alrededor de 22.000 puestos de trabajo y en 2018 aportó al país un ingreso de USD 2.000 millones. Por su trascendente papel en la economía argentina es fundamental trabajar en la modernización de la flota para seguir desarrollando este sector de la agroindustria(...)".

- [Noticia: El gobierno impulsa la renovación de la flota pesquera en todo el país](#)

4) Relevamiento de flota y actividad (no se encontró información más actualizada):

- [Informe: INIDEP Evolución de la flota pesquera argentina 1960-2015](#)

5) Crecimiento del monitoreo electrónico a nivel internacional

(..)Since the first EM trial, use of camera systems has grown slowly, and approximately 1 thousand vessels are now outfitted with the technology. These vessels span roughly 30 different fisheries with about half of the programs in full implementation and the other half in some form of trial or pilot. The figure of 1 thousand vessels represents about 0.25 percent of all the world's fishing vessels over 12m in length,⁸ and approximately 3 percent of those vessels in Europe, North America, and Oceania—the three regions where the preponderance of EM systems are deployed.⁹ In spite of the promise and proven success of EM in improving fisheries management, progress has been painstakingly slow. The reality is that EM has been a regulatory-driven tool, and regulatory changes in fisheries are often, by design, long processes. EM, however, appears to be at an inflection point on its adoption curve and is well-positioned for much more rapid uptake in the coming years. A series of policy commitments, expanded pilots, expanded private-sector interest, and entrance of several new EM providers to the market have set the stage for the tool to become a standard practice for monitoring many of the world's commercial fisheries.(..)

- [Reporte: Catalyzing the Growth of Electronic Monitoring in Fisheries Building Greater Transparency and Accountability at Sea](#)

▼ Etapa 1. Análisis de Mercado

1) ¿Hacia quién está dirigido el producto/proyecto? (qué tipo de empresas, universidades, centros de investigación, municipalidades, etc.)

El proyecto tiene dos fases:

- Fase 1. Prototipo. Factibilidad técnica.
- Fase 2. Producción (sujeta a superación de fase anterior).

▼ Fase 1. Prototipo

En esta fase el proyecto está dirigido principalmente a entes gubernamentales e instituciones cuya función sea regular las explotaciones pesqueras.

Los organismos interesados verifican la factibilidad técnica del sistema propuesto para evitar abusos en la explotación (bycatch, sobrepesca, incumplimiento de normas, etc.). Intervienen organismos como el INIDEP y otras organizaciones en la implementación de una prueba piloto a realizarse en la costa de la provincia de Río Negro, posiblemente en el puerto de San Antonio Oeste.

En caso de ser exitosa la propuesta, se trabajará en la mejora del prototipo y producción a escala. Este desarrollo acompañará a la presentación de un proyecto de Ley en el que gradualmente se exigirá la incorporación de estos equipos para realizar la actividad.

Fase 2. Producción

En esta fase la solución debe, además de mostrarse factible desde el punto de vista técnico, ser competitiva, puesto que las normativas exigirán la instalación de este tipo de equipos pero necesariamente un fabricante.

El haber desarrollado los primeros prototipos, no obstante, puede ser una ventaja competitiva para que la empresa que pionera tenga una entrada inmediata en el mercado con un producto estable.

2) ¿Qué tamaño tiene ese público?

En la fase de prototipo el público es reducido, pues se hace un ensayo piloto de muy pocas unidades.

Los costos de materiales son bajos. La mayor inversión es en horas hombre y coordinación de las partes involucradas.

En fase de producción puede abarcar la flota Argentina completa, y extenderse para otros mercados, dado que la iniciativa -si bien está sucediendo en distintos lugares del mundo- aún no cuenta con productos estandarizados como ocurre en otras industrias.

3) ¿Cuál es la capacidad financiera de ese público? Poder adquisitivo, poder de decisión de compra, etc.

Las pérdidas ocasionadas por la mala explotación del recurso pesquero son una preocupación que atañe a gobiernos y entes internacionales, por lo que no se espera que en el futuro sea una opción para las pesqueras no adquirir este tipo de soluciones. Si es posible, que o bien su manufactura se someta a licitación o sea sustituida por un producto importado (que aún no existe).

4) ¿Existe el producto en el mercado? (Chequear lugares especializados de venta, compañías, usuarios, revistas de la industria, etc.)

Existen productos similares para otras áreas o industrias, pero no para la actividad pesquera. Sí hay, en cambio, muchas iniciativas de universidades y centros de investigación. Algunas se mencionan en la propuesta del proyecto.

Un proyecto Open Source que puede ser adaptado (no incluye el HW, pero sí especifica HW recomendado):

- [opendatacam](#)

Existen soluciones comerciales que también pueden adaptarse para la industria pesquera:

- [Samsung SDS](#)
- [Bosch Security Video Analytics](#)

5) ¿Que ventaja tiene tu producto/proyecto respecto a la competencia?

Es un producto hecho a la medida para relevar la información de interés para los entes involucrados. En su desarrollo intervienen expertos tanto del dominio (INIDEP) como de la propuesta técnica (INVAP S.E.) y eso permite una especificidad de la solución que es más difícil de lograr con un producto de terceros.

▼ Etapa 2.

▼ Cuestionario guía

Nota: se modifica el cuestionario guía original para adaptarlo a un producto de SW.

1. Listar todos los componentes del proyecto e indicar: cantidad necesaria, costo, tiempo de espera hasta obtenerlo.

Utilizar la planilla Excel para pensar e incluir todos los componentes y variables.

¿Se puede realizar un prototipo? ¿Y para cantidades más grandes?

Ver sección egresos.

2. Ensamble:

- Cuánto tiempo lleva
- Costos
- Debo contratar personal

Contemplado en recursos HH y mobiliario para desarrollo de SW (Egresos).

3. ¿Debo contratar personal para la instalación?

- Indicar cantidad y costos (incluyendo pago de sueldo bruto, impuestos, etc.)

Ídem.

4. ¿Debo contratar terceros para la entrega?

N/A.

5. ¿Cuánto tiempo lleva obtener el producto instalado? (Ej: entrevistas de planeamiento, evaluaciones de campo, instalación, programación)

Haz doble clic (o pulsa Intro) para editar

6. ¿Cuál es el costo de mi tiempo?

Asignado salario Desarrollador Senior Perfil IA (ver sección Egresos).

7. ¿Qué inversiones tengo que realizar? (Compra de maquinaria, equipos)

Ver sección inversiones.

8. Gastos de locación.

Ver sección Egresos.

9. Impuestos, marcas, patentes, etc.

Puede aplicar impuestos, pero no está claro (pendiente).

10. ¿Qué precio necesitaría para obtener una ganancia?

Haz doble clic (o pulsa Intro) para editar

▼ Planilla de evaluación económica del proyecto

```
1 import pandas as pd
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
```

▼ Ingresos

Estimación para los primeros 12 meses.

El modelo de negocio del producto plantea las siguientes actividades redituables:

1. **Venta del producto e instalación.** Los costos materiales son productos que pueden obtenerse a pedido. Como para las primeras etapas no es aún posible venderlo a gran escala, no se espera poder obtener un beneficio por cantidad. Se proyecta vender 15 unidades por año con un rédito neto de \$1.100.000 por unidad.
2. **Servicio.** El producto genera datos que deben ser analizados y procesados. El cliente puede hacerlo, pero se ofrece un servicio de procesamiento de datos, dado que por haber desarrollado el producto se dispone de las herramientas y know-how para hacerlo de manera eficiente. Se proyecta un paquete de horas anual con un costo para el cliente de \$500.000 y se estima que sólo el 50% de los clientes contratará esta función, pues en muchos casos ya se tiene la capacidad de procesar la información o alcanza con la información básica provista por el sistema.
3. **Mantenimiento.** Se provee un paquete de horas de mantenimiento y soporte para solucionar problemas que surjan durante la operación o realizar calibraciones adicionales. Este mantenimiento es básico y no incluye desarrollo o adecuación del producto a necesidades específicas. Se incluye este paquete de horas con cada instalación, pero se pueden contratar horas adicionales, por ejemplo para sustitución de elementos dañados por vandalismo.
4. **Personalización.** Cada buque puede tener particularidades en su configuración, o el cliente puede requerir datos específicos no disponibles en la implementación por defecto. Estos trabajos se realizan con especialistas, y se cobran las horas de ingeniería y soporte técnico. Se estima un 10% de los clientes interesados en este servicio.

```
1 projected_product_sales_per_year = 17.5
2
3 incomes_data = {
4     "Producto+Instalación": { "precio_unitario": 1000000, "cantidad_anual": projected_product_sales_per_year },
5     "Servicio": { "precio_unitario": 500000, "cantidad_anual": projected_product_sales_per_year*0.5 },
6     "Mantenimiento básico": { "precio_unitario": 100000, "cantidad_anual": projected_product_sales_per_year*0.1 }
```

```

7     "Personalización":      { "precio_unitario": 5000000, "cantidad_anual": projected_product_sales_per_year*0.1 }
8 }
9 incomes_df = pd.DataFrame.from_dict(incomes_data,orient='index')
10 incomes_df['total_ingreso_anual'] = incomes_df['precio_unitario'] * incomes_df['cantidad_anual']
11 incomes_df

```

	precio_unitario	cantidad_anual	total_ingreso_anual
Producto+Instalación	1000000	17.50	17500000.0
Servicio	500000	8.75	4375000.0
Mantenimiento básico	100000	17.50	1750000.0
Personalización	5000000	1.75	8750000.0

```
1 incomes_df.sum()
```

```

precio_unitario      6600000.0
cantidad_anual         45.5
total_ingreso_anual  32375000.0
dtype: float64

```

▼ Egresos

Estimación para los primeros 12 meses.

Se presenta un presupuesto para el desarrollo de un prototipo y suponiendo que el proyecto no se ejecuta en el contexto actual de relación dependencia de INVAP S.E. Esto se hace principalmente a modo de ejercicio teórico.

Para la fase 1 se consideran como costos directos los materiales mínimos para tener un prototipo operativo y las horas de ingeniería, desarrollo y gestión.

Se consideran como costos indirectos la contratación de un espacio de trabajo y de horas de cómputo. Se considera un promedio de U\$S 250 por contratación de servicios en la nube para preparación de datos y entrenamiento. Se ha asignado un monto menor del presupuesto para

insumos y asesoramiento legal.

Nota: los precios indicados con (*) fueron convertidos tomando el dólar a \$91 y considerando costos de importación. Consultado: 5 de abril de 2021.

```
1 outcomes_data = {
2     # RRHH
3     "Desarrollador Perfil IA Senior": { "precio_unitario": 3000.00, "cantidad_mensual": 200 },
4     "Desarrollador Perfil IA Junior": { "precio_unitario": 1500.00, "cantidad_mensual": 200 },
5     "Administrativo/Gestor": { "precio_unitario": 2500.00, "cantidad_mensual": 200 },
6     "Técnico electrónico": { "precio_unitario": 2000.00, "cantidad_mensual": 200 },
7     "SysAdmin": { "precio_unitario": 2700.00, "cantidad_mensual": 200 },
8
9     # Insumos / suministros
10    "NVIDIA Jetson AGX Xavier Developer Kit": { "precio_unitario": 164840.64, "cantidad_mensual": projected_product_sales_per_month },
11    "HIKVISION 4MPX PoE Outdoor Camera": { "precio_unitario": 22920.00, "cantidad_mensual": projected_product_sales_per_month },
12    "Varios. Chasis, fichas, conectores, etc.": { "precio_unitario": 30000.00, "cantidad_mensual": projected_product_sales_per_month },
13
14    # Gastos administrativos y otros
15    "Alquiler oficina c/ servicios": { "precio_unitario": 30, "cantidad_mensual": 30 },
16    "Servicio de cómputo": { "precio_unitario": 30, "cantidad_mensual": 30 },
17    "Consultoría legal": { "precio_unitario": 30, "cantidad_mensual": 30 }
18 }
19 outcomes_df = pd.DataFrame.from_dict(outcomes_data,orient='index')
20 outcomes_df['costo_total_mensual'] = outcomes_df['precio_unitario'] * outcomes_df['cantidad_mensual']
21 outcomes_df['costo_total_anual'] = outcomes_df['costo_total_mensual'] * 12
22 outcomes_df
```

	precio_unitario	cantidad_mensual	costo_total_mensual	costo_total_anual
Desarrollador Perfil IA Senior	3000.00	200.000000	600000.0	7200000.0
Desarrollador Perfil IA Junior	1500.00	200.000000	300000.0	3600000.0
Administrativo/Gestor	2500.00	200.000000	500000.0	6000000.0
Técnico electrónico	2000.00	200.000000	400000.0	4800000.0
SysAdmin	2700.00	200.000000	540000.0	6480000.0
NVIDIA Jetson AGX Xavier Developer Kit	164840.64	1.458333	240392.6	2884711.2

```
1 outcomes_df.sum()
```

```
precio_unitario    2.295506e+05
cantidad_mensual    1.094375e+03
costo_total_mensual  2.660268e+06
costo_total_anual    3.192321e+07
dtype: float64
```

Consultoría legal	30.00	30.000000	900.0	10800.0
--------------------------	-------	-----------	-------	---------

▼ Inversiones

Estimación para los primeros 12 meses.

▼ Tipos de depreciación

Se considera para este caso sólo la depreciación lineal por obsolescencia, dado que no hay procesos de manufactura.

```
1 investments_data = {
2     "Estación de trabajo 1": { "costo_total": 80000, "vida_util": 10 },
3     "Estación de trabajo 2": { "costo_total": 80000, "vida_util": 10 },
4     "Servidor": { "costo_total": 150000, "vida_util": 10 },
5     "Mobiliario oficina": { "costo_total": 34000, "vida_util": 10 }
6 }
7 investments_df = pd.DataFrame.from_dict(investments_data,orient='index')
```

```
8 investments_df["depreciacion_anual"] = investments_df["costo_total"] / investments_df["vida_util"]
9 investments_df
```

	costo_total	vida_util	depreciacion_anual
Estación de trabajo 1	80000	10	8000.0
Estación de trabajo 2	80000	10	8000.0
Servidor	150000	10	15000.0
Mobiliario oficina	34000	10	3400.0

▼ Proyección para los próximos 5 años

En las siguientes subsecciones se computa la proyección para los próximos años (corresponde a la sección de la derecha de la planilla Excel propuesta).

```
1 N_YEARS = 5
2 years = np.arange(1,N_YEARS+1)
3 initial_year = 2020
4
5 year_labels = ["%d" % (initial_year+i) for i in years]
6 year_labels
```

```
['2021', '2022', '2023', '2024', '2025']
```

▼ Proyección de ingresos

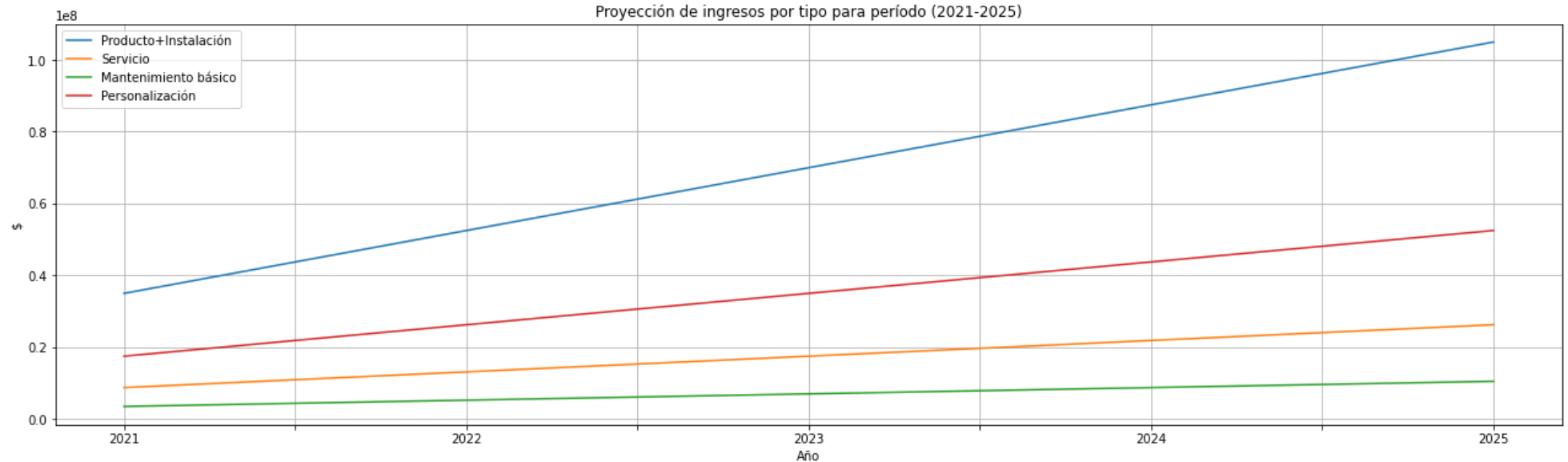
```
1 df_proj_incomes = pd.DataFrame(columns=year_labels)
2
3 for x in incomes_df.index:
4     df_proj_incomes.loc[x,:] = incomes_df.loc[x,'total_ingreso_anual'] + [ incomes_df.loc[x,'total_ingreso_anual']* i fo
5
6 fig,axes = plt.subplots(1,figsize=(22,6))
```

```

7 df_proj_incomes.T.plot(ax=axes, grid=True,title="Proyección de ingresos por tipo para período (%d-%d)" % (initial_year-
8 axes.set_xlabel("Año");axes.set_ylabel("$")

```

Text(0, 0.5, '\$')



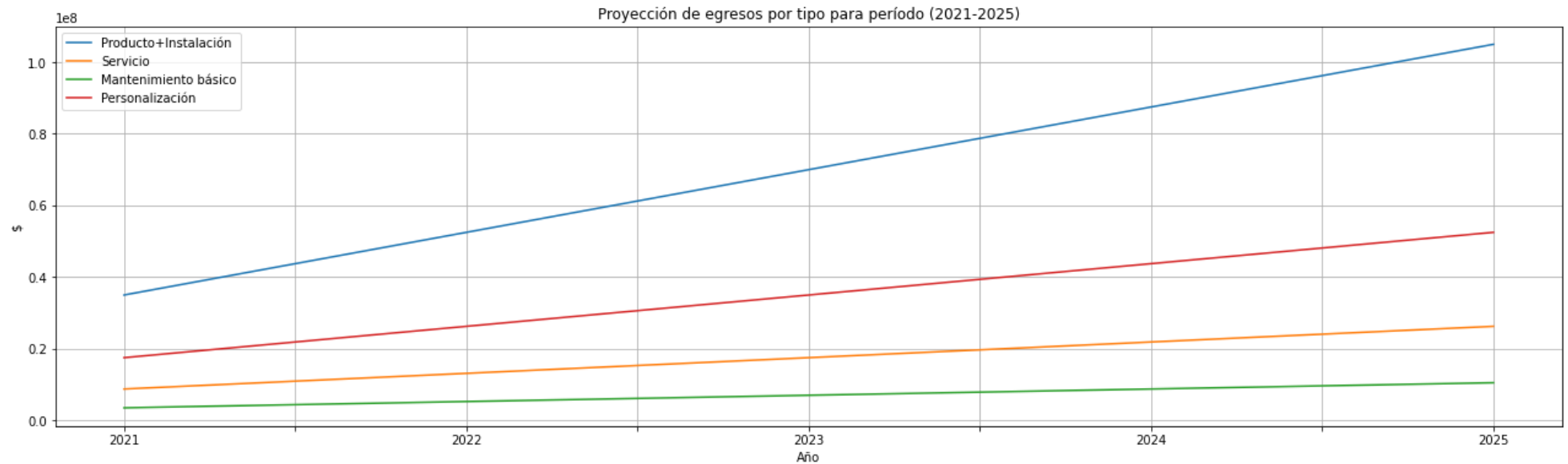
▼ Proyección de egresos

```

1 df_proj_outcomes = pd.DataFrame(columns=year_labels)
2
3 for x in outcomes_df.index:
4     df_proj_outcomes.loc[x,:] = outcomes_df.loc[x,'costo_total_anual'] + [ outcomes_df.loc[x,'costo_total_anual']* i for
5
6 fig,axes = plt.subplots(1,figsize=(22,6))
7 df_proj_incomes.T.plot(ax=axes, grid=True,title="Proyección de egresos por tipo para período (%d-%d)" % (initial_year+:
8 axes.set_xlabel("Año");axes.set_ylabel("$")

```

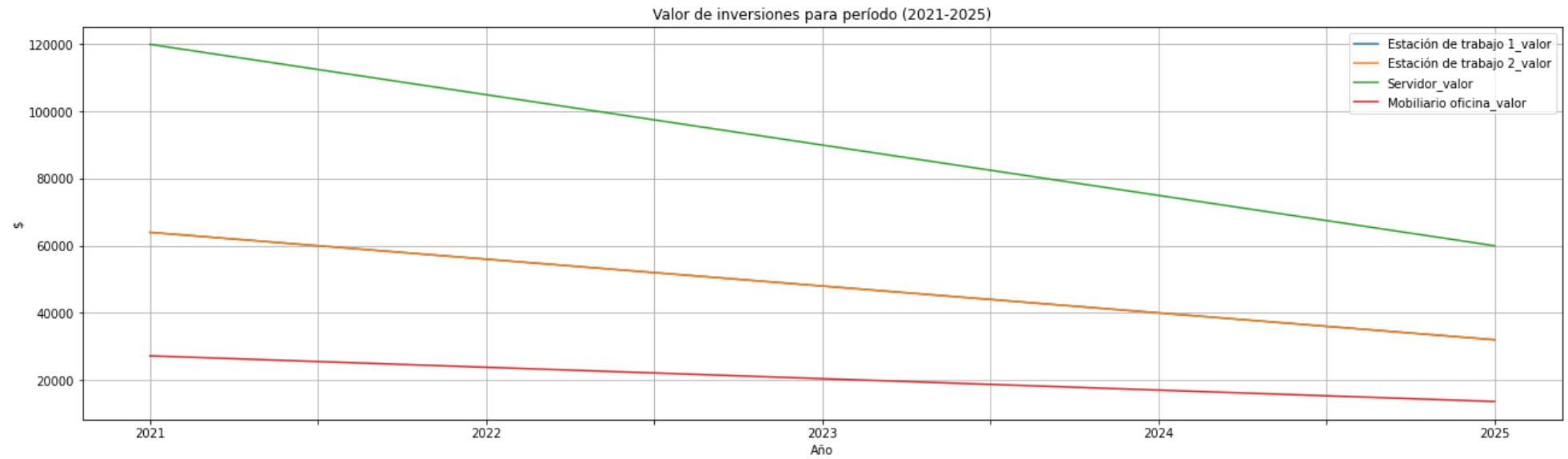
Text(0, 0.5, '\$')



▼ Proyección de depreciación de activos (inversiones)

```
1 df_proj_investments = pd.DataFrame(columns=year_labels)
2
3 value_rows = []
4 for x in investments_df.index:
5     df_proj_investments.loc[x,:] = investments_df.loc[x,'depreciacion_anual'] + [ investments_df.loc[x,'depreciacion_anual']
6     df_proj_investments.loc[x+"_valor",:] = np.clip(investments_df.loc[x,'costo_total'] - df_proj_investments.loc[x,:],a
7     value_rows.append(str(x)+"_valor")
8
9 fig,axes = plt.subplots(1,figsize=(22,6))
10 df_proj_investments.loc[value_rows,:].T.plot(ax=axes, grid=True,title="Valor de inversiones para período (%d-%d)" % (in
11 axes.set_xlabel("Año");axes.set_ylabel("$")
```

Text(0, 0.5, '\$')



▼ Proyección (resumen)

```
1 df_proj = pd.DataFrame(columns=year_labels)
2 df_proj.loc["total_investments",:] = df_proj_investments.sum()
3 df_proj.loc["total_outcomes",:] = df_proj_outcomes.sum()
4 df_proj.loc["total_incomes",:] = df_proj_incomes.sum()
5 df_proj.loc["total_benefit",:] = df_proj.loc["total_incomes",:] - df_proj.loc["total_outcomes",:]
6 df_proj
```

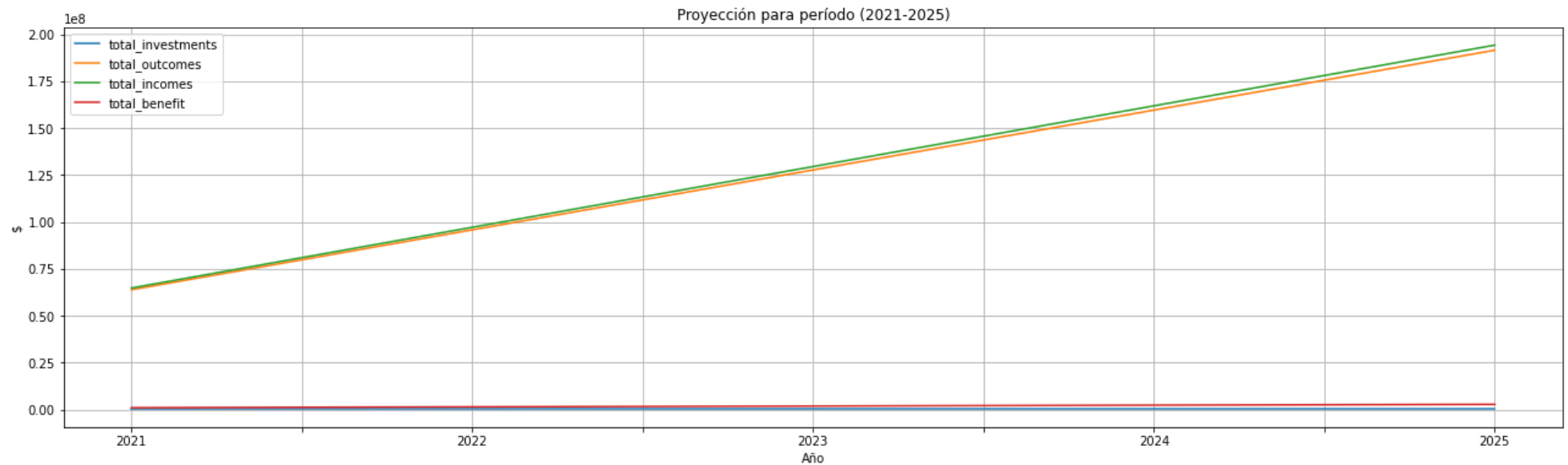
	2021	2022	2023	2024	2025
total_investments	344000	344000	344000	344000	344000
total_outcomes	6.38464e+07	9.57696e+07	1.27693e+08	1.59616e+08	1.91539e+08

```

1 fig,axes = plt.subplots(1,figsize=(22,6))
2 df_proj.T.plot(ax=axes, grid=True,title="Proyección para período (%d-%d)" % (initial_year+1,initial_year+N_YEARS));
3 axes.set_xlabel("Año");axes.set_ylabel("$")

```

Text(0, 0.5, '\$')



```
1 df_proj.loc['total_benefit',:]/1000000
```

```

2021    0.903578
2022    1.35537
2023    1.80716

```

```
2024      2.25894
2025      2.71073
Name: total_benefit, dtype: object
```

Conclusiones

- Para los precios de venta establecidos, si se vende un promedio de 17.5 unidades por año, el proyecto es redituable, generando beneficio de entre un millón de pesos el primer año y cerca de 3 millones el quinto año.

▼ Etapa 3. Testeo de mercado

1 # Viernes 09/04/2021

✓ 0 s completado a las 1:06

