**Análisis de Costo Beneficio ex ante del Programa de Crédito para el Desarrollo de Mendoza Tecnológica**

**ARGENTINA**

**PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE MENDOZA**

**Préstamo AR–L1157**

***Informe final***

**Anabel Marín, Jose Castro, Fernando Graña y Lucía Mauro**

**Julio de 2013**

# Índice

[Índice 2](#_Toc362804594)

[Siglas y abreviaturas 4](#_Toc362804595)

[Capítulo 1: Introducción 5](#_Toc362804596)

[Objetivos de la consultoría 6](#_Toc362804597)

[Fuentes de información 6](#_Toc362804598)

[Alcance del trabajo 7](#_Toc362804599)

[Metodología utilizada 7](#_Toc362804600)

[Contenidos del trabajo 8](#_Toc362804601)

[Capítulo 2. Análisis costo-beneficio del Subcomponente I.i: Finalización de la RPN82 9](#_Toc362804602)

[Breve descripción del proyecto 9](#_Toc362804603)

[Estimación de beneficios y costos 10](#_Toc362804604)

[Supuestos del análisis 12](#_Toc362804605)

[Análisis económico y resultados 13](#_Toc362804606)

[Análisis de sensibilidad 14](#_Toc362804607)

[Conclusiones 15](#_Toc362804608)

[Capítulo 3. Análisis costo beneficio del Subcomponente I.ii: Nueva Zona Primaria Aduanera (ZPA) 16](#_Toc362804609)

[Breve descripción del proyecto 16](#_Toc362804610)

[Estimación de beneficios y costos 17](#_Toc362804611)

[Supuestos del análisis 23](#_Toc362804612)

[Análisis económico y resultados 24](#_Toc362804613)

[Análisis de sensibilidad 24](#_Toc362804614)

[Conclusiones 26](#_Toc362804615)

[Capítulo 4. Análisis costo beneficio del Subcomponente II.i: Creación del Parque Biotecnológico y de Energías Renovables 27](#_Toc362804616)

[Breve descripción del proyecto 27](#_Toc362804617)

[Estimación de beneficios y costos 28](#_Toc362804618)

[Supuestos del análisis 33](#_Toc362804619)

[Análisis económico y resultados 34](#_Toc362804620)

[Análisis de sensibilidad 34](#_Toc362804621)

[Conclusiones 37](#_Toc362804622)

[Capítulo 5. Análisis costo-beneficio del Subcomponente II.ii: Construcción de un Polo de Conocimiento 38](#_Toc362804623)

[Breve descripción del proyecto 38](#_Toc362804624)

[Estimación de beneficios y costos 39](#_Toc362804625)

[Supuestos del análisis 41](#_Toc362804626)

[Análisis económico y resultados 42](#_Toc362804627)

[Análisis de sensibilidad 43](#_Toc362804628)

[Conclusiones 44](#_Toc362804629)

[Capítulo 6. Conclusiones y análisis conjunto de los subcomponentes 45](#_Toc362804630)

[Anexo 1: Tablas 46](#_Toc362804631)

[Bibliografía, documentación y fuentes de información 49](#_Toc362804632)

# Siglas y abreviaturas

ANR: Aportes No Reembolsables

Beneficiarios directos: emprendedores y empresarios; docentes e investigadores, profesionales, técnicos y alumnos, pertenecientes a empresas, organismos de ciencia y tecnología, y otras instituciones, vinculados al sector biotecnológico y de energías renovables; agrícola, ganadero, agroalimentario, salud y ambiental, de la Provincia de Mendoza y de la región, así como la sociedad mendocina en general.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo (el “Banco”)

CCM: Círculo de Constructores de Mendoza

CRM: *Customer Relationship Management System*

CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación

DPVMza: Dirección Provincial de Vialidad, Departamento Planeamiento, Provincia de Mendoza

IDITS: Instituto de Desarrollo Industrial Tecnológico y de Servicios

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Organismo Ejecutor: Ministerio de Agroindustria y Tecnología de la Provincia de Mendoza

ProMendoza: Agencia público-privada de la Provincia de Mendoza encargada de la promoción de exportaciones provinciales

RN: Ruta Nacional

RP: Ruta Provincial

TIR: Tasa Interna de Retorno

TMDA: Tránsito Medio Diario a lo Largo de un Año Calendario

USD: Dólares Estadounidenses

VAN: Valor Actual Neto

VPN: Valor Presente Neto

ZALO: Zona de Actividades Logística Mendoza Oeste

ZPA: Zona Primaria Aduanera

# Capítulo 1: Introducción

La provincia de Mendoza se ubica en el Centro-Oeste de la República Argentina y cuenta con una superficie de 148.827 km2 (5,4% del territorio nacional). En cuanto a su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) (3,93% en 2005) y a la población nacional (5,4 % en 2010), ocupa el quinto lugar, luego de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Mendoza, es reconocida a nivel internacional por el desarrollo de actividades tales como la vitivinicultura, el turismo y la explotación de petróleo y gas natural, que a su vez fueron el motor de crecimiento a nivel local del comercio, los servicios e industrias conexas.

Mendoza ha tenido un significativo desarrollo en las últimas décadas. En comparación con el conjunto de las provincias argentinas, Mendoza emerge entre las que ha logrado impulsar su progreso de manera relativamente sostenida. No obstante, con respecto a los distritos del centro del país (CABA y las Provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe), tiene rezagos en indicadores tales como ingreso per cápita, exportaciones, diversificación de la estructura productiva, competitividad y crecimiento. Con respecto a este último indicador, en los últimos años Mendoza ha exhibido un crecimiento inferior al nacional. Mientras que entre 2003 y 2007 creció a una tasa promedio de 12,2%, superando el 8,8% del conjunto del país, a partir de 2008 el promedio de la provincia cayó a 3,23%, por debajo del 5,1% a nivel nacional. Expertos en la provincia entienden que estas brechas de desarrollo respecto a los distritos más avanzados del país se deben a limitaciones en logística, desarrollo tecnológico e internacionalización (ver cuadro de texto 1).

**Cuadro de texto 1: Principales limitaciones al desarrollo de Mendoza**

**Limitaciones de logística.** La provincia de Mendoza tiene una serie de insuficiencias en su infraestructura logística que restringen el desarrollo del turismo y del comercio internacional. Por un lado, una de las principales zonas recreativas de la provincia, el área del Dique Potrerillos, no puede realizar todo su potencial debido a que falta concluir la última fase de la Ruta Provincial Nº82 (RPN82), por lo cual están incomunicadas las localidades de Cacheuta y Potrerillos, la cuales sirven de base a la actividad turística de la mencionada región. Esta situación también genera una sobrecarga vehicular en la Ruta Nacional Nº 7 (RNN7), principal vía para las cargas que cruzan a Chile. Por otro lado, la provincia no puede aprovechar totalmente su localización privilegiada para acceder a los mercados del océano pacífico por la falta de capacidades para la prestación de servicios logísticos. En particular, la actual zona primaria aduanera o puerto seco, ubicada en el centro de la ciudad de Mendoza, tiene restricciones para crecer y ofrecer servicios logísticos con tiempos y costos apropiados y además genera externalidades negativas en su zona de influencia.

**Limitaciones de capacidades tecnológicas.** La provincia de Mendoza cuenta con un importante entramado de instituciones dedicadas a formación superior, investigación, transferencia tecnológica y servicios técnicos al sector privado, las cuales podrían contribuir al desarrollo de tecnologías de propósito general, como las de información y comunicación (TICs) y la biotecnología, e impactar en la productividad de los rubros más tradicionales como al agroindustria y el turismo. Sin embargo, en comparación con los distritos del centro del país, Mendoza invierte relativamente menos en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) y registra una escasa interrelación entre oferta y demanda de conocimiento e innovación. Esta situación se relaciona con una estructura productiva que aún está muy concentrada en actividades primarias y comerciales y que se caracteriza por una baja inversión en innovación, tal como lo muestran los bajos porcentajes de participación de la provincia en fondos nacionales que promueven la innovación a nivel de firmas y de sectores (Cuadro 1). También se relaciona con la ausencia de ambientes especializados para facilitar la transferencia tecnológica y el emprendimiento. La problemática descrita se agrava por dos factores adicionales: i) los sistemas de información de apoyo al diseño, la gestión y la evaluación de políticas de desarrollo tecnológico son deficientes; y ii) existen áreas geográficas de la provincia con nula o baja cobertura de banda ancha.

**Limitaciones de internacionalización.** La provincia de Mendoza aún no ha explorado toda su potencialidad en materia de inserción internacional. En efecto, las exportaciones -además de tener una menor participación relativa- están menos diversificadas en términos de productos y mercados. Por ejemplo, el complejo vitivinícola (mostos, jugos y vinos envasados) representan el 48,2% de las exportaciones provinciales. Por otra parte, los países del Mercosur y Chile absorben el 44% de las exportaciones de la provincia, mientras que los mercados asiáticos aún representan una fracción marginal con alta posibilidad de ser expandida. Por su parte, la Inversión Extranjera Directa (IED) también ha estado muy concentrada en los sectores más tradicionales de la economía provincial, sin explotarse competitivamente la variedad de opciones productivas disponibles. En este marco, la provincia cuenta con dos instituciones complementarias y especializadas en materia de promoción de exportaciones e inversiones: ProMendoza y la recientemente creada Agencia de Promoción de Inversiones (API). Dichas entidades presentan una serie de desafíos institucionales que deben ser fortalecidos para que puedan contribuir de una manera más efectiva a diseñar y gestionar un modelo de inserción internacional más profundo y diversificado.

Con el objetivo de abordar estas limitaciones, la provincia de Mendoza, a través del Ministerio de Agroindustria y Tecnología, se propone implementar el Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (AR-L1157). El objetivo general del programa es generar condiciones de competitividad que ayuden a diversificar la estructura productiva y exportadora de la provincia y de esa manera acortar sus brechas de desarrollo con las más avanzadas del país. cuyo objetivo es contribuir al aumento de la competitividad de la economía mendocina. . Los objetivos específicos son: i) mejorar la calidad y los costos de los servicios logísticos, ii) aumentar la incorporación de innovación y tecnología en el sector productivo y iii) aumentar el grado de internacionalización de la empresas mendocinas.

El costo total estimado del Programa es de USD 79 millones (sin considerar los fondos a aportar por los Beneficiarios), de los cuales el Banco aporta USD 50 millones y la provincia de Mendoza los USD 29 millones restantes, con la siguiente desagregación prevista:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Categoría de Inversión** | | **Fondos B.I.D.** | **Aporte Local** | **Total** | **%** |
| 1 | Componente 1: Apoyo al desarrollo logístico | 34,70 | 26,25 | 60,95 | 77,15 |
| 1.1 | Reconstrucción de la RP N 82 y construcción del Camino del Perilago del Embalse Potrerillos | 27,40 | 24,00 | 51,40 | 65,06 |
| 1.2 | Centro internacional de logística / Traslado puerto seco | 7,30 | 2,25 | 9,55 | 12,09 |
| 2 | Componente 2: Apoyo al desarrollo tecnológico | 7,95 | 1,55 | 9,50 | 12,03 |
| 2.1 | Parque Biotecnológico y de Energías Renovables | 1,20 | 0,55 | 1,75 | 2,22 |
| 2.2 | Polo del Conocimiento | 3,00 | 0,75 | 3,75 | 4,75 |
| 2.3 | Sistema de Información para el Desarrollo Económico Provincial | 0,75 | 0,00 | 0,75 | 0,95 |
| 2.4 | Centros de Apoyo al Desarrollo Productivo Local. | 3,00 | 0,25 | 3,25 | 4,11 |
| 3 | Componente 3:Apoyo a la internacionalización de la provincia de Mendoza | 3,70 | 0,20 | 3,90 | 4,94 |
| 3.1 | Inversiones | 1,85 | 0,00 | 1,85 | 2,34 |
| 3.2 | Exportaciones | 1,85 | 0,20 | 2,05 | 2,59 |
| 4 | Administración | 2,65 | 1,00 | 3,65 | 4,62 |
| 4.1 | Administración y fortalecimiento Subsecretaría de Industria y Tecnología | 2,25 | 1,00 | 3,25 | 4,11 |
| 4.2 | Evaluación | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 0,25 |
| 4.3 | Auditoría | 0,20 | 0,00 | 0,20 | 0,25 |
| 5 | Imprevistos | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 1,27 |
| TOTAL | | 50,00 | 29,00 | 79,00 | 100,00 |
| Porcentaje | | 63,29% | 36,71% | 100,0% |  |

Nota: datos expresados en millones de USD.

## Objetivos de la consultoría

El objetivo general de esta consultoría es realizar un análisis de costo-beneficio ex ante de los principales componentes y subcomponentes del Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (AR-L1157). **Los subcomponentes contenidos en el análisis reportado en este documento incluyen:** 1) Dentro del Componente 1 de Apoyo al Desarrollo Logístico, los sub-componentes 1.1) Finalización de la RPN82 y 1.2) Desarrollo de la Nueva Zona Primaria Aduanera (ZPA); 2) Dentro del componente 2) de Apoyo al desarrollo tecnológico, los sub-componentes 2.1) Parque de Biotecnología y Energías Renovables y 2.2) Polo del Conocimiento. Estos subcomponentes representan el 84,11% del monto total del Programa.

Los objetivos específicos de la consultoría son los siguientes:

1. Proponer una metodología adecuada para el análisis costo beneficio de los componentes del Programa;
2. Identificar los beneficios potenciales más significativos resultantes de la implementación del Programa y cuantificar aquellos que sean posibles y para los que existan datos disponibles;
3. Estimar todos los costos asociados con el proyecto (costos de inversión, administrativos, operacionales, gerenciales, etc.);
4. Calcular el valor presente neto y la tasa interna de retorno para el Programa en su conjunto, así como para cada uno de sus componentes y subcomponentes;
5. Realizar un análisis de sensibilidad para las variables clave que afectan los resultados;

## Fuentes de información y metodología

El análisis desarrollado en este reporte fue confeccionado en base a información contenida en documentos y reportes proporcionados por el Banco, y el Ministerio de Agroindustria y Tecnología, este último en su rol de unidad ejecutora del Programa. También se utilizó información provista por funcionarios del Ministerio de Agroindustria y Tecnología y del Banco la que surgió de diversas reuniones mantenidas con funcionarios de estas instituciones, así como de respuestas a consultas puntuales realizadas. En ocasiones, se recurrió además a información hecha pública en las páginas web del Ministerio de Agroindustria y Tecnología, del INDEC y del Banco. Cuando fue necesario se consultó material bibliográfico de autores varios referido a programas de apoyo empresarial en general, y a desarrollo tecnológico en particular. En muchos casos ante la ausencia de información, hemos estimado beneficios en base a datos y resultados de experiencias de programas similares y al análisis de diversos documentos que, con énfasis en América Latina, abordan cada una de las temáticas consideradas.

La información recibida no ha sido objeto de contrastación, considerándose fidedigna y exacta.

La estructura del Programa en términos de Componentes, Subcomponentes, así como las características de cada uno, es la que surge de los documentos recibidos luego de la Misión de Análisis de Junio de 2013.

Si bien existe extensa bibliografía relacionada con evaluaciones de programas de este tipo, gran parte de esta bibliografía se refiera o a la evaluación de programas ex post para los cuales la cantidad, calidad, y actualización de la información ha permitido implementar diversas metodologías de evaluación. Para la presente evaluación este tipo de información no estaba disponible. Nos limitamos por esto a implementar un análisis de costo beneficios convencional, y a concentrar la mayor parte de los esfuerzos en la identificación de fuentes de información relevantes, de los potenciales beneficiarios y beneficios, en el desarrollo de supuestos razonables y justificables y en el desarrollo de diversos análisis de sensibilidad.

El análisis incluyó los siguientes pasos:

1. Identificación y armonización de diversas fuentes de información
2. Definición de los principales beneficios directos y costos directos; beneficios indirectos y costos indirectos en base a la Matriz de Resultados proporcionada por el BID. Entre los primeros se cuentan, por ejemplo, el ingreso por alquileres y cobro de expensas y por licitación de terrenos. Dentro de los beneficios indirectos se encuentra por ejemplo el aumento en la facturación de empresas tecnológicas, la creación de firmas del sector TIC, la reducción de costos de logística y la reducción de los accidentes de tránsito y la disminución de los costos de cuidado de la salud vinculados a la contaminación vehicular.
3. Cuantificación de los beneficios y costos para los que se contó con información fehaciente (para el caso de aquellos datos no disponibles, se contacto a la contraparte solicitando información específica).
4. Cálculo del VAN y la TIR para determinar la viabilidad del Programa de crédito para el desarrollo de Mendoza Tecnológica y de sus principales componentes y subcomponentes.
5. Análisis de sensibilidad las variables consideradas más relevantes a los efectos de estresar el resultado del caso base.

El horizonte temporal del análisis es en casi todos los casos de 20 años. En caso contrario lo explicamos al principio del análisis. Los supuestos del análisis de cada componente se explican en detalle en el documento.

## Contenidos del trabajo

Luego del capítulo introductorio, a continuación se presenta en el capítulo 2 el análisis para el subcomponente 1.1 Finalización de la RPN82. En el capítulo 3 los resultados del estudio del Subcomponente 1.2 Nueva ZPA. En el capítulo 4 se presenta la evaluación del Subcomponente 2.1. Parque de Biotecnología y Energías Renovables. En el capítulo 5 se presenta el análisis para el Subcomponente 2.2 Polo del Conocimiento. En el capítulo 6 se presentan las conclusiones y se realiza de manera conjunta el análisis para el agregado de los subcomponentes.

# Capítulo 2. Análisis costo-beneficio del Subcomponente I.i: Finalización de la RPN82

## Breve descripción del proyecto

Este subcomponente constituye la mejora más ambiciosa de infraestructura que se prevé implementar en el marco del Programa de Crédito para el Desarrollo de Mendoza Tecnológica. El proyecto tiene un costo de 51.4 millones de dólares, de los cuales USD 27.4 millones los proporcionará el BID y USD 24 millones el Gobierno de Mendoza. Se trata de la finalización de la construcción de la RPN82 que conecta, a través de un túnel, el camino del Perilago del Dique Potrerillos con la Sección I de la Ruta Provincial Nº82 (RPN82). La misma apunta a la utilización completa de la mencionada Ruta. Esta obra, que conectará la RPN82 con la Ruta Nacional/Internacional Nº7 (RN7) a través de un camino con un perfil eminentemente turístico, tiene una longitud aproximada de 2300 metros, incluido un túnel y dos cobertizos. En la actualidad, la única vía utilizada para acceder al Embalse Potrerillos y zonas aledañas desde el Gran Mendoza es la RN7, que forma parte del corredor bioceánico hacia Chile y es el paso obligado de todo el tránsito pesado que se dirige al país vecino. Esto genera dificultades derivadas del uso conjunto de la ruta por parte de los vehículos livianos y el tránsito de carga. Asimismo, la construcción del Embalse Potrerillos ha generado una discontinuidad en la RPN82, de tal forma que algunas localidades[[1]](#footnote-1) han quedado incomunicadas de la villa cabecera de Potrerillos, dificultando la vida diaria de sus habitantes. Con la realización del proyecto se logrará conectar nuevamente estos centros poblados a través de la nueva traza de la RPN82, acortando significativamente las distancias que sus pobladores deberán recorrer para acceder a los diversos servicios básicos que se brindan en la Villa de Potrerillos, al tiempo que se ofrecerá una vía alternativa a la RN7 para quienes circulan en vehículos livianos.

Este proyecto está debidamente explicado y justificado en los documentos proporcionados por los oficiales a cargo. El diseño del proyecto de la ruta contempla aspectos técnicos y económicos. Dentro del primer grupo, se han analizado cuestiones de diseño, como la velocidad de los vehículos, la topografía, la geología de la zona que atraviesa, y la hidrología. Dentro del segundo grupo, se han tenido en cuenta el trazado que produce los mayores beneficios para el usuario al menor costo posible. Las condiciones que se impusieron a la nueva configuración de la traza fueron las de mantener inalteradas las características naturales emplazadas sobre la margen derecha del embalse Potrerillos en el marco de una región de paisajes naturales de excepción.

En el corto plazo el trazado de este nuevo tramo de la RPN82 ayudará a: i) simplificar y reducir los significativamente costos del gobierno a través de una reducción de las tareas de mantenimiento de la ruta, y ii) mejorar la calidad de vida de los de los pobladores de la Villa de Potrerillos, al reconectar pueblos aislados y reducir el tiempo, costo y riesgos de traslado entre sus localidades de residencia y Gran Mendoza. A mediano y largo plazo, se espera que ésta obra ayude a incrementar la competitividad del tejido empresarial y a aumentar la capacidad exportadora e importadora provincial, mediante la modernización y cohesión del sector transporte, el fomento a la inversión y la dinamización de la actividad turística.

## Estimación de beneficios y costos

Para la estimación de costos y beneficios de este componente nos concentramos en los costos y beneficios de corto plazo ya que son los que pueden medirse con mayor precisión. Estos incluyen los siguientes dos beneficios:

1) Reducción de costos de mantenimiento de rutas y,

2) Ahorro en costos de operación vehicular y costos de tiempo de los usuarios del camino, en asociación a la reducción de la distancia entre el Gran Mendoza y la zona de Potrerillos de aproximadamente 18 km[[2]](#footnote-2).

Los principales costos asociados a la obra incluyen los costos de realización de las obras de construcción de la ruta y un túnel, así como de su mantenimiento.

La estimación de la reducción de los costos de mantenimiento la realizamos en base a información contenida en el documento de evaluación económica de la obra elaborado por la Dirección Provincial de Vialidad (Links opcionales 17 y 18). Dicho documento reporta una evaluación económica y la determinación de la evolución del estado de la carretera, en base al modelo HDM-4 (*Higway Development and Management*[[3]](#footnote-3), versión 1.3). Esta evaluación se llevó a cabo en base a la comparación de costos entre dos alternativas:

i) Alternativa base o sin proyecto. Se trata del camino en las condiciones en que se encuentra actualmente. En este caso el principal costo es el de realizar una conservación optimizada en el tramo de 70 km., lo que implica desarrollar tareas de mantenimiento de rutina y conservación de la calzada y el camino. Se supone que todo el tránsito que se dirige a Potrerillos lo hace y seguirá haciéndolo a través de los accesos existentes.

ii) Alternativa con proyecto o finalización de la ruta y construcción del túnel. En este caso los costos principales son los asociados a la construcción del túnel y el camino que unirá los tramos de la RP82, y se aplica una política de conservación al total de la extensión del nuevo acceso a Potrerillos. Se supone que el total del tránsito que se dirige a Potrerillos a partir de 2015 dejará de transitar por la traza actual y se trasladará por el nuevo camino de 52 km.

Detalle de los costos por alternativa (en base a DPVMza 2013):

i) Alternativa base o sin proyecto. El costo de mantenimiento para sostener un índice de serviciabilidad adecuado del camino actual y mejorar la carpeta de rodamiento a medida que el tránsito lo justifique, incluye cuatro tareas[[4]](#footnote-4):

1. una intervención anual programada de mantenimiento de rutina, con un costo financiero de ARS 30.000 por km. y económico de ARS 21.210 por km.;
2. el sellado correctivo total de las fisuras estructurales anchas (mayores o iguales al 10%), con un costo financiero de ARS 29,4 por m2 y económico de ARS 20,79 por m2;
3. el bacheo correctivo total de las áreas con tres o más baches por kilómetro, con un costo financiero de ARS 267,25 por m2 y económico de ARS 188,94 por m2; y
4. el refuerzo correctivo periódico de la calzada con mezcla bituminosa densa, con un costo financiero de ARS 101,5 por m2 y económico de ARS 71,76 por m2.

ii) Alternativa con proyecto o construcción del túnel. Se consideran los costos de construcción y los de mantenimiento, no obstante, dado que se supone que el total del tránsito que se dirige a Potrerillos dejará de transitar por la traza actual a partir de 2015 y se trasladará por el nuevo camino de 52 km., se aplican dos estándares de conservación: uno para el tramo actual y otro para el nuevo. Así, en el costo que se calcula se incluyen:

1. tramo actual: los costos de mantenimiento del camino actual con los mismos estándares que para la situación sin proyecto; y
2. tramo nuevo: se tiene en consideración:
   1. obra de construcción:
      1. el costo financiero de la obra es de ARS 267,28 millones,
      2. el plazo de ejecución de 2 años, repartido 50% en el primer período y 50% en segundo; y
      3. el valor residual correspondiente es de un 50%.
   2. las tareas de mantenimiento para procurar mejoras en el camino y las inversiones necesarias para mantenerlo con un índice de serviciabilidad adecuado, cuyos costos coinciden a los mencionados previamente en la alternativa base, incluyen:
      1. una intervención anual programada de mantenimiento de rutina;
      2. el sellado correctivo total de las fisuras estructurales anchas (mayores o iguales al 5%);
      3. el bacheo correctivo total de las áreas con uno o más baches por kilómetro;
      4. el bacheo correctivo de áreas con baches; y
      5. el refuerzo correctivo periódico de la calzada con mezcla bituminosa densa.

Los parámetros de tránsito considerados y mencionados en los supuestos, se suma información sobre la desagregación vehicular del tramo para 2011. Dentro del conjunto de vehículos livianos, el 80% de la TMDA corresponde a automóviles, el 17% a camionetas, el 2% a ómnibus medianos, y el 1% restante a camiones ligeros. Para el nuevo tramo que entrará en operación a partir de 2015, se asigna una TMDA de 2072 vehículos, que surge de aplicar una tasa anual de crecimiento de 3% al valor de 2011 (1841 vehículos)[[5]](#footnote-5). Esta tasa de 3% anual se aplica para todo el período (DPVMza 2013).

Finalmente, en relación con el costo de operación de los vehículos, se entiende que las características de los caminos y su estado tienen una incidencia sobre el costo de operación de los vehículos, los cuales se encuentran tabulados según los tipos de calzadas existentes y de vehículo de uso corriente. A su vez, las mejoras que se puedan introducir en un camino y las estrategias de mantenimiento que se adopten, afectan a los costos de operación vehicular. Los costos considerados surgen de la Dirección Nacional de Vialidad[[6]](#footnote-6) para agosto de 2011, realizando un ajuste por inflación (según INDEC a febrero de 2013) y al factor de ocupación por vehículo, por tratarse de un camino eminentemente turístico. Este último se toma con valor de 3 pasajeros para el caso de automóviles (factor promedio estimado para rutas turísticas), y para camionetas, combis, furgones o similares, de 10 pasajeros (DPVMza 2013).

## Parámetros y supuestos del análisis

Para el análisis económico del proyecto nos basamos en los parámetros y supuestos establecidos en el documento DPVMza (2013):

1. Para llegar a la localidad de Potrerillos desde Gran Mendoza, existe una distancia por ruta de 70 km., siendo las principales vías de acceso la RN40 y la RN7. En la modelización, el camino existente sin proyecto se toma como un tramo homogéneo de 70 km.
2. Para la situación con proyecto se estima que todo el flujo de transito relacionado con el turismo que llega hasta Potrerillos se trasladará a través de la RP 82 recorriendo una distancia promedio de 52 km. (longitud del nuevo camino que surge a partir de la construcción del túnel).
3. El transito que se traslada desde Gran Mendoza hasta la zona de Potrerillos es de 1841 vehículos en 2011 según información oficial. Para dicho cálculo, se toman como datos relevantes aquellos sobre el tránsito que circula en los tramos que se encuentran antes y después de la localidad de Potrerillos. En particular, el tramo “Acceso a destilería YPF – Acceso a Potrerillos” tiene un TMDA[[7]](#footnote-7) de 4841 vehículos, mientras que el tramo “Acceso a Potrerillos – Uspallata” un TMDA de 3000 vehículos.
4. Se estima un costo de mantenimiento excepcional (refuerzo con mezcla bituminosa densa de 5cm) de la nueva ruta para el 8vo período de ARS 35.363.000.
5. Dado que se trata de un tramo con una finalidad principalmente turística, no se tiene en cuenta el efecto del tránsito internacional que continúa su recorrido por la RI7, y como además, el túnel no se encontrará habilitado para tránsito de carga pesada, sólo se toman en cuenta los vehículos livianos[[8]](#footnote-8).
6. La construcción de la obra demora dos años (2013-2014).
7. El horizonte de la evaluación es a 20 años, comenzando en 2013.
8. La tasa de descuento es del 12%.
9. La zona climática que se aplica al modelo para la predicción del deterioro de la calzada existente son los correspondientes a la denominada “Estación Mendoza”, obtenidos de www.tutiempo.net/clima/Argentina/AR.html.

## Resultados

La tabla 1 –ver Anexo 1– resume los costos y beneficios de las distintas alternativas. El horizonte temporal considerado para el análisis es de 20 años. La Tabla incluye en el apartado A) los costos de administración de carreteras (RAC) expresados a valores del costo financiero, considerando el mantenimiento programado y el tránsito vehicular indicados en los supuestos discutidos en la sección anterior. También se incluyen los costos de usuarios (RUC) que se entienden como costos privados de transitar por la traza existente de 70 km bajo los supuestos considerados.

Los apartados B) y C) tienen en cuenta los costos de administración de carreteras (RAC) y los costos de usuarios (RUC) del tramo actual de 70 km. si se realiza el proyecto y determinado tránsito se desvía por la nueva traza y de la nueva traza de 52 km. respectivamente.

Finalmente, el apartado D) calcula los beneficios netos del proyecto. Por una parte se indica la variación de los costos de administración de la carretera (RAC) incluyendo el costo de construcción de la obra evaluada considerando el costo financiero. Los valores negativos implican incremento de costos, ya sea tareas de mantenimiento recurrentes u obras de capital. Por otra parte, se presenta como beneficio la reducción de costos de usuarios (RUC) como la diferencia entre los costos de usuarios indicados en los apartados B y C contra los costos indicados en el apartado A (si no se realiza el proyecto).

Luego, descontando los beneficios netos a una tasa de 12% anual se obtiene:

|  |  |
| --- | --- |
| Valor actual por reducción de RUC | $ 263.945.670 |
| Valor actual por reducción de RAC | $ 5.372.604 |
| Valor actual mantenimiento del capital | -14.282.523 |
| Valor actual Obra | $ -212.004.392 |
| Valor actual neto | $ 43.031.359 |

El proyecto arroja, bajo los supuestos considerados una TIR de 14.37 %. Por lo tanto, la tasa de retorno y el V.A.N. positivo implican que el proyecto es socialmente conveniente pues los costos en que incurre la comunidad para desarrollarlo son inferiores a los beneficios que le reporta.

## Análisis de sensibilidad

A los efectos de realizar un análisis de sensibilidad se plantean dos escenarios alternativos (de mínima o pesimista y de máxima u optimista). Las variables sensibilizadas son:

1) Costos de construcción

2) Costo de mantenimiento

3) Beneficios

Escenario de mínima o pesimista

Para el escenario pesimista se calculan los valores de modificación de costos y beneficios a partir de los cuales la TIR resulta menor al 12% y el VAN se hace negativo. El cálculo se realiza modificando el valor de una variable por vez, manteniendo constante el resto. Así los valores obtenidos son:

1) A partir de un incremento del 20,29% en los costos de construcción la TIR resulta menor al 12% y el VAN negativo.

2) A partir de un incremento del 301,28% en los costos de mantenimiento la TIR resulta menor al 12% y el VAN negativo.

3) A partir de una reducción del 15,97% en los beneficios la TIR resulta menor al 12% y el VAN negativo.

Escenario de máxima u optimista

Para el escenario optimista se suponen valores de modificación de costos y beneficios del caso inicial planteado en un 5% y se calculan la TIR y el VAN correspondiente. El cálculo se realiza modificando el valor de una variable por vez, manteniendo constante el resto. Así los valores obtenidos son:

1) Con una reducción del 5% en los costos de construcción se obtiene una TIR del 15,08% y un VAN de ARS 53.631.579.

2) Con una reducción del 5% en los costos de mantenimiento se obtiene una TIR del 14,41% y un VAN de ARS 43.745.485.

3) Con un incremento del 5% en los beneficios del 5% se obtiene una TIR del 15,09% y un VAN de ARS 56.497.273.

El incremento en costos puede provenir al menos de dos fuentes. Una es a partir de no haber considerado ciertos costos que surjan durante el proceso de implementación del proyecto. La otra es a partir de cuestiones inflacionarias conjugadas, en particular con relación a los aportes del Banco, con diferencias negativas en la paridad cambiaria que no permitan recuperar la pérdida por inflación vía incremento de la cotización de la divisa en la cual se recibe el crédito. No obstante, con relación a la inflación, más allá de los efectos particulares que esto podría tener sobre la ejecución de la obra, estos mayores costos podrían tener como contrapartida un incremento de los beneficios provenientes de la misma vía inflacionaria (mayores ahorros en combustible, mayores montos nominales de la actividad económica, etc.).

## Conclusiones

Los resultados del análisis arrojan una tasa de retorno del proyecto positiva. Esto indica que el proyecto traerá más beneficios que costos sociales y que por lo tanto es rentable invertir en el proyecto. Dado que los beneficios están dispersos entre un colectivo de gente, son de difícil apropiación privada, y no hay incentivos para que haya inversión privada se justifica que la inversión la lleve adelante el gobierno con fondos públicos. Es necesario aclarar sin embargo que el análisis de costos y beneficios esperados de esta propuesta está basado en los costos y beneficios identificables y medibles asociados al proyecto, todos los cuales se refieren sólo al corto plazo. Esto significa que se están dejando afuera importantes beneficios y costos esperados que no pueden medirse o aproximarse, tales como el principal beneficio esperado en asociación con este proyecto, que es la mejora en la calidad de vida de los pobladores afectados. También se deja de lado los potenciales beneficios de largo plazo asociados al incremento en el comercio y la competitividad de las empresas de la zona por las mejoras en la infraestructura de transporte. Esto quiere decir que entendemos que es muy probable que en este caso los beneficios estén subestimados. No se incluye, tampoco, sin embargo las externalidades negativas asociadas al aumento del tráfico vehicular, del turismo, y la destrucción de zonas naturales.

# Capítulo 3. Análisis costo beneficio del Subcomponente I.ii: Nueva Zona Primaria Aduanera (ZPA)

## Breve descripción del proyecto

El proyecto Nueva Zona Primaria Aduanera de Mendoza (ZPA) tiene como objetivo trasladar el puerto seco provincial desde el departamento de Gody Cruz hacia el Departamento de Luján de Cuyo. La nueva ubicación tiene la ventaja de estar en la periferia de la ciudad de Mendoza; en un predio lindante con la Zona Franca y el Parque Industrial Provincial. Para posibilitar este ordenamiento territorial, la Ley Provincial Nº 8271, desafectó 100 hectáreas, de las 150 hectáreas iniciales de la Zona Franca, a fin de albergar la futura ZPA Puerto Seco y plantear en los terrenos remanentes una Zona de Actividades Logísticas complementarias (ZALO) como forma de lograr una alta concentración de empresas y actividades específicas logísticas, evitando el acceso a la placa urbana de camiones de gran envergadura. Esta acción se plantea dentro del marco del Ordenamiento Territorial previsto por la Ley 8051, vinculado al sistema de transporte, principalmente para poder atender el importante crecimiento esperado y a la vez mejorando la eficiencia y la contribución del transporte de cargas al desarrollo económico.

El 80% del tráfico entre Argentina y Chile fluye a través del Paso Cristo Redentor, en Mendoza, con un promedio de 600 camiones / diarios. Se estima además que este corredor bioceánico incrementará su importancia dado el creciente rol en el comercio mundial de las economías del sudeste asiático. Esto generará un crecimiento importante en el tráfico de cargas exigiendo una respuesta oportuna en términos tanto de la infraestructura como del ordenamiento territorial, para evitar desequilibrios territoriales y ambientales y sus respectivos costos económicos. Sin embargo, la cabecera del corredor, Luján de Cuyo no cuenta con una Plataforma Logística de Servicios Integrados. Dichos servicios, o están ausentes, o se prestan en forma dispersa y disgregada generando sobrecostos (tanto para el sector privado como para el estatal), congestión urbana, falta de sinergias y pérdida de competitividad y negocios.

Entre los inconvenientes más importantes que presenta la actual ubicación de la ZPA - Puerto Seco, se incluyen: i) los accesos viales no tienen las dimensiones ni las condiciones adecuadas para el intenso tránsito de ingreso/egreso de la ZPA; ii) existe una seria restricción de espacio físico para crecimiento, lo cual limita las inversiones necesarias para acompañar el crecimiento esperado; iii) posee instalaciones obsoletas (más de 30 años), con problemas de inseguridad y calidad de servicio deficiente; iv) sus playas de estacionamiento colapsan durante la temporada alta (de noviembre a marzo); v) dificulta las tareas del control aduanero en cuanto al seguimiento de la carga y posibles desvíos no deseados; vi) provoca una importante congestión urbana dado que se encuentra inserta en una zona residencial; y vii) los camiones que entran y salen de esta zona saturan permanentemente las vías de circulación periféricas. Así, el presente proyecto intenta abordar estos problemas trasladando el puerto hacia un área estratégica de desarrollo económico. En esta nueva localización no existe restricción de espacio físico para crecimiento, y además de dicho emprendimiento se encuentra el Parque Industrial Provincial, la Destilería Repsol YPF de Luján y el Parque Industrial Municipal de Luján. Este Proyecto permitirá generar actividades complementarias y de multifunción orientadas a que Mendoza ejerza un rol vital sobre el Corredor Bioceánico Central, facilitando y aumentando el acceso de sus exportaciones e importaciones y las de otras provincias, desde y hacia el sudeste asiático y terceros países por el Pacífico.

El puerto seco será ubicado en el Departamento de Luján de Cuyo, en un área estratégica de desarrollo económico, por su cercanía a la Ruta Nacional/Internacional Nº7, su infraestructura vial, y su proximidad con la Zona Franca y el Parque Industrial Provincial. Dicho predio se acondicionará para facilitar todas las operaciones logísticas relacionadas con la exportación e importación de mercaderías que circulan desde y hacia Mendoza. Además, se prevé la generación de un importante polo de comercialización y distribución de mercaderías para todo el resto del territorio nacional.

A través de esta obra, en lo inmediato, se espera: i) mejorar las condiciones urbanas de la zona donde hoy se emplaza el puerto seco; y ii) dotar a la provincia de una nueva infraestructura portuaria con mejores condiciones operativas. En el mediano plazo, esta mudanza pretende contribuir a la construcción en Mendoza de un Centro Logístico del Mercosur. La idea de este proyecto, más amplio y ambicioso, es desarrollar en Mendoza una Nueva Zona de Actividades Logísticas que permita tomar ventajas del crecimiento del comercio internacional que se espera en la zona, aportando valor agregado a los servicios e incrementando la competitividad de las empresas de transporte y logística de Mendoza y atraer nuevas empresas para usar el puerto en Mendoza. La instalación de la Nueva Zona Primaria Aduanera en Luján de Cuyo es la condición necesaria para iniciar este desarrollo.

## Estimación de beneficios y costos

Para el análisis se consideraron los siguientes beneficios potenciales.

1. La mejora en la calidad de vida de la población aledaña al actual emplazamiento de la ZPA, a partir de la eliminación de los efectos negativos del tránsito de camiones en el ambiente, la salud humana y la ocurrencia de accidentes.
2. El incremento y la mejora en la oferta de servicios logísticos.
3. La mejora en la competitividad de las empresas que operan con la ZPA a partir de la reducción de tiempo de procesamiento de cargas, específicamente, el tiempo de espera de camiones.

Estos están alineados con los beneficios propuestos en la matriz de resultados propuesta, en la cual se plantean como indicadores de resultado del programa la reducción de ingreso de camiones a la zona residencial, y el aumento en la cobertura de cargas a partir de la oferta de nuevos servicios de la ZPA

Los costos principales considerados son los vinculados a la implementación del proyecto, es decir a las obras de traslado del puerto seco.

Para cuantificar estos beneficios y costos nos basamos en información provista por el IDITS (2012) en conjunto con el Ministerio de Agroindustria y Tecnología de Mendoza, en un documento de CEPAL sobre congestión de tránsito y sus efectos (CEPAL 2003), y en un informe elaborado por la consultora AIC (2013) para el gobierno de Mendoza. Se utilizó también el *software* HDM-4.

En lo que sigue describimos en más detalles como se estimaron los beneficios y costos. La Tabla 2 en el Anexo 1 sintetiza toda la información.

***A. BENEFICIOS***

*i) Mejora en la calidad de vida de la población aledaña al actual emplazamiento de la ZPA*

Para este beneficio se consideran la eliminación de los efectos negativos que el tránsito constante de camiones tiene sobre el medio ambiente, sobre la salud humana y sobre la ocurrencia de accidentes automovilísticos. Para ello se utiliza el software HDM-4 y un informe realizado por la consultora AIC (2013) para el Ministerio de Hacienda de Mendoza. Según este informe, el tráfico de camiones hacia la ZPA es para 2013 de 48.808 vehículos. Dichos valores crecen a una tasa de 4,38% anual entre el año 2 y el año 11 y luego al 2,19% anual, lo que implica llegar a 91.062 camiones al año. Adicionalmente, se define como radio de incidencia para efectuar el análisis de mejora en la calidad de vida, a 35 km. a la redonda desde la ubicación actual del puerto seco.

i.1) Efectos sobre el medio ambiente (efecto invernadero)

Utilizando el *software* HDM-4, se estiman las emisiones de gases de camiones medianos (los que más transitan hacia la ZPA). Dichas emisiones se detallan en la tabla a continuación, medidas en gramos por kilómetro para un vehículo en un año.

|  |  |
| --- | --- |
| Emisión | Gramos por kilómetro |
| Dióxido de Carbono - CO2 (g/km) | 504,596 |
| Monóxido de Carbono - CO (g/km) | 2,077 |
| Hidrocarburos - HC (g/km) | 2,241 |
| Óxido de Nitrógeno - N2O (g/km) | 7,741 |
| Partículas[[9]](#footnote-9) - Par (g/km) | 0,415 |
| Dióxido de Sulfuro - SO2 (g/km) | 1,648 |

A partir de dicha información, se pueden obtener las emisiones totales de cada contaminante para el área de incidencia (35 km.) por la totalidad de los camiones medianos que circulan actualmente (48.808), las cuales se expresan en toneladas[[10]](#footnote-10). Específicamente:

|  |  |
| --- | --- |
| Contaminante | Toneladas emitidas totales |
| Dióxido de Carbono - CO2 (g/km) | 862,556 |
| Monóxido de Carbono - CO (g/km) | 3,551 |
| Hidrocarburos - HC (g/km) | 3,830 |
| Óxido de Nitrógeno – N2O (g/km) | 13,232 |
| Partículas - Par (g/km) | 0,710 |
| Dióxido de Sulfuro - SO2 (g/km) | 2,816 |

Para obtener los beneficios por reducción de la contaminación ambiental, se analiza el efecto invernadero (calentamiento global) que actualmente generan los camiones que transitan en el área urbana donde se localiza la ZPA. Para ello se consideran las emisiones monóxido y dióxido de carbono, hidrocarburos y oxido de nitrógeno, expresándolas en CO2eq (toneladas equivalentes de dióxido de carbono)[[11]](#footnote-11), ponderadas por la cantidad de camiones que anualmente transitan hacia la ZPA.

El valor monetario utilizado para valorizarlas es el precio promedio *spot* de bonos de carbono equivalente que, según el Banco Mundial, asciende a ARS 23,4 por tonelada (USD 4,5). Luego, a partir de los costos que el calentamiento global tiene para la sociedad, se obtiene el beneficio por reducción de contaminación, considerando una disminución de los cotos por traslado de la ZPA del 50%, que asciende a ARS 56.899 para el año 1 y crece hasta ARS 106.157 en el año 20. En la tabla a continuación se muestran los valores de costos (toneladas por precio promedio del bono de carbono) y el consiguiente beneficio creciente dada la reducción del 50%. La información se muestra tanto para el año 1 como para el año 20 (inicio y final del período), mientras que en el flujo de fondos (tabla 2 del anexo 1) aparecen los valores para todos los años analizados.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Contaminante | Toneladas equivalentes de CO2eq | | Costo total | | Beneficio (50%) | |
| Año 1 | Año 20 | Año 1 | Año 20 | Año 1 | Año 20 |
| Dióxido de Carbono - CO2 (g/km) | 862,556 | 1.609,296 | 20.184 | 37.658 | 10.092 | 18.829 |
| Monóxido de Carbono - CO (g/km) | 3,551 | 6,625 | 83 | 155 | 42 | 78 |
| Hidrocarburos - HC (g/km) | 80,434[[12]](#footnote-12) | 150,075 | 1.882 | 3.512 | 941 | 1.756 |
| Óxido de Nitrógeno – N2O (g/km) | 3.916,581[[13]](#footnote-13) | 7.307,278 | 91.648 | 170.990 | 45.824 | 85.495 |
| Dióxido de carbono equivalente - CO2eq | 4.863,126[[14]](#footnote-14) | 9.073,275 | 113.797 | 212.315 | 56.899 | 106.157 |

i.2) Efectos sobre la salud

En este caso, se parte de un estudio de CEPAL (2003) que establece el valor de los efectos en la salud por la emisión de una tonelada de contaminante. Los contaminantes considerados nocivos para la salud y sus costos (de tratamiento, por pérdidas de productividad y de bienestar) se presentan a continuación[[15]](#footnote-15) en ARS.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Contaminante | Costo de tratamiento | Productividad perdida | Pérdida de bienestar | Total |
| Polvo suspendido | 68 | 728 | 2.808 | 3.588 |
| Partículas | 5.528 | 60.528 | 22.4640 | 290.680 |
| Óxido de Nitrógeno – N2O | 286 | 3.120 | 11.440 | 15.080 |
| Dióxido de Sulfuro - SO2 | 1.451 | 15.860 | 58.760 | 76.440 |

A partir de la información proveniente de CEPAL (2003) y los resultados del HDM-4 en toneladas, se pueden estimar los costos en salud generados por la contaminación para el caso analizado. Luego, suponiendo que el traslado de la ZPA reducirá los mismos en un 75%, se obtiene una estimación de los beneficios anuales por reducción de costos en salud, que ascienden a ARS 436.668 en el año 1 y crecen hasta ARS 814.704 en el año 20.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Contaminante | Costo total | | Beneficio (70%) | |
| Año 1 | Año 20 | Año 1 | Año 20 |
| Polvo suspendido | 2.548 | 4.754 | 1.784 | 3.328 |
| Partículas | 206.440 | 385.161 | 144.508 | 269.613 |
| Óxido de Nitrógeno – N2O | 199.534 | 372.276 | 139.674 | 260.593 |
| Dióxido de Sulfuro - SO2 | 215.290 | 401.672 | 150.703 | 281.170 |
| Total | 623.812 | 1.163.863 | 436.668 | 814.704 |

i.3) Efectos sobre accidentes de tránsito

Para el cálculo de estos beneficios, se toma como base los resultados arrojados por el software HDM-4 en relación con los gastos de seguridad vehicular. En particular, dadas las características del país (ingreso per cápita y probabilidad de accidentes graves o fatales), el programa estima un costo en seguridad por kilómetro por vehículo de ARS 0,13884. Por lo tanto, si se considera el radio de incidencia de 35 km. y la cantidad de camiones que transitan hacia la ZPA, se obtiene un costo total de seguridad que comienza en ARS 237.178 en el año 1 y crece hasta ARS 442.509 en el último período. Se supone que la Nueva Zona Primaria Aduanera reducirá estos costos en un 50%, por lo que se obtiene un beneficio creciente desde ARS 118.758 hasta ARS 221.255.

*ii) Incremento y mejora en la oferta de servicios logísticos*

Entendemos que el aumento y la mejora en la oferta de servicios logísticos como consecuencia de la Nueva Zona Primaria Aduanera fomentarán un incremento de la actividad económica de la provincia (PBG) como consecuencia del incremento del sector de servicios logísticos. Para estimar dicho incremento, se toma como referencia la participación de los servicios de logística en el producto de la provincia, la cual según un informe elaborado por el Ministerio de Agroindustria y Tecnología de Mendoza y el IDITS (2012), asciende a 0,54%. Ello representa ARS 324.570.327 si se toma el valor de PBG en 2011: ARS 60.105.616.058.

Suponiendo que la mejor infraestructura generada por la Nueva Zona Primaria Aduanera permitirá incrementar el valor generado por la actividad de logística en un 4% durante 20 años (creciendo su participación al 0,2% anual[[16]](#footnote-16)), en valores monetarios, el traslado del puerto generaría un aporte incremental al producto que comienza en el cuarto año del proyecto (luego de que el traslado haya sido realizado en su totalidad) en ARS 749.681 y culmina en el último año con ARS 782.404.

Si el PBG creciera en igual proporción que lo que crece el sector logística para incrementar su participación en 4%, lo que representa una tasa de crecimiento del producto del 0,001% anual, esto implicaría que la participación de la actividad logística dentro del PBG pasaría del 0,54% a un 0,56% en el lapso de 20 años. Sin embargo el escenario más probable es que este crecimiento aumente el producto en mayor proporción (efecto multiplicador), con lo cual la participación podría mantenerse constante o incluso puede reducirse.

*iii) Reducción de costos por disminución en el tiempo de espera*

El último de los beneficios analizados surge de los menores costos que tendrán que afrontar las empresas de transporte de cargas, como consecuencia del aumento de la capacidad de trabajo de la ZPA y la consecuente reducción de tiempos de espera en el puerto seco. Para estimar dicho beneficio, se toman los valores correspondientes al tiempo de espera actual y las mejoras esperadas. Según AIC (2013) y los ejecutores del proyecto, se trata de 48 horas por camión en 2013 y disminuyen a una tasa de 3,4% entre el año 2 y el 20. Ello implica pasar de 48 a 24 horas de espera en los 20 años considerados.

En términos monetarios, y considerando el costo de espera diario de un vehículo de carga en el puerto seco de Mendoza de ARS 2.500, se trata de un costo decreciente por camión que oscila en el período entre ARS 6.000 y ARS 3.106. El beneficio se estima entonces a partir de la cantidad de camiones (creciente entre 48.808 y 91.062) y el mencionado costo. En consecuencia, el traslado de la ZPA permitirá obtener un beneficio por reducción de tiempos de espera que comienza en ARS 8.820.665 en el año 2 y culmina en ARS 8.311.396 en el último.

***B. COSTOS***

El costo general del proyecto es de ARS 48.879.995. Según la información suministrada por los ejecutores del mismo este costo puede desagregarse en los siguientes ítems.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | Monto | Participación |
| Formulación del Proyecto Ejecutivo | 1.040.000 | 2,1% |
| Preparación del Terreno | 3.529.443 | 7,2% |
| Playas y vías de circulación de Hormigón Armado | 12.502.022 | 26,6% |
| Depósitos | 8.156.860 | 16,7% |
| Edificios | 12.235.293 | 25% |
| Instalaciones | 3.568.630 | 7,3% |
| Obras complementarias | 2.878.351 | 5,9% |
| Rampas de verificación | 1.864.689 | 3,8% |
| Costos de traslado y puesta en marcha | 764.707 | 1,6% |
| Dirección Técnica y Control | 1.404.000 | 2,9% |
| Seminario de Sensibilización | 156.000 | 0,3% |
| Estudio Factiilidad ZALO | 780.000 | 1,6% |
| TOTAL | 48.879.995 | 100% |

El plan es que éstas tareas se realicen en los tres primeros años de actividades, con una distribución temporal como la que se muestra en la tabla.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Meses de duración | | | |
|  | Total | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
| Formulación del Proyecto Ejecutivo | 3 | 3 |  |  |
| Preparación del Terreno | 1 | 1 |  |  |
| Playas y vías de circulación de Hormigón Armado | 12 | 2 | 10 |  |
| Depósitos | 12 |  | 12 |  |
| Edificios | 23 | 2 | 12 | 9 |
| Instalaciones | 12 |  | 3 | 9 |
| Obras complementarias | 5 |  |  | 5 |
| Rampas de verificación | 5 |  |  | 5 |
| Costos de traslado y puesta en marcha | 3 |  |  | 3 |
| Dirección Técnica y Control | 26 | 5 | 12 | 9 |
| Seminario de Sensibilización | 1 | 1 |  |  |
| Estudio Factiilidad ZALO | 6 |  | 6 |  |
| TOTAL | | | | |

De esta manera los gastos generados ascenderán a ARS 8.143.052 en el primer año, ARS 27.279.001 en el segundo, y ARS 13.457.942 en el tercero.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Distribución de gastos | | |
|  | Año 1 | Año 2 | Año 3 |
| Formulación del Proyecto Ejecutivo | 1.040.000 | 0 | 0 |
| Preparación del Terreno | 3.529.443 | 0 | 0 |
| Playas y vías de circulación de Hormigón Armado | 2.083.670 | 10.418.352 | 0 |
| Depósitos | 0 | 8.156.860 | 0 |
| Edificios | 1.063.939 | 6.383.631 | 4.787.723 |
| Instalaciones | 0 | 892.158 | 2.676.473 |
| Obras complementarias | 0 | 0 | 2.878.351 |
| Rampas de verificación | 0 | 0 | 1.864.689 |
| Costos de puesta en marcha | 0 | 0 | 764.707 |
| Dirección Técnica y Control | 270.000 | 648.000 | 486.000 |
| Seminario de Sensibilización | 156.000 | 0 | 0 |
| Estudio Factiilidad ZALO | 0 | 780.000 | 0 |
| TOTAL | 8.143.052 | 27.279.001 | 13.457.942 |

Por último, se asigna un valor residual de obra del 50% (ARS 24.439.997) al cabo de los 20 años considerados del proyecto.

## Parámetros y supuestos del análisis

1. La Nueva Zona Primaria Aduanera tardará tres años en concluirse, período en el cual se contabilizan costos. Los beneficios se registran a partir del cuarto año, hasta el año 20.
2. Se toman valores de PBG del año 2011 (último año calculado por la provincia de Mendoza) como el punto de partida para las estimaciones.
3. El tráfico de camiones hacia la ZPA pasa de 48.808 en 2013 a 91.062 en el último año del proyecto. Este incremento se estimó en base a datos proporcionados por AIC (2013), según el cual el tráfico de camiones hacia la ZPA crecerá a una tasa anual de 4,38% entre 2013 y 2023 partiendo de 48.808 en 2013, mientras que entre 2024 y 2032 aumentará a una tasa de 2,19% al año.
4. En el análisis de mejora en la calidad de vida, el radio de incidencia es de 35 kilómetros a la redonda desde la ubicación actual del puerto seco. No tenemos certeza con respecto a esta variable así es que la modificamos en el análisis de sensibilidad.
5. Los costos vinculados al efecto nocivo del tránsito de camiones en la salud se reducirán con el traslado de la ZPA en un 70%, mientras que el efecto invernadero y la ocurrencia de accidentes, lo harán en un 50%. Dichos valores surgen de los resultados del *software* HDM-4 utilizado en el cálculo de los costos de la congestión vehicular.
6. La participación del sector logística en el PBG asciende a 0,54%, lo cual representa ARS 324.570.327, considerando el valor de PBG de 2011.Esta estimación está basada en datos del IDITS (2012).
7. El traslado del puerto seco fomentará un incremento en el sector logística y en la participación del sector logística en el PBG de 4% (pasando de ARS 32.457.032.671 a 33.755.313.978 durante el período analizado). Si el PBG se incrementa un 0,02% durante el período considerado, ello implicaría que el sector logística pase de explicar 0,54% del PBG en Mendoza (IDITS, 2012) a explicar 0,57%. Esta es una estimación conservadora si se tiene en cuenta que según la matriz de resultados la nueva infraestructura y servicios del puerto seco fomentarán una ampliación en la actividad atraída de tal magnitud que permitirá un incremento en los capítulos atraídos de 58 a 83.El nuevo *lay out* propuesto para la ZPA permitirá reducir los tiempos de verificación en un 50% (AIC, 2013). Según AIC (2013) y los ejecutores del proyecto, actualmente los camiones esperan en promedio en el puerto seco 48 horas, y se espera que este tiempo de espera se reduzca en una tasa de 3,4% desde el año 2 hasta el año 20, llegando a 24 horas en 2032.
8. El costo diario de espera de un vehículo de carga es de ARS 2.500, sin importar el tipo de mercadería según datos suministrados por una empresa de transporte[[17]](#footnote-17) que opera en el puerto seco mendocino.
9. El horizonte temporal de evaluación es de 20 años.
10. El tipo de cambio es 5,2.

## Análisis y resultados

Sobre la base de las proyecciones realizadas con anterioridad, se efectúa una evaluación de factibilidad para un horizonte temporal de 20 años (tabla 2 en anexo 1). Se ha considerado en el análisis los costos asociados a las obras de la Nueva Zona Primaria Aduanera, y los beneficios generados por la mejora en la calidad de vida de la población residente en las zonas aledañas al actual emplazamiento del puerto seco, y el crecimiento esperado del sector logística mendocino.

Bajo los supuestos considerados, el análisis mencionado arroja un VAN de ARS 12.615.558 (USD 2.426.069) y una TIR de 16,9%. Así, considerando que las proyecciones fueron realizadas de manera conservadora, con el fin no sobrestimar las bondades del proyecto, que no se detectaron períodos con flujos de fondos negativos, y que los costos a ser financiados por el proyecto son bajos y variables, se concluye que es sostenible en el tiempo.

## Análisis de sensibilidad

A los efectos de realizar el análisis de sensibilidad se identifican las variables relevantes y sus valores supuestos inicialmente, y se plantean dos escenarios posibles: uno optimista y otro pesimista. Las variables críticas sensibilizadas son:

1. El crecimiento en la cantidad de vehículos que circulan hacia la ZPA (supuesto iii).
2. El radio de influencia del actual emplazamiento de la ZPA (supuesto iv).
3. La proporción de reducción de costos debidos a la congestión vehicular, los cuales refieren al efecto invernadero, el impacto en la salud y la ocurrencia de accidentes (supuesto v).
4. El crecimiento de la participación del sector logística en el PBG (supuesto vii).
5. La reducción en el tiempo de espera de los camiones en el puerto seco (supuesto viii).

En la tabla a continuación se presentan las variables sensibilizadas y los cambios propuestos para el análisis (variación positiva/negativa de 25%), junto con la TIR resultante. En cada caso se modifica solo una variable, mientras que el resto mantiene su valor base. La última columna muestra cuál es el valor mínimo de cada variable que hace el proyecto viable, es decir con una TIR superior al 12%.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Caso base  (TIR 16,9%) | Escenario optimista | | Escenario pesimista | | Valor mínimo (TIR 12%) |
| Variable sensibilizada | | Valor | Valor | TIR | Valor | TIR |
| Crecimiento en la cantidad de vehículos | Años 2 a 23 | 4,38% | 5,48% | 18,3% | 3,29% | 15,6% | 0,48% |
| Año 24 en adelante | 2,19% | 2,74% | 1,64% | 0,24% |
| Radio de influencia | | 35 km. | 50 km. | 17,6% | 20 km. | 16,3% | 0 km. |
| Reducción de costos por congestión vehicular[[18]](#footnote-18) | Invernadero | 50% | 75% | 17,1% | 25% | 16,4% | 0% |
| Salud | 70% | 75% | 50% | 0% |
| Accidentes | 50% | 75% | 25% | 0% |
| Crecimiento en la participación del sector logística en el PBG | | 4% | 5% | 17,3% | 3% | 16,6% | 0% |
| Reducción en el tiempo de espera de camiones | | 3,4% | 4,3% | 19,8% | 2,6% | 13,5% | 2,2% |

**En el escenario optimista encontramos que:**

* Si modificamos el supuesto (iii), llevando el crecimiento de la cantidad de vehículos que operan en la ZPA a 5,48% durante los diez primeros años y a 2,74% en los últimos, la TIR es de 18,3%.
* Si modificamos el supuesto (iv) llevando el radio de influencia del actual emplazamiento del puerto seco a 50 kilómetros en el cálculo de los beneficios por eliminación de la congestión de tránsito pesado, la TIR resulta 17,6%.
* Si modificamos el supuesto (v), llevando el beneficio por disminución de los costos por los efectos nocivos de la congestión vehicular para los habitantes de las zonas aledañas a la actual localización del puerto a 75% para los tres impactos considerados, se obtiene una TIR de 17,1%.
* Si modificamos el supuesto (vii), llevando el crecimiento de la participación del sector logística en el PBG de Mendoza a 5% en los 20 años que dura el proyecto, se obtiene una TIR de 17,3%.
* Si modificamos el supuesto (viii), llevando la reducción en el tiempo de espera de los camiones de 48 a 21 horas, arroja una TIR de 19,8%, siendo este el escenario de mayor retorno.

**En el escenario pesimista encontramos que**:

* Si modificamos los cuatro supuestos mencionados en la dirección opuesta –supuestos (iii), (iv), (v) y (vii)- (uno por vez), los valores de TIR resultantes oscilan entre 15,6% y 16,6%, por lo que el proyecto resulta viable.
* Aun cuando los beneficios asociados a la reducción de la contaminación como los asociados al crecimiento del sector logística sean inexistentes o mínimos la TIR es superior al 12%.
* El crecimiento mínimo en la cantidad de vehículos que circulan hacia la ZPA que garantiza un proyecto con una rentabilidad superior al 12%, dado que todos los otros parámetros permanecen constantes, es de 0,48% entre los años 2 y 11 y 0,24% desde el año 12 hacia el final.
* Si se considera que el tiempo de espera disminuirá un 2,6% pasando de 48 a 29 horas, la TIR resulta de 13,5%. En consecuencia, el proyecto resulta muy sensible a este supuesto. El valor mínimo en la reducción en el tiempo de espera que garantiza una TIR positiva es de 2,2% de forma de obtenerse una rentabilidad superior al 12%.

## Conclusiones

El análisis costo beneficio del traslado del puerto indica que la inversión arrojará resultados positivos. Encontramos que aún en ausencia de algunos de los beneficios más importantes, como la mejora en la calidad de vida de los ciudadanos ubicados en la localización actual del puerto, o el incremento en la actividad económica asociada al nuevo puerto, el proyecto resulta viable. El análisis indica, sin embargo, también, que la rentabilidad del proyecto, al menos como fue planteado en este análisis, es sensible a dos variables, de las que depende el signo de la TIR: el crecimiento en la cantidad de vehículos que circulan hacia la ZPA y la reducción en el tiempo de espera de los vehículos. El crecimiento mínimo en la cantidad de vehículos que circulan hacia la ZPA que garantiza un proyecto con una rentabilidad superior al 12%, es de 0,48% entre los años 2 y 11 y 0,24% desde el año 12 hacia el final. Así mismo el proyecto tiene que reducir al menos en 2.2% el tiempo de espera para garantizar una TIR positiva.

Debe mencionarse, para concluir, sin embargo que todo este análisis fue hecho sin incluir la posibilidad de externalidades positivas hacia otras actividades. En particular, se entiende que las mejoras en logística permitirán a las empresas mendocinas mejorar su competitividad como consecuencia, por ejemplo, de la reducción en el tiempo de procesamiento de cargas y el acceso a mayores y mejores servicios de depósito. Para la estimación de dicha mejora y, considerando que son las firmas pertenecientes al sector agropecuario e industrial las más beneficiadas por ser las principales exportadoras, se utilizan datos de producto sectorial[[19]](#footnote-19) y se supone que la Nueva ZPA contribuye un 0,1% anual adicional al crecimiento de estas actividades. Así, se obtienen beneficios en asociación a este proyecto que van desde ARS 645.442 en el cuarto año hasta ARS 23.915.264 en el último, lo cual contribuye a la generación de una TIR de 24%. Incluso, si se considera este beneficio adicional, el proyecto resultaría viable (TIR de 12,01%), aún cuando el tiempo de espera de camiones –supuesto (viii)- no se modificara.

# Capítulo 4. Análisis costo beneficio del Subcomponente II.i: Creación del Parque Biotecnológico y de Energías Renovables

## Breve descripción del proyecto

Este subcomponente financiará la creación de un parque biotecnológico y de energías renovables. Es una iniciativa de la Universidad Nacional de Cuyo (UNC) y el Gobierno de Mendoza. El Parque se levantará en un predio existente propiedad de esta Universidad en Chacras de Coria en el departamento de Luján de Cuyo. La Universidad de Cuyo, viene haciendo un trabajo de incubación y soporte a investigadores con ideas que pueden llegar a tener un mercado, sobre todo en el área de biotecnología. La idea principal de este proyecto es construir una infraestructura para albergar a las empresas que se han formado a partir de este trabajo de incubación. Asimismo, el Parque Biotecnológico y de Energías Renovables (PByER) estará orientado a investigación y desarrollo de nuevos emprendimientos del sector biotecnológico en sus diversas áreas, y a temas ambientales y energías renovables. Se alquilarían los terrenos a las empresas. Las empresas se beneficiarían del acceso a los terrenos a un precio subsidiado (40%), del acceso a los servicios que presta la Universidad, de la cercanía a investigadores activos en áreas de conocimiento relacionadas a la actividad de las empresas y de la cercanía a otras empresas operando en campos relacionados. Los servicios que se prestarán en el PByER son: concesión de parcelas para desarrollo de infraestructura específica; alquiler de oficinas y de laboratorios; promoción de áreas comunes (*buffet*, sanitarios, espacios verdes, estacionamiento); alquiler de áreas de soporte (salas de conferencias, bibliotecas, salas de reuniones); y servicios de asesoría multidisciplinaria (legal, financiera, de recursos humanos, patentes).

Se sabe que hay 11 empresas, que podrían instalarse, muchas de ellas incubadas en la misma universidad. Las empresas que se instalarán serán seleccionadas conforme a un conjunto de criterios que tendrán la aprobación del Banco, tales como potencial de crecimiento, capacidad de innovación, conexión con la agroindustria mendocina y potenciales efectos dinamizadores, etc. Dado que la UNC aporta los terrenos, y con los fondos del préstamo el Gobierno de la Provincia financiará las instalaciones, el gobierno del Parque será ejercido por un consorcio integrado por ambas instituciones. Esta estructura institucional podrá adecuarse en el futuro para recibir nuevos socios y encontrar las formas más adecuadas para administrar el Parque en forma ágil y transparente. Las entidades principales Promotoras del proyecto son el Gobierno de Mendoza y la Universidad Nacional de Cuyo, sin embargo se prevé que también otras entidades relevantes para la actividad del parque participarán directa e indirectamente en la iniciativa, éstas incluyen al INTA, INTI, CONICET, INA, SENASA, INASE e INV, entre otras.

En síntesis, el objetivo principal del proyecto es crear una infraestructura adecuada para la operación y crecimiento de empresas de base tecnológica, específicamente en el área de biotecnología y energía renovables, dos áreas de conocimiento en las que la Universidad de Cuyo viene trabajando y tiene capacidades. Esta infraestructura debe incluir en el caso de empresas basadas en conocimiento un espacio propicio para la circulación de este conocimiento (particularmente tácito). En el largo plazo el proyecto intenta contribuir a la diversificación productiva de la provincia de Mendoza en una dirección de mayor valor agregado y de conocimiento; y crear capacidades para fortalecer el sector productivo de Mendoza, en áreas cruciales para el desarrollo a largo plazo de la economía, tales como la biotecnología la cual se ha convertido en una tecnología clave para el desarrollo de sectores importantes para la economía Mendocina, tales como el agroindustrial. Otros objetivos complementarios del proyecto incluyen: i) aprovechar el capital humano y las capacidades con que cuenta la UNC, no sólo en temas de biotecnología y energías renovables, sino también en la prestación de servicios e incubación de empresas para fomentar y dar soporte a la creación y desarrollo de empresas basadas en conocimiento; ii) fomentar las relaciones gobierno-universidad-empresa; iii) institucionalizar y vincular distintos proyectos emprendedores tecnológicos, creando normas de funcionamiento administrativo y legal para las empresas; iv) facilitar el acceso de las PyMEs al proceso de investigación, desarrollo e innovación tecnológica; y v) conectar los sectores productivos y demandas tecnológicas de la región con la oferta de conocimiento.

## Estimación de beneficios y costos

La identificación de costos y beneficios se realiza en base a diferentes documentos elaborados por la Universidad Nacional de Cuyo, y otra información secundaria existente relacionada al sector de biotecnología en Argentina y su impacto sobre la actividad económica en general.

Para la estimación de beneficios se tienen en cuenta:

1. los ingresos provenientes por el uso del espacio del parque, por ejemplo alquiler y expensas (ingresos directos), y
2. el crecimiento de una empresa típica instalada en el parque (beneficio indirecto).

Para la estimación de los costos, consideramos:

1. los provenientes de la instalación del parque en términos de infraestructura y obras edilicias,
2. los referidos a los recursos humanos necesarios para llevar adelante la administración, gestión y actividades comunes del parque, y
3. los gastos operativos de funcionamiento del parque.

A continuación se presenta el detalle de cálculo de beneficios y costos.

***A. BENEFICIOS***

*i) Ingresos provenientes por el uso del espacio del parque*

El Parque cuenta con un Plan de Negocios que proyecta un flujo de fondos que llevará a su autofinanciamiento a partir del cobro de alquileres y servicios a las empresas instaladas, para lo cual debe tenerse en cuenta el espacio físico disponible para alquiler. En particular, el proyecto prevé la construcción de 1.137m2 destinados principalmente a laboratorios, oficinas y galpones. En dicha superficie, se tiene pensado también, construir oficinas para la administración, un laboratorio con elementos comunes, baños en cada unidad y espacios de circulación. Así, del predio total quedan disponibles para ser alquilados 3800m2 cubiertos a utilizarse por proyectos y empresas.

|  |  |
| --- | --- |
| Destino | m2 |
| Oficinas | 235 |
| Laboratorios | 345 |
| Galpones | 20 |
| Parcelas | 3.800 |
| Espacios comunes | 537 |
| Total | 4.937 |

La UNC identificó los proyectos que podrían instalarse en el parque y los requerimientos de ocupación de cada uno de ellos. Se trata de 5 proyectos de Biotecnología y 6 de Energías Renovables que colapsan la superficie disponible. Dichas firmas y sus requerimientos en términos de espacio son:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Requerimiento de espacio (en m2) | | | |
| Empresa | Tipo | Oficina | Laboratorio | Galpón | Parcela |
| InVitraux | Biotecnología | 15 | 45 | 0 | 0 |
| Biovin | 15 | 45 | 0 | 0 |
| Biopro | 15 | 45 | 0 | 0 |
| Biolev | 15 | 45 | 0 | 0 |
| Mycotech | 15 | 45 | 0 | 0 |
| ICSA | Energía renovable | 45 | 30 | 0 | 800 |
| Mundo Clima | 30 | 30 | 0 | 500 |
| SOUK | 10 | 30 | 0 | 0 |
| Denarsa | 15 | 30 | 0 | 1.000 |
| ACCTAU | 15 | 0 | 20 | 0 |
| ENERGE | 45 | 0 | 0 | 1500 |
| Total | | 235 | 345 | 20 | 3.800 |

En base a esta información se estimaron los costos de alquiler de la zona de oficinas, laboratorios, galpones y parcelas por m2 al año, considerando un descuento de 40% por pertenecer al parque, y los ingresos potenciales preliminar de ingresos anuales del proyecto, provenientes del alquiler y cobro de expensas sobre el predio, los cuales se mantienen constantes a lo largo del horizonte temporal considerado. En total se esperan ingresos por ARS 715.320.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Destino | Valor anual de referencia | Descuento Parque | Valor m2 al año |
| Oficina 30 m2 | 2.000 | 40% | 480 |
| Laboratorios 30 m2 | 3.000 | 720 |
| Galpón 50 m2 | 1.500 | 360 |
| Parcela 50 m2 | 500 | 120 |
| Expensas 50 m2 | 120,27 | 17,32 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Empresa | Alquiler | Expensas |
| InVitraux | 39.600 | 7.615,38 |
| Biovin | 39.600 | 7.615,38 |
| Biopro | 39.600 | 7.615,38 |
| Biolev | 39.600 | 7.615,38 |
| Mycotech | 39.600 | 7.615,38 |
| ICSA | 100.800 | 26.769,23 |
| Mundo Clima | 72.000 | 18.461,54 |
| SOUK | 26.400 | 5.072,92 |
| Denarsa | 100.800 | 28.615,38 |
| ACCTAU | 11.520 | 2.769,23 |
| ENERGE | 129.600 | 38.769,23 |
| Total | 639.120 | 158.538,46 |

*ii) Crecimiento de una empresa típica instalada en el parque*

Para el cálculo de los beneficios sobre las empresas instaladas en el parque se toman en consideración las siguientes cuestiones.

* Primero, dado que las empresas que se instalarán en el parque se encuentran en su mayoría en etapa de despegue, se toma como punto de partida una facturación inicial de tan sólo ARS 200.000 al año.
* Se considera que cinco de estas firmas llegarán a facturar en los 20 años del proyecto, ARS 4.134.173, que constituye el 50% de lo que factura en promedio una empresa de biotecnología en Mendoza -proyectos tipo (1)-. Dichos valores, están calculados tomando como punto de referencia la facturación promedio de los distintos tipos de empresas biotecnológicas en Argentina[[20]](#footnote-20), ponderada por la composición de proyectos de biotecnología avanzados en Mendoza, los que posiblemente albergará el parque[[21]](#footnote-21).
* Se supone además que el resto de los proyectos (siete) tendrán un volumen de ventas luego de 20 años de ARS 620.126, que representa el 7,5% de lo que factura en promedio una empresa biotecnológica mendocina -proyectos tipo (2)-.
* Partiendo de una facturación anual de ARS 200.000, para llegar a estos valores de ventas planteados, la tasa de crecimiento anual acumulativo de las empresas tipo 1 debería ser entonces de 17% y de 6% para las empresas tipo (2) [[22]](#footnote-22).
* Aplicando estos valores de factor de crecimiento a las ventas anuales iniciales de ARS 200.000, y suponiendo que no todas la ventas, sino sólo su crecimiento puede ser atribuido a la existencia del parque, se calcula un beneficio por crecimiento en la facturación por empresa que comienza en ARS 34.563 en el año 2 y llega a ARS 609.172 en el año 20 para los proyectos tipo (1) y comienza en ARS 12.274 y llega a ARS 35.855 para los proyectos tipo (2). Luego, ponderando dichos valores por la cantidad de proyectos que se supone serán tipo (1) y tipo (2), cuatro y siete respectivamente, se obtienen los beneficios atribuibles al proyecto que comienzan en ARS 224.166 y alcanzan los ARS 2.687.675.

Dado que no tenemos certeza con respecto a los valores iniciales, de crecimiento y la distribución de empresas por tipo de crecimiento estas variables se modifican en el análisis de sensibilidad.

***B. COSTOS***

En relación con el primer conjunto de costos, la construcción del parque requiere una inversión de ARS 6.477.000 los cuales se desagregan de la siguiente manera:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rubro | Actividad | Financiador | Cantidad | Valor Unitario | Valor total |
| Construcción | Construcción etapa 1 (incluye urbanización, calefacción y refrigeración) | BID | 1 | 5.803.200 | 5.803.200 |
| Equipamiento | Mobiliario oficina | UNCuyo | 10 | 6.000 | 60.000 |
| Balanza analítica | UNCuyo | 2 | 9.000 | 18.000 |
| Centrífuga | UNCuyo | 2 | 8.000 | 16.000 |
| Estufas de cultivo | UNCuyo | 3 | 9.000 | 27.000 |
| Microscopio | UNCuyo | 2 | 15.000 | 30.000 |
| Autoclave para esterilización de material de laboratorio | UNCuyo | 1 | 32.000 | 32.000 |
| Destilador de agua | UNCuyo | 1 | 8.000 | 8.000 |
| Refrigerador | UNCuyo | 2 | 8.000 | 16.000 |
| Cabina de flujo laminar | UNCuyo | 1 | 30.000 | 30.000 |
| Otros | Capacitaciones | BID | 1 | 124.800 | 124.800 |
| Definición de Procesos, documentación y puesta en marcha. Certificar buenas prácticas: ISO 17025 | BID | 1 | 312.000 | 312.000 |
| TOTAL | | | | | 6.477.000 |

En relación con la necesidad de recursos humanos para la gestión del proyecto y el asesoramiento técnico de las empresas del parque se demandará personal de acuerdo al siguiente detalle[[23]](#footnote-23):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Personal | Años 2 a 6 | Años 7 a 20 |
| Presidente SAPEM | 1,5 | 1,5 |
| Dirección técnica | 2 | 2 |
| Tutor (BioIngeniero / Biotecnólogo) | 1 | 1,5 |
| Tutor (Especialista en Energía Alternativas) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Ing. Industrial) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Ing. Agronómo) | 1 | 1 |
| Tutor (Especialista en Marketing) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Especialista en Finanzas) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Especialista en Gestión | 0,5 | 1 |
| Personal Administrativo | 0,5 | 1 |

Para el financiamiento de los recursos humanos, la UNC, a través del área de Vinculación, aportará personal de su equipo, salvo el tutor Bioingeniero o Biotecnólogo, de acuerdo a la siguiente tabla.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Personal | Años 2 a 6 | Años 7 a 20 |
| Presidente SAPEM | 1,5 | 1,5 |
| Dirección técnica | 2 | 2 |
| Tutor (BioIngeniero / Biotecnólogo) | 0 | 0 |
| Tutor (Especialista en Energía Alternativas) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Ing. Industrial) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Ing. Agronómo) | 1 | 1 |
| Tutor (Especialista en Marketing) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Especialista en Finanzas) | 0,5 | 1 |
| Tutor (Especialista en Gestión | 0,5 | 1 |
| Personal Administrativo | 0,5 | 1 |

Asimismo, para el cálculo de los costos anuales de mano de obra, se toman en consideración como costos salariales:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Personal | Salario mensual | Contribuciones Sociales | Costo anual de manos de obra |
| Presidente SAPEM | 25.000 | 6.250 | 406.250 |
| Dirección técnica | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (BioIngeniero / Biotecnólogo) | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Energía Alternativas) | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (Ing. Industrial) | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (Ing. Agronómo) | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Marketing) | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Finanzas) | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Gestión | 7.000 | 1.750 | 113.750 |
| Personal Administrativo | 4.000 | 1.000 | 65.000 |

En base a la información anterior, se calcula el costo anual de los recursos humanos, que difiere entre los 5 primeros años y luego de ellos, para los tutores y el personal administrativo, tal como se detalla en la tabla. En el primer subperíodo, los costos resultan de ARS 113.750, mientras que en el segundo subperíodo asciende a ARS 170.625.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Costo recursos humanos anual | |
| Personal | Años 2 a 6 | Años 7 a 20 |
| Presidente SAPEM | 492.187,50 | 609.375 |
| Dirección técnica | 183.750,00 | 227.500 |
| Tutor (BioIngeniero / Biotecnólogo) | 91.875,00 | 170.625 |
| Tutor (Especialista en Energía Alternativas) | 45.937,50 | 113.750 |
| Tutor (Ing. Industrial) | 45.937,50 | 113.750 |
| Tutor (Ing. Agronómo) | 91.875,00 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Marketing) | 45.937,50 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Finanzas) | 45.937,50 | 113.750 |
| Tutor (Especialista en Gestión) | 45.937,50 | 113.750 |
| Personal Administrativo | 26.250,00 | 65.000 |
| Total | 1.381.250 | 1.755.000 |
| Aporte UNC | 1.267.500 | 1.584.375 |
| Inversión del Proyecto | 113.750 | 170.625 |

Por último, en relación con los gastos operativos, se consideran los conceptos presentados en la siguiente tabla, que en algunos casos son financiados por el parque y en otros, por los propios emprendimientos instalados en él. A partir de allí, se calcula un costo operativo anual de ARS 162.600, que se mantienen constantes a lo largo del horizonte temporal.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Concepto | Costo mensual | Costo anual | Financiador |
| Librería | 1.500 | 18.000 | Parque Biotecnológico |
| Contador | 2.000 | 24.000 | Parque Biotecnológico |
| Abogado | 2.000 | 24.000 | Parque Biotecnológico |
| Telefonía fija empresa | 1.500 | 18.000 | Emprendimientos |
| Servicio de internet | 500 | 6.000 | Emprendimientos |
| Electricidad | 500 | 6.000 | Emprendimientos |
| Gas | 500 | 6.000 | Emprendimientos |
| Municipalidad | 150 | 1.800 | Emprendimientos |
| Impuesto Autónomo | 700 | 8.400 | Parque Biotecnológico |
| Seguridad (Alarma) | 1.200 | 14.400 | Emprendimientos |
| Limpieza | 2.000 | 24.000 | Emprendimientos |
| Stock materiales laboratorio | 1.000 | 12.000 | Parque Biotecnológico |
| Total | 112.000 | 162.600 |  |

## Supuestos y parámetros del análisis

Para el análisis económico del proyecto, los supuestos establecidos son:

1. Los ingresos por alquiler y expensas, así como los costos operativos se suponen constantes en todo el período.
2. Dado que no se cuenta con información sobre ventas de empresas argentinas del subsector de energías renovables, la totalidad de los proyectos a instalarse en el parque serán considerados como de biotecnología. Este supuesto puede conducir a una subestimación de los resultados del subcomponente, dado que el sector energías renovables ha tenido un comportamiento extremadamente dinámico en los últimos años en Argentina (Stubrin, Marin and Kababe, 2013).
3. La facturación inicial de las empresas que se instalarán en el parque se estimó en ARS 200.000. este supuesto es arbitrario dada la falta de disponibilidad de información sobre la facturación actual de dichas firmas, y por esto lo modificamos en el análisis de sensibilidad.
4. La facturación de una empresa de biotecnología típica en Mendoza, de ARS 8.268.346 se estimó en que surge en base a datos de Anlló, Bisang y Sturbin (2011) para Argentina, ponderados por la composición de las firmas mendocinas según UNC (2012) y de los proyectos a instalarse en el PByER.
5. Se toman dos subconjuntos de proyectos a instalarse en el PByER de acuerdo al crecimiento en la facturación esperada. Las empresas tipo 1, se espera que alcancen en el lapso de 20 años un monto de ventas de ARS 4.134.173, equivalente al 50% de las de una firma biotecnológica mendocina, lo que implica suponer una tasa de crecimiento anual acumulativa del 17%. Las empresas tipo 2 se espera que alcancen en el lapso de 20 años una facturación de ARS 620.126, lo que equivale a un 7,5% de lo que factura la empresa tipo. En este último caso, la tasa de crecimiento acumulativo de las firmas será del 6% anual.
6. En el análisis inicial, se supone que de los 11 proyectos que se instalarán en el PByER, cuatro resultarán de tipo (1), es decir, que cumplirán con el objetivo de aumentar su facturación anual en un 17% en el período analizado, y el resto de las firmas localizadas en el parque (siete) incrementarán sus ventas en un 6% anual respecto de su volumen actual, esto es resultarán proyectos tipo (2). Esta distribución se corresponde con la distribución de tamaños observada en Argentina según Anlló, Bisang y Sturbin (2011). Debido a que no estamos seguros esta distribución se replique en el parque, sin embargo, la modificamos en el análisis de sensibilidad.
7. Solo el crecimiento de las ventas, no su totalidad, es atribuido al parque. Este es un supuesto conservador ya que existe abundante bibliografía que da cuenta de la importancia de la cercanía a las fuentes de conocimiento (e.j. universidades e investigadores) y el trabajo en red (con otras empresas) para el caso de empresas intensivas en conocimiento (Grant 1996, Muller y Zenker 2001, Nonaka et al. 2013, Nonaka y Takeuchi 1995, Polanyi 1966, Asheim y Isaksen 2002). Esto se debe a las características propias del conocimiento, el cual por ser tácito en muchos casos y de difícil apropiabilidad, requiere para su difusión y absorción de cierta proximidad geográfica y temática.
8. El aumento de los costos se trasladará en igual proporción en expensas o alquiler, por lo que se consideran flujos reales a valores de precios actuales.
9. Se trabaja con valores netos de IVA, dado que dicho impuesto no impacta en el desarrollo del proyecto.
10. Los ingresos por alquiler se estiman en base a un estudio de la UNC. Se entiende que las que finalmente resulten seleccionadas tendrán requerimientos de espacio similares.
11. Se toma como cotización del dólar el valor oficial de 5,20.
12. El horizonte temporal de evaluación es de 20 años.

## Análisis y resultados

Sobre la base de las proyecciones realizadas con anterioridad, se efectúa una evaluación de factibilidad para un horizonte temporal de 20 años (tabla 3 en anexo 1). Se ha considerado en el análisis los ingresos provenientes del uso del espacio del parque, por ejemplo alquiler y expensas (ingresos directos), y el crecimiento de cinco empresas instaladas en el parque (beneficio indirecto). Dentro de los costos, se han considerado principalmente aquellos derivados del funcionamiento del parque.

Bajo los supuestos considerados, el análisis mencionado arroja un VAN de ARS 1.052.146 (USD 202.336) y una TIR de 14,1%. Así, considerando que las proyecciones fueron realizadas de manera conservadora, con el fin no sobrestimar las bondades del proyecto, que no se detectaron períodos con flujos de fondos negativos, y que los costos a ser financiados por el proyecto son bajos y variables, se concluye que el proyecto es sostenible en el tiempo.

## Análisis de sensibilidad

A los efectos de realizar el análisis de sensibilidad se identifican las variables relevantes y sus valores supuestos inicialmente, y se plantean dos escenarios posibles: uno optimista y otro pesimista. Las variables sensibilizadas son:

1. Facturación inicial de las empresas a instalarse en el PByER (supuesto iv).
2. Tasa de crecimiento de las ventas de los proyectos tipo (1) y de los tipo (2) (supuesto vi).
3. Cantidad de proyectos tipo (1) y tipo (2) del total de empresas a instalarse en el PByER (supuesto vii).

En la tabla a continuación se presentan las variables sensibilizadas y los cambios propuestos para el análisis, junto a la TIR resultante. En cada caso se modifica solo una variable, mientras que el resto mantiene su valor base. La última columna muestra cuál es el valor mínimo de cada variable que hace el proyecto viable, es decir con una TIR superior al 12%.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Caso base  (TIR 14,1%) | Escenario optimista | | Escenario pesimista | | Valor mínimo (TIR 12%) |
| Variable sensibilizada | | Valor | Valor | TIR | Valor | TIR |
| Facturación inicial | | ARS 200.000 | ARS 300.000 | 17,6% | ARS 100.000 | 9,7% | ARS 150.000 |
| Tasa de crecimiento | Proyectos tipo (1) | 17% | 20% | 18,7% | 13% | 9% | 16% |
| Proyectos tipo (2) | 6% | 12% | 1% | 5% |
| Cantidad de empresas | Proyectos tipo (1) | 4 | 10 | 10,2% | 1 | 9,4% | 3 |
| Proyectos tipo (2) | 7 | 1 | 10 | 8 |

**Escenarios optimistas**

Si se modifica el supuesto (iv) llevando el inicial de ventas a ARS 300.000, la TIR resultante es de 17,6%.

Si se modifica el supuesto sobre la tasa de crecimiento esperada para las dos tipos de proyectos llevando la tasa de crecimiento de las cuatro empresas tipo 1 a 20% anual acumulativo (llevando la facturación de estas empresas en 20 años a ARS 6.201.260, un 75% de la facturación de la empresa tipo) y de las restantes siete a 12% (llevando la facturación a ARS 1.653.669, 20% de la facturación de la tipo), la TIR resultante es de 18,7%.

Si modificamos el supuesto con respecto a la distribución finalmente, con diez proyectos tipo (1) y sólo uno tipo (2), la TIR asciende a 20,2%.

**Escenarios pesimistas**

El resultado es sensible a modificaciones en todas las variables.

Por ejemplo

Si las firmas a instalarse en el PByER facturan inicialmente sólo ARS 100.000 –supuesto (iv)-, la TIR es llega a 9,6%.

Si se toman como tasas de crecimiento 13% y 1% para los proyectos tipo (1) y tipo (2) respectivamente, lo que implicaría que los proyectos tipo (1) alcanzarían una facturación equivalente al 25% de la facturación de una firma promedio de biotecnología en Mendoza y los–proyectos tipo (2) una facturación equivalente al 3% de dicho monto, la TIR asciende a 9%.

Si sólo una empresa a instalarse resultara ser tipo (1), mientras que las demás alcanzarán un valor de ventas equivalente a ARS 620.126 (7,5% de la facturación de una firma biotecnológica mendocina), la rentabilidad del proyecto ascendería a 9,4%.

En la última columna de la tabla se presentan los valores mínimos que cada variable debe asumir dados los valores de las otras para que la TIR sea superior al 12%. Esta muestra que para que el proyecto sea viable: (1) las empresas que se instalen en el PByER deben tener un volumen de ventas igual o mayor a ARS 150.000 para que el proyecto resulte viable; (ii) es necesario que como mínimo tres de ellas crezcan al 17% anual, alcanzando un monto de ventas al cabo de 20 años de ARS 4.134.173 y las restantes ocho deben crecer al 6% anual , (iii) dada la distribución inicial, los valores mínimos de crecimiento para las cuatro de mayor crecimiento son 16% para proyectos tipo (1) y 5% para los de tipo (2).

## Conclusiones

El análisis costo beneficio arroja en general resultados positivos, pero como se indicó en la sección anterior es sensible a modificaciones en todos los parámetros considerados. En particular el análisis es sensible al crecimiento de las empresas. Sin embargo es necesario tener en cuenta que los supuestos de crecimiento fueron conservadores – si se tiene en cuenta el tamaño de las empresas de biotecnología típicas en Argentina - y, más importante aunque no se consideraron las externalidades, las cuales, aun cuando es difícil medirlas, en proyectos de este tipo constituyen la justificación más importante para su desarrollo. El siguiente ejercicio, que ofrecemos a modo de conclusión, ejemplifica los beneficios que podrían obtenerse por externalidades solo sobre el sector agropecuario.

Estudios previos han identificado que la biotecnología ha tenido un efecto positivo en los ingresos del sector agrario como consecuencia de aumentos en productividad y ganancias de eficiencias[[24]](#footnote-24).Brookes y Barfoot estiman que entre 1996 y 2007 el sector biotecnológico ha incrementado la producción mundial de los cuatro principales granos (soja, maíz, canola y algodón) en 4,4%[[25]](#footnote-25). En base a esta información, puede estimarse una tasa efectiva de crecimiento del producto asociada a la biotecnología de 0,227%[[26]](#footnote-26). Para el caso específico de Mendoza, según la UNC, el bio-agro es la especialidad biotecnológica más desarrollada con un 37% del total, el sector agropecuario, en la provincia de Mendoza, según estadísticas oficiales del IDITS, representó en 2011, el 8,5% del PBG de la provincia a precios corrientes, es decir, un valor que asciende a ARS 5.108.728.471. En base a esta información, si se considera la tasa del 0,227% de crecimiento del producto por causa de la biotecnología, y se tiene en cuenta además que de dichos desarrollos el 37% se destina al sector agropecuario en Mendoza, se obtiene una tasa de crecimiento del sector bio-agro mendocino del 0,084%. Si se supone que de dicho crecimiento la existencia del PByER podría explicar el 10%, se puede obtener un incremento del PBG provincial de ARS 428.866[[27]](#footnote-27), que aporta a la generación de una TIR de 19,83%. Más aún, en el caso de que ocurra el escenario pesimista para las tres variables sensibilizadas –supuestos (iv), (vi) y (vii)-, la inclusión de las externalidades positivas en el análisis determina la factibilidad del proyecto, con una TIR de 12,16%.

# Capítulo 5. Análisis costo-beneficio del Subcomponente II.ii: Construcción de un Polo de Conocimiento

## Breve descripción del proyecto

Este sub-componente financiará la expansión del actual “Mendoza TIC Parque Tecnológico” en un predio lindante que quedará disponible al trasladar el puerto seco provincial (ZPA). El Polo prestará los servicios y la infraestructura necesaria para nuevas empresas de base tecnológica, fomentando su interacción con el sistema mendocino de innovación. El emprendimiento también alojará a un conjunto de entidades público-privadas de la Provincia (por ejemplo organismos dependientes del Ministerio de Agroindustria y Tecnología de Mendoza) cuya finalidad es el desarrollo productivo, concentrando de esa forma la oferta provincial de apoyo y promoción empresarial en un mismo lugar. Actuará además en coordinación con el Parque de biotecnología y energías renovables. También se prevé la construcción dentro de dicho predio de un centro de desarrollo empresarial, un centro de capacitación, un centro de multimedia, un centro de convenciones y de laboratorios de investigación, entre otros, los cuales permitirán dar las herramientas necesarias para lograr una sinergia y vinculación entre los actores relacionados con el desarrollo de tecnologías.

La experiencia del Parque TIC servirá como piloto para valerse de las lecciones aprendidas en esta ampliación. Además, dado que el mismo tiene una extensión de 4 hectáreas y que el predio liberado a partir del traslado de la ZPA es de 12 hectáreas, se prevé que cuando las obras de este subcomponente estén completas, Polo de Conocimiento y Parque TIC funcionarán como una única entidad de 16 hectáreas para la promoción tecnológica de Mendoza.

La selección de entidades y empresas a instalarse en el Polo se hará en base a criterios acordados con el Banco y buscará maximizar las sinergias entre todos los actores involucrados. Para el caso de las empresas, se realizarán licitaciones para la venta de los terrenos, y las empresas adjudicadas estarán sujetas a un conjunto de reglas de funcionamiento para asegurar que las actividades de las firmas se adecuen a los objetivos centrales del parque. La Provincia delegará la administración del parque en el Instituto de Desarrollo Industrial Tecnológico y de Servicios (IDITS), institución público-privada que ya se encuentra administrando el Parque TIC.

El objetivo inmediato de este subcomponente es promover el nacimiento y consolidación de empresas de base tecnológica en la Provincia de Mendoza. El ánimo en el largo plazo es fomentar un proceso virtuoso de interacción entre las empresas innovadoras, las instituciones de investigación y las agencias de apoyo para potenciar el proceso innovador en la Provincia.

## Estimación de beneficios y costos

Para la estimación de beneficios se tienen en cuenta:

1. los ingresos provenientes del uso del espacio del polo, por ejemplo venta de terrenos (ingresos directos), y
2. el incremento en ventas proveniente de las empresas que se instalen en el polo (beneficio indirecto).

Los costos considerados son:

1. los provenientes de la instalación del polo, en términos de realización de obras de infraestructura y licitación de parcelas, y
2. los gastos operativos de funcionamiento del polo.

En el análisis se utiliza información proveniente del IDITS, que ha desarrollado un plan de negocios para este nuevo polo.

A continuación se presenta el detalle las estimaciones realizadas. El horizonte temporal del análisis es 20años.

*A. BENEFICIOS*

i) Ingresos por venta de terrenos

El Polo utilizará un predio de 12 hectáreas, de las cuales una parte serán destinadas a la instalación de empresas, a través de la compra de los terrenos por licitación, y el resto servirán para la instalación de instituciones de apoyo a empresas. Según el Círculo de Constructores de Mendoza (CCM), el valor del metro cuadrado para la construcción es de ARS 3.500. Las empresas del Polo recibir un descuento del 40% sobre el precio de los terrenos (para este estudio de ARS 3.500 – valor de referencia del CCM), por lo cual el valor del metro cuadrado para las empresas a establecerse en el Polo resulta de ARS 2.100. Dado que las firmas que se espera que se instalen en el predio pertenecen al sector TICs, y estas tienen requerimientos en términos de espacio físico relativamente bajos, se supone una la demanda individual de 200 m2, por lo cual el valor a pagar por la empresa sería de ARS 420.000.

Según los valores de las estimaciones del IDITS, se espera que en la primera etapa de formación del Polo de conocimiento, se instalen en él 25 empresas. Si se supone que la radicación de estas firmas se hace de forma progresiva de acuerdo al esquema[[28]](#footnote-28)que se presenta a continuación, se obtiene un total de ingresos por venta de terrenos, que comienza en ARS 132.632 en el año 2 y culmina en ARS 663.158 en el año 20.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Año | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 a 20 |
| Cantidad de empresas | Nuevas | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Existentes | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 14 | 17 | 20 | 24 |
| Total | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 21 | 25 | 30 |

Nota: los valores son acumulativos.

ii) Incremento en ventas de las empresas

En relación a los beneficios indirectos provenientes del crecimiento en ventas de los proyectos que se radicarán en el Polo, el análisis se realiza para dos casos posibles de instalación de empresas: (i) el traslado al Polo de empresas ya existentes –empresas tipo (1)-; y (ii) la creación de nuevas empresas –empresas tipo (2)-. Se supone que del total de empresas que se instalarán en el Polo (30), un 80% corresponde a empresas ya existentes y el 20% restante a nuevas empresas. Para las empresas tipo (1) los beneficios por crecimiento en las ventas atribuibles al Polo corresponden a los incrementos marginales en las ventas, mientras que en el caso de las empresas tipo (2), se toman como beneficios las ventas totales de las nuevas firmas. Como ya se señaló, se considera un ingreso progresivo de las empresas en el Polo de Conocimiento hasta el año 10, momento a partir del cual la totalidad de las firmas se ha instalado en el predio.

Según el IDITS (2010 y 2006), en la provincia de Mendoza el sector TICs factura anualmente alrededor de ARS 1.300 millones, y está conformado por alrededor de 258 firmas. Dicha información permite estimar una facturación anual por empresa TIC en Mendoza de ARS 5.038.760.

Para el caso de las firmas existentes, si partimos de la facturación promedio de las empresas del sector en Mendoza (ARS 5.038.760) y suponemos un incremento en su facturación anual como resultado de su instalación en el Polo del 5%, esto supone ingresos anuales marginales por firma existente de ARS 125.969. En total, considerando las 24 firmas que se trasladarán al polo, luego, los beneficios totales por este concepto comenzarían en ARS 629.845 en el segundo año y culminanrían en ARS 3.023.256 en el último.

Para el caso de las nuevas firmas si partimos de una facturación base de ARS 150000 y suponemos luego que en 20 años llegan a facturar el 25% de lo que factura la empresa promedio, ARS 1.126.219, esto requeriría un incremento en sus ventas anuales de 11,9%[[29]](#footnote-29). En asociación con estas empresas en consecuencia estimamos beneficios totales para el Polo que van desde ARS 150.000 hasta ARS 6.757.316.

***B. COSTOS***

La construcción del polo requiere una inversión de ARS 19.125.000 los cuales se desagregan de la siguiente manera:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rubro | Actividad | Costo |
| Infraestructura básica | Trabajos preliminares y perimetrales | 2.234.426 |
| Movimiento de suelos | 998.931 |
| Cierre olímpico | 364.023 |
| Parquización | 308.710 |
| Provisión  de servicios | Ingresos | 442.579 |
| Calles internas | 3.227.431 |
| Electricidad e iluminación | 2.641.689 |
| Agua | 946.895 |
| Cloacas | 960.349 |
| Edificación | Adecuación de instalaciones edilicias existentes | 4.235.967 |
| Otros | Varios e imprevistos | 1.000.000 |
| Dirección Técnica y Control | 564.000 |
| Proyecto ejecutivo y proceso licitatorio | 1.200.000 |
| Total | | 19.125.000 |

Para los gastos operativos, se consideran los conceptos presentados en la siguiente tabla, calculándose un costo operativo anual de ARS 474.000, que se mantienen constantes a lo largo del horizonte temporal.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Concepto | Costo mensual | Costo anual |
| Librería | 5.000 | 60.000 |
| Contador | 6.500 | 78.000 |
| Abogado | 6.500 | 78.000 |
| Telefonía fija empresa | 5.000 | 60.000 |
| Servicio de internet | 2.000 | 24.000 |
| Electricidad | 2.000 | 24.000 |
| Gas | 2.000 | 24.000 |
| Seguridad (Alarma) | 4.000 | 48.000 |
| Limpieza | 6.500 | 78.000 |
| Total | 39.500 | 474.000 |

## Supuestos y parámetros del análisis

Los supuestos que sustentan el análisis presentado son:

1. Se espera la instalación de 5 instituciones de apoyo y 30 empresas en el Polo de Conocimientos. De dichas firmas, se supone que el 80% (24 firmas) serán proyectos que se relocalizarán en el predio –denominadas empresas tipo (1)-, mientras que el 20% restante (6 firmas) corresponden a nuevos emprendimientos –denominadas empresas tipo (2)-. Esta distribución es arbitraria, por lo tanto la cambiamos en el análisis de senisbilidad.
2. En el año de comienzo de operación del Polo se instalan: una empresa nueva y cinco existentes. Luego y hasta el décimo año, el ingreso de las empresas en el Polo ocurre de forma gradual hasta llegar a las 30 firmas. Específicamente, en el primer sub período (años 2 a 10) las empresas nuevas crecen a una tasa del 22% y las existentes a una tasa de 19%. Asó a partir del año 11 la cantidad de firmas instaladas en el polo es 24 para las tipo (1) y 6 para las tipo (2).
3. El Polo de Conocimientos ofrece un descuento del 40% en el valor del metro cuadrado a las empresas que se instalen en el predio.
4. Las empresas mendocinas del sector TIC facturan en promedio 5.038.760 al año (IDITS, 2010 y 2006), y ese es el monto de facturación asignado a las firmas existentes que decidan instalarse en el Polo –empresas tipo (1)-. Se supone que su radicación en el Polo de conocimientos les permitirá incrementar sus ventas como consecuencia de dicha relocalización en un 2,5% anual. Este supuesto es arbitrario así es que lo modificamos en el análisis de sensibilidad.
5. La facturación de los nuevos emprendimientos que se surgirán en el Polo –empresas tipo (2)- es en su primer año de vida ARS 150.000. Se toma dicho valor como umbral mínimo de ventas para una empresa TIC por la falta de información al respecto.
6. Las empresas tipo (2), es decir aquellas que nacen dentro del Polo de conocimientos tienen un incremento de sus ventas del 11,9% anual acumulativo, lo que les permite llegar a ARS 1.259.690 en el año 20. Dicho volumen equivale al 25% de la facturación promedio de una empresa del sector TIC en Mendoza (ARS 5.038.760).
7. En la estimación de los costos operativos, se utiliza información proveniente de aquellos presupuestados para el Parque Biotecnológico y de Energías Renovables, extendidos a la cantidad de empresas (25) e instituciones (5) que se espera se radicarán en el Polo de Conocimiento.
8. Se trabaja con valores netos de IVA, dado que dicho impuesto no impacta en el desarrollo del proyecto.
9. Se toma como cotización del dólar el valor oficial de 5,20.
10. El horizonte temporal de evaluación es de 20 años.

## Análisis y resultados

Sobre la base de las proyecciones realizadas con anterioridad, se efectúa una evaluación de factibilidad para un horizonte temporal de 20 años (tabla 4 en el capítulo 6). Se ha considerado en el análisis la inversión para la construcción y el equipamiento del polo, los gastos operativos derivados de su funcionamiento y el impuesto sobre los ingresos brutos calculado sobre los ingresos por venta. Dentro de los beneficios, se consignaron los ingresos por venta de terrenos bajo la forma de licitación, el aumento de las ventas de las firmas existentes que se localizarán en el polo, y la facturación anual de los nuevos emprendimientos que tendrán origen en el polo de conocimientos.

Bajo los supuestos considerados, el análisis mencionado arroja una TIR de 13,8% y un VAN de ARS 3.274.049 (USD 629.625). Así, considerando que las proyecciones fueron realizadas de manera conservadora, con el fin de no sobrestimar las bondades del polo, que no se detectaron períodos con flujos de fondos negativos, y que los costos a ser financiados por el proyecto son bajos y variables, se concluye que el proyecto es sostenible en el tiempo y los fondos que se vayan acumulando servirán para renovar equipamiento e ir realizando nuevas etapas del proyecto.

## Análisis de sensibilidad

A los efectos de realizar el análisis de sensibilidad se identifican las variables relevantes y sus valores supuestos inicialmente, y se plantean dos escenarios posibles: uno optimista y otro pesimista. Las variables sensibilizadas son:

1. Cantidad de empresas a instalarse en el Polo de conocimientos (supuesto ii).
2. Tasa de crecimiento de las ventas de las empresas tipo (1) (supuesto iv).
3. Facturación inicial de las empresas tipo (2) (supuesto v).
4. Tasa de crecimiento de las ventas de las empresas tipo (2) (supuesto vi).

En la tabla a continuación se presentan las variables sensibilizadas y los cambios propuestos para el análisis, junto a la TIR resultante. En cada caso se modifica solo una variable, mientras que el resto mantiene su valor base. La última columna expone cuál es el valor mínimo de cada variable que soporta el proyecto, de forma tal de que resulte viable, es decir, obtener una TIR superior al 12%.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Caso base  (TIR 13,8%) | Escenario optimista | | Escenario pesimista | | Valor mínimo (TIR 12%) |
| Variable sensibilizada | | Valor | Valor | TIR | Valor | TIR |
| Cantidad de firmas | Empresas tipo (1) | 24 | 32 | 16,6% | 16 | 10% | 20 |
| Empresas tipo (2) | 6 | 8 | 4 | 5 |
| Tasa de crecimiento empresas tipo (1) | | 2,5% | 3,75% | 16,7% | 1,25% | 10,6% | 1,8% |
| Facturación inicial empresas tipo (2) | | ARS 150.000 | ARS 200.000 | 15,4% | ARS 100.000 | 12% | ARS 100.000 |
| Tasa de crecimiento empresas tipo (2) | | 11,9% | 16% | 16% | 5% | 11% | 7,7% 12,2 |

**Escenario optimista:**

* Si se modifica el supuesto (ii) llevando el número de firmas a instalarse en el Polo de conocimientos a un total 40, distribuidas en 32 empresas tipo (1) y 8 de tipo (2), la TIR resultante es 16,6%.
* Si se modifica el supuesto (iv), llevando el crecimiento en el volumen de ventas de las empresas tipo (1) de 3,75% anual -25% más que en el caso base- atribuible al Polo de conocimientos, se obtiene una TIR de 16,7%.
* Si se supone que las empresas de tipo (2) comienzan con un monto de ventas de ARS 200.000, la TIR resultante es de 15,4%.
* Si se toma una tasa de crecimiento de facturación de los nuevos emprendimientos que se instalarán en el Polo de conocimientos –empresas tipo (2)- de 16%. Ello implica estas firmas alcanzarán en el lapso de 20 años una facturación anual equivalente al 50% de las ventas de promedio de una empresa TIC en Mendoza, ARS 2.519.380 en valores monetarios. En este caso, la TIR resulta 16%.

**Escenario pesimista**

* Obtenemos valores de VAN negativos, por lo que el proyecto no sería viable en las siguientes situaciones por ejemplo:
* Si se instalen en el Polo de conocimientos 16 empresas tipo (1) y 4 tipo (2) La TIR no da positiva
* Si las empresas existentes, tienen una tasa de incremento de las ventas del 1,25% y las empresas de tipo (2) incrementen su facturación en un 5% anual, llegando a vender al cabo de 20 años un monto equivalente al 7,5% de las ventas de una empresa TIC promedio mendocina –supuesto (vi)-.
* La rentabilidad resultante es de 10%, 10,6% y 11% respectivamente.
* El único escenario pesimista en el que el proyecto continua siendo rentable es si las firmas a instalarse en el Polo de conocimientos facturan inicialmente sólo ARS 100.000 –supuesto (vi)-, caso en el que la TIR sería de 12%. Ese es el valor mínimo que soporta la variable para que el proyecto sea viable.

En la última columna de la tabla se presentan los valores mínimos que permiten una TIR superior al 12%, donde se observa que deben instalarse en el Polo de conocimientos al menos 25 empresas, 20 de tipo (1) y las restantes de tipo (2). Asimismo, respecto del crecimiento en la facturación, lo valores mínimos que soporta el proyecto son 1,8% para las empresas tipo (1) y 7,7% para las empresas tipo (2). En este último caso, se trata de que los nuevos emprendimientos que se originen a partir del polo alcancen un monto de ventas al cabo de 20 años de ARS 614.729, equivalente al 12,2% de la facturación de una empresa TIC en Mendoza.

## Conclusiones

El análisis realizado nos permite concluir que el proyecto tiene una rentabilidad social positiva. Encontramos, sin embargo, también que el impacto positivo depende de algunas cuestiones críticas, como la capacidad del polo de atraer nuevas empresas, y de ayudar al crecimiento de estas empresas de manera tal que alcancen al menos 12% de la facturación de una empresa promedio del sector TIC. Debe tenerse en cuenta no obstante que no hemos considerado en el análisis la posibilidad de externalidades positivas sobre otras empresas y sectores, tales como aquellos que serán atendidos por las empresas del polo, que en muchos casos son proveedores de otras sectores claves para la provincia como el de agro-alimentos.

Finalizamos ilustrando a través de un ejercicio el tipo de que aparecerían si se considerara la posibilidad de estas externalidades positivas. Aunque no es lo ideal, por falta de mejores indicadores, conducimos este ejercicio utilizando datos del PBG provincial, y nos basamos en información proporcionada por la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España que estima que los parques TIC consolidados aportan el 3,49% del producto de las regiones donde se localizan.

Para el caso de Mendoza, y por tratarse de un Polo de conocimientos en formación y en un país en desarrollo, se supone que el impacto en el producto resulta hasta el año 10 de 0,175% y luego y hasta el final del período de 0,35%. Dichos valores equivalen al 5% y 10% respectivamente, de las estimaciones para el caso de los parques TIC en España. Así, para conocer el valor agregado total que generará el Polo en el PBG, se utiliza el ingreso gradual de las empresas esquematizado previamente y además para el caso de las firmas existentes que se trasladan al polo, se considera el producto marginal bajo el supuesto de aporte del polo del 25%. Cuando se incluyen externalidades positivas entonces, la TIR resulta 23,6% y el VAN 28.077.947 (USD 5.399.605). Incluso, aún si se plantean escenarios pesimistas para el conjunto de las variables sensibilizadas –supuestos (ii), (iv), (v) y (vi)-, la inclusión de externalidades positivas asegura una rentabilidad del proyecto superior al 12%, específicamente una TIR de 15,5%.

# Capítulo 6. Análisis conjunto de los subcomponentes

Este informe reporta los resultados del análisis costo beneficio del programa **Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico de Mendoza.** El tipo de evaluación realizado fue el análisis costo beneficio, utilizando una tasa de descuento del 12%, tasa que es habitualmente utilizada por el Banco. El horizonte del *cash flow* se estableció en 20 años. Esto está en línea con el tipo de programa de que se trata, con las características de los proyectos a financiar, y con el cronograma de desembolsos previsto. Una proyección del flujo de fondos a menor plazo hubiera subestimado los beneficios del Programa, dado el tiempo de maduración de los proyectos involucrados.

El cálculo por separado de beneficios y costos, permitió estimar el resultado económico para cada subcomponente en términos de valor actual neto (VAN) y de tasa interna de retorno (TIR). Los resultados por subcomponentes tienen cierta dispersión siendo todos ellos positivos. A continuación se presentan los resultados por componente y subcomponente.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Porcentaje del Programa | VAN ARS | TIR |
| Subcomponente I.i | 65,06% | 43.031,359 | 14,37% |
| Subcomponente I.ii | 12,09% | 12.615.558 | 16,92% |
| Subcomponente II.i | 2,22% | 1.052.146 | 14,1% |
| Subcomponente II.ii | 4,75% | 3.274.049 | 13,81% |

Finalmente, para el caso base y en el marco del escenario descripto anteriormente, se calcula el resultado económico del Programa de Crédito para el Desarrollo de Mendoza Tecnológica (tabla 5). En este caso la Tasa Interna de Retorno (TIR) es de 17,34% y el VAN es de ARS 109.465.201 (USD 21.051.000).

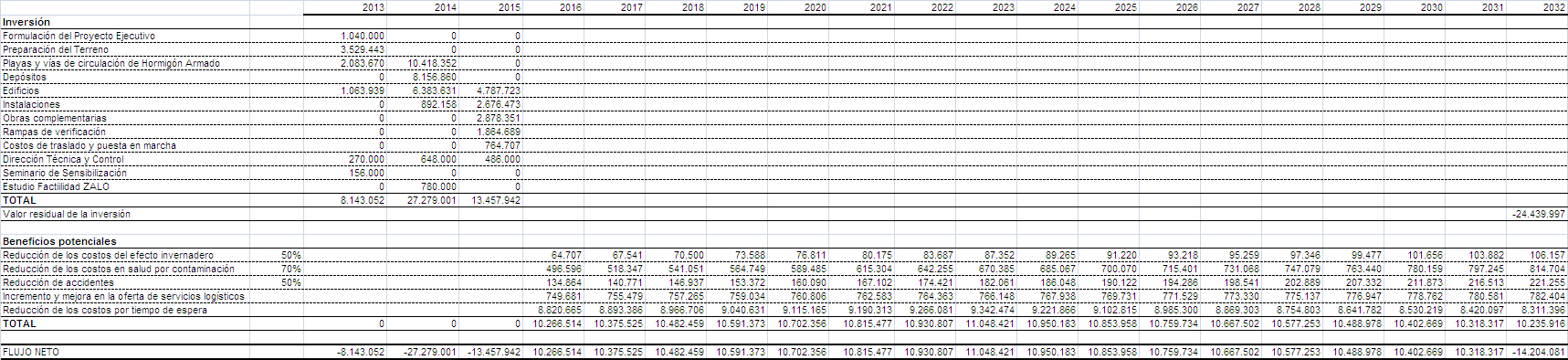
# Anexo 1: Tablas

**Tabla 1. Análisis costo-beneficio Subcomponente I.i**

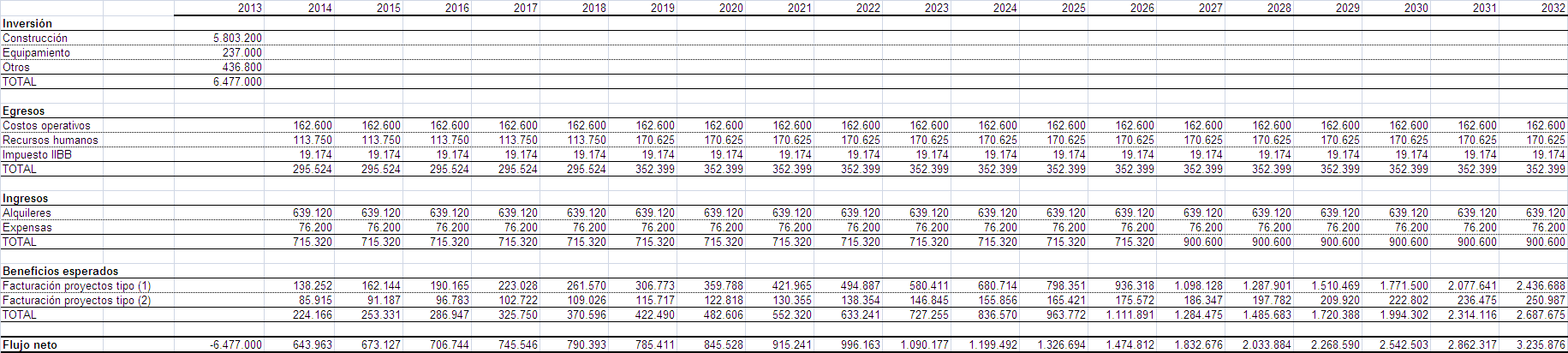


**Nota: datos expresados en miles de ARS**

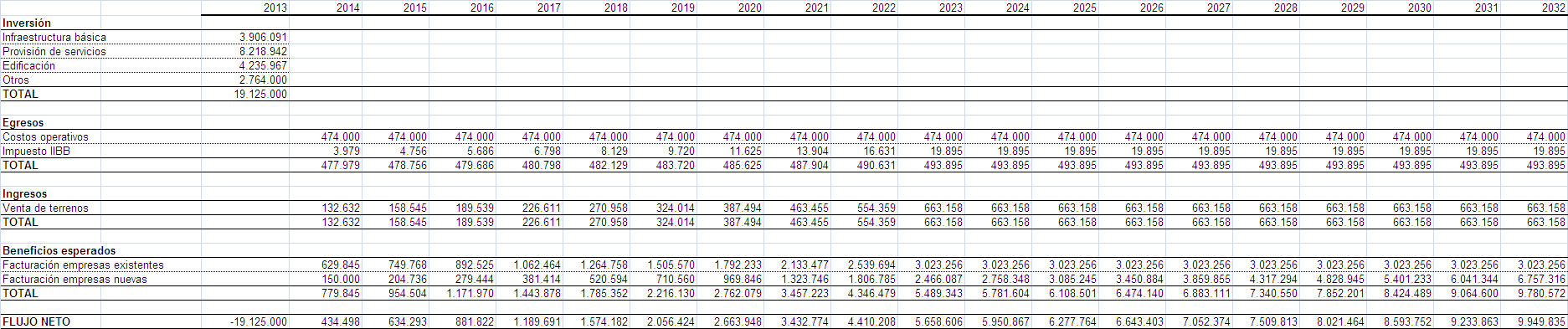
**Tabla 2. Análisis costo-beneficio Subcomponente I.ii**



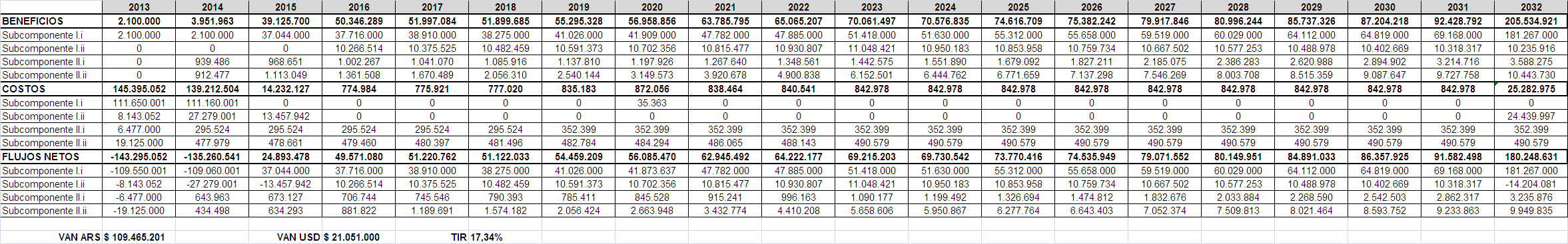
**Tabla 3. Análisis costo-beneficio Subcomponente II.i**



**Tabla 4. Análisis costo-beneficio Subcomponente II.ii**



**Tabla 5. Análisis costo-beneficio General**



# Bibliografía, documentación y fuentes de información

* AIC (2013). “Consultoría para la elaboración del anteproyecto para el traslado y relocalización de la Zona Primaria Aduanera de Mendoza y Depósito Fiscal (ZPA). Informe 1 – Etapa 1: Lay Out preliminar”. Documento elaborado por la consultora AIC Estudios y Proyectos para el Ministerio de Hacienda de la Provincia de Mendoza.
* Anlló, Bisang y Sturbin (2011). “Las empresas de biotecnología en Argentina”. CEPAL, Colección Documentos de Proyectos.
* Asheim, B. 2007. «Sistemas regionales de innovación y bases de conocimiento diferenciadas: un marco teórico analítico». En Sistemas regionales de innovación: tipología y eficiencia en España y la Unión Europea, editado por M. Buesa y J. Heijs. Madrid: Fundación de lasCajas de Ahorros.
* BID. Informe de Seguimiento de Progreso AR1157. Varios
* Bisang; Gutman y Díaz (coord.) (2002). “Las empresas de biotecnología en Argentina”. Documento de trabajo Nº1, PICT. www.probio.ungs.edu.ar.
* CEPAL (2003). *Congestión de tránsito: El problema y cómo enfrentarlo*. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/13059/lcg2199\_e\_cap\_6a.pdf.
* DPVMza (2013) Evaluación económica obra: construcción conexión mediante túnel de la Sección I con la sección II de la RPN82. Departamento de Luján de Cuyo de la Provincia de Mendoza. Dirección Provincial de Vialidad, Departamento Planeamiento, Provincia de Mendoza (DPVMza).
* Grant, R. (1996). “Toward a knowledge-based theory of the firm”. Strategic Management Journal 17: 109-122.
* IDITS (2012). “Mendoza Centro Logístico del Mercosur”. Documento elaborado en conjunto entre el Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS) y el Ministerio de Agroindustria y Tecnología de Mendoza.
* IDITS (2010). “Mendoza TIC Parque Tecnológico. Factibilidad. Mendoza hacia la sociedad de la información y el conocimiento”. Documento elaborado en conjunto entre el Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS), el Ministerio de Producción, Tecnología e Innovación de Mendoza y el Polo TIC Mendoza.
* IDITS (2006). “Plan Estratégico Sector Tecnologías de la Información y la Comunicación”. Documento elaborado en conjunto entre el Instituto de Desarrollo Industrial, Tecnológico y de Servicios (IDITS) y el Ministerio de Economía de Mendoza.
* Muller, E., y A. Zenker. (2001). “Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems”. Codification of Knowledge: 30 (9): 1501-1516. doi:10.1016/S0048-7333(01)00164-0.
* Nonaka, I., M. Kodama, A. Hirose, y F. Kohlbacher. (2013) “Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation – A new paradigm for organizational theory”. European Management Journal (en prensa). doi:10.1016/j.emj.2013.02.003.
* Nonaka, I., y H. Takeuchi. (1995). *The knowledge-creating company, How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
* Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. London: Routledge&Kegan Paul.
* Puliafito, Castro y Allende (2009). “Transporte y calidad del aire en Mendoza”. UTN.
* Rodríguez-Pose, A. (2012). “Los parques científicos y tecnológicos en América Latina: Un análisis de la situación actual”. Washington: BID. http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37017319.
* UNC (2012). “Relevamiento de proyectos de investigación en proceso relacionados con biotecnología”. Documento elaborado por la Universidad Nacional de Cuyo (UNC) en su Secretaría de Desarrollo Institucional y bajo la coordinación de Giraudo, V.

1. Por ejemplo, Blanco Encalada, Las Compuertas y Cacheuta. [↑](#footnote-ref-1)
2. Un beneficio adicional por tratarse de una ruta turística y por las características del túnel a construirse, permitirá a quienes transiten por ella, evitar los inconvenientes generados por el tránsito pesado que no podrá utilizar esta vía y que continuará transitando por el Corredor Bioceánico. [↑](#footnote-ref-2)
3. El modelo HDM es un *software* diseñado para analizar los costos totales del transporte para distintas alternativas de mejoramiento y mantenimiento de caminos o redes de caminos, que se realiza a través de la evaluación económica del ciclo de vida de los mismos. El programa proporciona una prognosis detallada del deterioro y mantenimiento del pavimento y calzadas no pavimentadas y calcula los costos de la construcción de rutas, mantenimiento, operación de vehículos y tiempos de viaje. [↑](#footnote-ref-3)
4. El costo económico surge de multiplicar el precio de mercado por el coeficiente de conversión establecido de 0,707 (DPVMza 2013). [↑](#footnote-ref-4)
5. El valor que se infiere del tránsito que se traslada desde el Gran Mendoza hasta la zona de Potrerillos para 2011 es de 1841 vehículos. Para el cálculo de este TMDA se tomaron datos de censos de tránsito de la Dirección Nacional de Vialidad (web: www.vialidad.gov.ar). El valor surge de la diferencia de la circulación entre los tramos que se encuentran antes y después de la Localidad de Potrerillos (Acceso a Destilería YPF- Acceso a Potrerillos) (VPNMza 2013). [↑](#footnote-ref-5)
6. Ver informe Costos: http://www.vialidad.gov.ar/costo\_operativo/costo\_operativo.php. [↑](#footnote-ref-6)
7. El indicador de vehículos circulantes es el tránsito medio diario anual (TMDA), y se obtiene de censos de tránsito llevados adelante por la División Tránsito de la Gerencia de Planeamiento, Investigación y Control, Subgerencia de Planeamiento y Programación Vial de la Dirección Nacional de Vialidad (www.vialidad.gov.ar). [↑](#footnote-ref-7)
8. Se incluyen como transporte liviano los automóviles, camionetas, ómnibus medianos y camiones ligeros. [↑](#footnote-ref-8)
9. Incluye polvo suspendido. [↑](#footnote-ref-9)
10. Para expresar gramos en toneladas se divide el valor por 1.000.000. [↑](#footnote-ref-10)
11. Puliafito, Castro y Allende (2009) (UTN) estudian la contaminación del transporte y concluyen que las emisiones procedentes del sistema de transporte constituyen un porcentaje alto sobre el total de emisiones. A su vez, dentro del sistema de transporte la mayor fuente de producción de contaminantes son los vehículos de carga, aún cuando su participación en el parque vehicular es de apenas 8%. Esto se debe a que sus factores de emisión de escape son entre 10 y 15 veces superiores a los de vehículos livianos, al incremento en el peso promedio y al mayor desgaste de frenos y cubiertas. [↑](#footnote-ref-11)
12. El CO2eq en el caso de hidrocarburos surge de multiplicar las toneladas totales emitidas por 21. [↑](#footnote-ref-12)
13. El CO2eq en el caso de óxido de nitrógeno surge de multiplicar las toneladas totales emitidas por 296. [↑](#footnote-ref-13)
14. Se obtiene como suma de los demás componentes. [↑](#footnote-ref-14)
15. En el documento los valores están expresados en dólares, no obstante, se presentan en pesos argentinos, para unificar la información disponible. [↑](#footnote-ref-15)
16. Se calcula como tasa de crecimiento acumulativa: , a partir del 4 año, es decir, considerando el período luego del traslado de la ZPA, es decir, 17 años. [↑](#footnote-ref-16)
17. http://www.rht.com.ar/sucursales.php. [↑](#footnote-ref-17)
18. Los valores sugeridos para el análisis de sensibilidad son aquellos considerados adecuados según el caso, es decir, para esta variable no se trabaja con una variación positiva/negativa de 25%, sino con valores arbitrarios. [↑](#footnote-ref-18)
19. En 2011 el PBG del sector agropecuario ascendía a 5.108.728.471 y el del sector industrial a 7.847.518.200, lo que en conjunto suma ARS 12.956.246 (en miles). A su vez, estos sectores han tenido una tasa de crecimiento anual promedio en el último decenio de 4,8% y 5,1% respectivamente. [↑](#footnote-ref-19)
20. Las ventas de empresas biotecnológicas Argentinas fueron calculadas en base al análisis del sector de biotecnología en Argentina realizado por Anlló, Bisang y Sturbin (2011). Según estos autores, una empresa argentina dedicada a la biotecnología con fines agrícolas factura anualmente ARS 5.874.931 mientras que aquellas orientadas a la salud humana, ARS 11.387.292. Para el cálculo de las ventas de las empresas de biotecnología agrícola excluimos las ventas provenientes de las empresas del sector semillas, ya que las cifras de facturación de ese tipo de empresas alcanza valores que superan ampliamente al del resto de las actividades de biotecnología de la rama y que no hay empresas de este tipo en el listado de potenciales firmas del PByER. [↑](#footnote-ref-20)
21. Un estudio de la UNC (2012) a cargo de la Lic. Giraudo encuentra que de la totalidad de los proyectos de biotecnología de la provincia de Mendoza, el 37,4% se focaliza en el agro y el 28,7% en la salud humana y que en conjunto estos subsectores comprenden el 66,1% del total de proyectos biotecnológicos mendocinos. Tomamos estos datos para hacer las ponderaciones. [↑](#footnote-ref-21)
22. Se trata del cálculo de una tasa de crecimiento anual compuesta: , siendo *Vn* el valor final, *V0* el valor inicial y n la cantidad de años, en este caso: ARS 4.134.173, ARS 200.000 y 19, respectivamente por un lado, y ARS 413.417, ARS 200.000 y 19 respectivamente, por el otro. [↑](#footnote-ref-22)
23. Los valores decimales corresponden a personal a tiempo parcial. [↑](#footnote-ref-23)
24. Ver por ejemplo, “GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2007”, documento elaborado por Graham Brookes y Peter Barfoot. [↑](#footnote-ref-24)
25. En el caso específico de la soja, por ejemplo, en 2007, ellos argumentan que se generaron ingresos adicionales debido a la biotecnología por un monto de USD 3.9 billones, dada la introducción de la soja genéticamente modificada tolerante a herbicidas (GM HT), y todas las variedades relacionadas, lo cual es equivalente a un aumento de 7,2% en el valor de la cosecha en los países en los cuales la biotecnología se encuentra en una etapa de expansión. [↑](#footnote-ref-25)
26. De acuerdo con “GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2007” (Cosechas genéticamente modificadas: impactos socioeconómicos y ambientales globales 1996-2007) de Graham Brookes y Peter Barfoot el incremento en el producto de soja, maíz, canola y algodón entre 1996 y 2007 fue del 4.4%. Esta tasa de crecimiento para un período de 19 años permite obtener una tasa efectiva de crecimiento anual acumulativo de 0.227% anual, calculado a partir de: . [↑](#footnote-ref-26)
27. Esto es: ARS 5.108.728.471 x 0,00133 x 0,1 = ARS 679.461. [↑](#footnote-ref-27)
28. El esquema está planteado de una manera sumamente conservadora. El objeto de esta forma de abordaje es observar si el proyecto es viable con esta base mínima de empresas en los períodos indicados. De esta manera cualquier mejora en su implementación que supere estos supuestos incrementaría los beneficios del mismo. [↑](#footnote-ref-28)
29. La tasa de crecimiento estimada es del 11,9% anual, que se calcula como tasa de crecimiento anual compuesta: , siendo *Vn* el valor final, *V0* el valor inicial y n la cantidad de años, en este caso: ARS 1.126.219, ARS 150.000 y 19, respectivamente. [↑](#footnote-ref-29)