



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF | GRUPO BANCO MUNDIAL

UTF/ARG/017

Desarrollo Institucional para la Inversión

PROGRAMA DE OBRAS DE RIEGO PARA VINALITO Y EL TALAR

**Departamento Santa Bárbara –
JUJUY**

ANEXO III: “EVALUACION ECONOMICA”

APENDICE 4: “MODELOS DE CULTIVO”

Diciembre 2015

INDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCION	3
A. SUPUESTOS	3
II. MODELOS DE CULTIVO	4
A. HORTALIZAS	4
1. Pimiento en invernadero	5
2. Tomate	6
3. Maíz (Choclo)	7
4. Coreanito	8
5. Chaucha	9
6. Ají	10
7. Papa	11
8. Alfalfa	11
III. TABLA DE CUADROS	13

I. INTRODUCCION

1. Las condiciones agroclimáticas de la zona beneficiada permiten el desarrollo de una gran gama de cultivos en las que pueden incluirse diferentes frutales, hortalizas, pasturas, producción de semillas de distintas especies y cultivos industriales. Dentro de las aptitudes propias de la zona se destacan su clima subtropical y las precipitaciones estivales sin la incidencia importante de granizo. Esto, combinado con la oferta de agua superficial de buena calidad aportada por el arroyo Santa Rita, y por la cosecha de agua, sumado a la extensión de terrenos sin cultivar, ofrece un importante potencial de desarrollo de diferentes actividades.
2. Las actividades productivas propuestas, incluyen cultivos hortícolas (maíz, pimiento, coreanito, chaucha, ají, tomate y papa), y alfalfa (semilla y henificado).
3. Se han considerado como de factible difusión de cultivos, aquellos que no presenten una demanda importante de mano de obra, también se consideraron aquellos cultivos que por la demanda local o de exportación del producto, su precio y rentabilidad, justifiquen la demanda de mano de obra.
4. El desarrollo de Modelos de Cultivo (MC) forma parte de la metodología utilizada para realizar la evaluación económica en las etapas de prefactibilidad y factibilidad del proyecto. El objetivo de este apéndice es servir de apoyo a la interpretación de la modelación realizada y la carga de datos efectuada en el programa FARMOD para la evaluación económica del proyecto.
5. En los MC se señala el manejo tecnológico actual o Sin Proyecto (SP) donde existan y el manejo tecnológico con proyecto (CP), que se supone adoptarán los productores como resultado de los beneficios aportados por las obras de infraestructura y la implementación de los componentes de Capacitación y Asistencia Técnica (CyAT) y Fortalecimiento Institucional (FI). Además se hace una breve referencia al costo operativo y beneficio neto de cada uno.

A. Supuestos

6. Los MC se elaboraron en base a costos referenciales, precios y rendimientos obtenidos de instituciones que fueron ajustados a información recogida durante un taller de evaluación de costos de producción, entrevistas realizadas a referentes técnicos y productores de la zona del proyecto, y encuesta a productores.
7. A continuación se detalla la superficie relevada (Situación actual o SP) y proyectada (CP).

Cuadro N° 1: Célula de cultivo

	SP		CP	
	Vinalito	El Talar	Vinalito	El Talar
Maiz (choclo)	148	-	67	34
Pimiento	-	-	21	8
Coreanito	20	-	25	11
Chaucha	10	-	13	11
Aji	2	-	9	9
Tomate	-	-	56	43
Papa	-	-	28	0
Alfalfa	-	-	60	109
Total (ha)	180	0	280	225
	180		505	

8. A continuación se enumera una serie de supuestos con los que se hizo la modelación.

- a) *Costo de mano de obra*: se considera un valor de \$ 180/jornal (costo de producción), como en todos los casos se trata de mano de obra familiar, se consigna el valor que los productores “se asignarían” por la realización de los trabajos. Se considera como unidad para cada labor en todos los MC jornal/ha.
- b) *Costos*: los costos para todos los cultivos se consideran por hectárea y por año, salvo que se indique otra unidad de medición.
- c) *Producción*: la producción de los cultivos se considera por hectárea y por año.
- d) *Ingresos*: los ingresos que se señalan para los distintos MC son por hectárea y por año.
- e) *Fuentes de información*: los datos necesarios para realizar los MC fueron recogidos de las encuestas realizadas a los productores; de entrevistas con informantes calificados, principalmente de técnicos de empresas o instituciones o de técnicos que trabajan como productores independientes en la zona del proyecto; de talleres específicos para determinar costos de producción; y de informes y técnicos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), de la Universidad Nacional de Jujuy (UNJU), y productores zonales.

II. MODELOS DE CULTIVO

A. Hortalizas

9. Las hortalizas son cultivos con un importante potencial en la zona por la demanda existente y la ausencia de oferta local, debido a la inexistencia de polos productivos capaces de abastecer ese mercado.

10. Actualmente en la zona no está muy difundida esta actividad por las restricciones hídricas, pero superado este obstáculo se supone que Vinalito y El Talar, pueden llegar a ser un importante centro de abastecimiento de hortalizas para la región.

11. Estos cultivos actualmente son desarrollados por productores de pequeña escala y de un bajo nivel tecnológico.

12. A continuación se hace referencia particularmente a cada uno de los MC modelados para la evaluación económica.

1. Pimiento en invernadero

13. El pimiento es uno de los principales cultivos de la zona, con condiciones agroecológicas muy adecuadas. En los últimos años ha tenido mucha difusión, y se está apostando a obtener un producto para cubrir mercados locales, regionales, nacionales e internacionales.

14. Su producción puede realizarse a campo o bajo invernadero, esta última es la preferida por los productores ya que se logra la máxima cosecha por metro cuadrado, obteniendo altas rentabilidades con altas inversiones.

15. La zona de producción posee el clima adecuado para el cultivo de pimiento. Las temperaturas en su amplitud, asegurarían una cosecha rentable. El uso de agua de riego sería la más eficiente por m² y se lograría incluir la mayor cantidad de familias con esta producción.

a. Situación actual/sin proyecto

16. En la zona de estudio no se registra producción de Pimiento en invernadero para consumo en fresco, este cultivo se propuso para una comercialización encadenada con centros de distribución regionales. La capacitación en asociativismo y comercialización será fundamental para lograr los objetivos propuestos. Se toma en cuenta esta actividad ya que la demanda nacional es estable durante todo el año, eficiente en el uso del agua de riego e inclusiva de mano de obra.

b. Situación con proyecto

17. Será necesario el diseño de los invernaderos y los equipos de riego adecuados para la producción de pimiento. Conjuntamente se brindará la capacitación sobre producción bajo invernadero de pimiento.

18. En la preparación de los almácigos se necesitan unos 20 jornales. La etapa de cultivo, continúa siendo intensiva en cuanto al uso de mano de obra. En total se necesitan 75 jornales. Las tareas son las siguientes: 12 jornales para trasplante, 10 jornales para riego, 25 jornales para cosecha, 4 para desinfección de suelo y 4 pulverización y desinfección.

19. Se ahorran jornales en desmalezado, ya que se incorpora el uso de mulching (banda de plástico negro).

20. Los insumos que se usan en este modelo son: herbicidas (glifosato y graminicida), fertilizantes (200 kg de urea y 200 kg de triple 15), se elimina el uso de carbofuran y se ajustan la dosis del resto de los insecticidas y fungicidas.

21. Para todos los MC hay un costo de contratación de maquinaria para distintas labores, ya que la escala de productores dificulta la posesión de un tractor con implementos.

22. Para este caso se contrata servicio de maquinaria para: preparación del terreno antes de la siembra, laboreo del suelo y aplicación de agroquímicos.

23. El rendimiento es de 80 toneladas de pimiento fresco en el ciclo, correspondiente a los meses de abril a noviembre.

Cuadro N° 2: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de pimiento

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo total (\$/ha)	-	273.651.-
Precio de venta (kg/ha) primera calidad	-	7
Rendimiento (kg/ha) primera calidad	-	80.000
Ingreso neto (\$/ha)	-	286.349.-

24. Estos cultivos actualmente son desarrollados por productores de pequeña escala y de un bajo nivel tecnológico.

25. A continuación se hace referencia particularmente a cada uno de los MC modelados para la evaluación económica.

2. Tomate

26. El cultivo de tomate que se realiza en la zona es destinado al consumo en fresco.

a. Situación actual/sin proyecto

27. La producción actual es a secano, habitualmente se comercializa en la puerta de finca.

28. La plantación se realiza con 24.000 plantas/ha.

29. Se necesita un total de 80 jornales/ha, siendo utilizados para tareas de riego, para trasplante, azadeo y en cosechar.

30. Los insumos utilizados son muy pocos, ellos son: fertilizantes químicos (100 kg/ha de urea y 150 kg/ha de triple 15), herbicida (select), insecticida (deltametrina) y fungicidas (oxiclururo de cobre y azufre mojable).

31. Alquila servicio de maquinarias para: preparación de terreno para plantación, cultivar y aplicación de agroquímicos.

32. Presenta rendimiento muy bajo, igual a 15 tn/ha.

b. Situación con proyecto

33. Se incrementa el número de plantas al momento de plantación en 3.000 unidades llegando a 27.000 plantas/ha.

34. En la situación CP con mayor disponibilidad de agua de riego se incrementa la mano de obra en 130 jornales /ha por ciclo.

35. En los insumos utilizados se ajusta la dosis de urea llevándola a 200 kg/ha y se mantiene la del triple 15. Para el control de malezas se incorpora el glifosato al uso del graminicida (paraquat), metribuzin. Y en el control de plagas y enfermedades además del uso de deltametrina, oxiclururo de cobre y azufre mojable, se incorporan clorotalonil, oidicida sistémico, azoxistrobin y spinosad.

36. Al aumentar el uso de agroquímicos se requiere contratar el doble del servicio de maquinaria para aplicación de productos.

37. Se llega a las 50 toneladas de fruta, rendimientos a valores fácilmente alcanzables que vienen acompañados de una mejor calidad, especialmente por mejorar la sanidad del cultivo.

38. Los costos se incrementan casi tres veces por el mayor uso de fertilizantes, herbicidas y mano de obra.

Cuadro N° 3: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de tomate

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	70.000	20.8801.5
Rendimiento (tn/ha)	50	85
Precio de venta (\$/tn)	5.000	5000
Ingreso neto (\$/ha)	179.203,95	216.198,95

3. Maíz (Choclo)

39. El maíz es un cultivo a secano antiguo en la zona de Vinalito y El Talar.

40. Si bien la zona permite los cultivos estivales a secano, resulta marginal para los mismos por la escasa precipitación o la distribución inadecuada de las lluvias respecto a las necesidades de los cultivos.

41. Las semillas se siembran a 70 cm entre surco y 30 cm entre plantas. Las labores culturales se realizan entre líneas.

a. Situación actual/sin proyecto

42. El cultivo de maíz para la producción de choclo es muy habitual en la zona, debido a que es un cultivo ancestral.

43. Generalmente es destinado al mercado zonal, al autoconsumo y al descarte por falta de venta o mala calidad se destina como forraje animal.

44. La producción en la situación SP necesita 15 jornales/ha para las siguientes tareas: 2 para siembra, 2 para cultivo, 2 para aplicación de agroquímicos y 9 para cosecha.

45. La siembra es por surco con una densidad de 10 kg/ha.

46. Lo único que se utiliza como fertilizante es urea (100 kg/ha).

47. Los servicios de maquinarias son para preparación de terreno, cultivo y aplicación de urea.

48. No contempla la aplicación de agroquímicos para el cuidado de la sanidad del cultivo e incide en la productividad del mismo. El rendimiento alcanzado es de 920 docenas/ha.

b. Situación con proyecto

49. La densidad de siembra se mantiene pero se incrementa la mano de obra para la cosecha, utilizándose 25 jornales/ha.

50. Los jornales utilizados para tareas de riego suman (8 jornales/ha) al igual que los destinados a cosecha (25 jornales/ha), para las tareas de desmalezado (2 jornales/ha).

51. En cuanto a los insumos utilizados, se duplica la dosis de urea y se incorpora triple 15 al esquema de fertilizaciones, muy importante para la productividad junto a la disponibilidad del agua a lo largo de todo el ciclo. Se comienza aplicar un herbicida (glifosato, atrazina) viéndose reflejado en la disminución de desmalezado manual. También comienzan a utilizarse insecticidas (clorpirifos y deltametrina).

52. Los servicios de maquinarias en la situación CP no varían respecto a la SP.

53. En la situación CP al margen de mejorar la disponibilidad de agua de riego, mejora la nutrición y sanidad del cultivo que se traduce en un aumento del rendimiento (2500 docenas/ha) y una mejor calidad del producto, ya que el principal factor de deterioro es el ataque de isocas a la mazorca.

Cuadro N° 4: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de papa

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	10.040.48	19696.22
Rendimiento (docenas/ha)	920	2.500
Precio de venta (\$/docena)	18	18
Ingreso neto (\$/ha)	6.519.52	25.303.78

4. Coreanito

54. El coreanito es de la familia de las cucurbitácea, cultivo ampliamente difundido en el norte con siembras en contra estación con riesgo a heladas pero en busca de una mejor rentabilidad.

55. En la zona de Vinalito y El Talar se siembra a secano a la espera de lluvias que lo hagan producir. La calidad de este producto es muy satisfactoria siendo requerido por el mercado provincial. Los rendimientos limitados por el ciclo de precipitaciones y la poca utilización de agroquímicos.

a. Situación actual/sin proyecto

56. En la zona no se tienen datos actualizados de las has productivas con coreanito, registros nuestros indican unas 2 has para Vinalito y sin datos para El Talar aunque se sabe de su producción en campos.

57. Las practicas más comunes son la preparación de las tierras con máquinas alquiladas, siembra manual en un marco de 2.00 a 3.50 mt entre rayas y de 0.70 a 1.5m entre plantas. Se siembran de 2 a 3 semillas por golpe dando un consumo de 2 a 3 kg/ha.

58. Se utiliza insecticidas como imidacloprid y deltametrina, fertilizantes como urea 50 kg y 100 kg de triple 15 posteriores a una lluvia.

59. Cosecha manual de rendimientos de 20 ton/ha. Y comercialización mediante intermediarios a centros urbanos.

b. Situación con proyecto

60. La incorporación de riego para este cultivo generara un aumento de la producción y podrá aspirarse a mejores precios por siembras en contra estación.

61. Los jornales para siembra cosecha deshierbe y riego suman 19 por ha y ciclo de producción. La utilización de agroquímicos aumentara, a 200 kg/ha de triple 15 mientras que la urea será la misma cantidad.

62. Insecticidas como imidacloprid y deltametrina se utilizara mensualmente, y según el clima de invierno se preveera el uso de fungicida.

63. La cosecha aumenta a 30 ton/ha generando ingresos netos de casi \$50.000 /ha. Se tiene que comercializar la producción en ferias o mercados concentradores.

Cuadro N° 5: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de coreanito

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	6.779,80	10.101,26
Rendimiento (Kg/ha)	20.000	30.000
Precio de venta (\$/unida)	2	2
Ingreso neto (\$/ha)	33.220,20	49.898,74

5. Chaucha

64. La producción de chauchas en la zona de estudio data de los primeros días de la ocupación productiva. Es un cultivo que se puede producir a secano con el agua de lluvia, sembrando desde diciembre a febrero. En cuanto a la rentabilidad del mismo, aumenta con cosechas de invierno donde la oferta es mínima y el precio máximo. Para lograr las máximas rentabilidades y rendimientos es necesario utilizar riego.

a. Situación actual/sin proyecto

65. Se necesitan 13 jornales para lograr la producción en el ciclo. De fertilizantes 50 kg de urea y 100 de triple quince.

66. Utilizan insecticidas para controlar plagas como Mosca blanca, Trips y pulgones imidacloprid y para gusanos, deltametrina.

67. La comercialización se realiza en finca a intermediarios.

b. Situación con proyecto

68. El riego es indispensable para realizar una producción económicamente sustentable. Se podrá sembrar en tandas cada 30 días desde el mes de Febrero para obtener los mejores precios en el mercado.

69. El potencial de rendimiento deberá ser acompañado por una fertilización con 50 kg de urea y 100 kg de triple quince por ha.

70. Se utilizan insecticidas para controlar plagas como Mosca blanca, Trips y pulgones imidacloprid y para gusanos, deltametrina, fungo bactericidas como oxiclورو de cobre, zineb, maneb.

71. La comercialización deberá ir a ferias o mercados concentradores de centros poblados.

72. La densidad de siembra se mantiene pero se incrementa la mano de obra para la cosecha, utilizándose 25 jornales/ha.

Cuadro N° 6: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de chaucha

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	17.160,2	27.916
Rendimiento (Kg/ha)	8.500	15.000
Precio de venta (\$/Kg)	10	10
Ingreso neto (\$/ha)	67.839,8	122.084,02

6. Ají

73. En la zona de estudio el ají es una alternativa secundaria de producción para la época de heladas ya que es un cultivo de bajos costos de producción y de buen precio en el periodo otoño primaveral no causando grandes pérdidas económicas al productor.

74. Según nuestra observación los pequeños productores cultivan algunas "rayas" de este cultivo ya que no poseen agua de lluvia ni de riego para grandes superficies, sumando un total aproximado de 5 has en Vinalito y El Talar.

75. Habitualmente se comercializa en la finca.

a. Situación actual/sin proyecto

76. Se consumen pocos jornales/ha, siendo utilizados para tareas de trasplante, azadeo, deshierbe y en cosecha.

77. Los insumos utilizados son mínimos, fertilizantes químicos (100 kg/ha de urea y 200 kg/ha de triple 15, insecticida (deltametrina) y fungicidas (oxiclururo de cobre y azufre mojable).

78. Alquila servicio de maquinarias para: preparación de terreno. Presenta rendimiento muy bajo, igual a 8 ton/ha.

b. Situación con proyecto

79. Una vez realizadas las obras de riego los productores podrán aspirar a una mayor producción por hectárea. Se utilizan 36 jornales en el ciclo productivo.

80. Se podrá aumentar el consumo de fertilizantes (200 kg/ha de urea y 400 kg/ha de triple quince, insecticida (deltametrina) y fungicidas (oxiclururo de cobre y azufre mojable) y los jornales pasaran a 76/ha para lograr un rendimiento de 12 ton/ha.

81. Lo producido deberá enviarse a ferias y mercados concentradores para su comercialización.

Cuadro N° 7: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de Ají

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	8.499	46.364
Rendimiento (Kg/ha)	8.000	12.000
Precio de venta (\$/Kg)	12	12
Ingreso neto (\$/ha)	87.501	97.636

7. Papa

82. No se realiza cultivo de papa en la zona debido a la falta de riego. Se consideró incluir esta producción por su utilización de mano de obra y su potencial agro económico. En esas latitudes se cultivaría la papa temprana de siembra en julio y cosecha noviembre-diciembre, es una papa que requiere algunos cuidados en la comercialización (acondicionamiento bajo sombra en lugares frescos y rápido envío a mercado).

a. Situación con proyecto

83. Para la producción de papa se necesitara de semilla certificada libre de virus, unos 107 jornales para la producción por ha y por ciclo.

84. Se necesitaran 250 kg/ha del fertilizante 18-46-00 (fosfato di amónico), y 150 de 45-00-00 de urea. Fungicidas como mancozeb, clorotalonil, herbicida como gramoxone, select, insecticidas como imidacloprid, cipermetrina, deltametrina.

85. El riego debe ser abundante y frecuente en una época de alta demanda hídrica atmosférica, unos 8 jornales por ciclo.

86. La siembra y la cosecha deberían realizarse en forma mecánica ya que la tecnología está probada y se realiza un trabajo de altísima calidad.

Cuadro N° 8: Costos operativos y beneficios por hectárea del cultivo de choclo

Ítem	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	19696.22
Rendimiento (bolsas 50Kg)	2.500
Precio de venta (\$/bolsa)	18
Ingreso neto (\$/ha)	25.303.78

8. Alfalfa

87. El cultivo de alfalfa estará asociado a explotaciones con actividad ganadera.

88. La alfalfa se utiliza para alimentación del ganado propio (comunidades o asociaciones), aunque pueden llegar a venderse los excedentes (fardos o rollos).

89. La alfalfa es principalmente pastoreada. Se tomó el rendimiento como materia seca (MS) para apreciar el consumo como pastoreo y como henificado (fardo).

90. Se supone una vida media de 5 años, donde se amortiza la inversión de la implantación.

a. Situación actual/sin proyecto

91. En la actualidad no se produce alfalfa en la zona debido a la falta de riego.

b. Situación con proyecto

92. Los principales insumos son los siguientes: aplicación de herbicidas (haloxifop metil y 2,4 DB); aplicación de insecticidas (deltametrina); y se incorpora el fertilizante (18-46-0).

93. Se modela además en la situación CP, un mejor uso de agroquímicos, especialmente para el control de malezas, las que de lo contrario, atentan contra la productividad y longevidad de los potreros.

94. La producción se calcula en 15 tn/ha.

95. Este nivel de productividad consume en mano de obra (14 jornales/ha).

96. Se contrata servicio de maquinaria para preparación de tierras, siembra, aplicación de agroquímicos y cosecha.

Cuadro N° 9: Costos operativos y beneficios de alfalfa en la situación SP y CP

Ítem	Sin proyecto	Con proyecto
Costo operativo (\$/ha)	-	9.028
Rendimiento (tnMS/ha)	-	15
Precio de venta (\$/tnMS)	-	5.000
Ingreso neto (\$/ha)	-	65.972

III. TABLA DE CUADROS

CUADRO N° 1: CÉLULA DE CULTIVO.....	4
CUADRO N° 2: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE PIMIENTO.....	6
CUADRO N° 3: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE TOMATE.....	7
CUADRO N° 4: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE PAPA.....	8
CUADRO N° 5: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE COREANITO.....	9
CUADRO N° 6: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE CHAUCHA	10
CUADRO N° 7: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE AJÍ.....	11
CUADRO N° 8: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS POR HECTÁREA DEL CULTIVO DE CHOCLO.....	11
CUADRO N° 9: COSTOS OPERATIVOS Y BENEFICIOS DE ALFALFA EN LA SITUACIÓN SP Y CP	12