

PROYECTO “Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción”

CLAVE: RD1706.1 **Informe final**

COORDINACIÓN: Riego y Drenaje
SUBCOORDINACIÓN: Contaminación y Drenaje Agrícola

M.C. José Rodolfo Namuche Vargas, Jefe de Proyecto
Dr. Carlos Fuentes Ruiz
Dr. Heber Eleazar Saucedo Rojas
Dra. María Dolores Olvera Salgado

Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017

 SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 1 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS.....	2
INDICE DE FIGURAS.....	4
1. Introducción.....	6
2. Objetivo	6
3. Desarrollo del Proyecto.....	6
3.1. Localización de la zona de trabajo.....	6
3.2. Recopilación de información	7
3.3. Análisis económico.....	11
3.3.1. Encuestas	11
3.3.2. Indicadores económico-productivos	12
3.3.3. Aplicación y Análisis de indicadores en los estudios de caso con el cultivo de trigo y de algodón.....	16
3.2. Prácticas culturales.....	29
3.2.1. Directrices para clasificar suelos por salinidad o sodicidad.....	29
3.2.2. Mineralogía de las sales en el suelo	30
3.2.3. Parámetros clasificación de suelos salinos.....	31
3.3. Calidad del agua de riego y drenada	34
3.3.1. Parámetros químicos del agua	34
3.3.2. Análisis de suelo y agua.....	36
3.4. Diagnóstico de la salinidad en el suelo	37
3.4.1. Prácticas culturales.....	39
3.5. Diagnóstico de la calidad del agua de riego y drenada	39
4. Programa de desarrollo de drenaje agrícola.....	41
5. Conclusiones y recomendaciones	42
6. Bibliografía	43
7. Anexos	44

 SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 2 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Superficies por Clases y salinidad de los suelos en el DR 014 Río Colorado.....	7
Cuadro 2. Evolución de la profundidad de los niveles freáticos y sus áreas de influencia en enero en el Distrito de Riego 014 Río Colorado.	9
Cuadro 3. Inflación anual en México.....	15
Cuadro 4. Valores corrientes del cultivo de trigo	16
Cuadro 5. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 25%	19
Cuadro 6. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 50%	19
Cuadro 7. Indicadores económico-productivos del trigo con drenaje parcelario	20
Cuadro 8. Valores corrientes del cultivo de Algodón.....	21
Cuadro 9. Comportamiento del costo y el precio en periodos específicos	21
Cuadro 10. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 25%	22
Cuadro 11. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 50%	22
Cuadro 12. Indicadores económico-productivos del algodón con drenaje parcelario.....	23
Cuadro 13. Valores corrientes del cultivo de Alfalfa.....	24
Cuadro 14. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 25%	24
Cuadro 15. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 50%	25
Cuadro 16. Indicadores económico-productivos del algodón con drenaje parcelario.....	25
Cuadro 17. Resume de años de recuperación para el cultivo de Trigo	28
Cuadro 18. Resume de años de recuperación para el cultivo de la Alfalfa.....	28
Cuadro 19. Resume de años de recuperación para el cultivo del Algodón.....	29
Cuadro 20. Directrices para evaluar suelos salinos, sódicos o calcáreos.....	30
Cuadro 21. Clasificación de la salinidad del suelo en pasta de saturación (Richards, 1954).....	31
Cuadro 22. pH su evaluación y efectos esperados para diferentes intervalos.....	32
Cuadro 23. Valores de α para diferentes contenidos de cloruros y textura de suelo (De la Peña, S/F).....	33
Cuadro 24. Clasificación de los suelos salinos	34
Cuadro 25. Directrices para evaluar las aguas de riego	35
Cuadro 26. Resultados de los análisis de suelo.....	36
Cuadro 27. Resultados de los análisis del agua de riego y del agua drenada.....	37
Cuadro 28. Diagnóstico de la salinidad en los suelos muestreados	37
Cuadro 29. Formación de sales minerales en el suelo	38
Cuadro 30. Láminas de lavado.....	39
Cuadro 31. Diagnóstico de la calidad del agua.....	40
Cuadro 32. Formación de sales en el agua de riego y drenada	40
Cuadro 33. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	44
Cuadro 34. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 50%	44
Cuadro 35. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25%	45
Cuadro 36. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 50%	45
Cuadro 37. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	46
Cuadro 38. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	47
Cuadro 39. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	48
Cuadro 40. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	48
Cuadro 41. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	49
Cuadro 42. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	50
Cuadro 43. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	51
Cuadro 44. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	51
Cuadro 45. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	52
Cuadro 46. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	53

 SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 3 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

Cuadro 47. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	54
Cuadro 48. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	54
Cuadro 49. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	55
Cuadro 50. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	55
Cuadro 51. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	56
Cuadro 52. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	57
Cuadro 53. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	58
Cuadro 54. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	58
Cuadro 55. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	59
Cuadro 56. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	60
Cuadro 57. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	61
Cuadro 58. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	61
Cuadro 59. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	62
Cuadro 60. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	63
Cuadro 61. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	64
Cuadro 62. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	64
Cuadro 63. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	65
Cuadro 64. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	66
Cuadro 65. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	67
Cuadro 66. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	67
Cuadro 67. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	68
Cuadro 68. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	68
Cuadro 69. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	69
Cuadro 70. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	69
Cuadro 71. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	70
Cuadro 72. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	71
Cuadro 73. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	72
Cuadro 74. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	72
Cuadro 75. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	73
Cuadro 76. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	74
Cuadro 77. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	75
Cuadro 78. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	75
Cuadro 79. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	76
Cuadro 80. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	77
Cuadro 81. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	78
Cuadro 82. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	78
Cuadro 83. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	79
Cuadro 84. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	80
Cuadro 85. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	81
Cuadro 86. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	81
Cuadro 87. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	82
Cuadro 88. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	83
Cuadro 89. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	84
Cuadro 90. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	84
Cuadro 91. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	85
Cuadro 92. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	86
Cuadro 93. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	87
Cuadro 94. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	87
Cuadro 95. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	88

 SEMARNAT <small>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</small>	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA <small>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</small>
Página 4 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

Cuadro 96. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	89
Cuadro 97. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	90
Cuadro 98. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	90
Cuadro 99. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	91
Cuadro 100. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	92
Cuadro 101. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)	93
Cuadro 102. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)	93

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la zona de trabajo, módulos de riego 10, 15, 17 y 18.....	7
Figura 2. Parcelas con drenaje subterráneo parcelario, establecidas de algodón y alfalfa con buen desarrollo vegetativo.....	8
Figura 3. Suelo con plantas de chamizo, habitad de suelos salinos.	8
Figura 4. Dren principal a cielo abierto lleno de maleza (carrizo, pino salado, tule).	8
Figura 5. Descargas de colectores parcelarios subterráneos al dren a cielo abierto lleno de maleza.....	8
Figura 6. Plano de Serie de suelos del Distrito de Riego 014 Río Colorado Baja California.	9
Figura 7. Salinidad en el Río Colorado abajo Caída Uno del Canal Todo americano 1958-2005	10
Figura 8. Salinidad media del agua en la Presa Imperial, Presa Morelos y Canal S. Mejorada	10
Figura 9. Salinidad del agua para riego en el lindero Norte, Canal Sanchez Mejorada y Canal revolución ..	11
Figura 10. Encuesta aplicada en la parcela No. 9, Ejido Nuevo León.....	12
Figura 11. Rendimiento del cultivo del trigo en el tiempo	17
Figura 12. Precio Medio Rural en el tiempo.....	17
Figura 13. Utilidad bruta en el tiempo	18
Figura 14. Evolución del rendimiento y la RBC en el tiempo.....	20
Figura 15. Relación Beneficio Costo para el cultivo de Algodón.....	23
Figura 16. Años de recuperación en el cultivo de Trigo.....	26
Figura 17. Años de recuperación en el cultivo de la Alfalfa.....	26
Figura 18. Años de recuperación en el cultivo del Algodón.....	27
Figura 19. Riego de pre-siembra en el DR 014 Río Colorado, BC.....	38
Figura 20. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	45
Figura 21. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	46
Figura 22. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	47
Figura 23. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	49
Figura 24. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	50
Figura 25. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	52
Figura 26. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	53
Figura 27. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	55
Figura 28. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	56
Figura 29. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	57
Figura 30. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	59
Figura 31. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	60
Figura 32. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	62
Figura 33. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	63
Figura 34. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	65
Figura 35. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	66
Figura 36. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	67
Figura 37. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	68
Figura 38. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%	70

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 5 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

Figura 39. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 71
 Figura 40. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 73
 Figura 41. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 74
 Figura 42. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 76
 Figura 43. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 77
 Figura 44. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 79
 Figura 45. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 80
 Figura 46. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 82
 Figura 47. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 83
 Figura 48. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 85
 Figura 49. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 86
 Figura 50. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 88
 Figura 51. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 89
 Figura 52. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 91
 Figura 53. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 92
 Figura 54. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50% 94

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 6 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.CO.2.04.01

1. Introducción

Desde la incorporación de grandes superficies a la agricultura de riego, los problemas de drenaje deficiente y ensalitramiento en los suelos agrícolas han sido una de las causas principales del decremento en su productividad y aún de su abandono. En México, con una superficie bajo riego de 6.5 millones de hectáreas, se estima que el área afectada por drenaje deficiente y salinidad en diferentes grados, sobrepasa el 10% de los suelos bajo riego.

En 2001 la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) encomendó al Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) realizar un proyecto de evaluación de sistemas de drenaje agrícola subterráneos en el distrito de riego 076 Valle del Carrizo, a partir de esta experiencia ha sido posible delinear la metodología que debe utilizarse para realizar evaluaciones sistemáticas y confiables de los sistemas de drenaje instalados en zonas áridas. En el año de 1999 se instalaron 1,000 ha de sistemas de drenaje agrícola subterráneos en el distrito de riego 014 Río Colorado, en los años posteriores se continuó con la instalación hasta alcanzar a la fecha una superficie de aproximadamente 4,000 ha, esto hace necesario realizar una evaluación del impacto que han tenido dichos sistemas en la producción agrícola y en los suelos, así como el estado actual de dichos sistemas.

En los Distritos de Riego de México se han instalado aproximadamente 100,000 ha con sistemas de drenaje subterráneo parcelario; de las cuales el IMTA ha realizado proyectos ejecutivos de drenaje subterráneo parcelario en aproximadamente 30,000 ha; y supervisado y evaluado 10,000 ha. Países con los que competimos comercialmente se han Instalado millones de hectáreas con drenaje subterráneo, en México se tienen alrededor de 100,000 ha, en 20 años, quedándonos debajo de la producción potencial de los terrenos con problemas salinidad y drenaje.

Por lo antes manifestado, es necesario, la identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción, a través de un muestreo en el Distrito de Riego 014 Río Colorado, Mexicali, B.C.

2. Objetivo

Identificar el impacto que ha tenido la instalación de drenaje agrícola en el Distrito de Riego 014 Río Colorado, Mexicali, Baja California

3. Desarrollo del Proyecto

3.1. Localización de la zona de trabajo

El Distrito de Riego 014 (DR 014) Río Colorado, B.C., se encuentra localizado entre las coordenadas 31°40' y 32°42' de Latitud Norte y 114°45' y 115°40' de Longitud Oeste con respecto al meridiano de Greenwich, tiene una superficie bruta de 327,020 ha y bajo riego de 196,423 ha. En el año de 1994 se concluye la transferencia de la red menor del sistema, integrándose 22 asociaciones civiles de usuarios para su operación, conservación y administración. La zona de trabajo está enmarcada en los módulos de riego 10, 15, 17 y 18; representando una muestra del

distrito en cuanto al área correspondiente que tiene instalada el drenaje subterráneo parcelario (Figura 1).

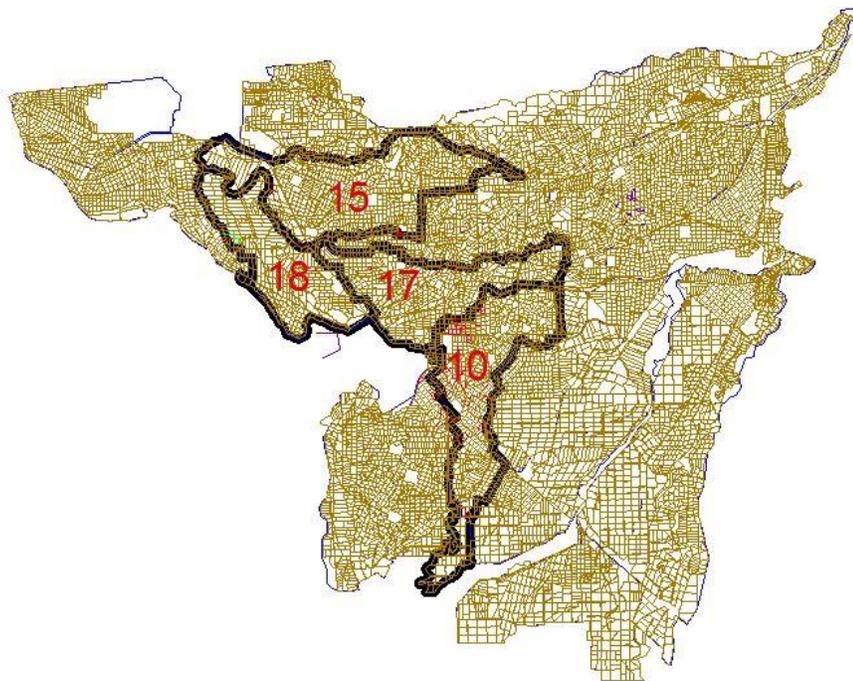


Figura 1. Localización de la zona de trabajo, módulos de riego 10, 15, 17 y 18

3.2. Recopilación de información

Se recopilaron estudios de salinidad del suelo y de agua de riego de las distintas oficinas gubernamentales y no gubernamentales del estado de Baja California, donde se muestra a continuación la información más relevante:

El cuadro 1, muestra las clases de suelo con base en la salinidad de los mismos, indica que la clase 1 con el transcurso de los años se ha ido incrementando la superficie, esto se debe a que el drenaje subterráneo parcelario da su respuesta a la rehabilitación de los suelos (Figura 2).

Cuadro 1. Superficies por Clases y salinidad de los suelos en el DR 014 Río Colorado

CLASES	C.E. (mmhos/cm)	P.S.I. (RAS)	1966	1979	1988	1991	1995	2004
			Superficie (ha)					
1	0 a 4	0 a 15	55,021	99,499	109,672	136,609	139,340	147,625
2	4 a 8	15 a 20	96,985	79,264	69,070	81,556	66,865	59,220
3	8 a 12	20 a 30	56,145	42,320	16,203	20,255	22,755	22,475
4	12 a 20	30 a 40	19,060	11,465	4,109	5,305	12,565	8,420
5	20 a 30	40 a 50	73,445	17,452	8,126	3,490	5,315	4,990
6	> 30	> 50				2,785	3,160	7,270
SUMA			300,656	250,000	207,180	250,000	250,000	250,000



Figura 2. Parcelas con drenaje subterráneo parcelario, establecidas de algodón y alfalfa con buen desarrollo vegetativo.

En cambio, las clases de suelo 2, 3, 4 y 5, las superficies de riego han ido decreciendo, y creado una nueva clase 6; esto quizás se deba, por una parte, a que se ha incrementado superficie de la clase 1; otro factor sería la falta tanto de mantenimiento de la red principal de drenaje, así como puede existir áreas que es necesario instalar sistemas de drenaje a nivel parcelario (figuras 3, 4 y 5).



Figura 3. Suelo con plantas de chamizo, habitad de suelos salinos.



Figura 4. Dren principal a cielo abierto lleno de maleza (carrizo, pino salado, tule).



Figura 5. Descargas de colectores parcelarios subterráneos al dren a cielo abierto lleno de maleza.

Con relación a la profundidad del nivel freático la más crítica hasta el año 2004 es de 500 ha aproximadamente y varía de 0 a 1.50 m, esta afecta a la mayoría de los cultivos y en 5,685 ha para una profundidad de 1.50 a 2.0 m, afecta solo a los cultivos de raíces profundas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Evolución de la profundidad de los niveles freáticos y sus áreas de influencia en enero en el Distrito de Riego 014 Río Colorado.

Prof. (m)	1992	1993	1994	1995	1996	1998	2004
	ha						
0 - 1.00	1,710	3,390	1,705	1,325	470	845	85
1.00 - 1.50	4,200	8,730	6,055	3,120	1,755	7,515	405
1.50 - 2.00	19,185	27,935	32,760	19,255	15,905	27,885	5,685
> 2.00	160,043	145,083	144,618	161,438	167,008	148,893	178,963
Total	185,138						

La figura 6, muestra la serie de suelos que corresponden al ámbito de DR 014 Río Colorado, Los suelos son de buena calidad en su mayor parte de su superficie.

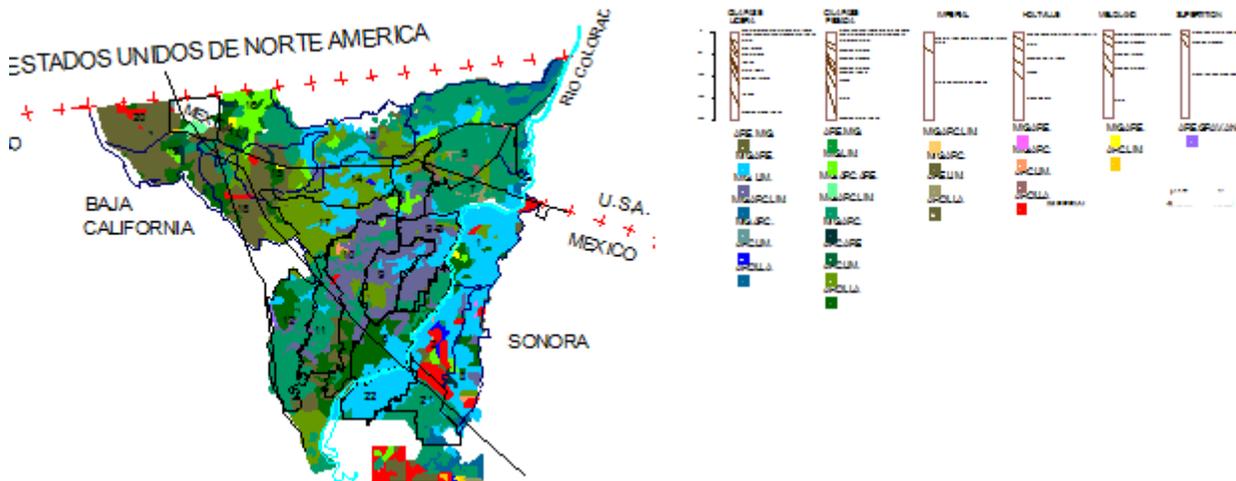


Figura 6. Plano de Serie de suelos del Distrito de Riego 014 Río Colorado Baja California.

La salinidad del agua de riego promedio en el Río Colorado abajo caída uno canal todo americano de 1958 a 2005 varía de 900 a 700 ppm (Figura 7), en el canal Sanchez Mejorada en promedio es de 1400 ppm y varía de 1,000 a 1,650 ppm (Figura 8). Con base en las directrices para evaluar las aguas de riego de la University of California Committee of Consultants 1974, emitió que las aguas entre 450 a 2000 ppm, las restricciones para su uso son de leves a moderadas. Por lo tanto, es necesario aplicarlas a cultivos que acepten esta calidad de agua (Figura 7, 8 y 9).

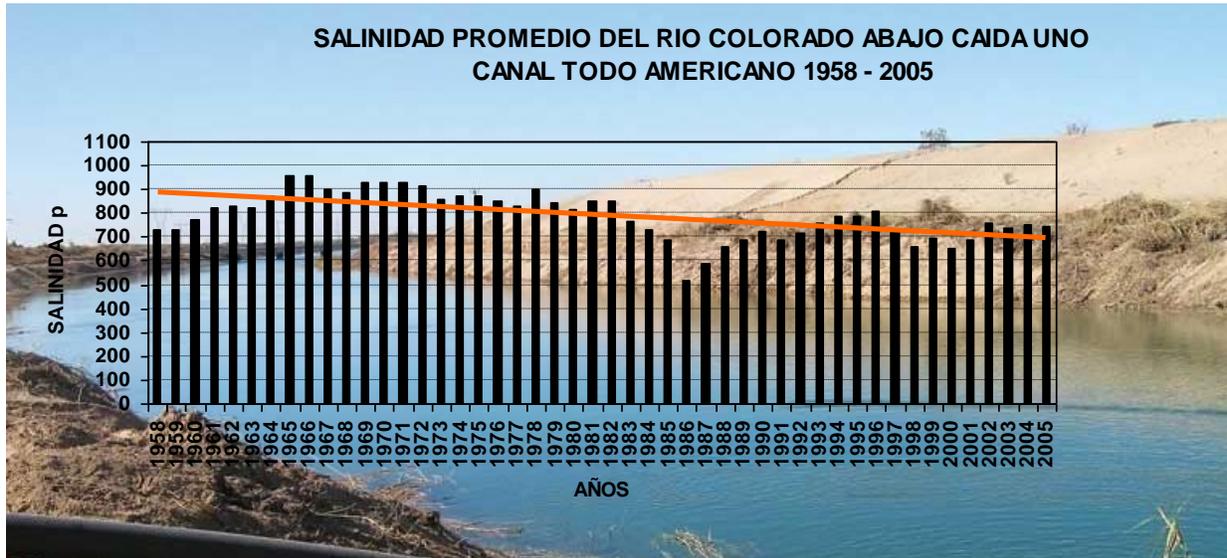


Figura 7. Salinidad en el Río Colorado abajo Caída Uno del Canal Todo americano 1958-2005

Fuente: Adaptación del Reporte Anual 2005, Distrito de Riego Valle Imperial

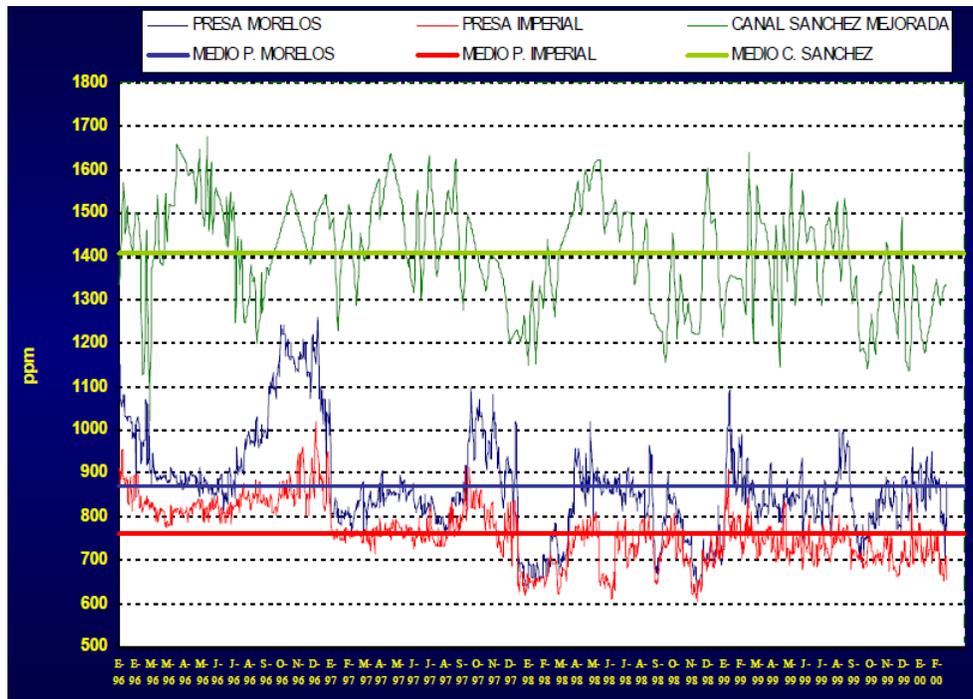


Figura 8. Salinidad media del agua en la Presa Imperial, Presa Morelos y Canal S. Mejorada

Fuente: CILA

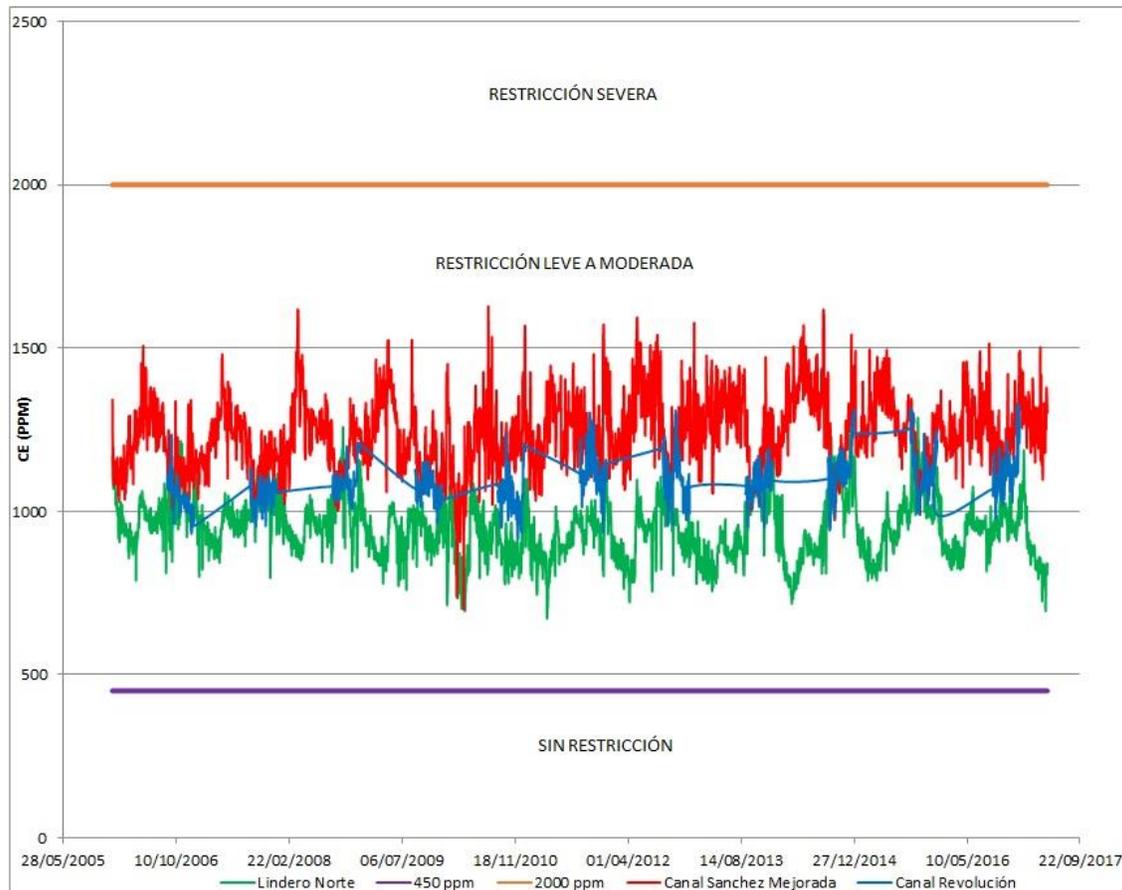


Figura 9. Salinidad del agua para riego en el lindero Norte, Canal Sanchez Mejorada y Canal revolución

(CONAGUA 2017)

3.3. Análisis económico

3.3.1. Encuestas

Una encuesta es un procedimiento dentro de los diseños de una investigación descriptiva en el que el investigador recopila datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de trípico, gráfica o tabla. Los datos se obtienen realizando un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, integrada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, ideas, características o hechos específicos.

Los programas de modernización y tecnificación de Distritos y Unidades de Riego presentan como propósito contribuir al mejoramiento de la productividad del agua mediante un manejo eficiente, eficaz y sustentable del recurso agua y suelo en la agricultura de riego, a través de apoyos a los productores agrícolas el establecimiento de sistemas de drenaje subterráneo parcelario en Distritos

de Riego, para la modernización de la infraestructura hidroagrícola y tecnificación de la superficie agrícola, con la finalidad de incrementar la producción y productividad agrícola.

En este contexto, el desempeño de los programas hidroagrícolas y sus principales impactos en el Distrito de Riego 014 Río Colorado Mexicali, B.C.; requieren una evaluación del impacto del drenaje subterráneo en la producción agrícola que permitan conocer, la rentabilidad de los proyectos establecidos.

Para lograr lo anteriormente señalado se ha diseñado y formulado una encuesta que permita evaluar el impacto de los sistemas de drenaje subterráneo en la producción agrícola en el DR014 Río Colorado Mexicali B.C.

Para la realización del presente análisis se trabaja a nivel de hectárea considerándola como unidad de superficie a la que se asignan valores monetarios y productivos. Los cultivos de trigo, algodón y alfalfa, ambos con drenaje parcelario, son el objeto del presente análisis (Figura 10).

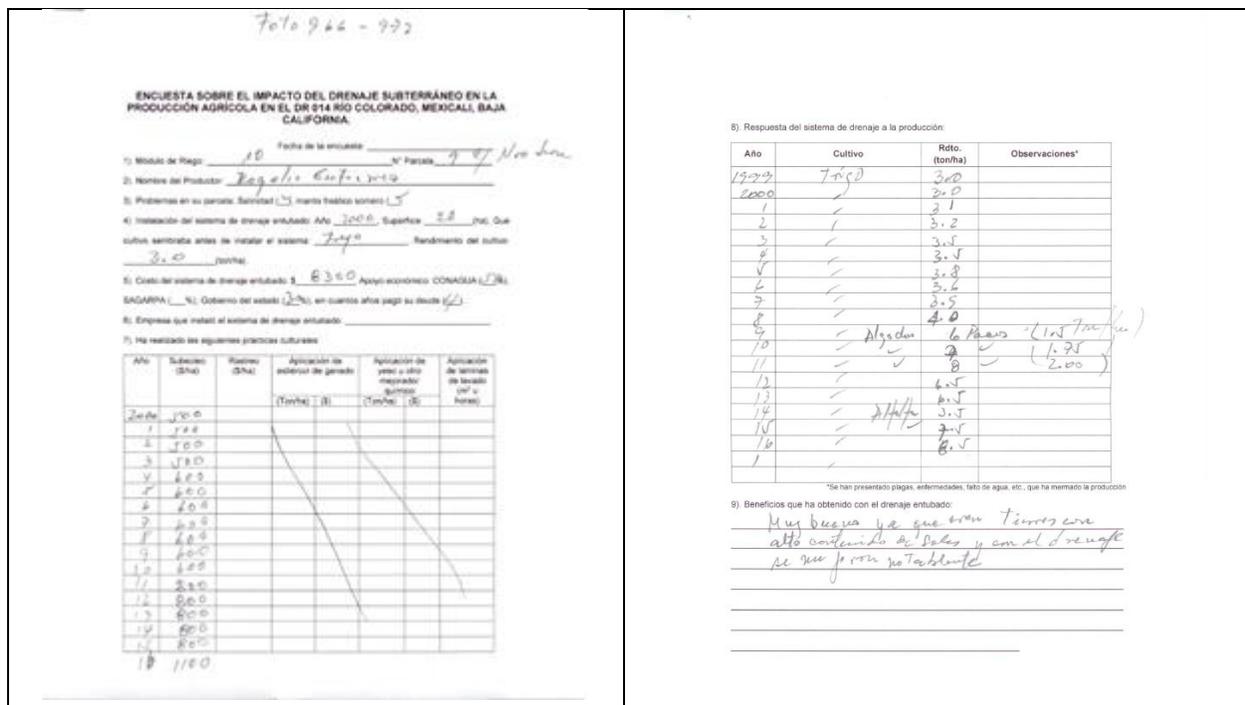


Figura 10. Encuesta aplicada en la parcela No. 9, Ejido Nuevo León

3.3.2. Indicadores económico-productivos

Considerado este concepto como el valor producto relacional o total de las variables costo e ingreso, volumen de producción y utilidad neta o bruta según el caso, volumen de agua y volumen de producción, volumen de agua e ingreso, etc. Algunos de estos conceptos se definen de acuerdo a su conceptualización de aplicación en el análisis económico que se realiza para el establecimiento de drenaje parcelario y el cultivo del trigo. Los indicadores se pueden presentar como una variable o una relación de dos o más variables., por ejemplo: el valor bruto de la producción y el valor neto de

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 13 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.CO.2.04.01

la producción que se calculan a partir del rendimiento y el precio de venta o precio medio rural (PMR) el primero y este resultado relacionado con el costo de producción generan el segundo.

- **Valor bruto de la producción (Vbp)**, Ingreso generado por la venta de productos y subproductos del cultivo con sistema o sin tecnificación, a evaluar. Indicador que se aplica a los años de comparación *base*=año sin tecnificación equivalente al año anterior a la inversión y *actual*=año inmediato anterior al corriente de la evaluación y cuya diferencia entre uno y otro genera el *valor bruto marginal* expresado en \$/ha.

$$Vbp = Volp * PMR \quad (1)$$

Donde: **Volp** es el volumen de producción expresado en toneladas y **PMR** es el precio medio rural o de venta

- **Valor neto de la producción (Vnp)**, Ingreso que se determina de la diferencia entre el valor bruto de la producción menos el costo de producción, aplicable al sistema sin inversión con el sistema con inversión, y cuya diferencia arroja el valor neto marginal expresado en \$/ha o en las unidades que se determinen en la evaluación pudiendo ser miles de \$/ha o la expresión anterior mencionada.

$$Vnp = (Volp * PMR) - CP \quad (2)$$

Donde: **Volp** es el volumen de producción expresado en toneladas, **PMR** es el precio medio rural o de venta y **CP** es el costo de producción

- **Productividad de la tierra (Pdt)**, Es el valor determinado por la relación entre el valor bruto y la superficie.

$$Pdt = \frac{It}{Sc} \quad (3)$$

Donde: **Pdt** es la productividad de la tierra, expresada en miles de pesos por hectárea (M\$/ha), **It** son los ingresos totales por la venta de la producción generada por los cultivos en miles de pesos (M\$) y **Sc** es la superficie cosechada (ha).

- **Producción de la tierra (Pnt)**, Determinado por el rendimiento promedio de los cultivos en el área de estudio llámese nación, región, estado, distrito de riego, finca, etc., dependiendo del interés de la evaluación. Indicador que se aplica a los años de comparación *base*=año sin inversión-tecnificación y *actual*=año inmediato anterior al corriente de la evaluación bajo la condición de tener inversión-tecnificación y cuya diferencia entre ambas condiciones genera el cambio en productividad expresado en ton/ha. También es conocido como **producción de la tierra**. La diferencia entre ambos es la **producción marginal de la tierra**.

$$Pdt = \frac{It}{Sc} \quad (4)$$

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 14 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

Donde: **Pnt** es la producción de la tierra (ton/ha), **Ptc** es la producción total de los cultivos (ton) y **Sc** es la superficie cosechada.

- **Beneficio costo (B/C)**, El método se utiliza en muchos proyectos en los que participa algún nivel de gobierno (federal, estatal, municipal) para determinar si los beneficios esperados constituyen un retorno aceptable sobre la inversión y los costos estimados. Para su cálculo primeramente se debe contar con los registros de inversión, ingresos y costos. Posteriormente se calculan los ingresos netos del proyecto en un tiempo determinado conocido como periodo del análisis, los valores se actualizan debido a que los montos que se proyectan o registran no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo (hoy en día tendrían un diferente valor), debemos actualizarlos a través de una tasa de descuento. Para determinar la relación beneficio costo se divide el valor actual de los ingresos o beneficios, entre el valor actual de los costos del proyecto. El resultado se analiza con el criterio de que si el valor resultante es mayor que uno (1), el proyecto es rentable, pero si es igual o menor o igual que uno (1), el proyecto no es viable pues significaría que los beneficios son iguales o menores que los costos totales (incluyendo a la inversión).

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} \quad (5)$$

- **Valor Actual neto (VAN)**, En proyecciones de futuros, **el valor actual neto** es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, a pesar de sus limitaciones en considerar circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión. Los valores se actualizaron a valor presente de 2016 utilizando el indicador de la inflación anual (IPC) con los valores que se registran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Inflación anual en México

inflación media	inflación	inflación media	inflación
IPC México 2017	5,97 %	IPC México 1993	9,77 %
IPC México 2016	2,82 %	IPC México 1992	15,58 %
IPC México 2015	2,72 %	IPC México 1991	22,84 %
IPC México 2014	4,02 %	IPC México 1990	26,54 %
IPC México 2013	3,81 %	IPC México 1989	20,32 %
IPC México 2012	4,11 %	IPC México 1988	125,43 %
IPC México 2011	3,41 %	IPC México 1987	128,89 %
IPC México 2010	4,16 %	IPC México 1986	84,47 %
IPC México 2009	5,31 %	IPC México 1985	57,68 %
IPC México 2008	5,12 %	IPC México 1984	66,16 %
IPC México 2007	3,97 %	IPC México 1983	104,15 %
IPC México 2006	3,63 %	IPC México 1982	57,49 %
IPC México 2005	4,00 %	IPC México 1981	27,93 %
IPC México 2004	4,68 %	IPC México 1980	26,24 %
IPC México 2003	4,56 %	IPC México 1979	18,17 %
IPC México 2002	5,03 %	IPC México 1978	17,50 %
IPC México 2001	6,39 %	IPC México 1977	29,30 %
IPC México 2000	9,51 %	IPC México 1976	15,71 %
IPC México 1999	16,67 %	IPC México 1975	15,02 %

Fuente: Inflación – Información actualizada sobre inflación, visto en 2017 en: <http://es.inflation.eu/>

- **Tasa interna de Retorno (TIR)**, Representa la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión; es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el Valor Actual Neto (VAN o VPN) en donde el valor de la tasa de descuento hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

La TIR arroja una medida relativa de la rentabilidad, es decir, su expresión es en tanto por ciento. El principal problema radica en su cálculo, ya que el número de periodos dará el orden de la ecuación a resolver. Para resolver este problema se puede acudir a diversas aproximaciones, utilizar una calculadora financiera o un programa informático como el Excel como más socorrido al incluirla en alguna de sus funciones.

A partir de su cálculo, se tiene que la TIR es la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, generando un VAN igual a cero y se puede determinar con la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{t=n} \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} \quad (6)$$

Dónde: F_t son los flujos de efectivo en cada periodo t , I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t=0$), n es el número de periodos de tiempo.

Se usa el criterio de interpretación que en su caso significa la selección de alternativas, donde “ i ” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si $TIR > i$, el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.

- Si $TIR=I$, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- Si $TIR < I$, el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

3.3.3. Aplicación y Análisis de indicadores en los estudios de caso con el cultivo de trigo, de algodón y de alfalfa

➤ Cultivo del trigo

El cuadro 4, muestra los valores corrientes del cultivo de trigo obtenido mediante las encuestas.

Cuadro 4. Valores corrientes del cultivo de trigo

Cultivo de Trigo			
Año	Costo de producción (\$)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)
1999	5,687.9	1,300.00	3.54
2000	5,858.3	1,295.00	3.87
2001	6,100.3	1,290.80	4.87
2002	6,350.5	1,300.00	5.23
2003	6,483.0	1,350.20	6.28
2004	7,779.6	1,805.91	4.99
2005	9,076.2	1,600.00	5.91
2006	10,372.8	1,600.00	6.57
2007	11,669.4	2,200.00	6.01
2008	12,000.0	3,766.44	6.44
2009	12,000.0	3,068.81	6.62
2010	12,000.0	2,585.30	7.02
2011	16,000.0	3,578.65	6.49
2012	17,500.0	3,573.88	6.46
2013	21,490.0	3,612.51	6.19
2014	21,115.0	3,603.08	6.37
2015	24,000.0	4,227.33	6.52
2016	24,000.0	3,712.31	6.85

- **Rendimiento,** Al establecimiento del drenaje y la producción del cultivo de trigo grano, se obtuvo un rendimiento medio de 3.54 toneladas por hectárea (ton/ha) y a partir de ese año se observaron incrementos en el rendimiento alcanzando picos de 6.28, 6.57, 7.02 y 6.85 en los años 2003, 2006, 2010 y 2016 respectivamente. De acuerdo al comportamiento de la evolución del rendimiento se aprecia que a partir del séptimo año se observan la estabilidad de los rendimientos del cultivo siendo éstos competitivos con los obtenidos a nivel local con el mismo cultivo y sin el problema que se atiende con la instalación del drenaje parcelario. El rendimiento medio obtenido en los años del análisis fue de 5.9 ton/ha (Figura 11).

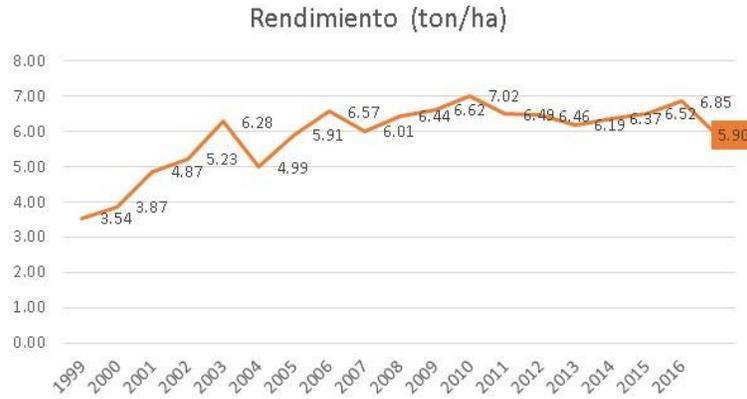


Figura 11. Rendimiento del cultivo del trigo en el tiempo

Precio medio rural o precio de venta, El precio medio rural o precio de venta del producto (grano de trigo) presentado en valores actualizados al 2016 presenta un incremento favorable al productor en el año del 2008 al alcanzar precio corriente de \$3,766/ton que actualizados al 2016 equivalen a lo mostrado en la gráfica siguiente (\$5,013/ton). Esta variable afecta directamente el ingreso por venta (Figura 12).

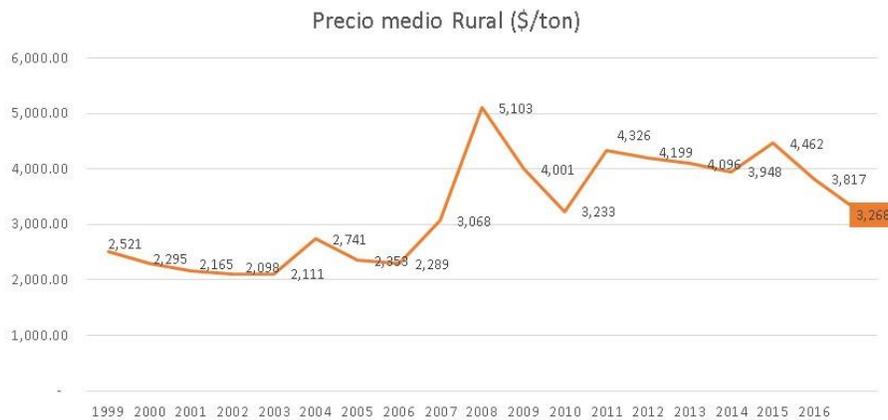


Figura 12. Precio Medio Rural en el tiempo

Valor Bruto y Neto de la producción, El valor bruto de la producción o ingreso por venta, refleja un incremento en los ingresos a VPN en el 2008 como un efecto directo del precio de venta registrado en ese año. Se calculó esta variable para efecto de cálculo de los indicadores que se presenta más adelante. El valor bruto medio obtenido el periodo analizado fue de \$19,812/ha. El cálculo del ingreso neto determinado a partir de descontar al valor bruto o ingreso bruto el monto del costo de producción de cada año, se presenta en el cuadro 5 y 6, figura 13.

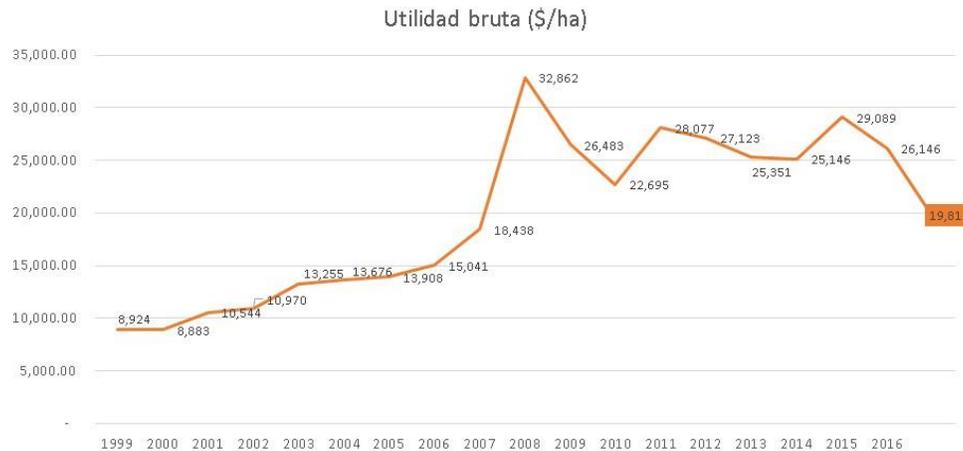


Figura 13. Utilidad bruta en el tiempo

Los cálculos y determinaciones de información para la determinación de los indicadores económico productivos como se ha mencionado se realizaron a nivel de una hectárea y con dos consideraciones posibles: la primera donde se analiza la capacidad de recuperación de la inversión del productor considerando solo el 25% del costo o inversión en el drenaje que en este caso ascendió en 1999 a \$7,000/ha valor que se actualizo al 2016 y refleja un valor de \$1,643.6 y para la segunda posibilidad con una aportación del 50% se tuvo un valor actualizado de \$3,287.2. Es importante destacar que la condición para el establecimiento del sistema de drenaje considero la primera posibilidad, también conocida como mezcla de recursos donde el gobierno federal aporta el 50%, el gobierno estatal el 25% y el productor el restante 25%

Bajo este esquema de aportación del 25% del productor se analizó la parcela de trigo, y con los valores actualizados se determina que, considerando la variable calculada de utilidad neta, se tiene capacidad de cubrir el gasto en el cuarto año de establecido el drenaje parcelario y con el cultivo del trigo (Cuadro 4). Además, muestra los valores actualizados de los 18 años analizados, en los cuales se visualiza que considerando la utilidad bruta se genera capacidad de pago en el primer año, sin embargo, al deducir los costos esta capacidad se transfiere hasta el cuarto año. Es importante hacer notar que el costo de producción considerado se está considerando el Procampo de \$829.00 Pesos anuales. Existen otros apoyos al campo otorgados por los programas federales o estatales que tienen ese fin que no están considerados, de lo que se deduce que su inclusión presenta la posibilidad de cubrir esta aportación en el primer año.

Cuadro 5. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 25%

Año	Índice de Precio al Consumidor (Inflación anual)	Factor de actualización a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3393.6	
1999	0.1667	0.9392	11,029.98	2,520.96	3.5	8,924.20	-1,276.78	-4,670.38
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.9	8,883.15	-671.69	-5,342.06
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.9	10,544.47	1,140.82	-4,201.24
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	5.2	10,970.19	1,552.65	-2,648.59
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	6.3	13,254.77	3,949.55	1,300.96
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.0	13,675.84	2,698.52	3,999.48
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.9	13,907.88	1,387.61	5,387.09
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.6	15,040.57	1,028.17	6,415.25
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.0	18,438.08	2,994.10	9,409.36
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.4	32,861.86	17,433.26	26,842.61
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.6	26,483.31	11,669.11	38,511.73
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	7.0	22,695.08	8,518.08	47,029.81
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.5	28,077.23	9,563.83	56,593.64
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.5	27,122.92	7,392.92	63,986.56
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.2	25,351.16	1,816.95	65,803.51
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.4	25,145.79	2,841.20	68,644.71
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.5	29,089.14	4,588.54	73,233.25
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.9	26,146.43	2,298.63	75,531.88

En caso de productores que hubiesen conseguido solo el apoyo del gobierno federal, la inversión que ellos deberían cubrir sería del 50%, y entonces su capacidad de pago se ampliaría a 5 años., tal como se puede apreciar en el cuadro 6.

Cuadro 6. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 50%

Año	Índice de Precio al Consumidor (Inflación anual)	Factor de actualización a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
1999	0.1667	0.9392	11,029.98	2,520.96	3.5	8,924.20	-1,276.78	-7,480.53
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.9	8,883.15	-671.69	-8,152.21
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.9	10,544.47	1,140.82	-7,011.39
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	5.2	10,970.19	1,552.65	-5,458.74
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	6.3	13,254.77	3,949.55	-1,509.19
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.0	13,675.84	2,698.52	1,189.33
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.9	13,907.88	1,387.61	2,576.94
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.6	15,040.57	1,028.17	3,605.10
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.0	18,438.08	2,994.10	6,599.21
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.4	32,861.86	17,433.26	24,032.46
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.6	26,483.31	11,669.11	35,701.58
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	7.0	22,695.08	8,518.08	44,219.66
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.5	28,077.23	9,563.83	53,783.49
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.5	27,122.92	7,392.92	61,176.41
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.2	25,351.16	1,816.95	62,993.36
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.4	25,145.79	2,841.20	65,834.56
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.5	29,089.14	4,588.54	70,423.10
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.9	26,146.43	2,298.63	72,721.73

- **Indicadores económico-productivos,** Los indicadores económicos que se obtienen tienen relación con las variables que participan en su determinación., así el comportamiento ascendente del rendimiento tiene un efecto directo en la relación beneficio costo que aunado al comportamiento del precio medio rural o precio de venta que interviene en los ingresos que inciden directamente en la

RBC, como ejemplo se muestra la gráfica siguiente considerando solo la relación de comportamiento de dos variables (Figura 14).



Figura 14. Evolución del rendimiento y la RBC en el tiempo

Además de lo observado, realizando un comparativo del año inicial vs final del periodo analizado se encontró lo siguiente: incremento en el costo de un 123%, incremento en el precio en un 51% e incremento en el rendimiento en un 93%.

El cuadro 7 muestra los indicadores obtenidos a partir de valores actualizados y que consideran su respectiva interpretación, la cual en general presenta que, bajo las condiciones de aportación analizadas, si se recuperó la inversión efectuada en el drenaje.

Cuadro 7. Indicadores económico-productivos del trigo con drenaje parcelario

Indicadores/inversión	25%	50%	Interpretación del resultado
TIR	0.35	0.27	Favorable al ser superior a la tasa de actualización (inflación promedio del 5% en el periodo)
RBC	1.22	1.22	Aceptable al ser superior a 1 (uno), donde cada peso de inversión genera 0.22 pesos.
VAN	542,689.8	504,856.9	Aceptable al ser superior a 0 (cero) indica recuperación de la inversión y beneficios económicos adicionales
Rendimiento medio Ton/ha	5.90		Rendimiento que oscila alrededor del rendimiento medio de la región de 5.92 para el año agrícola 2014-2015 de acuerdo a estadísticas de la CONAGUA
Ingresos (\$/ha) (promedio bruto)	19,811.78		El ingreso bruto promedio de los 18 años fue positivo en todos los años
Ingresos (\$/ha) (promedio neto)	4,384.74		El ingreso neto promedio de los 18 años fue positivo
Año de recuperación de Inversión en drenaje	4	5	La recuperación con aportación del productor al 25% de la inversión, se obtiene al quinto año y con el 50% en el octavo año.

➤ **Cultivo de algodón**

El cuadro 8, muestra los valores corrientes del cultivo de trigo obtenido mediante las encuestas.

Cuadro 8. Valores corrientes del cultivo de Algodón

Cultivo de Algodón			
Año	Costo de producción (\$)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)
1999	8,100.4	4,765.50	3.24
2000	8,500.6	4,856.60	3.35
2001	8,900.4	4,956.30	3.06
2002	9,300.4	5,320.50	3.45
2003	9,669.0	5,540.93	3.27
2004	11,602.8	3,748.33	4.02
2005	13,990.0	2,160.00	3.35
2006	16,675.0	4,483.45	3.49
2007	15,773.0	3,606.00	4.19
2008	18,242.0	3,597.08	4.20
2009	20,551.0	6,275.40	4.13
2010	22,800.0	7,715.90	4.80
2011	20,551.0	8,642.68	4.42
2012	22,800.0	7,862.00	4.75
2013	25,139.4	8,177.15	4.87
2014	27,073.2	6,735.84	4.60
2015	34,295.0	7,350.59	4.93
2016	34,891.0	10,366.68	5.66

El cultivo de algodón con sistema de drenaje se analizó para el mismo periodo del trigo ya que fue uno de los cultivos adoptados por el productor que invirtió en drenaje parcelario. El procedimiento fue similar y se obtuvieron los siguientes datos actualizados con IPC:

El cultivo de algodón generó desde el primer año capacidad de pago. Como se observa en el cuadro 9, presenta un periodo de cuatro años a partir de 2005 en el cual la utilidad neta es negativa, es decir los costos son mayores que sus ingresos así para el periodo de 2005 a 2008 el costo de producción tuvo un incremento del 46% con respecto a costo medio de 1999-2004 mientras que el precio de venta tuvo una disminución del 40% lo cual propicio condiciones de utilidades negativas. Lo anterior al ser analizado en conjunto es subsanado por otros años en donde se obtuvieron utilidades positivas.

Cuadro 9. Comportamiento del costo y el precio en periodos específicos

Periodo	Costo promedio	Cambio	PMR	Cambio
1999-2004	15,572.39		8,182.99	
2005-2008	22,786.20	46%	4,873.43	-40%
2009-2014	27,515.53	77%	9,027.33	10%
2015-2016	36,034.93	131%	9,208.42	13%

En el cuadro 9 muestra que, a pesar de las variabilidades mencionadas, la inversión realizada en drenaje parcelario es cubierta desde el primer año ya que la utilidad neta es muy superior a la

aportación del 25% por parte del productor., siendo este cultivo muy atractivo para suelos con requerimientos de drenaje desde el punto de vista de su capacidad de pago. Como puede observarse en los cuadros 10 y 11, tanto al 25% como al 50% de aportación de la inversión por parte del productor, se tiene capacidad de pago a partir de la utilidad neta desde el primer año.

Cuadro 10. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 25%

Año	Índice de Precio al Consumidor (Inflación anual)	Factor de actualización a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3393.6	
1999	0.1667	0.9392	15,708.30	9,241.26	3.2	29,941.67	15,062.38	11,668.78
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	3.4	28,837.88	13,770.57	25,439.35
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	3.1	25,439.91	10,510.38	35,949.73
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	3.5	29,616.96	14,610.77	50,560.50
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	3.3	28,323.37	13,208.79	63,769.29
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	4.0	22,867.63	5,259.22	69,028.51
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	3.4	10,642.71	-9,933.78	59,094.73
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	3.5	22,388.07	-1,470.52	57,624.21
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	4.2	21,069.70	-925.75	56,698.46
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	4.2	20,467.96	-4,246.30	52,452.16
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	4.1	33,785.93	6,995.64	59,447.80
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	4.8	46,313.92	17,802.52	77,250.32
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	4.4	46,180.76	21,336.66	98,586.98
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	4.8	43,872.32	17,086.88	115,673.85
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	4.9	45,147.02	16,646.48	132,320.33
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	4.6	33,947.02	4,285.62	136,605.95
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	4.9	38,246.02	2,051.07	138,657.03
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	5.7	60,330.06	24,455.13	163,112.16

Cuadro 11. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 50%

Año	Índice de Precio al Consumidor (Inflación anual)	Factor de actualización a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6787.2	
1999	0.1667	0.9392	15,708.30	9,241.26	3.2	29,941.67	15,062.38	8,275.18
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	3.4	28,837.88	14,599.57	22,874.75
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	3.1	25,439.91	11,339.38	34,214.13
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	3.5	29,616.96	15,439.77	49,653.90
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	3.3	28,323.37	14,037.79	63,691.69
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	4.0	22,867.63	6,088.22	69,779.91
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	3.4	10,642.71	-9,104.78	60,675.13
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	3.5	22,388.07	-641.52	60,033.61
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	4.2	21,069.70	-96.75	59,936.86
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	4.2	20,467.96	-3,417.30	56,519.56
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	4.1	33,785.93	7,824.64	64,344.20
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	4.8	46,313.92	18,631.52	82,975.72
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	4.4	46,180.76	22,165.66	105,141.38
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	4.8	43,872.32	17,915.88	123,057.25
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	4.9	45,147.02	17,475.48	140,532.73
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	4.6	33,947.02	5,114.62	145,647.35
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	4.9	38,246.02	2,880.07	148,527.43
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	5.7	60,330.06	25,284.13	173,811.56

La relación beneficio costo del cultivo del algodón con drenaje se presentó positiva en la mayoría de los años, salvo los analizados como influenciados por el incremento en el costo y disminución del precio del periodo del 2005 al 2008 (Figura 15).

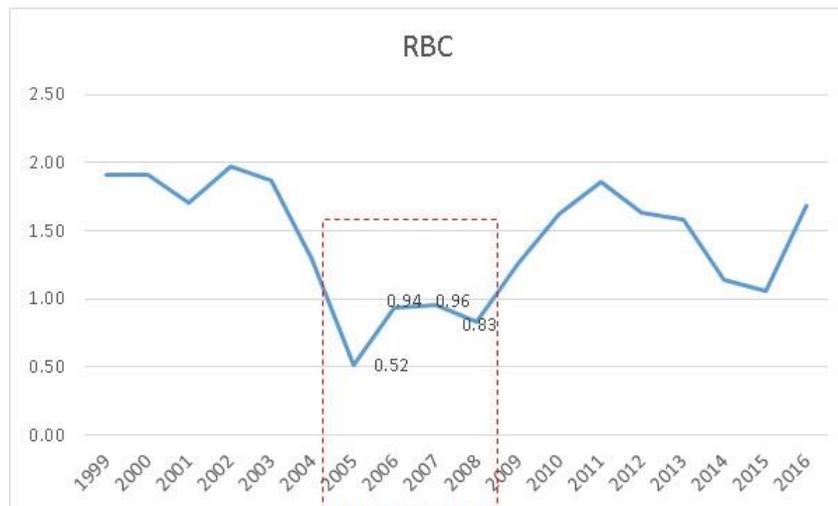


Figura 15. Relación Beneficio Costo para el cultivo de Algodón

El cuadro 12 muestra los indicadores obtenidos a partir de valores actualizados y que consideran su respectiva interpretación, la cual en general presenta que bajo las condiciones de aportación analizadas, si se recuperó la inversión efectuada en el drenaje:

Cuadro 12. Indicadores económico-productivos del algodón con drenaje parcelario

Indicadores / inversión	25%	50%	Interpretación del resultado
TIR	4.34	2.16	Favorable al ser superior a la tasa de actualización (inflación promedio del 5% en el periodo)
RBC	1.39	1.39	Aceptable al ser superior a 1 (uno), donde cada peso de inversión genera 0.39 pesos.
VAN	1,403,940.15	1,469,692.35	Aceptable al ser superior a 0 (cero) indica recuperación de la inversión y beneficios económicos adicionales
Ingresos (\$/ha) (promedio bruto)	32,634.38		El ingreso bruto promedio de los 18 años fue positivo en todos los años
Ingresos (\$/ha) (promedio neto)	9,250.32		El ingreso neto promedio de los 18 años fue positivo
Año de recuperación de Inversión en drenaje	1	1	La recuperación con aportación del productor al 25% y del 50% de la inversión, se obtiene al primer año

➤ **Cultivo de Alfalfa**

El cuadro 13, muestra los valores corrientes del cultivo de trigo obtenido mediante las encuestas

Cuadro 13. Valores corrientes del cultivo de Alfalfa

Cultivo de alfalfa			
Año	Costo de producción (\$)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)
2001	18,000.0	200.1	70.7
2002	18,000.0	220.4	68.3
2003	18,000.0	219.0	73.3
2004	18,000.0	240.0	76.5
2005	18,000.0	250.0	76.5
2006	18,000.0	300.0	76.5
2007	18,000.0	340.0	76.5
2008	18,000.0	400.0	76.5
2009	18,000.0	400.0	62.5
2010	18,000.0	350.0	62.1
2011	18,000.0	456.0	65.6
2012	20,000.0	532.4	69.9
2013	22,000.0	450.9	81.2
2014	22,000.0	515.5	77.9
2015	28,000.0	508.6	77.7
2016	30,000.0	2,522.3	16.1

Siguiendo la misma metodología utilizada en el cultivo de trigo y algodón se realiza los cálculos para el cultivo de alfalfa. Los cuadros 14 y 15 muestran los indicadores y nos indica que los años de recuperación con aportación del productor de 25% es de 6 años, es el mismo tiempo para la aportación del 50%, solo indicando que las aportaciones anuales son menores en las del 25%.

Cuadro 14. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 25%

Año	Índice de Precio al Consumidor (Inflación anual)	Factor de actualización a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)		
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)				
								-3480.605	
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-9,107.02	
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-13,042.05	
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-15,274.19	
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-13,898.85	
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-11,415.20	
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-3,503.74	
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	8,495.20	
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	26,394.68	
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	36,348.88	
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	41,848.50	
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	57,079.85	
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	78,131.11	
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	95,502.83	
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	116,226.51	
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	129,209.22	
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	140,816.92	

Cuadro 15. Valores productivos y económicos actualizados y considerando la Inversión al 50%

Año	Índice de Precio al Consumidor (Inflación anual)	Factor de actualización a 2016	Cultivo de Alfalfa				Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)		Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6,961.21	
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-12,587.62
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-16,522.66
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-18,754.79
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-17,379.46
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-14,895.81
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-6,984.35
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	5,014.60
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,999.48	22,914.08
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	32,868.28
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	38,367.90
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	53,599.25
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	74,650.50
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	92,022.22
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	112,745.91
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	125,728.61
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	137,336.31

El cuadro 16 muestra los indicadores económico-productivos del cultivo de alfalfa con drenaje parcelario.

Cuadro 16. Indicadores económico-productivos del algodón con drenaje parcelario

Indicadores / inversión	25%	50%	Interpretación del resultado
TIR	0.31	0.26	Favorable al ser superior a la tasa de actualización (inflación promedio del 5% en el periodo)
RBC	1.31	1.31	Aceptable al ser superior a 1 (uno), donde cada peso de inversión genera 0.39 pesos.
VAN	730,053.70	695,247.65	Aceptable al ser superior a 0 (cero) indica recuperación de la inversión y beneficios económicos adicionales
Ingresos (\$/ha) (promedio bruto)	34,257.00		El ingreso bruto promedio de los 18 años fue positivo en todos los años
Ingresos (\$/ha) (promedio neto)	9,018.59		El ingreso neto promedio de los 18 años fue positivo
Año de recuperación de Inversión en drenaje	6	6	La recuperación con aportación del productor al 25% y del 50% de la inversión, se obtiene al primer año

La figura 16 muestra los años de recuperación de la inversión en el sistema del sistema de drenaje para el cultivo de trigo es a los 6 años, tanto para la aportación del 25% y 50% por parte del productor. Se hace hincapié que el sistema es bastante redituable por debido a que los precios medio rural del producto que casi permanece contante al sexto año ya se obtiene ganancias, considerando también una inflación actualizada entre el 50 y 55%. Sucede lo mismo para el cultivo de alfalfa (Figura 17). Para el cultivo de algodón la inversión se recupera desde el primer año, esto se debe en parte que los costos de producción son mejores en relación con los otros cultivos. Es necesario indicar que el cultivo a establecer hay que tener en cuenta el grado de salinidad y la sensibilidad de cultivo a esta (Figura 18).

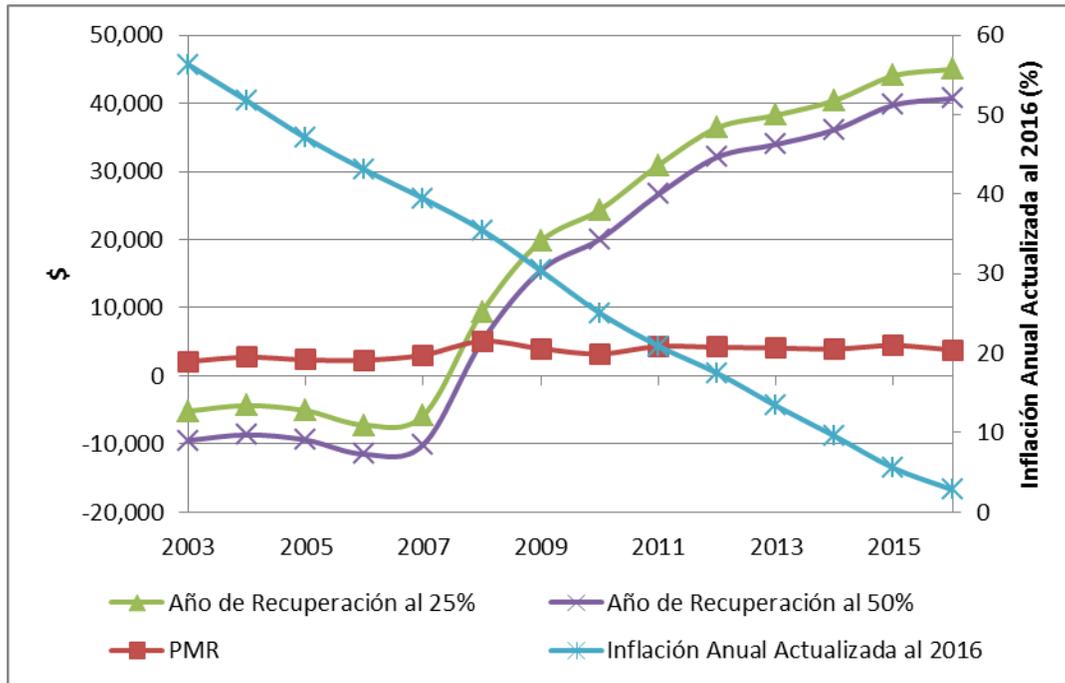


Figura 16. Años de recuperación en el cultivo de Trigo

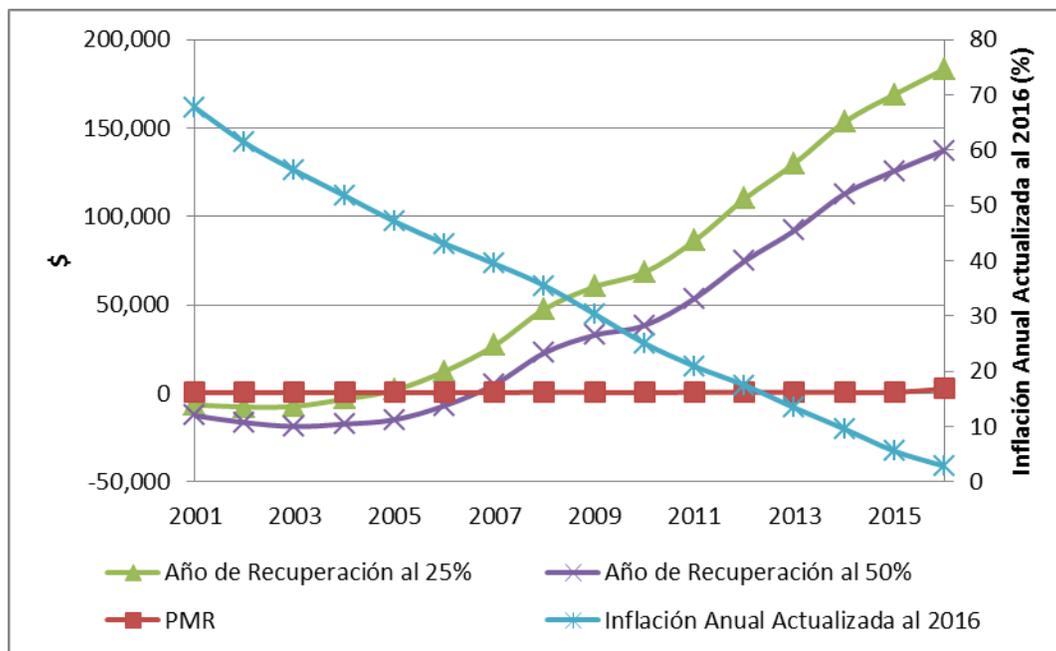


Figura 17. Años de recuperación en el cultivo de la Alfalfa

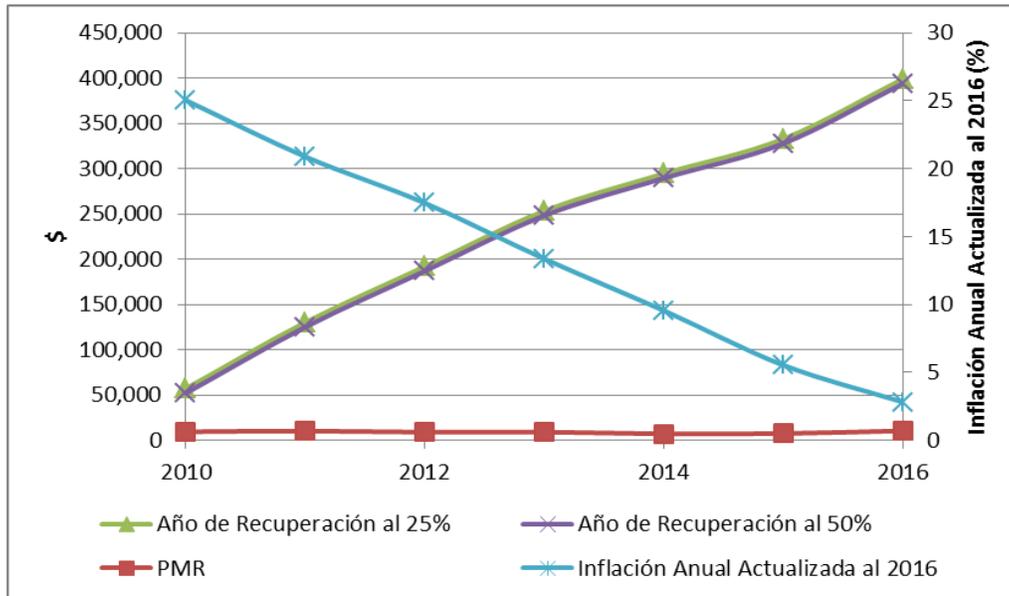


Figura 18. Años de recuperación en el cultivo del Algodón

Los cuadros 17, 18 y 19 muestran los años de recuperación de la inversión para los cultivos de Trigo, de 1 a 9 años; Alfalfa de 1 a 8 años y Algodón de uno a tres años. Es importante señalar que uno de los principales factores que afectan para la recuperación de la inversión son los precios medio rural o precio del producto, pero también es necesario que los productores deben de aplicar las prácticas culturales como subsoleo, estiercol de ganado, manejo adecuado del cultivo.

Cuadro 17. Resume de años de recuperación para el cultivo de Trigo

CULTIVO:		TRIGO		
Modulo	Nombre	No. Parcela	Años recuperación de la inversión	
			25% AP	50% AP
10	Fernando Escoboza	62	8	9
10	Teresa Meza	180	2	3
10	Raúl García	36	6	6
10	Ramiro Camacho	45	8	8
10	Ernesto Navarro	47	8	8
10	Salvador Navarro	68	9	9
15	Jose Rea Reyes	s/N	1	2
15	Pedro Rangel guillen	1	2	3
15	A. Ledezma Vargas	24	2	2
15	Jesús Jiménez	39	3	5
15	Martin Ernesto Montoya Álvarez	63	3	4
15	Fernando Gastelum	72	1	2
17	Jose Valeriano	1	9	10
17	Nicandro Torres	3	8	10
17	Héctor Hurtado Rangel	3 y 8	9	9
17	Emmanuel Aguilar	5	9	9
17	Salvador Madrigal Navarro	67	4	8
18	José Solorio Garcilazo	S/N	5	5
18	Enrique Gildo Navarro	4	5	8
18	Tomas Viveros	7	5	6
18	Humberto Hernandez	21	5	5

AP Aportación de productor en la inversión

Cuadro 18. Resume de años de recuperación para el cultivo de la Alfalfa

CULTIVO:		ALFALFA		
Modulo	Nombre	No. Parcela	Años recuperación de la inversión	
			25% AP	50% AP
10	Raúl Galicia Flores	69 y 70	5	7
15	Pedro Rangel guillen	1	1	1
15	Pablo Rangel Pantoja	21	1	2
15	Elvia Torres Ramirez	74	1	1
17	José García Junior	28	8	8
17	José Casas	40 y 41	1	2
17	José García	51	8	8
17	Ricardo González Zepeda	65	7	7
17	Ricardo González Reyes	75	5	6

AP Aportación de productor en la inversión

Cuadro 19. Resume de años de recuperación para el cultivo del Algodón

CULTIVO:		ALGODÓN		
Modulo	Nombre	No. Parcela	Años recuperación de la inversión	
			25% AP	50% AP
15	Pablo Rangel Guillen	S/N	1	1
15	Leonardo Gaspar	6	1	1
17	Magaña	10	1	1
17	Salvador Madrigal Navarro	67	3	3
18	Jose Gallegos	25	1	1

AP Aportación de productor en la inversión

3.2. Prácticas culturales

3.2.1. Directrices para clasificar suelos por salinidad o sodicidad

La degradación del suelo, según Rivera (2005) se define como la pérdida de las condiciones normales en sus propiedades físicas, químicas y biológicas por acción natural o antrópica. La degradación natural, que no es muy grave, se debe a procesos lentos de pérdidas y ganancias debidas al desprendimiento de materiales por acción del agua, el viento o la gravedad. La degradación antrópica que es causada por acción del hombre y sus actividades productivas, genera mayores impactos en cortos periodos de tiempo. La erosión, compactación, contaminación, endurecimiento, acidificación, salinización, remoción masal y desertificación, son los principales procesos degradativos del suelo; con base en lo expuesto los suelos se clasifican en:

- **Suelos Normales**, son suelos de buena calidad agronómica y donde las plantas presentan buen desarrollo y se obtienen buena producción-
- **Suelos salinos**, contienen suficientes sales como para limitar el crecimiento de algunos cultivos por disminución en el potencial hídrico total. Los cultivos presentan síntomas de estrés hídrico, y toxicidad de iones: Cl, B, HCO₃, SO₄ a tallos y raíces. Raíces negras o deterioradas, quemaduras en las puntas de las hojas. Desbalances iónicos nutricionales que conducen a deficiencias de: Ca, K, NO₃, Mg, Mn, P. Formación de residuos de sales en la superficie. La salinidad es cuestión de grado, a mayor concentración, mayor efecto sobre los cultivos
- **Suelos sódicos**, contienen cantidades excesivas de sodio (Na) en los sitios de intercambio, las cuales dispersan las partículas de suelo, materia orgánica y arcillas; ocasionando reducción o pérdida de la estructura del suelo. Limita el movimiento de aire y agua, lo que trae como consecuencia la disminución de infiltración, percolación y drenaje deficiente. El Na reemplaza los cationes divalentes y el Na adsorbido está hidratado y aumenta la electronegatividad hasta que las partículas se repelen. Toxicidad de iones: Na, Cl, B, HCO₃, SO₄. En tallos y raíces; así como quemaduras en las puntas de las hojas. Desbalances iónicos que conducen a deficiencias de: Ca, K, NO₃, Mg, Mn, P. En el suelo el pH es alto, mayor de 8.5.

- **Suelos salino-sódicos**, contienen suficientes sales como para limitar el crecimiento de algunos cultivos y cantidades excesivas de Na en los sitios de intercambio. Los cultivos pueden ser afectados por exceso de sales y Na, pero generalmente drenan muy bien. Las sales proveen cationes en exceso que se adsorben a coloides negativamente cargadas, reduciendo la tendencia a dispersarse. Estos se pueden convertir en suelos sódicos fácilmente. Presentan los mismos problemas en suelos que salinos
- **Suelos calcáreos**, contienen CaCO₃ libre, y no necesariamente son salinos ni salino-sódicos. La presencia de carbonatos libres influye en ciertas prácticas de manejo como el uso de herbicidas, aplicación de P y la disponibilidad de micronutrientes. El reducir el pH de estos suelos usualmente no es económico, pero se utilizaría azufre. Presentan colores grises a blancos, reflejan la presencia de contenidos importantes de cuarzo, caolinita u otras arcillas silicatadas, carbonatos de calcio o magnesio, yeso y sales; indicando en la mayoría de los casos mal drenaje y bajos contenidos de coloides como la arcilla y el humus.

El cuadro 20 muestra las directrices para evaluar suelos salinos, sódicos o calcáreos.

Cuadro 20. Directrices para evaluar suelos salinos, sódicos o calcáreos

SUELO	CE (dS/m)	PSI (%)	pH	OBSERVACIONES
Normal	< 4	< 15	6.5-7.5	Buena permeabilidad, aeración y con buena estructura.
Salino	> 4	< 15	7.5-8.5	Se les reconoce por la presencia de costras blancas en su superficie.
Salino-sódico	> 4	> 15	> 8.5	Cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales.
Sódico	< 4	> 15	8.5-10.0	Mala permeabilidad, difícil de trabajar y alta defloculación de sus partículas.
Calcáreos	<4	<15	7.3-8.4	Contienen carbonatos libres que influyen en ciertas prácticas de manejo del cultivo.

3.2.2. Mineralogía de las sales en el suelo

Halita (NaCl), es la sal más frecuente en los suelos salinos y muy solubles; junto con los sulfatos sódico y magnésico, y suele formar parte de las eflorescencias blancas que aparecen en la superficie del suelo durante la estación seca. Su toxicidad es alta.

Dolomita [CaMg(CO₃)₂], también denominado carbonato doble de calcio y magnesio [CaMg(CO₃)₂]. El material puro contiene 21.6% de Ca y 13.1% de Mg; aunque la dolomita reacciona más lentamente en el suelo que la calcita, tiene la ventaja de que suministra Mg, elemento con frecuencia deficiente en suelos ácidos. Al igual que otros materiales de encalado, la calidad de dolomita depende del contenido de impurezas como arcillas y material orgánico.

Anhidrita (CaSO₄), es un mineral compuesto de sulfato de calcio anhidro (CaSO₄). Está formada por un 41,2% de CaO y un 58,8% de SO₃. Es muy común en los depósitos de sal, pero es muy raro encontrarla bien cristalizada. Cuando se expone a la acción del agua, la anhidrita la absorbe y se transforma en yeso (CaSO₄·2H₂O), esto es, sulfato de calcio hidratado.

3.2.3. Parámetros clasificación de suelos salinos

- **Conductividad eléctrica (CE)**

Mide la concentración total de sales en una solución, pero no indica qué sales están presentes. La CE se expresa en dS/m. Cuando se habla de la CE, debemos siempre especificar si es la CE del agua de riego, la CE del agua de drenaje o la CE de la solución del suelo. En el caso de la CE de la solución del suelo, hay que especificar en qué estado de humedad del suelo. El cuadro 21 muestra la clasificación de la salinidad en la pasta de saturación, el cuadro 24 las directrices para evaluar la salinidad en función de tres parámetros y la relación empírica a las sales solubles en el suelo.

Cuadro 21. Clasificación de la salinidad del suelo en pasta de saturación (Richards, 1954)

Conductividad eléctrica (dS/m)	Clasificación	Significado agronómico
< 2	No salino	Efecto de la salinidad casi nulo.
2-4	Poco salino	Los rendimientos de los cultivos más sensibles se afectan.
4-8	Moderadamente salino	Se reduce el rendimiento en diferentes especies vegetales.
8-16	Muy salino	Solo los cultivos tolerantes rinden apropiadamente.
> 16	Extremadamente salino	Solo las especies más tolerantes producen rendimientos satisfactorios.

- **Relación de Adsorción de sodio (RAS)**

El RAS es el valor que expresa la actividad relativa del ion sodio contenido en el extracto de saturación del suelo (pasta preparada con suelo y agua) y en las reacciones de intercambio con éste. Se refiere a la velocidad de adsorción de sodio en relación a los iones calcio y magnesio (Ecuación 2).

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} \quad (7)$$

Dónde: Na⁺ es el contenido del ion sodio en el extracto de saturación de suelo, meq/l; Ca⁺⁺ es el contenido del ion calcio en el extracto de saturación de suelo, meq/l; Mg⁺⁺ es el contenido del ion magnesio en el extracto de saturación de suelo, meq/l.

Si en los cationes predomina el ion sodio hay posibilidades de desarrollar condiciones sódicas en el suelo, lo cual puede inducir, dependiendo del tipo de suelo y de la presencia de yeso y cal, una deterioración severa de la estructura del suelo. Un indicador de la proporción relativa de sodio es el RAS:

- **Potencial de hidrógeno (pH)**

El pH tiene un efecto directo en el comportamiento químico del suelo y sobre algunos procesos biológicos que se efectúan en él y es capaz de afectar indirectamente algunas propiedades físicas. Un pH ácido no afecta directamente el desarrollo de los cultivos, sin embargo, favorece la

deficiencia de calcio, magnesio, fósforo y potasio en el suelo e incrementa la solubilidad de aluminio y manganeso a niveles que pueden ser tóxicos para la planta.

Se puede observar que a pH muy bajos aumenta la solubilidad del aluminio, manganeso y de los metales pesados que pueden resultar fitotóxicos. Por el contrario, disminuyen las disponibilidades de fosforo, que precipita en forma de fosfato de hierro y de fosfato de aluminio. Por su parte en suelos básicos, con pH de 8.0 a 8.5 la presencia de carbonato cálcico hace que el anión fosfato precipite en forma de fosfato tricálcico (retrogradación apatítica), dejando de estar a disposición de las plantas (Cuadro 22).

Cuadro 22. pH su evaluación y efectos esperados para diferentes intervalos

pH	Evaluación	Efectos esperados en el intervalo
<4.5	Extremadamente ácido	Condiciones muy desfavorables.
4.5 a 5.0	Muy fuertemente ácido	Posible toxicidad por Al^{3+} y Mn^{2+} .
5.1 a 5.5	Fuertemente ácido	Exceso: Co, Cu, Fe, Mn y Zn. Toxicidad por Al^{3+} y Mn^{2+} . Deficiencia: Ca, K, Mg, Mo, P, S y suelos sin carbonato cálcico. El hormigón ordinario resulta atacado y la actividad bacteriana escasa.
5.6 a 6.0	Medianamente ácido	Intervalo adecuado para la mayoría de los cultivos
6.1 a 6.5	Ligeramente ácido	Máxima disponibilidad de nutrientes
6.6 a 7.3	Neutro	Mínimos efectos tóxicos. Medio óptimo para la mayoría de cultivos. Por debajo de pH 7.0 el carbonato cálcico no es estable en el suelo.
7.4 a 7.8	Medianamente básico	Suelos generalmente con Carbonato de Calcio.
7.9 a 8.4	Básico	Disminuye a disponibilidad del P y B. Deficiencia creciente de Co, Cu, Fe, Mn, Zn
8.5 a 9.0	Ligeramente alcalino	En suelos con carbonatos, estos pH altos pueden deberse al $MgCO_3$, si no hay sodio intercambiable. Mayores problemas de clorosis férrica (Rusell, 1978).
9.1 a 10.0	Alcalino	Elevado Porcentaje de Sodio Intercambiable ($PSI > 15\%$). Presencia de Carbonato Sódico libre. Riesgo de toxicidad por Na^+ .
>10.0	Fuertemente alcalino	$PSI > 15\%$. Toxicidad: Na y B. Movilidad del P como Na_3PO_4 por lo que puede perderse en procesos de lavado. Actividad microbiana escasa. Micronutrientes poco disponibles, excepto Mo.

- **Porcentaje de sodio intercambiable (PSI, %)**

El PSI (porcentaje de Sodio intercambiable) se define como la cantidad de Sodio adsorbido por las partículas del suelo, expresado en porcentaje del CIC (capacidad de intercambio catiónico):

Los suelos evaluados con base en el cuadro 3 son de tipo calcáreos en la mayor parte de la zona de estudio. Existe alguna tendencia a la salinidad o sodicidad debido a que se presenta abundante calcio.

Adicionalmente al drenaje subsuperficial, para la rehabilitación de los suelos afectados por sales se tienen que aplicar alguna combinación de prácticas culturales de acuerdo al grado de salinidad y sodicidad del suelo. Estas prácticas se pueden dividir en:

- Físicas o mecánicas como subsoleo, rastreo cruzado y empareje o nivelación.
- Hidrotécnicas que consisten en la aplicación de láminas de lavado estimadas, por ejemplo, con la fórmula de Volouvyev (1966):

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 33 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

$$L_v = \alpha \text{Log} \left(\frac{CE_i}{CE_o} \right) \quad (8)$$

Donde: L_v (cm) es la lámina de lavado hasta un metro de profundidad, CE_i es la conductividad eléctrica (dS/m) antes del lavado, CE_o es el valor de conductividad eléctrica, que se espera tenga el suelo después del lavado, y α es un coeficiente que depende del tipo de sales y la textura del suelo (Cuadro 23).

Cuadro 23. Valores de α para diferentes contenidos de cloruros y textura de suelo (De la Peña, S/F)

TEXTURA	CONTENIDO DE CLORUROS EN % CON RESPECTO A ANIONES			
	63 a 40	40 a 20	20 a 10	< 10
Pesada	122	132	142	178
Media	92	102	112	148
Ligera	62	72	82	118

La experiencia muestra que las sales son solubles si se cumple la siguiente relación:

$$\frac{Na}{Ca + Mg} \leq 3 \quad (9)$$

c) Biológicas. Consisten en la incorporación de rastrojo, materia orgánica, estiércol animal o abono verde; con la finalidad de mejorar la estructura del suelo y por ende la conductividad hidráulica del mismo, haciendo más eficiente el funcionamiento del sistema de drenaje.

d) Químicas. Consisten en aplicar mejoradores como yeso, ácido sulfúrico, etc., con la finalidad de recuperar suelos sódicos, es decir suelos que tienen un porcentaje de sodio intercambiable (PSI) mayores del 15 % y una conductividad eléctrica menor de 4 dS/m. Antes de decidir si es necesario aplicar un mejorador se debe corroborar con la relación (9). La cantidad de mejorador químico se estima mediante la fórmula siguiente:

$$D_m = \frac{(PSI_i - PSI_f) CIC P_e h d_a}{100} \quad (10)$$

Dónde: D_m es la dosis de mejorador químico (kg/ha), PSI_i y PSI_f son el porcentaje de sodio intercambiable inicial y final, respectivamente (%). CIC es la capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g de suelo), P_e es el peso equivalente del mejorador, h es la profundidad hasta la que se desea rehabilitar el suelo (cm) y d_a es la densidad aparente del mismo (g/cm^3).

e) Drenaje topo. Cuando los suelos tienen un contenido de arcilla mayor de 25% existe la posibilidad de que los drenes topo funcionen como una práctica adicional. Existen algunas pruebas para verificar la posibilidad de construir drenaje topo. Una de ellas consiste en hacer una bola de 20 cm de diámetro con una muestra de suelo obtenida a la profundidad de construcción de los drenes topo (45 a 60 cm) e introducirla en un recipiente con agua. Si durante 3 días la muestra no presenta fisuras o disgregación se puede concluir que el dren topo funcionaría en ese suelo.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 34 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

Cuadro 24. Clasificación de los suelos salinos

SUELO	CE (dS/m)	PSI (%)	pH	OBSERVACIONES
Normal	< 4	< 15	6.5-7.5	Buena permeabilidad, aireación y con buena estructura.
Salino	> 4	< 15	7.0-8.5	Se les reconoce por la presencia de costras blancas en su superficie.
Salino-sódico	> 4	> 15	> 8.2	Cuando éstos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales.
Sódico	< 4	> 15	8.2-10.0	Mala permeabilidad, difícil de trabajar y alta defloculación de sus partículas.

3.3. Calidad del agua de riego y drenada

3.3.1. Parámetros químicos del agua

Conductividad eléctrica del agua de riego (CEar), Esta técnica se basa en medir la capacidad de la solución para transportar una corriente eléctrica. El resultado expresa la concentración total de sales solubles contenidas en las aguas de riego, pero no indica qué sales están presentes. La CE se expresa en dS/m. Cuando se habla de la CE, debemos siempre especificar si es la CE del agua de riego, la CE del agua de drenaje o la CE de la solución del suelo. En el caso de la CE de la solución del suelo, hay que especificar en qué estado de humedad del suelo. En laboratorios de suelo se determina la CE del extracto de suelo saturado o una relación determinada de suelo:agua.

La CEar y el sodio (Na⁺), definen la aptitud del agua para riego; el alto contenido de sales genera un aumento de la presión osmótica en la solución del suelo, disminuyendo la adsorción de agua por parte de las plantas.

El Na⁺ en altas concentraciones en el agua de riego propicia la sodicidad dada por un aumento de este elemento en las posiciones de intercambio de las arcillas destruyendo la estructura del suelo, debido a la dispersión de las mismas (Douchafour, 1984). Los parámetros más comunes para determinar la calidad del agua de riego, en relación con su salinidad, son la conductividad eléctrica (CE, dS/m) y Sólidos Totales Disueltos (TDS, ppm o mg/l), así como algunos elementos tóxicos.

Relación de adsorción de sodio (RAS), refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, ya que tiene efectos dispersantes sobre los coloides del suelo y afecta a la permeabilidad. Sus efectos no dependen sólo de la concentración en sodio sino también del resto de cationes. Se basa en una fórmula empírica que relaciona los contenidos de sodio, calcio y magnesio y que expresa el porcentaje de sodio de cambio en el suelo en situación de equilibrio. Si en el agua predomina el ion sodio, inducirá cambios de calcio y magnesio por sodio en el suelo, lo que podría llevar a la degradación de éste, con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad, y se determina con la siguiente relación:

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}} \quad (11)$$

Los iones en meq/l

Potencial de hidrógeno (pH), mide la influencia del catión H^+ en el agua, y nos aporta características fundamentales que usaremos para el agua de riego. La concentración total de iones H^+ en la solución se representa matemáticamente como el logaritmo negativo de H^+ , es un concepto químico expresado en moles por unidad de volumen ($mol L^{-1}$):

$$pH = -\log [H^+] \quad (5)$$

La escala de pH posee valores que van de 0 a 14, en donde 7 es un valor neutral, en el que la concentración de H^+ y OH^- (ácidos y bases) se encuentran en equilibrio. Cuando por cualquier circunstancia el pH posee una mayor concentración de OH^- en su complejo de intercambio, se dice que tiene una reacción alcalina o básica; en cambio, si registra una alta concentración de H^+ tendrá una reacción ácida.

Sin embargo, por norma general las aguas que se usan para el riego suelen ser “duras”, es decir, con un pH entre 6.5 y 8.4.

La University of California Committee of Consultants 1974, emitió las directrices para evaluar las aguas de riego (Cuadro 25).

Cuadro 25. Directrices para evaluar las aguas de riego

Problema potencial	Unidades	Grado de restricción de uso		
		Ninguna	Leve a Moderada	Severa
Salinidad (afecta agua para el cultivo)²				
CE _{ar} (o)	dS/m	< 0.7	0.7 - 3.0	> 3.0
TSS	mg/l	< 450	450 - 2000	> 2000
(Reducción infiltración; evaluar usando a la vez la CE_{ar} y el RAS)³				
RAS = 0 - 3 y CE _{ar} =		> 0.7	0.7 - 0.2	< 0.2
= 3-6 =		> 1.2	1.2 - 0.3	< 0.3
= 6-12 =		> 1.9	1.9 - 0.5	< 0.5
= 12- 20 =		> 2.9	2.9 - 1.3	< 1.3
= 20- 40 =		> 5.0	5.0 - 2.9	< 2.9
Toxicidad de iones específicos				
(Afecta cultivos sensibles).				
Sodio (Na)⁴				
Riego por superficie	RAS	< 3	3 - 9	> 9
Riego por aspersión	meq/l	< 3	> 3	
Cloro (Cl)⁴				
Riego por superficie	meq/l	< 4	4.0 - 10	> 10
Riego por aspersión	meq/l	< 3	> 3	
Boro (B)⁵				
	mg/l	< 0.7	0.7 - 3.0	> 3.0
Varios, afecta a cultivos sensibles				
Nitrógeno (NO - N) ⁶	mg/l	< 5	5.0 - 30	> 30
Bicarbonato (HCO ₃) (aspersión foliar únicamente)	meq/l	< 1.5	1.5 - 8.5	> 8.5
Concentraciones máximas de oligoelementos recomendables para riego⁷				
Hierro (Fe)	mg/l	5.0, no es toxico en suelos con buena aireación, contribuye a la acidez y a la disponibilidad de fosforo y del molibdeno. La aspersión puede causar depósitos blancos en las hojas		
Cobre (Cu)	mg/l	0.20, entre 0.1 y 1.0 es toxico para ciertas plantas en soluciones nutritivas.		

Problema potencial	Unidades	Grado de restricción de uso		
		Ninguna	Leve a Moderada	Severa
Zinc (Zn)	mg/l	2.0. Tóxico para muchas plantas a muy variados niveles de concentración; su toxicidad es reducida en pH >6, en suelos de textura fina y en los orgánicos.		
Manganeso (Mn)	mg/l	0.2. Por lo general, tóxico solo en suelos ácidos desde unas cuantas décimas hasta unos pocos mg/l.		
Boro (B)	mg/l			
pH		Amplitud Normal: 6.5-8.4		

- 1Fuente: University of California Committee of Consultants 1974.
- 2ECA es la conductividad eléctrica del agua; medida de la salinidad, expresada en decisiémenes por metro a 25°C (mmhos/cm). Las dos medidas son equivalentes. TSS, es el total de sólidos en solución expresado en miligramos por litro (mg/l).
- 3RAS es la Relación de Adsorción de Sodio, algunas veces representada como RNA. Para un valor determinado del RAS, la velocidad de infiltración disminuye a medida que aumenta la salinidad. Evalúese el problema potencial de infiltración utilizando el RAS y la ECar. Fuente: Rhoades 1977 y Oster y Schroer 1979.
- 4La mayoría de los cultivos arbóreos y plantas leñosas son sensibles al sodio y al cloro; en el caso de riego por superficie úsese los valores indicados. La mayor parte de los cultivos anuales no son sensibles; para ellos úsese las tolerancias de salinidad dadas en los cuadros. Para la tolerancia de los frutales al cloro, utilícese el cuadro 3A.6. En el caso de riego por aspersión sobre el follaje, y humedad relativa por debajo del 30%, el sodio y el cloro pueden absorberse por las hojas de cultivos sensibles; sujeto al tipo de cultivo.
- 5Para las tolerancias al boro, sujeto al tipo de cultivo.
- 6NO3-N es el nitrógeno en forma de nitrato, expresado en términos de nitrógeno elemental (en el caso de aguas residuales incluir el NO3-N y el N-orgánico).
- 7National Academy of Science (1972) y Pratt (1972)

Teniendo en cuenta las condiciones específicas de cada zona de proyecto, se elabora un programa de recuperación de suelos salinos, definiendo las prácticas culturales asociadas al drenaje que deben aplicarse.

3.3.2. Análisis de suelo y agua

Se tomaron ocho muestras de suelo y dos de agua, se enviaron al laboratorio para sus respectivos análisis; los resultados se muestran en los cuadros 26 y 27.

Cuadro 26. Resultados de los análisis de suelo

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELO																
Análisis Químico (Salinidad)	L-62 EjNuevo León		L-68 EjGuerrero		L-39 EjCuernavaca		P-9 EjNuevo León		L-28 Mich de O		L-134 EjNuevo		L-20 Cerro Prieto		PSN EjMorelia	
Porcentaje de saturación (%)	40		69		76		35		64		54.5		35		39.5	
Conductividad eléctrica (dSm ⁻¹)	3.4		22.5		24.6		3.2		12.2		6		2.1		9.2	
Potencial de hidrógeno (pH)	8.3		7.9		8		8.1		7.8		8.1		8.3		8	
Aniones y Cationes	m Eq/L		ppm		m Eq/L		ppm		m Eq/L		ppm		m Eq/L		ppm	
Calcio (Ca ⁺⁺)	28		560		70		1400		28		560		28		560	
Magnesio (Mg ⁺⁺)	168		2016		102		1224		84		1008		164		1968	
Sodio (Na ⁺)	2		46		44		1012		13.4		308		16		368	
Potasio (K ⁺)																
Carbonatos (CO ₃ ⁼)	0		0		0		0		0.02		0		0		0.01	
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	68		4148		14		854		18		1098		64		3904	
Cloruros (Cl ⁻)	152		5396		210		7455		196		6958		150		5325	
Sulfatos (SO ₄ ⁼)	1		48		2.8		134		1		48		18.2		874	
Sólidos disueltos totales (SDT) (ppm)	12214		12079		9980		12999		5668		12999		3233		789	
Relación de adsorción de sodio (RAS)	0.1		2.37		0.9		0.82		0.29		0		0.21		0.17	
Porcentaje de sodio intercambiable (FSI) (%)	1.42		4.65		2.58		2.47		1.71		1.27		1.59		1.52	
Análisis Químico (Fertilidad)																
Nitrógeno N-NO ₃ (mg kg ⁻¹)	5.3		13.1		7.6		2.59		23.7		54.6		11.3		20.6	
Fósforo P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	2.24		0.63		0.4		2.39		7.49		6.1		4.22		2.65	
Potasio K ₂ O (mg kg ⁻¹)																
Materia orgánica (%)	0.67		0.9		1.21		0.5		2.68		1.8		1.27		0.9	
Análisis Físicos																
Capacidad de campo (%)	21.3		36.8		40.6		18.6		34.1		29.2		18.6		21.1	
Punto de marchitez permanente (%)	12.7		21.9		24.2		11.1		20.3		17.4		11.1		12.5	
Contenido de humedad del suelo (%)	3.71		3.8		5.15		9.68		7.2		5.18		2.52		4.15	
Densidad aparente (g/cm ³)	1.09		1.3		1.3		1.09		1.3		1.2		1.09		1.1	
Textura (Granulometría)																
Arena	69		63		64		80		64		63		75		72	
Limo	19		6		1		10		8		19		10		16	
Arcilla	12		31		34		10		28		18		15		12	
Clase textural	Franco Arenoso		Franco Arcillo Arenoso		Franco Arcillo Arenoso		Arenoso Francoso		Franco Arcillo arenoso		Franco Arenoso					

Cuadro 27. Resultados de los análisis del agua de riego y del agua drenada

Análisis Químico (Salinidad)	Canal		Dren	
Conductividad eléctrica (dS m ⁻¹)	1.28		9.51	
Potencial de hidrógeno (pH)	8.03		7.26	
Aniones y Cationes	mEq/L	mg L-1	mEq/L	mg L-1
Calcio (Ca ⁺⁺)	2.4	48	12	240
Magnesio (Mg ⁺⁺)	7.2	86	56	672
Sodio (Na ⁺)	3.3	76	27.2	626
Potasio (K ⁺)				
Carbonatos (CO ₃ ⁼)				
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	3.4	208	20	1221
Cloruros (Cl ⁻)	5.2	185	52	1846
Sulfatos (SO ₄ ⁼)	4.2	199	23.1	1106
sólidos disueltos totales (SDT) (ppm)	802		5711	
Relación de adsorción de sodio (RAS)	1.51		4.66	
Porcentaje de sodio intercambiable (PSI) (%)	1		5.3	

3.4. Diagnóstico de la salinidad en el suelo

El cuadro 28, muestra que los suelos se clasifican como suelos salinos, con cierta tendencia a la alcalinidad por que el pH pasa ligeramente el valor de 8, pero la relación empírica (9) clasifica las sales como solubles. Debido a que el riego de pre-siembra lo dan muy pesado, es más que suficiente para establecer la lámina de lavado (Figura 19).

Cuadro 28. Diagnóstico de la salinidad en los suelos muestreados

Sitio	CE _{ex} (dS/m)	PSI (%)	pH	$\frac{Na}{Ca + Mg} \leq 3$	Diagnóstico
L-62 Ej Nuevo León Luis Escobaza García	3.4	1.42	8.3	0.010204	Suelo Normal, Buena permeabilidad, aireación y con buena estructura. Tiende a la alcalinidad, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles. Subsolear, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.
L-68 Ejido Guerrero Salvador Navarro	22.5	4.65	7.9	0.255814	Suelo salino, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles; cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales. Con la lámina de sobre riego se va eliminando las sales solubles. Subsolear, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.
L-39 Ejido Cuernavaca Jesús Jiménez	24.6	2.58	8	0.119643	Suelo salino, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles; cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales. Con la lámina de sobre riego se va eliminando las sales solubles. Subsolear, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.
P-9 Ejido Nuevo León Rogelio Gutiérrez	3.2	2.47	8.1	0.083333	Suelo Normal, Buena permeabilidad, aireación y con buena estructura. Tiende a la alcalinidad, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles. Subsolear, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.
L-28 Michoacán de Ocampo José Solorio Garcilazo	12.2	1.71	7.8	0.045238	Suelo salino, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles; cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales. Con la lámina de sobre riego se va eliminando las sales solubles. Subsolear, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.
L-134 Ejido Nuevo León Heriberto Montoya Cecilio Medina Gutiérrez	6	1.27	8.1	0	Suelo salino, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles; cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales. Con la lámina de sobre riego se va eliminando las sales solubles. Subsolear, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.

Sitio	CE _{ex} (dS/m)	PSI (%)	pH	Na / Ca + Mg ≤ 3	Diagnóstico
L-20 Cerro Prieto Francisco Javier Magaña Calderón	2.1	1.59	8.3	0.089286	Suelo salino, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles; cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales. Con la lámina de sobre riego se va eliminando las sales solubles. Subsolar, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.
P-SN Ejido Morelia 67 y 65 Salvador Madrigal Navarro	9.2	1.52	8	0.027778	Suelo salino, pero la relación empírica (2) nos indica que son sales solubles; cuando estos suelos contienen calcio, se disuelve y reemplaza al sodio intercambiable, el cual es eliminado en forma simultánea con el exceso de sales. Con la lámina de sobre riego se va eliminando las sales solubles. Subsolar, aplicar estiércol; antes del riego de pre-siembra.

El cuadro 29, muestra que los suelos presentan formación de sales: Halita (NaCl), Dolomita [CaMg(CO₃)₂] y anhidrita (CaSO₄). La halita es una sal tóxica y es la de menor proporción, pero se compensa con las de dolomita y anhidrita que son sales benéficas para el desarrollo de las plantas. Aunado a esto, la halita es una sal muy soluble, con el sistema de drenaje subterráneo parcelario instalados en los predios y los productores aplican una lámina de sobre riego en la pre-siembra (Figura 19).

Cuadro 29. Formación de sales minerales en el suelo

Ejido	Profundidad (cm)	Sales Minerales en suelo (mg/L)			Sales Minerales en suelo (kg/ha)		
		Halita (NaCl)	Dolomita [CaMg(CO ₃) ₂]	Anhidrita (CaSO ₄)	Halita (NaCl)	Dolomita [CaMg(CO ₃) ₂]	Anhidrita (CaSO ₄)
L-62 Ej Nuevo León Luis Escobaza García	0-60	222.3	368.2	1,634.4	867.0	1,436.0	6,374.2
L-68 Ejido Guerrero Salvador Navarro	0-60	2,574.0	6,185.8	190.7	10,038.6	24,124.5	743.7
L-39 Ejido Cuernavaca Jesús Jiménez	0-60	783.9	2,485.4	68.1	3,057.2	9,692.9	265.6
P-9 Ejido Nuevo León Rogelio Gutiérrez	0-60	936.0	2,485.4	68.1	3,650.4	9,692.9	265.6
L-28 Michoacán de Ocampo José Solorio Garcilaso	0-60	936.0	902.1	1,239.4	3,650.4	3,518.2	4,833.7
L-134 Ejido Nuevo León Heriberto Montoya Cecilio Medina Gutiérrez	0-60	222.3	368.2	1,634.4	867.0	1436.0	6,374.2
L-20 Cerro Prieto Francisco Javier Magaña Calderón	0-60	58.5	220.9		228.2	861.6	
P-SN Ejido Morelia 67 y 65 Salvador Madrigal Navarro	0-60	117.0	2209.2		456.3	8615.9	



Figura 19. Riego de pre-siembra en el DR 014 Río Colorado, BC.

3.4.1. Prácticas culturales

Las parcelas muestreadas tienen instalados sistemas de drenaje subterráneo parcelario, muestra que dichos sistemas dan una buena respuesta significativa a los suelos afectados por salinidad en diferentes grados, lo que se necesita es que el productor les dé seguimiento con las prácticas culturales y buen manejo del cultivo en cuanto a fertilidad y labores culturales.

Los resultados muestran que los suelos son salinos y las prácticas recomendadas para las parcelas muestreadas son:

- **Subsoleo**, Se debe subsolar hasta una profundidad de 60 cm, antes de realizar esta labor se debe esparcir estiércol de cualquier ganado, esto beneficia al suelo en su rehabilitación y además mejora su estructura.
- **Láminas de lavado**, Con base en a los resultados de los análisis de suelo y aplicando la formula de Volouvyev (1966), se determinan las laminas de lavado (Cuadro 30).

Cuadro 30. Láminas de lavado.

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELO																
	L-62 Ej Nuevo León		L-68 Ej Guerrero		L-39 Ej Cuernavaca		P-9 Ej Nuevo León		L-28 Mich de O		L-134 Ej Nuevo		L-20 Cerro Prieto		PSN Ej Morelia	
Aniones	(%)	ppm	(%)	ppm	(%)	ppm	(%)	ppm	(%)	ppm	(%)	ppm	(%)	ppm	(%)	ppm
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	43.2	4,148.0	10.1	854.0	13.5	1,098.0	38.6	3,904.0	19.6	854.0	56.3	1,342.0	61.8	378.0	51.6	2,135.0
Cloruros (Cl ⁻)	56.3	5,396.0	88.3	7,455.0	85.9	6,958.0	52.7	5,325.0	53.9	2,343.0	41.7	994.0	38.2	234.0	42.1	1,740.0
Sulfatos (SO ₄ ⁼)	0.5	48.0	1.6	134.0	0.6	48.0	8.7	874.0	26.5	1,152.0	2.1	49.0	0.0	0.0	6.3	259.0
Textura																
Arena	69		63		64		80		64		63		75		72	
Limo	19		6		1		10		8		19		10		16	
Arcilla	12		31		34		10		28		18		15		12	
Clase textural	Franco Arenoso		Franco Arcillo Arenoso		Franco Arcillo Arenoso		Areno Francoso		Franco Arcillo arenoso		Franco Arenoso		Franco Arenoso		Franco Arenoso	
Lámina de lavado																
CE _i	3.4		22.5		24.6		3.2		12.2		6		2.1		9.2	
CE _n	0		10		12		0		6		4		0.00		4	
α	62		62		62		62		62		62		62		62	
L _v (cm)	0		21.8		19.3		0		19.1		10.9		0		22.4	

3.5. Diagnóstico de la calidad del agua de riego y drenada

Con base en las directrices para evaluar las aguas de riego de la University of California Committee of Consultants 1974, se muestra que el agua de riego es de leve a moderada, por lo tanto se deben establecer cultivos que tengan cierta tolerancia a salinidad; en cuanto a la restricción por reducción de infiltración no presenta ninguna restricción para el agua de riego y drenada; en cuanto a la toxicidad para el agua de riego es leve a moderada, en cambio para el agua drenada la restricción es severa (Cuadro 31).

Cuadro 31. Diagnóstico de la calidad del agua

Salinidad (CE)		
Restricción	Agua de riego	Agua drenada
	(dS/m)	(dS/m)
	1.28	9.51
	Salinidad de leve a moderada, valor entre 0.7-3.0	Salinidad severa, valor mayor 3
Reducción de la infiltración		
Parámetros	Agua de riego	Agua drenada
RAS	1.51	4.66
CE (dS/m)	1.28	9.51
Restricción	RAS entre 0-3, CE >0.7, Ninguna	RAS entre 3-6, CE >1.2, Ninguna
Toxicidad de iones		
Restricción	Agua de riego	Agua drenada
	(meq/L)	(meq/L)
Na	3.3	27.2
Riego de superficie	Valor entre 3 y 9, leve a moderada	Valor mayor de 9, severa.
Riego por aspersión	Valor entre 3 y 9, leve a moderada	Valor mayor de 9, severa.
Cloruros	5.2	52
Riego de superficie	Valor entre 4 y 10, leve a moderada	Valor mayor de 10, severa.
Riego por aspersión	Valor mayor de 3, leve a moderada	Valor mayor de 3, severa.

El cuadro 32, muestra que el agua de riego aporta al suelo 0.19305 kg/m^3 , pero el sistema de drenaje extrae 1.595591 kg/m^3 , el incremento se debe a que el suelo tiene cloruro de sodio (cuadro 30). La anhidrita al ser una sal sólida y fácil drenaje, razón por la cual también es extraída de las parcelas por los sistemas de drenaje subterráneo. Obsérvese que no se extrae la dolomita y eso benéfico para el suelo y los cultivos.

Cuadro 32. Formación de sales en el agua de riego y drenada

Minerales disueltos (mg/L)	Agua de riego (Ar)		Agua drenada (Ad)	
	(mg/L)	(kg/m³)	(mg/L)	(kg/m³)
Halita (NaCl)	193.05	0.19305	1592.91	1.59591
Anhidrita (CaSO ₄)	286.02	0.28602	1568.22	1.56822

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 41 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

4. Programa de desarrollo de drenaje agrícola

- Manejo de suelos salinos con drenaje subterráneo

Con base en los archivos técnicos de CONAGUA, para el 2004 se estimaba una superficie de 102,000 ha afectadas con diferentes grados de salinidad, por lo que es necesario realizar un estudio de salinidad del Distrito de Riego 014 Río Colorado, B.C. a fin de establecer y priorizar un programa de rehabilitación de suelos salinos.

- Calidad del agua

La calidad del agua de riego en los puntos estratégicos de entrada en los límites de EUA y México es leve a moderada. Para esto se considera la salinidad medida como Conductividad eléctrica (CE), la reducción de la infiltración tomando en cuenta el RAS y la CE y la Toxicidad de algunos elementos como el Sodio y el Cloro.

En cuanto al agua drenada la calidad del agua es severa, esto nos corrobora que los sistemas de drenaje están funcionando bien.

- Mantenimiento a la infraestructura de drenaje

Los sistemas de drenaje abierto es una infraestructura fundamental en el desarrollo agrícola del Distrito de Riego, razón por lo cual se debe realizar un programa de mantenimiento, para lo cual se realizará los estudios topográficos a través perfiles longitudinales con secciones transversales cada 20 metros, de esta manera estimar los cortes y rellenos y determinar el costo por metro cúbico escavado.

En el Distrito de Riego constantemente se presentan movimientos telúricos con diferentes grados de intensidad, por lo que es necesario verificar el funcionamiento de dichos sistemas, debido que el 2008 se realizó una evaluación del mantenimiento y se encontraron colectores o drenes subterráneos con la tubería pandeada o trozada.

- Indicadores económicos-productivos

Los indicadores económico-productivos demuestran que la tecnología del drenaje es redituable y dependiendo del cultivo, la recuperación de la inversión varía entre uno y diez años.

Por lo antes manifestado es necesario realizar:

- Estudio de la salinidad de los suelos y calidad del agua, a fin de establecer un manejo del suelo y agua, a fin de priorizar a través de un programa de rehabilitación de suelos la estrategia de desarrollo.
- Programa de mantenimiento de la infraestructura de drenaje a cielo abierto y subterráneo.

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 42 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

5. Conclusiones y recomendaciones

- 1) Los suelos se clasifican como suelos salinos, con cierta tendencia a la alcalinidad por que el pH pasa ligeramente el valor de 8. Las son solubles, pero debido a que el riego de pre-siembra lo dan muy pesado, es más que suficiente para establecer que funciona como lámina de lavado y con el drenaje subterráneo se eliminan dichas sales.
- 2) Los suelos presentan formación de sales: Halita (NaCl), Dolomita [CaMg(CO₃)₂] y anhidrita (CaSO₄). La halita es una sal tóxica y es la de menor proporción, pero se compensa con las de dolomita y anhidrita que son sales benéficas para el desarrollo de las plantas. Aunado a esto, la halita es una sal muy soluble, con el sistema de drenaje subterráneo parcelario instalados en los predios y los productores aplican una lámina de sobre riego en la pre-siembra (Figura 9).
- 3) Las calidades de las aguas de riego indican una restricción es de leve a moderada, por lo tanto se deben establecer cultivos que tengan cierta tolerancia a salinidad; en cuanto a la restricción por reducción de infiltración no presenta ninguna restricción; en cuanto a la toxicidad para el es leve a moderada, en cambio para el agua drenada la restricción es severa.
- 4) El agua de riego aporta al suelo 0.19305 kg/m³ de cloruro de sodio, pero el sistema de drenaje extrae 1.595591 kg/m³, el incremento se debe a que el suelo tiene dicha sal. La anhidrita al ser una sal sólida y fácil drenaje, razón por la cual también es extraída de las parcelas por los sistemas de drenaje subterráneo. Haciendo incapie que el agua drenada no extrae la dolomita y eso benéfico para el suelo y los cultivos.
- 5) Los cálculos y determinaciones de información para la determinación de los indicadores económico productivos realizaron a nivel de una hectárea y con dos consideraciones posibles: la primera donde se analiza la capacidad de recuperación de la inversión del productor considerando solo el 25% del costo o inversión en el drenaje que en este caso ascendió en 1999 a \$7,000/ha valor que se actualizo al 2016 y refleja un valor de \$1,643.6 y para la segunda posibilidad con una aportación del 50% se tuvo un valor actualizado de \$3,287.2. Es importante destacar que la condición para el establecimiento del sistema de drenaje considero la primera posibilidad, también conocida como mezcla de recursos donde el gobierno federal aporta el 50%, el gobierno estatal el 25% y el productor el restante 25%; también se esta considerando la aportación que el gobierno federal como PROCAMPO y que corresponde a un monto de \$829.00 pesos.
- 6) Los índices económico-productivos actualizados a 2016 muestran que, a pesar los precios del medio rural para el cultivo de trigo se mantienen casi en forma constante o con un leve incremento, las inversiones de los sistemas de drenaje se pagan desde el primer al décimo año, con aportación del Procampo del productor y del 25% y %50%, de la inversión, respectivamente. La utilidad bruta puede cubrir la inversión al primer año. Cuando los cultivos son altamente rentables como el cultivo de algodón, la inversión realizada para el

 SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción	 IMTA INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
Página 43 de 94	Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017	Clave: F.C0.2.04.01

establecimiento de drenaje subterráneo parcelario se paga del primer al tercer año en cualquiera de las aportaciones, es decir, al 25% o al 50%. Para el caso del cultivo de alfalfa la recuperación de la inversión es del primero al octavo año para la aportación del 25% y del 50%, solamente que los pagos anuales son menores en las del 25%. También no se toma en cuenta otras prestaciones que otorga el gobierno federal o estatal.

6. Bibliografía

- 1) Diericks, W. and H. Rehman, 1993. Significant design and selection parameters for synthetic envelopes . Vo. III Proc. 5th. Drainage Symposium, pp5.8-5.17. Lahore, Pakistan.
- 2) De la Peña, I 1981. Salinidad de los suelos, clasificación, prevención y recuperación. Boletín Técnico No. 10 SARH. México.
- 3) IMTA. 1997. Manual para diseño de zonas de riego pequeñas.
- 4) Kovda, V. A., 1980. Problem of combating salinization of irrigated soils. Center for International Projects Course on Reclamation of saline irrigated soils. Moscow. URSS.
- 5) Namuche V. J. R. *et tal* 1999. Diseño de sistemas de drenaje subterráneo en el Distrito de Riego 014 Río Colorado, B.C
- 6) Namuche V. J. R. *et tal* 2008. Evaluación de sistemas de drenaje en el Distrito de Riego 014. Río Colorado, B.C.
- 7) Ritzema, H. P. 1994. Drainage principles and applications. ILRI Publication 16. Second Edition. Wageningen, The Netherlands.
- 8) Soil Conservation Service, 1972. Drainage of agricultural lands. Water Information Center.
- 9) Vlotman, W.F., 1990. Drain envelop testing, design, an research. Workshop proceeding. IWASRI. Publication No. 10. WAPDA. Lahore, Pakistan.
- 10) Volobuyev, V.R. 1960. El Lavado de drenaje de los suelos salinos en “Problemas de la salinización de los suelos y fuentes de agua”. Moscú URSS. Traducción inédita del Dr. Manuel Ortega Escobar.

7. Anexos

Módulo 10, Parcela 62, Ejido Nuevo León, Fernando Escoboza

Cuadro 33. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo				Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Rendimiento (ton/ha)			
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)					
							-3677.9375		
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.0	6,886.16	-2,668.67	-6,346.61	
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	3.5	7,578.16	-1,825.49	-8,172.10	
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.0	8,390.20	-1,027.33	-9,199.43	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.5	9,497.85	192.62	-9,006.81	
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	6.0	16,443.89	5,466.57	-3,540.23	
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.0	14,119.68	1,599.41	-1,940.83	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.5	14,880.32	867.92	-1,072.91	
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.5	19,941.35	4,497.37	3,424.46	
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.5	33,168.02	17,739.42	21,163.88	
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	7.0	28,003.51	13,189.31	34,353.19	
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.5	21,013.96	6,836.96	41,190.15	
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	7.0	30,283.61	11,770.21	52,960.36	
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.5	27,290.86	7,560.86	60,521.23	
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	63,607.78	
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.0	27,632.74	5,328.15	68,935.93	
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.5	28,999.91	4,499.31	73,435.23	
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.0	26,718.98	2,871.18	76,306.41	
			281,578.62			347,469.97			

TIR	0.28
RBC	1.23
VAN	495,898.63

Cuadro 34. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 50%

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo				Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)			
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)					
							-7355.875		
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.0	6,886.16	-2,668.67	-10,024.55	
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	3.5	7,578.16	-1,825.49	-11,850.03	
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.0	8,390.20	-1,027.33	-12,877.37	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.5	9,497.85	192.62	-12,684.75	
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	6.0	16,443.89	5,466.57	-7,218.17	
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.0	14,119.68	1,599.41	-5,618.77	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.5	14,880.32	867.92	-4,750.85	
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.5	19,941.35	4,497.37	-253.48	
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.5	33,168.02	17,739.42	17,485.95	
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	7.0	28,003.51	13,189.31	30,675.25	
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.5	21,013.96	6,836.96	37,512.22	
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	7.0	30,283.61	11,770.21	49,282.43	
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.5	27,290.86	7,560.86	56,843.29	
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	59,929.84	
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.0	27,632.74	5,328.15	65,257.99	
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.5	28,999.91	4,499.31	69,757.30	
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.0	26,718.98	2,871.18	72,628.48	
			281,578.62			347,469.97			

TIR	0.22
RBC	1.23
VAN	459,372.73

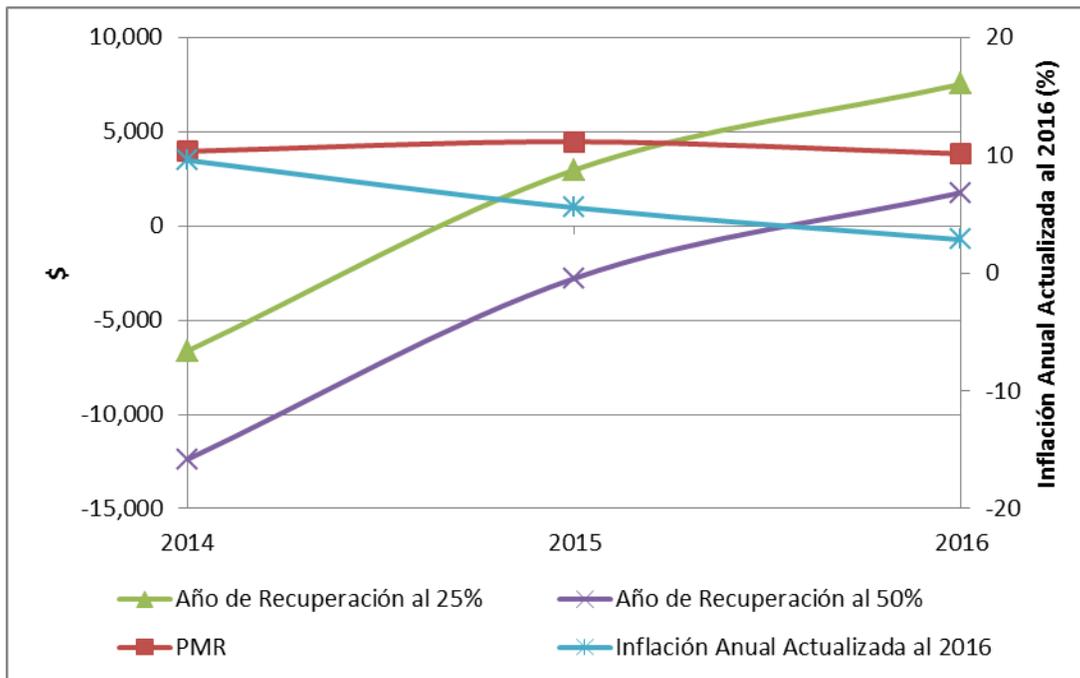


Figura 21. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 10, Parcela 36, Ejido Nuevo León, Raúl García

Cuadro 37. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-4298.8	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.0	8,442.53	-862.70	-5,161.50
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.3	11,784.79	807.47	-4,354.03
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.0	11,766.40	-753.87	-5,107.90
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.2	11,904.26	-2,108.15	-7,216.05
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.5	16,873.45	1,429.47	-5,786.57
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.0	30,616.64	15,188.04	9,401.46
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.3	25,203.15	10,388.95	19,790.42
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.8	18,750.92	4,573.92	24,364.34
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.8	25,092.13	6,578.73	30,943.07
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.0	25,191.57	5,461.57	36,404.64
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.2	25,392.12	1,857.90	38,262.54
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.2	24,474.71	2,170.12	40,432.66
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.3	28,107.60	3,607.00	44,039.66
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.5	24,810.48	962.68	45,002.34
			250,715.61			288,410.75		

TIR	0.35
RBC	1.15
VAN	288,641.14

Cuadro 38. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-8597.6			
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.0	8,442.53	8,442.53	-862.70	-9,460.30		
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.3	11,784.79	11,784.79	807.47	-8,652.83		
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.0	11,766.40	11,766.40	-753.87	-9,406.70		
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.2	11,904.26	11,904.26	-2,108.15	-11,514.85		
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.5	16,873.45	16,873.45	1,429.47	-10,085.37		
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.0	30,616.64	30,616.64	15,188.04	5,102.66		
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.3	25,203.15	25,203.15	10,388.95	15,491.62		
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.8	18,750.92	18,750.92	4,573.92	20,065.54		
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.8	25,092.13	25,092.13	6,578.73	26,644.27		
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.0	25,191.57	25,191.57	5,461.57	32,105.84		
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.2	25,392.12	25,392.12	1,857.90	33,963.74		
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.2	24,474.71	24,474.71	2,170.12	36,133.86		
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.3	28,107.60	28,107.60	3,607.00	39,740.86		
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.5	24,810.48	24,810.48	962.68	40,703.54		
			250,715.61			288,410.75					

TIR	0.24
RBC	1.15
VAN	249,951.94

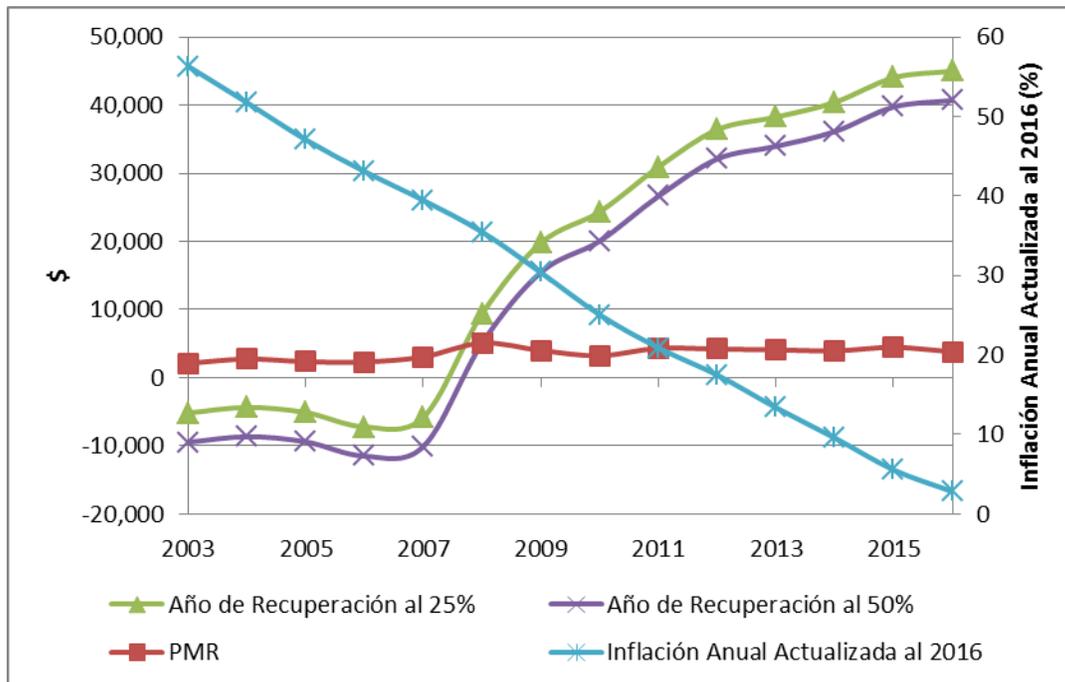


Figura 22. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

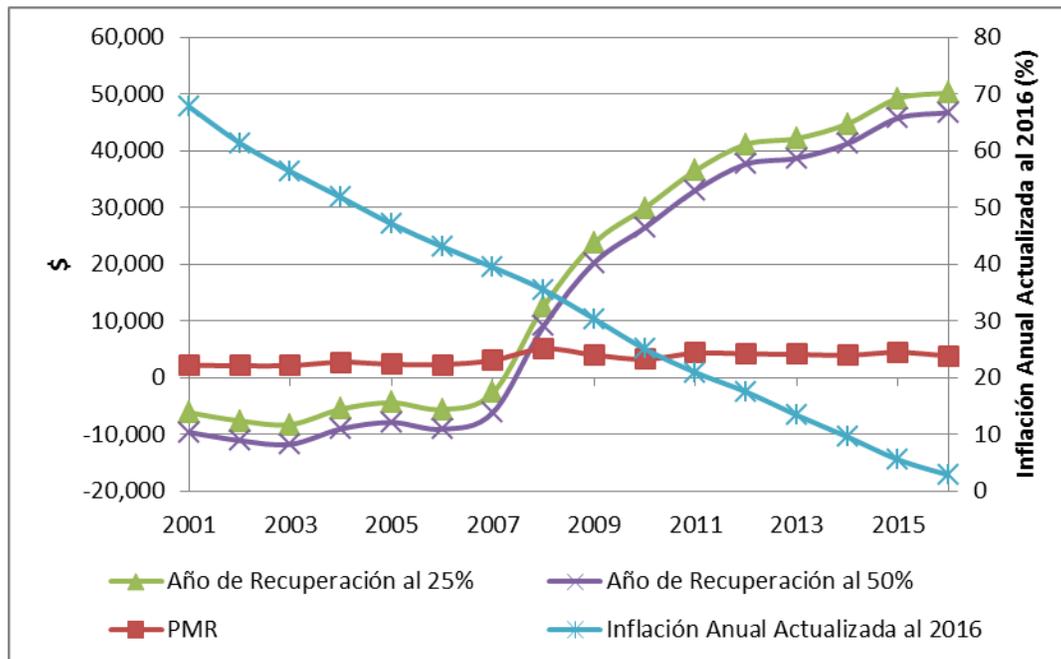


Figura 23. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 10, Parcela 47, Ejido Nuevo León, Ernesto Navarro

Cuadro 41. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	3.00	6,495.56	-3,480.605	-6,388.68
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.00	8,390.20	-1,027.33	-7,416.02
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.00	10,553.16	1,247.94	-6,168.08
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.50	15,073.57	4,096.25	-2,071.83
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.80	13,649.02	1,128.75	-943.08
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.20	11,904.26	-2,108.15	-3,051.23
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.30	16,259.87	815.89	-2,235.34
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.50	33,168.02	17,739.42	15,504.09
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.20	24,803.10	9,988.90	25,492.99
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.80	21,983.84	7,806.84	33,299.83
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.00	25,957.38	7,443.98	40,743.81
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.50	27,290.86	7,560.86	48,304.68
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.30	25,801.67	2,267.45	50,572.13
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.80	26,843.23	4,538.64	55,110.77
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.80	30,338.36	5,837.76	60,948.53
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.80	25,955.58	2,107.78	63,056.31
			271,194.78			324,467.70		

TIR	0.31
RBC	1.20
VAN	393,033.15

Cuadro 42. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6961.21	
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	3.00	6,495.56	-2,908.08	-9,869.29
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.00	8,390.20	-1,027.33	-10,896.62
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.00	10,553.16	1,247.94	-9,648.68
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.50	15,073.57	4,096.25	-5,552.43
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.80	13,649.02	1,128.75	-4,423.69
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.20	11,904.26	-2,108.15	-6,531.83
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.30	16,259.87	815.89	-5,715.94
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.50	33,168.02	17,739.42	12,023.48
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.20	24,803.10	9,988.90	22,012.39
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.80	21,983.84	7,806.84	29,819.23
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.00	25,957.38	7,443.98	37,263.21
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.50	27,290.86	7,560.86	44,824.07
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.30	25,801.67	2,267.45	47,091.52
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.80	26,843.23	4,538.64	51,630.16
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.80	30,338.36	5,837.76	57,467.93
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.80	25,955.58	2,107.78	59,575.71
			271,194.78			324,467.70		

TIR	0.24
RBC	1.20
VAN	361,707.70

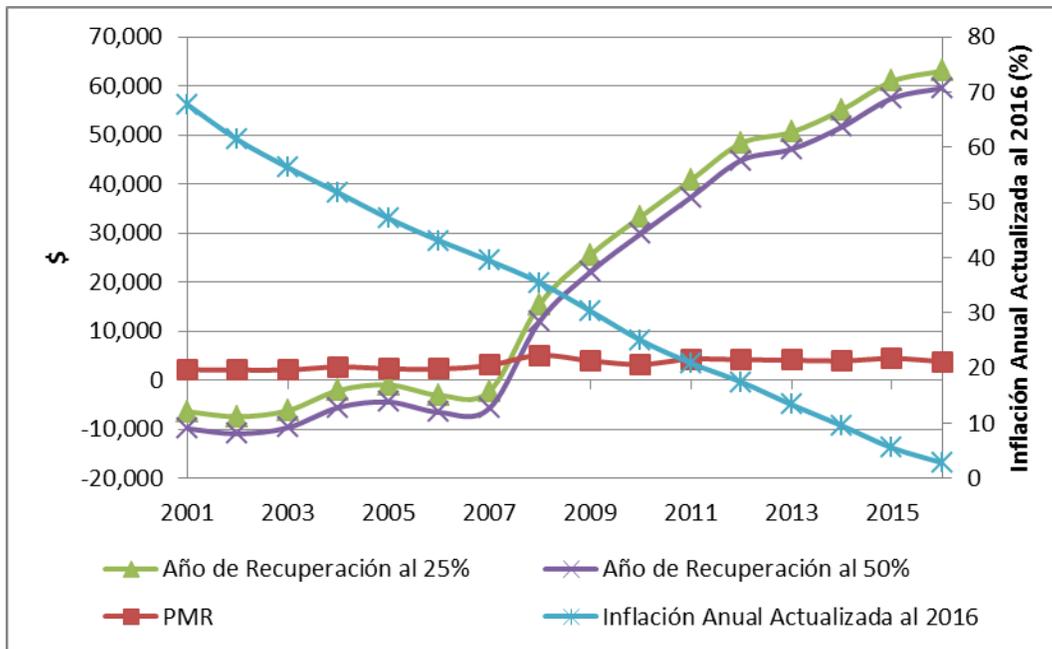


Figura 24. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 10, Parcela 68, Ejido Nuevo León, Salvador Navarro

Cuadro 43. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo				Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)			
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)					
							-6203.75		
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.00	6,886.16	-2,668.67	-8,872.42	
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	3.80	8,227.71	-1,175.93	-10,048.35	
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.20	8,809.71	-607.82	-10,656.18	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.00	10,553.16	1,247.94	-9,408.24	
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.10	13,977.31	2,999.99	-6,408.25	
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.80	13,649.02	1,128.75	-5,279.50	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.60	12,819.97	-1,192.43	-6,471.93	
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.20	15,953.08	509.10	-5,962.83	
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.80	29,596.08	14,167.48	8,204.65	
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.00	24,003.00	9,188.80	17,393.46	
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.70	18,427.63	4,250.63	21,644.09	
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.00	25,957.38	7,443.98	29,088.07	
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.50	23,092.27	3,362.27	32,450.33	
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	5.80	23,753.92	219.70	32,670.04	
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.00	23,685.21	1,380.61	34,050.65	
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.10	27,215.30	2,714.70	36,765.35	
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.20	23,665.38	-182.42	36,582.93	
			281,578.62			310,272.30			

TIR	0.18
RBC	1.10
VAN	248,849.55

Cuadro 44. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo				Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Rendimiento (ton/ha)			
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)					
							-3101.875		
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.00	6,886.16	-2,668.67	-5,770.55	
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	3.80	8,227.71	-1,175.93	-6,946.48	
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.20	8,809.71	-607.82	-7,554.30	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.00	10,553.16	1,247.94	-6,306.36	
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.10	13,977.31	2,999.99	-3,306.37	
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.80	13,649.02	1,128.75	-2,177.62	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.60	12,819.97	-1,192.43	-3,370.06	
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.20	15,953.08	509.10	-2,860.96	
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.80	29,596.08	14,167.48	11,306.53	
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.00	24,003.00	9,188.80	20,495.33	
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.70	18,427.63	4,250.63	24,745.96	
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.00	25,957.38	7,443.98	32,189.94	
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.50	23,092.27	3,362.27	35,552.21	
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	5.80	23,753.92	219.70	35,771.91	
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.00	23,685.21	1,380.61	37,152.52	
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.10	27,215.30	2,714.70	39,867.22	
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.20	23,665.38	-182.42	39,684.80	
			281,578.62			310,272.30			

TIR	0.23
RBC	1.10
VAN	276,766.42

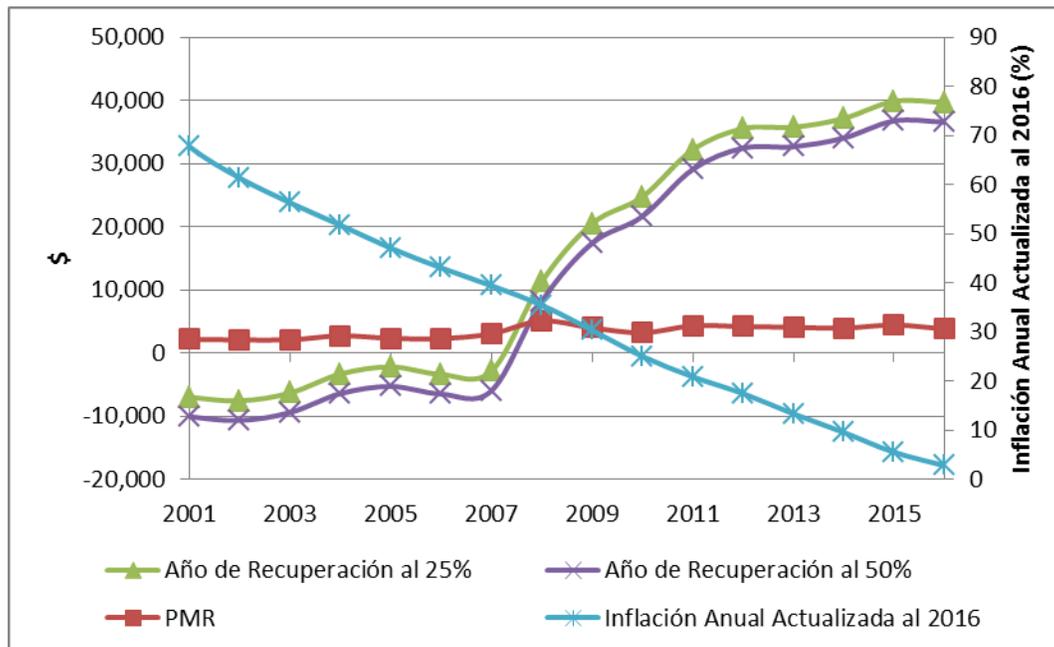


Figura 25. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 10, Parcela 69 y 70, Ejido Nuevo León, Raúl Galicia Flores

Cuadro 45. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3480.605	
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.74	23,737.79	-2,974.81	-6,455.41
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.27	24,278.96	-1,283.43	-7,738.84
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.25	25,076.46	419.47	-7,319.37
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.50	27,863.14	4,026.94	-3,292.43
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.50	28,129.05	5,135.26	1,842.82
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.50	32,836.86	10,563.07	12,405.89
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.50	36,270.95	14,650.55	27,056.44
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.50	41,456.88	20,551.09	47,607.52
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.50	32,590.00	12,605.81	60,213.33
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.10	27,179.62	8,151.22	68,364.55
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.60	36,162.55	17,882.96	86,247.51
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.90	43,718.26	23,702.86	109,950.37
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.16	41,484.12	20,023.33	129,973.69
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.91	43,997.88	23,375.29	153,348.98
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.70	41,704.91	15,634.31	168,983.29
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.05	41,624.70	14,259.30	183,242.60
			417,078.60			548,112.12		
								TIR 0.47
								RBC 1.31
								VAN 1,034,988.28

Cuadro 46. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6961.21	
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.74	23,737.79	-5,626.41	-12,587.62
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.27	24,278.96	-3,935.04	-16,522.66
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.25	25,076.46	-2,232.14	-18,754.79
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.50	27,863.14	1,375.34	-17,379.46
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.50	28,129.05	2,483.65	-14,895.81
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.50	32,836.86	7,911.46	-6,984.35
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.50	36,270.95	11,998.95	5,014.60
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.50	41,456.88	17,899.48	22,914.08
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.50	32,590.00	9,954.20	32,868.28
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.10	27,179.62	5,499.62	38,367.90
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.60	36,162.55	15,231.35	53,599.25
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.90	43,718.26	21,051.26	74,650.50
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.16	41,484.12	17,371.72	92,022.22
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.91	43,997.88	20,723.68	112,745.91
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.70	41,704.91	12,982.71	125,728.61
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.05	41,624.70	11,607.70	137,336.31
			417,078.60			548,112.12		

TIR	0.26
RBC	1.31
VAN	690,233.05

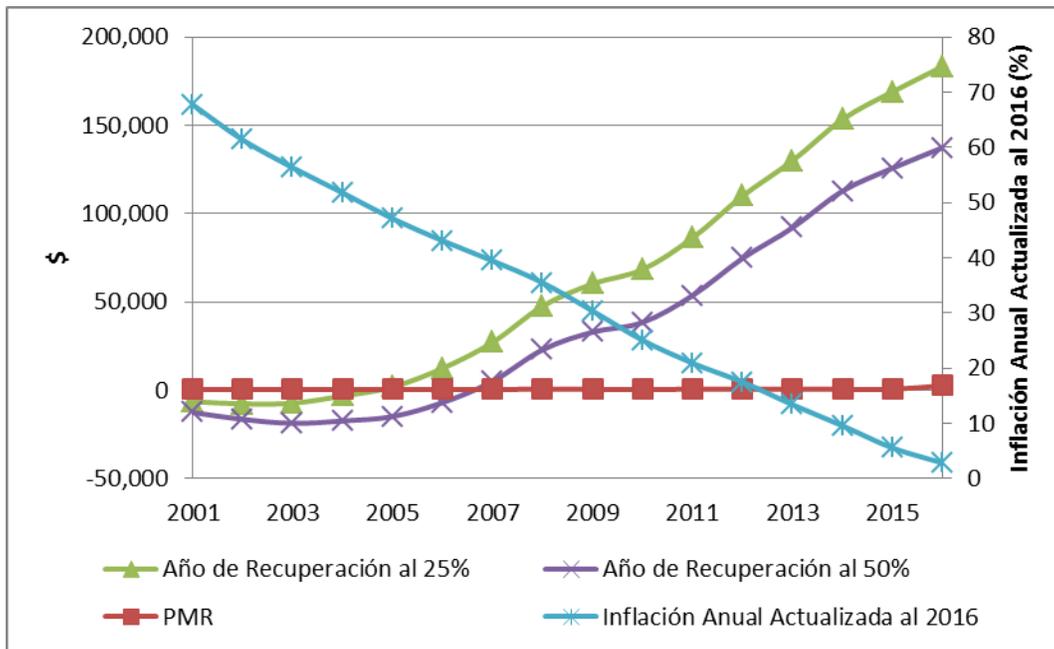


Figura 26. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela SN, Ejido Hechicera, Pablo Rangel Guillen

Cuadro 47. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-5002			
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	9.30	89,733.22	62,050.82	57,048.82			
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	9.30	97,167.66	73,152.56	130,201.38			
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	9.50	87,744.64	61,788.20	191,989.57			
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	9.60	88,996.18	61,324.64	253,314.21			
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	9.50	70,107.97	41,275.57	294,589.78			
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	9.50	73,699.22	38,333.28	332,923.06			
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	9.50	101,260.69	66,214.77	399,137.83			
			210,372.75			608,709.58					
								TIR	12.56		
								RBC	2.89		
								VAN	1,659,204.65		

Cuadro 48. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-10004			
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	9.30	89,733.22	62,050.82	52,046.82			
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	9.30	97,167.66	73,152.56	125,199.38			
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	9.50	87,744.64	61,788.20	186,987.57			
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	9.60	88,996.18	61,324.64	248,312.21			
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	9.50	70,107.97	41,275.57	289,587.78			
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	9.50	73,699.22	38,333.28	327,921.06			
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	9.50	101,260.69	66,214.77	394,135.83			
			210,372.75			608,709.58					
								TIR	6.33		
								RBC	2.89		
								VAN	1,624,190.65		

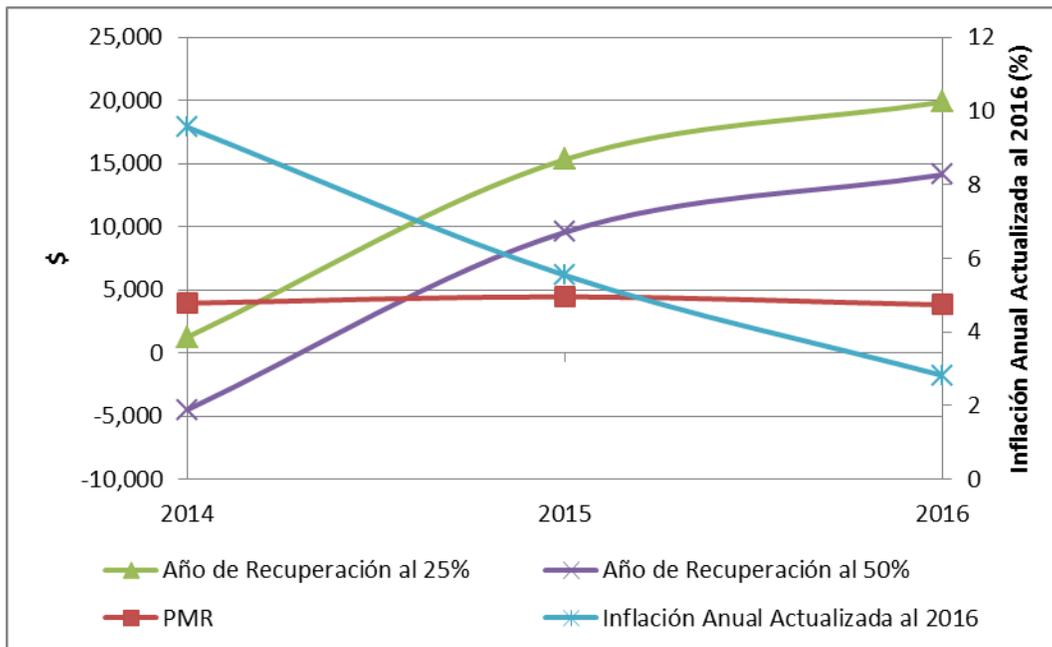


Figura 28. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 1, Colonia Pólvora, Pedro Rangel guillen

Cuadro 51. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-5229.375	
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.50	36,270.95	11,998.95	6,769.57
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.50	41,456.88	17,899.48	24,669.05
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.50	32,590.00	9,954.20	34,623.25
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.10	27,179.62	5,499.62	40,122.87
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.60	36,162.55	15,231.35	55,354.22
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.90	43,718.26	21,051.26	76,405.48
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.16	41,484.12	17,371.72	93,777.20
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.91	43,997.88	20,723.68	114,500.88
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.70	41,704.91	12,982.71	127,483.58
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.05	41,624.70	11,607.70	139,091.28
			250,159.20			386,189.86		

TIR	2.49
RBC	1.54
VAN	712,797.38

Cuadro 52. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)							
								-10458.75			
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.50	36,270.95	11,998.95	1,540.20			
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.50	41,456.88	17,899.48	19,439.68			
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.50	32,590.00	9,954.20	29,393.88			
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.10	27,179.62	5,499.62	34,893.49			
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.60	36,162.55	15,231.35	50,124.84			
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.90	43,718.26	21,051.26	71,176.10			
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.16	41,484.12	17,371.72	88,547.82			
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.91	43,997.88	20,723.68	109,271.50			
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.70	41,704.91	12,982.71	122,254.21			
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.05	41,624.70	11,607.70	133,861.91			
			250,159.20			386,189.86					

TIR	1.25
RBC	1.54
VAN	658,963.43

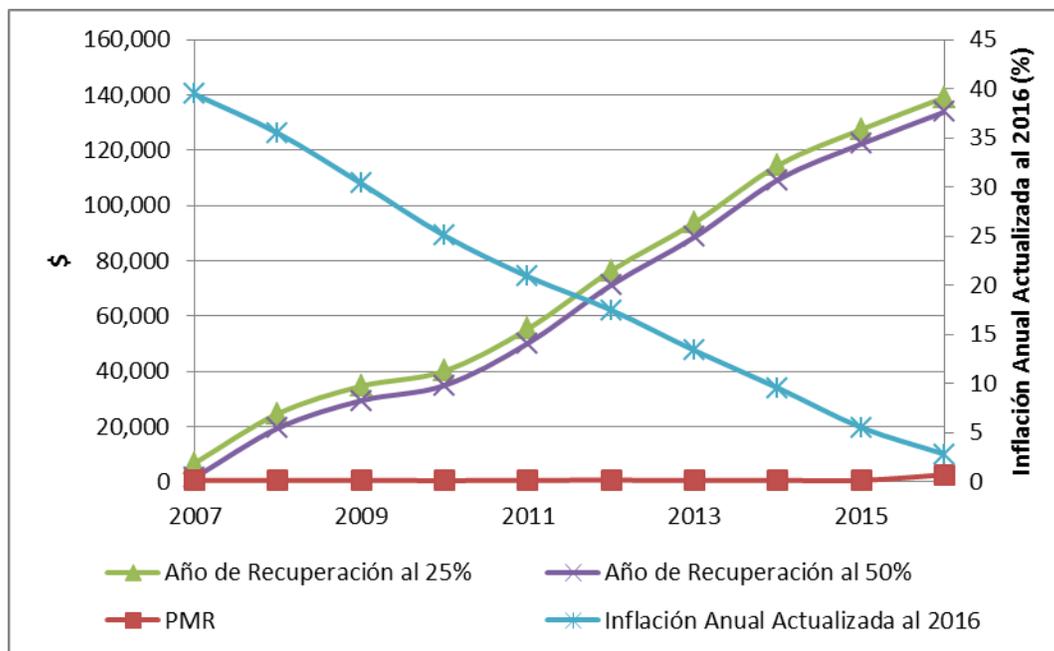


Figura 29. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

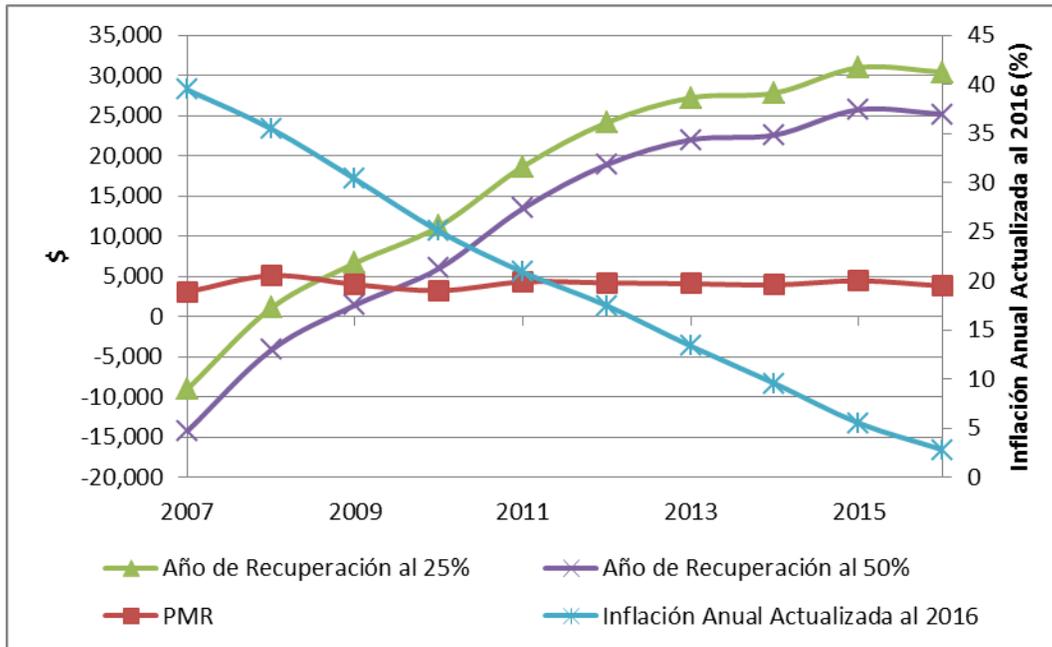


Figura 30. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 6, Ejido Tamaulipas, Leonardo Gaspar

Cuadro 55. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	3.00	25,824.97	11,586.66	8,484.78
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	3.50	29,097.94	14,997.41	23,482.19
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	4.10	35,196.97	21,019.77	44,501.97
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	4.30	37,244.80	22,959.22	67,461.19
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	4.80	27,304.63	10,525.23	77,986.41
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	5.30	16,837.72	-2,909.77	75,076.64
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	5.10	32,716.09	9,686.50	84,763.14
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	5.90	29,668.55	8,502.10	93,265.24
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	6.50	31,676.61	7,791.34	101,056.58
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	7.20	58,900.40	32,939.12	133,995.70
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	8.50	82,014.23	54,331.83	188,327.53
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	9.10	95,078.04	71,062.93	259,390.47
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	10.00	92,362.78	66,406.34	325,796.80
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	10.50	97,339.57	69,668.03	395,464.83
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	11.00	81,177.65	52,345.25	447,810.08
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	11.00	85,335.94	49,970.00	497,780.08
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	11.20	119,381.03	84,335.10	582,115.18
			406,033.85			977,157.91		
								TIR 4.03
								RBC 2.41
								VAN 3,406,758.83

Cuadro 56. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	3.00	25,824.97	11,586.66	5,382.91
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	3.50	29,097.94	14,997.41	20,380.32
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	4.10	35,196.97	21,019.77	41,400.09
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	4.30	37,244.80	22,959.22	64,359.31
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	4.80	27,304.63	10,525.23	74,884.54
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	5.30	16,837.72	-2,909.77	71,974.76
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	5.10	32,716.09	9,686.50	81,661.27
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	5.90	29,668.55	8,502.10	90,163.36
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	6.50	31,676.61	7,791.34	97,954.71
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	7.20	58,900.40	32,939.12	130,893.83
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	8.50	82,014.23	54,331.83	185,225.66
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	9.10	95,078.04	71,062.93	256,288.59
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	10.00	92,362.78	66,406.34	322,694.93
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	10.50	97,339.57	69,668.03	392,362.96
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	11.00	81,177.65	52,345.25	444,708.21
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	11.00	85,335.94	49,970.00	494,678.20
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	11.20	119,381.03	84,335.10	579,013.31

406,033.85

977,157.91

TIR	2.13
RBC	2.41
VAN	3,354,026.95

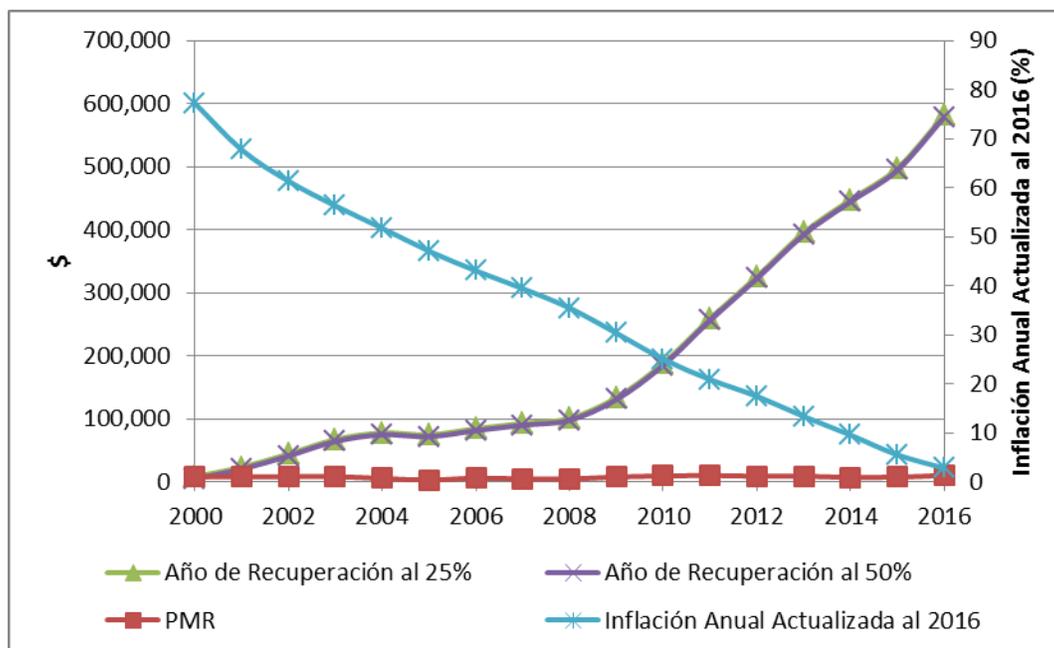


Figura 31. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

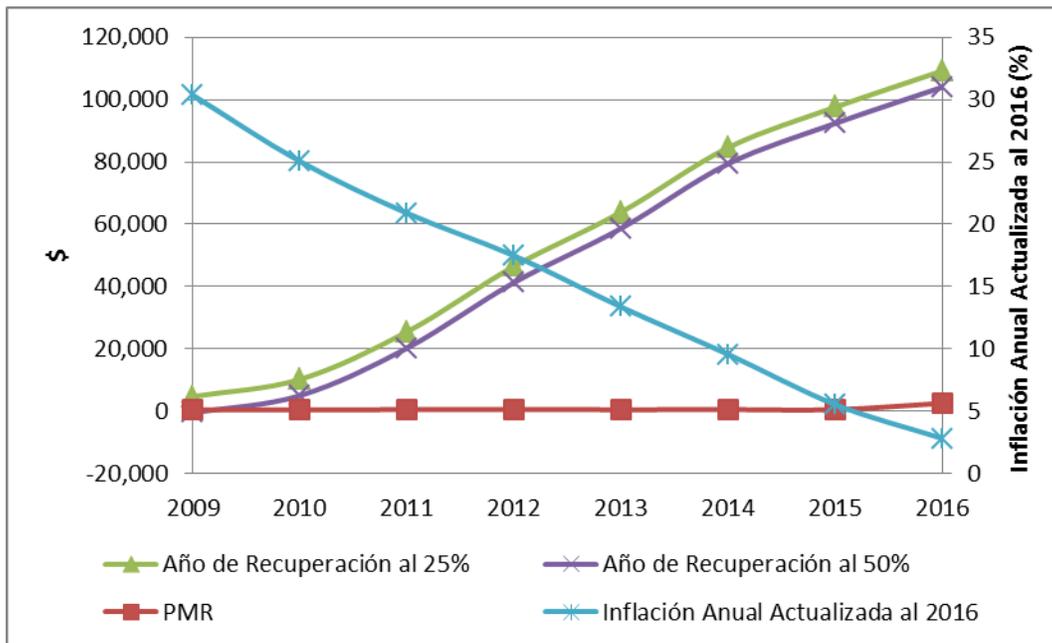


Figura 32. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 24, Ejido Guanajuato, A. Ledezma Vargas

Cuadro 59. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-4298.8	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	6.00	12,663.80	3,358.57	-940.23
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	6.00	16,443.89	5,466.57	4,526.34
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.00	14,119.68	1,599.41	6,125.75
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	7.00	16,024.96	2,012.56	8,138.31
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	7.00	21,475.30	6,031.32	14,169.63
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	7.00	35,719.41	20,290.81	34,460.44
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	7.00	28,003.51	13,189.31	47,649.74
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	7.00	22,630.42	8,453.42	56,103.17
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	7.00	30,283.61	11,770.21	67,873.38
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	7.00	29,390.16	9,660.16	77,533.54
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	7.50	30,716.27	7,182.06	84,715.59
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.50	29,606.51	7,301.91	92,017.51
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	7.50	33,461.43	8,960.83	100,978.34
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.50	28,627.48	4,779.68	105,758.02
			250,715.61			349,166.43		

TIR	0.95
RBC	1.39
VAN	700,049.74

Cuadro 60. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-8597.6	
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	6.00	12,663.80	3,358.57	-5,239.03
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	6.00	16,443.89	5,466.57	227.54
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.00	14,119.68	1,599.41	1,826.95
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	7.00	16,024.96	2,012.56	3,839.51
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	7.00	21,475.30	6,031.32	9,870.83
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	7.00	35,719.41	20,290.81	30,161.64
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	7.00	28,003.51	13,189.31	43,350.94
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	7.00	22,630.42	8,453.42	51,804.37
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	7.00	30,283.61	11,770.21	63,574.58
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	7.00	29,390.16	9,660.16	73,234.74
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	7.50	30,716.27	7,182.06	80,416.79
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.50	29,606.51	7,301.91	87,718.71
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	7.50	33,461.43	8,960.83	96,679.54
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.50	28,627.48	4,779.68	101,459.22
			250,715.61			349,166.43		

TIR	0.56
RBC	1.39
VAN	644,165.34

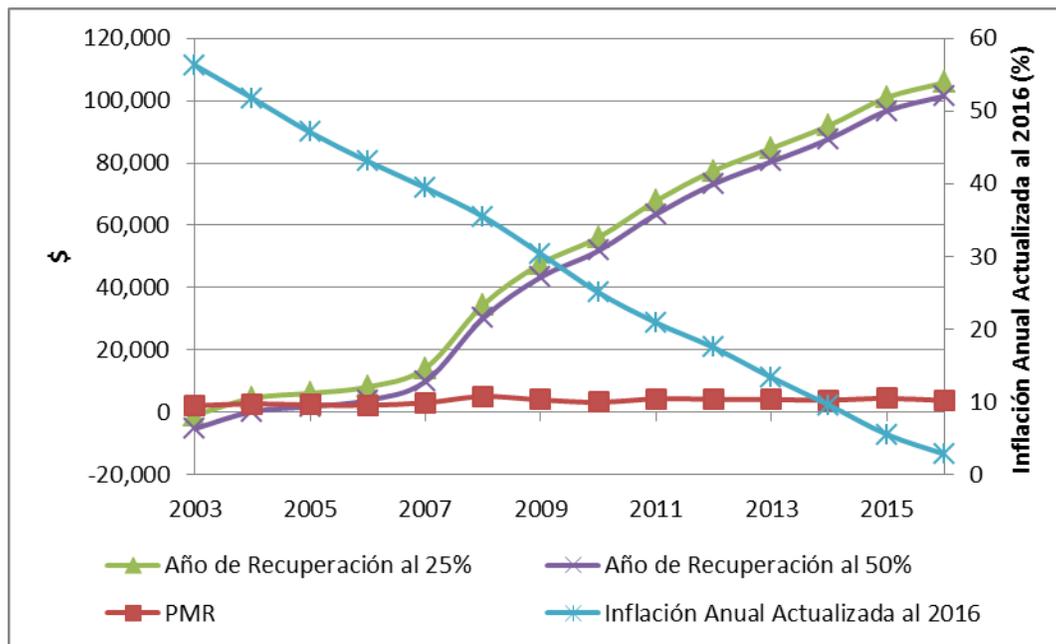


Figura 33. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 39, Ejido Cuernavaca, Jesús Jiménez

Cuadro 61. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-5365.5	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	4.00	9,157.12	-4,855.28	-10,220.78
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	4.80	14,725.92	-718.06	-10,938.84
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.20	26,534.42	11,105.82	166.98
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	5.00	20,002.50	5,188.30	5,355.28
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.00	16,164.59	1,987.59	7,342.87
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.00	21,631.15	3,117.75	10,460.62
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.50	23,092.27	3,362.27	13,822.89
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.00	24,573.02	1,038.80	14,861.69
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.00	23,685.21	1,380.61	16,242.30
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.00	26,769.14	2,268.54	18,510.85
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.00	22,901.98	-945.82	17,565.03
			215,425.79			229,237.32		
							TIR	0.28
							RBC	1.06
							VAN	104,328.51

Cuadro 62. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-10731	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	4.00	9,157.12	-4,855.28	-15,586.28
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	4.80	14,725.92	-718.06	-16,304.34
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.20	26,534.42	11,105.82	-5,198.52
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	5.00	20,002.50	5,188.30	-10.22
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.00	16,164.59	1,987.59	1,977.37
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.00	21,631.15	3,117.75	5,095.12
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.50	23,092.27	3,362.27	8,457.39
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.00	24,573.02	1,038.80	9,496.19
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.00	23,685.21	1,380.61	10,876.80
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.00	26,769.14	2,268.54	13,145.35
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.00	22,901.98	-945.82	12,199.53
			215,425.79			229,237.32		
							TIR	0.14
							RBC	1.06
							VAN	61,247.75

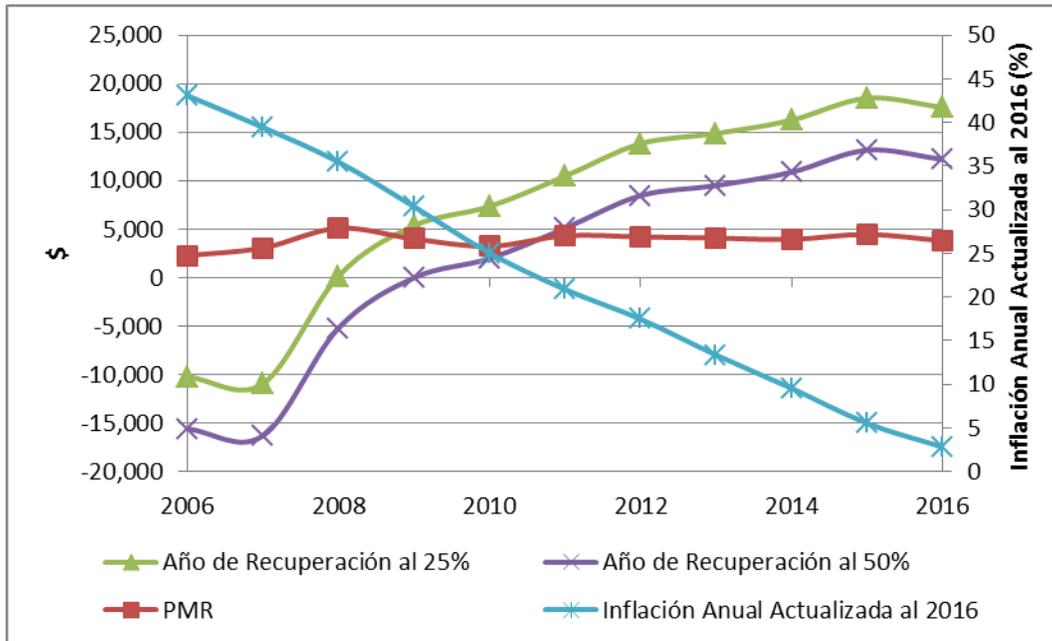


Figura 34. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 63, Ejido Sinaloa, Martin Ernesto Montoya Álvarez

Cuadro 63. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo y Grass					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
								-3393.6
1999	0.1667	0.9392	11,029.98	2,520.96	4.50	11,344.32	1,143.34	-2,250.26
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	5.00	11,476.94	1,922.10	-328.15
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	6.00	12,991.13	3,587.48	3,259.33
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	6.50	13,634.08	4,216.54	7,475.87
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	6.00	12,663.80	3,358.57	10,834.44
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.50	15,073.57	4,096.25	14,930.69
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.50	12,943.04	422.77	15,353.46
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.20	14,193.54	181.13	15,534.59
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.80	17,793.82	2,349.84	17,884.43
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	4.90	25,003.59	9,574.99	27,459.42
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	4.00	16,002.00	1,187.80	28,647.22
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	4.50	14,548.13	371.13	29,018.35
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.00	21,631.15	3,117.75	32,136.10
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.50	23,092.27	3,362.27	35,498.37
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.00	24,573.02	1,038.80	36,537.17
2014	0.0402	0.0956	8,764.80	463.58	9.00	4,172.23	-3,763.57	32,773.60
2015	0.0272	0.0554	8,443.20	432.91	11.00	4,762.06	-2,852.14	29,921.46
2016	0.0282	0.0282	8,225.60	443.59	13.00	5,766.62	-1,629.98	28,291.48
			233,872.23			250,320.96		
							TIR	0.65
							RBC	1.07
							VAN	365,556.00

Cuadro 64. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo y Grass					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
									-6787.2		
1999	0.1667	0.9392	11,029.98	2,520.96	4.50	11,344.32	1,143.34	-5,643.86			
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	5.00	11,476.94	1,922.10	-3,721.75			
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	6.00	12,991.13	3,587.48	-134.27			
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	6.50	13,634.08	4,216.54	4,082.27			
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	6.00	12,663.80	3,358.57	7,440.84			
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.50	15,073.57	4,096.25	11,537.09			
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.50	12,943.04	422.77	11,959.86			
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.20	14,193.54	181.13	12,140.99			
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.80	17,793.82	2,349.84	14,490.83			
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	4.90	25,003.59	9,574.99	24,065.82			
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	4.00	16,002.00	1,187.80	25,253.62			
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	4.50	14,548.13	371.13	25,624.75			
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.00	21,631.15	3,117.75	28,742.50			
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.50	23,092.27	3,362.27	32,104.77			
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.00	24,573.02	1,038.80	33,143.57			
2014	0.0402	0.0956	8,764.80	463.58	9.00	4,172.23	-3,763.57	29,380.00			
2015	0.0272	0.0554	8,443.20	432.91	11.00	4,762.06	-2,852.14	26,527.86			
2016	0.0282	0.0282	8,225.60	443.59	13.00	5,766.62	-1,629.98	24,897.88			
			233,872.23			250,320.96					

TIR	0.35
RBC	1.07
VAN	311,392.67

Observación. A partir del año 2014, se cambió el cultivo de trigo por pasto grass.

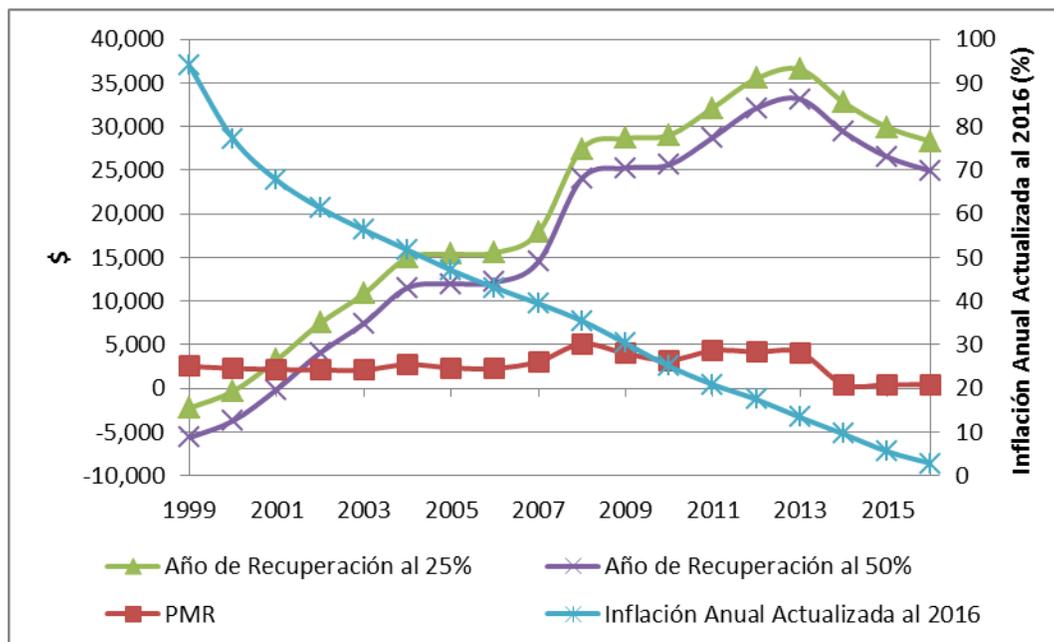


Figura 35. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 72, Ejido Sinaloa, Fernando Gastelum

Cuadro 65. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-5540.85	
2015	0.0272	0.0554	18,000.0	4,461.52	6.00	26,769.14	9,598.14	4,057.29
2016	0.0282	0.0282	23,000.0	3,817.00	6.50	24,810.48	2,639.48	6,696.78
			41,000.00			51,579.63		

TIR	0.97
RBC	1.26
VAN	10,754.07

Cuadro 66. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-11,081.70	
2015	0.0272	0.0554	18,000.0	4,461.52	6.00	26,769.14	9,598.14	-1,483.56
2016	0.0282	0.0282	23,000.0	3,817.00	6.50	24,810.48	2,639.48	1,155.93
			41,000.00			51,579.63		

TIR	0.09
RBC	1.26
VAN	1,155.93

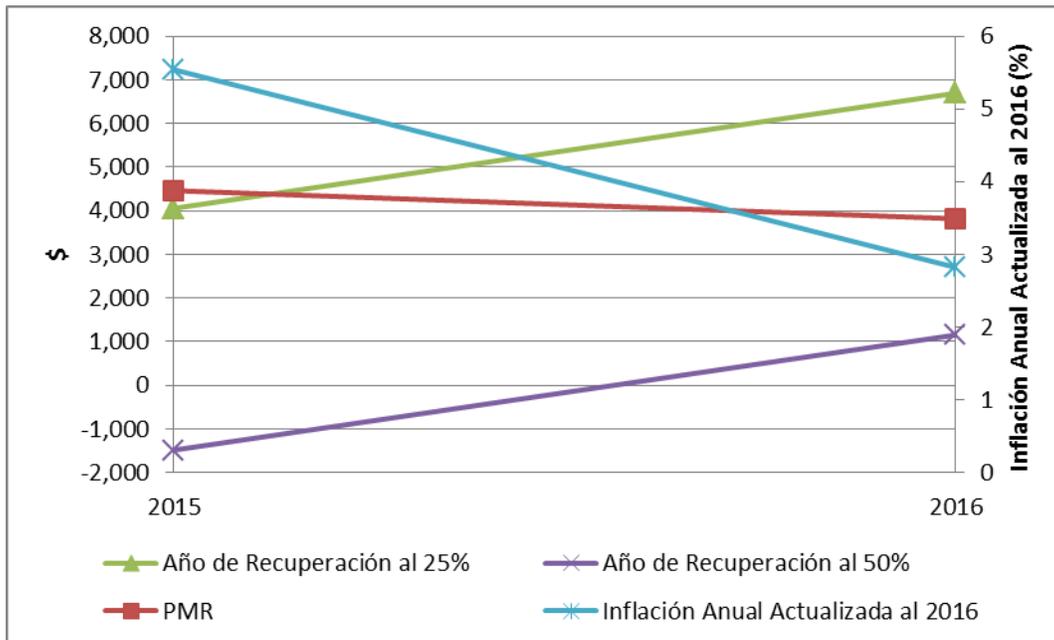


Figura 36. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 15, Parcela 74, Ejido Cuernavaca, Elvia Torres Ramírez

Cuadro 67. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-4676.5125	
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	12,695.21
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	33,418.89
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	46,401.60
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	58,009.29
			109,441.80			168,811.61		

TIR	3.78
RBC	1.54
VAN	150,524.99

Cuadro 68. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-9353.025	
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	8,018.70
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	28,742.38
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	41,725.08
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	53,332.78
			109,441.80			168,811.61		

TIR	1.82
RBC	1.54
VAN	131,818.94

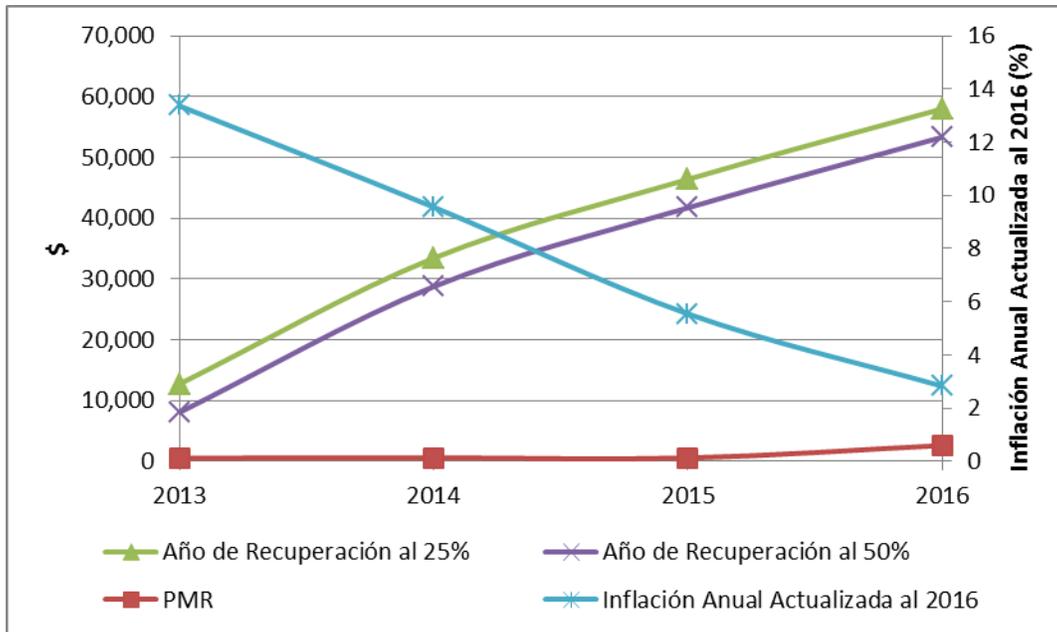


Figura 37. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 1, Ejido Jalapa, José Valeriano

Cuadro 69. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-3101.875			
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	2.0	4,590.78	-4,964.06	-8,065.94			
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	2.8	6,062.53	-3,341.12	-11,407.05			
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	3.8	7,970.69	-1,446.84	-12,853.90			
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.2	8,864.66	-440.57	-13,294.46			
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.6	12,606.99	1,629.66	-11,664.80			
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.1	12,001.73	-518.55	-12,183.35			
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.2	11,904.26	-2,108.15	-14,291.49			
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.3	16,259.87	815.89	-13,475.60			
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.8	29,596.08	14,167.48	691.88			
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.2	24,803.10	9,988.90	10,680.79			
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.0	19,397.51	5,220.51	15,901.29			
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.5	28,120.49	9,607.09	25,508.39			
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.8	28,550.44	8,820.44	34,328.83			
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	37,415.38			
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.2	24,474.71	2,170.12	39,585.50			
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.8	30,338.36	5,837.76	45,423.26			
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	47,531.05			
			281,578.62			318,118.54					
								TIR	0.16		
								RBC	1.13		
								VAN	257,066.37		

Cuadro 70. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-6203.75			
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	2.0	4,590.78	-4,964.06	-11,167.81			
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	2.8	6,062.53	-3,341.12	-14,508.93			
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	3.8	7,970.69	-1,446.84	-15,955.77			
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.2	8,864.66	-440.57	-16,396.34			
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.6	12,606.99	1,629.66	-14,766.67			
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.1	12,001.73	-518.55	-15,285.22			
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.2	11,904.26	-2,108.15	-17,393.37			
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.3	16,259.87	815.89	-16,577.48			
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.8	29,596.08	14,167.48	-2,409.99			
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.2	24,803.10	9,988.90	7,578.91			
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.0	19,397.51	5,220.51	12,799.42			
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.5	28,120.49	9,607.09	22,406.51			
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.8	28,550.44	8,820.44	31,226.95			
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	34,313.51			
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.2	24,474.71	2,170.12	36,483.63			
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.8	30,338.36	5,837.76	42,321.39			
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	44,429.17			
			281,578.62			318,118.54					
								TIR	0.13		
								RBC	1.13		
								VAN	231,559.49		

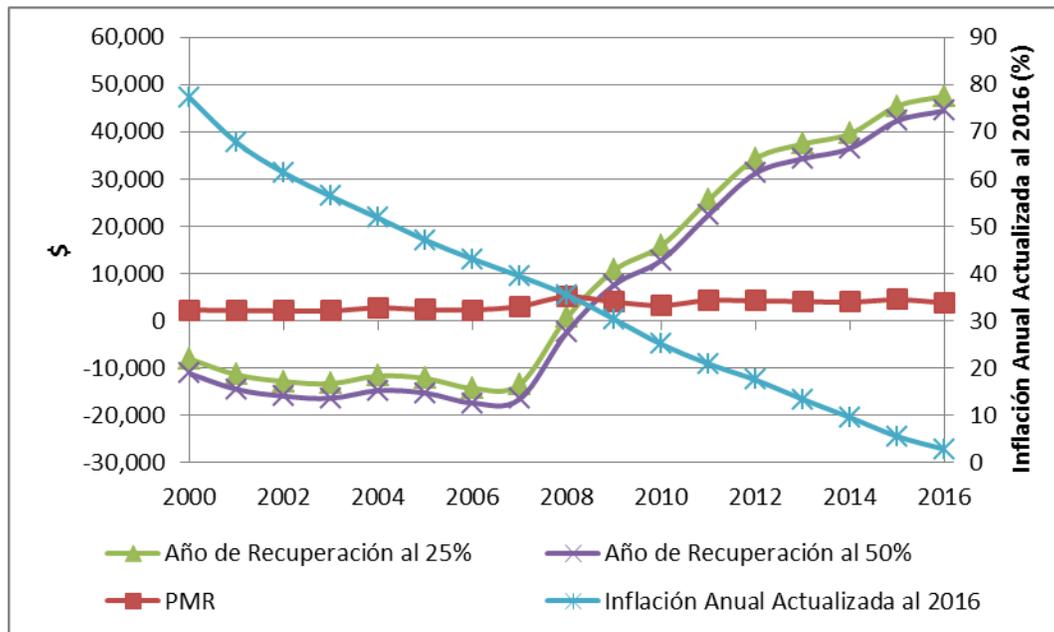


Figura 38. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 3, Ejido Jalapa, Nicandro Torres

Cuadro 71. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-5365.5	
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	2.8	6,409.98	-7,602.42	-12,967.92
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	3.9	11,964.81	-3,479.17	-16,447.09
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	4.1	20,921.37	5,492.77	-10,954.32
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	4.0	16,002.00	1,187.80	-9,766.51
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	4.5	14,548.13	371.13	-9,395.39
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.2	22,496.40	3,983.00	-5,412.39
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.8	24,351.85	4,621.85	-790.54
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	248.26
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.3	24,869.47	2,564.87	2,813.13
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.3	28,107.60	3,607.00	6,420.13
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.5	24,810.48	962.68	7,382.82
			215,425.79			219,055.10		

TIR	0.07
RBC	1.02
VAN	16,864.34

Cuadro 72. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)			
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)					
								-10731		
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	2.8	6,409.98	-7,602.42	-18,333.42		
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	3.9	11,964.81	-3,479.17	-21,812.59		
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	4.1	20,921.37	5,492.77	-16,319.82		
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	4.0	16,002.00	1,187.80	-15,132.01		
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	4.5	14,548.13	371.13	-14,760.89		
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.2	22,496.40	3,983.00	-10,777.89		
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.8	24,351.85	4,621.85	-6,156.04		
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	-5,117.24		
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.3	24,869.47	2,564.87	-2,552.37		
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.3	28,107.60	3,607.00	1,054.63		
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.5	24,810.48	962.68	2,017.32		
			215,425.79			219,055.10				

TIR	0.02
RBC	1.02
VAN	3,071.95

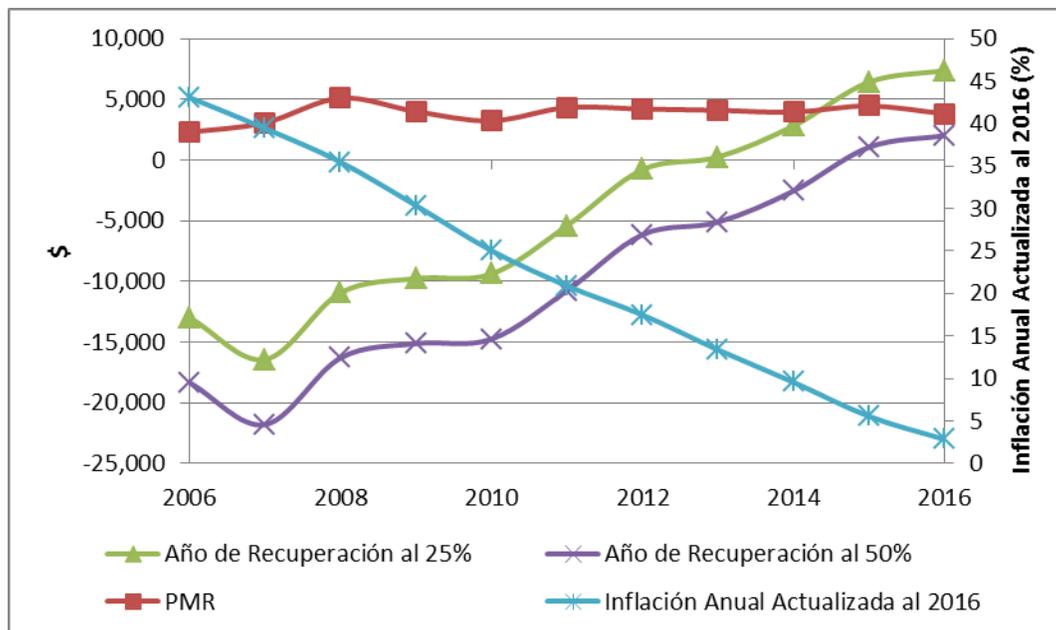


Figura 39. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 3 y 8, Héctor Hurtado Rangel

Cuadro 73. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.8	8,722.47	-832.36	-3,934.24
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.1	8,877.27	-526.37	-4,460.61
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.5	9,438.98	21.44	-4,439.17
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.0	10,553.16	1,247.94	-3,191.23
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.1	13,977.31	2,999.99	-191.24
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.1	12,001.73	-518.55	-709.79
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.8	13,277.82	-734.58	-1,444.37
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.5	16,873.45	1,429.47	-14.90
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.5	28,065.25	12,636.65	12,621.76
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.0	24,003.00	9,188.80	21,810.56
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.5	17,781.05	3,604.05	25,414.61
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.1	26,390.00	7,876.60	33,291.21
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.8	24,351.85	4,621.85	37,913.06
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	38,951.86
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.0	23,685.21	1,380.61	40,332.47
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.0	26,769.14	2,268.54	42,601.02
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.5	24,810.48	962.68	43,563.70
			281,578.62			314,151.19		

TIR	0.29
RBC	1.12
VAN	296,500.23

Cuadro 74. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.8	8,722.47	-832.36	-7,036.11
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.1	8,877.27	-526.37	-7,562.49
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.5	9,438.98	21.44	-7,541.04
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.0	10,553.16	1,247.94	-6,293.11
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.1	13,977.31	2,999.99	-3,293.12
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.1	12,001.73	-518.55	-3,811.66
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.8	13,277.82	-734.58	-4,546.24
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.5	16,873.45	1,429.47	-3,116.77
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.5	28,065.25	12,636.65	9,519.88
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.0	24,003.00	9,188.80	18,708.68
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.5	17,781.05	3,604.05	22,312.73
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.1	26,390.00	7,876.60	30,189.33
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.8	24,351.85	4,621.85	34,811.18
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	35,849.98
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.0	23,685.21	1,380.61	37,230.60
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.0	26,769.14	2,268.54	39,499.14
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.5	24,810.48	962.68	40,461.82
			281,578.62			314,151.19		

TIR	0.21
RBC	1.12
VAN	268,583.36

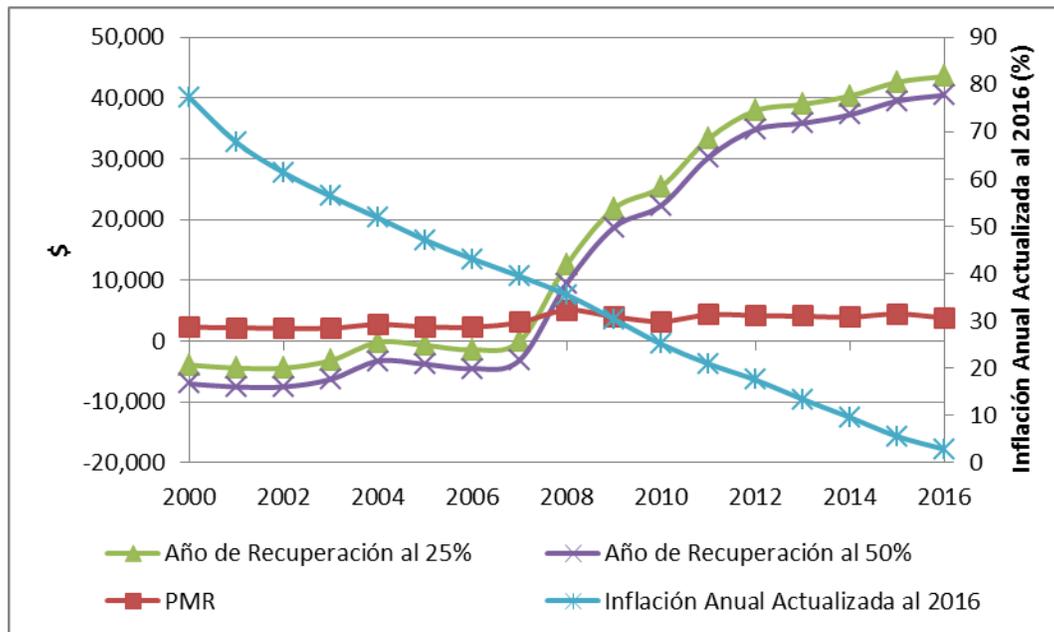


Figura 40. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 5, Ejido Jalapa, Emmanuel Aguilar

Cuadro 75. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.2	7,345.24	-2,209.60	-5,311.47
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.0	8,660.75	-742.89	-6,054.36
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.0	8,390.20	-1,027.33	-7,081.70
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.3	9,075.72	-229.51	-7,311.20
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.5	12,332.92	1,355.60	-5,955.60
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	4.8	11,295.74	-1,224.53	-7,180.13
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.3	12,133.18	-1,879.22	-9,059.35
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.1	15,646.29	202.31	-8,857.04
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.8	29,596.08	14,167.48	5,310.44
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.1	24,403.05	9,588.85	14,899.30
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.8	18,750.92	4,573.92	19,473.22
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.3	27,255.25	8,741.85	28,215.07
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.5	23,092.27	3,362.27	31,577.34
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	32,616.14
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.0	23,685.21	1,380.61	33,996.75
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.8	30,338.36	5,837.76	39,834.52
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	41,942.30
			281,578.62			312,529.79		

TIR	0.21
RBC	1.11
VAN	247,865.08

Cuadro 76. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.2	7,345.24	-2,209.60	-8,413.35
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.0	8,660.75	-742.89	-9,156.24
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.0	8,390.20	-1,027.33	-10,183.57
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.3	9,075.72	-229.51	-10,413.08
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.5	12,332.92	1,355.60	-9,057.48
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	4.8	11,295.74	-1,224.53	-10,282.01
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.3	12,133.18	-1,879.22	-12,161.22
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.1	15,646.29	202.31	-11,958.91
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.8	29,596.08	14,167.48	2,208.57
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.1	24,403.05	9,588.85	11,797.42
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.8	18,750.92	4,573.92	16,371.35
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.3	27,255.25	8,741.85	25,113.20
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.5	23,092.27	3,362.27	28,475.46
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	29,514.27
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.0	23,685.21	1,380.61	30,894.88
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.8	30,338.36	5,837.76	36,732.64
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	38,840.42
			281,578.62			312,529.79		

TIR	0.16
RBC	1.11
VAN	219,948.21

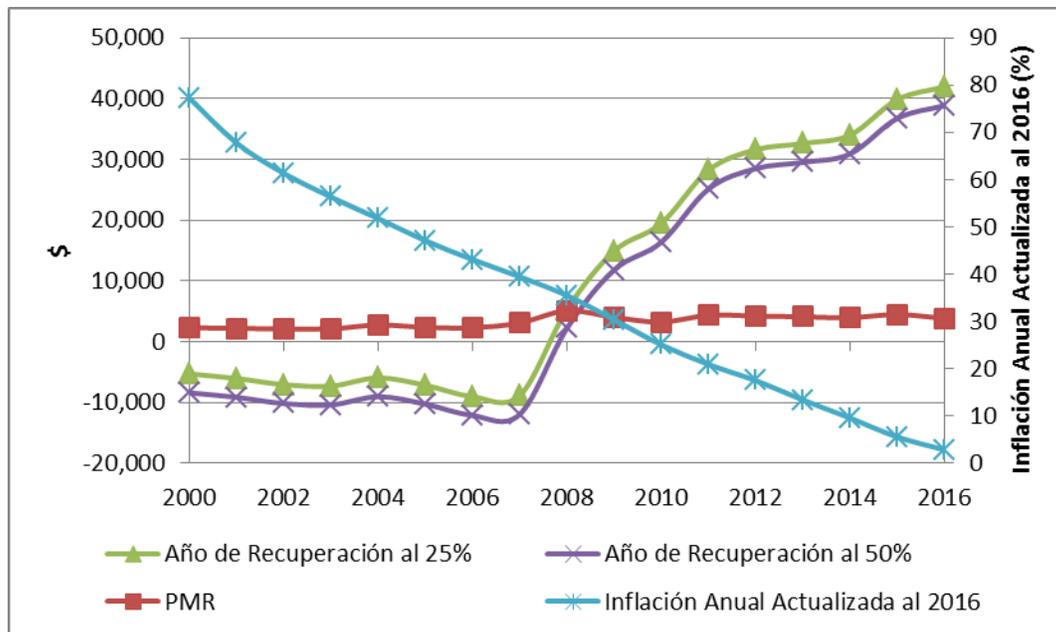


Figura 41. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 10, Colonia Cerro Prieto, Magaña

Cuadro 77. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-3101.875			
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	4.0	34,433.29	20,194.98	17,093.11			
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	5.0	41,568.49	27,467.96	44,561.06			
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	6.0	51,507.76	37,330.57	81,891.63			
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	7.2	62,363.39	48,077.81	129,969.44			
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	8.5	48,351.96	31,572.55	161,541.98			
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	11.0	34,946.21	15,198.72	176,740.70			
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	11.4	73,130.09	50,100.50	226,841.20			
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	12.0	60,342.80	39,176.36	266,017.56			
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	12.8	62,378.55	38,493.29	304,510.84			
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	14.0	114,528.56	88,567.28	393,078.12			
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	14.5	139,906.63	112,224.23	505,302.35			
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	14.6	152,542.78	128,527.68	633,830.03			
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	14.8	136,696.91	110,740.47	744,570.49			
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	15.0	139,056.52	111,384.99	855,955.48			
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	15.3	112,910.73	84,078.33	940,033.81			
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	14.9	115,591.41	80,225.47	1,020,259.28			
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	14.8	157,753.50	122,707.58	1,142,966.85			
			406,033.85			1,538,009.58					
									TIR	6.87	
									RBC	3.79	
									VAN	7,645,163.93	

Cuadro 78. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación	
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Rendimiento (ton/ha)	Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)				Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Precio medio Rural (\$)						
								-6203.75			
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	4.0	34,433.29	20,194.98	13,991.23			
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	5.0	41,568.49	27,467.96	41,459.19			
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	6.0	51,507.76	37,330.57	78,789.75			
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	7.2	62,363.39	48,077.81	126,867.56			
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	8.5	48,351.96	31,572.55	158,440.11			
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	11.0	34,946.21	15,198.72	173,638.83			
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	11.4	73,130.09	50,100.50	223,739.33			
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	12.0	60,342.80	39,176.36	262,915.68			
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	12.8	62,378.55	38,493.29	301,408.97			
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	14.0	114,528.56	88,567.28	389,976.24			
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	14.5	139,906.63	112,224.23	502,200.47			
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	14.6	152,542.78	128,527.68	630,728.15			
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	14.8	136,696.91	110,740.47	741,468.62			
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	15.0	139,056.52	111,384.99	852,853.61			
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	15.3	112,910.73	84,078.33	936,931.94			
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	14.9	115,591.41	80,225.47	1,017,157.40			
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	14.8	157,753.50	122,707.58	1,139,864.98			
			406,033.85			1,538,009.58					
									TIR	3.60	
									RBC	3.79	
									VAN	7,592,432.05	

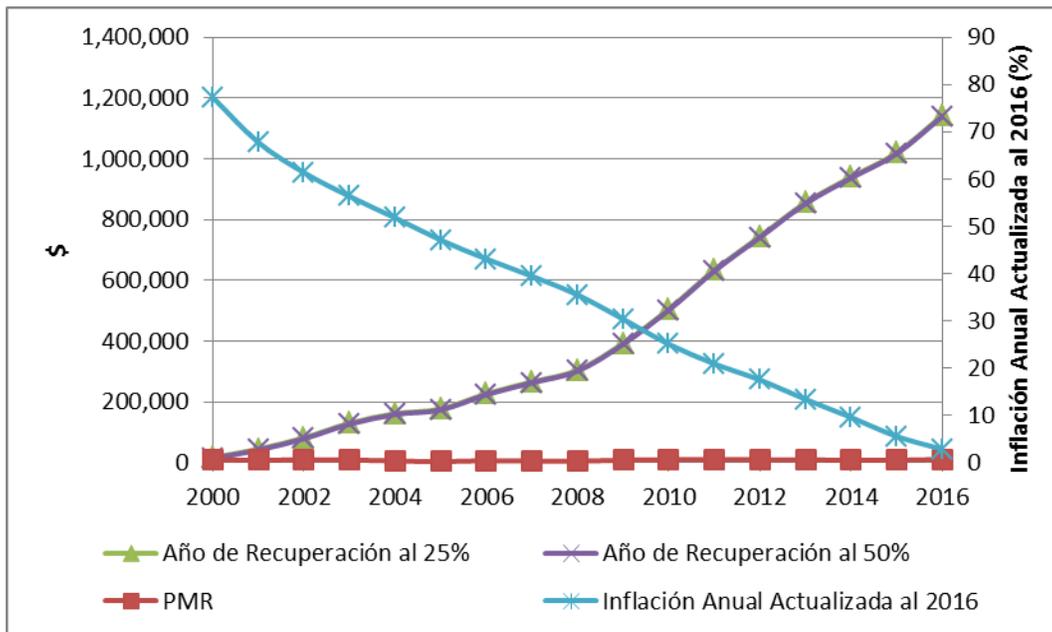


Figura 42. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 28, Ejido Chihuahua, José García Junior

Cuadro 79. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
2000	0.0951	0.7725	31,905.00	411.13	75.2	30,900.63	-175.37	-3,277.24
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-8,903.65
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-12,838.69
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-15,070.82
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-13,695.49
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-11,211.84
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-3,300.38
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	8,698.57
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	26,598.05
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	36,552.25
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	42,051.86
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	57,283.22
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	78,334.47
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	95,706.19
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	116,429.88
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	129,412.58
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	141,020.28
			448,983.60			579,012.75		
							TIR	0.29
							RBC	1.29
							VAN	732,087.34

Cuadro 80. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	31,905.00	411.13	75.2	30,900.63	-175.37	-6,379.12
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-12,005.53
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-15,940.56
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-18,172.70
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-16,797.36
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-14,313.71
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-6,402.25
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	5,596.69
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	23,496.17
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	33,450.37
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	38,949.99
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	54,181.34
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	75,232.60
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	92,604.32
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	113,328.00
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	126,310.71
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	137,918.40
			448,983.60			579,012.75		

TIR	0.25
RBC	1.29
VAN	701,068.59

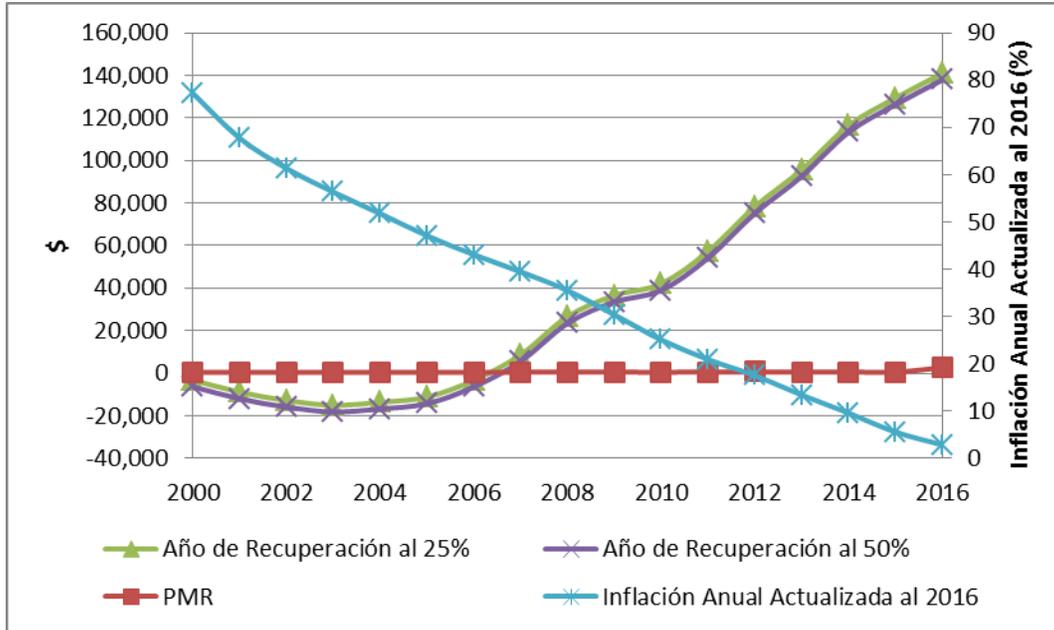


Figura 43. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 40 y 41, Ejido Jalapa, José Casas

Cuadro 81. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-5214.4	
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	4,739.80
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	10,239.42
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	25,470.77
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	46,522.03
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	63,893.75
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	84,617.43
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	97,600.13
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	109,207.83
			200,671.80			308,462.03		
							TIR	1.87
							RBC	1.54
							VAN	442,291.16

Cuadro 82. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-10428.8	
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	-474.60
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	5,025.02
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	20,256.37
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	41,307.63
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	58,679.35
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	79,403.03
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	92,385.73
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	103,993.43
			200,671.80			308,462.03		
							TIR	1.01
							RBC	1.54
							VAN	401,050.56

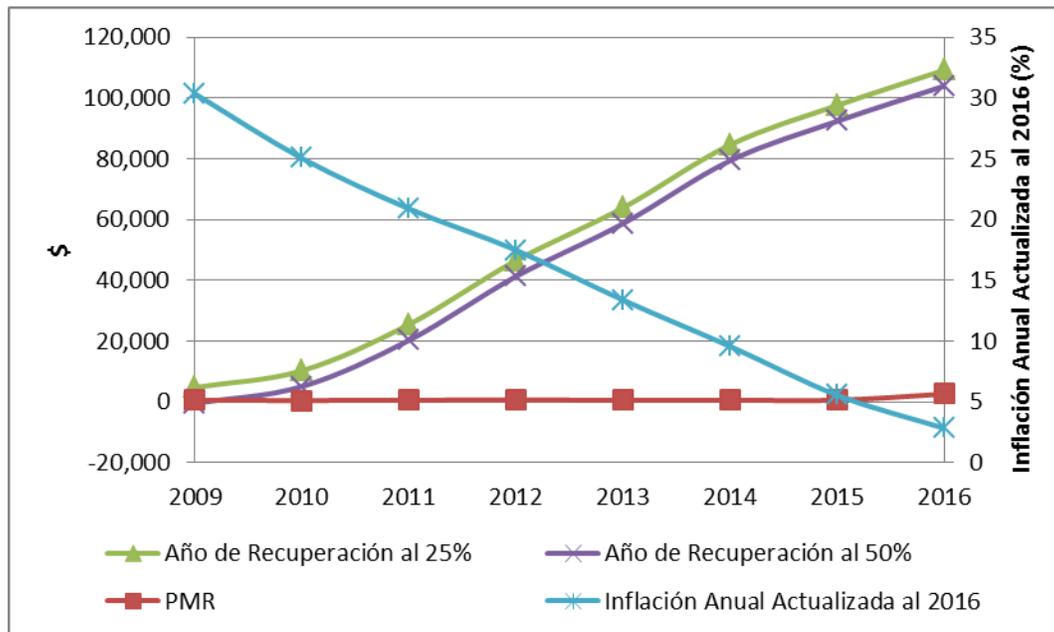


Figura 44. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 51, Ejido Chihuahua, José García

Cuadro 83. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
2000	0.0951	0.7725	31,905.00	411.13	75.2	30,900.63	-175.37	-3,277.24
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-8,903.65
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-12,838.69
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-15,070.82
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-13,695.49
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-11,211.84
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-3,300.38
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	8,698.57
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	26,598.05
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	36,552.25
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	42,051.86
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	57,283.22
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	78,334.47
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	95,706.19
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	116,429.88
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	129,412.58
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	141,020.28
			448,983.60			579,012.75		
							TIR	0.29
							RBC	1.29
							VAN	732,087.34

Cuadro 84. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	31,905.00	411.13	75.2	30,900.63	-175.37	-6,379.12
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-12,005.53
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-15,940.56
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-18,172.70
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-16,797.36
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-14,313.71
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-6,402.25
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	5,596.69
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	23,496.17
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	33,450.37
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	38,949.99
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	54,181.34
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	75,232.60
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	92,604.32
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	113,328.00
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	126,310.71
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	137,918.40
			448,983.60			579,012.75		

TIR	0.25
RBC	1.29
VAN	701,068.59

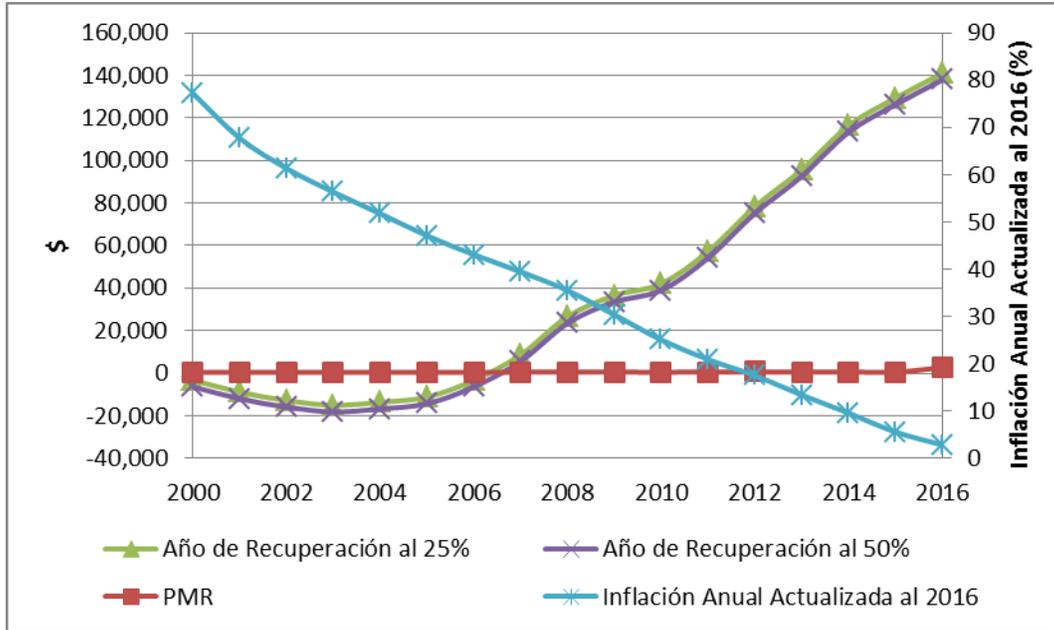


Figura 45. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 65, Ejido Morelia, Ricardo González Zepeda

Cuadro 85. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3480.605	
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-9,107.02
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-13,042.05
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-15,274.19
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-13,898.85
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-11,415.20
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-3,503.74
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	8,495.20
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	26,394.68
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	36,348.88
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	41,848.50
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	57,079.85
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	78,131.11
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	95,502.83
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	116,226.51
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	129,209.22
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	140,816.92
			417,078.60			548,112.12		

TIR	0.31
RBC	1.31
VAN	730,053.70

Cuadro 86. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6961.21	
2001	0.0639	0.6774	30,193.20	335.56	70.7	23,737.79	-5,626.41	-12,587.62
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-16,522.66
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-18,754.79
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-17,379.46
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-14,895.81
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-6,984.35
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	5,014.60
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	22,914.08
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	32,868.28
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	38,367.90
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	53,599.25
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	74,650.50
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	92,022.22
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	112,745.91
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	125,728.61
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	137,336.31
			417,078.60			548,112.12		

TIR	0.26
RBC	1.31
VAN	695,247.65

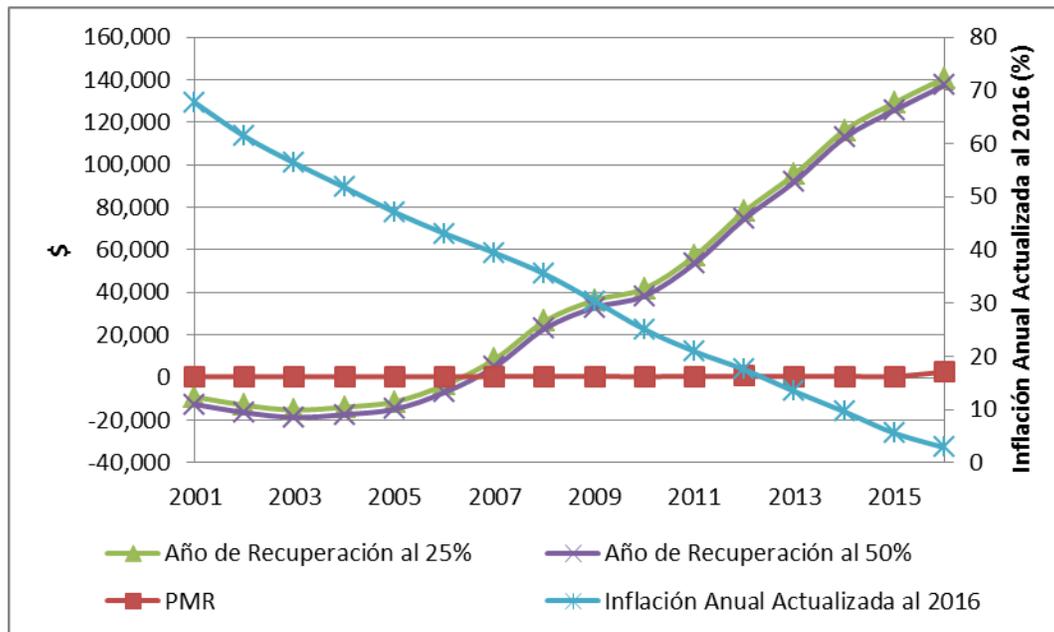


Figura 46. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 67, Ejido Morelia, Salvador Madrigal Navarro

Cuadro 87. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	4.5	10,329.24	774.41	-2,327.47
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.8	10,392.90	989.26	-1,338.21
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	5.0	10,487.75	1,070.22	-267.99
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.8	10,131.04	825.81	557.82
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.1	13,977.31	2,999.99	3,557.81
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	4.9	11,531.07	-989.20	2,568.61
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.5	12,591.04	-1,421.36	1,147.24
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.0	18,407.40	2,963.42	4,110.67
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.3	32,147.47	16,718.87	20,829.53
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.5	26,003.25	11,189.05	32,018.59
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.8	18,750.92	4,573.92	36,592.51
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.2	26,822.63	8,309.23	44,901.74
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.5	27,290.86	7,560.86	52,462.60
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	5.8	23,753.92	219.70	52,682.30
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	5.5	21,711.44	-593.15	52,089.15
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	5.8	25,876.84	1,376.24	53,465.39
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.1	23,283.68	-564.12	52,901.27
			281,578.62			323,488.77		

TIR	0.45
RBC	1.15
VAN	409,885.23

Cuadro 88. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	4.5	10,329.24	774.41	-5,429.34
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.8	10,392.90	989.26	-4,440.08
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	5.0	10,487.75	1,070.22	-3,369.87
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.8	10,131.04	825.81	-2,544.05
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.1	13,977.31	2,999.99	455.93
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	4.9	11,531.07	-989.20	-533.27
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.5	12,591.04	-1,421.36	-1,954.63
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.0	18,407.40	2,963.42	1,008.79
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.3	32,147.47	16,718.87	17,727.66
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.5	26,003.25	11,189.05	28,916.71
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.8	18,750.92	4,573.92	33,490.64
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.2	26,822.63	8,309.23	41,799.86
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.5	27,290.86	7,560.86	49,360.73
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	5.8	23,753.92	219.70	49,580.43
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	5.5	21,711.44	-593.15	48,987.27
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	5.8	25,876.84	1,376.24	50,363.51
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.1	23,283.68	-564.12	49,799.40
			281,578.62			323,488.77		

TIR	0.29
RBC	1.15
VAN	371,035.00

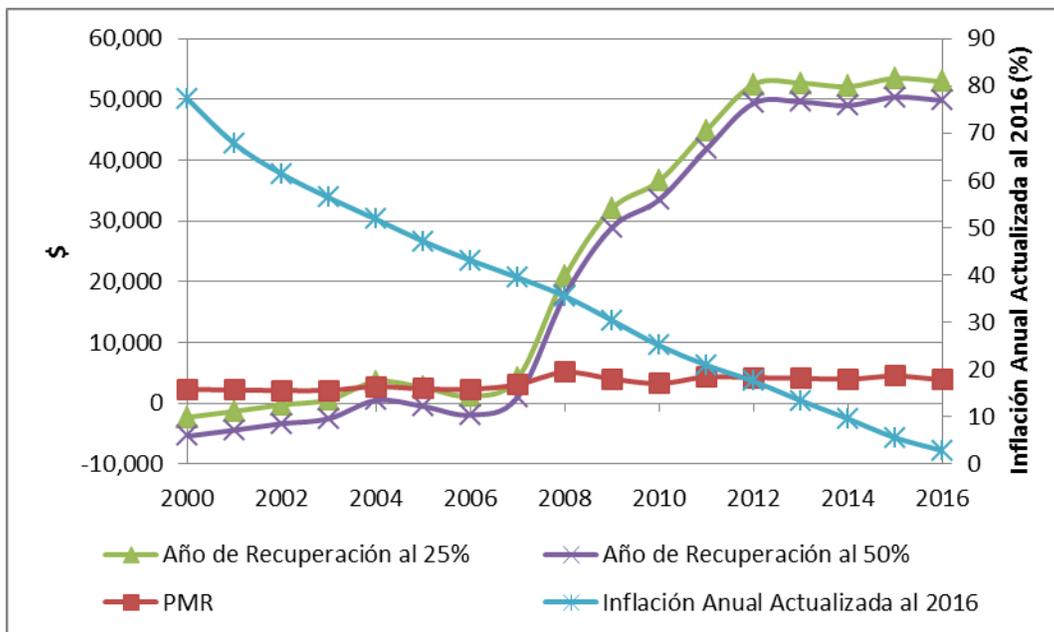


Figura 47. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 17, Parcela 67, Ejido Morelia, Salvador Madrigal Navarro

Cuadro 89. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	1.0	8,608.32	-5,629.99	-8,731.87
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	2.0	16,627.40	2,526.86	-6,205.00
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	4.0	34,338.51	20,161.31	13,956.31
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	8.0	69,292.65	55,007.07	68,963.38
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	8.5	48,351.96	31,572.55	100,535.93
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	8.9	28,274.66	8,527.17	109,063.10
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	9.5	60,941.74	37,912.15	146,975.25
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	10.0	50,285.67	29,119.22	176,094.47
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	11.0	53,606.56	29,721.30	205,815.78
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	11.3	92,440.91	66,479.63	272,295.40
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	11.8	113,855.05	86,172.65	358,468.05
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	12.0	125,377.63	101,362.53	459,830.58
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	12.5	115,453.47	89,497.03	549,327.61
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	13.0	120,515.65	92,844.12	642,171.72
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	13.9	102,579.03	73,746.63	715,918.36
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	14.5	112,488.28	77,122.34	793,040.70
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	15.8	168,412.52	133,366.60	926,407.29
			406,033.85			1,321,450.02		

TIR	1.21
RBC	3.25
VAN	5,538,863.93

Cuadro 90. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	1.0	8,608.32	-5,629.99	-11,833.74
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	2.0	16,627.40	2,526.86	-9,306.88
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	4.0	34,338.51	20,161.31	10,854.44
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	8.0	69,292.65	55,007.07	65,861.51
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	8.5	48,351.96	31,572.55	97,434.06
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	8.9	28,274.66	8,527.17	105,961.22
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	9.5	60,941.74	37,912.15	143,873.38
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	10.0	50,285.67	29,119.22	172,992.60
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	11.0	53,606.56	29,721.30	202,713.90
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	11.3	92,440.91	66,479.63	269,193.53
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	11.8	113,855.05	86,172.65	355,366.18
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	12.0	125,377.63	101,362.53	456,728.70
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	12.5	115,453.47	89,497.03	546,225.73
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	13.0	120,515.65	92,844.12	639,069.85
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	13.9	102,579.03	73,746.63	712,816.48
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	14.5	112,488.28	77,122.34	789,938.82
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	15.8	168,412.52	133,366.60	923,305.42
			406,033.85			1,321,450.02		

TIR	0.96
RBC	3.25
VAN	5,492,335.81

Cuadro 92. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Alfalfa					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6857.375	
2002	0.0503	0.6135	29,043.00	355.63	68.3	24,278.96	-3,935.04	-10,792.41
2003	0.0456	0.5632	28,137.60	342.34	73.3	25,076.46	-2,232.14	-13,024.55
2004	0.0468	0.5176	27,316.80	364.22	76.5	27,863.14	1,375.34	-11,649.21
2005	0.0400	0.4708	26,474.40	367.70	76.5	28,129.05	2,483.65	-9,165.56
2006	0.0363	0.4308	25,754.40	429.24	76.5	32,836.86	7,911.46	-1,254.10
2007	0.0397	0.3945	25,101.00	474.13	76.5	36,270.95	11,998.95	10,744.84
2008	0.0512	0.3548	24,386.40	541.92	76.5	41,456.88	17,899.48	28,644.32
2009	0.0531	0.3036	23,464.80	521.44	62.5	32,590.00	9,954.20	38,598.52
2010	0.0416	0.2505	22,509.00	437.68	62.1	27,179.62	5,499.62	44,098.14
2011	0.0341	0.2089	21,760.20	551.26	65.6	36,162.55	15,231.35	59,329.49
2012	0.0411	0.1748	23,496.00	625.44	69.9	43,718.26	21,051.26	80,380.75
2013	0.0381	0.1337	24,941.40	511.14	81.2	41,484.12	17,371.72	97,752.47
2014	0.0402	0.0956	24,103.20	564.73	77.9	43,997.88	20,723.68	118,476.15
2015	0.0272	0.0554	29,551.20	536.74	77.7	41,704.91	12,982.71	131,458.86
2016	0.0282	0.0282	30,846.00	2,593.44	16.1	41,624.70	11,607.70	143,066.56
			386,885.40			524,374.33		

TIR	0.35
RBC	1.36
VAN	752,550.12

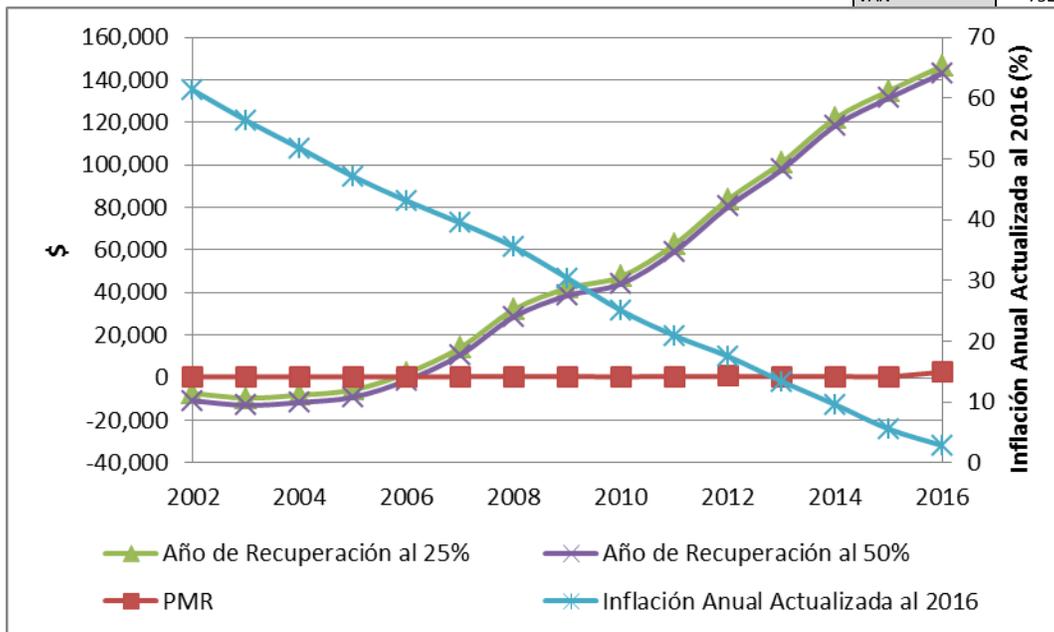


Figura 49. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

 <p>SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p>	<p>Identificación de zonas con drenaje agrícola y valoración general de su impacto en la producción</p>	 <p>INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA</p>
<p>Página 87 de 94</p>	<p>Jiutepec, Morelos, Diciembre 2017</p>	<p>Clave: F.C0.2.04.01</p>

Módulo 18, Parcela S/N, José Solorio Garcilazo

Cuadro 93. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016					
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-4173.4	
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.1	11,236.66	259.34	-3,914.06
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	4.8	11,295.74	-1,224.53	-5,138.59
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.0	11,446.40	-2,566.00	-7,704.59
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.1	15,646.29	202.31	-7,502.28
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.7	29,085.81	13,657.21	6,154.92
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	5.3	21,202.65	6,388.45	12,543.38
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.0	16,164.59	1,987.59	14,530.97
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.6	24,226.89	5,713.49	20,244.45
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.8	24,351.85	4,621.85	24,866.30
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	25,905.10
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.3	24,869.47	2,564.87	28,469.98
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.5	28,999.91	4,499.31	32,969.28
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	35,077.06
			240,581.38			269,054.85		
							TIR	0.34
							RBC	1.12
							VAN	200,761.45

Cuadro 94. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC					
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-8346.8	
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	4.1	11,236.66	259.34	-8,087.46
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	4.8	11,295.74	-1,224.53	-9,311.99
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.0	11,446.40	-2,566.00	-11,877.99
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	5.1	15,646.29	202.31	-11,675.68
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.7	29,085.81	13,657.21	1,981.52
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	5.3	21,202.65	6,388.45	8,369.98
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	5.0	16,164.59	1,987.59	10,357.57
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	5.6	24,226.89	5,713.49	16,071.05
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	5.8	24,351.85	4,621.85	20,692.90
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.0	24,573.02	1,038.80	21,731.70
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.3	24,869.47	2,564.87	24,296.58
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.5	28,999.91	4,499.31	28,795.88
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	30,903.66
			240,581.38			269,054.85		
							TIR	0.22
							RBC	1.12
							VAN	163,200.85

Cuadro 96. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	4.0	9,181.55	-373.29	-6,577.04
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	5.0	10,825.94	1,422.30	-5,154.74
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.8	10,068.24	650.71	-4,504.03
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	4.5	9,497.85	192.62	-4,311.41
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.0	13,703.25	2,725.92	-1,585.49
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	5.2	12,237.06	-283.22	-1,868.71
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.8	13,277.82	-734.58	-2,603.28
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.0	18,407.40	2,963.42	360.14
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.4	32,657.75	17,229.15	17,589.28
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.8	27,203.40	12,389.20	29,978.49
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	7.2	23,277.01	9,100.01	39,078.50
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	7.0	30,283.61	11,770.21	50,848.71
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	7.0	29,390.16	9,660.16	60,508.87
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	63,595.42
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.0	27,632.74	5,328.15	68,923.57
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	6.8	30,338.36	5,837.76	74,761.33
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.0	26,718.98	2,871.18	77,632.51
			281,578.62			351,321.88		

TIR	0.29
RBC	1.25
VAN	483,276.81

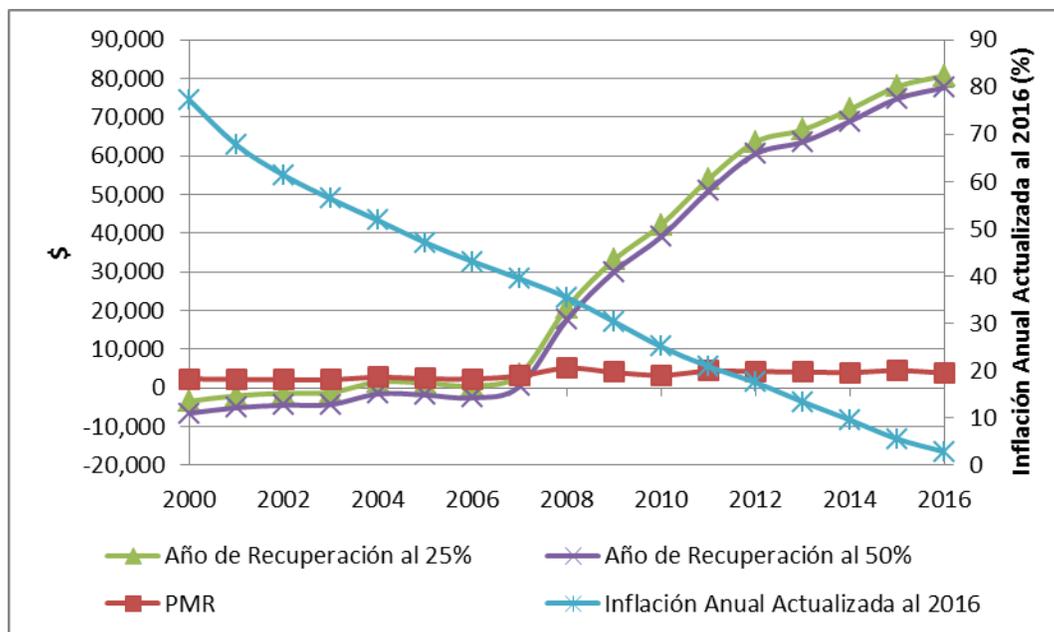


Figura 51. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 18, Parcela 7, Colonia Colorado 7, Tomas Viveros

Cuadro 97. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	4.5	10,329.24	774.41	-2,327.47
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.5	9,743.35	339.70	-1,987.77
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.5	9,438.98	21.44	-1,966.32
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.0	10,553.16	1,247.94	-718.38
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.0	13,703.25	2,725.92	2,007.54
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.0	14,119.68	1,599.41	3,606.94
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.5	14,880.32	867.92	4,474.86
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.2	19,020.98	3,577.00	8,051.86
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.8	29,596.08	14,167.48	22,219.35
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.0	24,003.00	9,188.80	31,408.15
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.5	21,013.96	6,836.96	38,245.12
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.1	26,390.00	7,876.60	46,121.72
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.0	25,191.57	5,461.57	51,583.28
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	54,669.84
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.8	26,843.23	4,538.64	59,208.48
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	7.0	31,230.67	6,730.07	65,938.55
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.0	26,718.98	2,871.18	68,809.73
			281,578.62			339,397.22		

TIR	0.43
RBC	1.21
VAN	456,345.42

Cuadro 98. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	4.5	10,329.24	774.41	-5,429.34
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.5	9,743.35	339.70	-5,089.64
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	4.5	9,438.98	21.44	-5,068.20
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.0	10,553.16	1,247.94	-3,820.26
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	5.0	13,703.25	2,725.92	-1,094.34
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.0	14,119.68	1,599.41	505.07
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	6.5	14,880.32	867.92	1,372.99
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.2	19,020.98	3,577.00	4,949.99
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	5.8	29,596.08	14,167.48	19,117.47
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	6.0	24,003.00	9,188.80	28,306.28
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.5	21,013.96	6,836.96	35,143.24
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.1	26,390.00	7,876.60	43,019.84
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.0	25,191.57	5,461.57	48,481.41
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	51,567.96
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	6.8	26,843.23	4,538.64	56,106.60
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	7.0	31,230.67	6,730.07	62,836.67
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	7.0	26,718.98	2,871.18	65,707.85
			281,578.62			339,397.22		

TIR	0.30
RBC	1.21
VAN	417,115.38

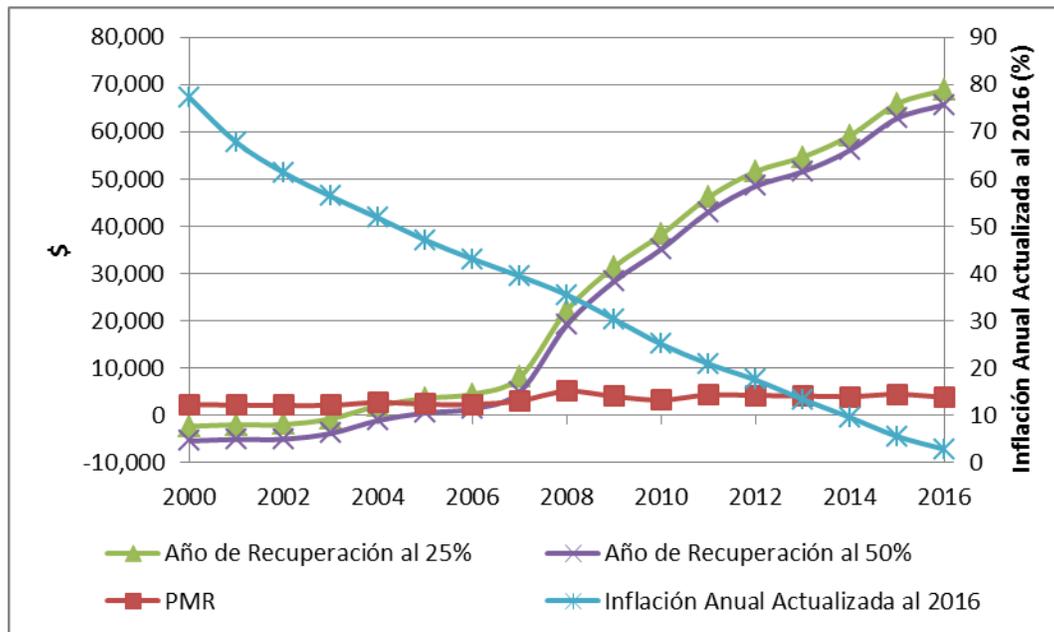


Figura 52. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 18, Parcela 21, Colonia Colorado 7, Humberto Hernández

Cuadro 99. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.5	8,033.86	-1,520.98	-4,622.86
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.5	9,743.35	339.70	-4,283.15
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	5.0	10,487.75	1,070.22	-3,212.93
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.5	11,608.48	2,303.25	-909.68
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	6.0	16,443.89	5,466.57	4,556.89
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.1	14,355.01	1,834.73	6,391.63
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.8	13,277.82	-734.58	5,657.05
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.5	19,941.35	4,497.37	10,154.42
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.3	32,147.47	16,718.87	26,873.29
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	5.8	23,202.90	8,388.70	35,261.99
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.1	19,720.80	5,543.80	40,805.79
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.5	28,120.49	9,607.09	50,412.88
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.2	26,031.28	6,301.28	56,714.17
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	59,800.72
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.0	27,632.74	5,328.15	65,128.87
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	7.0	31,230.67	6,730.07	71,858.94
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	73,966.72
			281,578.62			344,554.21		

TIR	0.40
RBC	1.22
VAN	507,583.36

Cuadro 100. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Trigo					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-6203.75	
2000	0.0951	0.7725	10,383.84	2,295.39	3.5	8,033.86	-1,520.98	-7,724.73
2001	0.0639	0.6774	10,232.64	2,165.19	4.5	9,743.35	339.70	-7,385.03
2002	0.0503	0.6135	10,246.53	2,097.55	5.0	10,487.75	1,070.22	-6,314.81
2003	0.0456	0.5632	10,134.23	2,110.63	5.5	11,608.48	2,303.25	-4,011.56
2004	0.0468	0.5176	11,806.32	2,740.65	6.0	16,443.89	5,466.57	1,455.02
2005	0.0400	0.4708	13,349.27	2,353.28	6.1	14,355.01	1,834.73	3,289.75
2006	0.0363	0.4308	14,841.40	2,289.28	5.8	13,277.82	-734.58	2,555.17
2007	0.0397	0.3945	16,272.98	3,067.90	6.5	19,941.35	4,497.37	7,052.54
2008	0.0512	0.3548	16,257.60	5,102.77	6.3	32,147.47	16,718.87	23,771.41
2009	0.0531	0.3036	15,643.20	4,000.50	5.8	23,202.90	8,388.70	32,160.12
2010	0.0416	0.2505	15,006.00	3,232.92	6.1	19,720.80	5,543.80	37,703.91
2011	0.0341	0.2089	19,342.40	4,326.23	6.5	28,120.49	9,607.09	47,311.01
2012	0.0411	0.1748	20,559.00	4,198.59	6.2	26,031.28	6,301.28	53,612.29
2013	0.0381	0.1337	24,363.21	4,095.50	6.5	26,620.77	3,086.55	56,698.85
2014	0.0402	0.0956	23,133.59	3,947.53	7.0	27,632.74	5,328.15	62,026.99
2015	0.0272	0.0554	25,329.60	4,461.52	7.0	31,230.67	6,730.07	68,757.06
2016	0.0282	0.0282	24,676.80	3,817.00	6.8	25,955.58	2,107.78	70,864.84
			281,578.62			344,554.21		

TIR	0.30
RBC	1.22
VAN	467,258.98

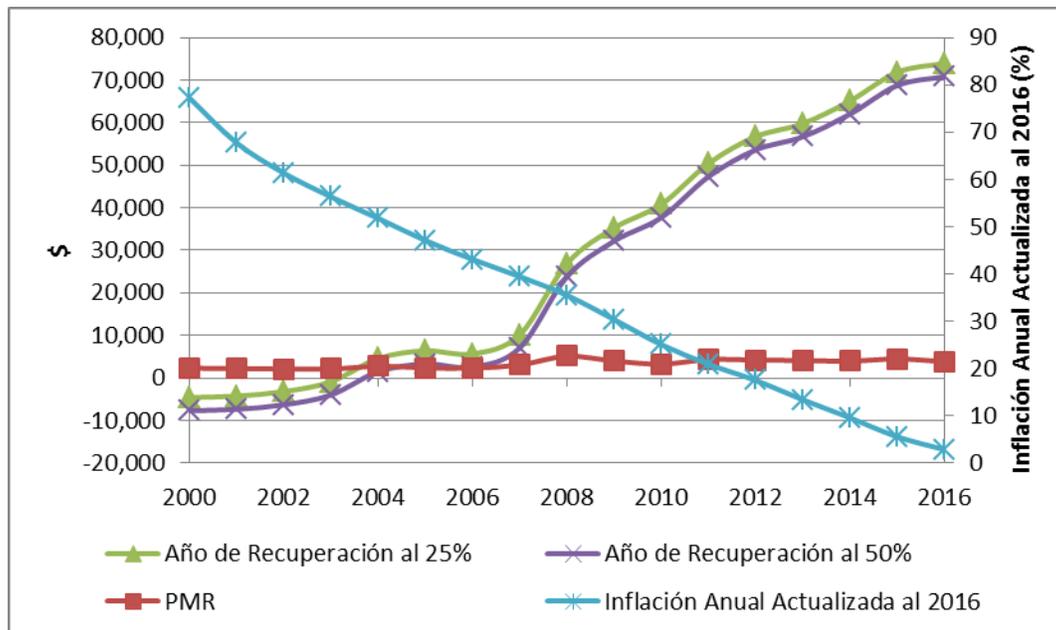


Figura 53. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%

Módulo 18, Parcela 25, Colonia Colorado 7, José Gallegos

Cuadro 101. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 25%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
							-3101.875	
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	4.5	38,737.46	24,499.14	21,397.27
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	5.8	48,219.45	34,118.92	55,516.18
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	6.1	52,366.22	38,189.03	93,705.21
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	7.0	60,631.07	46,345.49	140,050.70
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	7.5	42,663.49	25,884.08	165,934.78
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	8.0	25,415.42	5,667.93	171,602.72
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	9.0	57,734.28	34,704.69	206,307.41
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	11.0	55,314.24	34,147.79	240,455.20
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	12.0	58,479.89	34,594.63	275,049.82
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	15.0	122,709.17	96,747.89	371,797.71
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	16.0	154,379.73	126,697.33	498,495.04
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	17.0	177,618.31	153,603.21	652,098.24
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	16.5	152,398.58	126,442.14	778,540.38
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	17.0	157,597.39	129,925.86	908,466.24
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	17.8	131,360.20	102,527.80	1,010,994.04
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	18.0	139,640.63	104,274.69	1,115,268.72
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	18.5	197,191.88	162,145.95	1,277,414.68
			406,033.85			1,672,457.41		
								TIR 8.25
								RBC 4.12
								VAN 7,983,094.36

Cuadro 102. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión del productor (al 50%)

Año	IPC (Inflación anual)	f.a a 2016	Cultivo de Algodón					Año de recuperación
			Valores actualizados al 2016 con el IPC			Utilidad Bruta actualizada (\$/ha)	Utilidad Neta Actualizada (\$/ha)	
			Costo de producción (\$/ha)	Precio medio Rural (\$)	Rendimiento (ton/ha)			
								-6203.75
2000	0.0951	0.7725	15,067.31	8,608.32	4.5	38,737.46	24,499.14	18,295.39
2001	0.0639	0.6774	14,929.53	8,313.70	5.8	48,219.45	34,118.92	52,414.31
2002	0.0503	0.6135	15,006.20	8,584.63	6.1	52,366.22	38,189.03	90,603.34
2003	0.0456	0.5632	15,114.58	8,661.58	7.0	60,631.07	46,345.49	136,948.83
2004	0.0468	0.5176	17,608.41	5,688.47	7.5	42,663.49	25,884.08	162,832.91
2005	0.0400	0.4708	20,576.49	3,176.93	8.0	25,415.42	5,667.93	168,500.84
2006	0.0363	0.4308	23,858.59	6,414.92	9.0	57,734.28	34,704.69	203,205.53
2007	0.0397	0.3945	21,995.45	5,028.57	11.0	55,314.24	34,147.79	237,353.32
2008	0.0512	0.3548	24,714.26	4,873.32	12.0	58,479.89	34,594.63	271,947.95
2009	0.0531	0.3036	26,790.28	8,180.61	15.0	122,709.17	96,747.89	368,695.84
2010	0.0416	0.2505	28,511.40	9,648.73	16.0	154,379.73	126,697.33	495,393.16
2011	0.0341	0.2089	24,844.10	10,448.14	17.0	177,618.31	153,603.21	648,996.37
2012	0.0411	0.1748	26,785.44	9,236.28	16.5	152,398.58	126,442.14	775,438.51
2013	0.0381	0.1337	28,500.54	9,270.43	17.0	157,597.39	129,925.86	905,364.37
2014	0.0402	0.0956	29,661.40	7,379.79	17.8	131,360.20	102,527.80	1,007,892.16
2015	0.0272	0.0554	36,194.94	7,757.81	18.0	139,640.63	104,274.69	1,112,166.85
2016	0.0282	0.0282	35,874.93	10,659.02	18.5	197,191.88	162,145.95	1,274,312.80
			406,033.85			1,672,457.41		
								TIR 4.27
								RBC 4.12
								VAN 7,930,362.48

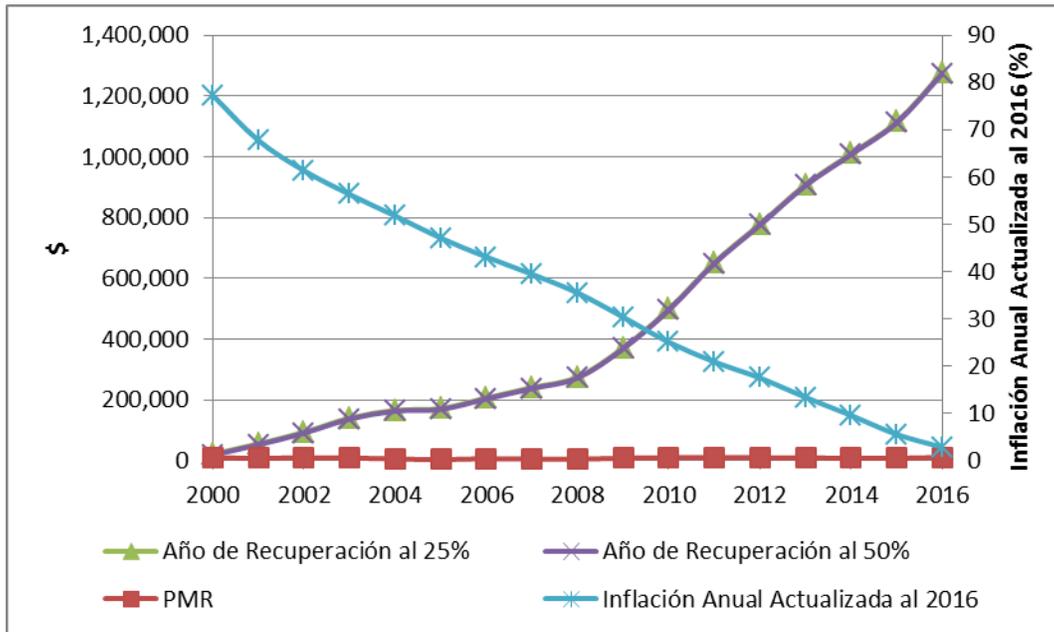


Figura 54. Indicadores de rentabilidad y recuperación de inversión al 25% y 50%