

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN SOCIAL

5.1 Cuantificación y valoración de beneficios

Los beneficios cuantificados y valorados son los siguientes:

- Excedentes netos agrícolas.
- Ahorro de costos de inversión y operación de la estación de bombeo El Capomal.

No se consideró valor de rescate de los equipos de bombeo de la estación El Capomal, a partir de las referencias de expertos. La vida útil de los mismos se estimó en 15 años.

Por falta de información no se cuantificaron y valoraron los beneficios siguientes:

- Incremento en productividad agrícola por evitar la salinización y sodificación de los suelos.
- Externalidad positiva por el uso de la infraestructura caminera del proyecto.

Para cuantificar y valorar el beneficio del proyecto por evitar la salinización, se requiere contar con estimaciones de la evolución de la salinización de las tierras en el horizonte de evaluación y los efectos en rendimientos de cultivos. No existen estudios especializados en la Gerencia de la CNA en Nayarit, por lo que se consideró el beneficio como intangible.

El beneficio social de contar con los caminos no se cuantificó y valoró debido a que se requiere contar con un estudio de origen y destino de los viajes para el área de influencia del proyecto. Además, se requiere determinar el costo generalizado de viaje (operación de vehículos y tiempo) de los usuarios actuales y con el proyecto para determinar los ahorros de costos. No existe información al respecto, quedando como beneficio intangible atribuible al proyecto.

5.1.1 Beneficios netos agrícolas

a) Excedentes agrícolas sin y con proyecto

Los excedentes agrícolas en la situación sin y con proyecto, se obtienen restando al valor de la producción los costos del cultivo.

En la situación sin proyecto, los costos de cultivo incluyen insumos comerciables (semilla, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas y materiales diversos), uso de maquinaria, uso de equipo de riego parcelario (valorado como renta), seguro agrícola, mano de obra (labores manuales y asistencia técnica) y flete de insumos y cosecha.

En la situación con proyecto los costos por utilización del sistema de riego parcelario se eliminan, ya que al nivelar los terrenos conduce el agua por gravedad.

El valor de la producción sin y con proyecto resulta de considerar los rendimientos de los cultivos en ambas situaciones y su precio medio rural ajustado a valor social.

En los cuadros 5.1 y 5.2 se presenta el cálculo de los excedentes agrícolas por hectárea en riego y humedad en la situación sin proyecto, respectivamente, mientras que en cuadro 5.3 muestra los excedentes en la situación con proyecto, que corresponden a riego exclusivamente.

El detalle de los costos privados y sus ajustes a valores sociales se presenta en Anexo XI.

Cuadro 5.1 Excedente agrícola por hectárea en riego para la situación sin proyecto (\$ de junio de 1997).

Cultivo	Costo de producción	Rend. (ton/ha)	Precio Medio R.	Ingresos	Excedente (\$/ha)
Frijol (BMF)	2,486	1.3	3,100	4,030	1,544
Tabaco (A-BSS)	11,132	2.1	8,900	18,690	7,558
Jitomate (BMF-A)	11,352	15.5	2,200	34,100	22,748
Sorgo grano (BMF)	3,134	5.0	1,600	8,000	4,866
Maíz (BMF)	3,012	4.0	1,500	6,000	2,988
Jícama (BMF)	7,463	36.0	450	16,200	8,737
Melón (BMF)	4,618	8.2	900	7,380	2,762
Chile verde (BMF)	7,169	12.0	1,600	19,200	12,031
Arroz (BMF)	3,359	4.2	1,500	6,300	2,941

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR Nayarit y Anexo XI.

Cuadro 5.2 Excedente agrícola por hectárea en humedad para la situación sin proyecto (\$ de junio de 1997).

Cultivo	Costo de producción	Rend. (ton/ha)	Precio Medio R.	Ingresos	Excedente (\$/ha)
Frijol (HMF)	1,978	1.2	3,100	3,720	1,742
Sorgo grano (HMF)	1,830	4.5	1,600	7,200	5,370
Maíz (HMF)	1,833	4.0	1,500	6,000	4,167

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR Nayarit y Anexo XI.

Cuadro 5.3 Excedente agrícola por hectárea en riego para la situación con proyecto (\$ de junio de 1997).

Cultivo	Costo de producción	Rend. (ton/ha)	Precio Medio R.	Ingresos	Excedente (\$/ha)
Frijol (BMF)	1,786	1.3	3,100	4,030	2,244
Tabaco (A-BSS)	9,632	2.1	8,900	18,690	9,058
Jitomate (BMF-A)	9,952	15.5	2,200	34,100	24,148
Sorgo grano (BMF)	2,084	5.0	1,600	8,000	5,916
Maíz (BMF)	2,312	4.0	1,500	6,000	3,688
Jícama (BMF)	6,413	36.0	450	16,200	9,787
Melón (BMF)	3,918	8.2	900	7,380	3,462
Chile verde (BMF)	5,069	12.0	1,600	19,200	14,131
Arroz (BMF)	3,359	4.2	1,500	6,300	2,941

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR Nayarit y Anexo XI.

b) Proyección de los excedentes agrícolas sin y con proyecto

La valoración de los beneficios netos de la producción agrícola por cada zona agrícola son el resultado de comparar las situaciones con y sin proyecto. En los cuadros 5.4 al 5.7 se presenta la proyección de dichos excedentes para 1988, 2000, 2005 y 2010, estabilizándose en el nivel de este último año para el periodo 2011-2027.

Los costos sociales de producción y el valor social de la producción social, para el periodo de 1998 al 2000, se presentan en los Anexos XII y XIII, respectivamente. Para la situación con proyecto, en los Anexos IV y XV se presenta las proyecciones de los costos sociales y el valor social, para el horizonte de evaluación mencionado.

Cuadro 5.4 Beneficio neto por excedentes agrícolas en la Zona I: El Yago (miles de \$ de junio de 1997)

Concepto	1998		2000		2005		2010-2027	
	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	OI	PV
Situación sin proyecto:								
Costos de producción	3,041	331	3,089	334	3,215	343	3,351	352
Valor de la producción	6,017	795	6,137	803	6,450	823	6,794	844
= Excedente agrícola	2,977	464	3,048	468	3,235	480	3,442	492
Situación con proyecto:								
Costos de producción	3,041	331	7,829	993	8,158	769	8,515	789
Valor de la producción	6,017	795	15,543	2,084	16,378	2,135	17,297	2,191
= Excedente agrícola	2,977	464	7,714	1,092	8,221	1,367	8,782	1,402
Beneficio neto (c/p-s/p)								
Excedente agrícola neto	-	-	4,666	623	4,985	886	5,339	910

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR y Anexos XII, XIII, XIV y XV.

Cuadro 5.5 Beneficio neto por excedentes agrícolas en la Zona II: Área de riego actual (miles de \$ de junio de 1997)

Concepto	1998		2000		2005		2010-2027	
	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	OI	PV
Situación sin proyecto:								
Costos de producción	35,844	2,774	36,256	2,802	37,315	2,873	38,420	2,945
Valor de la producción	63,801	6,923	64,589	6,993	66,626	7,169	68,766	7,350
= Excedente agrícola	27,960	4,149	28,335	4,191	29,311	4,297	30,346	4,405
Situación con proyecto:								
Costos de producción	35,844	2,774	37,330	6,987	38,434	7,163	39,584	7,342
Valor de la producción	63,801	6,923	77,310	15,720	79,788	16,116	82,395	16,520
= Excedente agrícola	27,960	4,149	39,981	8,733	41,355	8,953	42,811	9,178
Beneficio neto (c/p-s/p)								
Excedente agrícola neto	-	-	11,645	4,543	12,043	4,657	12,465	4,773

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR y Anexos XII, XIII, XIV y XV.

Cuadro 5.6 Beneficio neto por excedentes agrícolas en la Zona III: Área de baja salinidad (miles de \$ de junio de 1997)

Concepto	1998		2000		2005		2010-2027	
	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	OI	PV
Situación sin proyecto:								
Costos de producción	37,650	525	38,239	530	39,783	544	41,436	558
Valor de la producción	74,809	1,143	76,265	1,154	80,124	1,183	84,317	1,213
= Excedente agrícola	37,159	618	38,026	624	40,340	640	42,880	656
Situación con proyecto:								
Costos de producción	37,650	525	49,824	9,193	52,036	9,425	54,420	9,662
Valor de la producción	74,809	1,143	117,169	20,685	123,651	21,206	130,729	21,739
= Excedente agrícola	37,159	618	67,345	11,491	71,615	11,781	76,310	12,077
Beneficio neto (c/p-s/p)								
Excedente agríc. Neto	-	-	29,319	10,868	31,275	11,141	33,429	11,422

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR y Anexos XII, XIII, XIV y XV.

Cuadro 5.7 Beneficio neto por excedentes agrícolas en la Zona IV: Área alta salinidad (miles de \$ de junio de 1997)

Concepto	1998		2000		2005		2010-2027	
	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	OI	PV
Situación sin proyecto:								
Costos de producción	9,449	-	9,664	-	10,102	-	13,214	-
Valor de la producción	21,311	-	21,749	-	22,908	-	29,899	-
= Excedente agrícola	11,812	-	12,085	-	12,816	-	16,685	-
Situación con proyecto:								
Costos de producción	9,499	-	14,955	5,555	15,909	5,696	16,955	5,839
Valor de la producción	21,311	-	41,808	12,498	44,943	12,815	48,394	13,137
= Excedente agrícola	11,812	-	26,853	6,943	29,025	7,120	31,439	7,298
Beneficio neto (c/p-s/p)								
Excedente agríc. neto	-	-	14,769	6,943	16,209	7,120	14,754	7,298

Fuente: Elaborado con información de CNA y SAGAR y Anexos XII, XIII, XIV y XV.

c) Valor actual de los beneficios agrícolas

La valoración de los beneficios netos de la producción agrícola por cada zona agrícola es el resultado de comparar la situación sin y con proyecto. La tasa de incorporación de los agricultores a la nueva situación con proyecto será del 20% anual a partir del año 2000, primer año de operación del proyecto, de tal forma que en el año 2004 se incorpora la totalidad de los agricultores al proyecto de riego.

Considerando un horizonte de evaluación de 30 años (1998 al 2027), una tasa de descuento social de 18% para 1997 al 2000, 16% del año 2001 al 2005, 14% del 2006 al 2010 y 12% del 2011 al 2027, el valor actual de los beneficios netos agrícolas por zona se presentan en el cuadro 5.8.

Cuadro 5.8 Valor actual del beneficio neto agrícola por zona (\$ de junio de 1997)

Zona	Valor actual beneficio neto agrícola
I: El Yago	24'768,436
II: Área de riego actual	69'307,559
III: Área baja salinidad	177'478,810
IV: Área alta salinidad	90'664,460

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la CNA y SAGAR y Anexos XII, XIII, XIV y XV.

Tomando en cuenta los tamaños de proyecto planteados para la evaluación, el valor actual de los beneficios netos agrícolas se muestran en el cuadro 5.9.

Cuadro 5.9 Valor actual de los beneficios netos agrícolas por tamaño de proyecto (\$ de junio de 1997).

Tamaño	Valor actual beneficio neto agrícola
1 Zona I	24'768,436
2 Zonas I y II	94'075,995
3 Zonas I, II y III	271'554,805
4 Zonas I, II, III y IV	362'219,265
5 Zona II	69'307,559
6 Zonas II y III	246'786,369
7 Zonas II, III y IV	337'450,829

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la CNA y SAGAR y Cuadro 5.8.

5.1.2 Beneficios por ahorro en costos de bombeo El Capomal

El proyecto propuesto por la CNA contempla eliminar la estación de rebombeo El Capomal, con lo que se evitan las reinversiones que se efectuarían en la situación sin proyecto y ahorrarse los costos de operación y mantenimiento respectivos. En el cuadro 5.10 se presentan los montos de las inversiones, mismos que se estima ocurren al final del año agrícola o en el periodo P-V.

Cuadro 5.10 Costos por reposición de equipo de bombeo en estación El Capomal (miles de \$ de junio de 1997)

Equipo	Años de reposición	Valor del equipo
Bombas	2000, 2015 y 2027	1,060
Transformador	2000, 2015 y 2027	200
Arrancadores	2000, 2015 y 2027	480

Fuente: Elaborado con información de Dirección de la Unidad de Operación de la planta de Bombeo El Capomal.

La vida útil del equipo de bombeo, transformadores y arrancadores es de 15 años. La estación de bombeo actual tiene 12 años de operación por lo que se requiere reponer el equipo en el año 2000. Se consideró en la evaluación que no existe valor de rescate de tales equipos.

Por otro lado, la Dirección de la Unidad de Bombeo El Capomal manifiesta que la estación tiene costos de operación de \$ 176,200 anuales por concepto de electricidad y de \$ 31,800 por lubricantes. Dichos costos se distribuyen en dos ciclos de operación, OI y PV, correspondiendo un monto semestral de \$ 104 mil pesos que se ahorran los productores en la situación con proyecto.

Los costos de reposición de equipos y operación de los equipos a valor actual, tomando en cuenta la tasa social de descuento proporcionada por el CEPEP ya mencionada según periodos, son de \$ 2'318,907. Dicho monto sólo se presenta para los tamaños 1, 2, 3 y 4, que corresponden a la construcción de la zona de riego planteada con las especificaciones técnicas de la CNA.

Para los tamaños 5, 6 y 7 se requiere que opere una estación de rebombeo similar, estimando se trasladarán los equipos, para posibilitar el riego en las Zonas II, III y IV, por lo que no se presentará el beneficio mencionado.

5.1.3 Beneficios netos según tamaño de proyecto

Los beneficios por producción agrícola y por ahorro de costos de bombeo que se obtendrán con el proyecto, en valores actuales para cada tamaño, se muestran en el cuadro 5.11.

Cuadro 5.11 Valor actual de los beneficios netos sociales por tamaño (\$ pesos de junio de 1997).

Tamaño	Beneficio netos
1 Zona I	27'087,343
2 Zonas I y II	96'394,902
3 Zonas I, II y III	273'873,712
4 Zonas I, II, III y IV	364'538,172
5 Zona II	69'307,559
6 Zonas II y III	246'786,369
7 Zonas II, III y IV	337'450,829

Fuente: Elaboración propia con información de cuadros 5.9 y 5.10 y antecedentes mencionados.

5.2 Cuantificación y valoración de costos

5.2.1 Costos de inversión

Los costos de inversión privada los proporcionó la CNA. Los valores corresponden a 1994, por lo que se actualizaron a junio de 1997, tomando en cuenta factores de escalamiento proporcionados por la misma CNA. Los conceptos que incluye la inversión y su monto en precios privados se presenta en el cuadro 5.12 y su desglose en el Anexo XVI.

Cuadro 5.12 Costos de inversión privados de la zona de riego margen derecha del río Santiago, Nayarit (\$ de junio de 1996)

Obra	Valor privado	Valor social
Obra de toma	5'540,749	4'914,339
Zona de riego El Yago	22'620,355	22'224,989
Canal principal	79'376,329	77'773,467
Canales de distribución	115'065,354	112'497,639
Dren Valle Morelos y Yago	16'267,806	15'994,835
Dren Villa Juárez	18'382,830	17'729,804
Obras de defensa	26'259,201	25'208,833
Indemnizaciones	5'678,109	5'678,109
Nivelación	60'310,408	57'856,537
Total	349'501,141	339'878,552

Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia en Nayarit y Anexo XI.

A partir del proyecto original presentado por la CNA, el CEPEP con apoyo de la misma, realizó los ajustes pertinentes para obtener los niveles de inversión social por tamaño de proyecto.

Para las obras de canales de distribución, drenes e indemnizaciones, se obtuvo la inversión social por kilómetro, mientras que para la nivelación de las tierras por hectárea. Los resultados a que se llegó se presentan en el cuadro 5.13.

Cuadro 5.13 Inversión social por zona¹ (miles de \$ de junio 1997)

Obra	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV
Canales				
Longitud (kms)	20		87	39
Monto	8,567		87,123	39,033
Drenes				
Longitud (kms)	10.2	29	84	30
Monto	2,247	6,298	18,526	6,654
Nivelación				
Superficie (has)		4658	6,295	3,692
Monto		18,402	24,869	14,586
Indemnizaciones				
Longitud (kms)	50.2	29	259	108
Monto	640	364	3,294	1,381

Fuente: Elaborado con información de la CNA y Anexo XI.

Respecto a la obra de toma y el canal principal, sus dimensiones dependen del tamaño de proyecto. En el cuadro 5.14 se presentan los montos de inversión para los dos conceptos anteriores y los presentados en el cuadro 5.13.

Cuadro 5.14 Costos de inversión social según tamaño de proyecto (miles de \$ de junio de 1997).

Concepto	Tamaño de proyecto						
	1	2	3	4	5	6	7
Toma	2,727	3,448	4,761	4,914	3,274	4,249	4,821
Canal ppal.	22,164	50,048	70,706	77,773	46,352	66,636	74,143
C. distrib.	8,567	8,567	95,690	134,723		87,123	126,156
Drenes	2,247	8,545	27,071	33,725	6,298	24,824	31,477
Nivelación		18,402	43,271	57,857	18,402	43,271	57,857
Indemniz.	640	1,004	4,298	5,678	364	3,658	5,039
Total	36,344	90,014	254,796	314,669	74,690	229,761	299,492

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por CNA. Detalle en Anexo XVII.

No se incluyó el renglón de obras de defensa en ninguno de los tamaños, debido a que no forma parte de los costos pertinentes del proyecto, pues corresponden a un proyecto independiente.

Los costos del cuadro 5.14 fueron distribuidos en cuatro periodos semestrales de ejecución del proyecto a partir de 1998 y tomando en cuenta la tasa de descuento social de 18% (para los años de 1998 al 2000), el valor actual de la inversión que resultó se muestra en el cuadro 5.15.

Cuadro 5.15 Valor actual de la inversión según tamaños de proyecto (\$ de junio de 1997).

Tamaño	Valor actual de la inversión
1 Zona I	32'239,130
2 Zonas I y II	79'846,242
3 Zonas I, II y III	218'032,160
4 Zonas I, II, III y IV	279'125,914
5 Zona II	66'253,294
6 Zonas II y III	203'808,342
7 Zonas II, III y IV	265'663,048

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por CNA y el Anexo XVII.

5.2.2 Costos de operación y mantenimiento

El valor actual de los costos de operación y mantenimiento para cada tamaño de proyecto en el horizonte de evaluación, tomando en cuenta las tasas sociales por periodo proporcionadas por el CEPEP mencionadas, se presentan en el cuadro 5.16

Cuadro 5.16 Valor actual de costos de operación según tamaños de proyecto (\$ de junio de 1997).

Tamaño	Valor actual costos de operación
1 Zona I	5'727,463
2 Zonas I y II	14'185,135
3 Zonas I, II y III	38'743,643
4 Zonas I, II, III y IV	49'588,293
5 Zona II	11'770,271
6 Zonas II y III	36'207,701
7 Zonas II, III y IV	47'196,539

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por CNA. Detalle en Anexo XVII.

5.3 Rentabilidad social

Para obtener el VANS por tamaño de proyecto, el horizonte de evaluación fue de 30 años, de 1998 al 2027. La tasa de descuento social utilizada fue de 18% para 1998 al 2000, 16% del año 2001 al 2005, 14% del 2006 al 2010 y 12% del 2011 al 2027.

En la situación sin proyecto se realizan inversiones por \$ 2.2 millones en la Zona II con infraestructura de riego, que corresponden a la puesta en operación de canales y drenes existentes que se encuentran azolvados o no conectados a la infraestructura. Por tal motivo, para el tamaño 1 no aparece como costo en la situación sin proyecto y para los demás tamaños deberá descontarse a la inversión actualizada.

Tomando en cuenta los beneficios y costos valorados para cada tamaño, el cuadro 5.17 muestra el VANS.

Cuadro 5.17 Valor actual neto social (VANS) por tamaño de proyecto (\$ de junio de 1997)

Tamaño	Valor Actual Neto Social (VANS)
1 Zona I	(10'879,251)
2 Zonas I y II	4'563,524
3 Zonas I, II y III	19'306,910
4 Zonas I, II, III y IV	38'023,964
5 Zona II	(6'516,007)
6 Zonas II y III	8'970,326
7 Zonas II, III y IV	26'791,242

Fuente: Elaborado con información de cuadros 5.11, 5.15 y 5.16.

Como se observa en el cuadro 5.17, el tamaño que maximiza la rentabilidad social es el tamaño 4, que corresponde al proyecto propuesto por la CNA.

Los flujos efectivo sociales para la evaluación de cada tamaño de proyecto se encuentran en el Anexo XVIII para mayores referencias.