

Por otra parte, cabe mencionar que en 1993 se expidió la norma oficial mexicana NOM-CCA-033 ECOL/1993, la cual establece las condiciones bacteriológicas para el uso de aguas residuales de origen urbano y municipal, en el riego de hortalizas y productos

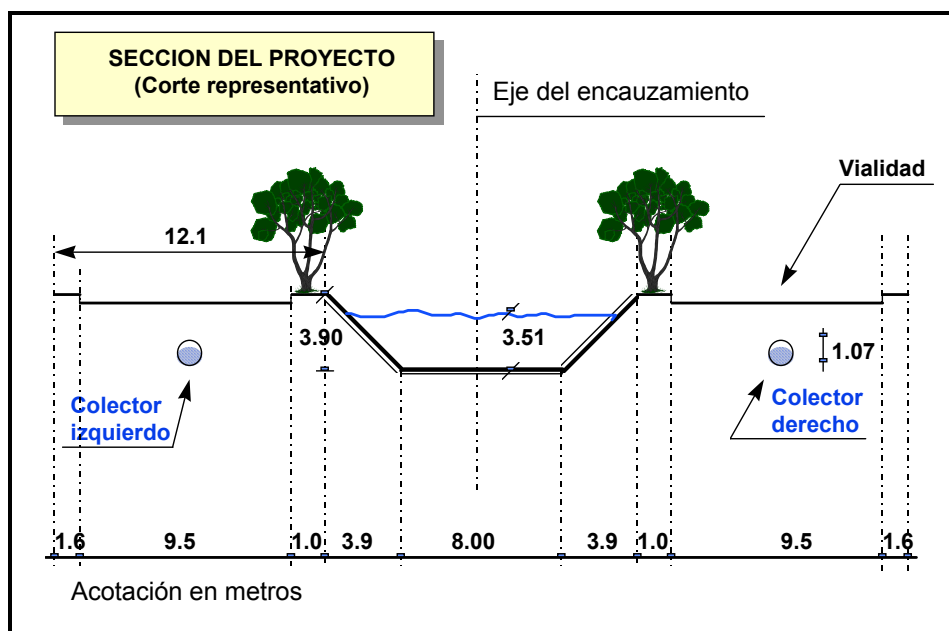
hortifrutícolas. En el Cuadro No. 3.1 se muestra el tipo de cultivos que se pueden regar con diferentes calidades de agua.

**Cuadro 3.1** Tipos de agua para riego de productos agrícolas.  
NOM-CCA-033-ECOL/1993

Tipo	Contenido de contaminantes	Utilización y/o cultivo permitido
1	Menos de 1000 coliformes totales/ml.	Libre cultivo
2	De 1 a 1000 coliformes fecales/100ml.	Ajo, pepino, jitomate, verde (o de cáscara), jícama, melón, sandía.
3	De 1001 a 100,000 coliformes fecales/100ml	Melón y sandía, siempre y cuando se utilice riego por surco.
4	Más de 100,000 coliformes fecales/100ml.	Todas las hortalizas y productos hortifrutícolas están prohibidos.

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA).

En la figura No. 3.1 se muestra una sección del proyecto donde se ilustran los dos colectores marginales, el eje del encauzamiento y las futuras vialidades laterales (no consideradas en el presente estudio).



**Figura 3.1** Sección del Proyecto (Corte representativo)

### 3.2 Situación con proyecto (identificación de beneficios sociales)

Tal como se mencionó en el primer capítulo, en este estudio se aplicará el principio de la separabilidad del proyectos. Así, se espera que al ejecutar

por separado cada una de las dos acciones del proyecto (definidas previamente) suceda lo siguiente:

a) Encauzamiento del río y colectores marginales de aguas residuales

Al llevarse a cabo las obras de encauzamiento se mejoraría considerablemente la velocidad de circulación de las aguas residuales; además, una vez contruidos los colectores marginales se separarían las aguas residuales del cauce del río. Con lo anterior, se espera que las personas que habitan en los predios ubicados en ambas márgenes del río, tengan los siguientes beneficios sociales:

- i) Ya no percibirán los olores desagradables de las aguas residuales.
- ii) Se mejorará significativamente el paisaje o imagen urbana que actualmente tienen a la vista.
- iii) Se eliminará el problema con la fauna nociva que actualmente se produce por el paso y el estancamiento de las aguas residuales.
- iv) Las inundaciones que prevalecían en la situación sin proyecto desaparecerán (en temporada de lluvias cuando se presentaban desbordamientos del río), y por consiguiente los costos en que incurre la población por ello.
- v) Se recuperarán aproximadamente 15.5 hectáreas de terrenos que en la situación sin proyecto no tienen ningún uso debido a que son fangosos e intransitables. Con el proyecto, esta superficie podrá tener los siguientes usos:
  - Habitacional
  - Comercial
  - Recreativo, como la construcción de parques, jardines o áreas deportivas
- vi) Se reducirá la ocurrencia y el costo por el tratamiento de las enfermedades respiratorias y gastrointestinales, ocasionadas por el medio físico del río contaminado.

Por otra parte, los beneficios sociales identificados en los incisos i, ii y iii son de difícil valoración, sin embargo se utilizará como una aproximación el incremento en el valor comercial de los predios. Así,

en términos monetarios, el beneficio que obtendría la sociedad sería igual a la plusvalía de los terrenos.

b) Planta de tratamiento de aguas residuales

Con la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales<sup>11</sup>, los agricultores de las localidades de Petaquillas y Tepechicotlán, dispondrán de un agua de mejor calidad (tipo 2) con la que podrán sembrar cultivos más rentables que los que cultivan en la situación sin proyecto. Además, se espera que cuenten con una mayor cantidad de agua, ya que parte de esta (en la situación sin proyecto) se “pierde” en el recorrido que realiza hasta llegar a sus localidades; con ello, estos agricultores también podrán irrigar una mayor superficie agrícola.

De acuerdo a estimaciones realizadas por la Subdelegación Agrícola de la SAGAR, en el cuadro No. 3.1 se muestran los tipos de cultivo que se sembrarían en la situación con proyecto en cada una de las localidades del área de influencia.

**Cuadro 3.1** Cultivos agrícolas por riego en la situación con proyecto

Localidad	Tipo de cultivo (Hectáreas)				Total
	Maíz	Sorgo forrajero	Jitomate	Sandía	
Chilpancingo	10	15	20	-	45
Petaquillas	30	20	40	-	90
Tepechicotlán	120	25	100	20	265
Subtotal	160	60	160	20	400

Fuente: Estimaciones realizadas por la subdelegación agrícola de la SAGAR, Chilpancingo Gro.

De esta manera, los agricultores de la zona percibirán el siguiente beneficio social: Ingresos netos adicionales por sembrar una mayor superficie y cambiar a cultivos con mayor rentabilidad que los actuales. Este beneficio se valorará como la diferencia del beneficio neto que se obtiene en la situación con proyecto menos el de la situación sin proyecto.

Para el cálculo de este beneficio social y en base a las estimaciones señaladas en el cuadro anterior, se determinaron los siguientes supuestos:

11 Una vez ejecutadas las obras de encauzamiento y de colectores marginales.

- i) Los predios agrícolas que se ubican en la localidad de Chilpancingo no se verán afectados por el proyecto, ya que estos se ubican aguas “arriba” de donde se localizaría la planta de tratamiento (véase figura No. 3.2).
- ii) Con la finalidad de mantener los requerimientos de autoconsumo y abastecimiento de los mercados locales, se supone que en el total de las hectáreas que se tienen en la situación sin proyecto (140 Has.), se seguirán sembrando los cultivos tradicionales. Además, se aumentarían las superficies irrigables de este tipo de cultivos (maíz, sorgo forrajero y jitomate).
- iii) La calidad del agua que se obtendría con la planta de tratamiento (tipo 2), permitirá incorporar cuando menos 20 hectáreas para el cultivo de la sandía (en Tepechicotlán).
- iv) Se supone que los productores cuentan con el capital de trabajo suficiente para incorporar la superficie potencial a irrigarse y para cambiar o incorporar el cultivo de la sandía.

En la figura No. 3.2 se muestra la localización de los predios agrícolas que se verían beneficiados con el proyecto.

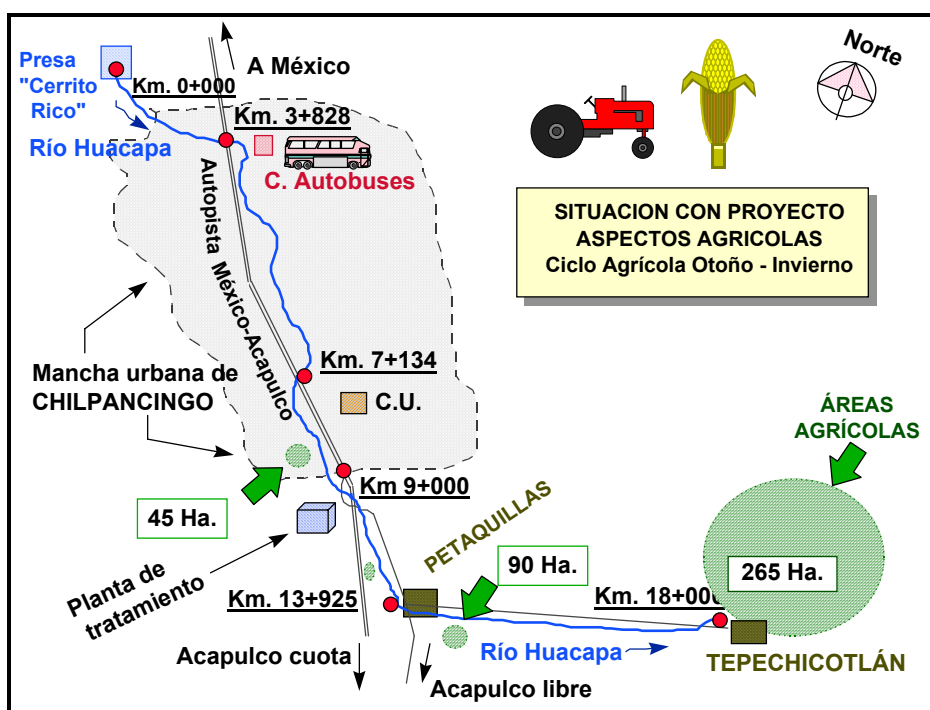


Figura 3.2 Situación con proyecto de los predios agrícolas

Por otra parte, el valor y costo de la producción agrícola anual que se daría a través de riego, con la ejecución del proyecto, se muestra en los cuadros No. 3.2 y 3.3 respectivamente.

**Cuadro 3.2** Valor de la producción agrícola (Situación C/P) (pesos de septiembre de 1997).

Tipo de cultivo	Superficie (Hectáreas)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor de la producción (\$)	
			Precio medio rural (ton.)	Monto total
Maíz	160	3.5	1,600	896,000
Sorgo forrajero	60	38.5	158	364,980
Jitomate	160	22.5	3,000	10,800,000
Sandía	20	28.0	2,072	1,160,320
Total	400	-	-	13,221,300

Fuente: Estimaciones realizadas por la subdelegación agrícola de la SAGAR, Chilpancingo Gro.

**Cuadro 3.3** Costo de la producción agrícola (Situación C/P) (pesos de septiembre de 1997).

Tipo de cultivo	Superficie (Hectáreas)	Costo de la producción (\$)	
		Costo por Ha.	Costo total
Maíz	160	4,568	730,880
Sorgo forrajero	60	4,125	247,500
Jitomate	160	22,641	3,622,560
Sandía	20	8,174	163,480
Total	400	-	4,764,420

Fuente: Estimaciones realizadas por la subdelegación agrícola de la SAGAR, Chilpancingo Gro.