

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



**EVALUACION DE LA INTRODUCCION DE LOS SERVICIOS DE
AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO EN LAS COLONIAS
POPULARES DEL AREA METROPOLITANA
DE LA CIUDAD DE MONTERREY**

Análisis de la Colonia San José. Un caso típico

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA**

**PRESENTA
JOSE LUIS CAMPOS MARTINEZ**

MONTERREY, N. L.

MARZO DE 1974

T

HD4465

.M6

C3

c.1



1080064054

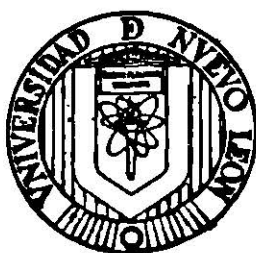
140
C198e
e.2

KARDEX

A. 269

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



**EVALUACION DE LA INTRODUCCION DE LOS SERVICIOS DE
AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO EN LAS COLONIAS
POPULARES DEL AREA METROPOLITANA
DE LA CIUDAD DE MONTERREY**

Análisis de la Colonia San José: Un caso típico

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA**

**PRESENTA
JOSE LUIS CAMPOS MARTINEZ**

MONTERREY, N. L.

MARZO DE 1974

T
HD 465
• M6
C3



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F tesis



BURADJ RANGEL FILAS
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Con gran respeto y cariño

a mis padres,

a mi hermana,

a mi abuela

Con todo mi amor a

Alicia Margarita

Sr. Don Fidel Cuéllar Treviño

Sra. Doña Maty G. de Cuéllar

Sr. Lic. René Fidel Cuéllar G.

**con agradecimiento sincero
por la grandiosa ayuda que
siempre me han brindado.**

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a todos mis maestros que contribuyeron en mi formación profesional y en forma especial a mi asesor y maestro Lic. Ernesto Bolaños por sus valiosas observaciones que hicieron posible - ésta tesis.

Asímismo, a mi maestro Lic. Leoncio Durandean y al Lic. Roberto J. Tomasichi que fungieron como sinodales.

A mis compañeros y a todos los que de algún modo contribuieron a la terminación de esta tesis.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION :	
1.- Objetivo	1
2.- Hipótesis	3
3.- Importancia	4
4.- Fuentes de Información	4
5.- Limitaciones	4
I.- CRITERIOS EN LA EVALUACION DE PROYECTOS	7
1.- La Problemática de las Decisiones de Inversión	7
2.- Métodos para Evaluar Proyectos de Inversión	9
a).- B/C (Relación Beneficios-Costos)	10
b).- T.I.R. (Tasa Interna de Rendi- miento)	16
c).- V.A.N. (Valor actual Neto)	17

	Pág.
d). - P.R. I. (Período de Recuperación de la Inversión)	19
e). - R.C. (Rendimiento Contable)	20
II. - ANTECEDENTES GENERALES DE LA FORMACION DE LAS COLONIAS POPULARES	22
1. - Formación y Localización	22
2. - Reglamentación Legal	22
3. - Demanda por Servicios Públicos	24
4. - Especulación	25
III. - CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DE LAS COLONIAS POPULARES	26
1. - Análisis de la colonia San José	26
a). - Características socio-económicas y comparaciones	27
IV. - CONSUMO DE AGUA POTABLE Y CUOTAS	35
1. - Antes de la Introducción del Servicio de Agua Potable	35
2. - Después de la Introducción del Servicio de Agua Potable	37

	Pág.
3.- Después de la Introducción del Drenaje Sanitario.	38
4.- Participación del Gasto en el Consumo de Agua y Efecto sobre el Ingreso	43
V.- ASPECTOS FINANCIEROS	46
1.- Costos Totales del Proyecto	46
2.- Financiamiento de la Obra	48
VI.- EVALUACION DEL PROYECTO	51
1.- Consideraciones Generales	51
a).- Vida Económica del Proyecto	52
b).- La Tasa de Interés	52
c).- Costos y Beneficios del Proyecto	53
d).- Actualización de Ingresos y Costos	63
2.- Evaluación Privada	70
a).- Relación Beneficios-Costos	70
b).- Tasa Interna de Rendimiento	73
3.- Evaluación Social	89
a).- Costos y Beneficios Sociales del Proyecto	89

	Pág.
b). - Relación Beneficios-Costos	95
c). - Tasa Interna de Rendimiento	99
CONCLUSIONES	104
APENDICE	113
BIBLIOGRAFIA	125

I N T R O D U C C I O N

1.- OBJETIVO DEL ESTUDIO:

[El crecimiento demográfico de la población y las corrientes migratorias de las áreas rurales del interior del Estado, así como de los estados circunvecinos, han propiciado que en la zona periférica del Area Metropolitana de Monterrey, se hayan ocupado terrenos formándose las llamadas colonias populares, careciendo de los más elementales servicios tales como agua potable y drenaje sanitario.

En el presente estudio se analizará este problema de carencia de servicios, en relación a la rentabilidad privada y social que se deriva de introducir el agua potable y drenaje sanitario en las colonias populares, ^{Escribir los proyectos de los Tron} mediante la investigación directa de un grupo de usuarios en dos épocas - diferentes, una después de la introducción del agua potable y la otra posterior a la introducción del drenaje sanitario.

Estos consumidores corresponden a la Colonia San José, la cual aparentemente tiene características socio-económicas similares y sin diferencias marcadas en el consumo familiar en relación al resto de las colonias populares.

El objetivo del estudio, es contribuir a través de los resultados y la metodología empleada, con los tomadores de decisiones en la programación y ejecución de estas obras en un aspecto concreto, al proporcionarle un marco más racional que le permita jerarquizar los proyectos de acuerdo a su productividad y compararlo con otros alternativos considerando todos los efectos o repercusiones que tenga para la sociedad.

A través de una investigación directa, se intentó identificar las variables más relevantes que determinen las características socio-económicas de la colonia en cuestión, tales como el ingreso medio mensual del jefe de familia, de toda la población ocupada y per-capita, además, el nivel educacional y la ocupación por rama de actividad y

se establecieron comparaciones de los resultados obtenidos con un estudio socio-económico de 20 colonias populares, realizado a través de la Dirección General de Planificación del Estado, de tal forma que permitiera tipificar las condiciones de vida de los habitantes de la colonia San José.

[Finalmente se procedió a realizar la evaluación privada y social y obtener los coeficientes Beneficios-Costos y Tasa Interna de Rendimiento cuyas cifras nos permitieran conocer la rentabilidad tanto para el Gobierno como para los usuarios con la ejecución de este tipo de obras.]

2.- HIPOTESIS:

La hipótesis con que se trabajará es que la introducción del servicio de agua potable y drenaje sanitario en las colonias populares del Area Metropolitana de Monterrey, es rentable en términos económicos y sociales; para el Gobierno, para los habitantes de dichas colonias y para toda la comunidad.

3.- IMPORTANCIA:

La importancia del trabajo radica en la utilidad que de él se obtenga al tomar la decisión de promover y realizar este tipo de obras entre los conglomerados humanos de escasos recursos, contra otras alternativas de inversión, puesto que permite conocer en forma más detallada la rentabilidad privada y social que de ellas se obtiene.

4.- FUENTES DE INFORMACION:

El trabajo se desarrolló a través de una investigación directa en dos épocas diferentes a los habitantes de la Colonia San José y por la información que pudo brindar la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey y la Junta Estatal de Agua Potable y Alcantarillado.

5.- LIMITACIONES:

Una primera limitación en el análisis de la evaluación son

los costos diferenciales en la introducción de los servicios mencionados y que afectan los resultados de posteriores estudios, debido a las siguientes causas:

- *).- Calidad variable de los suelos según zonas del Area Metropolitana de Monterrey.
- **).- Ubicación de las colonias con respecto a las redes maestras de la ciudad.
- ***).- Diámetro de la tubería requerida que varía en función de la localización de la colonia, superficie del terreno y número de habitantes.
- ****).- Sí existen o nó, otros servicios públicos tales como gas, teléfono, etc.

Una segunda limitación, es la carencia de información referente a los costos de operación, conservación y mantenimiento que se asignan mensualmente a la colonia y que -

son indispensables para la obtención de los coeficientes deseados, por lo que se tuvo que llegar a ellos a través de procedimientos indirectos, los cuales se señalan en este trabajo.

Una tercera limitación, la constituye el hecho de no haber probado estadísticamente por medio de un análisis de varianzas algunos de los resultados obtenidos en la investigación a la Colonia San José, respecto a los de la Dirección General de Planificación, pues en esta dependencia no tenían calculadas las varianzas de las variables que se deseaban comparar.

[Por último, no fué posible encontrar antecedentes de investigaciones similares, o fuentes bibliográficas relacionadas directamente con este tipo de estudios que facilitaran o permitieran profundizar en el análisis respectivo.]

CAPITULO I

CRITERIOS EN LA EVALUACION DE PROYECTOS

1.- LA PROBLEMÁTICA DE LAS DECISIONES DE INVERSIÓN:

Un problema al que seguramente se enfrenta el Gobierno al elaborar sus programas de trabajo a través de las diversas dependencias oficiales, es el de decidir a que renglones debe brindarle una atención prioritaria si va a poner en marcha tales programas de trabajo, de modo que la aplicación o inmovilización de sus recursos en un determinado momento, sean lo más productivos en el futuro, por los beneficios que le reportará directamente a la comunidad.

Las dependencias oficiales realizan las obras, financiándose con los ingresos que percibe el Gobierno Estatal y por medio de aportaciones parciales o totales de los particulares. Estos recursos, sabemos que son limitados, mientras que las posibilidades de inversión son prácticamente ilimitadas,

de tal modo, que no debe programarse realizar o no, determinada obra, sino de verla en relación a las demás posibilidades de inversión, por ejemplo: Se construye una escuela o un centro cívico, se introduce el drenaje pluvial o se buscan nuevas fuentes de abastecimiento de agua, se pavimentan o repavimentan las calles o se construye un complejo vial, etc., de manera que la decisión de promoverlas y ejecutarlas tenga como principal objetivo satisfacer las necesidades más apremiantes de servicios e infraestructura para elevar el nivel de vida de la colectividad.

Por otra parte, si consideramos que los proyectos de inversión pública son de índole muy diversa, ya que algunos son urgentes, otros improductivos pero necesarios, otros complementarios, etc., el problema de decidir en que invertir se hace muy difícil.

Es ante esta situación, donde el uso de las técnicas de evaluación de proyectos nos son de gran ayuda, ya que nos proporcionan herramientas de análisis que nos permite medir el rendimiento de cada uno de los proyectos de inversión y escoger cuales llevar a cabo tomando en cuenta la productividad de los mismos.]

2.- METODOS PARA EVALUAR PROYECTOS DE INVERSION: ↙

El objetivo fundamental de las técnicas de evaluación de proyectos es la determinación de prioridades, de tal modo que las inversiones se realicen en aquellos proyectos que rindan el máximo de beneficios, es decir que los recursos disponibles sean asignados, entre los distintos usos posibles, al que rinda el máximo de beneficios.

La comparación entre la inmovilización actual de recursos y los posibles beneficios futuros, se efectuará en relación a los flujos de efectivo que impliquen cada uno de ellos - puesto que presentan una naturaleza mucho más objetiva y comparable.

A continuación, pasaremos a revisar los métodos más importantes para medir el rendimiento de los proyectos de inversión.

###---

a). - B/C (Relación Beneficios-Costos)

Para un empresario, la rentabilidad es la medida de los beneficios obtenibles por unidad de recursos totales empleados en un proyecto, sin embargo, desde un punto de vista social puede interesar más bien - lograr el máximo de la producción total (no sólo de las utilidades) con el mínimo de recursos empleados (no sólo del capital). El coeficiente de evaluación así definido, se denomina de Beneficios-Costos y se expresa por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.^{1/}

El criterio Beneficios-Costos tiene gran importancia debido a la sencillez de su expresión y al fácil manejo de sus elementos y se puede reducir a una expresión algebraica que expresa por un lado las ventajas o beneficios y por otro las desventajas o costos:

###---

1/. - O.N.U. Manual de Proyectos de Desarrollo Económico pág. 255

Méx. 1958

$$\text{Relación Beneficios-Costos} = \frac{\text{Costos} + \text{Utilidades}}{\text{Costos}}$$

BENEFICIOS - P
 AT O A D O R -
~~Utilidad~~

La regla general para la selección de proyectos con el uso de esta relación, es que esta debe ser mayor o igual a uno para que el proyecto sea aceptado:

La aplicación del análisis Beneficios-Costos, exige determinar que costos y beneficios deben incluirse en el proyecto, la duración o vida del proyecto, la elección del tipo de interés y las limitaciones generales de principio del uso de esta técnica, que es preciso reconocer desde el primer momento.]

Los costos y beneficios pueden clasificarse de la siguiente forma: ^{los C tos y e t a b e d o s y e r d d l p r y e c q u v r a .}

i). - Costos Directos: Es el valor de los bienes que se utilizaron para el establecimiento, conservación y funcionamiento del proyecto durante toda su vida útil.

###---

- ii). - **Costos Asociados:** Es el valor de los bienes y servicios necesarios (excluyendo los costos del proyecto) para poner en condiciones de uso o venta los bienes y servicios producidos por el proyecto.

- iii). - **Costos Secundarios:** Es el valor de los bienes y servicios que se utilizaran a consecuencia del proyecto, excluidos los costos directos y los costos asociados.

- iv). - **Beneficios Directos:** Es el valor de los bienes y servicios que se obtienen mediante la utilización de los recursos presentados por los costos directos más los costos asociados.

- vi). - **Beneficios Secundarios:** Son los valores que se agregan, por encima del de los bienes y servicios inmediatos del proyecto, como resultado de las actividades derivadas o inducidas por él.

Vii). - Beneficios Intangibles: Son todos los beneficios que no pueden ser presentados en términos monetarios.

En relación a la estimación de la duración o vida útil de un proyecto, esta es determinada en base a procesos un tanto subjetivos, sin embargo, usualmente se determina utilizando cualquiera de las siguientes bases:

- i). - Vida Física:** O sea la vida en sí del equipo productivo, el lapso de tiempo durante el cual puede producir.
- ii). - Vida Tecnológica:** La vida económica útil del equipo, este es el lapso de tiempo entre su adquisición y la aparición en el mercado de un equipo que lo haga obsoleto y en consecuencia lo convierta en antieconómico.
- iii). - Vida del Producto:** Esto es el tiempo durante el cual se considere que el producto tiene mercado.

Generalmente, dependiendo de las circunstancias será el concepto que se utilice.

[En virtud de que tanto los costos como los beneficios de un proyecto han de realizarse a diferentes fechas, es necesario que las cifras que los componen deban compararse en una fecha determinada, la comparación se hace con el uso de una tasa de interés mediante la cual se actualicen los costos y beneficios que el proyecto tenga.] *Nombrar la Tasa de interés utilizada y pagaré su o.*

Para este caso específico, considerando que los fondos que se invierten provienen de los contribuyentes, se usará la tasa de interés que pagan las instituciones financieras en el largo plazo, puesto que ésta tasa - refleja las preferencias de la comunidad entre consumo presente y futuro.

[Finalmente, el análisis Beneficio -Costo es un método que se puede usar tanto correcta como incorrectamente.^{1/} Existen dos limitaciones generales muy evidentes.

###---

1/. - A.R. Prest y R. Turvey, Análisis de Costo Beneficio: Revista del Desarrollo y Estado de la materia. pág. 4

- *).- El Análisis de Costo -Beneficio , es solamente una técnica para adoptar decisiones dentro de una estructura que ha de ser acordada por adelantado y que abarca una amplia gama de consideraciones, muchas de ellas de carácter político o social.

- **).- Las técnicas de Costo -Beneficio perfeccionadas hasta ahora son las menos apropiadas y útiles para lo que podríamos denominar decisiones sobre inversiones de gran volumen.]

3036 8/1

b). - T.I.R. (Tasa Interna de Rendimiento)

Ver Manual de
Planeación Económica AS
Análisis y Proyecciones

Este método consiste en encontrar la tasa a la que se descuentan los flujos positivos de efectivo, de tal manera que su valor actual se iguale con la inversión. Los valores anuales que se consideran son las utilidades brutas, es decir las que se computan sin deducir costos por depreciación y se les puede llamar - también ingresos netos, por ser la diferencia entre los ingresos y los costos anuales de producción.

El Manual de Proyectos de Desarrollo Económico de la O.N.U., presenta la siguiente fórmula para el cálculo de la T.I.R. :

$$f.a. = P/R$$

donde:

f.a. = Factor de Actualización

P = Capital (inversión inicial)

R = Ingresos netos anuales

Una vez obtenido el valor de (f. a.) se interpola con diversos valores actuales para obtener la T. I. R. y - hacer las comparaciones respectivas, esta fórmula se aplica cuando (R), o sean los ingresos netos anuales representan series uniformes de efectivo, cuando las series no son uniformes durante la vida del proyecto, el método a emplear es muy similar al anterior, sólo que se actualiza a distintas tasas de interés cada uno de los valores anuales obtenidos. La suma de estos valores se compara con la inversión inicial y se determina por aproximaciones sucesivas la tasa de interés para la cual la suma es exactamente igual a la inversión fija.

El hecho de que este método esté medido en porcentaje le dá un valor superior al de valor actual neto puesto que es más entendible.

(c). - V.A.N. (Valor Actual Neto)

###---

Este método consiste en traer todos los flujos positivos de efectivo a valor presente, a una tasa de interés dada, y comparar el resultado con el monto de la inversión. Si el resultado es positivo, la inversión conviene; si es negativo no conviene.^{1/}

Supongamos que un proyecto de inversión de \$100,000.00 nos ofrece una serie de flujos de efectivo durante 10 años, que descontados al 15% anual nos dan un valor presente de \$108,000.00, entonces el valor actual neto es de \$8,000.00. El valor actual neto está medido en pesos y significa que la inversión se paga a sí misma, nos deja el 15% mínimo que deseamos obtener y además nos dá \$8,000.00 actuales.

Un problema que se presenta en relación a este método, es el de su significado, pues ¿que significan \$8,000.00 de valor actual neto?

###---

^{1/}. - Bierman, Jr., Harold y Seymour Smidt, "The Capital Budgeting Division", New York 1960.

Los autores Bierman y Smidt sugieren explicarlo en relación al dividendo que los inversionistas pueden retirar. Decirles por ejemplo: que si se lleva a cabo el proyecto, se pueden retirar en éste momento - - \$8,000.00 de dividendos, recuperando la inversión y la tasa mínima de rendimiento, ó bién, al terminar la vida del proyecto, se puede disponer de los \$8,000.00 además de la inversión y del rendimiento mínimo.

d).- P.R.I. (Período de Recuperación de la Inversión)

Este método consiste en determinar en cuánto tiempo se nos devuelve lo que erogamos por concepto de la inversión y su cálculo se hace de la siguiente manera:

Una vez obtenidos los flujos de efectivo, unicamente se suman los que signifiquen entradas de efectivo - hasta el período en que sean iguales a la inversión, estando el resultado medido en unidades de tiempo; por ejemplo: el proyecto A se paga en 1.4 años, el B

en 2 años, etc., A pesar de la facilidad de su cálculo, el método presenta algunas dificultades, puesto que no nos dice nada después de que se recupera la inversión, o sea cuánto se va a recibir ya que se haya cubierto la inversión, pues es corriente el caso de proyectos cuya inversión se recupera en un determinado período de tiempo y tenga todavía una vida útil que le permita seguir produciendo, por lo tanto, este método no toma en cuenta el valor tiempo del dinero.

e). - R. C. (Rendimiento Contable)

Este método es de uso muy común y se calcula, dividiendo el promedio de las utilidades esperadas con el proyecto, entre el monto de la inversión.

Este método no es muy recomendado porque aparte de considerar utilidades en vez de flujos de efectivo, toma utilidades promedio y por consiguiente tampoco considera el valor tiempo del dinero, es decir, este

método considera que un peso recibido actualmente, equivale a otro, por ejemplo, recibido dentro de 20 años.

Siguiendo con los autores Bierman y Smidt, en su libro "Las Decisiones en el Presupuesto de Capitales", dan tres razones por las cuales consideran que el dinero tiene diferente valor a través del tiempo:

*).- La Incertidumbre.

**).- La Preferencia Subjetiva.

***).- La Capitalización del Dinero.

por lo tanto, estos dos últimos métodos son muy poco recomendados al evaluar proyectos de inversión.

CAPITULO II

“ANTECEDENTES” GENERALES DE LA FORMACION DE LAS COLONIAS POPULARES

1.- FORMACION Y LOCALIZACION:

La aparición de las Colonias Populares en el Area Metropolitana de Monterrey, tiene sus orígenes desde los años treinta, y es en el período comprendido entre 1962-1967 en que su establecimiento es mayor, pues se genera el 76% del total de las mismas, un 12% data de antes de dicho período y el resto es posterior al mismo.

Se localiza el 49% en el municipio de Guadalupe, un 40% en el de Monterrey y un 11% en el resto de los Municipios del Area Metropolitana.^{1/}

2.- REGLAMENTACION LEGAL:

El rápido asentamiento de estos grupos de Población provo-

^{1/}. - Direcc. de Planificación del Gobierno del Estado, Depto. de Estudios Económicos y Difusión, Julio 1972. ###---

có la formación de Uniones de Colonos, los cuales se comprometieron con los dueños de los terrenos a pagar un precio por sus lotes, estipulado por el Gobierno del Estado, algunos de ellos, los más desesperados, se lanzaron a la invasión de propiedades, tanto oficiales como privadas originándose fuertes presiones de tipo político, tendientes a lograr una reglamentación legal de los terrenos ocupados, como una fase inicial para después solicitar ante las autoridades respectivas, la introducción de los servicios públicos más indispensables, así, a iniciativa de los posesionarios o bien del propietario de los terrenos ocupados, se les organizaba en Uniones de Colonos, bajo una Asociación Civil y se recurría al Gobierno del Estado para que arbitrara en cuanto al precio de venta del lote, obligándose al fraccionador por lo general a que construyera un pozo para la extracción de agua potable y se responsabilizaba a los colonos de la introducción de los servicios públicos complementarios para una etapa posterior, de esta forma se dió solución legal, - aunque poco adecuada, a la demanda de terrenos para el

###---

establecimiento de viviendas y de introducción de servicios públicos básicos a los grupos de bajos ingresos.

3.- DEMANDA POR SERVICIOS PUBLICOS:

Aunque en la actualidad, todavía existen grupos de población denominados poseionarios o paracaidistas, los cuales no están en posesión legal de los terrenos que ocupan, las Autoridades Municipales y Estatales han satisfecho en parte la demanda por servicios públicos, principalmente de agua potable (provisionalmente a través de llaves colectivas), y en algunos casos de energía eléctrica; por otro lado, las Uniones de Colonos, medianamente orientados para solucionar sus problemas; iniciaron a partir del año de 1968 ante las Autoridades Estatales y Municipales una serie de demandas para la obtención de servicios públicos, tales como agua potable, drenaje sanitario y energía eléctrica; a su vez, el Gobierno del Estado iniciaba una fase de programación, y ejecución de obras, teniendo como objetivo satisfacer -- estas necesidades e incorporar a las redes oficiales de S.A.D.

los ineficientes sistemas de abastecimiento de agua que operaban en las Colonias Populares, acción que a la fecha ha rendido resultados muy satisfactorios.

4.- ESPECULACION:

A partir del año de 1968, fecha en que se inicia la introducción por parte del Gobierno del Estado, de los servicios públicos más indispensables, se especula con los lotes autorizados como populares, pues son revendidos a precios demasiado altos, además, los terrenos que se reserva el propietario, así como los colindantes, que en la mayoría de los casos también son de su propiedad, constituyen otra forma de especulación ya que aumentan su valor como consecuencia de la colonización y de la introducción de servicios públicos de los lotes aprobados.

CAPITULO III

CARA TE
A DE D
E TU ADA. E G N

[CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DE LAS
COLONIAS POPULARES]

S!

[1.- ANALISIS DE LA COLONIA SAN JOSE:]

La Colonia San José, se encuentra localizada en la Avenida Penitencería a la altura de la calle Bernardo Reyes, es - decir, al norte de la ciudad; los terrenos fueron adquiridos de un fraccionador sumando en su totalidad 80 lotes, los cuales se encuentran totalmente ocupados, ascendiendo aproximadamente a la cantidad de 560 el total de personas que la integran.

A mediados del año de 1968 empezaron los vecinos a hacer las gestiones necesarias para que les introdujeran el servicio de agua potable, (dejando la introducción del drenaje sanitario para una etapa posterior) lo cual consiguieron, una vez que cumplieron con los requisitos pre-estableci-

dos por la Junta Estatal para el Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. La compañía de Servicios de Agua y Drenaje y la Dirección General de Planificación del Estado, pudiendo disfrutar del vital servicio desde noviembre de 1969.

a). - Características Socio-Económicas y Comparaciones:

Con el objeto de hacer referencias para el resto de las Colonias Populares, se procedió a levantar una encuesta ^{1/} en la Colonia San José después de la introducción del servicio de agua potable, con la finalidad de estudiar la situación del consumo de agua potable y cuotas de los habitantes e intentar identificar las variables más relevantes que determinen las características socio-económicas de la colonia en cuestión y comparar los resultados obtenidos con un estudio socio-económico de veinte colonias populares realizado a través de la Dirección General de Planificación del Estado, de tal forma que permita tipificar

###---

las condiciones de vida de los habitantes de la Colonia San José.

Los datos que se consideraron más relevantes para tal fin fueron los siguientes:

- i). - Ingreso medio mensual del jefe de familia.
- ii). - Ingreso medio mensual de toda la población ocupada.
- iii). - Ingreso medio mensual per-capita.
- iv). - Años de estudio del jefe de familia.
- vi). - Ocupación de la población por rama de actividad.

En el cuadro No. 1 comparativo ^{1/} se aprecia el ajuste a las cifras de la colonia San José, debido al aumento en el salario mínimo de \$4.00 diarios, que entró en vigor en Enero de 1970, pues el estudio se realizó en la Dirección General de Planificación en el año de 1968.

###---

1/. - Ver cuadro No. 1 comparativo en la pág. No. 32

El ajuste a las cifras se efectuó de la siguiente manera:

- a). - Al ingreso medio mensual del jefe de familia, se le restó la cantidad de \$120.00 o sea el incremento mensual al salario mínimo.
- b). - Al ingreso medio mensual de toda la población ocupada, también se le restó el incremento en el salario mínimo mensual.
- c). - Para el ingreso medio mensual per-capita, se dividió el incremento en el salario mínimo entre el promedio de personas por lote ocupado y se le restó al promedio encontrado.

Respecto a los años de estudio del jefe de familia ^{1/} - se observa que en el estudio de la Dirección General de Planificación del Estado el 77.7% de la población escolar se encuentra en el rango de 0 a 5 años de estudio, mientras que en la Colonia San José, el 86.5%

###---

1/. - Ver cuadro No. 2 comparativo en la pág. No. 33

se encuentra en dicho rango, muy posiblemente la diferencia se deba a las diferentes estructuras de la población que hay en cada colonia, sin embargo, en términos absolutos, se puede decir que el nivel educacional es bajo.

En relación a la ocupación por rama de actividades de la población ^{2/} en el estudio de la Dirección General de Planificación del Estado el 75.3% de la población estaba dividida en servicios, industria manufacturera e industria de la construcción, mientras que en la colonia San José el 77.2% de la población está dividida en las mismas ramas de actividad.

Por lo tanto quedó señalado en párrafos anteriores, las características socio-económicas más relevantes tanto de la colonia San José como del resto de las colonias populares son muy similares, por lo que

###---

2/ - Ver cuadro No. 3 comparativo en la pág. No. 34

la inferencia que hagamos respecto a la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario a la colonia San José serán válidas para el resto de las colonias populares.

Podemos observar que las cifras resultantes de la investigación, en lo que respecta al ingreso de los habitantes de la colonia San José son muy similares con los de la Dirección General de Planificación del Estado, aunque por carencia de datos no se pudo precisar en que grado son consistentes, pues no se pudo probar si la diferencia entre las medias de las muestras, es representativa para un determinado nivel de significación porque se desconocían las varianzas de los datos que proporcionó la Dirección General de Planificación del Estado.

COMPARACION DE INGRESOS MENSUALES DE LA COLONIA SAN JOSE CON EL ESTUDIO REALIZADO POR LA DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION DEL ESTADO. Cuadro No. 1			
Ingreso Mensual	Direcc. Gral. de Planif. del Edo.	Col. San José cifras reales	Col. San José cifras ajustadas
Ingreso medio del jefe de familia.	\$ 835.00	\$ 923.00	\$ 803.00
Ingreso medio de toda la población - ocupada	739.00	834.00	714.00
Ingreso medio - per-capita	183.00	214.00	107.00

Fuente: Dirección General de Planificación del Estado e investigación directa realizada en la Colonia San José.

COMPARACION DEL NIVEL EDUCATIVO DE LA COLONIA SAN JOSE CON EL ESTUDIO REALIZADO POR LA DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION DEL ESTADO. Cuadro No. 2		
Años de Estudio del Jefe de Familia	Direcc. Gral. de Planif. del Edo. %	Colonia San José %
0	15.8	9.0
1-3	34.9	40.9
4-5	27.0	36.4
6	17.8	13.7
7 y más	<u>4.5</u> 100.0	<u> </u> 100.0

COMPARACION DE LA OCUPACION DE LA POBLACION EN LA COLONIA SAN JOSE CON EL ESTUDIO REALIZADO POR LA DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION DEL ESTADO.

CuadroNo. 3

Ocupacion de la Población	Direcc. Gral. de Planif. del Edo. %	Colonia San José %
Servicios	23.1	28.5
Ind. Manufacturera	34.3	25.7
Ind. Construcción	17.8	23.0
Comercio	17.0	17.1
Transportes	3.2	5.7
Otros	<u>4.5</u> 100.0	<u>100.0</u>

Fuente: Dirección General de Planificación del Estado e investigación realizada en la Colonia San José.

CAPITULO IV

CONSUMO DE AGUA POTABLE Y CUOTAS

1.- ANTES DE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE:

De acuerdo con los datos obtenidos con la investigación realizada en la colonia San José. antes de la introducción del servicio de agua potable, el 83% de las familias se abastecían de carros-pipa y el 17% restante de burreros, los cuales se encargaban de llevar el líquido hasta la puerta de la casa de los consumidores.

En cuánto al consumo de agua y su valor total promedio mensual, en el cuadro No. 4 se aprecia la situación que prevalecía antes de la introducción del servicio, $\frac{1}{1}$ de cuyas cifras podemos concluir lo siguiente:

- a).- El consumo familiar promedio por día era de 8.3 - botes de 17 litros cada uno, o sea aproximadamente

###---

**CONSUMO Y VALOR TOTAL PROMEDIO MENSUAL DEL AGUA ANTES
DE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO EN LA COLONIA SAN JOSE**
Cuadro No. 4

Número de lote	Consumo diario de agua, botes de 17 litros c/u	Consumo mensual de agua, botes de 17 litros c/u.	Precio por bote	Valor total mensual
5	8	240	\$.25	\$ 60.00
7	4	120	.25	30.00
9	8	240	.25	60.00
11	12	360	.25	90.00
14	24	720	.25	180.00
15	5	150	.25	37.50
23	6	180	.25	45.00
25	10	300	.25	75.00
31	12	360	.25	90.00
36	8	240	.25	60.00
38	3	90	.25	22.50
43	6	180	.25	45.00
49	8	240	.25	60.00
54	6	180	.25	45.00
57	8	240	.25	60.00
61	4	120	.25	30.00
64	14	420	.25	105.00
71	4	120	.25	30.00
74	12	360	.25	90.00
80	4	120	.25	30.00
	166	4,980		\$ 1,245.00

Fuente: Investigación directa realizada en la colonia San José.

142 litros.

- b).- El consumo familiar promedio mensual asciende a 249 botes, de 17 litros cada uno, dando un total de 4.2 metros cúbicos aproximadamente.
- c).- El costo promedio mensual de los 249 botes a razón de \$0.25 cada uno dan un total de \$62.25.

2.- DESPUES DE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE:

Considerando que el consumo varía significativamente de acuerdo a la estación del año y como hay que determinar el consumo promedio, se tomó como mes típico de invierno diciembre y como mes típico de verano junio, ya que estos meses registraron el consumo más bajo y más alto respectivamente, se procedió de esta forma ya que si se hubiera sacado el promedio para los siete meses, que es el tiempo que tiene de funcionar el proyecto habrían pesado más los meses en que el consumo de agua disminuye.

Las cifras que aparecen en el cuadro No. 5 ^{1/}, se obtuvieron de la información facilitada por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, en base al nombre de la persona de quién está hecho el contrato, el cual se obtuvo de la encuesta que se levantó.

En dicho cuadro se observa lo siguiente:

- a). - Después de la introducción del servicio de agua potable, el consumo promedio mensual es de 7.72 - metros cúbicos.
- b). - El costo promedio mensual del consumo por familia es de \$9.00 (con derecho a consumir hasta 15 metros cúbicos).

3.- DESPUES DE LA INTRODUCCION DEL DRENAJE SANITARIO:

Para determinar el consumo y el valor total promedio después de la introducción del drenaje sanitario, también se

###---

1/. - Ver cuadro No. 5 en la pág. No. 39

CONSUMO Y VALOR TOTAL PROMEDIO MENSUAL DE AGUA POTABLE DESPUES DE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO EN LA COLONIA - SAN JOSE Cuadro No. 5				
Numero de lote	Consumo de agua diciembre - 1969 metros cúbicos	Consumo de agua junio - 1970 metros cúbicos	Consumo promedio mensual metros cúbicos	Valor total mensual
5	6	13	9.5	\$ 9.00
7	5	9	7.0	9.00
9	6	15	10.5	9.00
11	4	11	7.5	9.00
14	6	10	8.0	9.00
15	5	9	7.0	9.00
23	7	14	10.5	9.00
25	3	10	6.5	9.00
31	5	10	7.5	9.00
36	4	10	7.0	9.00
38	8	14	11.0	9.00
43	6	9	7.5	9.00
49	3	6	4.5	9.00
54	5	6	5.5	9.00
57	4	13	8.5	9.00
61	6	8	7.0	9.00
64	3	8	5.5	9.00
71	5	11	8.0	9.00
74	4	11	7.5	9.00
80	5	12	8.5	9.00
	100.0	209.0	154.5	

Fuente: Cuadro elaborado con información proporcionada por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

tomaron los meses de diciembre y junio como típicos de invierno y verano respectivamente y se elaboró el cuadro No. 6 con los datos proporcionados por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.^{2/}

Cabe señalar que una familia se mudó de casa en el transcurso del tiempo en que se realizaron las dos encuestas por lo que hubo necesidad de sustituirla por otra, lo cual, en alguna medida aunque pequeña afecta el consumo - promedio mensual.

De acuerdo a las cifras presentadas en el cuadro No. 6 se resume la siguiente información:

- a). - Después de la introducción del servicio de agua potable y drenaje sanitario, el consumo promedio mensual por familia es de 13.8 metros cúbicos.
- b). - El costo promedio mensual del consumo por familia, es de \$10.00 aproximadamente.

###---

2/. - Ver cuadro No. 6 en la pág. No.41

CONSUMO Y VALOR TOTAL PROMEDIO DE AGUA POTABLE, DESPUES DE LA INTRODUCCION DEL DRENÁJE SANITARIO EN LA COLONIA - SAN JOSE Cuadro No. 6				
Número de lote	Consumo de agua diciembre 1972 metros -cúbicos	Consumo de agua junio 1973 metros cúbicos	Consumo promedio mensual metros cúbicos	Valor total mensual
5	11	23	17	\$ 10.20
7	8	16	12	9.00
9	9	12	10.5	9.00
11	10	20	15	9.00
14	17	32	24.5	14.70
15	6	10	8	9.00
23	19	33	26	15.60
25	4	12	8	9.00
31	7	20	13.5	9.00
36	8	22	15	9.00
38	9	20	14.5	9.00
43	9	18	13.5	9.00
49	3	15	9	9.00
54	16	30	23	13.80
57	6	16	11	9.00
61	5	15	10	9.00
64	9	21	15	9.00
71	6	10	8	9.00
74	8	14	11	9.00
80	6	17	11.5	9.00
	176	376	276.	\$ 198.30

Fuente: Cuadro elaborado con información proporcionada por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

Podemos señalar que el incremento en el consumo de agua según los datos que arrojaron las encuestas, fué debido en parte a los cambios en los hábitos que experimentaron las familias con la introducción de los servicios, como lo muestra el cuadro No. 22 ^{1/} en el que el 10% de la población entrevistada manifestó que los utensilios de cocina se lavan con más frecuencia, el 15% indicó que los vecinos habían mejorado las condiciones de limpieza general y el 25% señaló que había aumentado el aseo personal.

Lo anterior se refuerza con el hecho de que antes de la introducción del agua potable, el 85% de la población encuestada, expresó que el agua que consumían no era en suficiente cantidad para satisfacer sus necesidades, lo que hace pensar que no obtenían cantidades adicionales por el alto precio de la misma.

Por otra parte, otros factores que influyeron en el aumento en el consumo de agua son la instalación en las viviendas de servicios y aparatos domésticos^{2/} que aunque en pequeña proporción, también son determinantes en alguna

###---

1/. - Ver cuadro No. 22 en el ápendice pág No. 117

2/. - Ver cuadros Nos. 20 y 21 en el ápendice págs. 116 y 117

medida.

4. - PARTICIPACION DEL GASTO EN EL CONSUMO DE AGUA Y EFECTO SOBRE EL INGRESO:

Los cuadros números 7 y 8 ^{1/} ilustran la participación del gasto en el consumo de agua y el efecto sobre el ingreso, antes y después de la introducción del servicio de agua - potable y drenaje sanitario.

1/. - Ver cuadros números 7 y 8 págs. 44 y 45

PARTICIPACION DEL GASTO EN EL CONSUMO DE AGUA, ANTES Y DESPUES DE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO
Cuadro No. 7

Ingreso Mensual	total	Participación Relativa		Participación Absoluta	
		antes	después	antes	después
Ingreso medio del jefe de familia	\$803.00	7.75%	1.20	\$ 62.25	\$ 10.00
Ingreso medio de toda la población ocupada	714.00	8.70%	1.40	62.25	10.00
Ingreso medio per capita	197.00	4.50%	.65	8.89	1.27

-Fuente:- Investigación directa realizada en la colonia San José.

EFECTO SOBRE EL INGRESO, ANTES Y DESPUES DE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO			
Cuadro No. 8			
INGRESO MENSUAL	TOTAL	EFECTOS SOBRE EL INGRESO	
		ANTES	DESPUES
Ingreso medio del jefe de familia	\$803.00	\$ 740.75	\$ 793.00
Ingreso medio de toda la población ocupada	714.00	651.75	704.00
Ingreso medio per-capita	197.00	186.11	195.73

Fuente: Investigación directa realizada en la Colonia San José.

En los cuadros Nos. 7 y 8 se puede notar que la participación del gasto en el consumo de agua era considerablemente mayor, antes de la introducción de los servicios, además, hay un efecto favorable sobre el ingreso mensual de los habitantes de la colonia por la cantidad de \$52.25 (\$62,25-10.00), por otra parte el consumo de agua se incrementó de 4.2 a 7.72 metros cúbicos o sea 3.52 metros cúbicos por mes después de la introducción del agua potable y de 4.2 a 13.8 metros cúbicos o sea 9.6 metros cúbicos por mes con la introducción del drenaje sanitario, aumento muy sustancial, si consideramos que la cuota mensual ordinaria es de \$9.00 y con el aumento en el consumo ésta ascendió a \$10.00

CAPITULO VASPECTOS FINANCIEROS

1.- COSTOS TOTALES DEL PROYECTO:

Cuando los vecinos de las colonias populares han cumplido con los requisitos impuestos para la introducción de los servicios, entonces las autoridades respectivas, a través de un concurso entre contratistas, determinan el presupuesto más conveniente y autorizan la iniciación de las obras prorrateando el valor de las mismas - entre los vecinos beneficiados.

Para el caso específico de la colonia San José, el valor total de la inversión por concepto de la introducción del servicio de agua potable fué de \$82,597.70, dividiendose de la siguiente manera:

a). -	Materiales	\$	61,794.33
b). -	Mano de Obra		15,021.53
c). -	Administración de la Obra (honorarios)		<u>5,781.84</u>
	Total	\$	82,597.70

El valor de este presupuesto se prorratea entre las 80 familias beneficiadas, tocándole a cada una pagar en promedio la cantidad de \$1,032.47, o sea lo referente al valor de la red general, más la cantidad de \$275.00 adicionales por concepto de toma domiciliaria y \$35.00 correspondientes al valor del medidor.

Por otra parte el valor de la inversión para la introducción del drenaje sanitario, ascendió a la cantidad de \$54,443.97 dividiendose de la siguiente manera:

a). -	Materiales	\$	27,117.96
b). -	Mano de Obra		22,011.00
c). -	Administración de la obra (honorarios)		<u>5,315.01</u>
	T o t a l	\$	54,443.97

Este valor también se prorratea entre los 80 vecinos beneficiados dando un total de \$680.55 por lote ocupado, adicionalmente también tienen que cubrir la cantidad de \$335.00 por concepto de descargas a orilla de banqueteta y

conexión de banqueta al límite de propiedad.

De esta forma los costos totales, quedarían resumidos como sigue:

a). - Introducción del servicio de agua potable	\$ 82,597.70
más tomas domiciliarias y medidores	24,800.00
b). - Introducción del drenaje sanitario	54,443.97
más descargas y conexiones	<u>26,800.00</u>
Costo total de las instalaciones	\$ 188,641.67

2. - FINANCIAMIENTO DE LA OBRA:

Una vez determinado el monto total de las inversiones, surge el problema del financiamiento, el cual implica la consecución de los recursos necesarios para llevar a cabo los proyectos.

Los recursos con los cuales se financian los proyectos del

sector público provienen generalmente de los fondos de este sector, de préstamos obtenidos del sector privado o por aportaciones de la comunidad, para el caso específico de este tipo de inversiones no se distraen recursos directamente del presupuesto oficial o del sector privado sino que como ya se mencionó anteriormente, una vez que el Gobierno efectúa la promoción, se documenta a los vecinos, con lo cual se comprometen a cubrir el costo total de las instalaciones en un plazo no mayor de un año.

Para dar inicio a la obra, el contratista encargado de su ejecución acepta que sus pagos se hagan de acuerdo con las estimaciones de obra parcial o completa que efectuará la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, deduciendo del mismo, el valor de los materiales que - hayan sido entregados por el Gobierno del Estado, finalmente amparando el monto de dichas estimaciones se firman documentos a cargo del Gobierno del Estado, los que el contratista podrá descontar en alguna institución bancaria, o bien esperarse al vencimiento de los mismos para que

se los liquide la Tesorería General del Estado.

Cuando ya se hubo terminado la obra, el Gobierno se encarga de cobrar los documentos que le han firmado los vecinos en el plazo de un año, cargandoles el 18% anual global, es decir, sin descontar intereses al ir abonando mensualmente el valor de su deuda. Es probable que - este tipo de interés y la forma de cargarlo sea en esos términos en base a los abonos que no pagan los usuarios. generalmente al final del período de pago, aunque por otro lado, es evidente que en el lapso de tiempo durante el cual el Gobierno paga las estimaciones a los contratistas y recupera de los vecinos en forma parcial el valor de las inversiones, existe un costo que se cubre con el cargo de este tipo de interés.

C A P I T U L O V I

E V A L U A C I O N D E L P R O Y E C T O

1.- CONSIDERACIONES GENERALES:

En este capítulo se efectuará una evaluación de un proyecto ex-post de introducción de servicios de agua potable y drenaje sanitario por parte del Gobierno del Estado, considerándolo como un empresario o inversionista que le interesa medir desde un punto de vista económico la rentabilidad del proyecto que realizó, tratándose además de medir o cuantificar los costos y beneficios sociales más inmediatos a dicho proyecto.

Existen limitaciones por la carencia de datos, referentes a los costos de operación, conservación y mantenimiento del proyecto, obteniéndose tales datos a través de procedimientos indirectos, como se explicará más adelante, Una segunda limitación la constituye el hecho de que los mismos costos de operación, conservación y mantenimiento que se utiliza-

ron en la introducción del agua potable, también se utilizaron en la evaluación de la introducción del drenaje sanitario. Esto fué así, por no tener acceso a toda la información necesaria para esta segunda parte del trabajo.

a). - Vida Económica del Proyecto.

La vida económica del proyecto se consideró de 25 años, en base a la experiencia en este tipo de inversiones en la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey y del Gobierno del Estado.

b). - La Tasa de Interés.

La tasa de descuento que se utilizará en la evaluación del proyecto para comparar en el tiempo el monto de los costos y beneficios será del 10% anual o sea, la tasa que pagan las instituciones financieras en el largo plazo y no a la que prestan, esto es así, ya que la tasa seleccionada de esta forma, refleja las preferencias entre consumo presente y futuro de los ahorradores.

c). - Costos y Beneficios del Proyecto.

De acuerdo a la clasificación que presenta el Manual de Proyectos de Desarrollo Económico de la O.N.U., tenemos los siguientes costos para efectos de la evaluación:

*). - **Costos Directos:**

Estos costos pueden subdividirse en dos:

Los costos de Instalación y los de operación, conservación y mantenimiento.

Los costos de instalación para la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario se dividen como sigue:

CONCEPTO	AGUA POTABLE	DRENAJE SANITARIO	VALOR TOTAL
Materiales	\$61,794.33	\$27,117.96	\$88,912.29
Mano de Obra	15,021.53	22,011.00	37,032.53
Administración de la Obra (honorarios)	5,781.84	5,315.01	11,096.85
TOTALES:	82,597.70	54,443.97	137,041.67

Dentro de las partidas que componen los costos de instalación va incluida una asignación del 2% por costos imprevistos ya que durante el período de construcción de la obra usualmente se presentan problemas que no es posible determinar previamente.

Para estimar los costos de operación, conservación y mantenimiento, hubo necesidad de buscar procedimientos indirectos que más se acercaran a la realidad, debido a que en la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje no hay ninguna separación de los mismos, por sectores o colonias, sino que mensualmente se computan en forma global en las cuentas respectivas, bajo esta situación se procedió a analizar tres métodos alternativos y se seleccionó al que menos restricciones presentaba:

Costo total promedio mensual de op. conserv. y mant. para el área metropolitana de Monterrey.

X

Total de contratos en la Colonia San José

Total de contratos en el área metropolitana de Monterrey.

###---

Costo total promedio mensual de op.
conserv. y mant. para el área metro-
politana de Monterrey.

Métros cúbicos de agua vendida men-
sualmente en el área metropolitana
de Monterrey.

X

Metros cúbicos de agua ven-
dida en la Colonia San José.

Costo total promedio mensual de op.
conserv. y mant. para el área metro-
politana de Monterrey.

Valor total promedio mensual de -
agua vendida en el área metropoli-
tana de Monterrey.

X

Valor promedio mensual de
agua vendida en la Colonia
San José.

Se procedió a analizar las tres alternativas, encontrándose que la primera tenía una limitación muy seria debido a que hay diferencias en el número de habitantes por contrato, es decir, que se trataría igual a contratos con núcleos de personas muy distintas, ejemplo - extremo de esta diferencia, es el de la casa-habitación donde vive una sola persona con un contrato, respecto a una escuela con dos turnos donde hay mil alumnos y que tiene también un contrato, por lo tanto, este - procedimiento se descartó.

Los siguientes dos métodos son similares, sólo que el

primero (inciso **) esta medido en unidades físicas y el segundo (inciso ***) en unidades monetarias, seleccionándose este último, ya que no presentaba limitaciones serias.

Para efectuar el calculo, se procedió a sacar primero los costos de operación, conservación y mantenimiento 1/ correspondientes a los meses de mayo de 1969 a abril de 1970, en seguida se calcularon los costos totales promedio mensuales 2/ y el valor total promedio mensual del agua vendida en el área metropolitana 3/, finalmente se obtuvo el valor total promedio del agua vendida en la colonia San José y así se determinaron los costos de operación, conservación y mantenimiento mensuales para la colonia de referencia 4/.

1/. - Ver cuadros números 9, 10 y 11, págs. 57, 58 y 59

2/. - Ver cuadro número 12, pág. 60

3/ .-Ver cuadro número 13, pág. 61

4/. - Ver cuadro número 14, pág. 62

COSTOS DE OPERACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO				
Cuadro No. 9				
GASTOS	Mayo 69	Junio 69	Julio 69	Agosto 69
<u>Gastos de Operación:</u>				
Abasto de agua, operación y conservación	\$421,030.64	\$419,455.85	\$530,680.64	\$614,510.72
Distribución, operación y conservación	589,521.15	511,192.95	649,314.17	570,667.60
Bombeo, distribución operación y conservación	34,897.58	59,610.95	68,322.71	67,780.98
Gastos conservación equipo eléctrico y bombeo	21,355.55	20,384.96	24,919.86	22,132.48
<u>Gastos Generales:</u>				
Comercial	49,087.03	80,545.67	85,878.12	88,691.52
Contaduría	118,173.53	304,322.15	275,241.06	320,446.66
Admón General	566,671.39	604,954.70	558,858.75	633,417.28

Fuente: Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

COSTOS DE OPERACION, CONSERVACION, Y MANTENIMIENTO				
Cuadro No. 10				
GASTOS	Septiembre 69	Octubre 69	Noviembre 69	Diciembre 69
<u>Gastos de Operación :</u>				
Abasto de agua, operación y conservación	\$ 673,333.17	\$533,853.15	\$315,904.94	\$ 503,426.52
Distribución, operación y conservación	534,593.63	670,150.50	661,806.12	1.075,448.69
Bombeo, distribución operación y conservación	47,645.25	108,471.21	81,459.88	83,446.74
Gastos conservación equipo eléctrico y - bombeo	24,546.10	23,646.63	33,360.81	45,618.10
<u>Gastos Generales;</u>				
Comercial	99,128.44	107,956.62	116,809.92	134,918.57
Contaduria	296,255.40	292,135.21	303,961.91	456,642.65
Admón General	680,227.41	845,278.83	724,568.71	1.035,500.46

Fuente: Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

COSTOS DE OPERACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO				
Cuadro No. 11				
G A S T O S	Enero 70	Febrero 70	Marzo 70	Abril 70
<u>Gastos de Operación:</u>				
Abasto de agua, operación y conservación.	\$236,851.11	\$332,277.92	\$304,559.70	\$385,608.58
Distribución, operación y conservación	524,413.45	805,126.14	731,077.25	841,962.51
Bombeo, distribución y conservación.	60,834.39	68,315.94	92,717.53	86,202.26
Gastos conservación equipo eléctrico y bombeo.	32,863.69	23,747.34	26,847.67	37,371.02
<u>Gastos Generales:</u>				
Comercial	99,294.56	124,353.42	112,422.90	82,211.63
Contaduría	317,583.72	343,353.70	370,058.84	238,346.96
Admón. General	543,946.90	872,131.45	768,409.26	812,291.47

Fuente: Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

COSTOS PROMEDIO MENSUAL DE OPERACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO		
		Cuadro No. 12
COSTOS	TOTAL COSTOS	TOTAL COSTOS PROMEDIO MENSUAL
<u>Gastos de Operación</u>		
Abasto de agua, operación y conservación	\$ 5,271,493.80	\$ 439,291.08
Distribución, operación y conservación	8,165,274.16	680,439.51
Bombeo, distribución operación y conservación	855,725.42	71,310.45
Gastos conservación equipo eléctrico y bombeo	336,794.21	28,066.18
<u>Gastos Generales</u>		
Comercial	1,181,309.40	98,442.45
Contaduría	3,836,521.79	303,043.48
Admón. General	8,646,257.61	720,521.46

Fuente: Elaborado con datos facilitados por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

VALOR TOTAL PROMEDIO MENSUAL, AGUA VENDIDA EN EL AREA METROPOLITANA (DE MAYO 1969 A ABRIL 1970)		
Cuadro No. 13		
SECTOR	VALOR TOTAL	VALOR PROMEDIO MENSUAL
Doméstico y Comercial	\$ 60,484,066.84	\$ 5,040,338.90
Industrial	3,867,700.00	322,308.00
Gobierno y Municipio	2,749,086.66	229,090.55
Plantas de Generación	163,234.30	13,602.85
Ferrocarriles Nacionales de México	756,321.70	63,026.80
TOTAL	\$ 68,020,409.50	\$ 5,668,367.10

Fuente: Elaborado con datos facilitados por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

COSTOS DE OPERACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO MENSUALES PARA LA COLONIA SAN JOSE.			Cuadro No. 14
COSTOS	Costo total promedio mensual de op. conserv. y mant. para el área metropolitana de Monterrey Valor total promedio mensual de agua vendida en el área metropo- litana de Monterrey.	X	Valor total pro- medio mensual de agua vendida en la Colonia - San José*
<u>Gastos de Operación:</u>			
Abasto de agua, opera- ción y conservación	\$ 439,291.00/5.668,367.00 = .077x720 =		\$ 55.45
Distribución, operación y conservación	\$ 680,439.00/5.668,367.00 = .12x720 =		86.40
Bombeo, distribución operación y conserva- ción	\$ 71,310.00/5.668,367.00 = .0125x720 =		9.00
Gastos conservación equipo eléctrico y bom- beo	\$ 28,066.00/5.668,367.00 = .0049x720 =		3.50
<u>Gastos Generales:</u>			
Comercial	\$ 98,442.00/5.668,367.00 = .0173x720 =		12.45
Contaduría	\$ 303,043.00/5.668,367.00 = .053x720 =		38.16
Admón. General	\$ 720,521.00/5.668,367.00 = .127x720 =		<u>91.44</u>
	COSTO TOTAL		\$ 296.40

Fuente: Elaborado con datos facilitados por la Compañía de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.

* antes de la introducción del drenaje sanitario y la cuota promedio ascendía a \$9.00

****).- Beneficios Directos:**

Estos beneficios estan constituídos por el monto total de ingresos que provienen de las cuotas que pagan los vecinos, dividiendose de la siguiente manera:

Ingreso total anual por servicio de agua potable
(80 familias con un cuota de \$9.00 por mes) \$8,640.00

Ingreso total anual por servicio de agua potable y drenaje
sanitario \$9,600.00
(80 familias con una cuota promedio mensual de \$10.00)

De esta forma, han quedado resumidos los costos y beneficios del proyecto, necesarios para la evaluación.

d).- Actualización de Ingresos y Costos:

En el siguiente cuadro, se muestran las cifras de ingresos por cuotas y costos de operación, conservación y mantenimiento anuales, derivados de la introducción del servicio de agua potable.

###---

**INGRESOS Y COSTOS DE OPERACION, CONSERVACION Y
MANTENIMIENTO PROMEDIO POR AÑO** Cuadro No. 15

<u>INGRESO TOTAL ANUAL</u>	<u>COSTO TOTAL ANUAL</u>
<p>Ingreso por cuotas \$8,640.00 (80 familias con una cuota promedio de \$9.00 al mes.)</p>	<p>Gastos de Operación:</p> <p>Abasto de agua, opera- ción y conservación \$ 665.40</p> <p>Distribución, opera- ción y conservación 1,036.80</p> <p>Bombeo, distribución operación y conserva- ción 108.00</p> <p>Gastos conservación, equipo eléctrico y - bombeo 42.00</p> <p>Gastos Generales:</p> <p>Comercial 149.40</p> <p>Contaduría 457.92</p> <p>Admón General 1,097.28</p> <p>Depreciación 3,303.90</p>
TOTAL \$8,640.00	TOTAL \$ 6,860.70

Una vez computadas las cifras de ingresos y costos, se procederá a actualizarlas a una tasa del 10%, bajo el supuesto de que tales cifras permanecieran constantes durante la vida útil del proyecto, ya que a todo aumento en los costos totales de proveer de agua a la ciudad, corresponderá un aumento simultaneo y proporcional en los ingresos totales al modificarse las tarifas existentes, es decir, que habrá un efecto compensatorio, no alterandose el flujo neto de ingresos en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

VALORES TOTALES ACTUALIZADOS EN LOS 25 AÑOS DE VIDA UTIL DEL PROYECTO A UNA TASA DEL 10 %			
AÑOS	INGRESO TOTAL ACTUALIZADO	COSTOS OP., CONSERV. Y MANT. ACTUALIZADOS	UT. TOTAL ACTUALIZADA
25	\$78,425.28	\$ 62,274.57	\$ 16,150.70

###--

Ahora, sumándole a los costos de operación, conservación y mantenimiento actualizados el valor de la inversión inicial, que es de - - \$82,597.70, se tienen los costos totales del proyecto de la introducción del servicio de agua potable.

COSTO TOTAL DEL PROYECTO: \$144,872.27

Para computar las cifras de ingresos y costos después de haber introducido el drenaje sanitario, se supuso que los costos de operación y mantenimiento, a excepción de la depreciación, (que se estimó en forma líneal) iban a ser similares a los que prevalecían después de la introducción del agua potable, estos, es obvio que están sobreestimados, puesto que nunca podrán tener el mismo costo la captación del agua, y las descargas sanitarias, ya que en estas últimas no se consideran los gastos del abasto, distribución, bombeo y conservación del equipo.

###---

Ante esta aclaración a continuación se presentan las cifras de ingresos y costos promedio por año derivadas del consumo de agua, después de haber introducido el drenaje sanitario.

INGRESOS Y COSTOS DE OPERACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO PROMEDIO POR AÑO.		Cuadro No. 16	
<u>INGRESO TOTAL ANUAL</u>		<u>COSTO TOTAL ANUAL</u>	
Ingreso por cuotas \$9,600.00 (80 familias con una cuota promedio de \$10.00 al mes)		Gastos de Operación:	
		Abasto de agua, operación y conservación	\$ 655.40
		Distribución, operación y conservación	1,036.80
		Bombeo, distribución operación y conservación	108.00
		Gastos conservación equipo eléctrico y bombeo	42.00
		Gastos Generales:	
		Comercial	149.40
		Contaduría	457.92
		Admón General	1,097.28
		Depreciación:	2,177.77
TOTAL	\$ 9,600.00	TOTAL	\$ 5,734.57

Ahora, se procederá a actualizar las cifras anteriores de ingresos y costos.

VALORES TOTALES ACTUALIZADOS EN LOS 25 AÑOS DE VIDA UTIL DEL PROYECTO A UNA TASA DEL 10%			
AÑOS	INGRESO TOTAL ACTUALIZADO	COSTOS OP., CONSERV. Y MANT. ACTUALIZADOS	UT. TOTAL ACTUALIZADA
25	\$87,139.20	\$ 52,047.50	\$35,098.60

Sumándole al costo total actualizado el valor de la inversión para la introducción del servicio del drenaje sanitario, que asciende a la cantidad de \$54,443.97, más el valor de la inversión de la introducción del servicio de agua potable que dá un total de \$82,597.70, se tiene el costo total del proyecto:

COSTO TOTAL DEL PROYECTO : \$ 189,089.17

Aquí es preciso hacer la observación de que para efectos de la evaluación después de introducir el drenaje sani-

tario, se consideraron también los costos de introducir el agua potable, ya que de otro modo, los coeficientes que se obtengan de la evaluación, estarían sobreestimados, porque se estarían considerando los ingresos como consecuencia de la introducción de los dos servicios, mientras que por otro lado, los costos serían únicamente los que implica la introducción del drenaje sanitario.

###---

2.- EVALUACION PRIVADA:

Con la información descrita anteriormente, ya es posible medir el rendimiento de los proyectos de inversión que se han señalado, es decir, darle un valor al proyecto de acuerdo a su productividad. Se calculará la relación de Beneficios-Costos y la Tasa Interna de Rendimiento respectivamente.

a).- Relación Beneficios-Costos:

Tomando en cuenta los datos necesarios, para su cálculo tenemos lo siguiente:

INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

*) - Ingreso total actualizado	\$ 78,425.28
**). - Costos de Operación, Conservación y mantenimiento actualizados	62,274.57
***). - Utilidad total actualizada	16,150.70
****). - Costo de Operación, conservación y mantenimiento actualizados más valor de la inversión de introducir agua potable	144,872.27

###---

Para la obtención del coeficiente Beneficios-Costos se aplicará la fórmula que presenta el Manual de Proyectos de Desarrollo Económico de la O.N.U.:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{\text{Costos} + \text{Utilidades}}{\text{Costos}}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{144,872.27 + 16,150.70}{144,872.27}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{161,022.97}{144,872.27} = 1.11$$

$$\text{Relación B/C} = 1.11$$

Ahora, se calculará el coeficiente B/C con la introducción del drenaje sanitario, con base en los siguientes datos:

*).- Ingreso total actualizado	\$	87,139.20
**).- Costos de operación, conservación y mantenimiento actualizados		52,047.50
***).- Utilidad total actualizada		35,091.60
****).- Costos de operación, conservación y mantenimiento actualizados más valor de las inversiones de introducir agua potable y drenaje sanitario		189,089.17

Aplicando la fórmula, tenemos:

$$\text{Relación B/C} = \frac{189,089.17 + 35,091.60}{189,089.17}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{224,180.77}{189,089.17} = 1.19$$

La regla práctica para la selección de proyectos con la utilización de la relación Beneficios-Costos, es que ésta debe ser mayor que uno para que el proyecto sea aceptado, como se observará, los coeficientes derivados de la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario, son mayores que la unidad, o sean 1.11 y 1.19 respectivamente, lo cual significa que los proyectos son rentables.

El grado de rentabilidad como se aprecia, es pequeño lo que quiere decir que los beneficios obtenidos, apenas alcanzan a cubrir los costos, quedando un pequeño margen de utilidad, sin embargo, es de esperarse que dichos coeficientes se encuentren sub-valuados, ya que su cálculo se basó sólo en los beneficios y costos

directos de los proyectos, lo cual no conduce a una evaluación que refleje en forma adecuada los costos y beneficios desde un punto de vista social.

Por otra parte, estos proyectos por lo general suelen acusar una baja tasa de Beneficios-Costos Directos e incluso nula, si los servicios producidos no se venden; en estos casos, los beneficios más importantes son indirectos, debido a que facilitan la producción de otros sectores de la economía 1/.

b). - Tasa Interna de Rendimiento:

Para el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento, se utilizará la siguiente fórmula que presenta el Manual de Proyectos de Desarrollo Económico de la O.N.U.:

f. a. = P/R Donde:

f. a. = Factor de Actualización.

P = Capital (inversión inicial).

R = Valor equivalente anual.

###---

Esta fórmula es aplicable, ya que se hizo el supuesto de que los Ingresos y los Costos a través del período de duración del proyecto, permanecerán constantes.

Considerando los datos necesarios, tenemos lo siguiente:

INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

- *). - Duración del proyecto = 25 años
- **). - Inversión Inicial = \$82,597.70
- ***). - Ingresos anuales = \$ 8,640.00
- ****). - Egresos (excluidos la depreciación e intereses) = \$ 3,556.80

Como los ingresos netos son \$5,083.20 (\$8,640.00 - 3,556.80) o sea la diferencia entre ingresos y egresos anuales, entonces el problema consiste en determinar la tasa de ingresos que haga equivalentes 25 anualidades de \$5,083.20 cada una, con una inversión inicial de \$82,597.70

###---

Donde: $P = \$82,597.70 =$ Inversión Inicial

$R = \$ 5,083.20 =$ Valor Equivalente Anual

Aplicando la ecuación : $f.a. = P/R$, tenemos que:

$$f.a. = \frac{82,597.70}{5,083.20} = 16.210$$

Ahora, buscando en las tablas financieras, tenemos:

f.a. para 25 años al 3% = 17.413

f.a. para 25 años al 4% = 15.622

Interpolando:

<u>Tasa de Interés</u>	<u>f.a.</u>
3%	17.413
4%	15.622
x	16.210

###---

Haciendo las operaciones respectivas:

$$\begin{array}{r} _ 17.413 \\ \underline{16.210} \\ 1.203 \end{array} \quad \begin{array}{r} _ 17.413 \\ \underline{15.622} \\ 1.791 \end{array} \quad \begin{array}{r} _ .04 \\ \underline{.03} \\ .01 \end{array}$$

$$1.791 - - - - 0.1$$

$$1.203 - - - - x$$

$$1.791x = 1.203 (.01)$$

$$1.791x = .01203$$

Despejando x , tenemos:

$$x = .01203/1.791 = .0067$$

Por lo tanto, la T.I.R., es de 3.67% anual, por la inversión de introducir el servicio de agua potable.

Ahora, utilizando los datos necesarios para obtener la T.I. R. con la introducción del drenaje sanitario, tenemos lo siguiente:

###---

- *). - Duración del proyecto = 25 años
- **). - Inversión Inicial = \$137,641.67
(incluye el monto total de introducir los dos servicios)
- ***).- Ingresos anuales = \$ 9,600.00
- ****). - Egresos (excluidos la depreciación e intereses) = \$ 3,556.80

Los ingresos netos ascienden a la cantidad de \$6,043.20 (\$9,600.00 - 3,556.80) y el problema se reduce a encontrar la tasa de interés que haga equivalentes 25 anualidades de \$6,043.20 cada una, con una inversión total de \$137,641.67

Donde: $P = \$137,641.67 =$ Inversión total

$R = \$ 6,043.20 =$ Valor equivalente anual

Aplicando la ecuación f.a. = P/R , tenemos que

$$\text{f.a.} = \frac{137,641.67}{6,043.20} = 22.776$$

###---

Ahora, buscando en las tablas financieras obtenemos los siguientes valores:

f. a. para 25 años al 1% = 22.023

Por lo tanto, observamos que la tasa interna de rendimiento para la inversión de introducir el drenaje sanitario es de aproximadamente el 1%, no se pudo precisar con exactitud dicha tasa en virtud de que las tablas financieras no presentaban valores menores al 1%.

De los datos encontrados anteriormente, se concluyó que las tasas internas de rendimiento por la introducción del servicio de agua potable y drenaje sanitario, son relativamente bajas (3.67% y 1% respectivamente) si se les compara con la tasa mínima deseada del 10%.

Para efecto de los cálculos de la relación B/C y T. I. R. no se consideró el hecho de que el gobierno recuperaría la inversión, lo cual obviamente incrementaría las cifras encontradas, pues los vecinos beneficiados con los servicios, tienen que cubrir el importe total

de los mismos, se procedió de esta forma para tratar de verificar por medio de los coeficientes encontrados si el Gobierno puede efectuar directamente los desembolsos para estas inversiones, ya que como se pudo apreciar a través de los resultados, el Gobierno si bien no obtiene una gran utilidad al menos no pierde, lo cual es comprensible, puesto que la finalidad que debe perseguirse con este tipo de inversiones, no es tender a maximizar utilidades, sino proporcionar el servicio a los diferentes grupos sociales que lo demanden.

Por otro lado, es factible que la rentabilidad en este tipo de inversiones (bajo el supuesto de que el Gobierno no recuperara la inversión) sea mayor que lo que muestran las cifras encontradas, pues en la venta del agua, existe una cuota diferencial que depende de la categoría de la colonia y del estrato social al que per-

###---

tenezcan los diferentes consumidores, lo cual, para casos específicos y con los costos totales del proyecto determinados, los ingresos por cuotas serían mayores que en el proyecto a que hacemos referencia y por lo tanto el rendimiento sería mayor.

Procederemos ahora a medir la rentabilidad del proyecto, calculando la relación Beneficios-Costos y la Tasa Interna de Rendimiento, considerando los costos e ingresos totales de la introducción de los dos servicios y tomando en cuenta que el Gobierno recuperará la inversión, durante el primer año, después de que se han instalado los servicios ya que generalmente, este es el plazo máximo que se concede a los usuarios para que cubran el valor total que les corresponde y salvo en casos muy especiales se autoriza una extensión al plazo ya establecido.

Aquí se considerará el valor total que corresponde a los intereses que pagan los vecinos, haciendo el supuesto de que la totalidad de ellos pagaran el costo de la obra en abonos, se hizo este supuesto porque no fué posible obtener los datos de aquellos usuarios que pagaron de contado y los que pagaron en abonos, el cual

###---

no debe estar muy alejado de la realidad dado el bajo nivel socio-económico de los habitantes de las colonias populares.

También se tomará en cuenta la cantidad que dejaron de ganar en usos alternativos, los recursos que invirtió el Gobierno en las obras respectivas, durante el tiempo (un año) que tardó en recuperar la inversión total, para tal efecto se considerará la tasa del 10% anual sobre la inversión, como el rendimiento mínimo aceptable.

Otro aspecto importante es la depreciación que sufren las instalaciones durante su vida útil y cuyas cifras - aparecen presentadas en el cálculo de los costos totales del proyecto, las cuales no se consideraran en la evaluación, ya que si las instalaciones quedaran al final de los 25 años inservibles y fuera necesaria su reposición parcial o total, es de esperarse si el Gobierno sigue con la misma política para la realización de este tipo de obras, que los vecinos beneficiados paguen el costo total de las mismas.

CALCULO DEL COEFICIENTE	BENEFICIOS - COSTOS	
1. - <u>CALCULO DEL COSTO TOTAL</u>		TOTAL
1. - Inversión Fija:		
a). - Agua Potable	\$ 82,597.70	
b). - Drenaje Sanitario	54,443.97	\$137,041.67
2. - Costos de operación, conservación y mantenimiento anuales (valor actualizado a una tasa del 10% en 25 años = 9.077 x 3,556.80)	3,556.80	32,285.07
3. - Depreciación anual:		
a). - Agua Potable	3,303.90	
b). - Drenaje Sanitario	2,177.77	
4. - Costo alternativo de la inversión total en un año a una tasa del 10% (valor actualizado a una tasa del 10% en un año = .909 x 13,704.17)	13,704.17	<u>12,457.09</u>
COSTO TOTAL		\$ 181,783.83

TOTALII.- CALCULO DE LOS BENEFICIOS

1.- Valor de la Producción Anual:

a).	Ingreso por cuotas	\$ 9,600.00	
	(valor actualizado a una tasa del 10% en 25 años = $9.077 \times 9,600.00$)		\$ 87,139.20

2.- Recuperación de la Inversión

	en un año	137,041.67	
	(valor actualizado a una tasa del 10% en un año = $.909 \times 137,041.67$)		124,570.88

3.- Ingreso por intereses de la

	deuda de los vecinos al 18% anual global	24,667.50	
	(valor actualizado a una tasa del 10% en un año = $.909 \times 24,667.50$)		<u>22,422.76</u>

BENEFICIO TOTAL MAS RECUPERACION

DE LA INVERSION

\$ 234,132.84

Aplicando la fórmula para encontrar el coeficiente Beneficios-Costos, tenemos:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Costos} + \text{Utilidades}}{\text{Costos}}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{181,783.83 + 234,132.84}{181,783.83}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{415,916.67}{181,783.83} = 2.29$$

$$\text{Relación B/C} = 2.29$$

Ahora calcularemos la Tasa Interna de Rendimiento, actualizando a distintas tasas de interés cada uno de los valores anuales obtenidos que componen los ingresos netos, posteriormente la suma de estos valores actualizados se comparan con la inversión inicial y se determina por aproximaciones sucesivas e interpolación la tasa de interés para la cual, la suma es exactamente igual a la inversión fija.

###---

Utilizando los datos que aparecen en el cuadro del cálculo de la razón Beneficios-Costos obtenemos lo siguiente:

f. a.	=	Factor de Actualización	
n	=	Duración del Proyecto	= 25 años
P	=	Inversión Fija	= \$137,041.67
R	=	Ingresos Netos Anuales	
a).	-	6,043.20	Ingreso por cuotas menos costos de operación, conservación y mantenimiento.
b).	-	24,667.50	Ingreso por cobro de intereses a los vecinos
c).	-	123,337.50	Recuperación de la inversión menos el costo alternativo.
		<hr/>	
	\$	154,048.20	Ingreso en el primer año
d).	-	6,043.20	Ingreso continuo del año dos al año veinticinco.

###---

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO			
TASA DEL 28 % ANUAL			(P)
AÑOS	(R)	(f.a.)	CALCULADO
1	\$ 154,048.20	.781	\$ 120,311.64
25	6,043.20	3.564	21,537.96
1	6,043.20	.781	(-) 4,719.73 ^{1/}
TOTAL (P) CALCULADO			\$ 137,129.87

1/. - Se hizo este ajuste para simplificar el calculo ya que los ingresos netos de \$6,043.20 son del año dos al año veinticinco y de esta forma no hay necesidad de hacer la estimación para cada año.

El resultado obtenido permite apreciar que no hay necesidad de hacer aproximaciones sucesivas con otro tipo de tasas y después interpolar los valores

###---

ya que el (P) calculado arroja una cifra casi igual a la inversión fija, con una diferencia pequeña de \$88.20 la cual no tiene influencia sobre el resultado final, ya que el periodo considerado es bastante grande; por lo tanto, la Tasa Interna de Rendimiento para este proyecto es del 28% anual, bastante alta, comparada con la tasa de mercado del 10%.

La relación Beneficios-Costos del proyecto resulta pues, de 2.29 y la Tasa Interna de Rendimiento del 28% anual, valores elevados que confirman aún más la conveniencia desde el punto de vista privado de llevar a cabo este tipo de obras.

Aparte de su atractivo económico inmediato, estos proyectos son muy recomendables por muchos otros beneficios de índole económica y social que no aparecen reflejados en la relación Beneficios-Costos y Tasa Interna de Rendimiento.

3. - EVALUACION SOCIAL:

a). - Costos y Beneficios Sociales del Proyecto :

Una de las metas que supuestamente persigue el Gobierno con la ejecución de este tipo de proyectos (aunque su rentabilidad desde el punto de vista privado sea alta) es el de redistribuir beneficios en favor de los núcleos de población de escasos recursos; para ver hasta que punto el Gobierno ha logrado - este objetivo, es necesario examinar los beneficios y costos del proyecto y evaluar su repercusión neta sobre el bienestar de los habitantes.

Para evaluar la repercusión neta del proyecto sobre el bienestar de los vecinos, es necesario examinar y comparar su situación económica, antes y después de realizarse el proyecto, para tal efecto se compararán los costos y beneficios más inmediatos.

Los costos totales en que incurren las 80 familias beneficiadas conla introducción de los servicios de

###---

agua potable y drenaje sanitario se muestran a continuación:

C O N C E P T O	S E R V I C I O S		
	AGUA POTABLE	DRENAJE SANITARIO	COSTO TOTAL
I. - COSTO DIRECTO:			
1. Instalación Total	\$ 82,597.70	\$54,443.97	\$ 137,041.67
2. Intereses al 18% Global	14,867.58	9,799.92	24,667.50
II. - COSTO ASOCIADO:			
1. 80 tomas domiciliarias a \$275.00 c/u.	22,000.00		22,000.00
2. 80 medidores a \$35.00 c/u.	2,800.00		2,800.00
3. 80 descargas domiciliarias a - \$145.00 c/u.		11,600.00	11,600.00
4. 80 conexiones de banquetta a límite de propiedad a - \$190.00 c/u.		15,200.00	15,200.00
COSTO TOTAL	\$ 122,265.28	\$91,043.89	\$ 213,309.17

Los costos directos incluyen el valor total de la inversión y los costos asociados son aquellos en que incurren los habitantes que cuentan con la instalación de los servicios a fin de que disfruten de los beneficios derivados de los mismos.

Se hace esta separación porque en las estimaciones que hace el Gobierno sobre el costo total de las obras, no incluye el costo de las tomas domiciliarias, medidores, descargas y conexiones que son indispensables si los vecinos quieren disfrutar de los servicios, cuyo valor deben cubrir inmediatamente.

De acuerdo con esto, cada una de las 80 familias beneficiadas debe cubrir la deuda total en un plazo de un año como sigue:

*).- Para el servicio de agua potable:

12 mensualidades de \$101.53 cada una.
(82,597.70 + 14,867.58/80 fam./12 meses)

###---

Pago de contado de \$310.00 por toma domiciliaria y medidor.

**).- Para el servicio de drenaje sanitario:

12 mensualidades de \$66.92 cada una.
(54,443.97 + 9,799.92/80 fam./12 meses)

Pago de contado de \$335.00 por descarga domiciliaria y conexión de banquetta a límite de propiedad.

Pasemos ahora a estimar los beneficios más inmediatos del proyecto para dos épocas diferentes, una después de la introducción del agua potable y la otra - después de la introducción del drenaje sanitario, los cuales se pueden expresar en términos monetarios.

Antes de la instalación del servicio de agua potable los vecinos pagaban una cuota promedio mensual de - \$62.25 para disfrutar de 4.2 metros cúbicos de agua, después de instalado el servicio, el consumo promedio

mensual aumentó hasta 7.72 metros cúbicos con una cuota fija mensual de \$9.00 y con derecho a consumir hasta 15 metros cúbicos; según se puede notar, las familias apenas si alcanzaban a consumir la mitad de metros cúbicos a que tenían derecho.

No fué sino hasta la etapa posterior en que se introdujo el drenaje sanitario que el consumo promedio se incrementó hasta alcanzar la cantidad de 13.8 metros cúbicos al mes con una cuota promedio de \$10.00 por familia.

De esta forma los beneficios directos que experimentaron los vecinos se expresan en un ahorro mensual de \$53.25 después de introducir el agua y de \$52.25 después de que contaban con el drenaje sanitario, sin embargo, estas cifras no reflejan el verdadero beneficio, puesto que no estamos considerando el valor que alcanza el consumo de agua al precio anterior, que es

###---

el verdadero precio al que estarían dispuestos a pagar los diferentes consumidores si quieren obtener una cantidad adicional a los 4.2 metros cúbicos.

Así, el beneficio que obtienen las familias considerando el consumo presente al precio anterior de \$14.82 el metro cúbico 1/, es como sigue:

*) - Después de introducir el agua potable:

Valor del consumo después de la introducción del agua potable (7.72 mts. cúbicos x 14.82)	\$114.41
Menos valor de la cuota mensual que pagan actualmente	<u>9.00</u>
Beneficio Neto:	\$ 105.41

**). - Después de introducir el drenaje sanitario:

Valor del consumo después de introducir el drenaje sanitario (13.8 mts cúbicos x 14.82)	\$ 204.56
---	-----------

###---

1/. - El precio se obtuvo, dividiendo el costo promedio entre el consumo promedio mensual de agua (\$62.25/4.2 metros cúbicos)

Menos valor de la cuota mensual promedio
que pagan actualmente 10.00
Beneficio actual neto mensual por familia \$ 194.56

b). - Relación B/C :

Pasemos a ordenar los datos que requiere el cálculo
de la relación Beneficios-Costos sociales del proyecto:

1. - Costo total asociado, cubierto
inmediatamente \$ 51,600.00
2. - Costo directo de las insta-
laciones \$ 137,041.67
(valor actualizado a una
tasa del 10% en un año =
.909 x \$137,041.67) 125,116.28
3. - Costo total anual del con-
sumo de agua 9,600.00
(valor actualizado a una
tasa del 10% en 25 años =
9.077 x \$9,600.00) 87,139.20

###---

4. - Costo alternativo de la inversión

en un año a una tasa del 10% 18,864.57
 (valor actualizado a una tasa -
 del 10% en un año = $.909 \times$
 18,864.17)

17,147.53

5. - Intereses de la deuda al 18% -

anual global en un año 24,667.50
 (valor actualizado a una tasa
 del 10% en un año = $.909 \times$
 24,667.50)

22,422.76

Costo total del proyecto

\$ 303,425.77

Ahorro neto por construcción de

Letrinas cada año (\$142.75 x 80 -

fam.)

\$ 11,420.00

(valor actualizado a una tasa del

10% en 25 años = $9.077 \times$ -

11,420.00)

\$ 103,659.34

###---

Ahorro neto anual por la introducción de los servicios	50,160.00
(\$52.25 x 80 fam. x 12 meses)	
(valor actualizado a una tasa del 10% en 25 años = $9.077 \times 50,160.00$)	<u>455,302.32</u>
 Beneficio total del proyecto	 \$ 558,961.66

El ahorro fué determinado, tomando en cuenta el precio que pagaban antes por el agua y la cuota que pagan ahora, se procedió así para no sobre_estimar el beneficio, ya que en el cálculo de los costos totales, el costo total anual en el consumo de agua se efectuó considerando el precio actual.

Una limitación al cálculo de la razón B/C y T.I.R. que se presentará en seguida, la constituye el hecho de que los beneficios totales se encuentran sub-valorados, dada la dificultad práctica de cuantificar otro tipo

###---

de beneficios adicionales tales como: posible ahorro en los gastos por servicios de salud, incremento en el valor de las propiedades etc., todo lo cual obviamente aumentarían el resultado de los coeficientes.

Con los datos anteriores ya podemos calcular la razón B/C, desde un punto de vista social:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Costos} + \text{Utilidades}}{\text{Costos}}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{303,425.77 + 558,961.66}{303,425.77}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{862,387.43}{303,425.77} = 2.84$$

$$\text{Relación B/C} = 2.84$$

###---

c).- T.I.R. (Tasa Interna de Rendimiento)

Calcularemos la Tasa Interna de Rendimiento utilizando los siguientes datos:

f.a. = Factor de Actualización

n = Duración del Proyecto = 25 años

P = Inversión Fija = \$188,641.67

R = Ingreso (ahorro) neto anual:

a). Ahorro por no construir letrinas sanitarias		\$ 11,420.00
b). Ahorro en el costo del agua con la introducción de los servicios		<u>50,160.00</u>
		\$ <u>61,580.00</u>
c). Menos intereses de la deuda	-	24,667.50
d). Menos cuotas por consumo de agua	-	<u>9,600.00</u>
Ingreso neto el primer año		\$ 27,312.50
e). Ingreso neto del año 2 al año 25 (\$61,580.00 - 9,600.00)		\$ <u>51,980.00</u>

###---

Ahora, actualizaremos a distintas tasas de interés cada uno de los valores anuales obtenidos como diferencia entre los llamados ahorros netos o ingresos y los costos correspondientes para compararlos con la inversión inicial y determinar por aproximaciones sucesivas e interpolación la Tasa Interna de Rendimiento.

AÑOS	TASA DEL 24%		(P) CALCULADO	TASA DEL 25%		(P) CALCULADO
	(R)	(f.a.)		(R)	(f.a.)	
1	\$ 27,312.50	.806	\$ 22,013.88	\$ 27,312.50	.800	\$ 21,850.00
25	51,980.00	4.147	215,561.06	51,980.00	3.985	207,140.30
1	51,980.00	.806	41,895.88	51,980.00	.800	41,584.00
TOTAL (P) CALCULADO			\$195,679.06	\$187,406.85		

Utilizando el proceso de interpolación para encontrar la Tasa Interna de Rendimiento:

<u>Tasa de Interés</u>	<u>(P) Calculado</u>
24%	\$195,679.06
25%	\$187,406.85
X	\$188,641.67

Haciendo las operaciones respectivas encontramos que la Tasa Interna de Rendimiento es de 24.85%.

No obstante que los vecinos tienen que sufragar el costo total de las instalaciones de estos servicios, su rentabilidad es bastante alta, pues la relación B/C es de 2.84 y la Tasa Interna de Rendimiento del 24.85%.

Por otra parte, los coeficientes encontrados en la evaluación realizada para el Gobierno, considerando la inversión de los dos proyectos en forma conjunta, arrojan en el cálculo de la relación B/C una cifra de 2.29 y una Tasa Interna de Rendimiento del 28%. Estos resultados son obtenidos tomando en cuenta que el Gobierno recupera el monto total invertido.

Ahora, si consideramos que no recupera la inversión, los coeficientes encontrados en el cálculo de la relación B/C después de introducir el agua potable y después de introducir el drenaje sanitario son de 1.11 y 1.19 respectivamente, mientras que las Tasas Internas de Rendimiento son del 3.67% y del 1% respectivamente.

###---

No obstante que los vecinos tienen que sufragar el costo total de las instalaciones de estos servicios, su rentabilidad es bastante alta, pues la relación B/C es de 2.84 y la Tasa Interna de Rendimiento del 24.85%.

Por otra parte, los coeficientes encontrados en la evaluación realizada para el Gobierno, considerando la inversión de los dos proyectos en forma conjunta, arrojan en el cálculo de la relación B/C una cifra de 2.29 y una Tasa Interna de Rendimiento del 28%. Estos resultados son obtenidos tomando en cuenta que el Gobierno recupera el monto total invertido.

Ahora, si consideramos que no recupera la inversión, los coeficientes encontrados en el cálculo de la relación B/C después de introducir el agua potable y después de introducir el drenaje sanitario son de 1.11 y 1.19 respectivamente, mientras que las Tasas Internas de Rendimiento son del 3.67% y del 1% respectivamente.

###---

Todos estos resultados revelan el hecho de que aún no recuperando el Gobierno su inversión, le es conveniente promover y ejecutar este tipo de obras con la mayor agilidad posible, porque aparte de no perder en ellas, los beneficios netos que alcanza la comunidad son elevados.

Debemos hacer notar que pese a los esfuerzos que el Gobierno realiza continuamente por dotar de estos servicios a la población, el éxito alcanzado en extender las instalaciones para satisfacer estos requerimientos ha sido muy reducido, pues de acuerdo al último censo, en el área metropolitana de Monterrey, el 17% de la población carecía de agua dentro y fuera de la vivienda, el 38.5% carecía de agua dentro de la vivienda (disponían de agua fuera de ella) y el 40% no disponía de baño con agua corriente, es de suponer que la mayor parte de este déficit sea en aquellos grupos de población con un nivel bajo de ingresos, similar al de la Colonia que se analiza. El abatimiento de este déficit, no obstante

que a la fecha ha de estarse reduciendo gradualmente, debe ser un objetivo que reclame atención prioritaria por parte del Gobierno al planear sus inversiones, ya que las familias que no están incorporadas a las redes oficiales por causas diversas y que se abastecen de - agua en alguna forma (llaves públicas, carro-pipa, - burrero, etc.) estarían dispuestas a hacerlo ya que la obtienen a un precio mayor con las consiguientes molestias y contaminación del líquido.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- A través del análisis de los datos encontrados con la investigación realizada en la colonia San José, se llegó a demostrar que sus condiciones socio-económicas son similares y sin diferencias marcadas al resto de las colonias populares del Area Metropolitana de Monterrey, por lo tanto las relaciones Beneficios-Costos y las Tasas Internas de Rendimiento, calculadas para dos épocas diferentes como medida de rentabilidad al evaluar la introducción del servicio de agua potable y drenaje sanitario a dicha colonia, sirven - como indicadores importantes para hacer inferencias en los proyectos futuros de inversión de este tipo, al resto de las colonias populares.

- 2.- Se acepta la hipótesis de que la introducción de dichos servicios en las colonias populares del Area Metropolitana de Monterrey son rentables en términos económicos y sociales, para el Gobierno, para los habitantes de estas

colonias y para toda la comunidad ya que las medidas de rentabilidad utilizadas, arrojaron las cifras que muestran los siguientes cuadros:

SERVICIOS	RELACION B/C PRIVADA	T. I. R. PRIVADA
Agua Potable	1.11	3.67%
Drenaje Sanitario	1.33	10. %

Estas cifras representan la rentabilidad para el Gobierno, considerando que este no recupera el monto de las inversiones, como en la práctica si recupera íntegramente sus inversiones los resultados encontrados al evaluar en forma global la introducción de los dos servicios son como sigue:

###---

SERVICIOS	RELACION B/C PRIVADA	T. I. R. PRIVADA
Agua potable y drenaje sanitario	2.29	28%

No obstante que los particulares cubran el valor total de estas inversiones, su rentabilidad es alta como se muestra a continuación:

SERVICIO	RELACION B/C SOCIAL	T. I. R. SOCIAL
Agua potable y drenaje sanitario	2.84%	24.85%

###--

Aunque los resultados obtenidos en la evaluación privada, son bastante aceptables, los beneficios que perciben los consumidores son relativamente altos, lo cual hace suponer pese al proceso que sigue el Gobierno al realizar estas obras, la existencia de un criterio redistributivo del ingreso hacia las clases más bajas; este razonamiento se refuerza con el hecho de la existencia de cuotas diferenciales en la introducción del servicio, dependiendo de la categoría del usuario y de la colonia.

3. - Los beneficios directos a los habitantes de la colonia después de la introducción del agua potable se expresan en un ahorro de \$53.25 en promedio mensual por familia, - además de un incremento en el consumo de agua, de 3.5 metros cúbicos al mes, pues el costo total de contar con dicho servicio antes de la introducción era en promedio mensual de \$62.25 con un consumo de 4.2 metros cúbicos por mes, contra una cuota fija mensual de \$9.00 y un consumo promedio de 7.72 metros cúbicos.

###---

Después de la introducción del drenaje sanitario, el ahorro absoluto fué de \$52.25 al mes, pues el valor promedio mensual, subió a \$10.00 con un aumento en el consumo, llegando la cifra en promedio mensual a 13.8 metros cúbicos.

Además, el tipo de servicio sanitario que contaban antes de la introducción era de letrinas, las cuales tenían que - construir cada dos años aproximadamente, ^{1/} con un costo total promedio de \$285.50 ^{2/}, cantidad que también representará un ahorro en el futuro.

4. - A través de la encuesta se intentó detectar con que frecuencia padecían enfermedades los miembros de la familia antes y después de la introducción de los servicios para calcular sus días de inactividad y el costo de la atención médica, y así medir el ahorro por el mejoramiento en las condiciones de salud, pero los encuestados no dieron una información precisa, pues el 65% se limitó a contestar que los - -

###---

1/. - Ver cuadro No. 18 en el ápendice, pág. No. 115

2/. - Ver cuadro No. 19 en el ápendice, pág. No. 116

miembros de la familia han padecido diarrea, dolor de estómago y vómitos, atendiéndose con remedios caseros, en centros de salud y dispensarios médicos.

Solamente siete familias que representan el 35% de la población encuestada, manifestaron que siempre que sufrían un padecimiento se atendían en el seguro social, indicando tres de ellas que habían padecido amibas.

No obstante lo generalizado de las respuestas es obvio que estas enfermedades son de origen hídrico, es decir derivadas de la contaminación del agua y de la promiscuidad general en que vivían los habitantes antes de la introducción de los servicios.

###---

- 5.- Referente a las instalaciones de servicios y aparatos domésticos en las viviendas, después de la introducción del agua potable, en los cuadros Nos. 20 y 21 respectivamente ^{1/} se puede apreciar que el mejoramiento por estos conceptos es bajo pues un porcentaje muy alto de las familias no cuentan con tales servicios y aparatos domésticos.
- 6.- Después de la introducción del servicio de agua potable se pensó detectar si habían cambiado las costumbres de la familia, pero sus respuestas no eran nada consistentes y no fué sino hasta después de la instalación del drenaje sanitario en que se levantó otra encuesta, en la cual se dió contestación a la pregunta en forma más satisfactoria debido a la forma de enfocarla, quedando las respuestas resumidas de la siguiente manera:
- a).- El 5% manifestó que hubo poco cambio en todo.
- b).- El 10% dijo que los utensilios de cocina se lavaban con más frecuencia.

###---

- c). - El 15% indicó que los vecinos habían mejorado las condiciones de limpieza general.
 - d). - El 25% señaló que había aumentado el aseo personal.
 - e). - El 45% dijo que todo seguía igual que antes. (que se vivía en la misma promiscuidad).
7. - Aparte de los beneficios que se han enumerado, también existen otro tipo de beneficios difíciles de cuantificar, los cuales podríamos enumerar como sigue:
- a). - Disminución de enfermedades que tienen su origen en la contaminación del agua.
 - b). - Disminución de deshidratación infantil.
 - c). - Ahorro en los gastos por servicios de salud.
 - d). - Incremento en el valor de las propiedades.
 - e). - Aumento en la capacidad productiva de los trabajadores.

- f).- Mejor aprovechamiento de los alumnos en las escuelas.
- 8.- Finalmente, hemos visto que la rentabilidad de estos proyectos cae dentro de los márgenes aceptables tanto para el Gobierno como para los habitantes de las colonias populares, puesto que los beneficios económicos y sociales son relativamente altos comparados con sus costos, por lo que es recomendable que las autoridades respectivas reafirmen la urgente necesidad de promover y ejecutar este tipo de obras entre la población de más bajo nivel económico, evitando así que el déficit actual de estos servicios se agudice, pues además de los beneficios netos que alcanza la comunidad, el llevar a cabo las obras bajo el sistema actual, no significa distracción alguna de recursos para el Gobierno ya que son financiadas totalmente por los particulares.

###---

A P E N D I C E

A P E N D I C E

DISEÑO DE LA MUESTRA

La investigación de campo para detectar el nivel socio-económico de los usuarios del servicio de agua potable y drenaje sanitario en la colonias populares del Area Metropolitana de Monterrey, se enfoca únicamente a los residentes de la colonia San José para observar los patrones de consumo y sus efectos, antes y después de la introducción de dichos servicios.

La unidad de muestreo para fines de la encuesta, es la familia.

El universo lo integran los lotes de la colonia mencionada el cual fué determinado a través de un mapa (el cual se adjunta) dando un total de 80, siendo el marco muestral la colonia San José.

Una vez determinado el universo, se procedió a sacar una muestra piloto de 20 elementos, como base para determinar el tamaño

###---

de muestra final, sorteandose al azar el número de elementos (lotes) que entrarían en la muestra, los cuales se señalan en el mapa.

Las fórmulas utilizadas para estimar el tamaño de muestra corresponden al muestreo aleatorio simple, utilizandose la varianza del ingreso medio del jefe de familia para determinar el tamaño de muestra final, fijándose una precisión de más o menos \$150.00 con un nivel de confianza del 99.73% = 3, o sea prácticamente certeza y aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z_c^2 s^2}{d^2} \quad \text{dá un tamaño de muestra} = 25$$

Finalmente, como el tamaño de muestra (25) es mayor que el 5% de la población (80), se aplicó la siguiente fórmula para efectuar la corrección:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{dando como resultado un tamaño de muestra} = 19, \text{ por lo tanto, el tamaño de muestra piloto (20), sirvió como el tamaño de muestra definitiva.}$$

TIPOS DE SERVICIOS SANITARIOS ANTES DE LA INTRODUCCION DEL DRENAJE SANITARIO EN LA COLONIA SAN JOSE Cuadro No. 17		
Tipo de Servicio Sanitario	Total de Observaciones	Porcentajes
Letrina	20	100%
Fosa Séptica	0	0
Otros	0	0
Total	20	0

Fuente: Investigación directa en la colonia San José

FRECUENCIA DE NUEVAS INSTALACIONES DE SERVICIOS SANITARIOS EN LA COLONIA SAN JOSE Cuadro No. 18			
x_i Período de Construcción de Letrinas	n_i Total de Observaciones	Porcentajes	$\frac{1}{x_i} \cdot n_i$
Cada año	11	55	11
Cada 2 años	2	10	4
Cada 3 años	2	10	6
Cada 4 años	3	15	12
Cada 5 años	1	5	5
Cada 6 años	1	5	6
Total	20	100	41

Fuente: Investigación directa en la colonia San José

1/. - El tiempo promedio en que había necesidad de construir nuevas letrinas fué de 2 años aproximadamente:

$$\sum \frac{x_i \cdot n_i}{n} = 41/20 = 2, \bar{x} = 2$$

COSTO DE LA CONSTRUCCION DE LETRINAS CADA DOS AÑOS		
Cuadro No. 19		
COSTO PROMEDIO DE MATERIALES	COSTO PROMEDIO DE MANO DE OBRA ^{1/}	COSTO TOTAL
\$200.50	\$ 85.00	\$285.80

Fuente: Elaborado con datos de la investigación a la colonia San José

SERVICIOS INSTALADOS CON LA INTRODUCCION DEL AGUA POTABLE Y EL DRENAJE SANITARIO			
Cuadro No. 20			
SERVICIOS	% DE FAMILIAS QUE TIENEN SERVICIOS	% DE FAMILIAS QUE NO TIENEN SERVICIOS	TOTALES
Fregadero	10	90	100
Lavadero	15	85	100
Regadera	55	45	100
Inodoro	70	30	100
Lavabo	10	90	100

Fuente: Elaborado con datos de la investigación a la colonia San José

1/. - Los días promedio de trabajo empleados en la construcción por los miembros de la familia fué de 2.7, que multiplicados por el salario mínimo de esa época (\$31.50) dan la cifra que aparece en el cuadro.

APARATOS DOMESTICOS INSTALADOS CON LA INTRODUCCION DEL AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO Cuadro No. 21			
APARATOS	% De Familias Que Tienen Aparatos	% De Familias que No Tienen Aparatos	TOTALES
Lavadora	20	80	100
Refrigerador	5	95	100
Enfriador de Aire	10	90	100

Fuente: Elaborado con datos de la investigación a la Colonia San José

CAMBIOS EN LOS HABITOS DE LOS VECINOS CON LA INTRODUCCION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DRENAJE SANITARIO. Cuadro No. 22		
E F E C T O S	Número de Familias	Porcentaje de Familias
Poco cambio en todo	1	5%
Los utensilios de cocina se lavan con más frecuencia.	2	10%
Los vecinos han mejorado las condiciones de limpieza general	3	15%
Aumentó el aseo personal	5	25%
Todo sigue igual que antes (se vive en la misma promiscuidad.)	9	45%
Total	20	100%

Fuente: Elaborado con datos de la investigación a la colonia San José

ENCUESTA SOBRE EL SERVICIO DEL DRENAGE SANITARIO EN LAS COLO-
NIAS POPULARES DEL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MONTE-
RREY, N. L.

Nombre del Contratante: _____

Dirección: _____

1. - ¿Cuál es el número de personas que habitan en esta vivienda?
a). - Número de personas: _____
2. - ¿Cuántas habitaciones tiene esta vivienda?
a). - Número de habitaciones _____
3. - ¿De las personas que habitan esta vivienda, cuál es su edad, ocupación, ingreso mensual y grado de educación?

No.	Miembro Familia	Edad	Ocupación	Ingreso Mensual	Grado de Educación

4. - ¿Antes de la introducción del drenaje sanitario con cual de los siguientes servicios contaba en su vivienda?
a). - Letrina _____
b). - Fosa Séptica _____
c). - Otros _____
(especificar)

5. - ¿Con que frecuencia tenía que hacer nuevas instalaciones de servicios sanitarios?

- a). - Letrina _____
- b). - Fosa Séptica _____
- c). - Otros _____
(especificar)

6. - ¿Que personas realizaban las instalaciones?

Miembro Familia	Otros (especificar)	Días/trabajo empleados	Costo Mano de obra	Costo Materiales	Costo Total

7. - ¿Antes de la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario, padecían enfermedades los miembros de su familia?

- a). - Sí _____
- b). - No _____

Miembro Familia	Tipo enfermedad (origen hídrico)	Frecuencia	Días Inactivo	Costo Atención Médica

OBSERVACIONES: _____

8. - ¿Después de la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario, siguieron padeciendo enfermedades los miembros de su familia con la misma frecuencia?

a). - Si _____

b). - No _____

Miembro Familia	Tipo enfermedad (origen hídrico)	Frecuencia	Días Inactivo	Costo Atención Médica

OBSERVACIONES: _____

9. - ¿Con la introducción del agua potable y drenaje sanitario, instaló en su vivienda alguno de los siguientes servicios?

- a). - Fregadero _____
- b). - Lavadero _____
- c). - Regadera _____
- d). - Inodoro _____
- e). - Lavabo _____
- f). - Otros (especificar) _____

10. - ¿Instaló además alguno de los siguientes aparatos para uso doméstico?

- a). - Lavadora _____
- b). - Refrigerador _____
- c). - Enfriador de
aire lavado _____
- d). - Otros
(especificar) _____

11. - Que cambios ha notado en los hábitos de sus vecinos con la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario?

ENCUESTA SOBRE LA INTRODUCCION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE
EN LAS COLONIAS POPULARES DEL AREA METROPOLITANA DE MONTE-
RREY, N. L.

Nombre del Contratante _____

Dirección _____

1. - ¿Como se abastecía de agua antes de la introducción del servicio de agua potable?

a). - De llave domiciliaria (pozo-tanque) _____

b). - De llave común _____

c). - De carro-pipa _____

d). - De burrero _____

e). - Otras (especificar) _____

2. - ¿Cuál era su consumo diario?

a). - Número de botes _____

b). - Número de litros _____

c). - Otros (especificar) _____

3. - ¿Cuál era el costo de adquirir el agua?

a). - Precio por bote _____

b). - Precio por litro _____

c). - Cuota fija mensual _____

d). - Otros (especificar) _____

4. - ¿A que distancia se encontraba la fuente de abasto?

a). - Distancia (metros) _____

5. - ¿ Que miembro de la familia se encargaba de llevar el agua a la casa ?

6. - ¿ Era suficiente el agua para su consumo diario?

a). - Sí _____

b). - No _____

7. - ¿ Con la introducción del servicio de agua potable, han cambiado las costumbres de la familia? (abierto) (lavado de alimentos, ropa, aseo personal, etc.)

8. - ¿Cuál es el número de personas que habitan en esta vivienda?

a). - Número de personas _____

9. - ¿Cuántas habitaciones tiene esta vivienda?

a). - Número de habitaciones _____

10. - ¿De las personas que habitan esta vivienda, cuál es su edad, ocupación, ingreso mensual y grado de educación?

No.	Miembro Familia	Edad	O c u p a c i ó n	Ingreso Mensual	Grado de Educación

BIBLIOGRAFIA

- a).- Spiegel, Murray R., Statics, ed., Shaum Publishing Co. New York, 1961.
- b).- Yamane Taro, Elementary Sampling Theory, ed., Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1967
- c).- Benefit-Cost Evaluations As Applied to Aid Financed Water or Related Land Use Projects, ed., Dept. of State, Agency for International Development Office of Engineering, - Washington, D.C.
- d).- Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, ed. O.N.U. New York 1958.
- e).- Manual de Evaluación de Proyectos, ed. O.E.C.D., Mex. 1973.

f). - Bierman, Jr. Harold y Seymour Smidt, The Capital Budgeting Division, The McMillan Co. New York, 1960

ARTICULOS:

g). - A.R. Prest y R. Turvey, Análisis de Costo -Beneficio
Revista del Desarrollo y Estado de la Materia.

h). - Arthur Maass, Benefit-Cost Analysis: - Its Relevance to Public Investment Decisions.

i). - MacLean, John G., How to Evaluate New Investments,
Harvard Business Review, Nov/Dic. , 1958

IMPRESOS Y TESIS, S.A.



Ave. Tecnológico 2550 Col. Tecnológico 58-58-25 y 58-50-50

