

## MÓDULO VII – AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA DO PROJETO

### VOLUME 1 – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO FINANCEIRA E ECONÔMICA DO PROJETO

#### BARRAGEM GAMELEIRA

#### ADUTORA DE ITAPIPOCA

Rev.	Data	Descrição	Por	Ver.	Apr.	Aut.
00	Set/03	Emissão Inicial	Consórcio	TAD	TAD	TAD
01	Out/03	Emissão Final	Consórcio	TAD	TAD	TAD

## ÍNDICE

## ÍNDICE

<b><u>APRESENTAÇÃO</u></b> .....	4
<b><u>1 - VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA</u></b> .....	7
<u>1.1 - INTRODUÇÃO</u> .....	8
<u>1.2 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ATUAL</u> .....	8
<u>1.3 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO</u> .....	11
<u>1.4 - VIABILIDADE FINANCEIRA</u> .....	13
<u>1.4.1 - Considerações Iniciais</u> .....	13
<u>1.4.2 - Projeção da População e Demanda Atual e Futura</u> ....	13
<u>1.4.3 - Projeções de Oferta</u> .....	20
<u>1.4.4 - Tarifas Médias</u> .....	20
<u>1.4.5 - Receitas</u> .....	20
<u>1.4.6 - Custos</u> .....	26
<u>1.4.7 - Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira</u> .....	26
<u>1.4.8 - Custo da Água</u> .....	35
<u>1.4.9 - Impacto Fiscal</u> .....	35
<u>1.5 - VIABILIDADE ECONÔMICA</u> .....	40
<u>1.5.1 - Considerações Iniciais</u> .....	40
<u>1.5.2 - Critérios Básicos Utilizados</u> .....	40
<u>1.5.3 - Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano</u> .....	41
<u>1.5.4 - Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica</u> .....	44
<b><u>ANEXO I - CUSTOS DE O&amp;M - SITUAÇÃO COM PROJETO</u></b> .....	49
<b><u>ANEXO II - RESULTADOS DO MODELO SIMOP</u></b> .....	50

## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

Os serviços executados pelo Consórcio JP ENGENHARIA – AGUASOLOS – ESC/TE, no âmbito do Contrato nº 005/PROGERIRH-PILOTO/CE/SRH/2001, assinado em 22/03/2001 com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE), tem como objeto a Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Ambientais e Econômicas, EIAS-RIMAS, Projetos Executivos, Levantamentos Cadastrais e Planos de Reassentamentos de Populações, Manuais de Operação e Manutenção e Avaliações Financeira e Econômica, referentes às Barragens GAMELEIRA, TRAIRI, JENIPEIRO, MARANGUAPE I e MARANGUAPE II e Adutoras de ITAPIPOCA, TRAIRI, ITAPIPOCA/BAIXIO/UMARI e MARANGUAPE/SAPUPARA/URUCARÁ/LADEIRA GRANDE.

Os estudos desenvolvidos, em atendimento aos Termos de Referência, são constituídos por atividades multidisciplinares que permitem a elaboração de relatórios específicos organizados em Módulos, Volumes e Tomos. As partes e tomos que compõem o acervo do contrato são os apresentados na seqüência:

### Módulo I – Estudos de Alternativas de Localização das Barragens e Adutoras

VOLUME I – Estudo de Alternativas e Opções para a Localização dos Eixos Barráveis e Adutoras

### Módulo II – Estudos dos Impactos no Meio Ambiente

VOLUME I – Estudos Básicos e Diagnóstico

Tomo 1 – Estudos Básicos

Tomo 2 – Diagnóstico Ambiental

VOLUME II – EIA/RIMA

Tomo 1 – Relatório Preliminar dos Estudos Ambientais

Tomo 2 – Relatório Final EIA/RIMA

### Módulo III – Projeto Executivo das Barragens

VOLUME I – Estudos Básicos

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Estudos Hidrológicos

Tomo 3 – Estudos Cartográficos

Tomo 4 – Estudos Topográficos

Tomo 5 – Estudos Geológicos e Geotécnicos

VOLUME II – Anteprojeto

Tomo 1 – Relatório de Concepção Geral

Tomo 2 – Plantas

## VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tomo 1 – Memorial Descritivo do Projeto

Tomo 2 – Memória de Cálculo

Tomo 3 – Especificações Técnicas

Tomo 4 – Quantitativos e Orçamentos

Tomo 5 – Síntese

Tomo 6 – Plantas

## Módulo IV – Levantamento Cadastral e Plano de Reassentamento

### VOLUME I – Levantamento Cadastral

Tomo 1 – Relatório Geral

Tomo 2 – Laudos Individuais de Avaliação

Tomo 3 – Levantamentos Topográficos

### VOLUME II – Plano de Reassentamento

Tomo 1 – Diagnóstico

Tomo 2 – Programação das Ações

Tomo 3 – Detalhamento do Plano de Reassentamento

Tomo 4 – Relatório Final do Reassentamento

## Módulo V – Projeto Executivo das Adustras

### VOLUME I – Estudos Básicos

Tomo 1 – Levantamentos Topográficos

Tomo 2 – Investigações Geotécnicas

### VOLUME II – Anteprojeto

### VOLUME III – Detalhamento do Projeto Executivo

Tomo 1 – Memorial Descritivo

Tomo 2 – Memória de Cálculo

Tomo 3 – Quantitativos e Orçamentos

Tomo 4 – Especificações Técnicas e Normas de Medição e Pagamento

Tomo 5 – Plantas

## Módulo VI – Elaboração dos Manuais de Operação e Manutenção

### VOLUME 1 – Manuais de Operação e Manutenção

## **Módulo VII – Avaliação Financeira e Econômica do Projeto**

### **VOLUME 1 – Relatório de Avaliação Financeira e Econômica do Projeto**

O presente relatório é nomeado como Volume 1 – Relatório de Avaliação Financeira e Econômica do Projeto, e é parte integrante do Módulo VII.

## 1 - VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

## 1 - VIABILIDADE FINANCEIRA E ECONÔMICA

### 1.1 - INTRODUÇÃO

Atendendo ao disposto nos Termos do Contrato N° 005-PROGERIRH/PILOTO/CE/SRH/2001 e seus correspondentes anexos, compostos do Edital de Concorrência SDP N° 05/00-PROGERIRH/SRH/CE e a Proposta Técnica e de Preços, foi elaborado o presente relatório, parte integrante do “Módulo VII” – Avaliação Financeira e Econômica do Projeto da Barragem Gameleira e da Adutora de Itapipoca, no Estado do Ceará.

O relatório descreve as etapas e metodologias empregadas com objetivo de investigar a sustentabilidade financeira e econômica dos investimentos necessários a implantação e operação da barragem e do sistema adutor para o abastecimento da cidade de Itapipoca e da localidade de Barrento, levando em conta a garantia de suprimento e os padrões de qualidade estabelecidos na legislação vigente.

A Figura 1.0 mostra a localização da barragem Gameleira e o traçado da adutora, com a indicação das localidades beneficiadas.

### 1.2 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA ATUAL

O sistema de abastecimento d’água atual (fases de captação, adução, tratamento e reservação) se constitui dos componentes seguintes:

- MANANCIASIAIS

- Riacho Garapa – vazão disponível:.....19 l/s
- Açude Quandu – vazão disponível:.....30 l/s
- Açude Poço Verde – vazão disponível:.....56 l/s

- CAPTAÇÃO

A cota do ponto de tomada d’água no riacho Garapa permite a adução por gravidade até a ETA 1, localizada no Bairro denominado Ladeira.

Nos açudes Quandu e Poço Verde a tomada d’água para o sistema adutor se faz por meio da tubulação da galeria daqueles reservatórios, sendo no caso do açude Quandu a água aduzida por gravidade até a ETA 2, enquanto que com relação ao Açude Poço Verde a água é liberada até um poço, de onde é aduzida, igualmente, para a ETA 2, cujas instalações situam-se próximo ao prédio da residência local do DERT.

FIGURA 1.0

## • ADUÇÃO

### - Riacho Garapa – ETA 1

Extensão (L):.....7.810m

Diâmetro (DN):.....150mm

Material:.....fofo

### - Açude Quandu – ETA 2

Extensão (L):.....8.110m

Diâmetro (DN):.....200mm

Material:.....PVC

### - Açude Poço Verde – ETA 2

Extensão (L):.....7.600m

Diâmetro (DN):.....250mm

Material:.....cimento - amianto

## • TRATAMENTO

A ETA 1 tem capacidade de tratamento de 17,0 l/s.

A ETA 2 processa atualmente 60 l/s, encontrando-se em fase de ampliação no sentido de tratar mais 80 l/s de água bruta.

As instalações atuais compreendem:

- a) Calha Parshall, onde se faz a medição de vazão e se processa a mistura rápida.
- b) Floculadores tipo Alabama modificado.
- c) Decantadores de alta taxa com placas de cimento amianto.
- d) Filtros auto-laváveis com camada dupla de antracido e areia.
- e) Tanque de contato e compensação.
- f) Reservatório enterrado de 200m<sup>3</sup>.

Do reservatório enterrado a água é recalçada, por meio de duas bombas centrífugas (uma reserva), cuja vazão unitária é de 300 m<sup>3</sup>/h, acionadas por motor elétrico de 70 HP cada, e de adutora (tubos PVC, diâmetro nominal de 250mm), com distribuição em marcha até o reservatório R1, localizado junto ao centro da cidade, cuja capacidade é de 227m<sup>3</sup>.

Além da ampliação da capacidade de tratamento d'água da ETA 2, o projeto de melhoria e expansão da rede de distribuição, ora em execução por parte do SAE local, prevê a execução de um reservatório apoiado sobre elevação existente na periferia da atual área urbana, situado na cota 145, lembrando que a altitude da cidade de Itapipoca é de 98m.

Mencionado reservatório terá capacidade de 3.000m<sup>3</sup> e será alimentado com água tratada, proveniente da ETA 2, da qual dista 2.200m, por meio de tubulação em PVC de 300mm de diâmetro nominal. Com essa providência o SAE resolverá o problema de expansão da demanda e de deficiência de pressão em parte da área urbana.

Atualmente o serviço de abastecimento d'água local tem 13.000 imóveis cadastrados (cidade de Itapipoca), 10.000 dos quais estão interligados à rede de distribuição, onde foram instalados 8.000 hidrômetros, dos quais 3.000 se encontram, no momento, quebrados.

Não há registros disponíveis sobre perdas d'água no sistema nem estimativa oficial sobre o índice de atendimento, segundo informação do escritório local da CAGECE para o qual o SAE, da cidade de Itapipoca, ora transfere a operação do sistema de abastecimento d'água daquela cidade.

Quanto a Barrento não existe nem mesmo o mais rudimentar sistema público de abastecimento d'água. Há no local, tão somente, um reservatório elevado de 135,0 m3 com 10,0 metros de fuste, em ponto elevado do lugarejo, localizado em terreno de 25,0 por 40,0 metros, protegido por cerca de arame farpado.

### 1.3 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO

Conforme definido no relatório "VOLUME II - ANTEPROJETO", o sistema de abastecimento d'água do município de Itapipoca, no concernente a captação, adução, tratamento e reservação d'água, obedeceu ao delineamento geral descrito a seguir.

#### ➤ Estação Elevatória de Água Bruta I – EEAB-I

Compreende a captação feita por 3 bombas centrífugas (uma de reserva) instaladas em uma base flutuante que se posicionará entre as cotas 28,0 (cota da Tomada D'água) e 37,00 (Soleira do Vertedouro) na bacia hidráulica do Açude Gameleira.

Haverá, inicialmente um recalque de água bruta da base flutuante a um reservatório apoiado localizado na ombreira esquerda do maciço da barragem - 1º estágio de bombeamento - através de duas tubulação PEAD de 355 mm de diâmetro externo, por 300 m de extensão.

A partir desse reservatório a água será recalçada – 2º estágio de bombeamento - até os pontos de entrega d'água: ETAs de Itapipoca (sede) e localidade de Barrento; a primeira já existente e a segunda, ora projetada.

➤ Estação Elevatória de Água Bruta II – EEAB-II

Compreende as unidades do 2º estágio de bombeamento que será efetuado por meio de 5 bombas (uma de reserva) instaladas no prédio a ser construído em conjunto com o reservatório apoiado, atrás mencionado, que estará contíguo àquele e que lhe servirá de poço de sucção.

Referido prédio abrigará, também, o equipamento hidromecânico de controle e proteção da EEAB-II, bem como o equipamento elétrico de comando e proteção das bombas das EEAB-I e EEAB-II.

A adução a partir da EEAB-II se processará através de dois trechos e um ramal, conforme indicado a seguir:

• TRECHO I: EEAB-II – Derivação para Barrento

- Extensão (L):.....6.031,00 m

- Diâmetro da tubulação (DN):.....500 mm

- Material:.....RPVC ou PRFV, PN 16

• TRECHO II: Derivação para Barrento – ETA da cidade de Itapipoca

- Extensão (L):.....17.388,50 m

- Diâmetro da tubulação (DN):.....500 mm

- Material:.....RPVC ou PRFV, PN 16

• RAMAL: Derivação para Barrento – ETA da localidade de Barrento

- Extensão (L):.....7.160,0 m

- Diâmetro da tubulação (DN):.....100 mm

- Material:.....PVC / 1MPa

Na cidade de Itapipoca a adutora conectar-se-á a filtro convencional de fluxo horizontal da ETA 2, onde o fluxo d'água chegará com carga necessária para alimentação daquela unidade de tratamento.

Na localidade de Barrento, a adutora será conectada à câmara de carga (N.A.=7,0m) que estará interligada a filtro de fluxo ascendente.

## 1.4 - VIABILIDADE FINANCEIRA

### 1.4.1 - Considerações Iniciais

A metodologia de avaliação financeira de projetos de Obras Hidráulicas tem por objetivo investigar a sustentabilidade financeira dos investimentos, tendo por base a valoração dos custos e benefícios a preços de mercado, os quais incluem impostos e subsídios.

A avaliação financeira objetiva, portanto, avaliar se os recursos serão aplicados de forma eficaz e se os ganhos privados e públicos são suficientes para remunerarem os investimentos propostos. Vista pela ótica da alocação dos recursos a avaliação financeira busca mensurar o impacto direto provocado pelo aumento da oferta d'água no fluxo de caixa atual dos financiadores do projeto através da ótica incremental. Assim, como o objetivo é de mensurar o retorno aos investimentos do projeto, será formado um fluxo de caixa incremental, cuja elaboração exigirá a quantificação de várias variáveis para as situações “sem projeto” e “com projeto”.

Todos os valores dos custos e benefícios são expressos em reais de dezembro de 2002.

### 1.4.2 - Projeção da População e Demanda Atual e Futura

O Quadro 1.1 apresenta a projeção da população e os Quadros 1.2 e 1.3 destacam os valores projetados das demandas, para as situações sem e com projeto para a população alvo da adutora de Itapipoca.

A curva de regressão que apresentou melhor ajuste dos dados para Itapipoca foi a curva polinomial, pois além de ter um excelente ajuste ( $R^2 = 0,9827$ ), ela apresenta as menores discrepâncias quando se compara a população obtida pelo Censo e a população calculada segundo as regressões. Assim, adotou-se a referida curva, pois a mesma também apresenta uma taxa de crescimento anual mais realista, que é de 1,91%, aplicando-a a partir do ano de 2000, seguindo uma linha de progressão até o ano de 2035.

A curva de regressão que apresentou o mesmo ajuste para a localidade de Barrento foi a equação potencial, com seu coeficiente de correlação  $R^2 = 0,8788$ .

## QUADROS 1.1 À 1.3

A taxa média de crescimento anual obtida de 4,53 % a.a. é bastante elevada quando se compara com a taxa média obtida entre 1996 e 2000, que é de 2,20 % a.a. Assim, analisando-se as discrepâncias entre a população obtida pelo Censo e a população calculada segundo as regressões e as taxas médias obtidas pelas referidas curvas, verifica-se que a equação de regressão linear traduz-se melhor o comportamento recente do distrito. Assim, adotou-se a referida curva, que apresenta uma taxa anual de crescimento de 1,93%, aplicando-a a partir do ano de 2000, seguindo uma linha de progressão até o ano de 2035.

#### 1.4.3 - Projeções de Oferta

A oferta para a situação com projeto foi calculada considerando-se a demanda com projeto, adicionando-se as perdas do sistema.

De acordo com as informações da companhia operadora do sistema, o nível de perdas atuais é de 21%. Para efeito de projeto, foi considerado o mesmo nível de perdas, haja vista que o mesmo encontra-se abaixo do nível recomendado pelo PROÁGUA para as empresas estaduais de saneamento, que é de 25%.

Para a situação sem projeto, a oferta foi calculada considerando-se as populações ligadas e não ligadas à rede. Para a população ligada, a oferta é igual à demanda adicionando-se as perdas físicas de 21%, mantidas constante durante todo o horizonte de análise. Para os não ligados, considerou-se a oferta igual à demanda.

O Quadro 1.4 apresenta os valores de oferta para as situações sem e com projeto.

#### 1.4.4 - Tarifas Médias

A tarifa foi calculada a partir das informações acerca do sistema atualmente em operação pela CAGECE, relativas a um período de doze meses. Para a situação com projeto a tarifa foi calculada levando-se em conta a estrutura tarifária atualmente vigente na CAGECE, um nível de micromedicação de 100%, o consumo per capita adotado no projeto e a estimativa de habitantes por ligação verificada na cidade. O quadro 1.5 apresenta a tarifa média estimada em R\$ 0,79/m<sup>3</sup>.

Para a situação sem projeto o cálculo da tarifa média foi calculado dividindo-se a arrecadação total pelo consumo total (consumo medido mais consumo estimado), conforme orientação do PROÁGUA. O valor estimado foi de R\$ 0,54/m<sup>3</sup>.

#### 1.4.5 - Receitas

##### a) Situação Sem Projeto

Para a situação sem projeto o cálculo das receitas é obtido multiplicando a demanda anual sem projeto da população ligada à rede pela tarifa média atualmente praticada, que é de R\$ 0,54/m<sup>3</sup>, sendo descontado um percentual de 38% referente às perdas financeiras, mantendo-se constante para todo o horizonte de análise do projeto (Quadro 1.6).

## QUADROS 1.4 À 1.6

## b) Situação Com Projeto

As receitas para a situação com projeto foram estimadas multiplicando-se os valores das demandas anuais de água pela tarifas média, descontando ainda as perdas financeiras resultantes das inadimplências, correspondente ao percentual de 3% ao ano, conforme sugerido pelo PROÁGUA (Quadro 1.6).

### 1.4.6 - Custos

#### a) Investimentos

Os valores dos investimentos previstos para o projeto (Barragem, Serviços Preliminares, Captação, Adução, Reservação, ETA, Estação Elevatória, etc.) e desagregados em tubos e conexões, obras civis, equipamentos hidromecânicos, equipamentos elétricos, serviços, etc., estão apresentados, a preços de mercado, no Quadro 1.7.

#### b) Despesas Anuais com Operação, Administração e Manutenção.

Os custos operacionais para a situação sem projeto foram estabelecidos com base nos custos observados nos últimos 12 meses de operação do sistema atual. De acordo com as informações fornecidas pela CAGECE, discriminados nos Quadros 1.8, 1.9 e 1.10, esses custos, distribuídos em custos fixos e variáveis, somam o montante de R\$ 230.019.

Os custos operacionais para a situação com projeto são discriminados nos Quadros 1.11 e 1.12. Nos cálculos consideraram-se os custos de manutenção dos investimentos, energia, pessoal e produtos químicos. Esses custos foram separados em custos fixos, os quais ocorrem mesmo quando o sistema está parado, isto é, independem do volume de produção anual, e os custos variáveis, que são proporcionais aos níveis de produção. O Anexo 01 apresenta uma descrição detalhada de obtenção dos dados de custos de operação e manutenção.

### 1.4.7 - Fluxos de Receitas e Custos e Resultados da Avaliação Financeira

O Quadro 1.13 apresenta os fluxos financeiros do projeto, constando dos valores relativos às receitas, aos investimentos, aos custos operacionais e aos benefícios líquidos incrementais, resultantes das situações com e sem projeto.

O Quadro 1.13 resume ainda os resultados da avaliação financeira. Por tratar-se de um projeto de saneamento básico, a TIR financeira de 0,90% pode ser considerada como boa para projetos com essas características. O Quadro 1.13 demonstra ainda que deveria ser necessário cobrar uma tarifa média de R\$ 2,07/m<sup>3</sup> para que a TIR

financeira fosse igual a 12%. Sem a cobrança deste nível tarifário, o volume de subsídio líquido é de R\$ 1,54/m<sup>3</sup>.

## QUADROS 1.7 À 1.13

#### 1.4.8 - Custo da Água

O custo da água disponibilizada se define como sendo:

$$\text{CAD} = \frac{\text{Soma do Valor Presente dos Custos (Investimento. + Oper. e Manut.)}}{\text{Soma do Valor Presente da Água Fornecida.}}$$

O Quadro 1.14 resume os dados de custo de investimento e de operação e manutenção, e os dados de volumes de água fornecida do projeto, para o período de 30 anos. A partir do valor presente destas variáveis, obtiveram-se as respectivas anualidades de custo de capital e O&M, as quais fornecem os seguintes valores: Custos de Capital + O&M – R\$ 1,62/m<sup>3</sup> e Custos de O&M – R\$ 0,20/m<sup>3</sup>.

#### 1.4.9 - Impacto Fiscal

O impacto fiscal do projeto foi calculado através da diferença entre a situação com projeto e a situação sem projeto dos fluxos financeiros de investimentos, custos de operação e manutenção e de receitas, considerando os seguintes percentuais médios de incidência de impostos:

- a) Operação e Manutenção: 30% sobre a folha de salários e gastos com manutenção;
- b) Energia elétrica: 17% referente ao ICMS;
- c) Produtos Químicos: sobre este item incidem dois tipos de tributos - o IPI e o ICMS - estimados, respectivamente, em 10% e 15%;
- d) Outras despesas: admitiu-se a alíquota média de 15%;
- e) Receitas: sobre as vendas foram considerados a incidência de tributos, tais como ICMS, imposto de renda, PIS e FINSOCIAL, cujo total foi estimado em 15%.

O Quadro 1.15 apresenta os impactos fiscais incrementais gerados pelo projeto que, em termos de valor presente, corresponde a um incremento na arrecadação na ordem de R\$ 2.817.147. Este valor, apesar de representativo em termos de impacto direto na geração de impostos, pode ser considerado como conservador, pois se limita apenas aos gastos de investimentos e de O&M e receitas pela venda de água e, portanto, não considera o impacto fiscal adicional a ser gerado com o incremento das atividades econômicas proporcionadas pelo projeto nas localidades beneficiadas (efeitos "para traz" e "para frente"). Como consequência ainda dos benefícios indiretos pela implantação do projeto, o setor público reduzirá, naturalmente, suas despesas com obras e serviços de assistência social, principalmente para oferecer fontes alternativas de abastecimento humano e pela redução dos atendimentos médicos provocados pela melhoria da qualidade da água. Desta forma, pode-se concluir que o projeto é financeiramente viável, desde que sejam incluídos nos fluxos de benefícios líquidos, como consequência do projeto, todos os impactos fiscais diretos e indiretos.

QUADROS 1.14 E 1.15

## 1.5 - VIABILIDADE ECONÔMICA

### 1.5.1 - Considerações Iniciais

A avaliação econômica objetiva averiguar se os recursos serão aplicados de forma eficaz e se os ganhos privados e públicos são suficientes para remunerarem os investimentos propostos. Assim, como o objetivo é mensurar o retorno dos investimentos do projeto, formou-se um fluxo de caixa incremental, cuja elaboração exigiu a quantificação de custos de investimentos e de operação, administração e manutenção, medidas ambientais e dos benefícios incrementais oriundos do projeto de abastecimento humano.

### 1.5.2 - Critérios Básicos Utilizados

#### a) Conversão a Preços de Eficiência

Como se requerem valores a preços econômicos<sup>1</sup>, devem-se utilizar fatores de conversão para transformar os custos a preços de mercado para preços sociais. Para isso, sugere-se utilizar os mesmos fatores de conversão já utilizados e recomendados pelo PROÁGUA, ou seja:

ITEM	FATORES DE CONVERSÃO (F.C.)
Mão de Obra Qualificada	0,81
Mão de Obra Não Qualificada	0,46
Materiais Nacionais e Importados	0,88
Equipamentos Nacionais e Importados	0,80
Produtos Químicos	0,83
Energia Elétrica	0,97
Fator de Conversão Padrão	0,94

#### b) Taxa de Desconto Social e Horizonte de Planejamento.

A taxa social de desconto que convencionalmente se emprega e recomendada pelo BIRD para este tipo de projeto para cálculo do valor presente dos custos e receitas é de 12% ao ano. O horizonte de planejamento é de 31 anos, sendo 01 (um) para implantação do projeto, e 30 anos de geração de benefícios (operação).

<sup>1</sup> Denomina-se preço econômico, sombra, social, ou de eficiência como aquele que ocorreria em uma economia em equilíbrio, em condições de concorrência perfeita e ausência de distorções de mercado - impostos discriminatórios, subsídios, externalidades, etc. Embora o rigor técnico distinga diferenças metodológicas de cálculo desses preços, cabe aqui lembrar que, na prática, a conversão de um orçamento de um projeto a preços financeiros ou de mercado para preços sociais sempre se efetua empregando fatores de conversões, sejam específicos para cada insumo empregado no projeto, ou generalizados: mão-de-obra, insumos importados, energia elétrica, ou componentes nacionais, etc.

### 1.5.3 - Custos e Benefícios Econômicos Associados ao Abastecimento Humano

#### a) Introdução

Os benefícios sociais decorrentes da implantação de um projeto de abastecimento de água potável tornam o processo decisório de natureza social, pois, em geral, espera-se que esses projetos possam proporcionar os seguintes benefícios:

- redução das taxas de morbidade e mortalidade provocada por enfermidades de origem hídrica;
- melhorias dos hábitos e atitudes da população beneficiária, com respeito ao uso da água e disposição final;
- promoção do desenvolvimento econômico, social e intelectual das comunidades através de melhorias das condições sanitárias.

No entanto, em face ao reconhecido *problema econômico* de escassez de recursos frente às necessidades ilimitadas, a decisão sobre a implantação desses projetos exige a aplicação de critérios econômicos, tendo em vista os objetivos de alocação eficiente dos recursos, de crescimento econômico e de distribuição de renda.

É dentro desse contexto do problema econômico que se insere a avaliação econômica de projetos, com o intuito de demonstrar para a sociedade em quanto a implantação de um projeto aumenta o seu bem-estar. Em um país em desenvolvimento, uma boa medida dessa variação de bem-estar coletivo é o incremento de riqueza gerado pelo projeto.

A mensuração dessa variação pode ser efetuada através de uma análise de custo-benefício (ACB). Uma técnica de estimar monetariamente os custos e benefícios decorrentes de um projeto sobre todos os agentes afetados, em uma mesma medida (reais, dólares, etc) e para diferentes momentos. Em outras palavras, o objetivo da ACB é formar um fluxo de caixa de custos e benefícios que atualizados por uma dada taxa social de desconto resultem em um valor presente líquido (VPL). Se o valor presente desse fluxo for positivo, deve-se aceitar o projeto, pois neste caso ele agregará riqueza à sociedade, mas se VPL for negativo, deve-se rejeitá-lo, mesmo que privadamente represente um bom negócio para os donos do projeto, pois nesta situação, o ganho proporcionado aos donos será, pelo menos, igual à perda sofrida pelos demais agentes econômicos afetados.

É nesse último ponto que aparece uma primeira diferença entre a avaliação financeira e econômica de projeto, aquela se preocupa apenas com os

empreendedores ou financiadores, enquanto que esta última envolve todos os agentes econômicos: consumidores, produtores e governos.

b) Elasticidade-preço da Demanda

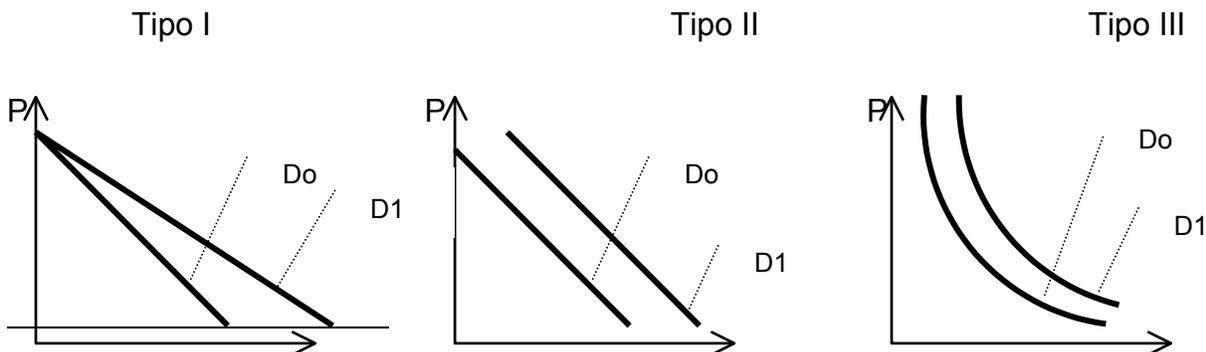
Estudos desenvolvidos pelo Banco do Nordeste em 1997 para estimação de funções de demanda de água no Nordeste calculam os custos econômicos (preço por m<sup>3</sup>) para cada um desses modos de obtenção de água na região.

Identificada à situação base deve-se em seguida proceder à demanda de água na situação com projeto. A diferença entre a situação com e sem o projeto definirá os benefícios do projeto pelo consumo adicional de água.

Para determinar a demanda com o projeto, deve-se valer de funções de demanda de água, estimadas para esse fim. As formas funcionais usualmente empregadas para ajustar as curvas de demanda de água em função do preço são as lineares e hiperbólicas. No caso do modelo SIMOP<sup>2</sup> a função linear se desdobra em dois outros tipos de curva, **tipo I** para as funções de demanda cujo deslocamento ao longo do tempo se processa sem alteração na magnitude da elasticidade, para um dado nível de preço (intercepto constante), e o **tipo II** cujo deslocamento da função se processa paralelamente ao longo do tempo (inclinação constante), porém para um mesmo nível de preço a elasticidade vai diminuindo em magnitude absoluta.

A função hiperbólica, denominado no SIMOP por **tipo III**, é a mais recomendada para o consumo humano, por representar um bem em que sempre há um nível mínimo de consumo, independente do preço cobrado.

Os gráficos I, II e III abaixo ilustram essas formas funcionais, inclusive os deslocamentos dessas curvas ao longo do tempo. Nos casos ilustrados, a curva Do representa a curva de demanda do ano zero do projeto, enquanto a curva D1 mostra a curva de demanda do ano um, cujo deslocamento ocorre tanto em função do crescimento do número de consumidores, como em função do crescimento da renda per capita dos consumidores, que por sua vez eleva os consumos per capita.



<sup>2</sup> O SIMOP é um modelo computacional desenvolvido pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID para simular custos e benefícios econômicos decorrentes de um projeto de expansão de sistemas de abastecimento de água. A metodologia e operação do modelo encontram-se no *Manual del Usuario* – Publicação Técnica No. 12-75, preparado por Terry A. Power.

Q

Q

Q

As equações que originam essas curvas são mostradas a seguir.

$Q = a + bP \Rightarrow$  função linear

$Q = a P^e \Rightarrow$  função hiperbólica, que linearizando-a se torna :  $\ln Q = \ln A + e \ln P$

Onde:

Q : é quantidade demandada em função do preço,

a: é constante da função,

P: o preço do m<sup>3</sup> da água consumida e

e: a elasticidade preço-consumo

Salientando-se que no caso da função hiperbólica a elasticidade preço é obtida diretamente da função, que é o expoente da variável preço, enquanto que para a função linear o valor da elasticidade é dado pela seguinte fórmula.

$$e = (\Delta Q / \Delta P) \cdot (P / Q)$$

Onde:

$(\Delta Q / \Delta P)$ : corresponde à derivada da função de demanda com relação a preço,

$(P / Q)$ : razão preço quantidade, que pode ser calculado para um determinado ponto da equação ou para um intervalo de valores, que neste caso deve-se tomar o valor médio da série de preço e da quantidade.

Para o abastecimento humano, considerou-se a elasticidade de  $- 0,55$ , de acordo com a função de demanda de água do Nordeste (Banco do Nordeste, 1997)<sup>3</sup>.

### c) Custo Alternativo da Água

<sup>3</sup> Banco do Nordeste/PBLM-Consultoria Empresarial – Agosto, 1997.

Os consumidores não conectados à rede pública de abastecimento de água suprem suas necessidades através de diversas fontes alternativas, tais como poços particulares, carros-pipa, buscam água em córregos, chafarizes, vizinhos e, não raro, compram água, entre outras.

Esses custos, em geral, são mais elevados, por unidade de volume, do que os cobrados pelos sistemas públicos de abastecimento. Além disso, os sistemas públicos oferecem água de melhor qualidade.

Conforme informações colhidas na sede municipal de Itapipoca, as famílias não ligadas à rede pública de abastecimento da comunidade “buscam água”. Para essa fonte alternativa de água, os custos, de acordo com o estudo desenvolvido pelo Banco do Nordeste<sup>4</sup>, é de R\$ 4,38/m<sup>3</sup>. Desta forma, o custo alternativo da água na comunidade em estudo foi considerado igual a R\$ 4,38/m<sup>3</sup>.

#### d) Grupos de Usuários

Na avaliação econômica da adutora de Itapipoca considerou-se dois grupos de beneficiários, ou seja:

**GRUPO 1** – Grupo compreendido pelos atuais usuários na sede municipal de Itapipoca e localidade de Barrento (humano, comercial, industrial e público).

**GRUPO 2** – Grupo compreendido pelos novos usuários na sede municipal de Itapipoca e localidade de Barrento (humano, comercial, industrial e público).

#### e) Custos Econômicos

Para transformar de valores financeiros a econômicos foi utilizado o Quadro 1.16, que permitiu desagregar os custos financeiros dos investimentos, enquanto o Quadro 1.16a apresenta os investimentos do projeto em valores econômicos.

Com base no Quadro 1.12 foram estimados os custos fixos e variáveis do projeto, a preços de eficiência, dados importantes para o modelo SIMOP, os quais se encontram destacados no Quadro 1.17.

### 1.5.4 - Parâmetros Utilizados para o Modelo SIMOP, Fluxos dos Benefícios Líquidos Incrementais e Resultados da Avaliação Econômica

- Horizonte do projeto: 30 anos;

<sup>4</sup> Banco do Nordeste/PBLM, *op.cit.*

- Taxa de desconto: 12%;
- Elasticidade de preço: -0,54731;
- Tarifa média da água: R\$ 0,79/ m<sup>3</sup>;
- Tipo de curva: Tipo III (Consumidores residenciais).

QUADROS 1.16 E 1.17

- Taxa de crescimento da demanda: Considerada a taxa de crescimento da população.
- Fator de conversão do consumo: 0,94;
- Custos periódicos.

Os custos incrementais de operação e manutenção, a preços de eficiência, correspondem às despesas previstas no Quadro 1.17.

- Custos não periódicos:

Considerados os investimentos do projeto previstos no Quadro 1.17 (a preços de eficiência).

- Custos variáveis

Considerados os custos unitários de ligação ao sistema, ou seja, R\$ 0,1135/m<sup>3</sup>, os quais foram estimados com base nos Quadros 1.12 e 1.17.

Com base nestas informações rodou-se o modelo SIMOP (Anexo II), encontrando-se um valor presente líquido positivo, a taxa de desconto de 12% ao ano, de R\$ 240.659 mil e uma taxa interna econômica de retorno de 100%, que é bastante acima da taxa mínima (12%) exigida pelo BID.

O Quadro 1.18 apresenta, de forma resumida, o valor presente dos benefícios e dos custos (investimentos e OAM) e os indicadores de rentabilidade para o projeto da adutora de Itapipoca.

#### QUADRO 1.18 - INDICADORES DA AVALIAÇÃO ECONÔMICA

DISCRIMINAÇÃO	RESULTADOS
BENEFÍCIOS (R\$)	264.620.543
CUSTOS (R\$)	23.961.255
• Periódicos	979.953
• Não periódicos	21.300.030
• Variáveis	1.681.272
VALOR PRESENTE LÍQUIDO (R\$)	240.659.288
TAXA INTERNA DE RETORNO (%)	100,0

Os resultados relativos às análises de sensibilidade demonstram que a TIR é mais sensível às variações nos coeficientes de elasticidade-preço da demanda pela água que às variações no custo alternativo da água (Quadros 1.19 e 1.20).

#### QUADRO 1.19 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) A VARIAÇÕES NO COEFICIENTE DE ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
- 0,85 (menos 0,30)	37,37
- 0,75 (menos 0,20)	49,10
- 0,65 (menos 0,10)	70,68
<b>- 0,55 (original)</b>	<b>100,0</b>
- 0,40 (mais 0,10)	100,0
- 0,35 (mais 0,20)	100,0
- 0,25 (mais 0,30)	100,00

#### QUADRO 1.20 - SENSIBILIDADE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR) A VARIAÇÕES NO CUSTO ALTERNATIVO DA ÁGUA

SIMULAÇÕES	TAXA INTERNA DE RETORNO (%)
• <b>Menos R\$ 0,60</b>	100,0
• Menos R\$ 0,40	100,0
• Menos R\$ 0,20	100,0
• <b>Original</b>	<b>100,0</b>
• Mais R\$ 0,20	100,0
• Mais R\$ 0,40	100,0
• <b>Mais R\$ 0,60</b>	100,0

## ANEXO II – RESULTADOS DO MODELO SIMOP

□  
1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

```

RUNAME 0. SAA ITAPIPOCA, Cear
RUNJOB 1.
NEWCON 2.
DATAIN 0.
G 2.00 31.00 2.00 .12
G 1.00
G 1.00 31.00 205862.00 205862.00
G 1.00
G 1.00 31.00 1426474.00 3129319.00
K 1. 2.
K 1.0000 31.0000 .0000 .0000
D -.55 -.55
D .79 .79
D 3129319.00 1426474.00
D 3.00 3.00
D .00
D 3. 1.
D 1.0000 5.0000 .0219 .0219
D 6.0000 10.0000 .0187 .0187
D 11.0000 31.0000 .0164 .0164
D 3. 2.
D 1.0000 5.0000 .0219 .0219
D 6.0000 10.0000 .0187 .0187
D 11.0000 31.0000 .0164 .0164
T 1. 1.
T 2.0000 31.0000 .7900 .7900
T 1. 2.
T 2.0000 31.0000 .7900 .7900
A 1. 2.
A 2.0000 31.0000 4.3800 4.3800
P 6. 0.
P 1.00 31478.00 2.00 11.00 1.00
P 1.00 31478.00 12.00 21.00 1.00
P 1.00 31478.00 22.00 31.00 1.00
p 2.00 90177.00 2.00 11.00 1.00
    
```

**CONSÓRCIO:**



p	2.00	90177.00	12.00	21.00	1.00
p	2.00	90177.00	22.00	31.00	1.00
N	2.00				
N	1.	3.			
N	1.	15756740.			
N	10.	141775.			
N	20.	173674.			
N	2.	3.			
N	1.	5455445.			
N	10.	33145.			
N	20.	39678.			
V	.11				
V	.00	.00			
C	.94	.00	.00	.00	.00
S	1.	2.			
S	1.0000	31.0000	4.3800	4.3800	

ENDATA 0. RESF aguasolos

**1 OFERTA Y DEMANDA DE AGUA PROYECTADAS**

ANO	CONSUMO POR GRUPOS					TOTAL	OFERTA TOTAL		NORMA DE DISTR.NO. 1		
	1	2	3	4	5		SIN	CON	SIN NVOS	CON NVOS	
2	3267884.	1489638.		0.	0.	0.	4757522.	205862.	1689098.	X	X
3	3339451.	1522261.		0.	0.	0.	4861711.	205862.	1745859.	X	X
4	3412585.	1555598.		0.	0.	0.	4968183.	205862.	1802621.	X	X
5	3487320.	1589666.		0.	0.	0.	5076986.	205862.	1859382.	X	X
6	3552533.	1619393.		0.	0.	0.	5171926.	205862.	1916144.	X	X
7	3618965.	1649675.		0.	0.	0.	5268641.	205862.	1972905.	X	X
8	3686640.	1680524.		0.	0.	0.	5367164.	205862.	2029667.	X	X
9	3755580.	1711950.		0.	0.	0.	5467530.	205862.	2086428.	X	X
10	3825810.	1743963.		0.	0.	0.	5569773.	205862.	2143190.	X	X
11	3888553.	1772564.		0.	0.	0.	5661117.	205862.	2199951.	X	X
12	3952325.	1801635.		0.	0.	0.	5753960.	205862.	2256713.	X	X
13	4017143.	1831181.		0.	0.	0.	5848325.	205862.	2313474.	X	X
14	4083024.	1861213.		0.	0.	0.	5944237.	205862.	2370236.	X	X
15	4149986.	1891737.		0.	0.	0.	6041723.	205862.	2426997.	X	X
16	4218046.	1922761.		0.	0.	0.	6140807.	205862.	2483759.	X	X



17	4287222.	1954294.	0.	0.	0.	6241516.	205862.	2540520.	X	X
18	4357532.	1986345.	0.	0.	0.	6343877.	205862.	2597282.	X	X
19	4428996.	2018921.	0.	0.	0.	6447917.	205862.	2654043.	X	X
20	4501631.	2052031.	0.	0.	0.	6553662.	205862.	2710805.	X	X
21	4575458.	2085684.	0.	0.	0.	6661142.	205862.	2767566.	X	X
22	4650496.	2119890.	0.	0.	0.	6770385.	205862.	2824328.	X	X
23	4726764.	2154656.	0.	0.	0.	6881420.	205862.	2881089.	X	X
24	4804283.	2189992.	0.	0.	0.	6994275.	205862.	2937851.	X	X
25	4883073.	2225908.	0.	0.	0.	7108981.	205862.	2994612.	X	X
26	4963155.	2262413.	0.	0.	0.	7225568.	205862.	3051374.	X	X
27	5044551.	2299517.	0.	0.	0.	7344068.	205862.	3108135.	X	X
28	5127282.	2337229.	0.	0.	0.	7464510.	205862.	3164897.	X	X
29	5211369.	2375559.	0.	0.	0.	7586928.	205862.	3221658.	X	X
30	5296835.	2414518.	0.	0.	0.	7711354.	205862.	3278420.	X	X
31	5383704.	2454116.	0.	0.	0.	7837820.	205862.	3335181.	X	X

1 RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 1 (GRUPO EXISTENTE ANTERIORMENTE)

AÑO ELAST.	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					
	MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO	AHORRO DE RECURSOS TOTAL		
2	-.55	*****	.79	5.19	120.42	3267884.	1160221.	205862.	954359.	21560429.	0.	21560429.
3	-.55	*****	.79	5.09	125.26	3339451.	1199209.	205862.	993347.	22618608.	0.	22618608.
4	-.55	*****	.79	4.99	130.29	3412585.	1238198.	205862.	1032336.	23715528.	0.	23715528.
5	-.55	*****	.79	4.91	135.52	3487320.	1277187.	205862.	1071325.	24853160.	0.	24853160.
6	-.55	*****	.79	4.80	140.17	3552533.	1316176.	205862.	1110314.	25885482.	0.	25885482.
7	-.55	*****	.79	4.71	144.97	3618965.	1355165.	205862.	1149303.	26949528.	0.	26949528.
8	-.55	*****	.79	4.63	149.94	3686640.	1394153.	205862.	1188291.	28046724.	0.	28046724.
9	-.55	*****	.79	4.55	155.07	3755580.	1433142.	205862.	1227280.	29178511.	0.	29178511.
10	-.55	*****	.79	4.49	160.39	3825810.	1472131.	205862.	1266269.	30346352.	0.	30346352.
11	-.55	*****	.79	4.41	165.20	3888553.	1511120.	205862.	1305258.	31422334.	0.	31422334.
12	-.55	*****	.79	4.33	170.16	3952325.	1550108.	205862.	1344246.	32527721.	0.	32527721.
13	-.55	*****	.79	4.27	175.27	4017143.	1589097.	205862.	1383235.	33663629.	0.	33663629.
14	-.55	*****	.79	4.20	180.53	4083024.	1628086.	205862.	1422224.	34831183.	0.	34831183.
15	-.55	*****	.79	4.15	185.95	4149986.	1667075.	205862.	1461213.	36031528.	0.	36031528.
16	-.55	*****	.79	4.10	191.53	4218046.	1706064.	205862.	1500202.	37265827.	0.	37265827.
17	-.55	*****	.79	4.05	197.28	4287222.	1745052.	205862.	1539190.	38535264.	0.	38535264.
18	-.55	*****	.79	4.01	203.20	4357532.	1784041.	205862.	1578179.	39841046.	0.	39841046.

**CONSÓRCIO:**



19	-55	*****	.79	3.97	209.30	4428996.	1823030.	205862.	1617168.	41184402.	0.	41184402.
20	-55	*****	.79	3.93	215.58	4501631.	1862019.	205862.	1656157.	42566592.	0.	42566592.
21	-55	*****	.79	3.90	222.05	4575458.	1901008.	205862.	1695146.	43988901.	0.	43988901.
22	-55	*****	.79	3.87	228.72	4650496.	1939996.	205862.	1734134.	45452645.	0.	45452645.
23	-55	*****	.79	3.85	235.59	4726764.	1978985.	205862.	1773123.	46959173.	0.	46959173.
24	-55	*****	.79	3.82	242.66	4804283.	2017974.	205862.	1812112.	48509865.	0.	48509865.
25	-55	*****	.79	3.80	249.94	4883073.	2056963.	205862.	1851101.	50106136.	0.	50106136.
26	-55	*****	.79	3.79	257.45	4963155.	2095951.	205862.	1890089.	51749439.	0.	51749439.
27	-55	*****	.79	3.77	265.17	5044551.	2134940.	205862.	1929078.	53441265.	0.	53441265.
28	-55	*****	.79	3.76	273.13	5127282.	2173929.	205862.	1968067.	55183142.	0.	55183142.
29	-55	*****	.79	3.75	281.33	5211369.	2212918.	205862.	2007056.	56976641.	0.	56976641.
30	-55	*****	.79	3.74	289.78	5296835.	2251907.	205862.	2046045.	58823375.	0.	58823375.
31	-55	*****	.79	3.74	298.48	5383704.	2290895.	205862.	2085033.	60725003.	0.	60725003.

1 RESUMEN DE BENEFICIOS PARA EL GRUPO DE CONSUMIDORES NO. 2 (GRUPO NUEVO)

AÑO	ELAST.	PRECIO			CONSUMO			BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS			AHORRO DE RECURSOS TOTAL	
		MAX	PROY.	CON	SIN	PROY.	CON	SIN	NETO	CONSUMO NETO		
2	-55	*****	.79	5.19	4.38	1489638.	528877.	580717.	-51840.	0.	2543542.	2543542.
3	-55	*****	.79	5.09	4.38	1522261.	546650.	593435.	-46785.	0.	2599246.	2599246.
4	-55	*****	.79	4.99	4.38	1555598.	564422.	606431.	-42009.	0.	2656169.	2656169.
5	-55	*****	.79	4.91	4.38	1589666.	582195.	619712.	-37517.	0.	2714339.	2714339.
6	-55	*****	.79	4.80	4.38	1619393.	599968.	631301.	-31333.	0.	2765097.	2765097.
7	-55	*****	.79	4.71	4.38	1649675.	617740.	643106.	-25366.	0.	2816805.	2816805.
8	-55	*****	.79	4.63	4.38	1680524.	635513.	655132.	-19619.	0.	2869479.	2869479.
9	-55	*****	.79	4.55	4.38	1711950.	653286.	667383.	-14097.	0.	2923138.	2923138.
10	-55	*****	.79	4.49	4.38	1743963.	671059.	679863.	-8805.	0.	2977801.	2977801.
11	-55	*****	.79	4.41	4.38	1772564.	688831.	691013.	-2182.	0.	3026637.	3026637.
12	-55	*****	.79	4.33	4.38	1801635.	706604.	702346.	4258.	0.	3076274.	3076274.
13	-55	*****	.79	4.27	4.38	1831181.	724377.	713864.	10513.	0.	3126724.	3126724.
14	-55	*****	.79	4.20	4.38	1861213.	742149.	725571.	16578.	0.	3178003.	3178003.
15	-55	*****	.79	4.15	4.38	1891737.	759922.	737471.	22451.	0.	3230122.	3230122.
16	-55	*****	.79	4.10	4.38	1922761.	777695.	749565.	28130.	0.	3283096.	3283096.
17	-55	*****	.79	4.05	4.38	1954294.	795468.	761858.	33609.	0.	3336939.	3336939.
18	-55	*****	.79	4.01	4.38	1986345.	813240.	774353.	38888.	0.	3391665.	3391665.
19	-55	*****	.79	3.97	4.38	2018921.	831013.	787052.	43961.	0.	3447288.	3447288.
20	-55	*****	.79	3.93	4.38	2052031.	848786.	799960.	48826.	0.	3503823.	3503823.

**CONSORCIO:**



21	-55	*****	.79	3.90	4.38	2085684.	866558.	813079.	53479.	0.	3561286.	3561286.
22	-55	*****	.79	3.87	4.38	2119890.	884331.	826413.	57918.	0.	3619691.	3619691.
23	-55	*****	.79	3.85	4.38	2154656.	902104.	839967.	62137.	0.	3679054.	3679054.
24	-55	*****	.79	3.82	4.38	2189992.	919877.	853742.	66134.	0.	3739391.	3739391.
25	-55	*****	.79	3.80	4.38	2225908.	937649.	867743.	69906.	0.	3800717.	3800717.
26	-55	*****	.79	3.79	4.38	2262413.	955422.	881974.	73448.	0.	3863048.	3863048.
27	-55	*****	.79	3.77	4.38	2299517.	973195.	896439.	76756.	0.	3926402.	3926402.
28	-55	*****	.79	3.76	4.38	2337229.	990967.	911140.	79827.	0.	3990795.	3990795.
29	-55	*****	.79	3.75	4.38	2375559.	1008740.	926083.	82657.	0.	4056244.	4056244.
30	-55	*****	.79	3.74	4.38	2414518.	1026513.	941271.	85242.	0.	4122767.	4122767.
31	-55	*****	.79	3.74	4.38	2454116.	1044286.	956708.	87578.	0.	4190380.	4190380.

1 BENEFICIOS Y COSTOS TOTALES

ANO	BENEFICIOS ECONOMICOS BRUTOS					PERIODICOS TOTAL	NO PERIODICOS	COSTOS ECONOMICOS BRUTOS			BENEFICIOS NETOS		
	1	2	3	4	5			VARIABLES DE PRODUCCION	ECONOMICOS SUMINISTRO	TOTAL			
1	0	0	0	0	0	0	0	21212180	0	0	21212180	-21212180	
2	21560429	2543542		0	0	0	24103971	121655	0	163155	0	284810	23819160
3	22618607	2599245		0	0	0	25217853	121655	0	169399	0	291054	24926798
4	23715527	2656169		0	0	0	26371696	121655	0	175643	0	297298	26074398
5	24853159	2714339		0	0	0	27567499	121655	0	181887	0	303542	27263956
6	25885481	2765097		0	0	0	28650579	121655	0	188130	0	309785	28340793
7	26949528	2816804		0	0	0	29766332	121655	0	194374	0	316029	29450303
8	28046723	2869478		0	0	0	30916202	121655	0	200618	0	322273	30593929
9	29178510	2923138		0	0	0	32101648	121655	0	206862	0	328517	31773131
10	30346351	2977800		0	0	0	33324152	121655	174920	213106	0	509681	32814471
11	31422333	3026636		0	0	0	34448970	121655	0	219349	0	341004	34107965
12	32527721	3076273		0	0	0	35603995	121655	0	225593	0	347248	35256746
13	33663628	3126724		0	0	0	36790352	121655	0	231837	0	353492	36436860
14	34831182	3178002		0	0	0	38009185	121655	0	238081	0	359736	37649449
15	36031528	3230121		0	0	0	39261650	121655	0	244324	0	365979	38895670
16	37265827	3283095		0	0	0	40548923	121655	0	250568	0	372223	40176699
17	38535264	3336938		0	0	0	41872203	121655	0	256812	0	378467	41493735
18	39841045	3391664		0	0	0	43232710	121655	0	263056	0	384711	42847999
19	41184402	3447287		0	0	0	44631690	121655	0	269299	0	390954	44240735
20	42566591	3503823		0	0	0	46070415	121655	213352	275543	0	610550	45459864
21	43988900	3561286		0	0	0	47550187	121655	0	281787	0	403442	47146744

**CONSÓRCIO:**

22	45452645	3619691	0	0	0	49072336	121655	0	288031	0	409686	48662650
23	46959172	3679054	0	0	0	50638227	121655	0	294274	0	415929	50222297
24	48509864	3739390	0	0	0	52249255	121655	0	300518	0	422173	51827081
25	50106135	3800716	0	0	0	53906852	121655	0	306762	0	428417	53478435
26	51749439	3863048	0	0	0	55612487	121655	0	313006	0	434661	55177826
27	53441264	3926402	0	0	0	57367666	121655	0	319250	0	440905	56926761
28	55183141	3990795	0	0	0	59173936	121655	0	325493	0	447148	58726788
29	56976640	4056244	0	0	0	61032885	121655	0	331737	0	453392	60579492
30	58823375	4122766	0	0	0	62946141	121655	0	337981	0	459636	62486505
31	60725002	4190380	0	0	0	64915382	121655	0	344225	0	465880	64449502

1 VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS Y LOS COSTOS (TASA DE DESCUENTO= .1200)

**A. BENEFICIOS MONTO**

GRUPO 1	240950400.
GRUPO 2	23670143.
GRUPO 3	0.
GRUPO 4	0.
GRUPO 5	0.

SUBTOTAL 264620543.

**B. COSTOS**

PERIODICOS	979953.
NO PERIODICOS	21300030.

VARIABLES DE PRODUCCION	1681272.
VARIABLES DE SUMINISTRO	0.

SUBTOTAL 23961255.

C. VALOR NETO (A-B) 240659288.

0TASA INTERNA DE RETORNO =100.00



1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 2.  
 5 1 0 0 0 0    -.55    .10 3 3  
 5 2 0 0 0 0    -.55    .10 3 3  
 5 3 0 0 0 0    -.55    .10 3 3  
 5 4 0 0 0 0    -.55    .10 3 3  
 5 5 0 0 0 0    -.55    .10 3 3  
 ENDATA 0 0 0 0 0 0    .00    .00 0 0  
 1

SAA ITAPIPOCA, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.10

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES	CATEGORIA INGRESOS O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO ANO	VALOR DEL VALOR DEL PARAMETRO PROGRESSIVO
8	1	5	ELASTICIDAD	1			-85
8	2	5	ELASTICIDAD	2			-85
8	3	5	ELASTICIDAD	3			-85
8	4	5	ELASTICIDAD	4			-85
8	5	5	ELASTICIDAD	5			-85
9	1	5	ELASTICIDAD	1			-75
9	2	5	ELASTICIDAD	2			-75
9	3	5	ELASTICIDAD	3			-75
9	4	5	ELASTICIDAD	4			-75
9	5	5	ELASTICIDAD	5			-75
10	1	5	ELASTICIDAD	1			-65
10	2	5	ELASTICIDAD	2			-65
10	3	5	ELASTICIDAD	3			-65
10	4	5	ELASTICIDAD	4			-65
10	5	5	ELASTICIDAD	5			-65
11	1	5	ELASTICIDAD	1			-.55
11	2	5	ELASTICIDAD	2			-.55

CONSÓRCIO:



11	3	5	ELASTICIDAD	3	-.55
11	4	5	ELASTICIDAD	4	-.55
11	5	5	ELASTICIDAD	5	-.55
-----					
12	1	5	ELASTICIDAD	1	-.45
12	2	5	ELASTICIDAD	2	-.45
12	3	5	ELASTICIDAD	3	-.45
12	4	5	ELASTICIDAD	4	-.45
12	5	5	ELASTICIDAD	5	-.45
-----					
13	1	5	ELASTICIDAD	1	-.35
13	2	5	ELASTICIDAD	2	-.35
13	3	5	ELASTICIDAD	3	-.35
13	4	5	ELASTICIDAD	4	-.35
13	5	5	ELASTICIDAD	5	-.35
-----					
14	1	5	ELASTICIDAD	1	-.25
14	2	5	ELASTICIDAD	2	-.25
14	3	5	ELASTICIDAD	3	-.25
14	4	5	ELASTICIDAD	4	-.25
14	5	5	ELASTICIDAD	5	-.25

1

SAA ITAIPOCA, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.10

\*\*\* RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS \*\*\*

PASADA TOTAL	TOTAL COSTO	VALOR	TASA DE
NO. BENEFICIOS BRUTOS	DESCONTADO	PRESENTE NETO	RETORNO
DESCONTADOS			

8	77192780.00	23961255.07	53231530.00	37.370
9	103609800.00	23961255.07	79648570.00	49.100
10	153519400.00	23961255.07	129558100.00	70.680
11	269521400.00	23961255.07	245560100.00	100.000

12	647482200.00	23961255.07	623520900.00	100.000
13	2926670000.00	23961255.07	2902708000.00	100.000
14	57137820000.00	23961255.07	57113860000.00	100.000

□

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

PARAME 2.

1210002	.74	.20	33
1220002	.74	.20	33
ENDATA000000	.00	.00	00

1

SAA ITAPIPOCA, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.20

RESUMEN DE PASADAS PARA ANALIZAR LA SENSIBILIDAD

PASADA NO.	SEQ. NO.	VAR. NO.	NOMBRE DE LA VARIABLE	GRUPO DE CONSUMIDORES	CATEGORIA INGRESOS O CONSTANTE	FLUJO CAMBRIO ANO	VALOR DEL VALOR DEL PARAMETRO PROGRESSIVO
8	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		-.60
8	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		-.60
9	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		-.40
9	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		-.40
10	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		-.20
10	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		-.20
11	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.00
11	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		.00
12	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.20
12	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE		.20
13	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE		.40

CONSÓRCIO:



13	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	.40
-----						
14	1	12	PRECIO ALTERNATIVO	1	CONSTANTE	.60
14	2	12	PRECIO ALTERNATIVO	2	CONSTANTE	.60
-----						

1

SAA ITAPIPOCA, Cear

PASADA PARAMETRICA 2.20

\* \* \* RESULTADOS SEGUN LIMITES PARAMETRICOS \* \* \*

PASADA TOTAL NO.	TOTAL COSTO BENEFICIOS BRUTOS DESCONTADOS	VALOR DESCONTADO	TASA DE PRESENTE NETO	RETORNO
------------------	---	------------------	-----------------------	---------

8	280130700.00	23961255.13	256169400.00	100.000
9	272298900.00	23961255.13	248337700.00	100.000
10	267711300.00	23961255.13	243750100.00	100.000
11	264620500.00	23961255.13	240659300.00	100.000
12	262362100.00	23961255.13	238400800.00	100.000
13	260621600.00	23961255.13	236660300.00	100.000
14	259228600.00	23961255.13	235267400.00	100.000

□

1 RESUMEN DE MACRO-INSTRUCCIONES PARA ESTA PASADA

JOBEND 0.

□

SIMOP Terminó en □□ 1 min. 7 seg.

1