

# **Kangaré – Agua**

## **Introducción a la contabilidad ambiental y económica del agua (SCAE-Agua)**

13 Noviembre 2012

# INTRODUCCIÓN

## PRESENTACIÓN DEL PAIS KANGARÉ

No tiene importancia donde se encuentra Kangaré...

Kangaré es una pequeña República. Su población está compuesta por principalmente por campesinos que cultivan productos agrícolas -en cantidad suficiente para alimentar a toda la población- y empleados que trabajan en la industria. La industria de Kangaré consiste en la extracción y refinación de petróleo, la fabricación de productos químicos básicos y el envasado de productos alimenticios. En Kangaré viven también servidores públicos y un buen número de desempleados.

Se debe indicar que Kangaré tiene **solo dos recursos naturales: el agrícola y el petrolero.**

La producción agrícola es realizada en pequeñas explotaciones individuales de campesinos que no utilizan mano de obra asalariada. Una parte de esta producción es transformada por la empresa «**Envasadora de alimentos**» (**Envasadora**).

La «**Compañía Internacional de Petróleo**» (**CIP**), empresa extranjera, realiza la extracción del petróleo en su establecimiento (*unidad según clase de actividad*) **CIP1**. CIP1 exporta la mayor parte del petróleo crudo, pero un segundo establecimiento, **CIP2** refina alguna parte, destinado esencialmente a las necesidades locales. CIP2 fabrica también productos químicos básicos, que son exportados. Los restantes productos industriales utilizados en Kangaré son importados, sean bienes de consumo o bienes de capital.

El Estado juega un rol importante en la economía de Kangaré. Además de ser responsable de las funciones administrativas usuales (policía, defensa, justicia, educación, etc.) el Gobierno opera el Tesoro Público, que cumple con la función de "Banca Central" y único banco de la República. Se observará que no hay impuestos sobre el ingreso de los hogares en Kangaré. El único impuesto percibido por el Estado grava los ingresos de las empresas.

Como se observa, Kangaré tiene una economía basada en la agricultura y el petróleo. Es dependiente del extranjero, tanto por la CIP, que controla la actividad industrial principal del país, como por proveedores de productos manufacturados. Por otra parte, Kangaré mantiene elevados índices de desempleo.

## UN PLAN DEL GOBIERNO DE KANGARÉ

Frente a esta situación, el gobierno decide lanzar un plan de desarrollo de dos años. En el primer año del plan, quiere fomentar la industrialización con la compra de una fábrica de bienes de consumo. Los objetivos del segundo año del plan son la elevación del nivel de vida de la población, desarrollo de los servicios públicos, mecanización de la agricultura e incremento de la capacidad de producción del petróleo.

Con el fin de evaluar el impacto del plan sobre la economía del país, el gobierno decide calcular las cuentas nacionales de Kangaré para el año previo,  $t_0$ . Esas cuentas formarán la base para el cálculo de las previsiones económicas para los dos años del plan,  $t_1$  y  $t_2$ .

Al final de este ejercicio, será posible medir las repercusiones probables del plan de desarrollo, de forma que el gobierno pueda juzgar si ciertos costos son aceptables y eventualmente revisar su plan inicial.

### **EL TRABAJO A REALIZAR**

Compile las cuentas para ayudar al gobierno a evaluar su plan. El siguiente conjunto de documentos provee toda la información requerida.

## DOCUMENTOS PARA LA ETAPA A – AÑO t<sub>0</sub>

Datos contables y estadísticos disponibles para el año t<sub>0</sub>

### 1. Contabilidad pública (en millones de Kungarés - Ks)

Cuenta no financiera

Gastos		Ingresos	
Compra de suministros	1.0	Impuestos sobre las utilidades	17.4
Salarios	4.0		
Indemnizaciones pagadas por desempleo	3.8		
Saldo de las cuentas no financieras	8.6		
<b>Total</b>	<b>17.4</b>	<b>Total</b>	<b>17.4</b>

Cuenta del Tesoro

Cuentas por cobrar		Cuentas por pagar	
Moneda extranjera	+10.9	Cuentas corrientes (residentes)	+3.9
Préstamos	+2.5	Bonos	+0.9

### 2. Estadísticas aduaneras (en millones de Ks)

Productos	Importaciones	Exportaciones
Productos agrícolas		1.2
Petróleo crudo		34.2
Petróleo refinado		2.4
Productos químicos		1.1
Otros productos industriales	27.2	
<b>Total</b>	<b>27.2</b>	<b>38.9</b>

### 3. Resultados de la encuesta agrícola (en millones de Ks)

Productos agrícolas	5.1
Compras de semillas y forrajes	0.1
Compras de petróleo refinado	0.5
Inversión	0.4

No hay empleados remunerados en agricultura.

### 4. Resultados de la encuesta de consumo de los hogares (en millones de Ks)

Productos agrícolas	3.2
Productos petroleros refinados	4.5
Otros productos industriales	12.8

### 5. Datos sobre las empresas (en millones de Ks)

#### Extracto del informe anual de la Compañía Internacional de Petróleo (CIP)

Ventas		42.7
De las cuales:		
	petróleo crudo	34.2
	petróleo refinado	7.4
	productos químicos	1.1
Suministros internos (petróleo crudo suministrado por CIP1 a CIP2)		
	Para obtener petróleo refinado	1.6
	Para fabricar productos químicos	0.4
Compras de consumibles		4.0
De las cuales:		
	Para extracción de petróleo	2.2
	Para la refinería	1.4
	Para la planta química	0.4
Salarios		11.8
(De los cuales 2.0 son para los trabajadores de la refinería y 0.1 para aquéllos en la planta química)		
Intereses (sobre préstamos de proveedores extranjeros)		0.2
Dividendos (pagados a la casa matriz en el extranjero)		0.6
Inversiones		10.2
Depreciación		5.0
Utilidades antes de impuestos		21.7
(Impuesto sobre las utilidades)		17.4)

Préstamo recibido	2.5
Emisión de acciones (adquiridas por los hogares)	0.4
Adquisición de bonos	0.9

Los activos en efectivo restantes están depositados en una cuenta corriente en el Tesoro.

**Extractos del reporte anual de la Envasadora**

Volumen de ventas	1.9
Costos de fabricación	
-compras de productos agrícolas	0.6
-compras de otros productos industriales	0.7
-salarios	0.3
-depreciación	0.1
-utilidad	0.2

## INCLUYENDO EL SUMINISTRO DE AGUA Y EL ALCANTARILLADO EN KANGARÉ

En las cuentas previas de la República de Kangaré no había información sobre las empresas proveedoras de los servicios de agua potable y alcantarillado. Esos servicios son importantes para la República de Kangaré y por tanto se recolectó información para ser incluida en las cuentas. Los datos recopilados son los siguientes:

La empresa a cargo de proveer los servicios de agua potable (la **empresa de agua**) anualmente tiene ventas de agua potable por un total de 1.09 millones de Ks y tiene que comprar productos industriales importados por 0.3 millones de Ks. Paga 0.8 millones de Ks al año en salarios a sus trabajadores.

- La empresa recauda 0.81 millones de Ks por las ventas de 20 millones de metros cúbicos a los hogares de Kangaré durante el año.
- También recauda 0.28 millones de Ks por las ventas de 7 millones de metros cúbicos de agua a la Envasadora a lo largo del año.

Existe una empresa encargada de proveer los servicios de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales (la **empresa de alcantarillado**). Al año recauda en total 0.9 millones de Ks por la provisión del servicio de alcantarillado, y tiene que comprar productos industriales importados por 0.4 millones de Ks. Paga 0.4 millones de Ks en salario a sus trabajadores anualmente.

- La empresa de alcantarillado recauda anualmente 0.72 millones de Ks por la recolección y tratamiento de 16 millones de metros cúbicos de aguas residuales provenientes de los hogares de Kangaré.
- También recauda 0.18 millones de Ks por la recolección y tratamiento de 4 millones de metros cúbicos de aguas residuales de la Envasadora a lo largo del año.

La empresa de alcantarillado trata todas las aguas residuales antes de descargarla a los ríos.

## EL TRABAJO A REALIZAR

Con esta información corrija los diagramas y los cuadros de oferta y utilización.

## EL AGUA EN KANGARÉ

La República de Kangaré tiene una población de 301 500 habitantes. La superficie es de 2 592 km<sup>2</sup>. Hay cuatro cuencas, con la superficie mostrada en la tabla inferior (ver el mapa adjunto). El gobierno monitorea el flujo de agua con varias estaciones hidrométricas instaladas a lo largo del país, y calcula que Kangaré recibe una entrada de agua casi constante de 1 m<sup>3</sup>/s de un río que se origina en un territorio vecino.

La precipitación se mide diariamente en varias estaciones climatológicas. La precipitación normal (1971-2000), se ha calculado empleado polígonos de Thiessen para cada cuenca. De acuerdo a las características del suelo de las diferentes cuencas, se tienen estimados del escurrimiento superficial y la infiltración a los acuíferos. Los datos son los siguientes:

Zona	Superficie	Precipitación normal (1971-2000) (mm/año)	Escurrimiento como porcentaje de la precipitación (%)	Infiltración a los acuíferos como porcentaje de la precipitación (%)
A	340	650	32	9
B	912	580	26	5
C	325	750	24	3
D	1 015	685	24	6

Del agua extraída para las redes de suministro de agua potable, el 35% se pierde debido a fugas.

Hay 17 000 hectáreas de cultivos, a las que se aplica una lámina de 300 mm de agua para complementar el agua recibida en forma de lluvia. Del agua extraída para irrigación, el 40% se pierde en la conducción a los campos.

Para sus procesos la refinería extrae 31 millones de metros cúbicos anuales de un acuífero cercano. Para la extracción de petróleo se emplea agua de mar.

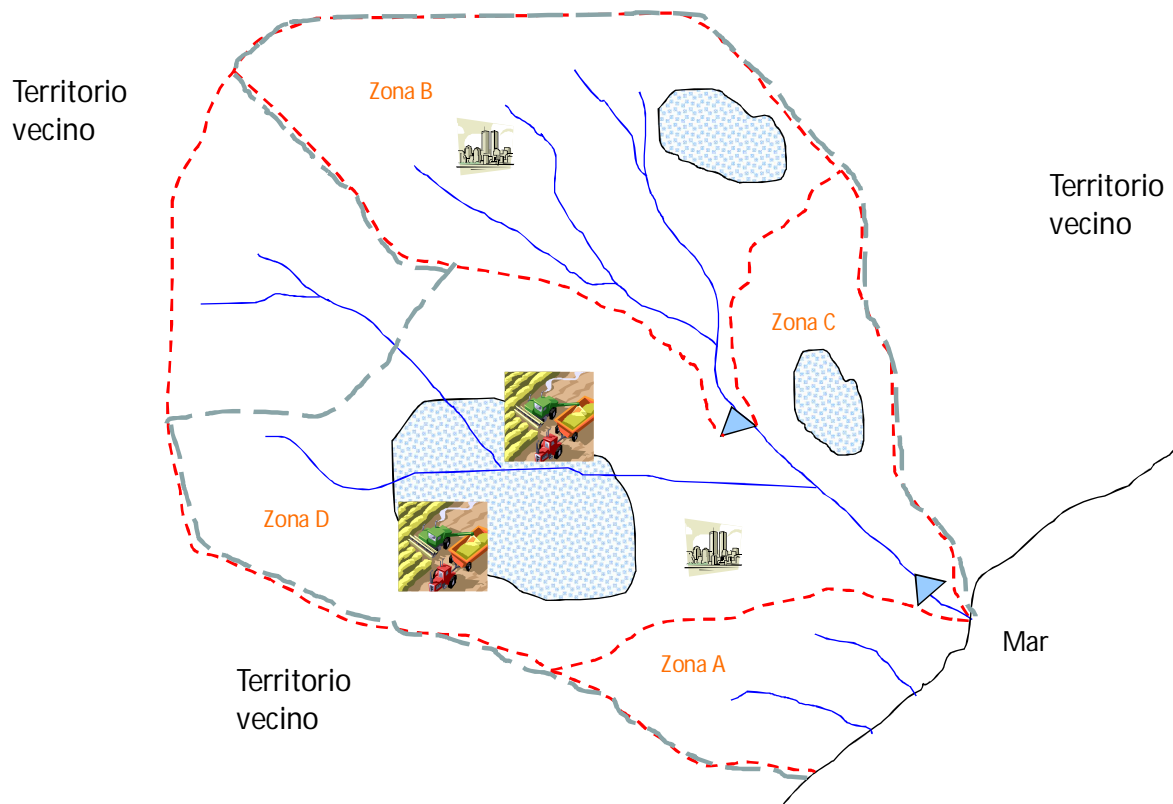
La salida de agua al mar, de acuerdo a las estaciones hidrométricas localizadas en la desembocadura de los ríos, es de 20.6 m<sup>3</sup>/s (650 hm<sup>3</sup>/año) en promedio.

## EL TRABAJO A REALIZAR

Con esta información compile las cuentas del agua conforme a SCAE-Agua, para ayudar al gobierno a evaluar su plan.



Kangaré  
Agua  
(PLAN)



## EMISIONES CONTAMINANTES AL AGUA EN KANGARÉ

### Agricultura:

Con la ayuda de un modelo, se calcularon las emisiones difusas de la agricultura (en toneladas por año):

- DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno): 800 ton/año
- DQO (Demanda Química de Oxígeno): 1 600 ton/año
- P (Fósforo): 150 ton/año
- N (Nitrógeno): 2 500 ton/año

Esta contaminación se origina por el uso de fertilizantes, por las aguas residuales generadas por el ganado, por erosión y la limpieza con agua de productos y equipos en las granjas.

### Hogares:

La mayoría de los hogares está conectado al alcantarillado. Las aguas residuales de los hogares consisten principalmente de contaminación orgánica (medida en DBO y DQO), nitrógeno y fósforo. Mediante factores de retorno estimados y mediciones a la entrada de la planta de tratamiento de aguas residuales, se calcularon las emisiones brutas anuales de los hogares:

- DBO: 7 400 ton/año
- DQO: 16 500 ton/año
- P: 430 ton/año
- N: 1 300 ton/año

### Envasadora:

La empresa de alcantarillado recolecta y trata las aguas residuales de la Envasadora. Ya que la Envasadora está obligada a muestrear diariamente el volumen de aguas residuales y las concentraciones de contaminantes, fue posible determinar la carga anual de emisiones brutas:

- DBO: 800 ton/año
- DQO: 1 500 ton/año
- P: 120 ton/año
- N: 500 ton/año

### Empresa de alcantarillado:

Opera una planta de tratamiento de aguas residuales que obtiene la siguiente eficiencia en remoción:

- DBO: 90%
- DQO: 85%
- P: 75%
- N: 80%

Diariamente se mide el volumen de aguas tratadas descargadas por la planta de tratamiento de aguas residuales, así como la concentración de los principales contaminantes, incluyendo algunos metales pesados. La carga anual de contaminantes descargados es

- DBO: 820 ton/año
- DQO: 2 700 ton/año
- P: 138 ton/año

- N: 360 ton/año
- Cu: 0.05 ton/año

El cobre resulta de los escurrimientos urbanos, que son recolectados y tratados por la empresa de alcantarillado.

### **Compañía Internacional de Petróleo (CIP)**

De los dos establecimientos de CIP, solamente CIP2 extrae -y descarga- de fuentes de agua dulce. CIP1 emplea únicamente agua de mar.

Las emisiones anuales de contaminantes, basadas en mediciones diarias, son las siguientes:

- DBO: 300 ton/año
- DQO: 800 ton/año
- P: 4 ton/año
- N: 35 ton/año
- Cu: 0.004 ton/año

### **EL TRABAJO A REALIZAR**

Con esta información complete las cuentas del agua de conformidad con SCAE-Agua, para incluir emisiones.