

Buenos Aires, 28 de septiembre de 2016

Señor Gerente de Desempeño y Economía del
Ente Nacional Regulador del Gas.
Cdor. Carlos A. Moreno
S _____ / _____ D.

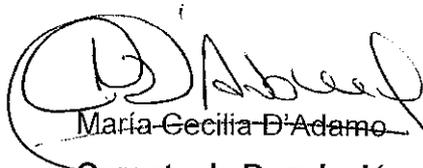
*Ref.: RTI-BCA Auditoría técnica y
económica de los bienes necesarios para
la prestación del servicio público. Expte.
ENARGAS N° 12344*

De nuestra consideración:

Nos dirigimos a usted con relación a la auditoría de la referencia, a cargo de PSI Consultores conforme lo informado en nuestra presentación del 21 de junio pasado.

Al respecto en línea con lo indicado en el punto 6 de los Términos de Referencia elaborados por el ENARGAS, cumplimos en adjuntar el Informe de Avance N° 1 emitido por dicha consultora, con el correspondiente detalle de tareas efectuadas a la fecha de emisión.

Quedamos a disposición para cualquier consulta que se estime conveniente y lo saludamos atentamente.


María Cecilia D'Adamo
Gerente de Regulación y Tarifas



16 SEP 30 11:36



CONSULTORES
Planeamiento, Sistemas
e Infraestructura S.A.

Chacabuco 380 Piso 5°
(C1069AAH) C.A.B.A.
República Argentina

T/F [5411] 4334.0175
info@psiconsultores.com.ar
www.psiconsultores.com.ar

Buenos Aires, 21 de septiembre de 2016.

Señores
Gas Natural BAN
Dirección de Regulación y Compra de Energía
Jorge Niemetz
S _____ / _____ D

Ref. Informe Avancé Nº 01
Auditoría Técnica y Económica
Pedida: WK/42003775

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted a fin de presentar el Informe de la Referencia en el marco del contrato entre Gas Natural BAN y PSI para los Servicios de Auditoría Técnica y Económica de los Bienes Necesarios para la Prestación del Servicio Público.

En este informe se hace una reseña de las tareas realizadas durante los primeros treinta días de ejecución del contrato y se identifican los pasos a seguir en las próximas semanas.

Quedo a su disposición para cualquier consulta sobre el contenido y alcance del referido Informe.

Atentamente.

Recibido
[Signature]

[Signature]

PLANEAMIENTO SISTEMAS E INFRAESTRUCTURA S.A.
Lic. RODOLFO ELIZARDO MANTIÑÁN
VICEPRESIDENTE

[Handwritten mark]

Se adjunta el informe.

ES COPIA FIEL

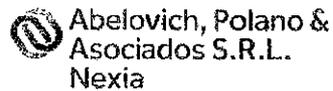
GAS NATURAL BAN S.A.
Regulación y Compras de Energía
21 SET. 2016
RECIBIDO
La recepción de la presente no
implica conformidad ni aceptación
de su contenido

GAS NATURAL BAN



**AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA
LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO
DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL**

INFORME AVANCE Nº1



ES COPIA FIEL

SEPTIEMBRE 2016

GAS NATURAL BAN

AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL.

INDICE

1	HITOS PRINCIPALES DEL TRABAJO	1
2	SÍNTESIS DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN EL PERÍODO	2
3	DETALLE DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN EL PERÍODO.	2
3.1	Criterios Técnicos para la Valuación	2
3.2	Determinación del Valor Residual Contable de los Activos	2
3.3	Valuación Técnica de los Activos Necesarios para la Prestación del Servicio	4
3.4	Determinación del valor de los bienes.....	4
3.4.1	<i>Bienes que forman parte de un proceso constructivo</i>	<i>4</i>
3.4.2	<i>Bienes que Tienen Integralidad Propia.....</i>	<i>5</i>
3.5	Evaluación de la vida útil remanente y su estado de conservación	6
3.5.1	<i>Inspecciones y Verificación del Cumplimiento de las Normas de Mantenimiento</i>	<i>6</i>
3.5.2	<i>Reparte de las inspecciones de edificios.....</i>	<i>6</i>
3.6	ESTRUCTURA DE COSTOS Y FACTORES DE AJUSTES.....	7
4	PROXIMA ETAPA.....	7
5	ANEXO -METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE MUESTRAS	1
5.1	Identificación del <i>universo</i>	1
5.2	Definición de la Unidad de Muestreo	1
5.3	Determinación del Tamaño de la muestra	1
5.4	Selección de los <i>elementos</i> de la <i>muestra</i>	2
5.5	Validación de la representatividad de la <i>muestra</i>	3

1 HITOS PRINCIPALES DEL TRABAJO

Los hitos principales del trabajo desarrollado durante el primer mes de contrato son los siguientes:

- 30-06-16 Aceptación de la Propuesta de PSI
- 13-07-16 Pedido de Información referido a aspectos Contables, relativos a:
- Balances
 - Formularios BT
 - Documentación de Respaldo
 - Plan de Inversiones
 - Identificación de bienes
- 22-07-16 Envío del primer pedido de Información referido a aspectos técnicos:
- Bienes Esenciales Se solicitan las cantidades de los bienes existentes al 31-12-2015 que se encuentran detallados en planillas.
 - Planillas de Precios: donde se requieren los precios disponibles (actualizados sin impuestos) de insumos, materiales, etc.
- 01-08-16 Inicio de las tareas de revisión del modelo matemático para el cálculo de costos y relevamiento de precios de los componentes de las instalaciones.
- 10-08-16 Recepción de Orden de Compra. Fecha de inicio del contrato.
- 11-08-16 Recepción de Inventarios. Primera entrega de la información enviada por la Licenciataria, relativa a Bines de Uso que constituyen la Base Tarifaria.
- 22-08-16 Ajustes entre la información de Inventarios y las planillas BT
- 25-08-16 Remisión a GAS NATURAL BAN S.A. del listado de muestras identificando los bienes que, integrando la base de datos al 31-12-15, han sido seleccionadas para su análisis.
- 25-08-16 Caracterización de la inspección técnica, documentación técnica, recorridos y otros aspectos destinadas a determinar el estado de conservación de los bienes inventariados.
- 29-08-16 Reunión con áreas técnicas para tratar cuestiones puntuales sobre el requerimiento de información, temas generales y cronograma de los trabajos.
- 01-09-16 Inicio del proceso de búsqueda de la documentación de respaldo.
- 12-09-16 Inicio del proceso de revisión de la documentación contable y técnica, así como del relevamiento en GAS NATURAL BAN S.A.
- Inspección de las instalaciones técnicas de GAS NATURAL BAN S.A. Recopilación de información de estado y planos.
 - Determinación de las muestras y solicitud de la documentación respaldatoria a GAS NATURAL BAN S.A.
 - Inicio de las tareas de revisión de los antecedentes obrantes en GAS NATURAL BAN S.A. para determinar el valor técnico de las instalaciones.

ES COPIA FIEL

CONSULTORES
Planificación, Auditorías
e Informatización S.A.

Abelovich, Polano &
Asociados S.R.L.
Nexia

GAS NATURAL BAN

AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL

- Relevamiento de la información para determinar el valor a nuevo de equipamiento menor (muebles, útiles, equipos informáticos, rodados livianos, etc.).
- Relevamiento de los soportes contables para la determinación de la base de capital en las oficinas de GAS NATURAL BAN S.A.

2 SÍNTESIS DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN EL PERÍODO

Base Tarifaria Contable: Identificación y análisis de la información existente en la Licenciataria y en el ENARGAS y desarrollo de los primeros pedidos de información y comunicaciones directas entre el Consultor y el Comitente.

Base Tarifaria Técnica: Ajuste del modelo matemático para determinar los costos de las principales instalaciones. Identificación y análisis de la evolución de las instalaciones. Inicio del relevamiento de la información sobre mantenimientos realizados en el periodo.

3 DETALLE DE LAS TAREAS DESARROLLADAS EN EL PERÍODO.

3.1 CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA VALUACIÓN

A partir de la información recibida de la empresa se iniciaron las tareas de identificación de los activos para proceder a determinar las muestras de los bienes a valorar.

Una vez identificados los bienes, el análisis de la información se llevó adelante mediante la aplicación de técnicas estadísticas de muestreo universalmente aceptadas.

Para la determinación de la muestra se plantearon los siguientes pasos, que se detallan en el Anexo de este Informe:

- **Identificación del Universo:** totalidad de los bienes e inversiones correspondientes a un periodo.
- **Definición de la Unidad de Muestreo.** Se ha definido como método aplicable a la selección de elementos a extraer del universo, el de Muestreo Sistemático en su variante "de Unidades Monetarias". En este método, se define como unidad de muestreo en el universo, a cada una de las unidades monetarias del rubro / subrubro en cuestión. De esta forma una inversión o gasto de gran magnitud tuvo mayores posibilidades de ser seleccionado que uno de menor valor.
- **Determinación del Tamaño de la muestra.** El tamaño de la muestra es función de la cantidad de elementos que contenga el universo, el grado de confianza adoptado y su coeficiente de riesgo.
- **Selección de los elementos de la muestra.** Se tomaron en cuenta en función de la relación entre el total de las Unidades Monetarias del universo y el número de elementos del mismo.

De acuerdo con lo comprometido en la metodología las muestras escogidas acumulan más del 60 % del valor monetario total del universo.

3.2 DETERMINACIÓN DEL VALOR RESIDUAL CONTABLE DE LOS ACTIVOS

A los fines de cumplir con lo solicitado en este punto, se ha requerido a la Licenciataria el suministro de la información correspondiente al universo de bienes que componen cada rubro de los Bienes de Uso de la compañía.

Dicha información fue solicitada en soporte magnético con la apertura de los siguientes conceptos por cada bien integrante de cada rubro:

AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL

- Fecha de alta
- Descripción del bien
- Orden de trabajo
- Ubicación geográfica
- Cantidad por tipo de unidad
- Valor de origen histórico
- Valor de origen ajustado por inflación de corresponder
- Amortizaciones Acumuladas al 31.12.2015
- Valor residual ajustado al 31.12.2015

Obtenida la información mencionada, conjuntamente con el equipo técnico, se determinaron las muestras a validar en este punto, de acuerdo con el procedimiento descripto en el Anexo correspondiente de este informe.

A partir de las muestras determinadas, se solicitó a la Licenciataria, la documentación respaldatoria del ingreso al activo correspondiente a los bienes seleccionados. A continuación se detalla el tipo de documentación solicitada:

- Escritura de propiedad de inmuebles y otra documentación relacionada con la incorporación del bien al Activo societario, su localización y su destino.
- Dominio de rodados e información relativa al personal autorizado a su uso cotidiano.
- Para el resto de los bienes ingresados al activo de la Licenciataria entre el 1° de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2015 (no registrables), se solicitó las órdenes de trabajo internas de la Compañía y comprobantes emitidos por terceros tales como facturas, notas de débito y crédito que respaldan el valor de origen de los bienes activados.

A efectos de verificar el universo de bienes suministrado por la Compañía, con la información contable correspondiente, fueron solicitados los estados contables anuales auditados emitidos por la misma, en los ejercicios económicos cerrados en el período bajo análisis.

Se ha dado comienzo a la tarea de examen de la documentación respaldatoria entregada por la Licenciataria hasta la fecha del presente informe, y su cotejo con la información detallada proporcionada para cada bien, referida a:

- Acometidas
- Medidores
- Válvulas de corte de línea.
- Equipos de protección catódica.
- Cámaras reguladoras
- Redes de distribución
- Ramales y gasoductos

La Licenciataria se ha comprometido a hacer entrega a la mayor brevedad la documentación respaldatoria solicitada para validar los bienes incorporados con posterioridad al 31 de diciembre de 2015.

Observación:

En los casos en que la documentación de respaldo suministrada son órdenes de trabajo, se aclara que dichas órdenes incluyen bienes que forman parte de varios rubros y por lo tanto, en esta forma de revisión, se está ampliando la muestra previamente establecida, ya que se valida la orden de trabajo en su integridad y no solamente el valor de la muestra

GAS NATURAL BAN

AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL

seleccionada, en la que pueden haberse incluido una parte de los bienes que integran la orden de trabajo sujeta a revisión.

3.3 VALUACIÓN TÉCNICA DE LOS ACTIVOS NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

En las reuniones mantenidas con la Licenciataria y el ENARGAS, se definieron los alcances metodológicos del estudio, recepcionándose los comentarios de ambas partes sobre los resultados esperados del mismo.

En las reuniones se abordaron las cuestiones relativas al procedimiento para la determinación del valor técnico de los activos necesarios para la prestación del servicio requerido y en relación con el valor contable de la Base de Capital.

GAS NATURAL BAN S.A. fue entregando información sobre los movimientos de las siguientes cuentas de Bienes de Uso:

- Terrenos, Edificios y construcciones civiles
- Instalaciones de edificios
- Gasoductos
- Ramales de alta presión
- Conductos y redes de media y baja - Acero
- Conductos y redes de media y baja - Polietileno
- Conductos y redes de media y baja - H° F°
- Plantas compresoras
- Otras plantas industriales
- Estaciones de regulación y/o medición
- Instalaciones de medición de consumo
- Otras instalaciones técnicas
- Maquinas
- Equipos
- Herramientas
- Sistemas informáticos
- Equipos de telecomunicaciones
- Sistema SCADA
- Vehículos Livianos
- Vehículos Pesados
- Muebles y útiles

3.4 DETERMINACIÓN DEL VALOR DE LOS BIENES.

A partir de la información mencionada en el punto anterior se definieron dos líneas de trabajo

1. BIENES QUE FORMAN PARTE DE UN PROCESO CONSTRUCTIVO

Para éste tipo de bienes (por ejemplo, ramales, conductos y redes, estaciones de regulación, etc.) se definirá un costo de reproducción o de reposición de un bien igual o de características semejantes al bien analizado a la fecha de la valuación.

En este sentido se iniciaron las tareas de adaptación del modelo matemático para definir los costos por unidad de medida (kilómetro, unidad, etc.). Dichas tareas consisten en identificar los tipos constructivos que dispone GAS NATURAL BAN S.A. y luego actualizar la base de precios definir los costos unitarios que se aplicarán para determinar el VNR.

Una de las tareas complementarias es la obtención de precios unitarios de los diferentes componentes, para lo que es de gran ayuda el conocimiento del mercado específico y el contacto fluido con los proveedores, que facilitan la información.

El avance de los trabajos para determinar el valor a nuevo de las instalaciones es el siguiente:

3.4.1.1 *MODELO PARA COTIZACIÓN DE REDES*

Este modelo se encuentra terminado y operable. Para poder diseñarlo se tomaron en cuenta las condiciones específicas de la localización de la Distribuidora. Se obtuvieron precios de materiales e insumos para ser entregados en el área de prestación de manera de poder generar una tabla completa de precios de materiales, de valores de la mano de obra y de equipos, que sirva de base de cálculo para la valorización de redes.

3.4.1.2 *MODELO PARA COTIZACIÓN DE GASODUCTOS*

Este modelo se encuentra terminado y se lo está probando. Para poder diseñarlo se tomaron en cuenta las condiciones específicas de la localización de la distribuidora. Se obtuvieron precios de materiales e insumos para ser entregados en el área de prestación de manera de poder generar una tabla completa de precios de materiales, de valores de la mano de obra y de equipos, que sirva de base de cálculo para la valorización de este tipo de instalaciones.

3.4.1.3 *MODELO PARA COTIZACIÓN DE PLANTAS REGULADORAS*

Se ha recabado a GAS NATURAL BAN S.A. la información tipificada de todas sus plantas reguladoras a fin de cargar el modelo ad-hoc. Dicha información fue recibida y se está analizando.

3.4.1.4 *INMUEBLES*

En el caso de los inmuebles, se está aplicando un método híbrido ya que para determinar su costo se integra el valor de mercado del terreno, aplicando la metodología detallada en el Manual del Tasador de Guerrero. Para estos casos, se han visitado todos los edificios declarados por GAS NATURAL BAN S.A. y luego de un análisis particular para cada inmueble se realizaron consultas en inmobiliarias de la zona y en paralelo estimar el valor de construcción a nuevo de esa misma edificación. En dichas visitas se evaluó además el estado de conservación de las mismas y los destinos específicos para la el desarrollo de la actividad regulada.

2. BIENES QUE TIENEN INTEGRALIDAD PROPIA

Para los bienes que representan una integralidad y de los cuales se pueden obtener precios de mercado, se ha iniciado el proceso de identificación (cantidad) de los mismos y compulsa de precios. Por ejemplo, para el caso de rodados, al momento de la elaboración de este informe, se están identificando las clases y categoría de vehículos de similares prestaciones que posee la empresa y su compatibilización con los que se comercializan en el mercado local. A partir de aquí se definirá su precio, el destino (necesario o no para la actividad regulada), su estado de conservación y vida útil remanente. Para este caso particular se solicitó además la información respaldatoria que verifique la propiedad del mismo.

GAS NATURAL BAN

AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL.

Para el resto de los bienes se recabarán también precios de mercado, que serán incluidos en forma sistematizada (tipo de bien, indicando nombre del oferente, cotización ofrecida, condiciones de compra, etc.).

3.5 EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL REMANENTE Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

Siguiendo las líneas metodológicas planteadas en los Términos de Referencia y la Oferta presentada por PSI, se ha iniciado la recopilación de información referida a los protocolos de mantenimiento de las instalaciones de subterráneas y de superficie.

Asimismo, se están realizando inspecciones de las instalaciones que así lo permiten, tales como plantas reguladores, planta GNL y otras instalaciones de superficie, luego de lo cual se evaluará el estado de mantenimiento.

3. INSPECCIONES Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE MANTENIMIENTO

Durante los trabajos de inspección técnica se tomó contacto con personal de GAS NATURAL BAN S.A., verificando los estándares empleados que fijan las formas y tiempos para la determinación del mantenimiento de sus instalaciones.

Se analizó también lo requerido por la norma NAG 100 para las especificaciones del mantenimiento de las instalaciones y por otro lado, las exigencias de los documentos elaborados por la Distribuidora para cumplir esa normativa.

Asimismo, se mantuvieron reuniones con personal técnico de la Compañía, donde se corroboró el cumplimiento del manual de mantenimiento de la empresa, verificando los informes de inspección y reparación de las instalaciones.

En ese mismo periodo, se visitaron las plantas del listado de muestreo, preparado oportunamente obteniéndose un informe y fotografías de dichas instalaciones.

Durante el desarrollo de las tareas se han suscitado dificultades con el ordenamiento de la información recibida la que debió ser reclasificada para una mejor comprensión.

4. REPORTE DE LAS INSPECCIONES DE EDIFICIOS

Se recabo las características edilicias y constructivas de los edificios, sus instalaciones y equipamiento mobiliario, documentando la inspección con material fotográfico. En cada una de las inspecciones se solicitó los planos suministrados por GAS NATURAL BAN S.A.

También se solicitó información del mercado inmobiliario a fin de relevar los valores actuales de terrenos similares a los auditados así como visitar los principales inmuebles afectados al servicio..

En estos momentos se está realizando la parametrización de las instalaciones a fin de estimar el valor actual de las mismas, a fin de completar el análisis con información complementaria.

3.6 ESTRUCTURA DE COSTOS Y FACTORES DE AJUSTES

5. INFORME PRELIMINAR

Se elaboró éste informe a efectos de brindar una primera aproximación sobre el comportamiento de algunas fuentes de ajustes oficiales y su incidencia sobre la estructura de la base de Capital, se actualizado sumariamente la estructura de costos de cada uno de los rubros que componen la Base Tarifaria (BT), a partir de los valores conocidos del año 2009, y se ha relacionado con la información contenida en los inventarios suministrados por GN BAN, que aún no han sido conciliados. Una vez concluido el análisis de la información técnica sobre la estructura de costos y finalizada la auditoría contable sobre los inventarios se estará recién en condiciones de aplicar el ajuste a las planillas BT y en definitiva proponer el ajuste a la Base de Capital

6. MODELO DE COSTOS

A efecto de configurar la información de base requerida, GAS NATURAL BAN S.A. suministró una serie de Órdenes de Compra emitidas en los dos últimos años. A partir de dicha información y fuentes de elaboración propia, se procedió a cargar la base de precios de mercado en el Modelo de Costos a fin de posibilitar la estimación en detalle de los costos actuales de los bienes que integran la Base de Capital de la Distribuidora.

Simultáneamente se está reuniendo la información que permitirá identificar la estructura física de las instalaciones a fin de comprenderá la totalidad de los bienes e instalaciones necesarias para la prestación del servicio.

Del mismo modo el Consultor se encuentra analizando la información enviada por la GAS NATURAL BAN S.A. a fin de definir los ponderadores de dicha estructura cuyos rubros principales son:

- Mano de Obra
- Materiales
- Impuestos
- Gastos Generales
- Beneficio.

En referencia a este tema encontramos dos dificultades, la primera es la inexistencia de la división de los costos de obra de acuerdo a la estructura de costos planteada en el pliego y por otro lado el encontrar índices representativos de los potenciales rubros propuestos, más aún cuando no se ha elaborado los empalmes que permitan dar continuidad a las series estadísticas principales aplicadas en el presente año.

4 PROXIMA ETAPA

Para los próximos períodos las tareas se concentrarán en el procesamiento de la información recabada y culminar el proceso de cálculo para determinar el valor remanente de acuerdo con su estado de mantenimiento y conservación.

ES COPIA FIEL

5 ANEXO -METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE MUESTRAS

El análisis de la información se llevará adelante mediante la técnica estadística del muestreo. Se denomina muestreo al proceso de inferir conclusiones sobre un conjunto de elementos (Universo) a partir del estudio de una parte de ellos (la muestra). El primer requisito para que el muestreo sea válido es que la muestra sea seleccionada por métodos que aseguren a todo elemento la misma probabilidad de ser incluido en ella.

Con tal propósito, se ha escogido el método de selección de elementos denominado "sistemático", que implica tomar los elementos que se encuentren cercanos a valores predeterminados.

El *muestreo* debe ser llevado adelante siguiendo los siguientes pasos:

1. Identificación del *Universo*
2. Definición de la Unidad de Muestreo
3. Determinación del *Tamaño* de la *muestra*
4. Selección de los *elementos* de la *muestra*

A continuación, se detallan las diferentes etapas que se desarrollarán.

5.1 IDENTIFICACIÓN DEL UNIVERSO

Como primer paso para el desarrollo del *muestreo*, se debe determinar cuál es el *universo* a considerar. A tal fin se considerará que el *universo* está compuesto por la totalidad de los bienes, inversiones o gastos bajo análisis correspondientes a un período dado y perteneciente a una determinada subzona tarifaria y tipo de inversión o naturaleza del gasto.

5.2 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTREO

Se ha definido como método aplicable a la selección de elementos del *universo* el de Muestreo Sistemático en su variante "de Unidades Monetarias". En este método, se define como *unidad de muestreo* en el *universo*, a cada una de las unidades monetarias del rubro/subrubro en cuestión. Por esto, la unidad de muestreo será el peso o dólar individual y no una unidad física (una obra, activo o gasto individual).

De esta manera, cada unidad monetaria tendrá la misma probabilidad de ser seleccionada para integrar la muestra. Por lo tanto, una inversión o gasto de gran magnitud tendrá mayores posibilidades de ser seleccionada que una de menor importancia.

5.3 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El *Tamaño* de la *muestra* representa la cantidad de elementos del *universo* que se analizarán en detalle, con el fin de satisfacer las condiciones de confianza que debe tener la *muestra*.

Para la determinación de Tamaño de la Muestra, se considerará el número total de elementos del *universo* pero como se explicó anteriormente, la selección de los mismos se realizará teniendo en cuenta las unidades monetarias que representa cada uno de ellos.

El *tamaño* de la *muestra* (n) se define como:

$$n = \frac{n0}{\left[1 + \frac{(n0 - 1)}{N}\right]}$$

Donde:

N: es la cantidad total de *elementos* del *universo*

n0: se define a través de la siguiente expresión:

$$n0 = \left(\frac{Z}{2 \cdot \varepsilon}\right)^2$$

Siendo

Z: *Coefficiente de confianza*, que representa el número de desviaciones estándar desde la media para determinar un intervalo de confianza según el nivel de confianza establecido

ε.: *Coefficiente de riesgo*

Ejemplo de aplicación:

a) Se define un *coeficiente de riesgo* ε= 10%

b) De las Tablas de la función de distribución normal, se verifica que para un nivel de confianza del 90%, el coeficiente de confianza Z es de 1,65.

c) n0 resulta ser:

$$n0 = \left(\frac{1,645}{2 \cdot 0,10}\right)^2 = 67,24$$

d) Para un universo N de 1000 elementos, el tamaño de la muestra será:

$$n = \frac{67,24}{\left[1 + \frac{(67,24 - 1)}{1000}\right]} = 63$$

Por lo tanto, en el caso considerado, se deberán seleccionar 63 elementos del universo.

5.4 SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA MUESTRA

En una primera instancia se ordenarán los *elementos* del *universo* según su fecha de incorporación al Activo de la Distribuidora, la finalización de una inversión o el devengamiento de un gasto. De esta manera, se podrá reducir el sesgo muestral que se produciría si se seleccionasen sólo los elementos de mayor representatividad monetaria en el universo.



GAS NATURAL BAN

AUDITORÍA TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LOS BIENES NECESARIOS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO EN EL MARCO DEL PROCESO DE REVISIÓN TARIFARIA INTEGRAL

A partir del tamaño de la muestra (n) calculado según el procedimiento indicado, y del total de unidades monetarias contenidas en el universo (UMU), definido como la sumatoria del valor de todos los bienes del rubro/subrubro en cuestión, se establece el *intervalo de muestreo* (k) como,

$$k = \frac{UMU}{n}$$

La selección de elementos se hará tomando como primer elemento de la muestra aquel elemento del universo que acumule el monto $k/2$. Los sucesivos elementos de la muestra se seleccionarán a partir del primero sumando $k, 2k, 3k, \dots$. Esto significa que se tomará un elemento cada k pesos.

5.5 VALIDACIÓN DE LA REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA

Una vez seleccionados los *elementos* de la *muestra*, se analizará el porcentaje que representa en términos monetarios en el *universo* bajo análisis. Se propone considerar como representativa una *muestra* que acumule entre el 60% y el 70% del valor monetario total del universo. Esto significa que se validarán las muestras por Subzona tarifaria y tipo de inversión o naturaleza del gasto.

Si la *muestra* representase un porcentaje menor del valor total del universo, y, a los fines de la auditoría fuese necesario validar los resultados con una muestra mayor, se ampliará la *muestra* seleccionada.

Bibliografía consultada:

- Toranzos, Fausto I. Teoría Estadística y Aplicaciones. Editorial Kapeluz. Noviembre de 1976
- Fowler Newton, Enrique. Auditoría Aplicada. Ediciones Macchi. Marzo de 1994.
- Spiegel, Murria R. Estadística. McGraw Hill. Septiembre de 1978.

