

Proyecto BIRF N° TF51287/AR
“Actividades habilitantes para la Segunda Comunicación Nacional de la
República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas
sobre Cambio Climático”

Contrato C1

Medidas de eficiencia energética

Entre
Fundación Bariloche
e
Instituto de Estudios del Hábitat – IDEHAB
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

(Informe Final)

Este documento sólo presenta:
Punto 1: Consideraciones generales
Punto 3. Portafolio de medidas.
Del índice descripto posteriormente.

Buenos Aires, 30 de Diciembre de 2005

EQUIPO CONSULTOR

Arq. Elías Rosenfeld

Director. Tel: 0221- 4740066. E- mail: litorosenfeld@yahoo.com.ar

Arq. Gustavo San Juan

Coordinador: 0221-4711961. E- mail: gustavosanjuan60@hotmail.com

Ing. Carlos Discoli

Coordinador Técnico: 0221-4844992. E- mail: discoli@rocketmail.com

Arq. Carlos Ferreyro

Análisis Proyectos: 0221-4255796. E- mail: cferrey@rocketmail.com

Arq. Irene Martini

Análisis de Proyectos: E- mail: irene_martini@yahoo.com.ar

Ing. Alberto Fushimi

Análisis Proyectos Cogeneración: 0221-4707176. E- mail: afushimi@ciudad.com.ar

Dra. María Isabel Sosa

Análisis Proyectos Cogeneración: 011-42944043. E- mail. misosa@speedy.com.ar

Lic. Cristian Matti

Análisis Económico: Tel. 0221-461 5155. E- mail cmatti@gmail.com

Dr. Enrique Groisman

Análisis Legal y Normativo: 011-48025371. E- mail: egro@fibertel.com.ar

Lic. Jorge Barrera

Consultor: 0221-4249822. E- mail: jhbarrera@ciudad.com.ar

COLABORADORES

Lic. Dante Barbero
Arq. Graciela Viegas
Arq. Mariana Melchiori
Arq. Bárbara Brea
Arq. Luciano Dicroce

Unidad de Investigación N°2 (UI2), del Instituto de Estudios del Hábitat (IDEHAB).
Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Calle 47 N°162. La Plata (CP: 1900). Tel: 0221-4236587/90 int. 254.

INDICE

LISTADO DE ACRÓNIMOS	5
SUMARIO EJECUTIVO	8
EXECUTIVE SUMMARY.....	12
1. CONSIDERACIONES GENERALES. LOS SECTORES Y LA MATRIZ ENERGÉTICA ARGENTINA.....	16
2. RESULTADOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DESAGREGADOS POR SECTORES ; IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ; RESULTADOS OBTENIDOS EN TÉRMINOS DE CONSUMOS Y EMISIONES EVITADAS ; NÚMERO DE USUARIOS ALCANZADOS ; COSTO -BENEFICIO DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS ; BARRERAS QUE OBSTACULIZAN EL DESARROLLO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.2. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES DESAGREGADOS POR SECTORES DE ESTUDIOS PROMOVIDOS POR ORGANISMOS INTERNACIONALES EN ARGENTINA.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LEYES, DECRETOS, REGLAMENTOS Y REGULACIONES PARA LA PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA A NIVEL NACIONAL, PROVINCIAL Y MUNICIPAL. LINEAMIENTOS PARA CONTRIBUIR A LA FORMULACIÓN DE PROPUESTAS PARA FORTALECER EL MARCO LEGAL Y REGULATORIO DE LA EE EN ARGENTINA.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.4. ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LAS RECIENTES CAMPAÑAS GUBERNAMENTALES DE INFORMACIÓN PARA PROMOVER EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA. ...	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.5. ANÁLISIS DE LA PROMOCIÓN DEL ETIQUETADO DE ARTEFACTOS PARA EL HOGAR. IDENTIFICACIÓN DE BARRERAS EXISTENTES, RECOMENDACIONES PARA AVANZAR EN EL ETIQUETADO. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.6. ANÁLISIS DE REGLAMENTACIONES Y ESTÁNDARES RELATIVOS A LA ENVOLVENTE DE EDIFICIOS QUE PROMUEVAN LA EE.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.7. ANÁLISIS SOBRE MEJORAS EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROMOCIÓN DE LA EE EN EDIFICIOS PÚBLICOS Y COMERCIOS DESARROLLADAS A NIVEL NACIONAL, PROVINCIAL Y MUNICIPAL.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.8. IDENTIFICACIÓN DE CIUDADES O COMUNIDADES CON CONCIENCIA AMBIENTAL DONDE SE PUEDAN IMPLEMENTAR PROGRAMAS PILOTO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.9. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE INCENTIVOS PARA LA PROMOCIÓN DE AUTO GENERACIÓN Y COGENERACIÓN. PAUTAS PARA LA FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA ESPECÍFICO.¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.10. ANÁLISIS DEL COSTO -EFECTIVIDAD DE LAS CAMPAÑAS DE PROMOCIÓN DE LA EE DIRIGIDAS A LOS CONSUMIDORES IMPLEMENTADAS POR EL GOBIERNO (PURE Y PUREE).	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.11. ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y DE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA PALIAR EL PROBLEMA.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.12. RESULTADO DEL ANÁLISIS EXPLORATORIO SOBRE EL AUMENTO DEL CONSUMO EN HOGARES DE VECTORES ENERGÉTICOS ALTERNATIVOS AL GAS ENVASADO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3. PORTAFOLIO DE MEDIDAS Y/O PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (EE) DESDE EL LADO DE LA DEMANDA, ORIENTADAS A LA ESTRATEGIA PARA LA MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI), SEGÚN EVOLUCIÓN TEMPORAL, IMPACTO SEGÚN ZONAS GEOGRÁFICAS, APLICABILIDAD Y BARRERAS.....	18
3.1. SECTOR RESIDENCIAL.....	20

3.2.	SECTOR PÚBLICO Y COMERCIAL.....	23
3.3.	SECTOR INDUSTRIAL: PROGRAMAS DE COGENERACIÓN Y AUTOGENERACIÓN. LOCALIZACIÓN DE PROGRAMAS PILOTO	25
3.4.	PAUTAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL MARCO LEGAL Y REGULATORIO REFERENTES A LA PROMOCIÓN DE LA EE EN LA ARGENTINA.	32
3.5.	PAUTAS DE MEJORAMIENTO DE LA COBERTURA, ALCANCE Y EFECTIVIDAD DE LOS PURE Y PUREE.	38
3.6.	RECOMENDACIONES PARA AVANZAR EN EL ETIQUETADO DE ARTEFACTOS PARA EL HOGAR.....	41
3.7.	MEDIDAS DE PROMOCIÓN Y LINEAMIENTOS DE MARCOS REGULATORIOS PARA EL DESARROLLO DE EMPRESAS DE SERVICIOS ELÉCTRICOS (ESEN).	42
3.8.	RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROMOCIÓN DE LA EE EN LOS EDIFICIOS PÚBLICOS A NIVEL NACIONAL, PROVINCIAL Y MUNICIPAL:	45
3.9.	MEDIDAS PARA PALIAR LAS PÉRDIDAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN (USUARIOS MOROSOS Y NO REGISTRADOS) Y LAS EMISIONES DE GEI.	46
3.10.	ESTIMACIÓN DEL IMPACTO DEL AUMENTO DEL CONSUMO EN HOGARES DE VECTORES ENERGÉTICOS ALTERNATIVOS AL GAS ENVASADO. IMPACTO DE LAS EMISIONES DE GEI EN LA CONTAMINACIÓN LOCAL Y EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN. MEDIDAS ORIENTADAS A LA MITIGACIÓN.....	47
3.11.	PROPUESTA METODOLÓGICA DE MEDICIÓN DE RESULTADOS DE PROGRAMAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CUANTIFICACIÓN DISCRIMINADA DE AHORROS SEGÚN EL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DESCRITO EN EL PUNTO 3.2.1. Y SUS RESPECTIVAS SITUACIONES DE REFERENCIA.....	48
3.12.	PROPUESTA METODOLÓGICA DE CUANTIFICACIÓN DE AHORROS DE EMISIONES DE GEI SEGÚN EL PORTAFOLIO DE MEDIDAS DESCRITO EN EL PUNTO 3.2.1. Y SUS RESPECTIVAS SITUACIONES DE REFERENCIA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.13.	EVALUACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL DESARROLLO A TRAVÉS DE LOS PROGRAMAS O PROYECTOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS DERECHOS DE EMISIÓN DE GEI A TRAVÉS DE MDL. SEGÚN POTENCIALES OFERENTES, POSIBLES DEMANDANTES, CONDICIONES, PLAZOS Y PESOS ESPERADOS.¡ERROR!	MARCADOR NO DEFINIDO.
SUB ANEXO. COSTO MARGINAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
LISTADO DE ANEXOS		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTADO DE ACRÓNIMOS

AADL	Asociación Argentina de Luminotecnia
AAPE	Asociación Argentina de Poliestireno Expandido
ACA	Automóvil Club Argentino
ADELCO	Liga de Acción del Consumidor
ALURE	Programa de cooperación energética entre la Unión Europea y América Latina.
AMBA	Área Metropolitana de Buenos Aires
AOTS	Overseas Technical Scholarship
APN	Administración Pública Nacional
ARCO	Attracting Resources to Cogeneration
ARGURULEC	Programa de Promoción del Uso Racional de la Electricidad en la Argentina
ASLP	Argentina Street Lighting Program
BEN	Balance Energético Nacional
BFW	Bombas de alimentación de agua de caldera
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CABA	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CaC	Combustible a Calor
CAIRAA	Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire Acondicionado
CALMAT	Calidad de los materiales de la vivienda
CaT	Combustible a Trabajo
CCE	Comunidad Europea
CDM	Clean Development Management.
CEB	Cooperativa Eléctrica de Bariloche
CECON	Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones
CENPAT	Centro Patagónico
CERUPT	Certified Emission Reduction Unat Procurement Tender
CFI	Corporación Financiera Internacional
CHP	Combined Heat and Power
CIE	Complejo Industrial Ensenada
CIHE	Centro de Investigación Hábitat y Energía. FADU UBA
CILP	Complejo Industrial La Plata
CIPURE	Centro de Investigación para el Uso Racional de la Energía
CLASP	Collaborative Labeling and Appliance Standards Program
CNRT	Comisión Nacional de Regulación de Transporte
CNT	Consumo Neto Total
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente.
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CONURE	Comisión Nacional para el Uso Racional de la Energía
CRICYT	Centro Regional de Investigación Científicas y Técnicas-Mendoza
CV	Calidad de Vida
DCA	Dirección de Calidad Ambiental
DSM	Demand Side Management
EDELAP	Empresa Distribuidora La Plata Sociedad Anónima
EDENOR	Empresa Distribuidora Norte Sociedad Anónima
EDESUR	Empresa Distribuidora Sur Sociedad Anónima
EDULP	Editorial de la Universidad Nacional de La Plata
EEC	The Energy Conservation Center

EGB	Educación General Básica
ELECTROBRAS	Centrais Eléctricas Brasileiras S.A.
ELI	Efficient Lighting Initiative
ENARGAS	Ente Nacional Regulador del Gas
ENERGOCAD	Programa para evaluar el comportamiento energético edilicio
ENRE	Ente Nacional Regulador de la Electricidad
EPEC	Empresa Provincial de Energía de Córdoba
EPEN	Empresa Energía Noroeste
EPRE	Ente Provincial Regulador de la Electricidad
ESEN	Empresa de Servicios Energéticos
EURSPCABA	Ente Único Regulador de los Servicios Públicos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
FADU	Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. UBA
FAS	Fracción de Ahorro Solar
FAU	Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNLP
FAUD	Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. UNSJ
FCP	Fuel Chargeable to Power
FERC	Federal Energy Regulatory Commission
FMAM	Fondo par el Medio Ambiente Mundial
FONAVI	Fondo Nacional de la Vivienda
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
G	Coficiente volumétrico global de pérdidas térmicas
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GEI	Gases Efecto Invernadero
GESE	Grupo de Estudios Sobre Energía
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GOR	Gas Oil Ratio
GTZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica
I&D	Investigación y Desarrollo
IAPG	Instituto Argentino de Petróleo y Gas
ICAEN	Instituto Catalán de Energía
ICHET	International Center for Hydrogen Energy Technologies
IDEA	Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía de España
IDEHAB	Instituto de Estudios del Hábitat
IGCC	Integrated Gasification-Combined Cycle
INCIHUSA	Instituto de Ciencias Humanas Sociales y Ambientales
INDEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INTI	Instituto Nacional Tecnología Industrial
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRAM	Instituto Argentino de Normalización
IRESE	Instituto Regional de Estudio Sobre Energía – Mendoza
IRPHa	Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat-San Juan
ISO	International Organization of Standardization
JICA	Acuerdo con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LAHV	Laboratorio de Ambiente, Hábitat y Vivienda
LEB	Low Energy Building
LFC	Lámparas Fluorescentes Compactas
MA y DS	Secretaría de Medio ambiente y Desarrollo Sustentable -Salta
MB	Edificio Moderno

MCE	Máquinas de Combustión Externa
MCI	Máquinas de Combustión Interna
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MEMSP	Mercado Eléctrico Mayorista Patagónico
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MPFIPS	Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
NEA	Noreste Argentino
NOA	Noroeste Argentino
NSS	Nacional Strategic Studies
OCV	Observatorio de Calidad de Vida
OPTIMELEC	Programa de Optimización de Energía Eléctrica
PAEEP	Programa de Ahorro en Edificios Públicos
PAyEEP	Programa de Ahorro en Edificios Públicos
PBA	Provincia de Buenos Aires
PCI	Programa de Cooperación Internacional
PEN	Poder Ejecutivo Nacional
PID	Proyectos de Investigación y Desarrollo
PIEEP	Programa de Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva
PNVR	Plan Nacional de Valorización de Residuos
PROCAHE	Programa de Calidad de Artefactos Eléctricos del Hogar
PROCEL	Proyecto Nacional de Conservación de Energía Eléctrica
PURE	Programa de Uso Racional de la Energía
PUREE	Programa de Uso Racional de la Energía Eléctrica
PURPA	Public Utility Regulatory Policies Act
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
Q	Carga térmica auxiliar
QF	Qualifying Facility
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SE	Secretaría de Energía
SECyT	Secretaría de Ciencia y Técnica
SEGBA	Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires
SEyMA	Secretaría de Medio Ambiente
SLEB	Super Low Energy Building
TAM	Tasa Anual Móvil
TIR	Tasa Interna de Retorno
UBA	Universidad de Buenos Aires
UEE	Uso Eficiente de la Energía
UIA	Unión Industrial Argentina
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNLP	Universidad Nacional de La Plata
UNSJ	Universidad Nacional de San Juan
UPADI	Unión Panamericana de Ingenieros
URE	Uso Racional de Energía
UTE	Unión Transitoria de Empresas
UTN	Universidad Tecnológica Nacional

SUMARIO EJECUTIVO

El presente informe compendia y sintetiza el contenido de los informes segundo y tercero elaborados en el marco del Contrato “*CI medidas de eficiencia energética*” Proyecto BIRF N° TF51287/AR “*Actividades habilitantes para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*”, celebrado entre la Fundación Bariloche y la Unidad de Investigación N° 2, IDEHAB-FAU-Universidad Nacional de La Plata.

Las actividades encomendadas comprendieron en una primera instancia el análisis de la matriz energética por fuentes para el período 2000/2004, el diagnóstico del consumo de energía en los sectores Residencial, Comercial y Público e Industrial, el que constituyó aproximadamente el 50% del Consumo Neto Total (CNT) de energía, que en el año 2003 alcanzó los 47.725 Ktep.

En relación a los sectores considerados, se revisaron y analizaron los resultados de los Programas y Proyectos que se han desarrollado a partir del año 2000, impulsados por el sector público o privado, en el medio académico y científico técnico, el legislativo y el de normalización, cuyo objetivo haya sido el de promover o implementar el uso eficiente de la energía desde el lado de la demanda. Deben destacarse los proyectos relativos al alumbrado público eficiente, estudios según los cuales es posible obtener ahorros de energía del orden del 25%. Asimismo, de gran importancia por la magnitud de los ahorros obtenidos, deben destacarse el Programa de Uso Eficiente de la Energía (PURE) para el consumo de gas con ahorros netos estimados en 360 Ktep/año y el Programa de Uso Eficiente de la Energía Eléctrica (PUREE) con el que el ahorro neto se estima en 210 Ktep/año.

Con el fin de enmarcar desde el punto de vista legal los proyectos y programas analizados, se recopilaron las normas referidas a la promoción de la eficiencia energética a nivel nacional, provincial y municipal. También se analizaron los criterios aplicados en ellas y su conformidad con otras de nivel superior.

Por otra parte, se identificaron iniciativas municipales de protección ambiental en las que existieran posibilidades de implementación de las medidas de eficiencia energética. La información se sintetizó según el ámbito de interés: i. Legislación sobre Uso Racional de la Energía, Eficiencia Energética y Ambiente; ii. Aprovechamiento de Energías Alternativas; iii. Alumbrado Público Eficiente; iv. Residuos Sólidos Urbanos.

El análisis de los programas y proyectos, así como el del comportamiento energético de los sectores en estudio, permitieron elaborar una serie de medidas, a implementar en algunos casos y a profundizar y continuar con su desarrollo en otros, con las cuales se buscó producir una disminución del consumo de energía y de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI).

Se evaluaron los resultados potenciales de dichas medidas y se formularon las recomendaciones legales y de promoción para su implementación.

Finalmente se formularon escenarios simulando las medidas en el transcurso del tiempo.

Las medidas a implementar para el uso eficiente de la energía fueron discriminadas por fuente y sector de aplicación.

Se formularon cuatro medidas para su aplicación en los sectores residencial, comercial, público y una para el sector industrial. Para cada una de ellas se formularon diferentes hipótesis en relación al universo de aplicación.

Una primera medida está orientada a mejorar las características de las envolventes constructivas de los edificios de los sectores residencial y educación. Ella permitirá reducir el consumo de gas natural destinado a calefacción o bien el de electricidad para el funcionamiento de los equipos de aire acondicionado, según la región bioambiental de localización de los edificios. Esta medida permitirá obtener, tomando en cuenta las hipótesis de máximo ahorro, una reducción en los consumos de gas de 497,8 Ktep/año, un ahorro de emisiones de CO₂ de 1.170.138 toneladas equivalentes de CO₂.

La segunda medida considerada consiste en la sustitución de equipamiento para iluminación. En el sector comercial y público y residencial, reemplazando las lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (LFC) y en el alumbrado público utilizando lámparas de sodio de alta presión.

Con esta medida es posible obtener reducciones de consumo de energía eléctrica de 471,2 Ktep/año y de 1.109.481 de toneladas equivalentes de CO₂. Para esta fuente se ha formulado una tercera medida de ahorro, consistente en la sustitución de heladeras no etiquetadas por heladeras con etiquetado de eficiencia energética, evaluándose distintas alternativas para su sustitución. La reducción de consumos se estima en 68,1 Ktep/año y 160.056,4 toneladas equivalentes CO₂.

Una cuarta medida está vinculada a los Programas de Uso Racional de la Energía (PURE) y de Uso Racional de la Energía Eléctrica (PUREE), ambos en ejecución y con resultados favorables, por lo que se considera aconsejable continuar y ampliar su aplicación en conjunción con otras de las medidas anteriormente mencionadas. El ahorro total para los dos programas es de 373,9 Ktep/año y el ahorro de emisiones es de 878.725 toneladas equivalentes CO₂.

Para el sector industrial se ha formulado una quinta medida consistente en la utilización de sistemas de cogeneración y se ha evaluado su potencial por rama industrial. El ahorro de recursos se consideró en un 25 % con una potencia media de 2.153 MW y una reducción de emisiones de CO₂ de 7,81 MM ton/año.

La relación de estos ahorros de emisiones con los costos marginales para la implementación de las medidas, permite inferir que aquellas más redituables en ambos aspectos son las que reducen el consumo de energía eléctrica mediante la sustitución de equipamiento convencional por el de artefactos más eficientes (heladeras y lámparas fluorescentes compactas). Los programas de uso racional de la energía PURE y PUREE tienen también una destacada importancia por la relación costo marginal/ahorro de emisiones por lo que se considera aconsejable continuar y ampliar su aplicación en conjunción con otras de las medidas anteriormente mencionadas

En el aspecto legal se formularon principios generales a tenerse en cuenta para la elaboración de normas a nivel nacional referidas a la eficiencia energética. Se definieron las competencias del gobierno nacional en la regulación del uso eficiente de la energía. En relación a esto se identificaron las barreras que desde el punto de vista jurídico entrañan dificultades para la viabilidad de políticas de uso eficiente de la energía. Se analizan las opciones y restricciones para la elaboración del marco normativo y con respecto a la autoridad de aplicación y los medios técnicos para lograr el uso eficiente de la energía.

En lo concerniente a la comercialización de los derechos de emisión mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio, se analiza la relación, para el caso de la cogeneración, entre los ingresos por certificados de derechos de emisión de GEI y la escala de los proyectos, estimándose que a valores actuales de mercado, los proyectos medianos y grandes son convenientes desde el punto de vista del inversor. Se presentan los resultados de las corridas del modelo de evaluación para sistemas tipo TG+HRSG.

Para el sector residencial se evalúa el posible secuestro de emisiones de carbono biológico asociado a materia prima base si se reemplazara la tecnología de construcción tradicional por tecnología seca modular en madera.

En relación a la formulación de escenarios se han considerado tres tipos: alto, medio (escenario base tendencial) y bajo. Los variables principales para el escenario medio son: Producto Bruto Interno (PBI), Índice de Precios al Consumidor (IPC), tipo de cambio nominal, PBI per capita en dólares. El escenario bajo supone una ausencia de inversiones productivas y un estrangulamiento energético. El escenario alto por el contrario se basa en un aumento de la generación de energía. Otras variables utilizadas se refieren al crecimiento poblacional, a los consumos de energía y algunas específicas vinculadas a aspectos sectoriales o regionales. Se fijó el año 2003 como base y el 2008, 2012 y 2015 como años de corte para los distintos escenarios.

EXECUTIVE SUMMARY

This work summarizes and synthesizes the contents of the second and third reports elaborated in the framework of the contract “C1 Energy Efficiency Measurements” BIRF Project N° TF51287/AR “Enable Activities for the Second National Communication of the Argentina Republic to the Marco Convention of the United States about Climatic Change”, carried out by the Bariloche Foundation and the Investigation Unit N°2, IDEHAB, FAU La Plata National University.

The commended activities were in a first instance, the analysis of the energy matrix by sources for the period 2000/2004, the energy consumption diagnosis in the Residential, Commercial and Public and Industrial sectors, which represented approximately the 50% of the energy Total Net Consumption (TNC) that in the year 2003 reached 47.725 KTEP.

In relation to the considered sectors, the results of the Programs and Projects that have been developed from the year 2000 were revised and analyzed. These Programs and Projects, impelled by the public or private sector, were developed in the academic and technical scientific medium, the legislative and normalization. Their objective has been to promote or to implement the efficient use of energy from the demand side. We should stand out the efficient public illumination programs, whose studies enabled an energy saving of about 25%. The Rational Use of Energy Program (PUREE) and the Rational Use of the Electric Power Program (PUREE) are also of great importance for the magnitude of the obtained savings on the consumption of gas and electricity. Their net savings estimated are 360 KTEP/year for gas and 210 KTEP/year for electricity.

With the purpose to study from the legal point of view the projects and programs, norms referred to the promotion of the energy efficiency in a national, provincial and municipal level were analyzed. The criteria applied in them were also analyzed, and their conformity with others in a superior level.

On the other hand, municipal initiatives of environmental protection were identified in those that the implementations of energy efficiency measures are possible. The information was

synthesized according to the area of interest: i. Legislation on Rational Use of Energy, Energy and Environmental Efficiency; ii. Alternative Use of Energy; iii. Efficient Public Illumination; iv. Urban Solid Waste.

The analysis of the programs and projects, as well as those of energy behavior of the studied sectors allowed elaborating some measures, to implement in some cases and to deepen and to continue with their development in other. These measures intended to produce a decrease of energy consumption and of greenhouse effect emissions.

The potential results of the application of these measures were evaluated, and legal recommendations and the promotion to favor their implementation were formulated.

Finally stages were defined simulating the effect of the measures through the years.

The measures to implement for the efficient use of the energy were discriminated by source and by application sector.

Four measures were formulated for their application in the residential, commercial, public and industrial sector. For each one different hypothesis were formulated in relation to the application universe.

A first measure intends to improve the envelope constructive characteristics of the residential and education sector buildings. This will allow reducing the natural gas consumption used for heating or the electricity consumption used for air condition, according to the bioenvironmental region where the buildings are located. This measure will allow to obtain, taking into account the hypotheses of maximum saving, a reduction in gas consumptions of 497,8 KTEP/year and emissions saving of CO₂ of 1.170.138 equivalent Tons of CO₂.

The second measure considered, consists on the equipment substitution for illumination. In the commercial and public and residential sector, incandescent lamps were replaced by Compact Fluorescent Lamps (CFLs) and in the public illumination high pressure sodium lamps were used. With this measure it is possible to obtain reductions of consumption of electric power of 471,2 KTEP/year and of 1.109.481 of equivalent Tons of CO₂. For this

source a third saving measure has been formulated, consisting in the refrigerator substitution by energy efficiency labeled refrigerators, evaluating different alternatives for its substitution. The reduction of consumptions is considered in 68,1 KTEP/year and emissions saving of CO₂ of 160.056,4 equivalent Tons CO₂.

A fourth measure is related to the Rational Use of Energy Program (PUREE) and to the Rational Use of Electric power Program (PUREE). The total saving for the two programs are of 373,9 KTEP/year and emissions saving of CO₂ of 878.725 equivalent Tons CO₂.

For the industrial sector a fifth consistent measure has been formulated in the use of cogeneration systems and its potential has been evaluated by industrial branch. The resources saving were considered in 25% with a half power of 2.153 MW and a reduction of emissions of CO₂ of 7,81 MM Ton/year.

The relationship of these emissions savings with the marginal costs for the implementation of measures, allows inferring that those more rentable in both aspects are those that reduce the electric energy consumption by the substitution of conventional equipment for that of more efficient ones (refrigerators and Compact Fluorescent Lamps). The rational use of the energy PUREE and PUREE programs are also important for the marginal cost /saving emissions relationship. This makes it advisable to continue and to enlarge its application in conjunction with others of the previously mentioned measures.

In the legal aspect, general principles were formulated for the elaboration of national norms referred to energy efficiency. National government's competitions in the regulation of the energy efficient use were defined. In relation to this, barriers were identified that involve difficulties for the viability of political of energy efficient use from the juridical point of view. The options and restrictions are analyzed for the elaboration of the normative framework and with the authority application and the technical mediums to achieve the efficient use of energy.

Concerning to the commercialization of the emission rights through the Clean Development Mechanism, the relationship is analyzed for cogeneration, among the revenues for certificates of GEI emission rights and the projects scale, considering that to current market values,

medium and big projects are convenient from the investor's point of view. The results of the evaluation pattern are presented for systems type TG+HRSG.

For the residential sector, the possible kidnapping of emissions of biological carbon associated to matter is evaluated if traditional technology of construction is replaced by modulate dry technology in wood.

In relation to the formulation of stages, three types have been considered: high, medium (base tendency stage) and low. The main variables for the medium stage are: Gross National Income (GNI), Consumer Index Prices (CIP), nominal exchange type, GNI per capita in dollars. The low stage supposes an absence of productive investments and an energy restriction. The high stage, on the contrary, is based on an energy generation increase. The other variables are referred to the population growth, energy consumptions and some specific ones are related to sectorial or regional aspects. Year 2003 was defined as the base year and 2008, 2012 and 2015 as the years where different stages are analyzed.

1. Consideraciones generales. Los sectores y la matriz energética argentina.

En el período 2000-2004, el consumo del conjunto de energía de los sectores analizados, constituyó aproximadamente el 50% del Consumo Neto Total (CNT). Este consumo fue sensible a la crisis socio-económica en la que se debatió el país entre los años 2001-2002, la que generó una depresión en el consumo de energía afectando, fundamentalmente, los sectores residencial e industrial y un crecimiento relativo del sector comercial y público. En este período fue donde la población de bajos ingresos apeló a otras fuentes energéticas tales como leña, kerosén y carbón vegetal. Durante el año 2003 y 2004, se registra una leve recuperación del consumo lo que se vislumbra como un crecimiento paulatino a partir de la reactivación económica.

El consumo de energía eléctrica tuvo un comportamiento ascendente pasando del 6,9% del CNT en 1970, al 15% en el año 2003. La participación de esta fuente en el CNT se debe en general a una mayor participación de los usos eléctricos en el conjunto del sistema socio-económico argentino y no a algún proceso de sustitución entre fuentes, dado que en general la electricidad no ha sido competitiva en los usos calóricos frente a los combustibles fósiles. El consumo de gas natural por redes (GN) y líquidos de gas, aumentó el 16% del CNT en 1970, al 46% en el 2003. La matriz energética del CNT al año 2003 refleja la siguiente participación: gas distribuido y líquidos 46,3%, electricidad 15%, derivados de petróleo 32%, carbón mineral y derivados 1,2%, leña y carbón vegetal 1,1%, bagazo y otras primarias 4,5%.¹

En cuanto a la participación por sectores del CNT al año 2003, al sector Residencial le corresponde 9.235 Ktep (35,2%), al sector Comercial y Público 3.177 Ktep (12,7%) y al Industrial 13.817 Ktep (52,7%), comprendiendo la suma de los sectores analizados 26.229 Ktep, correspondiendo al 55% del consumo neto total. Analizando el gas distribuido facturado, al año 2003, la importancia del sector Residencial queda subrayada con una participación de 6.456 Ktep (63%), por sobre el Industrial con 2.416 Ktep (23,5%) y el sector Comercial y Público con 1.390 Ktep (13,5%).

¹ Fuente: Balance Energético Nacional (BEN), Secretaría de Energía de la Nación (SE).

En cuanto al consumo de energía eléctrica al año 2003, el sector Industrial participa con 2.578 Ktep (46%), el sector Residencial con 1.805 Ktep (32,2%) y el Comercial y Público con 1.224 Ktep (21,8%).

Si bien existe un sector de la población abastecida por las redes de gas natural (55%)² y electricidad (98%), encontramos un segmento de la población de bajos ingresos que, inserta en la periferia de los grandes conglomerados urbanos o en situaciones regionales de alta criticidad apelan a la sustitución inversa de combustibles: consumiendo leña, combustibles líquidos derivados del petróleo o gas licuado de petróleo (GLP), estos últimos poco accesibles teniendo en cuenta la situación económica de esta franja social. Al año 2004 la población del país bajo la línea de pobreza alcanzaba el 37,7%, en tanto la población bajo línea de indigencia era del 14%³. De esta última franja el 91% consume GLP y el 9% restante leña y otros.⁴ Durante el año 2003, el consumo de GLP representó 874 Ktep (9,5% del total de energía) y la leña 119 Ktep y el carbón vegetal 206 Ktep.⁵

En la actualidad las pérdidas del sistema de distribución de energía eléctrica -la cual equivale a la diferencia entre la energía comprada y la vendida- se han reducido y estabilizado considerablemente. En los últimos 13 años a partir de las privatizaciones las empresas redujeron tanto las pérdidas técnicas (PT) como no técnicas (PNT) con la aplicación de diferentes estrategias. Al año 1992 la empresa EDENOR manifestó que las pérdidas de energía ascendían al 30% (21% PNT y 79% PT) siendo en la actualidad del 11,5%. La empresa EDESUR informó que al año 1993 las pérdidas totales ascendían al 22% (54% PT y 46% PNT), en la actualidad las pérdidas totales son del 11,8%. De todos modos la evaluación no puede ser cuantificada con exactitud ya que los datos con que se cuenta son los declarados por producción y comercialización.

La información desagregada se puede consultar en el Informe 2.⁶

² Ente Regulador del Gas, ENARGAS. 2003.

³ Encuesta Permanente de hogares. INDEC, 2004.

⁴ Ministerio de Planificación Federal. 2004.

⁵ Balance Energético Nacional, BEN. 2003.

⁶ IDEHAB-FAU-UNLP: *Informe de Avance 2-Proyecto BIRF N° TFS/AR. "Eficiencia Energética". CAPITULO 1 "Consideraciones Generales. Los sectores y la Matriz energética"*. Páginas 1-39. Buenos Aires, Octubre de 2005.

3. Portafolio de medidas y/o programas de Eficiencia Energética (EE) desde el lado de la demanda, orientadas a la estrategia para la mitigación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), según evolución temporal, impacto según zonas geográficas, aplicabilidad y barreras.

Consideraciones generales

En cuanto a las medidas orientadas a implementar estrategias para la mitigación de GEI, estimamos que existen diferentes “planos de intervención” con programas de realización progresiva y en algunos casos simultánea, según los sectores considerados. En este sentido estimamos que los planos a tener en cuenta son:

- **Difusión / Concientización.**

Apunta a accionar directamente sobre la demanda. Se deben plantear en este plano campañas que expliciten seriamente la problemática, a los efectos de *concientizar* y permitir *aplicar medidas genéricas masivas* que induzcan a modificar pautas y/o comportamientos relacionados a los usos.

- **Educación.**

Se debe considerar la formulación de un Programa Integral de Educación energético-ambiental que involucre los diferentes niveles educativos de la sociedad y a aquellos segmentos que intervengan en funciones de gestión/acción

- **Promoción/Incentivación.**

Este plano intervendría sobre la implementación de acciones que deberían integrar un programa de compromisos entre el Estado, las Empresas prestadoras de servicios energéticos y los Usuarios, en el marco de un nivel básico de confianza, enmarcado a la altura de la problemática vigente (cambio climático y crisis energética).

- **Inversión/Sustitución/Implementación.**

En este plano los fondos orientados a la implementación de medidas con inversión (no nos referimos en este caso a Difusión y Educación ya que las inversiones ya están consideradas en los puntos anteriores) pueden tener diferentes orígenes según los tipos de incentivos y/o promociones implementadas.

- **Transferencia.**

Este plano interactúa directamente con los dos primeros (Difusión y Educación) y en el cuarto (Inversión/Sustitución). Entendemos que la transferencia debe abordar los aspectos científico-técnicos, normativos-regulatorios y sociales.

- **Incorporación.**

Este plano consideraría a los nuevos emprendimientos y la consecuente incorporación de hecho de las medidas hoy conocidas y vigentes; y la incorporación progresiva de las que se desarrollan en los planos anteriores.

a. Sector residencial

Iluminación

- **Promoción/Incentivación.**

- i. Adoptar pautas difundidas por los diferentes programas y/o fuentes de información (PUREE, PURE, etc.).
- ii. Fomentar el uso de artefactos certificados por las normas vigentes (IRAM), asegurando veracidad en las condiciones de uso, consumo y ambientales;

- **Sustitución/Inversión/Implementación.**

- i. Incorporación a los programas de participación y financiación establecidos.
- ii. Adopción de medidas progresivas de implementación y sustitución:
- iii. Sustitución parcial y/o total de lámparas;
- iv. Sustitución de superficies reflectoras;
- v. Sustitución de artefactos;
- vi. Adaptación de los espacios habitables a coloraciones más claras (Mayor coeficiente de reflexión superficial de paramentos).

Artefactos eficientes.

- **Promoción/Incentivación**

- i. Establecer pautas orientadas a mejorar las promociones (Créditos blandos, Mayores cuotas, Planes canje, Planes de ahorro y adquisición, etc.) a difundir por los diferentes programas y o fuentes de información (Comercios, Entidades crediticias, Cooperativas, Planes de ahorro, etc.).
- ii. Fomentar la utilización de aparatos certificados por las normas vigentes (IRAM), asegurando veracidad en las condiciones de uso, consumo y ambientales.

- **Sustitución/Inversión/Implementación.**

- i. Incorporarse en los programas de participación y financiación establecidos.
- ii. Adoptar medidas progresivas de implementación y sustitución:
 - Sustitución parcial y/o total de artefactos que respeten las normas vigentes (IRAM) y las especificaciones técnicas de funcionamiento y seguridad;

- Incorporación de artefactos más eficientes (Etiquetados);

Edificios

- **Promoción/Incentivación**

- i. Establecer pautas orientadas a mejorar las promociones (Créditos hipotecarios y personales blandos, etc.) a difundir por los diferentes programas y o fuentes de información (Entidades crediticias, Cooperativas, etc.).
- ii. Divulgar y Fomentar la utilización de las normas vigentes de construcción edilicia (IRAM), asegurando calidades constructivas mínimas

- **Sustitución/Inversión/Implementación.**

- i. Control de Infiltraciones de aire (colocación de burletes en ventanas, puertas y taparrollos, modificación o sustitución de componentes);
- ii. Tratamiento Progresivo o Total de la Envolvente (Techos, Muros y Ventanas), estableciendo criterios de “reciclado” según tecnologías y tipologías edilicias.
- iii. El acceso a mejorar su edificio conlleva a un proceso de re-categorización de la misma con las implicancias asociadas a mejorar su participación en los programas de incentivos, tanto económicos (a través de la reducción de consumos), como inmobiliarios y de certificación (asociados a una mayor jerarquización inmobiliaria en el caso de implementar un programa de etiquetado.).

- **Transferencia.** En este caso nos referimos a la implementación de tecnologías vigentes:

- i. Diseño de reciclado,
- ii. Técnicas de implementación;
- iii. Utilización de Materiales probados.

- **Incorporación.** Nos estamos refiriendo a nuevos emprendimientos. Se consideraría para este sector, la incorporación de hecho de las medidas hoy ya conocidas y vigentes. Se trataría en consecuencia de:

- i. La implementación obligatoria de normativas.
- ii. La incorporación de tecnologías conocidas y disponibles en el mercado.

En cuanto a lo normativo nos referimos a las Normas IRAM para la edificación y en lo tecnológico, según corresponda a la complejidad del emprendimiento, nos referimos a:

- i. Equipos de mayor eficiencia vigentes en el mercado (artefactos, piezas o componentes);
- ii. Sistemas (controladores-reguladores) que se deben adquirir y/o implementar en nuevos emprendimientos o en refacciones;
- iii. Materiales más eficientes que pueden ser utilizados en reemplazo de los “normalmente utilizados”.

Localización de programas piloto.

Existen una serie de localidades con normativas de protección al ambiente donde podrían implementarse experiencias piloto. En particular, para el sector residencial, las ubicadas en la región Patagónica por la magnitud de los ahorros que pueden obtenerse.

b. Sector público y comercial.

Iluminación pública eficiente

- **Inversión/Sustitución/Implementación.** Los estados provinciales y municipales deberían plantear programas de inversión progresiva compatible con un programa de sustitución sostenida. Los mismos deben plantear:
 - i. Programas de sustitución de equipos;
 - ii. Incorporación de sistemas de control;
 - iii. Programa de mantenimiento eficiente.

Iluminación y calefacción eficiente en edificios públicos y comercio

- **Inversión/Sustitución/Implementación.** Los programas de inversión totales y/o progresivos dependerán de la fuente (Sector Público o Privado). Según la escala de cada establecimiento, podrá participar en los mecanismos de incentivos planteados en los planos ‘Promoción/Incentivación’ y ‘Inversión/Sustitución/Implementación’. Los mismos deben orientarse en las siguientes medidas:
 - i. Programas de diagnóstico de situación;
 - ii. Programa de Reciclado edilicio: Tratamiento de envolvente opaca y transparente;
 - iii. Programas de reconversión y/o sustitución de sistemas/equipos;
 - iv. Incorporación de sistemas de control y regulación;
 - v. Implementación de cogeneración en las escalas que se justifique;
 - vi. Implementación de programas de mantenimiento eficiente.

En los casos de municipios con escasa capacidad operativa, el estado provincial con apoyo del nacional deberán intervenir en la aplicación de la medida.

- **Transferencia.** En este caso nos referimos a la implementación de tecnologías vigentes:
 - i. Implementación de Auditorias y Diagnósticos energético-ambientales;
 - ii. Diseño de reciclado,

- iii. Técnicas de implementación;
 - iv. Utilización de Materiales probados.
-
- **Incorporación** Se consideraría a los nuevos emprendimientos y la incorporación de las medidas hoy conocidas y vigentes. Se prevé la implementación obligatoria de normativas hoy vigentes y de tecnologías conocidas y disponibles en el mercado. En consecuencia las medidas son:
 - i. Aplicación de las Normas IRAM para la edificación.
 - ii. Incorporación de equipos de mayor eficiencia vigentes en el mercado (artefactos, piezas o componentes);
 - iii. Incorporación de sistemas (controladores-reguladores inteligentes) vigentes en el mercado;
 - iv. Utilización de materiales más eficientes que garanticen el cumplimiento de las Normas y que pueden ser utilizados en reemplazo de los “normalmente utilizados”;
 - v. Implementación del Diseño Ambientalmente Consciente aplicando metodologías e infraestructura Tecnológica-Académica existente.

c. Sector Industrial: Programas de cogeneración y autogeneración.

Localización de programas piloto.

Sugerencias sobre medidas de implementación ⁷

- **Calificación de las instalaciones de cogeneración.** Siguiendo el concepto de la legislación norteamericana, consideramos recomendable que las instalaciones a incluir en el régimen de cogeneración sean previamente calificadas con el status de “Instalación calificada” (QF, o Qualifying Facility) en función de una cualidad de interés y eventualmente una estratificación por su magnitud a efecto de crear incentivos. En el Ítem mencionado “Indicadores cualitativos” se describen los diferentes indicadores cualitativos aplicables a instalaciones de cogeneración. Entre ellos el ahorro de recursos, o bien el rendimiento FI son adecuados, aunque tratándose de valores comparativos a los resultados de instalaciones convencionales de conversión monopropósito, resulta necesario adoptar las eficiencias de los mismos aplicando un criterio razonable.

a. **Acceso al status de “Instalación Calificada”.** La inclusión de un proyecto de cogeneración en un régimen promocional debe reservarse a casos en que exista un interés social que lo justifique.

Se debe definir si un proyecto existente ya construido desde hace muchos años puede acceder a este status, o no. En nuestra opinión, estos proyectos son del tipo “Total Energy System”, (sistema a vapor, viejo y superado) y por el ahorro de recursos que producen estarían en el escalón 1 o a lo sumo en el 2. Pero con una repotenciación por topping podrían llegar al 3 holgadamente, puesto que pasarían a un ciclo combinado con cogeneración. Creemos que es correcto otorgarle los beneficios que le correspondan, pero sería conveniente que la regulación le indujera a la repotenciación mencionada.

Dado que el interés social se centra en el ahorro de combustibles con todas las correspondientes connotaciones, consideramos que, además de requisitos legales,

⁷ Ibíd. Ítem 2.9.: “Análisis y evaluación de los incentivos para la promoción de cogeneración. Pautas para la formulación de un programa específico”. Páginas 201-222

administrativos etc. Cuyos detalles no abordamos, la condición fundamental de la inclusión de un proyecto en el régimen debe ser la existencia de un ahorro de combustibles.

Para el caso de cogeneración por *topping*, consideramos adecuado definir valores de corte del rendimiento FI en correspondencia con los ahorros de recursos que se establezcan. Se dan los siguientes valores a modo de ejemplo:

Valor mínimo del ahorro de recursos: 10%

Nivel 1: si el ahorro energético es mayor del 10%

Nivel 2: si el ahorro energético es mayor del 20%

Nivel 3: si el ahorro energético es mayor del 30%

Esta estratificación se propone a efecto de incentivar la búsqueda de soluciones óptimas o casi óptimas, otorgando mayores beneficios a quienes obtengan los mejores logros en términos de los efectos del diseño y operación de los sistemas.

Para el caso de cogeneración por *bottoming*, consideramos adecuado el procedimiento adoptado por el FERC en los Estados Unidos, con un valor de corte a ser definido. (45% en el caso del FERC).

La información que anualmente deberá controlar la autoridad de aplicación permitirá la corrección periódica del nivel otorgado de validez anual, y con ello premiar las mejoras logradas y sancionar los incumplimientos. Esta supervisión deberá incluir estipulaciones de la metodología de control de los valores de C, W, y Q, en forma similar al establecido por el UNFCC para los certificados de reducción de emisiones. (No abordamos el tema de los premios y castigos mencionados).

En el proceso de calificación de una instalación cuyo proyecto es presentado a tal fin, es conveniente tener en cuenta:

- a. **Facilitar los trámites** (considerarlo un “Non Utility”). Genéricamente, la cogeneración no es la actividad que realizan los diferentes sectores de la sociedad que pueden crear las condiciones aptas para su aplicación, por lo que su desarrollo en una

escala deseable depende en gran medida de los esfuerzos de los funcionarios de la conducción de los problemas de la Energía en ese sentido. Si un inversor privado está decidido a implementar un emprendimiento industrial, y sus características son tales que es posible implementar en el marco del proyecto industrial un sistema de cogeneración de capital intensivo, lo implementará en función de las necesidades de su proyecto industrial y solo aceptará incluir la inversión del sistema de cogeneración si los beneficios que pueda obtener lo justifican sin mayores complicaciones ajenas a las de su negocio. Como ha sido comprobado en Países en los que la cogeneración ha tenido un desarrollo importante, es altamente conveniente eximir al potencial cogenerador de las complicadas regulaciones que alcanzan a los emprendimientos en el campo de los servicios públicos.

- b. **Asesorarlo en cuanto a las posibilidades abiertas a su caso.** Darle toda la información que pudiera requerir. De ser necesario, revisar el proyecto para asegurar la ausencia de errores en el mismo.
 - c. **Asesorarlo para la confección y presentación de los PDD** (línea base). Con la entrada en vigencia del régimen de comercialización de los certificados de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por el mecanismo de desarrollo limpio (CDAM). Sería conveniente ofrecer el servicio de asesoramiento al potencial cogenerador, sin cargo si fuera posible, y un trato amigable al mismo.
- **Diseño de las instalaciones de cogeneración**
 - a. **Incentivar el aprovechamiento total del potencial de cogeneración basado en su demanda térmica** siempre que no hayan restricciones en cuanto a la disponibilidad de combustible y posibilidad de evacuación de la electricidad en la zona. En caso de haber restricciones de este tipo, realizar los esfuerzos para eliminarlos. (Ver Ítem “Potencial de cogeneración”).
 - b. **Incentivar la búsqueda de integración de usuarios próximos** de calor a efecto de utilizar en lo posible la economía de escala.
 - c. **Brindarle asesoramiento** para optimizar el proyecto.
 - d. **Minimizar los mecanismos de flexibilización.**
 - e. En caso de que el proyecto sea presentado por una ESE con trayectoria en emprendimientos de cogeneración, seguramente nada de los puntos anteriores será

necesario, por lo que sólo deberán ser considerados cuando la presentación realizada así lo indique, o por expresa solicitud del interesado.

- **Esquemas empresariales y de gestión**
 - a. **Permitir la intervención de los distribuidores en los emprendimientos de cogeneración.** Muchos de los conflictos que pudieran aparecer en la interfase entre el cogenerador y el distribuidor desaparecerían o serían más fáciles de solucionar si ambas partes tienen intereses comunes en el emprendimiento. La experiencia recogida en la única instalación de cogeneración realizada por acción del programa de desarrollo de la cogeneración en el sector terciario, con ayuda de la Comunidad Europea, es el Hospital Zonal de Bariloche. Este emprendimiento se hizo con una participación accionaria mayoritaria por parte del distribuidor eléctrico de la zona, la Cooperativa Eléctrica de Bariloche (CEB), que además opera la planta, por lo que las posibilidades de existencia de conflictos son mínimas.
 - b. **Promover la intervención de los generadores en los emprendimientos grandes de cogeneración.** Es una forma de promover un mejor aprovechamiento en la utilización de combustibles. Existe según la bibliografía en Estados Unidos el antecedente de un sistema de cogeneración basado en una central nuclear en Midland, estado de Michigan de la firma Consumers Power Company, por la que la Dow Michigan Division de la Dow Chemical recibe el vapor necesario para sus procesos productivos. Este esquema puede ser aplicado en una central a vapor o de ciclo combinado con industrias próximas que requieran vapor, mejorando la eficiencia energética y los beneficios para ambas partes.
 - c. **Incentivar la participación de las ESEN en estos emprendimientos.** Si bien la introducción de una ESE implica la entrega de una porción de la renta que produce el sistema de cogeneración, se trata de una parte que tiene los conocimientos y experiencia necesarios y brinda las ventajas del “outsourcing”, la participación total o parcial en el financiamiento del proyecto, y la solvencia técnica tanto en el proyecto y construcción como en la operación y mantenimiento del sistema.
 - d. **Reglamentar la relación de los actores con el que el cogenerador debe interactuar.** En un proyecto de cogeneración, por la importancia relativa entre las partes que intervienen, se denominan: i. First Party, o Host: al propietario del heat

sink que posibilita la cogeneración; ii. Second Party: a la Empresa de Servicios Eléctricos con el que el sistema de cogeneración intercambia energía. Iii. Third Party: a cualquier otra parte que interviene en el proyecto, el financista que contribuye al financiamiento del proyecto, el contratista que construye la planta o que opera la misma, la industria que compra el vapor cogenerado, etc.

De entre ellas, se ha comprobado en los Estados Unidos que las relaciones con el “Second Party” puede ser conflictivo a nivel tal de inviabilizar un proyecto de cogeneración. Esto dio origen a una Ley Federal conocida como PURPA (Public Utility Regulatory Policies Act). Una buena relación entre el cogenerador y el distribuidor eléctrico es deseable y muy importante, pero es necesario considerar que en caso de que esto no suceda, el primero quedará a merced del segundo por su posición monopólica, por lo que es necesario regular con todo detalle la relación entre ellos para evitar que un proyecto de interés quede abortado por la razón mencionada.

- **Operación de los sistemas de cogeneración.** Permitir la optimización energética en la operación del sistema a través del intercambio de energía con la red, o sea comprar y vender energía según necesidades del sistema y solucionar los problemas de despacho, tarifas de compra y venta, pago de potencia, disponibilidad de energía de back up en emergencias, energía para mantenimiento. La intervención de una ESE (deben ser de buena calidad) es muy conveniente en este tipo de proyectos. Debiera la regulación incentivar su intervención, sin quitar la libertad de decisión de los actores.
- **Referente al mejoramiento de la rentabilidad** (siempre que sea necesario). Los proyectos de cogeneración son capital intensivos. En consecuencia, ayudarle a conseguir un financiamiento conveniente a largo plazo es de fundamental importancia. Subsidios o regímenes fiscales promocionales (diferimientos, reducciones, etc.) acorde al nivel QF del sistema a implementar.

Establecer un precio de combustible no mayor que el que paga un generador en la zona.

Otorgarle prioridad en la disponibilidad de combustible (Gas) en períodos de escasez, basado en la racionalidad de que los consumos ineficientes ocasionan mayor escasez.

Potencial de Cogeneración en la Industria

El potencial de cogeneración es frecuentemente definido por la cantidad de electricidad que una instalación de cogeneración produciría si se lo llevara a la práctica. El potencial de cogeneración no puede ser definido como una cifra exacta y única, puesto que su determinación está influenciada por una cantidad de factores de las que depende.

En primer lugar, habiendo definido la cogeneración como un proceso integrado en el que se trata de evitar las irreversibilidades de los procesos reales obteniendo la mayor cantidad de trabajo posible, y paralelamente evitar la eliminación entálpica asociada a fluidos que pueden ser considerados vectores calóricos útiles, y considerando la escasa transportabilidad del calor por lo el mismo que debe ser utilizado in situ en las proximidades, sería idealmente posible la cogeneración cada vez que existe una demanda calórica.

Termodinámicamente es posible la cogeneración cada vez que existe una demanda calórica. Sin embargo, el concepto no siempre es practicable puesto que existen una cantidad de razones como ser:

- a. Una instalación de cogeneración no es barata, requiere montos de inversión considerables.
- b. Cuando las tarifas de la energía son baratas, las ventajas de la eficiencia energética pueden no justificar la inversión de la cogeneración ni otras medidas del UEE.
- c. Cuando las cantidades de energía son pequeñas, no es posible justificar económicamente ni por los aspectos prácticos la inversión y la operación de sistemas de cogeneración. Por ejemplo, es absurdo pensar en un sistema de cogeneración basado en el uso calórico de una estufa de una vivienda familiar, a pesar de que esta aplicación implica una degradación de la energía muy próxima al 100%. Pero no es absurdo pensar en Empresas de Servicios Energéticos tipo PyME que provea agua caliente a un grupo de edificios próximos, que opere la cogeneración para generar electricidad y agua caliente en horas pico de demanda de electricidad, complementado según conveniencia con el calentamiento solar, bombas de calor, y otras soluciones tecnológica y ambientalmente viables.

d. Las cuestiones regulatorias definen el potencial de cogeneración como ha quedado demostrado en Países de Europa y los Estados Unidos. Estas regulaciones apuntan a la promoción de la cogeneración a través de:

- Eximir al cogenerador de las regulaciones aplicables a los “Utilities”
- Evitar el trato discriminatorio al cogenerador por los actores del mercado eléctrico con los que debe interactuar.
- Reconocer los servicios complementarios no remunerados como ser el incremento de la seguridad de abastecimiento de energía por efecto de la generación distribuida y de una mayor disponibilidad de energía para la misma cantidad de recursos primarios por su mayor eficiencia energética.
- El involucramiento de la República Argentina a los efectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio implica un incentivo a las instalaciones de Cogeneración y seguramente ha incrementado el potencial de cogeneración significativamente. Por ejemplo, solo en el Complejo Industrial de Ensenada existe una demanda de vapor del orden de 800 Ton/h del que solo 200 T/h son generados por cogeneración por una ESE, y otros 20 T/h por una instalación propia, por lo que existe potencialmente la generación de unos 350 MW de electricidad, salvo dificultades en el suministro de gas o del transporte y/o distribución de la electricidad producida. También en el Complejo Petroquímico de Bahía Blanca existe un potencial de cogeneración de más de 100 MW. Solo esas dos instalaciones implican un potencial de cogeneración de unos 600 MW que podrían ser materializados en breve si se establece un marco regulatorio adecuado.
- Facilitar el financiamiento de las inversiones necesarias.
- Proveer ventajas fiscales los cogeneradores calificados, y a las actividades de investigación y desarrollo en general asociados a los temas de UEE, y financiamiento a sistemas demostrativos replicables

Queda claro pues que el potencial de cogeneración en una consecuencia de las condiciones que se plantean favoreciendo o dificultando su desarrollo.

d. Pautas para el fortalecimiento del marco legal y regulatorio referentes a la promoción de la EE en la Argentina.

i. Principios generales que deben tenerse en cuenta para la elaboración de las normas de nivel nacional referidas al tema.

Del análisis de antecedentes⁸ se recogen algunas medidas innovadoras adoptadas por provincias y municipios, que son aprovechables para la elaboración de las normas que deben dictarse en el nivel nacional. A su vez, los inconvenientes señalados en la legislación existente y los aspectos objetables de los proyectos en discusión pueden ser útiles en la medida en que sean tenidos en cuenta para ser oportunamente evitados. Desde el punto de vista formal, se sugiere seguir las indicaciones del Manual de Técnica Legislativa publicado por el Colegio Público de Abogados (Buenos Aires, 2001).

Algunas de esas indicaciones son:

- a. Debe evitarse la superposición de normas con otras ya existentes: si las modifican o sustituyen, derogan o abrogan debe decirse de modo expreso.
- b. Los términos atinentes al lenguaje jurídico o técnico deben ser empelados de modo apropiado, teniendo en cuenta el significado que se les asigna en la ciencia o técnica que les concierne.
- c. Deben evitarse enunciados carentes de significado normativo, tales como recomendaciones, expresiones de deseo, motivaciones, previsiones, auspicios y similares.
- d. Los mismos conceptos deben ser expresados con los mismos términos.

En cuanto a los aspectos específicos:

1. Deben recogerse en un texto único las menciones dispersas que en diversas leyes se refieren al uso racional o eficiente de la energía.
2. Debe optarse por establecer un órgano de aplicación o distribuir las competencias entre diversos órganos. En el primer caso, deberá optarse entre las diversas formas

⁸ Ibíd. Ítem 2.3 “Resultado del análisis de Leyes, decretos, reglamentos y regulaciones para la promoción de la eficiencia energética s nivel nacional, municipal, provincial. Lineamientos para contribuir a la formulación de propuestas para favorecer el marco legal y regulatorio de la EE en la Argentina”.

jurídicas posibles, esto es, si ha de ser un organismo autárquico, desconcentrado o centralizado. En este último caso, debe tenerse en cuenta que la asignación de sus responsabilidades primarias y sus funciones corresponden al Poder Ejecutivo, de modo que es inapropiado asignarlas a una Secretaría o Dirección, que pueden ser suprimidas, modificadas o fusionadas por aquél.

3. Debe establecerse de modo expreso lo que se considere “presupuestos mínimos”, a los que deberán conformarse las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y cuáles son los aspectos librados a la adhesión o a la concertación ínter jurisdiccional.
4. Deben establecerse los medios elegidos por la ley para cumplir sus objetivos: si se trata de subsidios, por ejemplo, debe indicarse la fuente de los respectivos recursos; si de incentivos fiscales, debe instrumentarlos la propia ley o fijar los parámetros para establecerlos.

Si se establecen sanciones administrativas deben fijarse los parámetros para definir en qué consisten las infracciones, procedimientos que permitan la defensa de los imputados y controles judiciales de las respectivas decisiones.

ii. Criterios generales

En el ítem anterior, se enumeran las pautas que debiera respetar cualquier proyecto normativo que se elabore con la finalidad de promover el uso eficiente de la energía. Sobre estos principios, se ha procedido a sistematizar las opciones posibles en una propuesta normativa y los problemas que cada una de ellas implica.

Para la elaboración de este informe, como queda dicho, se han analizado los proyectos de ley presentados y en trámite parlamentario (cuya crítica ha sido formulada en el segundo informe), los criterios expuestos en “Análisis y Propuesta para el Proyecto de Ley de Uso Eficiente de la Energía en Argentina” elaborado por Marina Perla Abruzzini (CEPAL, Santiago de Chile, octubre de 2000) y en el informe de Wolfgang F. Lutz para la Secretaría de Energía de la Nación (julio de 2003), en las normas nacionales, provinciales y municipales referidas al tema y en la legislación extranjera en la medida en que puede ser utilizada como elemento de comparación.

iii. “Barreras” que desde el punto de vista jurídico entrañan dificultades para la viabilidad de políticas de uso eficiente de la energía.

- i. Según lo expuesto en el apartado anterior, el deslinde de competencias entre la Nación y los gobiernos locales (provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires) puede considerarse una “barrera” –no infranqueable, por cierto- pero que necesariamente debe ser superada para encarar el dictado de una legislación nacional referida al tema. Esto significa que las normas a dictarse deben tenerlo en cuenta y encararlo dentro de las atribuciones del Estado Nacional, sin perjuicio de que para los aspectos privativos de las provincias se prevea su adhesión voluntaria.
- ii. Otra “barrera” consiste en la indefinición de las competencias de los organismos nacionales, sea porque están conferidas de modo impreciso o insuficiente, porque se superponen las de diversos órganos o porque algunos temas no están expresamente previstos.
- iii. Otra “barrera” consiste en la carencia o dispersión de normas de nivel nacional que establezcan requisitos de ahorro energético para fabricación y comercialización de los artefactos, maquinarias, automotores y equipos. Por otra parte, una ley nacional debiera establecer los incentivos, asignar los recursos y establecer los controles para el uso eficiente de la energía.
- iv. Finalmente, la “barrera” más obvia, que no consiste en la ausencia o imperfección de las normas existentes sino en su incumplimiento. En algunos casos ese incumplimiento se debe a que el nivel normativo no es el adecuado (resolución en lugar de decreto o decreto en lugar de ley); en otros, a la falta de controles o a la ineficiencia de los órganos que debieran ejercerlos, o al liso y llano incumplimiento. Por consiguiente, sería aconsejable comenzar por la verificación del cumplimiento de la normativa existente.

iv. Pautas para el contenido de las normas a dictarse.

Como se ha sostenido precedentemente, las acciones tendientes a implantar el uso eficiente de la energía pueden emprenderse aún a falta de una legislación específica. Así lo demuestran las resoluciones de la Secretaría de Energía que abordan el tema, y las de los entes reguladores

que son su consecuencia. No obstante, no hay duda de la necesidad de una normativa orgánica y sistemática de nivel legislativo que allane las “barreras”, deslinde la competencia de los órganos involucrados y establezca un sistema de incentivos y sanciones. Esa ley debiera contemplar los siguientes temas:

? **Definiciones:** Deben definirse los términos técnicos que se utilicen: uso eficiente, uso racional, bioenergía, cogeneración, fuentes convencionales, fuentes alternativas, etc. a menos que en el ámbito especializado tengan un significado preciso y consensuado.

? **Autoridad de aplicación.** Debe optarse por alguna de las posibilidades descriptas anteriormente. Si se elige la alternativa de crear un órgano específico con las características de la autarquía, deberán deslindarse sus atribuciones respecto de las de los entes reguladores. Otra posibilidad consiste en modificar las leyes orgánicas de los entes, incluyendo explícitamente lo referente al uso eficiente de la energía.

? **Políticas de uso eficiente de la energía.** La elección de las políticas es una atribución que corresponde al Congreso Nacional, de modo que debe ser establecida por ley, y definida con cierto detalle. Poco agrega decir –como lo hace el proyecto aprobado por la Comisión de Energía del Senado, decir: “fíjase como política nacional en materia de uso eficiente de la energía [...] la planificación de estrategias a fin de optimizar el uso eficiente de la energía en los distintos niveles de producción y consumo”. Es conducente, en cambio, el inciso 3° del artículo 6° de dicho proyecto en cuanto menciona la “promoción de nuevas tecnologías y de nuevas fuentes energéticas renovables y no contaminantes, fomentando la cogeneración, el uso del calor ocioso y la modificación de procesos”, y el inciso 2° del mismo artículo cuando establece “la participación de los distintos sectores, en especial de los consumidores por intermedio de las organizaciones que los representen”, aunque no la incluye en la Agencia Nacional de Eficiencia Energética que el mismo proyecto propicia.

La ley a dictarse debiera ser más específica al respecto: debiera pronunciarse acerca del fomento de la cogeneración y de la bioenergía, la promoción, certificación y obligatoriedad de artefactos eficientes, el estímulo del ahorro energético, la información y la educación. Sería aconsejable también incluir el principio de precaución, en virtud del cual estaría a cargo de los

prestadores la demostración –más allá de toda duda razonable- de que su actividad no es susceptible de causar daños ambientales.

Medios técnicos de lograr el uso eficiente de la energía.

La ley debe establecer requisitos de eficiencia para los artefactos, maquinarias, automotores y, en general, todos los elementos que requieren el uso de energía.

Por otra parte, debe imponer normas de economía energética a los organismos del Estado Nacional, requisitos para los edificios públicos y normas de edificación y equipamiento como condición para el otorgamiento de créditos e incentivos.

Incentivos, medios de disuasión y sanciones

"En lo que se refiere a los incentivos fiscales y a las sanciones es necesario recurrir al dictado de una ley, ya que las materias impositiva y penal están reservadas al Congreso Nacional. "

No es suficiente al efecto una norma como la del artículo 21° del proyecto aprobado por la Comisión de Energía del Senado, que se limita a establecer que “El Poder Ejecutivo podrá...promover un régimen de incentivos económicos, fiscales o financieros a empresas de capital nacional a través de los instrumentos que considere convenientes”.

La ley deberá indicar por lo menos qué actividades estarán comprendidas, en qué consistirán los incentivos, por cuánto tiempo se extenderán, con qué condiciones serán otorgados y qué consecuencias tendrá su incumplimiento, y dejar librados a la reglamentación ciertos márgenes de decisión por motivos técnicos o de adecuación a las circunstancias.

Ciertas actividades que tienden al uso eficiente, como la cogeneración, requieren una legislación específica que las aliente y las haga económicamente viables: tarifas de gas similares a las aplicadas a los generadores convencionales, regulación de las relaciones entre generadores y prestadores y otros aspectos no contemplados en la legislación actual.

Debieran establecerse, por otra parte, incentivos para que las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires adopten medidas similares y suscriban convenios interjurisdiccionales.

e. Pautas de mejoramiento de la cobertura, alcance y efectividad de los PURE y PUREE.

Como ya se ha explicitado en los Ítems 2.4 y 2.10 del presente documento los dos Programas de URE en el sector gas y electricidad, llevados a cabo por el gobierno son favorables tanto en su efectividad en cuanto al cumplimiento de sus objetivos, con una reducción neta del consumo de 373,72 Ktep y su correspondencia con la dimensión ambiental, y en cuanto a su posible inversión realizada para llevarlos a cabo. De todos modos, consideramos que en función de la ecuación ambiental y económica favorable se debe:

- Continuar con los dos Programas de URE.
- Extender el Programa PUREE a todo el país, ya que en la actualidad sólo está aplicado en el área de suministro de las empresas EDENOR, EDESUR y EDELAP: en el conurbano bonaerense y la Ciudad de Buenos Aires.
- Implementar un Programa de Educación y difusión masiva. Este debería realizarse anualmente con lo cual lograr una penetración más efectiva de la medida.
- Debe considerarse la posibilidad del alcance y cobertura, sobre la mayor cantidad de usuarios y los sectores involucrados, puntualizando sobre los núcleos urbanos de mayor consolidación y sobre la región Patagónica.
- Se entiende que esta medida no se sostiene constante en el tiempo en cuanto a su respuesta en ahorro energético, ni tampoco en inversión, aunque se deberían realizar campañas sectoriales en búsquedas progresivas de “nichos” de intervención. Asimismo se debería trabajar en campañas “orientadas”, para cubrir con los diferentes actores sociales involucrados.⁹
- Esta medida debe ser entendida como sustentadora de las demás medidas de litigación, ya sea de sustitución de equipamiento eficiente como de mejora de la calidad térmica de la envolvente edilicia. En este sentido se puede mencionar que existen dos conceptos involucrados: el de “Ahorro Energético”, en aquellos sectores que pueden y deben realizar este esfuerzo, en pos de los que necesitan consumir más (sectores con subconsumo y sector industrial en crecimiento), y el de “eficiencia energética” en donde se involucra el ahorro sin pérdida o disminución de su calidad ambiental.

⁹ Ver propuesta de Portafolio de medidas de mitigación en el **Ítem 3** del presente Informe y su desarrollo en el Capítulo 1 del Informe de Avance 3.

En cuanto al programa de Uso Racional de la Energía Eléctrica (PUREE) se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- i. Extender el programa a nivel nacional.
- ii. Extender progresivamente el programa al resto de los usuarios (en principio Urbanos).
- iii. Ajustar las variables de referencia considerando una serie histórica de cada usuario.
- iv. Implementar mayor sensibilidad en los casos de vivienda de alquiler o transitoria
- v. Capacitar a los usuarios a los efectos de implementar medidas progresivas de ahorro fundamentadas en la modificación de pautas y en la sustitución eficiente de equipos/artefactos.
- vi. Establecer un programa de incentivos progresivo que relacione mayores beneficios en función de las inversiones certificadas realizadas.
- vii. Las empresas de servicio concentran la información y actuarían como agentes de retención de las alícuotas establecidas en los el planos “C” y “D” ” según el sistema de financiación definitivo.
- viii. Los Entes reguladores (Nacional en coordinación con dependencias Provinciales) deben custodiar, inspeccionar y certificar, cuando corresponda, la implementación de los programas.

En cuanto al programa de Uso Racional de la Energía en Gas (PURE) se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- i. Extender progresivamente el programa al resto de los usuarios (en principio Urbanos).
- ii. Ajustar las variables de referencia considerando una serie histórica de cada usuario (construir un año tipo).
- iii. Implementar mayor sensibilidad en los casos de vivienda de alquiler o transitoria
- iv. Capacitar a los usuarios a los efectos de implementar medidas progresivas de ahorro fundamentadas en la modificación de pautas y en la modificación de la envolvente edilicia y sustitución eficiente de equipos/artefactos.

- v. Establecer un programa de incentivos progresivo que relacione mayores beneficios en función de las inversiones certificadas realizadas.
- vi. Las empresas de servicio concentran la información y actuarían como agentes de retención de las alícuotas establecidas en los planos “C” y “D” según el sistema de financiación definitivo.

Los Entes reguladores (Nacional en coordinación con dependencias provinciales) deben custodiar, inspeccionar y certificar, cuando corresponda, la implementación de los programas.

f. Recomendaciones para avanzar en el etiquetado de artefactos para el hogar.

La implementación incipiente del programa de etiquetado (heladeras y lámparas) ha permitido identificar una serie de medidas orientadas a una implementación eficiente del mismo, si recordamos la hipótesis que sustenta a dicho programa *“la correcta información divulgada a los consumidores (en este caso la que contiene la etiqueta) permite orientarlo en sus preferencias y ayudar a optar por aquellos productos eléctricos de mayor eficiencia, induciendo de esta manera a una mayor aceptación de estos productos estableciéndose una mayor demanda (tanto nueva como de sustitución). Esta situación incentivará a los fabricantes a lanzar al mercado productos cada vez más eficientes, incorporando así nuevas tecnologías para lograrlo”*. En consecuencia las medidas pueden ser:

- i. Coordinar los aspectos jurídicos-institucionales, normativos y de certificación.
- ii. Promover y consolidar una integración en cuanto a incumbencias y responsabilidades.
- iii. Contar con disponibilidad de normativas adecuadas para la aplicación del etiquetado y ajustar los tiempos operativos referente a la aprobación de la normas a los efectos de implementar el programa de etiquetado en los diferentes sectores (edilicio, electro mecánico, etc.).
- iv. Promover programas de educación e información masiva.
- v. Promover programa de adecuación de los mercados, incentivando a los fabricantes a cambiar tecnologías y concientizar a las cadenas de comercialización de fomentar la compra de productos etiquetados.
- vi. Entrenar a los promotores y/o agentes de comercialización a los efectos de asesorar a los usuarios/clientes.

Promover programa de incentivos a la utilización de equipos etiquetados.

g. Medidas de promoción y lineamientos de marcos regulatorios para el desarrollo de empresas de servicios eléctricos (ESEN).

En términos generales las ESEN (Empresas de Servicios Energéticos) son empresas que ofrecen sus servicios para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía sin inversión por parte de los usuarios de energía, al integrar las **capacidades técnicas** características de una empresa consultora, el **capital** necesario para realizar las inversiones y el **apoyo legal**. Este esquema permite trasladar la mayor parte de los riesgos asociados al proyecto del usuario de energía a la ESEN.

a. Identificación de ofertas de servicios técnicos:

En este aspecto deberán seguirse los siguientes pasos:

- abrir un registro de empresas interesadas;
- analizar las capacidades y potencialidades de dichas empresas;
- identificar las áreas potenciales de implementación por rama industrial y para el sector residencial.

b. Instrumentos comerciales:

Formulación de contratos de desempeño. El contrato debe especificar claramente los siguientes aspectos:

- Descripción del estado actual: inventario de equipos existentes;
- características del proyecto a desarrollar;
- responsabilidades de las partes durante su realización y después de ella;
- garantías consideradas;
- forma de pago;
- equipos a ser instalados;
- propiedad de los equipos y sistemas;
- esquemas de compensaciones a la ESEN y al usuario;

- previsiones para la toma de decisiones en el caso de desviaciones respecto al plan original;
- compromisos obtenidos por la ESEN con su fuente de financiamiento;
- garantía de ahorros;
- línea base de consumo de energía;
- metodologías de ajuste a línea base y de medición y verificación de ahorros
- calendario del proyecto; y
- responsabilidades de mantenimiento, capacitación y entrenamiento

c. Mecanismos para la disseminación de las mejores prácticas

Para promover y contribuir al fortalecimiento y consolidación del mercado de las ESEN la estrategia se centra en cuatro rubros principales:

1. Desarrollo de un conjunto limitado de **proyectos piloto** en el sector privado, con el objetivo de contar con información de primera mano acerca del proceso de negociación e implementación de proyectos, con especial énfasis en Contratos de Desempeño. La información obtenida permitirá brindar asesoría detallada a ESEN y usuarios de energía, a fin de facilitar la realización de proyectos, y reducir los costos de transacción y los riesgos asociados a los mismos.
2. Difusión del esquema de Contratos de Desempeño y de las empresas ESEN entre usuarios de energía en diversas regiones del país. Esta estrategia pretende informar a los clientes potenciales acerca de los beneficios que ofrecen estas empresas, haciendo también hincapié en una serie de aspectos que es importante considerar en la negociación y contratación, a fin de reducir los riesgos asociados.
3. Apoyo en la realización de alianzas estratégicas entre ESEN, empresas de consultoría e instituciones que ofrecen financiamiento a este tipo de proyectos.
4. Desarrollo de información y herramientas que faciliten el proceso de negociación e implantación de proyectos basados en Contratos de Desempeño y Outsourcing, entre los que cabe destacar la realización de modelos de Contratos de Desempeño y el análisis de la legislación aplicable, a fin de preparar propuestas que permitan la participación de ESEN en la Administración Pública Federal.

d. Mecanismos para el financiamiento de proyectos y manejos del riesgo;

Uno de los principales motores para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía con la participación de una ESEN es el beneficio económico esperado, el cual se da a lo largo del tiempo y depende directamente de la cantidad de los ahorros energéticos generados. La cuantificación correcta de estos ahorros, y su aceptación por parte de la ESEN y el usuario de energía, es una de las actividades más importantes a desarrollar durante el proyecto. Sin embargo, la existencia de factores que inciden en esta estimación y la hacen debatible, hace necesario contar con una metodología, aceptada por ambas partes desde antes del inicio del proyecto, para la medición y verificación de los ahorros.

Hay riesgo asociado al contrato de desempeño y hay muchas maneras en que la ESEN y el cliente pueden compartir ese riesgo. Típicamente, la ESEN asume gran parte del riesgo, desde que las ESEN estiman el ahorro de energía a priori y determina si los ahorros reembolsarán su inversión. Sin embargo, si el cliente no opera el proyecto como fue planeado, entonces los ahorros de energía serán menos de los previstos y el reembolso se retrasará. Lo mismo sucede si la ESEN sobrestima los ahorros, aun cuando el cliente opere el proyecto como fue planeado. Por esto, la ESEN debe medir y verificar, en lugar de simplemente estimar, las economías de energía. Cuando el cliente es responsable por su forma de operar el equipo, el ESEN debe entrenar al personal en los principios de eficiencia de energía y operación apropiada. También es importante entrenar al cliente que podría asumir algún riesgo si los ahorros de energía no son los previstos.

e. Requerimientos normativos.

- a. Elaboración de un marco regulatorio para los contratos de desempeño
- b. Normalización de los mecanismos de control de datos mediante la creación de un “Protocolo de Medición y Verificación”
- c. Marco regulatorio que contemple la disponibilidad de excedentes;

h. Recomendaciones para mejorar las políticas públicas de promoción de la EE en los edificios públicos a nivel nacional, provincial y municipal:

El Estado, en este sentido debe promover diferentes acciones en concordancia con la realidad energético-ambiental, reafirmando con el ejemplo las prioridades planteadas como *tema de Estado*. En consecuencia para mejorar y promover las políticas públicas se deberían considerar:

- i. Programas progresivo de capacitación e implementación.
- ii. Fomentar, mejorar, implementación y regular leyes marco y específicas aplicables en el orden nacional, provincial y municipal.
- iii. Implementación obligatoria de las normas vigentes.
- iv. Formular Programas progresivos de transferencia científico-tecnológica.
- v. Promover y adoptar programas de certificación de edificios (Etiquetado).
- vi. Establecer Programas de corto plazo, con implementaciones pilotos de prueba y Programas a mediano plazo para aplicar en forma generalizada los resultados y experiencias de los planes piloto.
- vii. Establecer un cronograma de prioridades en cuanto a “medidas de transferencia y aplicación” y “sectores de ejecución”, nos referimos a:
 - *Equipos* de mayor eficiencia vigentes en el mercado (artefactos de iluminación y electromecánicos, piezas o componentes);
 - *Sistemas* (controladores-reguladores) que se deben adquirir y/o implementar en nuevos emprendimientos o en refacciones;
 - *Materiales* más eficientes que pueden ser utilizados en reemplazo de los “normalmente utilizados”;
 - *Reciclado* de componentes (envolvente edilicia: Techos; Muros; Ventanas; renovaciones);

Nuevos *diseños* (edificios), en particular los masivos-sociales (fundamentalmente los emprendimientos producidos y/o fomentados por el estado), ya que podrían contar con apoyo e infraestructura Tecnológica-Académica especializada.

i. Medidas para paliar las pérdidas del sistema de distribución (usuarios morosos y no registrados) y las emisiones de GEI.

En cuanto a las pérdidas del sistema de distribución, las empresas han implementado programas de normalización del servicio en más de 350.000 hogares, que permiten la reducción de pérdidas “no técnicas” a un 5% aproximadamente. Algunas de estas medidas han sido:

- *Medición* precisa del consumo de energía a través de inspecciones periódicas,
- *Actualización* de las listas de clientes y categorías tarifarias,
- *Detección* de conexiones ilegales.

De hecho es una actividad inherente a las empresas prestadoras de servicios, las que tendrán que profundizar e incentivar la regularización estableciendo mecanismos mixtos de financiación y subsidios en el marco de las medidas generales básicas acordes a los planos “**Promoción/Incentivación**” y “**Inversión/Sustitución/Implementación**”, en los casos de fehaciente justificación.

j. Estimación del impacto del aumento del consumo en hogares de vectores energéticos alternativos al gas envasado. Impacto de las emisiones de GEI en la contaminación local y en la salud de la población. Medidas orientadas a la mitigación.

Como ya se ha mencionado en el punto 2.12 los datos con los que se cuenta sobre consumo de combustibles alternativos al gas envasado en el sector residencial son los detallados en el Balance Energético Nacional (BEN). Tomando los dos últimos BEN –años 2002 y 2003- podemos apreciar un aumento en el consumo de leña para el sector residencial del 32%, del 3% en el consumo de carbón vegetal para el mismo sector y un descenso del consumo de kerosene del 14%. Las emisiones de GEI derivadas de estas variaciones se pueden observar en la tabla 3-1.

FUENTE	2002				2003			
	Consumos		FEC	Emisiones CO2	Consumos		FEC	Emisiones CO2
	KTEP	TJ	tC/TJ	Ton/año	KTEP	TJ	tC/TJ	Ton/año
Leña	90.00	3762.00	112483.80	412440.60	119.00	4974.20	148728.58	545338.13
Carbón vegetal	199.00	8318.20	248714.18	911951.99	206.00	8610.80	257462.92	944030.71
Kerosene	113.00	4723.40	92578.64	339455.01	99.00	4138.20	81108.72	297398.64
TOTAL	402.00	16803.60	453776.62	1663847.61	424.00	17723.20	487300.22	1786767.47

Tabla 3-1. Emisiones de GEI. Consumo de combustibles alternativos al gas envasado

- k. Propuesta metodológica de medición de resultados de programas de ahorro y eficiencia energética y cuantificación discriminada de ahorros según el portafolio de medidas descrito en el punto 3.2.1. Y sus respectivas situaciones de referencia.**

i. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se han propuesto una serie de medidas de mitigación en relación al consumo de dos fuentes: Gas Natural y Energía Eléctrica para diferentes sectores de aplicación: residencial y terciario (Salud, Educación, Administración y Comercio), sobre alumbrado público e Industria (Cogeneración). Asimismo se han evaluado los Programas de Uso Racional de la Energía: PURE y PURE. La información detallada se encuentra en el Informe 3.¹⁰

Aplicación de medidas de ahorro de energía. Gas natural.

Esta medida se fundamenta en la estimación de ahorros de energía en climatización a partir de la implementación de un mejoramiento de la calidad térmica de la envolvente edilicia. Esta disposición implica que en aquellos casos donde se requiere de la utilización de energía -en este caso gas por red- para garantizar un ambiente de confort durante la etapa invernal, se pueda aplicar medidas de eficiencia energética. La incorporación de una tecnología acorde, implica no sólo reducir la carga térmica para calefacción, sino además mejorar las patologías constructivas fundamentalmente las que tienen que ver con la condensación superficial e intersticial y mejorar la calidad de vida de la población en cuanto a sus condiciones de habitabilidad y confort, y a la disminución del importe en su facturación.

Se estimó el consumo energético para calefacción en función de la información provista por los balances de ENARGAS, de gas facturado por usuario al año 2004, discriminado por provincia. A partir de estos datos se calculó el consumo de gas para calefacción por provincia y para cada localidad del país. El ahorro energético por medida se calculó a partir de la realización de balances energéticos de los edificios en las diferentes localizaciones del país y en las distintas zonas Bioambientales (Según Norma IRAM 11.603).

¹⁰ IDEHAB-FAU-UNLP: *Informe de Avance 3-Proyecto BIRF N° TFS/AR. "Eficiencia Energética"*. 2005.

Se ha realizado además una regionalización energética y ambiental por emisiones de GEI zona Bioclimática y por región para toda la República Argentina.¹¹ La metodología empleada se explicita en el Informe 3.

Las medidas de reciclado edilicio con las cuales se calcularon las Cargas Térmicas, se basan fundamentalmente en la mejora de las características tecnológicas de la envolvente, en algunos casos con la incorporación de aislación térmica en muros, según lo establecido por la norma IRAM 11605, Categoría “B”. Se adopta un porcentaje de ahorro de 17%, 18%, 32% y 37% según Zona Bioambiental, aunque debe aclararse que los porcentajes de ahorro pueden incrementarse con medidas más completas o más rigurosas, algunas con inversión mediante, otras de costo “cero”, como es la modificación de patrones de uso o hábitos en el comportamiento.

Si bien se ha trabajado a partir de considerar el nivel intermedio “B”, se constata que esta es una situación mínima en cuanto a generar un real impacto en cuanto a un Programa de Conservación y Uso Racional de la Energía, debiéndose estudiar y diseñar medidas intermedias entre este nivel “B” y el óptimo “A”. Esto implica implementar medidas económicamente eficaces no sólo en cuanto a la minimización de la condensación superficial sino eficientes en cuanto al recupero del costo incremental a partir de un ahorro energético genuino, sabiendo que se pueden alcanzar valores de ahorro del 40%, superiores a los implementados en el presente estudio.

Para la estimación del impacto de la aplicación de las medidas descriptas se tomaron dos escenarios, de máxima y de mínima, calculándose sobre la totalidad de los usuarios del país, desagregándose sus resultados por regiones y zonas bioclimáticas.

¹¹ *Ibíd.* CAPÍTULO 2. Ítem. 2.5 “Regionalización Energética”. Páginas 225- 241

Aplicación de medidas de ahorro de energía. Electricidad

El uso eficiente de la energía eléctrica, en particular el correspondiente a iluminación, representa una oportunidad poco aprovechada para la reducción de emisiones a través de medidas de mitigación. Con el objeto de optimizar el consumo, se plantean distintas medidas de ahorro, para iluminación, discriminadas por sectores (público y comercial, residencial, alumbrado público) estableciéndose los porcentajes de ahorro energético y reducción de GEI para cada medida a través de la utilización de sistemas eficientes de iluminación.

Conocidos los consumos en iluminación de cada uno de los sectores para las situaciones original y mejorada según cada medida, y considerando las potencias y vida útil de las lámparas, se calculó la cantidad y las tasas de reposición para cada universo analizado. A partir de los costos y la cantidad de las lámparas y la tasa de reposición se calculó la inversión anual necesaria para ambas situaciones. Para el caso de la situación mejorada, se calculó la inversión sobre los niveles de sustitución de equipos planteados en cada una de las hipótesis.

Las distintas medidas planteadas para los distintos sectores plantean alternativas de mejoramiento y reducción del consumo con inversiones aceptables, amortizables en plazos considerables.

En la Tabla 3-2 se hace una síntesis de las medidas de mitigación.

Nº	MEDIDA	SECTOR	APLICACIÓN	FUENTE
1	Mejoramiento de la envolvente	Sector Residencial	50 % universo del país	GAS
2	Mejoramiento de la envolvente	Sector Residencial	10 % universo del país	
3	Mejoramiento de la envolvente	Sector Residencial	3,4 % crecimiento anual	
4	Mejoramiento de la envolvente	Sector Residencial	14 % crecimiento anual	
5	Mejoramiento de la envolvente	Plan Federal Viviendas- I	120.000 viviendas	
6	Mejoramiento de la envolvente	Plan Federal Viviendas- II	300.000 viviendas	
7	Mejoramiento de la envolvente	Sector Educación	Plan 700 escuelas	
8	Mejoramiento de la envolvente	Sector Educación	Total del país	
9	Sustitución equipamiento de iluminación	Sector Salud Internación	Lámparas Fluorescentes Compactas	ELECTRICIDAD
10	Sustitución equipamiento de iluminación	Sector educación	Lámparas Fluorescentes Compactas	
11	Sustitución equipamiento de iluminación	Sub-sector Administrativo	Lámparas Fluorescentes Compactas	
12	Sustitución equipamiento de iluminación	Sub-sector Administrativo	Lámparas Fluorescentes Compactas y TFT	
13	Sustitución equipamiento de iluminación	Sub-sector Comercial	Lámparas Fluorescentes Compactas y TFT	
14	Sustitución equipamiento de iluminación	Sub-sector Comercial	Lámparas Fluorescentes Compactas	
15	Sustitución equipamiento de iluminación	Sub-sector Residencial	Lámparas Fluorescentes Compactas	
16	Sustitución equipamiento de iluminación	Sub-sector Residencial	Lámparas Fluorescentes Compactas	
17	Sustitución equipamiento de iluminación	Alumbrado Público	Lámparas de Sodio A. Público	
18	Sustitución equipamiento de iluminación	Alumbrado Público	Lámparas de Sodio A. Público	
19	Etiquetado	Heladeras	Vida útil	
20	Etiquetado	Heladeras	Crecimiento anual	
21	PURE	Sector Residencial y Comercial	Todo el país	Gas
22	PUREE	Sector Residencial y SG	Empresas EDELAP, EDESUR y EDENOR	Electricidad
23	Cogeneración en la industria	Sector Industrial	Cogeneración a gran escala. Potencial de cogeneración en el sector industrial Instalación de sistemas de cogeneración con un ahorro mínimo de recursos del 25%, con cinco alternativas de penetración en el mercado (5%, 10%, 15%, 20% y 25%)	

Tabla 3-2. Síntesis Medidas de Mitigación.