

PROGRAMA REGIONAL DE AIRE LIMPIO
SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS
FASE 2004-2006



PROGRAMA REGIONAL DE AIRE LIMPIO
PRAL

SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

FASE 2004-2006



Este documento ha sido publicado por el Programa Regional de Aire Limpio. El contenido fue preparado por Swisscontact con los aportes del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM) y Calandria.

©

Edición y corrección de estilo: Luis Andrade Ciudad
Diseño y diagramación: Carmen Inga

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2006-000
Impreso por Ediciones Nova Print S.A.C.

ISBN 0000-000-00-0

Primera edición, diciembre de 2006
Impreso en el Perú

ÍNDICE

Introducción	9
Programa Regional de Aire Limpio (PRAL)	11
Diagnóstico de línea de base y planes <i>A limpiar el aire</i>	31
Combustibles y política energética	39
Ley de Aire Limpio	51
Monitoreo de la calidad del aire	59
Control de emisiones vehiculares en Arequipa y Cusco	67
Transporte urbano masivo eficiente en Arequipa	75
Ordenamiento del transporte en el Cusco	81
Mejora tecnológica en las ladrilleras	87
Mejora tecnológica en la preparación de pollos a la brasa	97
Próximas tareas	103
Anexo	105

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cien años de la historia humana, se han dado acontecimientos importantes como la industrialización, el invento del automóvil y la revolución de las comunicaciones. Todos estos cambios han traído bienestar en algunos países; sin embargo, muchos otros han quedado excluidos y su pobreza ha aumentado. El desarrollo tecnológico ha incrementado drásticamente el uso de energía, demanda que es cubierta principalmente por el petróleo. El uso de combustibles derivados del petróleo, así como del carbón, tiene un fuerte impacto en el ambiente debido a las emisiones de contaminantes como producto de su combustión.

El crecimiento poblacional, el incremento del parque automotor y el consecuente aumento del consumo de combustibles hacen que los centros urbanos presenten problemas locales de contaminación del aire. En los centros urbanos de los países en vías de desarrollo, donde las políticas y normativas ambientales son débiles, los niveles de contaminación del aire alcanzan valores que ponen en riesgo la salud de la población local.

Consciente de estos problemas, desde hace cerca de 20 años, la cooperación suiza apoya programas de mejora de la calidad del aire en diversos países del mundo. En el Perú, a finales de la década de 1990, la cooperación suiza, a través del Banco Mundial, apoyó la elaboración del Plan Integral de Saneamiento Atmosférico, que se encontraba a cargo del Comité de la Iniciativa de Aire Limpio de Lima y Callao. Este apoyo incluyó el diseño de una red de monitoreo de la calidad del aire, la elaboración de límites máximos permisibles para vehículos automotores y una propuesta para la implementación de las revisiones técnicas vehiculares. En el año 2003, tomando como base las experiencias previas en Lima, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) decide apoyar a tres ciudades con un programa de aire limpio. Esto se concreta y, en el año 2004, el Programa Regional de Aire Limpio (PRAL) inicia sus actividades en las ciudades de Arequipa, Cusco y Trujillo.

El enfoque principal del PRAL es conducir a la sostenibilidad de la gestión de la calidad del aire en el país fortaleciendo las capacidades institucionales y reduciendo las barreras actualmente existentes para ello. A nivel nacional, apoyamos la implementación de una política nacional de calidad del aire y una política energética que tome en cuenta los efectos negativos en el medio ambiente. A nivel local, ámbito en el que el proyecto pone énfasis, se apoyó a cada ciudad para concluir el diagnóstico de línea de base, formular el plan *A limpiar el aire* e implementar las medidas priorizadas. Estas medidas incluyeron el establecimiento de redes de monitoreo de la calidad del aire, la mejora tecnológica de ladrilleras artesanales y de restaurantes de pollos a la brasa, la formulación de proyectos de ordenamiento del transporte urbano y el mejoramiento de las plantas de control de emisiones vehiculares. Este documento sintetiza el proceso que el PRAL ha seguido en estos campos en los últimos tres años.

La segunda fase del PRAL, que será ejecutada entre el 2007 y el 2009, apoyará a Arequipa y Cusco en continuar con la implementación de las medidas priorizadas en sus planes *A limpiar el aire*. A nivel nacional, se apoyará a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) para que implemente un sistema de control de calidad para el monitoreo de la calidad del aire y al Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM) en establecer un sistema de vigilancia del cumplimiento de medidas nacionales como la reducción del azufre de los combustibles, la aprobación de la Ley de Aire Limpio y el Programa Nacional de Calidad del Aire. Como resultado de la fase, se espera contar con modelos de gestión local de la calidad del aire que puedan ser replicados en otras ciudades del país por la autoridad ambiental.

PROGRAMA REGIONAL DE AIRE LIMPIO (PRAL)

ANTECEDENTES

En el Perú, la contaminación del aire —junto con la contaminación de aguas, la erosión de suelos y la desertificación— es uno de los principales problemas ambientales. El rápido crecimiento del parque automotor, las actividades mineras e industriales que operan con tecnologías obsoletas y la mala calidad de los combustibles son los factores más importantes que influyen en la calidad del aire de los principales centros urbanos del país. En ciudades como Arequipa, Cusco y Trujillo, más de 50 días al año la concentración de partículas en el aire supera los límites permitidos, mientras que en Lima esta proporción llega hasta 30%.¹ Los principales impactos producidos por la contaminación del aire inciden directamente sobre la salud de la población expuesta. Estudios del CONAM revelan que sólo por exposición al material particulado, en Lima mueren más de 6.000 personas y que dicha exposición implica un total cercano a 300 millones de dólares en gastos de salud al año (CONAM 2006).² Se estima, además, que la contaminación urbana del aire acarrea costos de 0,9% del PBI, costos que son más graves para los más pobres (75-300% más graves) que los correspondientes a personas con mayor poder adquisitivo.³

En el año 2001, se publicó el Decreto Supremo 074-2001-PCM con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Esta norma, de alcance nacional, establece, por primera vez en el Perú, los niveles de concentración máxima para los principales contaminantes del aire. Además, declara 13

1 Según datos del monitoreo de la calidad del aire realizado por las DESA respectivas.

2 CONAM. *Costos de la gestión de la calidad del aire*. Lima, 2006.

3 Banco Mundial. *Estudio Análisis Ambiental del Perú*. Lima, 2006.

zonas de atención prioritaria considerando a aquellos centros poblados donde las características demográficas y actividades socioeconómicas puedan tener una influencia significativa sobre la calidad del aire. De acuerdo con lo establecido en este decreto supremo, cada zona debe formular un plan de acción para la gestión de la calidad del aire partiendo de la elaboración de un diagnóstico de línea de base. Para cumplir con este objetivo, crea los Grupos de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GESTA), a quienes se les encarga supervisar la elaboración de los diagnósticos de línea de base y la formulación de los planes de acción correspondientes.

Los GESTA son grupos multidisciplinarios y multisectoriales en los que participan las principales instituciones públicas y privadas que tienen directa o indirectamente alguna relación con la gestión de la calidad del aire. Las principales instituciones que los conforman son la Municipalidad Provincial, el Ministerio de Salud a través de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), las Direcciones Regionales de Transporte y Producción, las universidades, las ONG, colegios profesionales, entre otros.

El Programa Regional de Aire Limpio (PRAL) inició sus actividades en noviembre del 2003. Arequipa, Cusco y Trujillo fueron seleccionadas como ciudades objetivo del programa por la consideración de que se encuentran clasificadas como zonas de atención prioritaria, y presentan, en términos generales, los mismos problemas de contaminación del aire, además de encontrarse dentro de las zonas de focalización de COSUDE.

Al iniciarse las actividades del PRAL, las tres ciudades objetivo ya contaban con un GESTA conformado desde el año 2001 y los diagnósticos de línea de base se encontraban parcialmente avanzados. La información existente sobre la calidad del aire era limitada y se restringía a los resultados de los estudios puntuales que había realizado la DIGESA a través de mediciones durante una semana en cada ciudad. Los pocos datos recolectados y las características propias de las ciudades hacen suponer que el principal contaminante es el material particulado, y la más importante fuente de contaminación, el parque automotor.

Según la normativa vigente, las competencias institucionales en materia ambiental pueden resumirse de la siguiente manera:

- CONAM. Es la autoridad ambiental nacional y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Su finalidad es planificar, promover, coordinar, normar, sancionar y supervisar las acciones orientadas a la protección ambiental.
- Municipalidad Provincial. Es la autoridad ambiental local. A nivel local, es responsable del ordenamiento del transporte, así como de la regulación y control de las emisiones vehiculares y de ciertas fuentes fijas como las pollerías.
- Ministerio de Salud. A través de la Dirección General de Salud Ambiental (a nivel nacional) y las DESA, se encarga de vigilar la calidad del aire ambiental como factor de riesgo para la población.

OBJETIVO GENERAL

Contribuir a la mejora de la calidad del aire y a la disminución de sus efectos negativos para la salud de la población.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Contribuir al fortalecimiento de los espacios de gestión concertada de la calidad del aire a nivel local en Arequipa, Cusco y Trujillo, y a la generación de una cultura ambiental que facilite la aplicación de las medidas necesarias para la mejora de la calidad del aire.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Contribuir al fortalecimiento de los GESTA mediante el apoyo a las instituciones que lo integran, para que adopten medidas concertadas.
2. Promover en la población una cultura ambiental sobre la calidad del aire asociada a la calidad de la salud.
3. Contribuir a la generación de capacidades técnicas y proveer asesoría para la aplicación de medidas priorizadas en los planes de acción con énfasis en fuentes móviles.
4. Contribuir al fortalecimiento de las instituciones participantes y de los responsables de la toma de decisiones a nivel nacional mediante el intercambio regional de experiencias.

ACTORES

Financiamiento: COSUDE.

Ejecución: Swisscontact, CONAM y Calandria.

Actores centrales: GESTA, municipalidades, DIGESA y DESA.

Durante los primeros dos años del proyecto, los actores centrales fueron los GESTA, a quienes se apoyó en la conclusión de los diagnósticos de línea de base y en la elaboración de los planes *A limpiar el aire*. Conforme estos planes fueron terminados, el apoyo se dirigió hacia las instituciones responsables de la implementación de las medidas, como las municipalidades y las DESA.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

COSUDE encarga la ejecución del PRAL a la Fundación Swisscontact. CONAM, en su calidad de autoridad ambiental, es la contraparte del Gobierno peruano y con

quien el Gobierno suizo firma el acuerdo de cooperación. Por otro lado, COSUDE firma con la Fundación Swisscontact un convenio de subejecución del proyecto. Finalmente, el programa firma un convenio con la Asociación de Comunicadores Sociales Calandria para que se encargue de las actividades orientadas a promover la toma de conciencia ciudadana.

Las actividades del PRAL se centran en cuatro ejes principales, correspondientes a cada uno de los objetivos específicos:

1. **Fortalecimiento Institucional**, bajo la responsabilidad de CONAM. Busca el fortalecimiento de las instituciones que conforman los GESTA como instancia responsable de elaborar los planes de acción locales para la mejora de la calidad del aire (planes *A limpiar el aire*).
2. **Conciencia Ciudadana**, bajo la responsabilidad de Calandria. Busca contribuir a viabilizar las medidas de gestión de la calidad del aire mediante la aceptación y el apoyo de la población informada y sensibilizada sobre el tema.
3. **Medidas Técnicas**, bajo la responsabilidad de Swisscontact. Busca dar apoyo técnico a las instituciones responsables de la implementación de las medidas mediante asesoría, capacitación y equipamiento necesario en un marco que garantice la sostenibilidad de la operación.
4. **Intercambio Regional de Experiencias**, bajo la responsabilidad de Swisscontact. Busca fomentar el intercambio de experiencias entre las distintas ciudades y con otros países de la región.

Cuadro 1

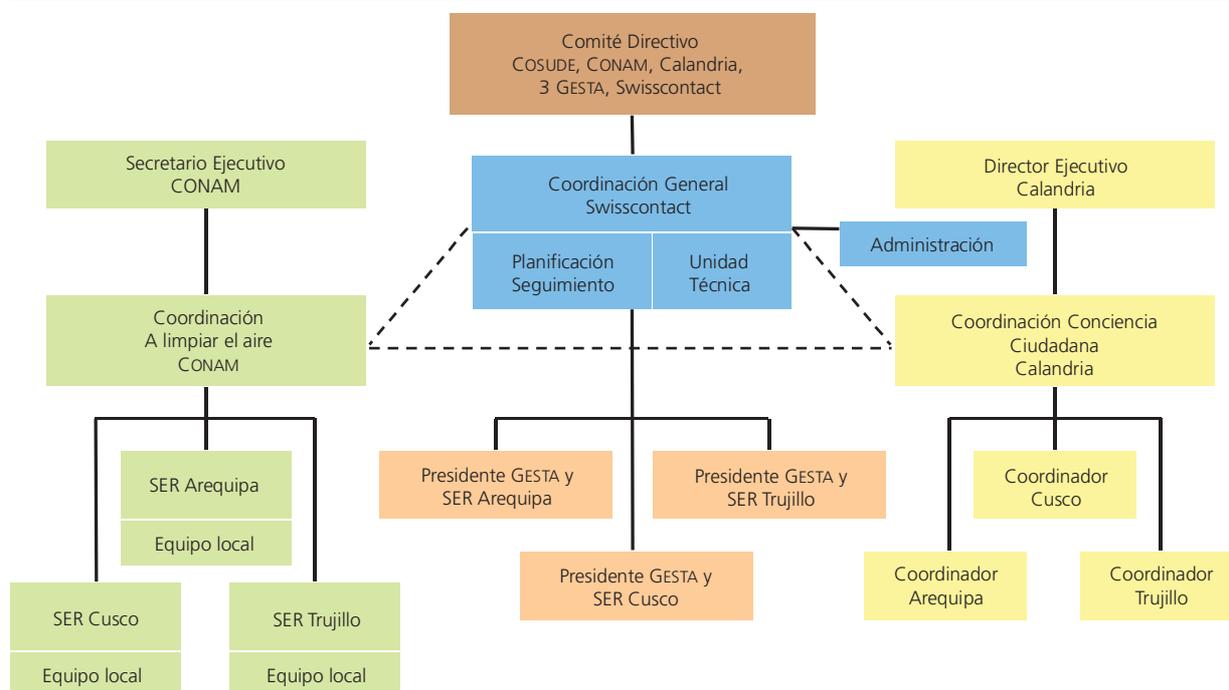
PRESUPUESTO DEL PROGRAMA

Componente	Presupuesto 2004-2007 (en US\$)
Costos internacionales	520.000
Gastos de gestión	532.000
Fortalecimiento institucional	682.000
Conciencia ciudadana	379.000
Medidas técnicas e intercambio regional de experiencias	836.000
Total	2.948.000

La dirección del PRAL se realizó desde Swisscontact. Las coordinaciones a nivel central se realizaron con la Unidad de Cambio Climático y Calidad del Aire del CONAM y con el Programa de Salud, Comunicación y Medio Ambiente de Calandria.

A nivel local, el CONAM estuvo representado por la secretaría ejecutiva regional correspondiente y, adicionalmente, se contrató personal de apoyo. Calandria, al no

Gráfico 1
ORGANIZACIÓN



Nota: SER = secretario ejecutivo regional del CONAM.

tener oficinas en las ciudades, contrató coordinadores locales en cada ciudad. El GESTA fue representado por su presidente: en Arequipa, la presidencia del GESTA estuvo a cargo de la DESA, mientras que en el Cusco y Trujillo la presidencia del GESTA estuvo a cargo de la Municipalidad Provincial respectiva.

En términos operativos, cada institución fue responsable de ejecutar las actividades de su componente, según la programación definida en el plan de fase y los planes operativos anuales. A nivel central, se realizaron reuniones semanales de coordinación entre los representantes de Swisscontact, CONAM y Calandria. A nivel local, se conformó un comité de coordinación constituido por el secretario ejecutivo regional del CONAM, el presidente del GESTA y el coordinador de Calandria. Se previó que este grupo se reuniera quincenalmente para coordinar las actividades en la ciudad y, a pesar de que no siempre se cumplió con la frecuencia de las reuniones, se logró facilitar en cierta medida la comunicación entre las instituciones y se viabilizó la toma de decisiones respecto de la ejecución del programa.

Planificación participativa

La elaboración de los planes operativos anuales, correspondientes a los años 2005 y 2006, se realizó de manera participativa. Se llevó a cabo, inicialmente, un taller

central con la participación de representantes del nivel central (Swisscontact, CONAM, Calandria, COSUDE) y también de nivel local (presidentes de GESTA, secretario ejecutivo regional del CONAM y coordinadores locales de Calandria). En este taller central, se definieron las actividades por ejecutar a nivel central y se esbozaron propuestas para las actividades de nivel local. Posteriormente, se realizaron talleres de planificación en cada una de las ciudades. En estos talleres participaron los representantes del GESTA correspondiente y se invitó adicionalmente a otros miembros de instituciones que pudieran tener vinculación con las actividades que el PRAL apoyaría. La elaboración final de los documentos estuvo a cargo de Swisscontact sobre la base de lo trabajado en todos los talleres.

A diferencia de lo sucedido en el año 2004, la planificación participativa de los años 2005 y 2006 permitió una mayor apropiación del proyecto por parte de los actores involucrados, especialmente a nivel local. Debido a la dinámica de la planificación, los planes operativos anuales de estos dos años contaron con matrices de actividades de nivel central y de cada una de las ciudades por separado, lo que permitió independizar e identificar con claridad las actividades propias de cada ciudad y facilitar el proceso de seguimiento.

Asimismo, a partir del año 2005, se realizó un seguimiento del cumplimiento de las actividades del plan operativo anual, mediante reuniones trimestrales para la revisión y reprogramación de actividades. En estas reuniones, cada responsable, tanto de nivel central como local, reportaba los avances de las actividades que estaban a su cargo. Las reuniones se plantearon como un mecanismo de seguimiento en respuesta a la baja ejecución de actividades lograda durante el primer año. El resultado fue positivo, pues las reuniones ayudaron a incrementar el cumplimiento de compromisos anuales.

Autoevaluación

A fines del año 2005, se realizó un proceso de autoevaluación del PRAL, luego de dos años de ejecución, con el objetivo de hacer un balance de los avances logrados frente a lo programado y reflexionar sobre el plan de fase. También se incluyó una lluvia de ideas sobre los lineamientos estratégicos y conceptos generales para la posible segunda fase. En este proceso, participaron los representantes del nivel central de Swisscontact, CONAM, Calandria y COSUDE, y de nivel local con los presidentes de los GESTA, los secretarios ejecutivos regionales de CONAM, los coordinadores de Calandria y un miembro adicional del GESTA. Se invitó, también, a un representante de los proyectos de aire limpio de Bolivia y Ecuador. La reunión tuvo una duración de dos días y fue conducida por un consultor de PACT-Perú.

Durante el proceso de autoevaluación se identificó que, a pesar de algunos atrasos en las actividades, se había logrado un avance positivo. Los elementos más saltantes fueron el contar con los planes *A limpiar el aire* de Arequipa y Cusco,

la normativa por combustibles limpios, el posicionamiento del tema de calidad del aire en la agenda pública y política, y la capacitación de los profesionales locales. Sin embargo, también se identificaron las principales dificultades, entre las que resaltan las limitaciones en la comunicación interinstitucional, la ausencia de una política nacional de calidad del aire y la limitada ejecución de actividades por parte del GESTA Trujillo. En cuanto a la gestión del proyecto, se identificó que los componentes y socios habían sido acertados, y quedó pendiente, para una segunda fase, la incorporación de instituciones locales como socias del proyecto.

Evaluación externa

Durante el último año de ejecución, y según se tenía previsto en el plan de fase, se realizó la evaluación externa del PRAL, bajo la responsabilidad de COSUDE y a cargo de dos consultores externos al proyecto. Los objetivos eran evaluar los resultados de cada uno de los componentes del PRAL en los años de ejecución y realizar recomendaciones para la segunda fase en cuanto a acciones y temas prioritarios y de gestión del proyecto para lograr la sostenibilidad. Se contrató a un experto internacional en gestión de calidad del aire y a un experto nacional en gestión pública. Ellos sostuvieron reuniones con todos los actores del proyecto, tanto a nivel central como en cada una de las ciudades, y elaboraron un informe final con sus comentarios y recomendaciones.

La evaluación externa resaltó que el PRAL ha sido exitoso en apoyar la elaboración de los planes *A limpiar el aire*, en la generación de la normativa nacional para mejorar los combustibles y en desarrollar actividades que promuevan la conciencia ciudadana sobre el problema de la contaminación del aire. Quedaron como recomendaciones para la segunda fase el centrarse en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, con énfasis en los municipios, y apoyar acciones prioritarias para garantizar las condiciones mínimas necesarias para la gestión de la calidad del aire a nivel local, especialmente en los procesos de vigilancia y fiscalización.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

A mediados de agosto del 2004, se realizó un taller de fortalecimiento interno entre el CONAM y la DIGESA, a cargo de consultores de PACT-Perú. El objetivo del taller fue que el CONAM y la DIGESA, a nivel central, llegasen a identificar los recursos necesarios para implementar planes de trabajo interinstitucionales. Se contó con la participación de representantes de la Unidad de Cambio Climático y Calidad del Aire del CONAM, y de la Dirección Ejecutiva de Ecología y Protección Ambiental de la DIGESA. Como resultado del taller, se preparó un plan de trabajo conjunto

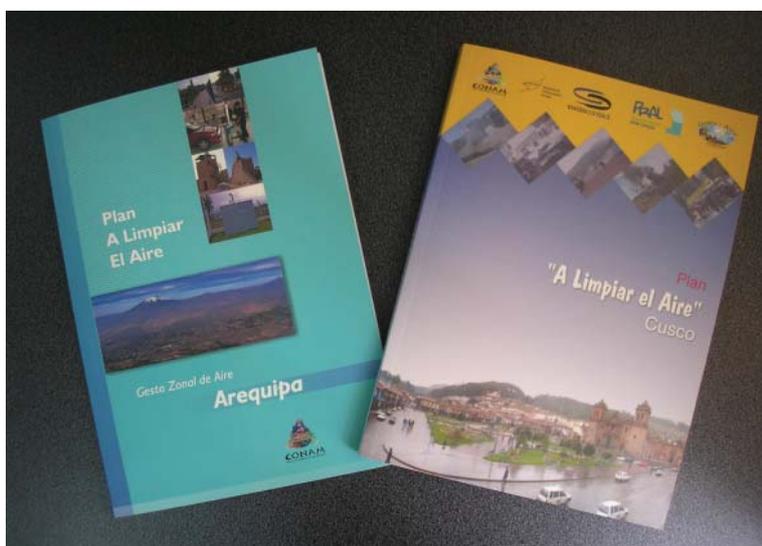
entre las dos instituciones, que fue incorporado al plan operativo institucional de la Unidad de Cambio Climático y Calidad del Aire del CONAM.

Después de este primer taller, se realizaron talleres de análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) y planificación estratégica con los GESTA de Arequipa, Cusco y Trujillo, también a cargo de consultores de PACT-Perú. El objetivo fue que los GESTA descubrieran y fortalecieran sus capacidades para crear sinergias interinstitucionales que les permitieran cumplir con sus planes de trabajo y que asumieran sus debilidades organizacionales para superarlas.

Las acciones del componente de fortalecimiento institucional estuvieron enfocadas principalmente en lo siguiente:

- *Conclusión de los diagnósticos de línea de base y elaboración de los planes A limpiar el aire en Arequipa, Cusco y Trujillo.* Sobre la base de lo estipulado

en el Decreto Supremo 074-2001-PCM, se apoyó a los GESTA de las tres ciudades para concluir el proceso de elaboración de sus planes de acción, desde la definición de medidas hasta la evaluación costo-efectividad o costo-beneficio, para lo cual se desarrollaron guías metodológicas. Esto implicó, inicialmente, terminar con los diagnósticos de línea de base y, luego, trabajar el planteamiento de los planes. Una vez concluidos los planes, se realizaron talleres con instituciones y un proceso de consulta pública con



Publicación de los planes A limpiar el aire de Arequipa y Cusco.

la población. Luego de los aportes, los planes fueron aceptados por el GESTA, la Comisión Ambiental Regional y, finalmente, el CONAM. En las ciudades de Arequipa y Cusco, donde se ha iniciado la implementación de medidas, se han realizado actividades de seguimiento mediante talleres, así como el compromiso de las instituciones involucradas en la sostenibilidad de las medidas.

- *Marco normativo para la gestión de la calidad del aire.* Durante el año 2005, con el apoyo del PRAL, se elaboró la propuesta de anteproyecto de Ley de Aire Limpio como herramienta para ordenar la gestión nacional y local de la calidad del aire y para garantizar su sostenibilidad, definiendo las fuentes de financiamiento para ella. El apoyo consistió en la contratación de un consultor para la formulación inicial del documento y la ejecución de la consulta pública relativa a éste en ocho ciudades del país. Para el año 2006, se contrató una consultoría para estimar los costos de la gestión de la

calidad del aire, los montos necesarios para cumplir las funciones descritas en el anteproyecto de ley y realizar el análisis costo-beneficio de la norma. Finalmente, el documento fue presentado al Congreso para su discusión y se realizó una campaña nacional y el cabildeo necesario para su debate y aprobación por parte de la Comisión de Medio Ambiente.



Consulta ciudadana del proyecto de Ley de Aire Limpio en el Cusco.

- *Introducción de la variable ambiental en la política energética nacional y promoción de los combustibles limpios.* Se promovió y apoyó la formación de un grupo técnico para la formulación de las propuestas de norma técnica peruana para el diésel y la gasolina, y se logró concretar la norma concerniente al diésel. Se realizó una gran campaña pública para la reducción del azufre en el diésel y se consiguió un fuerte respaldo de la población. Complementariamente, el PRAL trabajó una propuesta para la reestructuración de los impuestos en los combustibles teniendo como base de la asignación tributaria un índice de nocividad de los combustibles. Al respecto, se ha preparado una propuesta para la aplicación de un modelo de consumo de combustibles, proyectado al año 2016, que servirá como soporte técnico para la reglamentación de la Ley 28694. Como consecuencia de estas acciones, en el ámbito normativo se promulgaron normas para la reducción del azufre del diésel. Hacia finales de la fase, el CONAM estableció un proyecto de trabajo con el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG) y la Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (ASPEC) para la fiscalización de la calidad de los combustibles. Asimismo, se editó un libro con el título *Hacia una política energética y ambiental sostenible en el Perú*.

Para cada uno de estos temas, se ha desarrollado un capítulo especial.

Fondo de pequeños proyectos

Uno de los lineamientos estratégicos del PRAL es la decisión local sobre recursos, para lo cual se definen componentes del presupuesto sobre los cuales podrán tener mayor injerencia los socios estratégicos locales (GESTA), aplicando mecanismos transparentes y competitivos para el acceso a estos recursos.

El componente de Fortalecimiento Institucional contó con el denominado Fondo de Pequeños Proyectos, mediante el cual las ciudades tenían un monto

total de 145.000 dólares americanos que podían ser usados para ejecutar proyectos que apoyaran en la implementación de los planes *A limpiar el aire*.

Para este proceso, se elaboró un reglamento y se conformaron comités de proyectos en cada ciudad para la difusión de la convocatoria y la selección de los proyectos ganadores. Estos comités debían estar conformados por representantes del CONAM local, la municipalidad y las universidades.

Si bien al inicio del programa se previó distribuir el fondo durante los tres años de ejecución, retrasos en la convocatoria al concurso, en la recepción de propuestas, en la evaluación y en las coordinaciones hicieron que el fondo fuera, finalmente, ejecutado en su totalidad durante el año 2006. A inicios del 2006 se realizaron, en las ciudades de Cusco y Trujillo, talleres de capacitación en elaboración de proyectos, lo que facilitó la presentación de las propuestas.

Cuadro 2

PROPUESTAS PRESENTADAS AL FONDO DE PEQUEÑOS PROYECTOS

Ciudad	Relación de proyectos ejecutados
Arequipa	Monitoreo y caracterización vertical de la tropósfera baja en la cuenca atmosférica de Arequipa Responsable: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)
	Evaluación del estado de motores de vehículos cuyo sistema ha sido modificado para que puedan funcionar con gas licuado de petróleo (GLP) habiendo sido fabricados para funcionar con gasolina Responsable: Universidad Católica San Pablo
	Estudio de saturación de SO ₂ en la zona de Tambo-Arequipa mediante la metodología de tubos pasivos Responsables: CONAM y Universidad Católica Santa María
	Ampliación de la línea de base de pollerías Responsable: Municipalidad Provincial de Arequipa
Cusco	Puntos críticos de congestionamiento vehicular reordenados en la ciudad del Cusco Responsable: Gerencia de Transporte de la Municipalidad Provincial del Cusco
	Sistema de control de emisiones vehiculares Responsable: Subgerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial del Cusco
Trujillo	Reforestación de la carretera Huanchaco-Trujillo y zonas aledañas Responsable: Universidad Nacional de Trujillo
	Mi centro educativo trabaja para una buena calidad del aire Responsables: Centro de Estudios Sociales y Medioambientales (CESMA)
	Programa de asistencia técnica y capacitación a productores y usuarios de briquetas de carbón en la ciudad de Trujillo y área de influencia inmediata Responsable: Universidad César Vallejo

La ejecución misma de los proyectos presentó también algunos contratiempos. En la mayoría de ellos, se retrasó el inicio de su ejecución, aun cuando los desembolsos ya habían sido realizados. Generalmente, esto se debió a la demora en los procesos administrativos internos de las instituciones responsables.

CONCIENCIA CIUDADANA

Encuestas de entrada, medio término y salida

Como primera actividad, Calandria programó un sondeo en las tres ciudades para evaluar el nivel de conocimiento y la percepción sobre el tema de la calidad del aire entre la población. Esto se realizó mediante una encuesta a la población y cuatro grupos focales dirigidos a diferentes sectores (propietarios de taxis, choferes de taxis, propietarios de vehículos particulares y transportistas públicos). Se pudo encontrar que existe una clara identificación del problema de la calidad del aire y su relación con los problemas de salud. También se identifica a los vehículos automotores como fuentes de contaminación y se les da importancia a los residuos sólidos como fuente de emisiones al aire. La identificación de instituciones que trabajan en el tema es débil y el GESTA no es conocido por la población.

Para evaluar el impacto del proyecto, en octubre del 2005, se aplicó un sondeo que se contrastó con los resultados obtenidos en la encuesta de entrada. Asimismo, este segundo sondeo permitió evaluar algunas actividades importantes implementadas en las ciudades, como la campaña de combustibles sin azufre y las consultas ciudadanas de los planes *A limpiar el aire* de las ciudades de Cusco y Arequipa. Debido a que la consulta pública todavía no había sido realizada en Trujillo, este segundo sondeo no se realizó en esta ciudad.

El sondeo evidenció que la población ha mejorado la identificación del problema de la calidad del aire con relación a las fuentes de emisión. Se identifica, además, a los combustibles de mala calidad como causantes de contaminación. En cuanto a los efectos, la calidad del aire se relaciona con las enfermedades pulmonares. Finalmente, existe un mayor compromiso por parte de la ciudadanía para la solución del problema, aumenta ligeramente el reconocimiento del GESTA por parte de la población y hay un débil recuerdo de los planes *A limpiar el aire*, aunque sí se recuerdan las medidas específicas contenidas en él.

Las actividades de este componente se realizaron, principalmente, como complemento de las acciones de los componentes de Fortalecimiento Institucional y Medidas Técnicas:

- *Consultas ciudadanas de los planes A limpiar el aire de Arequipa, Cusco y Trujillo.* Siguiendo con lo establecido en las directrices para la elaboración de los planes *A limpiar el aire*, publicadas por el CONAM, para la aprobación final



Consulta pública del plan *A limpiar el aire* de Trujillo.



Lavado de pulmones, campaña por combustibles limpios.



Campaña *Yo voto por el aire limpio*.

de los planes, es necesario que éstos sean dados a conocer a la población local mediante una consulta pública. Las consultas públicas de Arequipa, Cusco y Trujillo tuvieron como objetivo brindar información a la ciudadanía sobre el plan respectivo para lograr su conocimiento, así como apoyo y compromiso para su implementación. Durante el proceso, se buscó incidir en la agenda informativa de los medios, promover el diálogo con sectores y actores involucrados, y movilizar la acción ciudadana.

- *Campañas por combustibles limpios.* Con esta campaña se planteó abordar la problemática de los combustibles de mala calidad como factor crítico de los problemas de calidad del aire. Como el tema de calidad de los combustibles es amplio, se decidió centrar la campaña en dos asuntos específicos: la reducción del azufre en los combustibles y la incorporación del índice de nocividad de los combustibles en la política tributaria. Se planteó el objetivo comunicacional de sensibilizar a la población en el tema y el objetivo político de lograr la publicación de las normas necesarias para la mejora de los combustibles. Ambos objetivos se cumplieron satisfactoriamente.
- *Campaña por la Ley de Aire Limpio.* Luego de que el CONAM elaborara la propuesta de proyecto de Ley de Aire Limpio, se realizó la consulta pública del documento en ocho ciudades del país y una presentación en el Congreso para instituciones públicas. Durante estos procesos, se logró recoger los aportes para preparar el anteproyecto de Ley que sería presentado a la Comisión de

Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología para su discusión y aprobación.

- *Campaña pública sobre el control de emisiones vehiculares en el Cusco.* Esta campaña se realizó durante mayo y junio del 2006 con el objetivo de generar conciencia en la ciudadanía, especialmente en los propietarios de vehículos del servicio público y particular, sobre la responsabilidad de obtener el Certificado de Aire Limpio vehicular y de participar en el control de emisiones en la planta municipal, motivando el mantenimiento periódico de sus vehículos en favor de la salud de la población y la monumentalidad del Cusco.



Lanzamiento de la campaña *Yo voto por el aire limpio.*

- *Actividades con ladrilleras en Arequipa.* Se realizó el acompañamiento a la experiencia de mejora tecnológica de ladrilleras artesanales en Arequipa con actividades que consistieron en el apoyo en la convocatoria y motivación de los asociados para su participación en el proyecto demostrativo, acompañamiento en la organización y transferencia del horno, creación de una identidad visual del horno demostrativo, colocación del horno en la agenda pública local y registro testimonial de todo el proceso. Todas estas actividades se describen en los capítulos correspondientes.

MEDIDAS TÉCNICAS E INTERCAMBIO REGIONAL DE EXPERIENCIAS

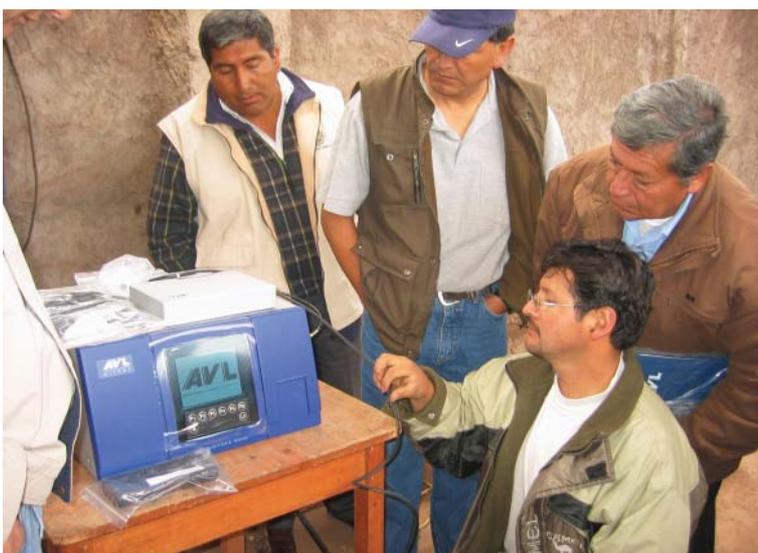
El apoyo en la implementación de medidas técnicas se circunscribió a las medidas contenidas en los planes *A limpiar el aire*. Aun cuando estos documentos demoraron casi dos años en estar listos, desde un inicio se iniciaron las actividades referidas a aquellas medidas que indefectiblemente se implementarían, como el monitoreo de la calidad del aire. Por otro lado, según los resultados de los diagnósticos de línea de base y los primeros esbozos de los planes *A limpiar el aire*, se inició el trabajo con ladrilleras y pollerías y, ya hacia el último año del programa, comenzaron las actividades referidas al transporte, mediante plantas de control de emisiones y el ordenamiento del tránsito urbano.

- *Monitoreo de la calidad del aire.* Se apoyó a las tres ciudades en la implementación de estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Se firmó un acuerdo con la DIGESA, en virtud del cual Swisscontact se comprometía a entregar



Caseta de la estación de monitoreo automático de la calidad del aire del Cusco.

Capacitación técnica del equipo de la planta de control de emisiones del Cusco.



los equipos y el material necesario para la implementación de los laboratorios y estaciones de monitoreo, y DIGESA se comprometía a darle sostenibilidad financiera a la operación. En las tres ciudades, se establecieron estaciones para medir dióxido de nitrógeno mediante tubos pasivos, material particulado mediante monitores Harvard y equipos automáticos para medir ozono, monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno. Adicionalmente, se equiparon laboratorios para realizar el análisis de los tubos pasivos. Como complemento a la implementación de las estaciones, se brindó capacitación a los operadores, tanto en la operación técnica del equipo como en el aseguramiento y control de calidad del monitoreo, el procesamiento de la información y la gestión para la sostenibilidad de las redes. Además, se identificó a Chiclayo como ciudad que debía ser incorporada en las actividades de monitoreo de la calidad del aire, específicamente en la medición de material particulado con impactadotes Harvard (para mayores detalles, véase el “Monitoreo de la calidad del aire”).

ratorios para realizar el análisis de los tubos pasivos. Como complemento a la implementación de las estaciones, se brindó capacitación a los operadores, tanto en la operación técnica del equipo como en el aseguramiento y control de calidad del monitoreo, el procesamiento de la información y la gestión para la sostenibilidad de las redes. Además, se identificó a Chiclayo como ciudad que debía ser incorporada en las actividades de monitoreo de la calidad del aire, específicamente en la medición de material particulado con impactadotes Harvard (para mayores detalles, véase el “Monitoreo de la calidad del aire”).

- *Control de emisiones vehiculares.* Los planes *A limpiar el aire* identifican el control de emisiones vehiculares como medida prioritaria en Arequipa y Cusco. En estas ciudades, la Municipalidad opera, con ciertas deficiencias, una planta de control de emisiones dirigida principalmente al transporte público y los taxis. El apoyo del PRAL, que se inició ya hacia el final de la fase, se centró en la mejora del equipamiento, la mejora de la gestión y la operación y capacitación del personal. Se complementó el apoyo con campañas públicas para reforzar la aceptación por parte de la población.

- *Ordenamiento del transporte.* Ya que el ordenamiento del transporte es una de las medidas prioritarias de los planes *A limpiar el aire*, como apoyo a las

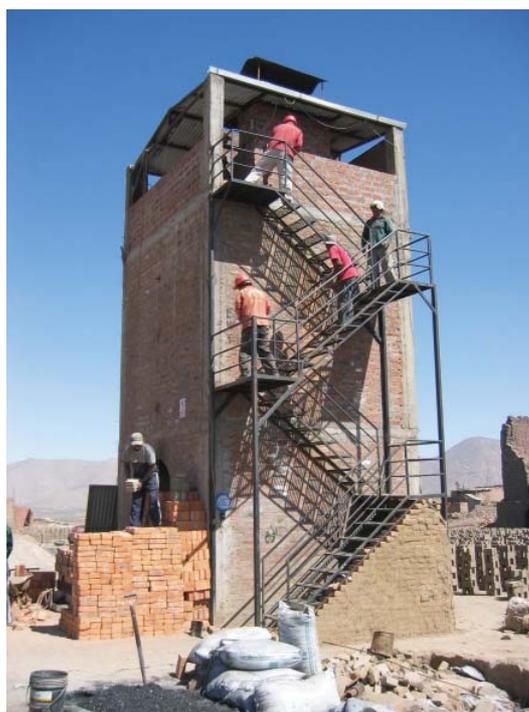
ciudades de Arequipa y Cusco, se realizaron consultorías sobre el tema. En Arequipa, donde con anterioridad al PRAL se había realizado un estudio para el desarrollo de un sistema sostenible de transporte urbano a cargo de la empresa PADECO, la consultoría efectuada se centró en la propuesta de implementación del sistema de Transporte Urbano Masivo Eficiente (TUME). Por otro lado, en el Cusco, la consultoría se centró en una propuesta de reordenamiento del tránsito en el Centro Histórico de la ciudad (para más detalles, véanse los capítulos correspondientes).

- *Mejora tecnológica en ladrilleras y en locales de preparación y venta de pollos a la brasa.* Estos sectores han sido identificados como fuentes fijas que generan contaminación atmosférica porque en sus procesos productivos interviene intensivamente la combustión. En estos sectores, se trabajó en la elaboración de hornos que, por sus propiedades específicas, consiguen reducir el nivel de emisiones en la atmósfera. Asimismo, se elaboraron guías de buenas prácticas para cada uno de ellos, con la finalidad de lograr una adecuada difusión de estas tecnologías más respetuosas del medio ambiente.

Cada uno de estos temas se amplía en los capítulos correspondientes.

Seminarios internacionales

- *Introducción de combustibles más limpios.* Este seminario se realizó en la ciudad de Lima el 5 de noviembre de 2004 como parte de la campaña por combustibles limpios. Representantes del gobierno de México y Chile expusieron sobre su experiencia en el proceso de reducir el contenido de azufre en los combustibles de su país y expositores nacionales dieron las pautas sobre la situación en el Perú.



Horno vertical continuo.

Horno piloto para la elaboración de pollos a la brasa.





Seminario internacional *Contaminación del aire en ciudades de altura*.



Seminario internacional *Revisiones técnicas vehiculares y control de emisiones en fuentes fijas*.

- *Contaminación del aire en ciudades de altura*. Realizado en la ciudad del Cusco el 20 y 21 de abril de 2005, este seminario partió de una convocatoria en Latinoamérica para las exposiciones. Los temas prioritarios fueron combustibles, efectos en la salud y emisiones vehiculares. Entre las exposiciones seleccionadas y los expositores invitados, se logró presentar experiencias de México, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, y se contó con más de 130 asistentes provenientes de esos países.
- *Revisiones técnicas vehiculares y control de emisiones en fuentes fijas*. Se realizó en la ciudad de Arequipa el 13 y 14 de setiembre del 2006. Se contó con expositores de México, Ecuador, Chile, El Salvador y Perú, con cerca de 50 asistentes.

Becas

Al igual que el fondo de pequeños proyectos del componente de Fortalecimiento Institucional, se contó con un fondo de becas como mecanismo de decisión local sobre recursos. Al iniciar el PRAL, Swisscontact formuló el Reglamento de Becas, que luego fue circulado para recibir comentarios y, finalmente, aprobado en la primera reunión del Comité Directivo.

Según este reglamento, cada GESTA debe contar con un comité de becas conformado por representantes del CONAM, de la Municipalidad y del sector científico (universidades), además de otro miembro de libre elección. El comité recibe las solicitudes por parte de los interesados, toma la decisión sobre la aceptación o rechazo de la beca e informa de esto a Swisscontact para proceder con el financiamiento. Se buscó que las becas cubrieran la capacitación o participación en eventos de profesionales locales, los cuales no necesariamente tenían que ser miembros del GESTA, sobre temas que apoyaran la elaboración o posterior implementación de los planes *A limpiar el aire* de cada ciudad.

La difusión de la disponibilidad del fondo de becas estuvo a cargo del GESTA de cada ciudad.

Cuadro 3
RESUMEN DE EJECUCIÓN DE BECAS

	Arequipa	Cusco	Trujillo
2004	10 becarios 6 eventos US\$ 3.332	11 becarios 3 eventos US\$ 3.127	5 becarios Un evento US\$ 1.415
2005	35 becarios 14 eventos US\$ 17.382	43 becarios 7 eventos US\$ 7.759	8 becarios 4 eventos US\$ 7.093
2006	6 becarios 6 eventos US\$ 6.439	11 becarios 5 eventos US\$ 8.000	5 becarios 3 eventos US\$ 5.530

Cuadro 4
PERSONAS CAPACITADAS CON EL FONDO DE BECAS SEGÚN INSTITUCIONES

	Arequipa	Cusco	Trujillo
Municipalidad	7	12	1
Gobierno Regional	6	7	5
CONAM	3	2	0
DESA	4	3	2
Gremios	3	5	2
Universidades	2	8	2
ONG	0	2	1
Colegios profesionales	0	1	1
Otros	4	7	1
Total	29	46	16

TEMAS TRANSVERSALES

Género

En abril del año 2004, COSUDE convocó a sus proyectos para que incorporasen el enfoque de género en la ejecución de ellos. En el PRAL, como primer paso, se realizó un ejercicio de “autodiagnóstico” por parte de Swisscontact para determinar los aspectos en los que se podría incorporar el tema en el proyecto. Se determinó

que el plan de fase del proyecto se había realizado sin incorporar este enfoque y se identificó que sería posible realizar capacitaciones para la sensibilización de los actores en torno al tema para contribuir a la incorporación del enfoque de género en los planes *A limpiar el aire*. Como primeras actividades, se programaron talleres de introducción al tema, tanto a nivel central como en las tres ciudades.

En el último año del proyecto, al iniciarse la implementación propia de las medidas, se programaron actividades específicas del enfoque de género en ladrilleras y en el diseño del sistema de transporte masivo de Arequipa. Específicamente en ladrilleras, se implementó el programa de capacitación *Mujeres, trabajo, familia y gestión de la calidad del aire*, que permitió mejorar la autoestima de las mujeres ladrilleras e iniciar su participación en la gestión de la calidad del aire del sector.

RESULTADOS OBTENIDOS

De manera específica, la ejecución del PRAL en estos tres años ha logrado los siguientes resultados:

- Planes *A limpiar el aire* de Arequipa y Cusco elaborados, consultados, aprobados y publicados.
- Plan *A limpiar el aire* de Trujillo elaborado y aprobado por el GESTA, en proceso de consulta pública y pendiente de aprobación final por el CONAM.
- Propuesta legal consultada públicamente y concertada con el MEF para la gestión sostenible de la calidad del aire.
- Normas legales para la reducción del contenido de azufre en el diésel aprobadas.
- Redes de monitoreo de la calidad del aire operativas en Arequipa, Cusco, Trujillo y Chiclayo.
- Horno demostrativo y guías de buenas prácticas para ladrilleras artesanales desarrollados y difundidos.
- Horno demostrativo y guías de buenas prácticas de locales de preparación y venta de pollos a la brasa desarrollados y difundidos.
- Avances en el ordenamiento del transporte en Arequipa y Cusco.
- Avances en la mejora de la operación de las plantas de control de emisiones vehiculares en Arequipa y Cusco.

El PRAL también contribuyó a incrementar los conocimientos y capacidades de los profesionales locales en Arequipa, Cusco y Trujillo, sobre todo de los representantes de las instituciones responsables de la implementación de medidas. Esto significó que áreas específicas de las instituciones públicas se fortalecieran en el tema de calidad del aire (por ejemplo, las gerencias de Transporte y Medio Ambiente de las municipalidades de Arequipa y Cusco).

Se logró aumentar el nivel de conciencia sobre la problemática de la calidad del aire tanto de la población de las ciudades de Arequipa, Cusco y Trujillo como de los responsables de la toma de decisiones, a nivel local y nacional. Un claro ejemplo de esto es la aprobación de la normativa para la mejora de los combustibles. Por otro lado, los medios de comunicación han ampliado su cobertura del tema de la contaminación del aire y han brindado información consistente al respecto.

LECCIONES APRENDIDAS

Los componentes de Fortalecimiento Institucional, Conciencia Ciudadana y Medidas Técnicas fueron acertados en su planteamiento y resultaron ser interdependientes. En los tres años de trabajo del PRAL, se logró aumentar las capacidades de gestión y técnicas, inicialmente de los GESTA y, posteriormente, de las instituciones locales (por ejemplo, las municipalidades). Mediante las consultas ciudadanas y las campañas públicas se brindó solidez a la elaboración de los planes e implementación de las medidas de gestión de la calidad del aire.

El trabajo con los GESTA ha tenido tanto aspectos positivos como negativos. Por un lado, la reunión de todas las instituciones involucradas con la gestión de la calidad del aire en una misma instancia le da riqueza y valida la propuesta de plan de acción elaborada. Sin embargo, al ser el GESTA una instancia transitoria sin presupuesto asignado, se limitan las acciones que un proyecto como el PRAL puede realizar.

Durante la ejecución del proyecto, se percibieron dificultades en la comunicación entre instituciones, tanto a nivel central como a nivel local, especialmente entre las instituciones que no fueron actores directos del programa. Esto limitó o retrasó la ejecución de actividades. Sin embargo, el PRAL logró plantear líneas de comunicación dentro del proyecto, que ayudaron en gran medida a la ejecución de las actividades planteadas (comités y reuniones de coordinación).

En las ciudades de Arequipa y Cusco, se lograron avances importantes debido, principalmente, a la apropiación del programa por parte de instituciones locales como la Municipalidad y el CONAM. En Trujillo, los avances fueron limitados por la falta de una institución local que supiera liderar y aprovechar la oportunidad de desarrollar medidas para la mejora de la calidad del aire de la ciudad en el marco del PRAL.

Con las intervenciones a nivel nacional, fue posible cambiar el entorno, que no siempre es favorable. Hoy, los sectores e instituciones participan, discuten y proponen actividades para mejorar la calidad del aire; sin embargo, todavía no existe una política de Estado explícita para que todos los sectores avancen y participen en una estrategia común en este aspecto.

Se fortaleció la incorporación del tema de la calidad del aire en la agenda pública y política. Se demostró que la participación ciudadana y la alianza con los

medios de comunicación contribuyen de manera eficaz a incidir positivamente en los actores políticos del nivel nacional y local.

Debido a las características del PRAL, ha sido difícil incluir el enfoque de género en el proyecto. Sin embargo, se identificaron aspectos en la implementación de las medidas de ladrilleras y ordenamiento del transporte en los que se podrían implementar acciones vinculadas con este enfoque.

La planificación y seguimiento participativos del programa han servido para que los actores involucrados se apropien de la propuesta y ejecuten las actividades de los planes *A limpiar el aire* con mayor efectividad.

DIAGNÓSTICO DE LÍNEA DE BASE Y PLANES *A LIMPIAR EL AIRE*

ANTECEDENTES

En el año 2001, se publicó el Decreto Supremo 074-2001-PCM con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. Esta norma, de alcance nacional, establece, por primera vez en el Perú, los niveles de concentración máxima para los principales contaminantes del aire. Además, declara trece zonas de atención prioritaria, zonas que deben formular un plan de acción para la gestión de la calidad del aire partiendo de la elaboración de un diagnóstico de línea de base. Para cumplir con este objetivo, crea los Grupos de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GESTA), a quienes se les encarga supervisar la elaboración de los diagnósticos de línea de base y la formulación de los planes de acción correspondientes (planes *A limpiar el aire*).

El plan *A limpiar el aire* es un instrumento participativo de gestión que propone una serie de medidas técnicas, político-administrativas, sociales y un sistema de vigilancia (monitoreo, inventario de emisiones, modelamiento, estudio epidemiológico y sistema de información) con el fin de prevenir y vigilar los procesos de contaminación del aire.

Una parte integral del plan *A limpiar el aire* es el llamado diagnóstico de línea de base, un documento en el que se describe la calidad del aire de la ciudad de Arequipa, Trujillo o Cusco antes de la implementación de las medidas. Este diagnóstico permite definir medidas para afrontar los principales problemas y fuentes.

Mediante Resolución de Consejo Directivo del CONAM se conforman, entre los años 2001 y 2003, los GESTA de las trece zonas de atención prioritaria, y entre ellos los de Arequipa, Cusco y Trujillo, con la misión antes mencionada. Hacia finales del año 2003, las tres ciudades contaban con un diagnóstico de línea de base parcialmente avanzado, con la definición de la cuenca, monitoreos basados en estudios

puntuales realizados por la DIGESA mediante mediciones de una semana y los inventarios de emisiones en versión final elaborados por el Programa de Cambio Climático (PROCLIM).

Con el apoyo del PRAL, las ciudades de Cusco y Arequipa lograron concluir el proceso de elaboración de sus planes *A limpiar el aire* en junio del 2005, mientras que Trujillo lo logró a inicios del 2006. Siguiendo lo establecido en las directrices para la elaboración de los planes *A limpiar el aire* (Resolución Presidencial 022-2002-CONAM/PCD), previo a la aprobación final por el CONAM, los planes deben pasar por una fase de consulta pública, proceso que fue apoyado por Calandria.

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

Uno de los principales objetivos del PRAL estuvo enfocado en el fortalecimiento de capacidades de las instituciones miembros de los GESTA para culminar y aprobar tanto el diagnóstico de línea de base como los planes *A limpiar el aire*, incluida la ejecución de las consultas públicas correspondientes.

ACTORES

- GESTA de las ciudades de Arequipa, Cusco y Trujillo.
- PRAL conformado por Swisscontact, Calandria y CONAM.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Taller FODA
en el Cusco.



Una de las primeras actividades realizadas en el marco del proyecto para el fortalecimiento de capacidades de las instituciones integrantes del GESTA y para la culminación del diagnóstico de línea de base y los planes *A limpiar el aire* fue la de los talleres individuales con cada GESTA en el mes de agosto del 2004. Estos talleres tuvieron la finalidad de realizar un análisis de las fortalezas y debilidades del grupo mediante un análisis FODA y la definición de un programa de trabajo para el cumplimiento de las actividades del plan operativo anual 2004. Mediante

el análisis, se pudieron identificar las necesidades de cada GESTA, de manera que el programa de actividades pudiera orientarse a la superación de estos problemas y, de esta manera, culminar el diagnóstico de línea de base y la aprobación del plan *A limpiar el aire*.

De esta manera, en cada GESTA se programó la realización de talleres para la definición de medidas y para el análisis costo-efectividad o costo-beneficio de dichas medidas. Para estos talleres, se contrató a dos consultores expertos en el tema que realizaron un taller en cada GESTA, en el que se trabajaron las matrices iniciales de las medidas contenidas en los planes de acción, de acuerdo con los diagnósticos de línea de base trabajados hasta la fecha. Asimismo, se presentó una guía metodológica para la evaluación del costo-beneficio de las medidas. Estas guías posteriormente fueron publicadas, pues no solamente son aplicables a los planes *A limpiar el aire* sino también a planes y proyectos en general, incluso para la evaluación del proyecto de Ley de Aire Limpio (véase el capítulo correspondiente).

Cada uno de los GESTA, organizado por comisiones de trabajo, revisó las medidas propuestas, las que, posteriormente, fueron trabajadas en talleres de trabajo, a la par que fueron consultadas con las autoridades que serían responsables de su implementación.

En forma paralela, se realizaron capacitaciones sobre temas relacionados con la formulación de planes de acción con el apoyo de expertos de la cooperación sueca o talleres de intercambio de experiencias entre GESTA.

Como siguiente paso, se realizaron talleres con las instituciones responsables de la implementación de medidas para realizar un diagnóstico de fortalezas y debilidades (análisis FODA), de manera que mediante el PRAL se pudieran fortalecer las capacidades orientadas a la sostenibilidad en la implementación de los planes *A limpiar el aire*. Como resultado del análisis institucional, tanto en la ciudad de Arequipa como en el Cusco, se realizaron planes de capacitación en diferentes ámbitos, de manera tal que las Direcciones Regionales de Producción, Salud, las municipalidades, entre otros, contaran con las herramientas necesarias para la implementación eficaz de las medidas del plan *A limpiar el aire*.

Los planes *A limpiar el aire* del Cusco y Arequipa fueron aprobados en la segunda mitad del año 2005 y, al cierre de la edición de este documento, el plan de Trujillo se encontraba en proceso de consulta pública.

Asimismo, tanto en Arequipa como en el Cusco se programó una serie de actividades para la difusión de las medidas contenidas en los planes y su implementación. Ambos planes han sido publicados y distribuidos en las respectivas ciudades. Adicionalmente, en el Cusco se programaron talleres de seguimiento y difusión, y se prepararon materiales audiovisuales para ser distribuidos entre la sociedad organizada, mientras que en Arequipa se trabajó dentro del Sistema de Información Ambiental Regional (SIAR) para proporcionar información de monitoreos y la implementación de un boletín electrónico con información sobre la calidad del aire de Arequipa.

Consultas públicas

Las consultas tuvieron tres componentes:

- La participación ciudadana en espacios públicos. Con la ayuda de voluntarios, se solicitó a la ciudadanía su opinión sobre las medidas propuestas en el plan *A limpiar el aire*.
- La incidencia en los medios de comunicación. Se buscó colocar y mantener en la agenda el plan *A limpiar el aire* para motivar que una mayor cantidad de personas tuviera información sobre el tema y pudiera participar posteriormente en las consultas.
- Actividades de deliberación técnica y compromisos políticos, en las que se promovió una discusión técnica de las medidas y se afianzaron compromisos para su posterior implementación.

Las actividades implementadas fueron:

1. Incidencia en los medios de comunicación:

- Se realizaron reuniones con periodistas para lograr su compromiso en la elaboración de espacios de debate y participación ciudadana. Éstos fueron desayunos de trabajo donde se presentaba el plan y el cronograma de la consulta y se definía la participación en espacios o programas. En el Cusco, se realizaron cuatro reuniones, y en Arequipa, tres.

Módulo de participación ciudadana. Consulta pública del plan *A limpiar el aire* del Cusco.



- Se promovieron debates en medios de comunicación, en los cuales participaron los voceros, especialistas y ciudadanos. En cada ciudad se logró lo siguiente:
 - Cusco. Se llevaron a cabo 36 debates y entrevistas, en 18 radios y 8 canales; 31 publicaciones en diarios locales y una edición especial, y enlaces directos desde las plazas donde se realizaban las consultas.
 - Arequipa. Se realizaron 21 entrevistas en estudio y 35 declaraciones en conferencias y plazas en radios; 12 entrevistas en estudios de televisión y 18 notas emitidas; 37 notas emitidas en prensa y 7 reportajes.

2. La movilización ciudadana. Estas actividades fueron el corazón de las consultas en tanto

lo que se quería era lograr que la población de cada ciudad conociera el plan *A limpiar el aire*.

- *Distribución de cartillas.* Se decidió que se distribuiría un díptico junto con los recibos de agua, apelando a los deberes ciudadanos de la población. Así se distribuyeron en Arequipa 66 mil dípticos informativos sobre las medidas del plan en los recibos del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Arequipa (SEDAPAR) y los diarios *Líbero* y *El Popular*, así como en las unidades vehiculares de la Cámara Sindical de Autobuses. En el Cusco, se distribuyeron 22 mil dípticos en los recibos de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado del Cusco (SEDACUSCO).
- *Difusión de spots.* Para cada ciudad, se elaboró un *spot* que informaba sobre las actividades de la consulta; en especial, sobre la ubicación de los módulos de consultas. Estos *spots* fueron emitidos durante 15 días en emisoras de gran audiencia en cada ciudad.
- *Consultas itinerantes.* Las consultas itinerantes se llevaron a cabo en plazas y espacios de gran afluencia de público, como las universidades y los hospitales. En Arequipa, se logró impulsar 14 módulos itinerantes, y en el Cusco, tres. Estas consultas itinerantes sirvieron para llamar la atención de las personas sobre el tema. Se promovió la participación de zanqueros y grupos de baile para crear un ambiente festivo; asimismo, se montó una escenografía con *banners* en los que se explicaba de manera muy sencilla en qué consistiría cada medida, lo que, a su vez, servía de apoyo a los voluntarios para las explicaciones correspondientes.
- *Módulos fijos.* Se instalaron módulos en lugares estratégicos de las ciudades como la Municipalidad Provincial, el hospital y avenidas claves. Estos módulos funcionaron entre 15 y 30 días.

Consulta pública del plan *A limpiar el aire* de Arequipa.

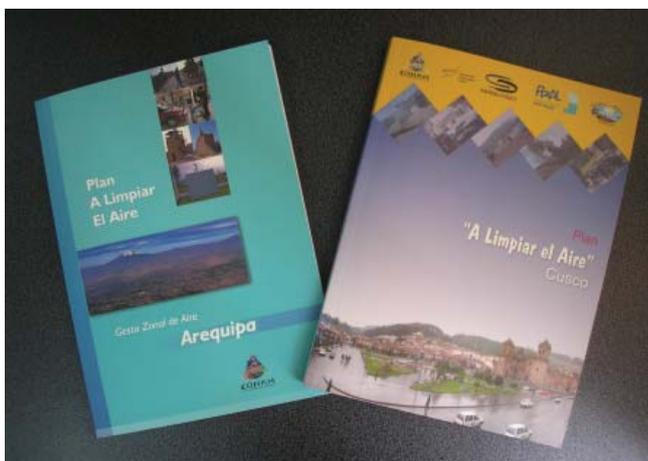


3. Actividades de deliberación técnica y política

- Se realizaron talleres-diálogo con sectores involucrados en las medidas como transportistas, especialistas y profesionales, organizaciones sociales y vecinales,



Taller-diálogo con representantes vecinales. Consulta pública del plan *A limpiar el aire* del Cusco.



Publicación de los planes *A limpiar el aire* de Arequipa y Cusco.

sector Salud, funcionarios municipales y autoridades y ONG. Se realizaron cinco en Arequipa y cuatro en el Cusco.

- Audiencia pública. Se logró el compromiso de instituciones con el plan *A limpiar el aire* a través de la firma de acuerdos, la que contó, además, con la presencia importante de representantes del Gobierno Regional y los gobiernos locales.

RESULTADOS OBTENIDOS

- Documento de Línea de Base de Arequipa, Cusco y Trujillo, en el cual se identifica la calidad del aire existente en estas zonas de atención prioritaria, especificando lo siguiente:
 - Fuentes principales de contaminación.
 - Impacto de la contaminación del aire.
- Documento final del plan *A limpiar el aire* para la programación de las medidas para la gestión de la calidad del aire

en el Cusco y Arequipa.¹

- Desarrollo de guías metodológicas para el cálculo del costo-beneficio y costo-efectividad de las medidas de descontaminación.
- Diseño de la red de monitoreo sobre la base del estudio de saturación en Arequipa, Cusco y Trujillo.
- Identificación de las necesidades de las principales instituciones responsables de implementar el plan *A limpiar el aire*.
- Fortalecimiento de capacidades de las principales instituciones responsables de implementar las medidas contenidas en los planes *A limpiar el aire*.
- Implementación del SIAR en la ciudad de Arequipa, con información sobre calidad del aire (monitoreos e implementación de medidas).

¹ Al cierre de esta edición, el plan *A limpiar el aire* de Trujillo se encuentra en proceso de consulta pública y se espera su aprobación hacia finales del mes de noviembre del 2006.

Las consultas públicas nos han permitido:

- Contar con una red de 100 voluntarios en las dos ciudades.
- Hacer visibles los planes *A limpiar el aire* y colocarlos en la agenda pública.
- Por lo menos 400.000 personas recibieron información sobre los planes *A limpiar el aire*.
- Un total de 10.800 personas emitieron su opinión sobre los planes *A limpiar el aire* de cada ciudad, mediante las fichas implementadas en los módulos itinerantes y fijos.
- El compromiso de las instituciones responsables de conducir las medidas del plan: las municipalidades provinciales de Arequipa y Cusco, la Dirección Regional de Producción y DIGESA.

LECCIONES APRENDIDAS

- El desarrollo de capacidades conjuntas y el trabajo interinstitucional desde la formulación de los planes *A limpiar el aire* han sido uno de los principales factores de éxito para la implementación de medidas en las ciudades de Arequipa y Cusco.
- Esto, junto con las actividades de conciencia ciudadana, ha garantizado una continuidad en el trabajo de las diferentes instituciones en la descontaminación del aire. Sin embargo, en todos los casos, ha sido necesario contar con instituciones involucradas en el tema, pues, en Arequipa y Cusco, los principales actores han asumido un liderazgo importante y han logrado colocar la problemática de la contaminación del aire en la agenda pública local.
- La necesidad de trabajar con aliados que apoyen en el posicionamiento de los temas, tanto en los medios como en la relación con las organizaciones o instituciones, sobre todo cuando se necesita hacer vigilancia para que las medidas se cumplan.
- Es necesario identificar liderazgos legitimados (políticos, representantes de la sociedad civil) en los que la campaña se apoye para colocar el tema e influir en los actores.
- No es posible sensibilizar a la ciudadanía si no promovemos procesos de información y diálogo. Para ello, es necesario contar con materiales de amplio tiraje que se distribuyan permanentemente.
- Vincular el tema de salud y calidad del aire, así como los temas ambientales, a los tejidos sociales que ya existen; incluir a más personas que puedan ver en este terreno una oportunidad para ejercer su ciudadanía y alcanzar sus derechos.
- Es necesario contar con información novedosa y permanente, que garantice una presencia más continua en los medios.

COMBUSTIBLES Y POLÍTICA ENERGÉTICA

ANTECEDENTES

Combustibles

La falta de políticas que fomenten el uso de combustibles limpios y la ausencia de normas técnicas sobre la calidad de ellos, de acuerdo con las últimas tecnologías y conocimientos, ha hecho que en el Perú se consuman los combustibles más sucios de la región. En especial, el diésel contiene niveles de azufre por encima de las tendencias internacionales.

Por otro lado, la aplicación de impuestos diferenciados sobre los combustibles ha fomentado el uso del diésel. Con un Impuesto Selectivo al Consumo reducido, el diésel se vende con un precio al público significativamente menor que el de la gasolina, a pesar de que los precios de refinería son similares. Esta señal, a lo largo de los últimos años, ha fomentado el consumo del diésel, especialmente en el transporte público. Esta situación se contradice con el hecho de que, a nivel nacional, la producción de diésel no es suficiente para cubrir el mercado y se debe importar diésel de mala calidad para suplir la demanda, mientras que la producción nacional de gasolina es excesiva y debe ser exportada.

El consumo de diésel de mala calidad tiene dos consecuencias principales. Primero, el contenido elevado de azufre causa una alta emisión de partículas finas luego de su combustión. Su tamaño reducido y su alto contenido de sulfatos las convierten en las partículas más peligrosas para la salud de la población expuesta.

Por otro lado, la introducción de tecnologías más avanzadas en los vehículos automotores depende de la disponibilidad de combustible adecuado. Mientras el Ministerio de Transportes y Comunicaciones norma la necesidad del uso de mejores tecnologías que reduzcan las emisiones, la mala calidad de los combustibles disponibles retrasa su aplicación. Adicionalmente, los altos contenidos de azufre

en el diésel afectan a los motores en general y causan el desgaste prematuro de sus piezas.

Política energética

El sector energético peruano ha venido creciendo a tasas importantes y, en estos momentos, se están consolidando las inversiones en el sector eléctrico y de hidrocarburos con el gas natural. Los resultados del último Balance Nacional de Energía Útil,¹ desarrollado por la ex Oficina Técnica de Energía del Ministerio de Energía y Minas, muestran que el Perú tiene una eficiencia energética nacional del orden de 34%; es decir, genera cerca de 424.198 terajoules de energía, de los cuales sólo 143.135 terajoules son consumidos o considerados energía útil; el resto se pierde. Esto quiere decir que el país es ineficiente en el uso de su energía.

Además, la matriz energética demuestra nuestra alta dependencia de los combustibles fósiles que importamos en gran medida; paradójicamente, contamos con un gran potencial para desarrollar otro tipo de energías como las renovables y el gas natural, que además de garantizar el suministro de energía, podrían reducir las emisiones de gases contaminantes.

En este marco, la planificación energética y la fijación de los estándares de calidad de los combustibles fósiles se encuentran a cargo del Ministerio de Energía y Minas, y los precios e incentivos son fijados con un criterio económico sin considerar aspectos ambientales.

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

Promover la incorporación de criterios ambientales en la definición de una política energética nacional, considerando el impacto del uso de los combustibles de baja calidad en la contaminación del aire de las ciudades priorizadas por el proyecto.

ACTORES

Equipo del PRAL, CONAM, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Economía y Finanzas, Comunidad Andina, Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), OSINERG, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI-grupo técnico de combustibles: diésel y gasolina), red de aliados.

¹ Ministerio de Energía y Minas. *Balance Nacional de Energía Útil 1998*. Disponible en <www.minem.gob.pe/hidrocarburos/pub_ogp_balanenerutil1998.asp>.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Fortalecimiento Institucional

Gran parte de los esfuerzos del PRAL dentro de la primera fase estuvo orientada a impulsar la mejora de la calidad de los combustibles como una medida nacional para la mejora de la calidad del aire, pues las tres ciudades en las que el proyecto se desarrolló presentan problemas de contaminación, debido, principalmente, a emisiones de fuentes móviles.

En ese sentido, desde el inicio del proyecto se promovió y apoyó la formación del grupo técnico para la formulación de una nueva propuesta de norma técnica de combustibles diésel y gasolina. Se priorizó en este esquema la aprobación de una norma técnica peruana de diésel que promoviera la disminución del nivel de azufre en los combustibles a niveles de 350 a 150 ppm. Así, en abril del año 2005, se aprobó la Norma Técnica Peruana 321.003.2005.

Sin embargo, las normas técnicas en el Perú no son de carácter obligatorio, a menos que haya alguna ley que obligue a su cumplimiento. De esta manera, se iniciaron actividades de cabildeo, tanto con la Presidencia del Consejo de Ministros como con el Ministerio de Energía y Minas, para establecer la obligatoriedad de la Norma Técnica Peruana de diésel. La Presidencia del Consejo de Ministros, mediante decreto supremo, señaló al Ministerio de Energía y Minas como responsable de elaborar, aprobar y publicar un cronograma de adecuación del diésel a los niveles exigidos en la norma.

A través del PRAL, se realizaron reuniones y un conversatorio el día 18 de marzo del 2005 entre diferentes instituciones involucradas, como el Ministerio de Energía y Minas, OSINERG, Petroperú, Repsol, Asociación de Representantes Automotrices del Perú (ARAPER), el Congreso de la República y DIGESA, de manera que se pudiera discutir la propuesta de cronograma de adecuación del Ministerio de Energía

Conversatorio sobre el cronograma de reducción del azufre.



y Minas. Este conversatorio fue el primer espacio en el que todas las instituciones involucradas presentaron los diferentes factores que se debían considerar en el cronograma, tales como factores de inversión y características del parque automotor. Todo ello, sumado a una intensa campaña pública a nivel nacional para exigir combustibles sin azufre (véase la próxima sección), determinó que el Ministerio de Energía y Minas aprobara un cronograma que considera una mejora parcial de la calidad de los combustibles diésel para el año 2006 (hasta 5.000 ppm) y una mejora final para el año 2011 (un año menos de lo inicialmente propuesto).

Además de incorporar el tema de la calidad de los combustibles en la agenda política pública, se introdujo como tema la necesidad de vincular los aspectos tributarios a los niveles de nocividad de los combustibles, de manera que se incentivara como política nacional el consumo de combustibles limpios. En esa línea, y en un esfuerzo conjunto entre el CONAM y el Ministerio de Energía y Minas, se organizó un seminario internacional sobre política energética y ambiental sostenible en el Perú.

Este evento, realizado los días 2, 3 y 4 de octubre del año 2005, involucró la participación de las autoridades de las instituciones públicas y privadas vinculadas en el tema, y generó un espacio de discusión de la política energética en el Perú considerando la coyuntura actual (situación del petróleo), el potencial de recursos energéticos y sus ventajas para el medio ambiente. El CONAM presentó el índice de nocividad de los combustibles como una herramienta ambiental que podría impulsar un cambio de matriz energética con notables ventajas económicas. Como resultado del evento, se realizó una publicación con todas las exposiciones y las principales conclusiones; la publicación fue presentada el 20 de junio del año 2005 en el auditorio del Ministerio de Energía y Minas y contó con la participación del ministro de Energía y Minas, el viceministro de Economía y el presidente del CONAM, entre otras autoridades.

En el año 2006, la Ley 28694, aprobada por el Congreso, incluyó la reducción de los niveles de azufre en el diésel y la vinculación entre el tema ambiental y el tributario. El reglamento de esta ley se encuentra bajo responsabilidad del Ministerio de Economía y Finanzas y, a través del PRAL, se está desarrollando una propuesta técnica que sustente un cronograma de adecuación que no afecte la recaudación fiscal, pero que sí modifique patrones de consumo.

En lo que respecta a las gasolinas, durante el año 2006, se ha apoyado al comité técnico de INDECOPI en la elaboración de una propuesta de norma técnica para gasolinas que está siendo previamente coordinada con el Ministerio de Energía y Minas, de manera tal que, al ser aprobada la nueva norma técnica, se publique el cronograma de adecuación correspondiente. Para ello, se ha desarrollado, en la ciudad de Lima y Arequipa, un monitoreo a través de tubos pasivos de compuestos orgánicos volátiles (COV), para poder definir, dentro de la norma, los niveles de benceno y xileno.

Además de impulsar la mejora de la calidad de los combustibles y una política energética sostenible, se trabajó tanto con OSINERG como con la Asociación Peruana de Consumidores (ASPEC) una propuesta de fiscalización de la calidad de los combustibles, de manera tal que tanto la autoridad como los consumidores finales pudieran adoptar un rol activo en la supervisión de la calidad de los combustibles.

CONCIENCIA CIUDADANA

Campaña por Combustibles Limpios

La Campaña por Combustibles Limpios tuvo cuatro momentos importantes:

- El de diseño de la campaña, generación de alianzas, recolección de la información necesaria y preparación de los materiales.
- La realización de la Campaña por Combustibles Limpios, que abarcó un período de seis semanas entre octubre y diciembre del año 2004. En ella se accedió a los medios de comunicación, se hicieron actividades en las vías públicas y se realizaron debates.
- Se continuó con la Minicampaña *Combustibles sin azufre ¡Ya!* durante los meses de marzo y abril del año 2005, con el objetivo de que el Ministerio de Energía y Minas no extendiera el cronograma de reducción de azufre ni la dación del decreto supremo con el cronograma.
- Etapa de continuación y cierre, durante la cual el diario *El Comercio*, el diario de mayor prestigio en el país, hizo suyo el tema de la presencia de azufre en los combustibles. Se alcanzó información, sobre todo técnica, para enriquecer el despliegue periodístico del diario.

Fueron las actividades de movilización ciudadana las que constituyeron el corazón de la campaña, las que le dieron una identidad propia y permitieron el acercamiento a la ciudadanía en general. Estas actividades, además, permitieron alcanzar el resultado más concreto: 65 mil cartas de apoyo firmadas por ciudadanos y ciudadanas.

Las actividades desarrolladas fueron las siguientes:

1. *Los Puntos de Lavado de Pulmones.* Se instalaron en puntos estratégicos de las ciudades con un montaje sencillo de cuatro paneles con información

Lavado de pulmones.
Campaña por Combustibles Limpios.





Señor Surtidor. Campaña por Combustibles Limpios.

relativa al tema del azufre en los combustibles, el problema de la distorsión de los impuestos y la propuesta de la campaña. Adicionalmente, se instaló un módulo de lavado simbólico de pulmones de esponja. En estos puntos, voluntarios se acercaban a los transeúntes, les proporcionaban información y los invitaban a firmar una carta dirigida al ministro de Energía y Minas y al ministro de Economía. El personaje de la campaña fue el Señor Surtidor, que representaba a un dispensador de combustible dividido en dos: una parte de su rostro sonriente porque estaba limpio de azufre, y la otra furioso por la suciedad que cargaba con él.

En general, la acogida de las personas fue cálida y receptiva, aunque siempre hubo quienes reaccionaron con desconfianza. El componente más importante fue el de la interacción con los volun-

tarios: pocas personas se atrevían a acercarse a leer los paneles; sin embargo, al ser abordados por los voluntarios y conversar sobre el tema, se mostraban más dispuestos a informarse y apoyar. El hecho de que se les entregara un material informativo daba mayor respaldo a la interacción. Por otro lado, la incorporación de cartas de niños fue un acierto. En muchas ocasiones, fueron ellos quienes tuvieron la iniciativa de acercarse e involucraron a sus papás y mamás en la actividad.

2. *La bicicleteada.* Fue una actividad complementaria de la campaña. Se llevó a cabo como cierre de la campaña y fue organizada por el PRAL, la Municipalidad de Lima —a través del Proyecto Especial de Transporte No Motorizado— y

Bicicleteada. Campaña por Combustibles Limpios.



Ciclovida. La estrategia era mostrar una alternativa de transporte que no contribuye a la contaminación del aire. No tuvo un carácter competitivo, sino que consistió en recorrer un sector de Lima haciendo una demostración pública del respaldo a la campaña por los combustibles sin azufre. Participaron, aproximadamente, trescientos ciclistas y, en un momento de la actividad, se incorporó el Ekeko, personaje que llevaría las cartas a los ministros,

mostrando las comunicaciones que hasta ese momento habían sido recolectadas.

3. *El pasacalle de entrega de las cartas.* La actividad de cierre de la campaña se llevó a cabo a principios de diciembre y consistió en una movilización para hacer entrega de las 65 mil cartas recolectadas al ministro de Energía y Minas. El recorrido fue de aproximadamente diez cuadras, y convocó a unas 200 personas. El pasacalle estuvo encabezado por el Ekeko y estuvieron presentes el secretario ejecutivo del CONAM y el congresista presidente de la Comisión de Medio Ambiente. El ministro salió a recibir las cartas. Se contó con cobertura de medios de comunicación, algunos de los cuales ya estaban familiarizados con el tema, pues lo habían venido cubriendo a lo largo de la campaña.

En el caso del Ministerio de Economía y Finanzas, se entregó la carta a través de la mesa de partes, y se logró que luego el viceministro de Economía y un equipo de funcionarios recibieran a una delegación que les expuso el tema de la aplicación del impuesto a los combustibles.

4. *La incidencia en medios masivos de comunicación.* La estrategia de incidencia en medios de comunicación abarcó tanto actividades de corte periodístico como la colocación de *spots* publicitarios en la radio. A nivel periodístico, se desarrollaron tres tipos de actividades: 1) talleres sobre el tema de combustibles con periodistas, 2) envío de notas de prensa y coordinación para la cobertura de temas, 3) producción de encartes periodísticos.
5. *Las actividades de deliberación técnica y política.* Las actividades de deliberación fueron tres. En la primera campaña, se hizo una audiencia pública en el



Entrega de cartas en el Ministerio de Energía y Minas.



Pasacalle previo a la entrega de cartas en el Ministerio de Energía y Minas.



Audiencia pública en el Congreso de la República.

Congreso y se realizó un Seminario Internacional de Combustibles. El seminario fue útil para incidir más aún en el perfil técnico de la propuesta y de la campaña (que era una movilización social con fundamento técnico). Finalmente, cuando la Presidencia del Consejo de Ministros dio el decreto supremo en el que se estableció la reducción de los niveles de azufre del diésel, el CONAM convocó a una reunión en

la que participaron el Ministerio de Energía y Minas y las refinerías mismas, además de sectores de la sociedad civil. Éste fue un espacio sumamente interesante, en el que se evidenciaron y confrontaron las distintas perspectivas frente al tema: unas que enfatizaban principalmente el tema económico, y otra que, sin descartar la necesidad de considerar la variable económica, percibía también como cruciales temas como la salud y el cuidado del ambiente.

MEDIDAS TÉCNICAS

Con el objetivo de tener una guía para la aplicación de impuestos en los combustibles, el equipo del CONAM, con el apoyo de Swisscontact, desarrolló una metodología para estimar un índice relativo que permitiera comparar los diferentes tipos de combustibles según la nocividad ambiental que generan.

Este índice se ha creado con la información básica disponible de factores de emisión y de ponderación según toxicidad humana, accesibles en la literatura o en metodologías recientes. Se prevé que este índice debe evolucionar, actualizándolo cada año conforme se vaya generando información nueva o con mayor grado de detalle (especialmente con relación a los factores de emisión por categorías y por contaminantes).

Inicialmente se ha planteado el uso de los contaminantes NO_x , CO , SO_2 , PM_{10} e hidrocarburos no metánicos (HCNM), por ser los contaminantes para los que se cuenta con mayor información bibliográfica sobre emisiones. Adicionalmente, cuatro de ellos (NO_x , CO , SO_2 y PM_{10}) se encuentran normados en los estándares de calidad ambiental del aire.

Paralelamente al desarrollo del índice, un consultor experto en temas energéticos desarrolló una propuesta para la modificación paulatina del Impuesto Selectivo al Consumo aplicado a los combustibles. El objetivo fue lograr una propuesta para la corrección de la señal económica, principalmente en lo que se refiere a este impuesto. Se buscó que su aplicación paulatina alcanzara finalmente la proporción

estimada en el índice de nocividad de los combustibles sin modificar el ingreso fiscal total.

RESULTADOS OBTENIDOS

En los últimos años, se han logrado establecer políticas y normas orientadas a la mejora de los combustibles en el Perú. Estas normas sólo han podido consolidarse con el respaldo de las actividades públicas y de coordinación entre sectores que el PRAL promovió durante los tres años del proyecto. Entre estas normas, podemos incluir:

- Ley 28694, sobre la reducción de azufre en el diésel.
- Decreto Supremo 25-2005-EM, Reducción de Azufre en el Diésel.
- Decreto de Consejo Directivo 018-2005 CONAM-Aprobación del Índice de Nocividad de los Combustibles.
- Decreto Supremo 12-2005-PCM, que establece la obligación del Ministerio de Energía y Minas de aprobar un cronograma para la reducción de niveles de azufre en el diésel.
- Norma Técnica Peruana 321.003: 2005-Petróleos y derivados. Diésel. Especificaciones.

Otro resultado importante es la generación, por primera vez en el Perú, de un espacio donde los diferentes actores (Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Economía y Finanzas, CONAM, entre otros sectores) pudieran conversar sobre las perspectivas energéticas del Perú considerando la coyuntura mundial del mercado del petróleo, la potencialidad del gas natural y la necesidad de incorporar el criterio de sostenibilidad en la política energética nacional.

La publicación del documento *Hacia una política energética y ambiental sostenible en el Perú*, con las presentaciones, conclusiones y recomendaciones trabajadas en el evento respectivo con los sectores involucrados, constituye una herramienta que proporciona un marco general para orientar el desarrollo energético del país.

Acerca de la fiscalización de la calidad de los combustibles, se cuenta con una propuesta de fiscalización trabajada conjuntamente con OSINERG y que involucra a los consumidores como parte de la cadena de supervisión.

En los dos terrenos en que la campaña se propuso incidir, lo logró. Si bien apuntamos a un cronograma

Publicación
*Hacia una
política
energética
y ambiental
sostenible en
el Perú.*



para el año 2009, lo cierto es que el hecho de que se haya dado una norma al respecto, en un tema sobre el que el Estado no había llegado a ninguna propuesta aún, permite considerar que la campaña fue un éxito.

En cuanto a logros intermedios, la campaña consiguió lo siguiente:

- Que se constituyera una red de 25 aliados en Lima, que se involucrara activamente a los GESTA y que se movilizara, aproximadamente, a 200 voluntarios en cuatro ciudades.
- Que el tema se visibilizara. En Lima, logramos 46 menciones en medios. En el Cusco, 60 menciones en radio, 7 publicaciones en diarios locales y 25 menciones en televisión. En Trujillo, la campaña se difundió en 10 medios de comunicación; y en Arequipa, se lograron 35 publicaciones en diarios locales, 28 notas en televisión y 51 notas emitidas por radio. El hecho de que *El Comercio* retomara el tema fue, también, un resultado indirecto de la campaña.
- Por lo menos 400.000 personas recibieron información.
- 65.097 ciudadanos firmaron cartas (44.000 adultos y 25.097 niños y niñas).

Finalmente, cabe resaltar que luego de la campaña informativa de los combustibles con azufre, una empresa petrolera inició la comercialización en el mercado de Lima de un diésel de 350 ppm de azufre, además del diésel regular, y promocionándolo a través de esta característica.

LECCIONES APRENDIDAS

Dentro del PRAL, el tema de los combustibles limpios ha sido trabajado como una medida nacional con implicancias locales directas en la mejora de la calidad del aire. Introducir el tema en la agenda política e impulsar el establecimiento de normas legales que sustenten una medida de mejora de la calidad de los combustibles y, más aún, la vinculación del tema ambiental para la fijación de impuestos sólo ha podido lograrse gracias a un esfuerzo conjunto que ha tenido las siguientes características:

- Involucramiento de actores de los diferentes sectores en todos los procesos, desde la formulación de propuestas hasta la aprobación de ellas, de manera que el sustento de la propuesta tuviera un respaldo multisectorial.
- Desde las prioridades políticas (como lo es la introducción del gas natural), introducir el tema ambiental como un factor de apoyo para la sostenibilidad de las medidas por implementar.
- Soporte técnico de las propuestas, que fueron trabajadas con expertos de primer nivel, como en el caso de la definición de índice de nocividad de los combustibles y la propuesta de tributación.
- Actividades públicas de sensibilización a través de las campañas realizadas, que fomentaron que las autoridades incorporaran en sus propuestas soluciones a

esta problemática, tal como lo hicieron el Ministerio de Energía y Minas y el Congreso de la República con la reducción del azufre en el diésel.

La campaña, sin embargo, enfrentó algunas dificultades, como es natural. Los temas o aspectos más sensibles por cuidar en intervenciones de este tipo son los siguientes:

- Los voceros. Es necesario tener voceros claramente identificados, definiendo el rol que cada uno de ellos va a desempeñar. Es necesario que cada una de las instituciones que se involucra evalúe cuidadosamente el papel que podrá cumplir, de forma tal que se conozcan los límites de su participación desde un inicio. Por otro lado, es necesario que una campaña tenga más de un vocero, ya que esto permite que éste sea menos vulnerable a posibles ataques y se muestre la legitimidad del tema. Un problema con los temas ambientales es que aún no hay líderes vinculados a este campo que sean visibles para la opinión pública. Por ello, es necesario desarrollar dos tipos de acciones: seguir trabajando para visibilizar a líderes, y crear vínculos con quienes tienen mayor presencia pública para que acojan como parte de su agenda los temas ambientales.
- Entre los aliados, encontramos que la sociedad civil desempeñó un rol muy débil. Esto puede deberse a distintos motivos: a que sintieron que no tenían suficiente protagonismo y, por lo tanto, no se comprometieron más con el tema; a la escasez de recursos y, por lo tanto, a la poca posibilidad real de sumarse a la campaña; o al hecho de que éste era un tema más de una amplia agenda de preocupaciones que la sociedad civil está abarcando. Consideramos que la alianza entre Estado y sociedad civil puede ser sumamente fructífera para influir en sectores del Estado que están más lejanos de la agenda ambiental y para llegar a la opinión pública. Ésta es, sin embargo, una alianza que necesita ser fortalecida continuamente y para ello es necesario dar espacio a la participación y reconocimiento de cada uno de los actores involucrados.
- Es necesario vincular los temas ambientales a los tejidos sociales que ya existen, de forma tal que podamos llegar a la población no sólo a través de los medios y las actividades en las calles, sino a través de sus propias redes sociales. Pensando, además, en fortalecer a la ciudadanía en el campo ambiental, es crucial involucrar a las organizaciones y a sus líderes, y proponerles que vean en este terreno una oportunidad para ejercer su ciudadanía, alcanzar derechos y responder a nuestras responsabilidades.
- Es necesario cubrir, en la medida de lo posible, la generación de información en distintos ángulos del tema. En este caso, no pudimos responder a demandas de los medios que pedían información sobre impactos en la salud en el Perú y evaluación de costos de las medidas propuestas. Desarrollar la información desde ángulos novedosos permitirá extender la presencia del tema en los medios, lo que es difícil, dado que los medios están en una constante competencia y eso

los lleva a tener una lógica según la cual un tema se agota una vez que otro medio lo ha tocado, sin tomar en cuenta si los ciudadanos han podido acceder a esa información.

Para el futuro, queda como reto vigilar que efectivamente se cumplan las medidas dadas por el Ministerio de Energía y Minas y por la Presidencia del Consejo de Ministros. A largo plazo, es necesario continuar fortaleciendo los lazos entre la sociedad civil, el Estado y el sector privado interesado en los temas ambientales. Las relaciones con los medios de comunicación también deben ser fortalecidas.

LEY DE AIRE LIMPIO

ANTECEDENTES

Mediante el Decreto Supremo 074-2001-PCM, en junio del año 2001 se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire, con el propósito de proteger la salud y aprobar los lineamientos estratégicos para alcanzarlos progresivamente. En dicho reglamento, además, se establece la necesidad de contar con planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire en 13 ciudades del país.

El proceso de definición de los 13 planes de acción y, en general, el cumplimiento de las disposiciones del decreto supremo han estado limitados por una serie de factores derivados de la insuficiencia de recursos en los sectores. Así, recién cuatro años después de la promulgación del decreto supremo se aprobó el primer plan *A limpiar el aire*, que contó con el apoyo de la cooperación internacional para poder ser culminado.

En este contexto, y ante la problemática de la sostenibilidad de la gestión de la calidad del aire, se consideró necesario generar un recurso para definir la política y las competencias nacionales y locales en este terreno, definir instrumentos de gestión, facilitar el acceso a la información, promover la participación ciudadana y establecer mecanismos de financiamiento de la gestión de la calidad del aire.

OBJETIVO

Lograr la aprobación de la Ley de Aire Limpio con la finalidad de ordenar la gestión nacional y local de la calidad del aire y para garantizar su sostenibilidad, definiendo las fuentes de financiamiento correspondientes.

ACTORES

Equipo PRAL en Lima, Cusco, Arequipa y Trujillo; GESTA Aire; CONAM, secretarías ejecutivas regionales de los ámbitos de competencia en las ciudades seleccionadas; Municipalidad de Lima, Callao, Arequipa y Cusco; Ministerio de Economía y Finanzas, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Salud, ONG, universidades, colegios profesionales, organizaciones sociales de base, empresas, Policía Nacional, Fuerzas Armadas, diversos organismos públicos y privados de las ciudades señaladas y consultores.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

A partir del año 2004, se empezaron a desarrollar los primeros lineamientos de la Ley de Aire Limpio, basados en las experiencias (ventajas y dificultades) en la implementación del Decreto Supremo 074.

Durante el primer trimestre del año 2005, se contrató a un consultor especializado para la elaboración del proyecto de ley, considerando las iniciativas en el tema que el CONAM había trabajado en años anteriores.

Así, el proyecto de Ley se definió dentro de un ciclo de gestión, enmarcado en una política nacional y local de calidad del aire que abarca los siguientes puntos:

- Información sobre monitoreos y emisiones.
- Participación ciudadana.
- Fiscalización y sanciones.
- Financiamiento de la gestión sostenible.

Este círculo de gestión fue llevado a un anteproyecto inicial que fue consultado en forma individual con los principales actores involucrados en la gestión de la calidad del aire. Por ejemplo, para la definición del régimen metropolitano, se realizó un taller con las direcciones jurídicas de las municipalidades provinciales de Lima y Callao, así como con juristas expertos en el tema.

Una vez consolidado el anteproyecto de Ley, se inició un proceso de consulta ciudadana en ocho de las principales ciudades del Perú. La primera reunión se realizó en Lima y contó con la presencia de representantes de ministerios e instituciones vinculadas con la gestión del aire. Luego vendrían reuniones en ciudades como Iquitos, Ilo, Arequipa, Chimbote, Trujillo, Cusco y Huancayo, en las cuales participaron autoridades locales públicas y privadas, así como la sociedad civil organizada.

En el proceso de consulta pública, participó el Grupo de Trabajo de Ambiente y Ecología de la Comisión de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología del Congreso de la República.

Las consultas ciudadanas en las ciudades se realizaron con éxito durante los meses de octubre y noviembre. Se lograron documentos de cada ciudad con

sus propuestas de modificación o aportes al contenido del anteproyecto. En cada sesión, participaron representantes de los GESTA, así como miembros de organizaciones vecinales, de empresas, colegios profesionales, jóvenes, entre otros. Los debates sobre el contenido de la propuesta llevaron algunas veces a largas sesiones, como en el caso de Ilo, Chimbote, Trujillo, Iquitos y Huancayo. En el caso de Ilo, se realizó una consulta adicional, a pedido de dirigentes vecinales y representantes de la ONG Labor, consulta realizada sólo con organizaciones sociales de base en un horario conveniente para sus miembros.

Todos los aportes realizados mediante la consulta ciudadana fueron sistematizados y evaluados en conjunto para definir la pertinencia de su incorporación al anteproyecto final.

Otro de los aportes importantes al anteproyecto fue la participación de ex directores del área de presupuesto del Ministerio de Economía y Finanzas, quienes revisaron el capítulo de financiamiento, de manera tal que se garantizara la sostenibilidad de la gestión.

En el mes de diciembre, el anteproyecto ingresa a la Comisión de Ambiente del Congreso y, en enero del año 2005, se convierte en el proyecto de Ley 14260. Mientras el proyecto empieza a ser consultado por parte de la Comisión de Ambiente para ser dictaminado, se realiza paralelamente el análisis costo-beneficio de la ley, se discute el proyecto con el Ministerio de Economía y Finanzas, y se organiza y ejecuta una campaña pública informativa.

Para el análisis costo-beneficio, un grupo de expertos en finanzas públicas y ambientales realizó la consulta a cada una de las instituciones públicas vinculadas con la gestión de la calidad del aire. El trabajo cubrió tres frentes: gastos actuales en la gestión de la calidad del aire, gastos en los que se tendría que incurrir para cumplir con lo dispuesto en el decreto supremo y costos necesarios para cumplir con lo dispuesto en el proyecto de Ley de Aire Limpio. Por otro lado, se realizó una actualización del Estudio de Valoración Económica de la Contaminación del Aire para Lima Metropolitana y con toda esta información se definió el costo-beneficio de la ley, considerando como escenarios la situación actual y la situación generada si se cumplieran los estándares de calidad del aire (con la Ley de Aire Limpio).

Hacia finales del año 2005, se iniciaron actividades con el Ministerio de Economía y Finanzas, de manera que sus representantes conocieran los aspectos generales del anteproyecto de la Ley de Aire Limpio, con especial énfasis en el



Consulta ciudadana del proyecto de Ley de Aire Limpio en el Cusco.

capítulo de financiamiento, pues finalmente ellos, como autoridad nacional en la materia, son los responsables de la asignación de los fondos a todas las instituciones que dependen del tesoro público. El anteproyecto fue consultado con la Dirección de Competitividad, el viceministerio de Economía y la Dirección de Presupuesto, de manera que todos los aspectos relevantes de la ley fueran consensuados.

Durante este proceso, el CONAM coordinó con el Ministerio de Economía y Finanzas la elaboración de una propuesta conjunta de proyecto de ley, alternativo al existente en el Congreso. Esto se hizo necesario por algunas observaciones del ministerio, especialmente en el tema de financiamiento. Como resultado de ello, tanto el ministerio como el CONAM entregaron la misma propuesta de texto alternativo al proyecto de ley que el Congreso trabajó inicialmente.

Los asesores de la Comisión ya no tomaron en cuenta la opinión recibida del Ministerio de Economía y Finanzas, así como de los otros sectores que se manifestaron en contra, y optaron por no elaborar el dictamen y, por tanto, no someter a votación el proyecto de ley en esa legislatura, estando tan próximo su cierre, con lo cual sería archivado. Los asesores manifestaron que la opinión del Ministerio de Economía y Finanzas y del CONAM llegó en forma extemporánea y que ya no había tiempo para la aprobación de la ley, ni en la comisión ni en el pleno.

Luego de instalado el nuevo Congreso, se retomaron las actividades de posicionamiento de la ley en la nueva Comisión de Medio Ambiente. El documento fue actualizado de acuerdo con los aspectos vistos en las últimas reuniones con el Ministerio de Economía y Finanzas, y la exposición de motivos fue preparada con la información disponible.

Campaña pública

La campaña pública fue ideada con el objetivo de sensibilizar a la población y movilizar a los actores claves (instituciones beneficiadas con la Ley de Aire Limpio) para que promovieran en el Congreso la aprobación del proyecto de ley. Para ello se trabajaron dos ejes:

- Aspecto político. Se contrató a una persona para que realizara actividades de cabildeo en el Congreso, de manera que agilizará los trámites de dictamen del proyecto de ley.
- Actividades públicas

Lanzamiento de la campaña. En un evento organizado por la Sociedad Peruana de Neumología y el CONAM, se presentaron los contenidos de la ley y se discutió el impacto de la contaminación del aire, con la finalidad de involucrar a las instituciones relacionadas con los temas de salud y los colegios profesionales en esta problemática.

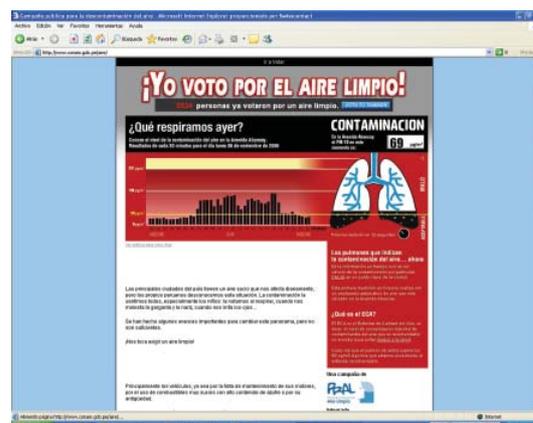
Conferencia Internacional Legislación del Aire en la Unión Europea y Alemania. Realizada el 21 de marzo del año 2005, con la presencia de Roda Verheyen, abogada alemana especialista en temas ambientales, y representantes del Congreso, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental y la Defensoría del Pueblo.

Información de calidad del aire en tiempo real. Se instaló un sistema para medir la contaminación del aire por partículas de manera continua (a través de un TEOM¹) y se diseñó e implementó el reporte en tiempo real de la información en una página web y un panel.² Este reporte fue compartido con medios radiales y televisivos, quienes reportan hasta la fecha los niveles de contaminación.

Yo voto por el aire limpio. Se promovió la participación de la sociedad en general para que exigiera a sus autoridades asumir responsabilidad en la gestión de la calidad del aire (responsabilidad definida en el proyecto de ley), a través de la emisión de un “voto por el aire limpio”. Así, en Lima y en las tres ciudades se instalaron ánforas de votación y, a través de la web, se habilitó un espacio para el registro de los votos virtuales.

Exposición fotográfica. Se realizó una exposición fotográfica en el Congreso de la República sobre la contaminación atmosférica en el Perú, con las fotos del concurso de contaminación atmosférica realizado por el PRAL. La exposición se llevó a cabo con gran éxito del 24 al 31 de mayo en la sala de exposiciones del Palacio Legislativo, y se instaló un punto de votación de la campaña *Yo voto por el aire limpio*.

- 1 Tapered Element Oscillating Microbalance.
- 2 El panel no ha podido ser instalado permanentemente por falta de permiso municipal.



Página web de la campaña *Yo voto por el aire limpio*.



Panel para el reporte en tiempo real de la contaminación por partículas.



Módulo de votación de la campaña *Yo voto por el aire limpio* en Arequipa.



Exposición fotográfica en el Congreso de la República.

RESULTADOS OBTENIDOS

Si bien hasta la fecha no se ha logrado la aprobación de la Ley de Aire Limpio, a lo largo del proceso de formulación de la ley se han obtenido logros importantes como los siguientes:

- Sensibilización en los temas relacionados con la gestión de la calidad del aire en todos los niveles dentro del Ministerio de Economía y Finanzas.
- Sensibilización en medios de comunicación que han asumido el reporte de la contaminación del aire en el centro de Lima como un dato adicional dentro de las noticias diarias.
- Recolección de más de 30 mil votos, entre físicos y virtuales, para ser entregados a la nueva Comisión de Ambiente del Congreso, que respaldan la iniciativa de contar con una gestión de la calidad del aire organizada y sostenible.
- Estimación de los costos de la gestión de la calidad del aire en el Perú (actuales) y estimación de los costos necesarios para cumplir con los estándares de calidad del aire.
- Una experiencia de consulta pública y de participación ciudadana para la elaboración de un anteproyecto de Ley, lo que demostró que es viable concertar con los actores involucrados en cada región para lograr una propuesta participativa que considere la realidad del país a favor de la calidad del aire.
- Documentos con propuestas para ser incorporadas al anteproyecto de ley, adecuadas a la realidad de cada región.
- Un proyecto de ley ingresado con apoyo multipartidario en el Congreso de la República, en el cual se consideraron los aportes logrados en las ciudades donde se realizó la consulta.

LECCIONES APRENDIDAS

La consulta de la Ley de Aire Limpio fue un paso clave para que el anteproyecto pudiera convertirse en proyecto. Asimismo, el incorporar aspectos económicos, como costo-beneficio, hizo que el proyecto fuera mucho más atractivo para la consulta en el Ministerio de Economía y Finanzas. Sin embargo, hubo otras instituciones que debieron ser aliadas importantes desde el inicio del proceso, como el sector Salud y el Comité de Iniciativa de Aire Limpio de Lima-Callao, considerando que el modelo de gestión propuesto en la ley beneficia a todos los sectores.

De la misma manera que se priorizó el aspecto económico de la ley y se realizó un intenso trabajo con el Ministerio de Economía y Finanzas para lograr un consenso, se debió realizar un intenso trabajo con el sector Salud para definir los aspectos relevantes que deberían incorporarse o modificarse, de manera que el proyecto tuviera el apoyo de las principales instituciones involucradas en la ley.

Tiene mayor probabilidad de éxito la realización de campañas de incidencia política desde la sociedad civil; con una campaña realizada por el Estado para el Estado, se producen limitaciones, pues pueden surgir presiones políticas directas hacia el CONAM desde determinados sectores que no entienden los objetivos propuestos en beneficio de la colectividad.

Todo proceso tiene su velocidad y consta de etapas que requieren ser cubiertas; sin embargo, la coyuntura política no siempre es favorable. Así, la campaña pública para la aprobación de ley se inició con retraso, pues un primer paso importante era el lograr consenso con el Ministerio de Economía y Finanzas en torno a la ley. Sin embargo, cuando se inició la campaña, políticamente era tarde para impulsar la ley frente a un Congreso a punto de cambiar. No obstante, el acercamiento realizado con el ministerio es un punto de apoyo favorable para empezar las actividades de introducción del proyecto con los nuevos congresistas y miembros de la Comisión de Ambiente.

Mediante una adecuada comunicación, se puede asegurar la buena disposición de los ciudadanos y ciudadanas para apoyar los temas ambientales. Esta opinión pública favorable es un complemento importante para la incidencia política en el Congreso.

Existe interés en los medios de comunicación sobre temas ambientales específicos con probable impacto en la población. Se debe aprovechar mejor esta demanda, pues los medios constituyen canales muy efectivos para llegar a la comunidad.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

ANTECEDENTES

El monitoreo de la calidad del aire es una actividad que no se ha desarrollado de manera continua en el país. La normativa vigente establece que la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), a través de la Dirección Ejecutiva de Ecología y Protección al Ambiente, es la encargada de vigilar la calidad del recurso aire para identificar riesgos contra la salud humana (Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, Decreto Supremo 014-2002-SA), rol que no ha podido ejecutar a nivel nacional de manera permanente.

En seguimiento de lo establecido en el Decreto Supremo 074-2001-PCM, la DIGESA realizó muestreos puntuales, de una semana de duración, en las 13 ciudades identificadas como prioritarias, salvo el caso de Cusco y Trujillo, donde se realizaron dos muestreos en cada ciudad, en el lapso de un año. Esta actividad se realizó con el fin de contar con información para elaborar el diagnóstico de línea de base encargado a los GESTA de las ciudades prioritarias.

Sólo en Arequipa, la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) maneja, desde el año 1999, dos estaciones de monitoreo: una fija, en el Hospital Goyeneche, y una móvil; en ellas se evalúan continuamente partículas totales en suspensión, dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y ozono (O₃).

En este contexto, el PRAL define en su Plan de Fase I 2004-2006 como uno de los resultados esperados del componente de Medidas Técnicas: “Contar con una red de monitoreo adecuada a las necesidades y posibilidades establecidas en cada GESTA y la institución responsable cuenta con la capacidad para su operación”.

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

Lograr que las ciudades de Arequipa, Cusco y Trujillo cuenten con una red de monitoreo acorde con las necesidades y posibilidades de cada ciudad, y la institución responsable tenga la capacidad de operar las redes y procesar la información obtenida.

ACTORES

Equipo del PRAL; DIGESA; Direcciones Ejecutivas de Salud Ambiental de Arequipa, Cusco, La Libertad y Lambayeque; GESTA Zonales de Arequipa, Cusco, Trujillo y Chiclayo.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Implementación y operación de las redes de monitoreo

Una de las primeras actividades del PRAL fue el envío de una *Encuesta para el monitoreo de la calidad del aire* al GESTA Zonal de Aire de cada ciudad objetivo, con preguntas básicas. Estas preguntas abordaban los objetivos del monitoreo, los parámetros que sería necesario monitorear, la institución responsable del monitoreo, los usos de la información y las posibles fuentes de financiamiento. Entre junio y agosto del primer año, se realizó un diagnóstico de los laboratorios de análisis químico del sector Salud y universitario de las tres ciudades, con el objetivo de evaluar la capacidad en infraestructura y equipamiento, así como el nivel de cumplimiento de los requisitos del sistema de calidad a nivel técnico. En Arequipa, se evaluaron tres laboratorios; en el Cusco, dos; y, en Trujillo, siete. El informe final de esta evaluación fue enviado a cada GESTA como insumo para la decisión sobre cuál laboratorio tendría la responsabilidad de realizar el análisis de los tubos pasivos, pues el pesaje de filtros para el monitoreo de material particulado fue asumido por las DESA.

Sobre la base de las respuestas obtenidas y el diagnóstico de los laboratorios locales, se definió que el PRAL apoyaría en la implementación de redes de monitoreo para dióxido de nitrógeno (NO₂) con tubos pasivos y material particulado con diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM₁₀) con impactadores Harvard, incluido el desarrollo en laboratorio del análisis de los tubos pasivos y el pesaje de los filtros.

Considerando que la DIGESA es la institución responsable del monitoreo de la calidad del aire, en enero del 2005 se firmó un acuerdo de cooperación interinstitucional entre Swisscontact y esta entidad, con el visto bueno de las DESA de

Arequipa, Cusco y Trujillo y el aval de la Organización Panamericana de la Salud. En el acuerdo, Swisscontact se compromete a entregar los equipos de monitoreo y apoyar en la instalación y capacitación de los funcionarios responsables del monitoreo y análisis de la información. Por su parte, la DIGESA asigna los recursos humanos, técnicos y financieros a las DESA para solventar los gastos de operación y mantenimiento de los sistemas de monitoreo, de manera que se garantice la sostenibilidad de éstos, y pone a disposición de la población los resultados del monitoreo. Finalmente, las DESA se comprometen a asignar un ambiente adecuado para los análisis, un profesional para el monitoreo y el apoyo para el transporte de las muestras.

A un mes de la firma del acuerdo, se realizó la entrega oficial de los equipos de monitoreo. Swisscontact entregó los tubos pasivos de NO_2 con sus respectivos contenedores y reactivos para análisis, así como impactadores Harvard para PM_{10} , filtros de teflón, una balanza de precisión (0,01 mg), bombas de succión y mangueras de conexión; y el mes siguiente, se trabajó con las DESA de las tres ciudades en la instalación de los monitores Harvard e implementación del análisis de NO_2 en los laboratorios responsables. Con el fin de evaluar el desempeño de los laboratorios en el análisis de NO_2 , se han realizado ejercicios de intercomparación con el laboratorio Passam de Suiza, acreditado con la norma ISO/IEC 17025, *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*.

Para la segunda mitad de la fase, el apoyo se extendió a la instalación de una estación con equipos automáticos de NO_2 , O_3 y monóxido de carbono (CO) en cada ciudad objetivo; y se adquirió, adicionalmente, para la ciudad de Arequipa, un equipo TEOM para el monitoreo continuo de material particulado PM_{10} , a fin de generar



Primera entrega de equipos de monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Trujillo.



Balanza de precisión para pesar filtros en el monitoreo de PM_{10} .

Equipos de monitoreo automático de la estación del Cusco.



información para la implementación de estados de alerta, de acuerdo con el Decreto Supremo 009-2003-SA.

En setiembre del 2005, se firmó una addenda al acuerdo de cooperación para incluir la entrega e instalación, por parte de Swisscontact, de los equipos automáticos necesarios para poner en funcionamiento la estación de monitoreo automático en cada ciudad, una caseta e instalaciones eléctricas, así como capacitación en la operación de estos equipos, en tanto que la DIGESA mantenía los compromisos del acuerdo para la sostenibilidad de la operación y el mantenimiento de las redes de monitoreo implementadas por Swisscontact.

En el primer trimestre del año 2006, se realizó la instalación de los equipos automáticos para el monitoreo con analizadores de NO₂, O₃ y CO, así como PM₁₀ (en el caso puntual de Arequipa). Adicionalmente, se han instalado, junto con los analizadores automáticos de gases, equipos para la medición meteorológica en las ciudades de Cusco y Trujillo.

Monitoreo de material particulado PM₁₀ en la ciudad de Chiclayo

El Programa Operativo Anual del año 2005 del PRAL incluyó entre sus actividades la identificación de una ciudad adicional para incorporarla en el desarrollo del monitoreo de la calidad del aire, específicamente en la medición de PM₁₀. Por ello, en el mes de marzo, la dirección del PRAL se reunió con los integrantes del GESTA Chiclayo con el fin de coordinar la participación de la institución responsable del monitoreo de la calidad del aire (DESA Lambayeque) en la implementación y operación del monitoreo activo de bajo volumen en cuatro puntos de la ciudad, los que fueron identificados por el grupo técnico.

En el mes de julio del mismo año, se firmó un acuerdo de cooperación entre Swisscontact y el Gobierno Regional de Lambayeque. Este último es el responsable de garantizar los fondos para la operación del monitoreo de material particulado. A inicios del 2006, se realizó la instalación y demostración del funcionamiento de los equipos de PM₁₀ en las instalaciones de la DESA.

Capacitación

Una de las primeras actividades del PRAL para el desarrollo del monitoreo de la calidad del aire fue organizar la participación de dos personas seleccionadas por cada GESTA de las tres ciudades objetivo en el *Curso aplicado sobre la medición de la calidad del aire mediante método pasivo*, que se realizó en la ciudad de Cochabamba. En el mes de agosto de este año, el Dr. Markus Hangartner, del laboratorio Passam de Suiza, visitó el Perú, por lo que se coordinó su participación como expositor en dos presentaciones sobre monitoreo con tubos pasivos para las ciudades de Lima y Cusco.

En el marco del acuerdo de cooperación, Swisscontact ha desarrollado, en el año 2005, tres cursos técnicos dirigidos a los responsables de la operación del monitoreo de la calidad del aire en las ciudades:

- *Curso taller de muestreo, análisis y reporte de resultados para PM_{10} y NO_2* , desarrollado del 18 al 19 de abril en la ciudad del Cusco, con la participación de 16 representantes de Arequipa, Cusco, Trujillo y Lima. En este curso se desarrolló un ejercicio para evaluar el desempeño analítico de los grupos de trabajo que se organizaron en el taller.
- *Curso taller de verificación de la calibración y mantenimiento de equipos y servicios de laboratorio*, desarrollado del 19 al 20 de mayo en la ciudad de Arequipa, con la participación de 18 representantes de Arequipa, Cusco, Trujillo y Lima.
- *Curso taller regional de aseguramiento y control de calidad en el monitoreo de calidad del aire*, desarrollado del 17 al 19 de octubre en la ciudad de Lima, con la participación de 60 representantes de Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Huancayo, Pisco, Cochabamba El Alto, La Paz, Santa Cruz y Quito.

En el año 2006, se desarrollaron tres actividades: la primera dirigida a los encargados de la gestión de recursos y las siguientes al personal técnico responsable de la operación del monitoreo de la calidad del aire en las ciudades:

- *Taller de gestión del monitoreo de la calidad del aire (financiamiento y sostenibilidad)*, desarrollado del 17 al 18 de abril en la ciudad de Lima, con la participación de 10 representantes de Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo y Lima.
- *Capacitación en operación, calibración y mantenimiento de analizadores automáticos para gases*, taller desarrollado del 30 al 31 de mayo en la ciudad de Arequipa, con la participación de seis representantes de Arequipa, Cusco y Trujillo.
- *Curso-taller "Manejo de información, aseguramiento de la calidad y auditoría de redes de monitoreo de la calidad del aire"*, desarrollado del 25 al 26 de julio en la ciudad de Trujillo, con la participación de siete representantes de Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Chimbote y Lima.

Normativa técnica

Durante el primer año del programa, se adquirieron las *Normas de la Comunidad Europea para la determinación de concentraciones de gases y vapores por métodos pasivos*. Estas normas fueron traducidas por Swisscontact para ser usadas como documento de referencia en los laboratorios y constituir la base para la elaboración de las normas técnicas peruanas para métodos equivalentes, de acuerdo con el *Protocolo de monitoreo de la calidad del aire y gestión de datos* de la DIGESA (Resolución Directoral 1404-2005- DIGESA/SA). El año siguiente, fueron entregadas las normas de la Comunidad Europea traducidas al CONAM para su transferencia al Subcomité de Métodos de Monitoreo y Medición de Estándares de Calidad Ambiental de INDECOPI, y el año 2006, estas normas han sido incluidas en la agenda de trabajo del subcomité para su aprobación como norma técnica peruana.

RESULTADOS OBTENIDOS

Monitoreo de la calidad del aire

Desde el inicio de las actividades de implementación del monitoreo pasivo de NO₂, activo con bajo volumen de PM₁₀ y automático (para NO₂, CO y O₃), hasta la fecha se observa un gran avance en el desarrollo de las actividades analíticas y de muestreo, desde el punto de vista técnico.

Los puntos de monitoreo definidos en las ciudades cumplen, en su mayoría, con los criterios de accesibilidad, seguridad y representatividad. El apoyo de las DESA con el transporte viene permitiendo que se cumpla con los programas de monitoreo.

El monitoreo de la calidad del aire está a cargo de las DESA de cada ciudad, las que vienen trabajando con fondos que destina la DIGESA. Se han establecido 15 puntos de muestreo de NO₂ en cada ciudad y cinco puntos de PM₁₀, además de una estación fija para el monitoreo continuo de NO₂, O₃ y CO, los que vienen siendo operados por personal técnico capacitado.

Las DESA vienen generando información desde el año 2005. En Arequipa, el análisis en laboratorio de tubos pasivos de NO₂ se viene realizando en el laboratorio de la Universidad Nacional de San Agustín por encargo de la DESA, quien es responsable del muestreo. En el Cusco, el muestreo y análisis en laboratorio de tubos pasivos de NO₂ se efectúa en el laboratorio de la DESA con la participación en la implementación de profesionales de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y CONAM. En Trujillo, el análisis en laboratorio de tubos pasivos de NO₂ se realiza en el laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo por encargo de la DESA, quien es responsable del muestreo.

Las mediciones de NO_2 con tubos pasivos se iniciaron en las ciudades de Arequipa y Cusco en el mes de mayo del 2005, en tanto que, en la ciudad de Trujillo, las actividades comenzaron en el mes de agosto. Las primeras semanas se destinaron a poner a punto los sistemas de monitoreo y, desde el mes de julio, se contó con información de las ciudades de Arequipa y Cusco, mientras que en Trujillo se tuvieron datos desde el mes de setiembre. Estas mediciones se realizan mensualmente.

Las mediciones de PM_{10} con impactadores Harvard se iniciaron en el mes de junio y, desde el mes de octubre, se contó con información de las mediciones de PM_{10} para las ciudades de Arequipa y Trujillo. En el caso del Cusco, el monitoreo se inició en el mes de diciembre y, desde enero de 2006, se contó con los datos correspondientes. Los retrasos se debieron a la demora en la construcción de las casetas para la protección de estos equipos. El monitoreo de este parámetro se realiza en las tres ciudades cada seis días.

En abril del 2006, se realizó la instalación de la estación fija con los analizadores automáticos en las tres ciudades y, desde el mes de mayo, se viene generando información.

Las metodologías implementadas, al requerir presupuestos relativamente bajos para su operación, han permitido a las ciudades generar información periódica sobre la calidad del aire, para los principales contaminantes identificados. La implementación de las actividades de monitoreo en las ciudades ha generado un mayor interés sobre el tema del aire, que no era prioritario en las agendas de las autoridades responsables.

Personal capacitado

Durante esta fase del PRAL se ha capacitado de manera directa a los operadores de las redes de monitoreo instaladas en las tres ciudades marco del programa, así como en Chiclayo. El personal de la DIGESA también participó en las actividades de capacitación. El personal técnico cuenta con las herramientas necesarias para desarrollar el monitoreo y generar información confiable para los responsables de la toma de decisiones.

El personal responsable del monitoreo es capaz y competente para el desarrollo de las actividades a su cargo.

LECCIONES APRENDIDAS

Debido a los recursos limitados con los que cuenta la DIGESA y la carga no muy elevada de muestras de NO_2 y PM_{10} por analizar, sería más efectivo potenciar sólo un laboratorio, de modo que los análisis se centralicen y se destinen recursos a

una ciudad en lugar de a tres, y las ciudades restantes se encarguen únicamente del monitoreo.

Las coordinaciones y gestiones para el trabajo con las instituciones públicas son muy lentas y complicadas. La DIGESA y las DESA demoran más de lo esperado para la toma de decisiones, así como en la gestión para la compra de insumos y materiales.

Es importante y necesario sostener frente a la DIGESA y a las DESA el compromiso y responsabilidad asumidos para la sostenibilidad de los programas de monitoreo de la calidad del aire, pues, de lo contrario, estas instituciones consideran que la cooperación internacional es la llamada a solventar los programas de vigilancia y control, que son de su competencia y para los cuales el Estado debe asignar los presupuestos correspondientes.

El desempeño analítico se está reforzando mediante ejercicios de intercomparación que permiten a los laboratorios ganar más experiencia analítica y la posibilidad de implementar, en el futuro, los análisis de otros parámetros por colección con tubos pasivos. En el caso de las ciudades de Arequipa y Trujillo, las universidades están desempeñando un rol muy importante como instituciones colaboradoras de las DESA.

La información generada requiere ser de conocimiento público y de ello se deben encargar la DIGESA y las DESA. El mecanismo de reporte de resultados a la población aún no muestra fluidez.

En esta última etapa de la fase, se hace necesario que las DESA trabajen en la documentación de los procedimientos de trabajo que vienen aplicando (procedimientos normalizados de operación con criterios de control de calidad analítica, programas de calibración, mantenimiento y seguridad en el laboratorio, así como la validación de metodologías y la determinación de la incertidumbre), para poder documentar sus programas de aseguramiento y control de la calidad.

El haber involucrado a los operadores de las redes de monitoreo desde el inicio de las actividades del PRAL ha permitido que se conforme una red de intercambio de experiencias e información, debido a la necesidad de alcanzar metas comunes, las que mediante este mecanismo se podrán cumplir de manera más rápida.

El PRAL apoya a las instituciones existentes, pero no realiza directamente las tareas. Esto, muchas veces, es lento y depende de la dinámica de cada institución; sin embargo, ha permitido que las instituciones se apropien del sistema y busquen su sostenibilidad.

CONTROL DE EMISIONES VEHICULARES EN AREQUIPA Y CUSCO

ANTECEDENTES

La calidad de vida en las ciudades de Arequipa y Cusco está estrechamente relacionada con la calidad del aire, la que, a su vez, está fuertemente influenciada por las emisiones del parque automotor. Los diagnósticos de línea de base de la calidad de aire elaborados por los GESTA zonales de Arequipa y Cusco han encontrado que las emisiones vehiculares son la principal fuente que contribuye a la contaminación del aire de las cuencas atmosféricas, lo que explica, aproximadamente, 70% de las emisiones totales. El parque automotor, en ambos casos, es antiguo, y no existe una cultura de mantenimiento periódico de los vehículos por parte de los conductores.

La Municipalidad de Arequipa administra y opera, desde el año 2001, una planta de control de emisiones que cuenta con cinco líneas de revisión con equipos que son calibrados periódicamente en la ciudad de Lima. Para el año 2003, de un parque automotor de casi 100 mil vehículos sólo se presentaron a la revisión el 50%.



En las ciudades de Arequipa, Cusco y Trujillo, los vehículos automotores son la principal fuente de emisión de contaminantes del aire.



Planta de control de emisiones vehiculares de Arequipa.

La Municipalidad del Cusco realiza el control de emisiones vehiculares desde el año 1999, revisando cada año alrededor de 10% de los vehículos del parque automotor. A fin de incrementar el nivel de atención y reducir los niveles de contaminación, en el año 2006, la Municipalidad emitió la Ordenanza 145 MC-2006, que promueve el control de emisiones vehiculares de todos los vehículos. A partir del mes de mayo hasta el 31 de julio, los vehículos deben pasar el examen para obtener el Certificado de Aire Limpio, y los que no aprueben, son sancionados con la prohibición de circulación y con una multa de 10% de la UIT aplicada por la Policía Ecológica.

Los planes *A limpiar el aire* de Arequipa y Cusco, elaborados por los GESTA zonales y consultados a la población han priorizado, como una de las medidas inmediatas, que los municipios implementen las revisiones técnicas y el control de emisiones del parque automotor.

En este contexto, el PRAL decidió apoyar a las municipalidades de Arequipa y Cusco en la mejora de los sistemas de control de emisiones vehiculares, por ser ésta una de las medidas más importantes de los planes *A limpiar el aire* de ambas ciudades, medida que, de ser correctamente aplicada, permitirá la reducción significativa de las emisiones.

Adicionalmente, el PRAL apoyó a la Municipalidad de Cusco, entre mayo y julio del 2006, en la implementación de una campaña de comunicación que promueve la participación de la ciudadanía en el proceso de examen de emisiones vehiculares con la campaña *Control de emisiones vehiculares. ¡Basta de humo negro... nuestra salud es primero!*

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

Apoyar a las municipalidades en la mejora del control de emisiones, tomando en cuenta los sistemas existentes y las posibilidades financieras, con el fin de llegar a operar las plantas bajo sistemas internacionalmente aceptados. Así, se pretende mejorar la percepción del control de emisiones por parte de la población y los propietarios de vehículos.

ACTORES

Municipalidad de Arequipa, a través de la Subgerencia de Medio Ambiente.

Municipalidad del Cusco, a través de la Gerencia de Medio Ambiente.

Secretarías Ejecutivas Regionales del CONAM.

GESTA Zonales de Aire de Arequipa y Cusco.

Transportistas y ciudadanos de la ciudad del Cusco.

Asociación de Comunicadores Calandria.

Equipo del PRAL.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Mejora de la gestión de la planta de control de emisiones de la ciudad de Arequipa

En el marco del inicio de las actividades del PRAL, se visitó la Planta de Control de Emisiones, la que viene operando el control de emisiones de acuerdo con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Supremo 047-2001-MTC. La planta cuenta con 5 líneas de revisión atendidas por 12 técnicos y 3 administrativos. Esta planta revisa alrededor de 50 mil vehículos al año (equivalente a 50% del parque automotor de la ciudad de Arequipa). Se observó que era necesario capacitar a los técnicos en mantenimiento y calibración de los equipos.

El contar con una planta de control que verifique que las emisiones de los vehículos se encuentren por debajo de los límites máximos permisibles es una de las medidas prioritarias en el plan de acción para la mejora de la calidad del aire que se aprobó a fines del año 2005. Por ello, el PRAL incluyó esta actividad en el programa operativo del tercer año de fase, de modo que se brinde el apoyo en la mejora operativa de la planta, tanto a nivel de gestión como a nivel técnico.

A fin de apoyar en la implementación de esta medida del plan *A limpiar el aire* de Arequipa, se realizó un diagnóstico para evaluar el funcionamiento de la planta de control de emisiones y determinar el apoyo del PRAL a fin de lograr la mejora en la gestión y las operaciones técnicas, de modo que, en el futuro, se convierta en una planta modelo para otras ciudades del Perú. De acuerdo con el diagnóstico realizado, la planta viene operando en forma aislada, lo que no permite tener estadísticas reales acerca del cumplimiento del control de emisiones por parte de todos los propietarios de vehículos, pues la información no se cruza con el registro de propietarios.



Equipo de medición de emisiones vehiculares de la planta de control de emisiones de Arequipa.



Planta de control de emisiones vehiculares de Arequipa.

El costo del servicio requiere ser recalculado de modo que la operación de la planta sea autosostenible y se pueda destinar un monto al monitoreo de la calidad del aire. La planta no es automatizada y no cuenta con una supervisión periódica independiente. Además, carece de un sistema de aseguramiento de la calidad que incluya un sistema de reclamo, calibración de equipos y aseguramiento de los datos, lo que se refleja en el poco nivel de credibilidad que tiene entre la población. Adicionalmente, se requiere implementar un programa de capacitación para el personal, y complementar el control realizado en la planta, mediante la institucionalización del responsable que controle las emisiones en carretera junto con la policía de tránsito.



Uniforme y accesorios de seguridad de los operadores de la planta de control de emisiones de Arequipa.

Se han iniciado las actividades de apoyo para la mejora de la planta, mediante la adquisición de uniformes y equipos de protección contra humos y gases para el personal, a fin de brindar a los operadores la seguridad ocupacional necesaria. Adicionalmente, dos técnicos de la planta fueron capacitados en mantenimiento y operación de analizadores de gases por el proveedor.

Hacia fines del año 2006, se coordinó con el Centro de Diagnóstico Automotor del Valle, entidad que realiza las revisiones técnicas en Cali, Colombia, para realizar una visita técnica a sus instalaciones. De Arequipa, participaron en la visita el subgerente de Medio Ambiente y la administradora de la planta de control de emisiones.

Para apoyar a la Municipalidad en la generación de conciencia ciudadana sobre el tema, se prepararon folletos informativos que son repartidos por la misma Municipalidad a la población de Arequipa.

Mejora de la gestión de la planta de control de emisiones en la ciudad del Cusco

Al inicio de las actividades desarrolladas durante la primera fase, se realizó la visita a la planta de control de emisiones del Cusco, y se pudo constatar el estado de las instalaciones (bastante precarias) y el equipamiento con el que se realiza el control (un opacímetro y un gasómetro). El equipo es calibrado cada seis meses en Lima, lo que demora aproximadamente un mes y paraliza la operación de la planta. La capacidad instalada es limitada y no cuenta con información que permita conocer el porcentaje de vehículos del sector público y privado que cumple con la revisión técnica por año, pues no existe una base de datos electrónica.

La operación de la planta de control de emisiones es una de las medidas priorizadas por el GESTA Cusco, por lo que, durante el segundo año de esta fase, Swisscontact firmó un acuerdo de cooperación con la Municipalidad del Cusco, en virtud del cual el PRAL equipó la planta con una línea más de medición (un opacímetro y un gasómetro) con su equipo de cómputo, y financió la capacitación del personal técnico y administrativo. La Municipalidad se comprometió al acondicionamiento de las instalaciones para el cabal funcionamiento de la planta, así como a mantener el personal necesario.

Durante el año 2006, se realizó una segunda visita a la planta de control de emisiones, en la que se pudo observar que se ha contratado a más técnicos para realizar la medición de emisiones y que se realizaron trabajos de limpieza en la planta, aunque no se observó la mejora en su infraestructura, compromiso incumplido en ese momento por la Municipalidad.

Este mismo año, dentro de la asignación de fondos para el desarrollo de pequeños proyectos en el Cusco, el Comité de Proyectos del GESTA Cusco evaluó favorablemente el proyecto “Mejora de la planta de control de emisiones”, actividad adicional al convenio firmado entre Swisscontact y el municipio, lo que ha agilizado las actividades de mejora de la infraestructura de la planta. Estas actividades se encuentran en proceso y la Municipalidad ya inició la licitación para la adquisición de material y para los trabajos de construcción y pavimentación.

Como se ha mencionado, a finales del 2006, el gerente de la planta de control de emisiones y el subgerente de Medio Ambiente de la Municipalidad del Cusco participaron en la visita técnica coordinada con el Centro de Diagnóstico Automotor del Valle en Cali, Colombia.

Para apoyar a la Municipalidad en la generación de conciencia ciudadana sobre el tema, en mayo se lanzó la campaña comunicativa *¡Basta de humo negro... nuestra salud es primero!* con gran acogida y cobertura en los medios. Esta



Capacitación técnica del equipo de la planta de control de emisiones del Cusco.



Planta de control de emisiones vehiculares del Cusco.



Equipo de voluntarios de la campaña *¡Basta de humo negro... nuestra salud es primero!* en el Cusco.



Apoyo de la Policía Ecológica en la campaña de control de emisiones vehiculares del Cusco.

campaña estuvo acompañada de *spots* televisivos y radiales, así como entrevistas a los voceros de la Municipalidad. Asimismo, se realizaron actividades de incidencia pública en calles y plazas con dos grandes campañas itinerantes de información y concientización a cargo de 30 promotores y voluntarios ambientales, además de operativos de control de emisiones vehiculares en tres de las principales arterias de la ciudad con respaldo de la Policía Ecológica.

Durante el desarrollo de la campaña, se observó resistencia por parte de los transportistas, quienes señalaron que el costo del examen era muy elevado, mencionaron la inadecuada infraestructura de la planta, la ausencia de los vehículos de la Municipalidad y de otras instituciones públicas en el examen y, por último, la gran cantidad de vehículos de transporte público que circulan en la ciudad y siguen emanando gases tóxicos pese a contar con el certificado de la planta. Esto fue recogido por un sector de la prensa que cuestionaba el comportamiento de la Municipalidad, por lo que el PRAL negoció medidas correctivas con ésta y suspendió la campaña comunicativa mientras no se implementara la contratación de personal calificado de SENATI para operar la planta de control de emisiones y de un nuevo jefe de planta, el cumplimiento de los horarios de atención y el pintado de las instalaciones.

La campaña se reinició y finalizó a mediados de julio, cuando culminó con la instalación de un módulo itinerante en el que la Municipalidad provincial participó activamente. A diez días del término de la campaña de medición de emisiones, se incrementó fuertemente la afluencia de vehículos en la planta, por lo que ésta atendió en horario corrido hasta el 31 de julio. Luego de cumplido el plazo del control de emisiones, el alcalde de la ciudad lo amplió hasta el 31 de diciembre, lo que determinó una reducción considerable en la afluencia de vehículos en la planta de control, y se diluyeron los efectos de la campaña comunicativa realizada por el PRAL en coordinación con el municipio.

RESULTADOS OBTENIDOS

A nivel local, se observa que existe la voluntad política para el desarrollo del control de emisiones en las ciudades.

En la ciudad de Arequipa, se cuenta con un diagnóstico de la planta de control de emisiones y se ha iniciado el proceso de apoyo para su mejora, de acuerdo con los hallazgos identificados en dicho diagnóstico, lo cual se viene trabajando coordinadamente con el jefe de la planta y la subgerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad.

En la ciudad del Cusco, se ha firmado un convenio de cooperación entre Swiss-contact y la Municipalidad, por el cual la planta cuenta con una línea adicional para el control de emisiones de vehículos a gasolina y diésel, además de personal técnico capacitado en el manejo del equipo. La Municipalidad viene trabajando en los procesos de licitación para la mejora de la infraestructura de la planta.

La campaña comunicativa logró difundir la Ordenanza Municipal 145-MC-2006 entre los transportistas del servicio privado y público, y sensibilizarlos para que participaran en el control de emisiones vehiculares. Así se incrementó el número de pruebas en 45% respecto del mes de abril. Los medios de comunicación participaron en la difusión y formación de conciencia ciudadana con respecto al tema y recogieron los reclamos de los conductores para elevarlos a las autoridades, mientras que la Policía Ecológica, junto con el grupo de promotores ambientales del PRAL, mostró un alto nivel de compromiso durante todo el proceso.

LECCIONES APRENDIDAS

La decisión política y el apoyo de las más altas autoridades son indispensables para la implementación del sistema de control de emisiones. El éxito del funcionamiento de este sistema de control requiere un enfoque sistémico para que se logren los objetivos trazados.

El control de emisiones permite verificar que los vehículos no presentan fallas y cuentan con su mantenimiento preventivo para cumplir con los niveles de contaminantes de acuerdo con la reglamentación existente. En ningún caso se puede pretender que las emisiones se reduzcan más de lo previsto por el fabricante.

Es necesario considerar el factor de deterioro y la compensación por altura¹ para determinar el valor que se puede exigir en el control de emisiones a los vehículos en las ciudades. El control con los límites máximos permitidos, según el Decreto Supremo 047-2001-MTC, sin aplicar un factor de corrección por altura, dificulta que los vehículos aprueben el control de emisiones, lo que ocasiona que los propietarios acudan a talleres para adecuar sus vehículos únicamente para pasar la prueba.

1 La compensación por altura es el ajuste que hay que hacer en los límites máximos permisibles tomando en consideración que el proceso de combustión de los vehículos en ciudades de altura no tiene la misma eficiencia que a nivel del mar.

Es muy importante que los municipios trabajen con la comunidad para que los usuarios eviten llevar sus vehículos a los talleres informales aledaños a la planta. Estos talleres preparan a los vehículos únicamente para pasar el control, lo que trae como consecuencia que los usuarios y la población de las ciudades perciban que el control de emisiones es poco eficiente. La falta de control en las carreteras hace que no se puedan identificar los vehículos que deben cumplir con la reglamentación.

La competencia para la implementación del control de emisiones en las ciudades debe ser claramente definida, para evitar retrasos en los procesos de implementación. La lenta decisión política a nivel nacional para la implementación de revisiones técnicas impide que los municipios tomen decisiones más firmes en este aspecto, por lo que sería interesante considerar la aplicación del Decreto Supremo 035-2004-MTC, para que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones delegue total o parcialmente las competencias para la licitación de las plantas (por ejemplo, a PROINVERSIÓN).

La implementación del control de emisiones requiere algunas condiciones que aún no se observan en las dos ciudades:

- Acceso al registro público de los vehículos.
- Actualización constante del registro de vehículos.
- Sistema de control en carreteras.
- Independencia de la actividad de los procesos administrativos municipales.
- Operación de la planta como un centro de costos.
- Sistema de aseguramiento de calidad implementado.
- Sistema independiente de calibración de los equipos.

El poco apoyo político que tuvo el control de emisiones en el Cusco mantuvo a la planta en un estado crítico, tanto en las instalaciones como en el equipamiento y la gestión. Si bien esta situación está cambiando, se requiere que los responsables de la gerencia de la planta se capaciten en la gestión de sistemas de control de emisiones.

La campaña de creación de conciencia ciudadana mostró la importancia y necesidad de que la implementación de las medidas de control de emisiones vaya de la mano con una campaña de comunicación que comprometa a los ciudadanos, construya ciudadanía y dé sostenibilidad a la medida. Es importante involucrar a los transportistas para que sean parte de la solución por disposición propia y no por imposición, así como a los medios de comunicación por su rol clave en la formación de la opinión ciudadana. Es necesario que las instituciones del gobierno que tengan a su disposición unidades vehiculares las sometan también al control de emisiones, para dar el ejemplo a la ciudadanía y evitar resistencias a esta medida técnica.

Extender el plazo de la Ordenanza Municipal 145-MC-2006 hasta el mes de diciembre de 2006 por parte de la alcaldía municipal no contribuyó con el fortalecimiento de la credibilidad de la institución y fomentó una cultura del incumplimiento que se debe evitar con miras a la construcción de ciudadanía.

TRANSPORTE URBANO MASIVO EFICIENTE EN AREQUIPA

ANTECEDENTES

La población de Arequipa tiene un alto grado de conciencia respecto a la contaminación del aire, debido a trabajos previos realizados por la ONG Labor sobre el tema, y es consciente de la necesidad de que los sectores responsables implementen acciones para mejorar la calidad de vida de la población.

De acuerdo con los resultados del diagnóstico de línea de base elaborado por el GESTA Zonal de Arequipa, la calidad del aire en la ciudad está fuertemente influenciada por las emisiones del parque automotor, antiguo en su mayoría, a lo que se añade la calidad de los combustibles que se expenden en el país. De allí la importancia de realizar una intervención en este tema para lograr la descontaminación de la ciudad.

En el año 2003, la Municipalidad Provincial de Arequipa contrató la realización de un estudio de transporte denominado *Desarrollo de un sistema de transporte urbano sostenible*, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El reporte PADECO, como se lo denominó, incluyó un inventario de los componentes del transporte de la ciudad, un diagnóstico situacional y recomendaciones generales en distintas áreas: vialidad, transporte público y privado, y marco legal e institucional.

El plan *A limpiar el aire* de Arequipa, elaborado por el GESTA y consultado a la población, sirve de marco para preparar la propuesta de diseño de un sistema de Transporte Urbano Masivo Eficiente (TUME), por ser una de las medidas prioritarias para la gestión integral de la calidad del aire de Arequipa.

En este contexto, el PRAL decidió apoyar a la Municipalidad en el diseño de un sistema de transporte urbano masivo más eficiente.

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

Apoyar a la Municipalidad en el diseño de un sistema de transporte urbano masivo que pueda ser introducido gradualmente, tomando en cuenta los contactos existentes con instituciones de la cooperación internacional y las posibilidades financieras de la Municipalidad. Posteriormente, este sistema debería poder ser replicado en otras ciudades del Perú.

ACTORES

Equipo del PRAL, Municipalidad de Arequipa, secretaría ejecutiva regional del CONAM, GESTA Zonal de Arequipa, transportistas, Calandria, Consultora ALG Andina.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Desarrollo del estudio

El PRAL realizó, a mediados del año 2005, una convocatoria a empresas consultoras para llevar adelante un estudio participativo que elaborara un plan de trabajo para implementar las medidas propuestas en el estudio *Desarrollo de un sistema de transporte urbano sostenible* realizado por PADECO para Arequipa. Este estudio no proveía lineamientos para el inicio de la intervención destinada a desarrollar el sistema de transporte urbano masivo en la ciudad.

Se presentaron seis empresas consultoras con propuestas para realizar el estudio del TUME, las que fueron analizadas por Swisscontact considerando la calidad de sus propuestas, la experiencia de la empresa en el tema de transporte, la experiencia y compatibilidad de la plana de profesionales integrantes de la empresa con los términos de referencia y el monto de la propuesta económica. El resultado del análisis fue comunicado al GESTA, que se reunió a inicios de julio para evaluar las propuestas, siguiendo los criterios aplicados por Swisscontact. Así, resultó ganadora ALG Andina, empresa española con mucha experiencia en países europeos y latinoamericanos.

Para coordinar la implementación del proyecto en Arequipa, se conformó un Comité de Coordinación conformado por representantes de la Municipalidad Provincial de Arequipa, el secretario ejecutivo regional de CONAM y el GESTA. El comité es presidido por el representante de la Subgerencia de Transporte Sostenible de la Municipalidad de Arequipa, quien organizó las reuniones (por lo menos cada dos semanas) y coordinó las comunicaciones formales. El comité asumió las siguientes responsabilidades:

- Asignar a los grupos de trabajo para colaborar con el consultor.
- Revisar los informes del consultor.
- Resolver conflictos con el consultor sobre interpretación de detalles de los términos de referencia, demoras en el trabajo, desafíos, imprevistos, tareas adicionales, aprobación de informes, etcétera.
- Determinar cuándo y cómo informar e involucrar a la ciudadanía (transportistas, usuarios, cámaras de comercio) en el avance del trabajo.

Este comité cumplió plenamente su función de contraparte de la empresa ALG y dio viabilidad al estudio proporcionando toda la información y los contactos necesarios para la elaboración de la propuesta. Una de las acciones que cumplió fue la de coordinar con Calandria reuniones de difusión y consulta ciudadana, así como reuniones con alcaldes distritales, colegios profesionales, gremios de transportistas y sectores poblacionales con los que se fue socializando la propuesta de ALG.

A grandes rasgos, la propuesta de ALG comprende:

- Mejorar los actuales niveles de competitividad del transporte urbano masivo frente a la sobreoferta dispersa y no planificada del sector del taxi urbano y favorecer una mejora sostenida de la calidad ambiental de la ciudad, particularmente en la zona del Centro Histórico, declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.
- Recuperar el Centro Histórico para el ciudadano (mejora de accesibilidad y calidad en transporte público masivo, reducción de emisiones de contaminantes, protección del patrimonio cultural, reordenamiento urbano, red para peatones y ciclovías).
- Establecer bases técnicas sólidas que conduzcan a la definición de una red señalizada, integrada y operativamente viable, que facilite su uso por parte de los usuarios.
- Avanzar hacia un programa de modernización de la flota que permita compatibilizar la demanda y oferta de servicio, con criterios de calidad, eficiencia y rentabilidad económica, garantizando los niveles de cobertura espacial.
- Presentar el nuevo esquema de red de transporte urbano masivo a los usuarios y a los diferentes agentes sociales, mediante el impulso de un primer “corredor vitrina” que muestre las ventajas del nuevo sistema.
- Potenciar la participación y capacitación de los operadores actuales del servicio de transporte urbano masivo y la satisfacción de las necesidades de movilidad de la ciudadanía.

Proyección del corredor vitrina del TUME en Arequipa.



- Mejorar la calidad del aire reduciendo la cantidad de vehículos que circulan por el centro de Arequipa.

La Municipalidad Provincial de Arequipa asumió las propuestas de ALG Andina y destinó fondos para la implementación del corredor vitrina, particularmente para el pago de los gastos de nacionalización de los buses que la Municipalidad de Barcelona donó para iniciar la implementación del corredor.

Trabajo de conciencia ciudadana

El TUME se llevó a consulta con la población en calles, plazas, universidades y colegios profesionales, mediante talleres donde se expusieron ideas y sugerencias. Participaron en este proceso 120 instituciones y más de 7 mil ciudadanos que opinaron sobre el proyecto.

Calandria posicionó y mantuvo el tema del TUME en la agenda pública, llevando a cabo talleres de diálogo con sectores involucrados o interesados (profesionales, organizaciones sociales, municipalidades distritales, dirigentes de transporte) y medios de comunicación. Se mejoró, así, la capacidad de incidencia política en los responsables de la toma de decisiones (Municipalidad) y en los propios operadores del transporte. La movilización social y la presencia en la agenda pública construyeron un escenario favorable para la negociación con las municipalidades distritales por donde pasará el proyecto del corredor vitrina.

El estudio técnico del TUME fue posicionado y difundido como una “propuesta de gestión” del corredor vitrina, para mostrarlo como un elemento de cambio o gestión del desarrollo y no sólo como un estudio de la población; así, se buscó superar la desconfianza que un estudio genera en la ciudadanía.

RESULTADOS OBTENIDOS

La Municipalidad Provincial de Arequipa ha logrado:

- El estudio integral de transporte urbano, tomando en cuenta estudios previos, la factibilidad de una implementación gradual y el compromiso para la implementación del corredor vitrina.
- Una donación de 25 buses de la Municipalidad de Barcelona a la Municipalidad Provincial de Arequipa para la implementación del corredor vitrina.
- Una donación de fondos de origen español canalizados por el BID, por un monto de 400 mil dólares americanos, para llevar adelante los estudios de origen-destino y de ingeniería para el corredor vitrina.
- La negociación de un préstamo del BID para la construcción de las obras de ingeniería del corredor vitrina por 15 millones de dólares

LECCIONES APRENDIDAS

El tema de la calidad del aire es un tema transversal que requiere un enfoque amplio. El PRAL puede ser un catalizador y apoyar medidas aun cuando están fuera de sus posibilidades presupuestales. Es importante comunicar claramente los límites de la intervención del proyecto, ya que los compromisos y la decisión de reestructurar el transporte dependen de la institución que recibe el apoyo; en este caso, las municipalidades provinciales.

Trabajar en temas de interés municipal, brindando apoyo y asistencia técnica, tiene resultados positivos, dado el compromiso y la voluntad política firme de la institución y de los responsables de la gestión municipal al más alto nivel.

Brindar apoyo operativo interinstitucional interno y externo a la consultora ha dado resultados interesantes que no se hubieran obtenido si el proyecto se hubiera coordinado sólo desde Swisscontact Lima. Se lograron articular los intereses de las instituciones locales, especialmente de la Municipalidad Provincial de Arequipa, con las capacidades de la consultora de manera eficiente y concreta.

Es posible diseñar un sistema reestructurado de transporte sin un estudio origen-destino, pero resulta técnicamente conveniente complementar la propuesta con éste.

Se hace difícil transferir a las oficinas de Información, Comunicación y Prensa de la Municipalidad las funciones y tareas vinculadas a la comunicación y creación de conciencia ciudadana de proyectos de desarrollo local, debido a la rutina intensa y absorbente en sus actividades tradicionales y al enfoque que tienen estas oficinas, dirigido sólo a la difusión y no al fomento de la participación consciente de la población.

En la tarea de comunicación y legitimación de la propuesta técnica, es estratégico superar las resistencias sociales y políticas, debido a que la gestión municipal no tiene un alto nivel de aprobación ciudadana y su capacidad de gestión técnica de obras no es reconocida por la ciudadanía. Los planes de comunicación del estudio pueden ser vistos como actividades y medios que buscan mejorar la imagen de la Municipalidad en coyunturas electorales. La percepción social de que el TUME puede ser inaplicable e inviable en la ciudad en el corto plazo genera confrontación entre la Municipalidad y los operadores de transporte.

La participación de los operadores de transporte no debe reducirse a la negociación con sus dirigentes o representantes, sino integrar a los gerentes y propietarios de las empresas. Los dirigentes buscan exposición pública, en tanto los propietarios y gerentes son más permeables a medida que reciben y procesan información confiable sobre el nuevo sistema. Ambos, sin embargo, mantienen una alta resistencia al cambio.

En el proceso de implementación del TUME, es necesario mantener el respaldo de las instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil que participaron en la formulación técnica de la propuesta, con la finalidad de darle soporte y

viabilidad social, tanto en el debate y la confrontación técnica como en la movilización social.

Es absolutamente necesario contar con por lo menos un funcionario municipal de alto nivel que tenga dominio y convicción sobre la necesidad y eficacia del nuevo sistema de transporte. Esto garantiza no sólo la lucha por la vigencia de la propuesta en las prioridades municipales sino también el respeto al criterio técnico en la implementación del proyecto, por encima del interés político.

ORDENAMIENTO DEL TRANSPORTE EN EL CUSCO

ANTECEDENTES

Por las características geográficas de la ciudad, el Cusco tiene un crecimiento longitudinal que se ha desarrollado a partir de un Centro Histórico que concentra las principales actividades económicas, sociales y culturales de la ciudad. En la estructura urbana del Cusco, se encuentra que los principales corredores urbanos se dirigen al Centro Histórico, lo que origina congestión permanente en el tráfico vehicular de los ejes de ingreso y salida de este importante sector urbano. Esta situación ha generado nodos de congestión permanente en horas punta y una contaminación ambiental constante que repercute en la salud de los ciudadanos y deteriora los monumentos arqueológicos, la mayoría ubicados justamente en el Centro Histórico.

El GESTA del Cusco priorizó en su plan *A limpiar el aire* la restricción del transporte público y el control de emisiones vehiculares, y decidió llevar adelante el *Estudio de circulación en el Centro Histórico del Cusco* como parte de la implementación del mencionado plan.

El PRAL tiene por objetivo apoyar a las entidades locales para descontaminar el aire de las ciudades donde trabaja, a fin de lograr una mejora de la salud de la población. Con este horizonte, al apoyar al GESTA del Cusco en la implementación del mencionado estudio, se ha buscado ayudar a proponer las medidas para planificar adecuadamente los flujos de transporte vehicular y peatonal del Centro Histórico de la ciudad y, con ello, disminuir la contaminación de esta importante zona urbana.

OBJETIVO

Proveer a la Municipalidad del Cusco una propuesta de planificación de los flujos de transporte vehicular y peatonal para hacer del Centro Histórico del Cusco un espacio vivible y saludable para la comunidad, libre de la contaminación del aire, y una ciudad con mayor calidad de vida.

ACTORES

Equipo del PRAL, Municipalidad del Cusco, secretaría ejecutiva regional del CONAM, GESTA Cusco, transportistas, Consultora Deuman S. A. C.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

En agosto del 2005, Swisscontact llevó adelante una licitación con empresas expertas en gestión del transporte y de la calidad del aire, y dio su opinión favorable acerca de un grupo de empresas sobre la base de los siguientes criterios: experiencia institucional, experiencia de los consultores, calidad de la propuesta técnica, cronograma detallado y propuesta económica.

En el Cusco, Swisscontact había formado una Comisión de Coordinación para la Evaluación y Seguimiento del Estudio de Circulación para el Centro Histórico del Cusco, cuyos participantes representaban a las siguientes entidades: Municipalidad Provincial del Cusco (gerente de Desarrollo Urbano y Rural y gerente de Tránsito, Vialidad y Transporte), Sindicato de Choferes y Transportistas del Cusco (secretario general) y Consejo Nacional del Ambiente del Cusco (secretario ejecutivo regional). Esta comisión se reunió los primeros días del mes de setiembre para evaluar las propuestas sobre las que Swisscontact emitiría una opinión favorable y decidió, bajo los mismos criterios, elegir a Deuman S. A. C. para que llevara a cabo el estudio.

Un factor que podría haber jugado a favor de esta selección es que Deuman S. A. C. incorporó en su equipo a un profesional que anteriormente había dirigido la Gerencia de Tránsito, Vialidad y Transporte de la Municipalidad del Cusco y que vivía en la ciudad, mientras que las otras empresas no tenían un representante técnico en el Cusco. Esto podía asegurar la producción de una propuesta elaborada sobre conocimientos más sólidos del centro de la ciudad y su problemática. Así fue entendido por Deuman S. A. C. y por la comisión.

Posteriormente, la comisión no funcionó muy bien. Las reuniones de coordinación se llevaron a cabo con cierta regularidad, pero la información entre la consultora y la comisión fluyó con algunas trabas, ya que la comisión tuvo atrasos en

la entrega de sus reportes de aprobación de los respectivos informes de trabajo de Deuman S. A. C. y, más de una vez, se produjeron reclamos por parte de Deuman S. A. C. a Swisscontact con respecto a estos atrasos. Swisscontact intervino pidiendo a la comisión que no sobrepasara los tres días de plazo que se había propuesto en su propio reglamento de funcionamiento para reaccionar ante los informes de Deuman. Luego de esta intervención, las relaciones fluyeron mejor.

Por otro lado, la Comisión de Coordinación, sobre todo al final del estudio y para dar su opinión, tuvo una posición técnica exigente con Deuman S. A. C., que llevó a ambos actores a generar consensos que redundaron en la buena calidad de la propuesta.

Otra experiencia interesante es que se organizaron tres reuniones coordinadas entre la Gerencia de Tránsito y Deuman S. A. C. para socializar los resultados del estudio con los diferentes sectores de la población del Cusco, especialmente los transportistas. La primera reunión tuvo como objetivo presentar el diagnóstico, y la segunda, presentar las propuestas, mientras que la última reunión fue de entrega final de resultados y tuvo más bien un cariz formal en el que la prensa jugó un rol importante.

Las dos primeras reuniones fueron muy útiles para incorporar criterios económicos, sociales y culturales que la población expresaba y, en consecuencia, aumentar la aceptabilidad de la propuesta por los actores involucrados. En estas dos primeras reuniones estuvieron representantes de los transportistas, de los choferes de taxis, del Instituto Nacional de Cultura, del Colegio de Arquitectos y de la Universidad del Cusco, de la Policía, ONG, transporte turístico y diversas oficinas de la Municipalidad del Cusco.

El estudio realizó un diagnóstico basado en la medición de flujos peatonales y vehiculares, la estimación de una matriz de viajes para el año 2005 a partir del estudio origen-destino de 1999, la recopilación de antecedentes ambientales, económicos y sociales, y la discusión del tema con actores relevantes de la ciudad.

El estudio ha concluido que en el Centro Histórico del Cusco:

- Existe una sobreoferta de taxis que provoca una innecesaria congestión y contaminación. El número de taxis podría reducirse en una tercera parte y satisfacer la demanda de viajes.
- El principal medio de transporte es la combi, que aparece como un sistema eficiente en términos de consumo de capacidad vial, pero presenta problemas en cuanto a la calidad del servicio y la antigüedad de las unidades.
- El tráfico a pie es la segunda modalidad de transporte para ingresar o salir del Centro Histórico del Cusco, pero las rutas peatonales son insuficientes.
- El transporte turístico tiene bajo impacto en la congestión en general.
- La concentración de actividades en el Centro Histórico del Cusco es el hecho que genera la demanda de transporte.
- Existe una sobreutilización de la tierra en actividades incompatibles con el Centro Histórico del Cusco; por ejemplo, hay en este sector una gran cantidad

de centros educativos a los que se tiene que movilizar la población estudiantil de otras áreas del Cusco.

Entre las medidas principales que el estudio propone para solucionar estos problemas están las siguientes:

- La implementación y mejora de vías peatonales (ensanches y veredas continuas).
- La racionalización de la oferta de taxis (no ingreso al centro sin pasajeros).
- La regulación del transporte turístico.
- La gestión de estacionamientos.
- Medidas especiales para Limacpampa y reubicación de estacionamientos cercanos al Coricancha.
- Fomento de la renovación de la flota.
- Conversión del eje procesional en ruta para peatones desde el mercado San Pedro hasta la avenida Tullumayo.
- Definición de vías exclusivas para vehículos de alta ocupación; es decir, vehículos con capacidad de pasajeros igual o superior a la combi.

Buscando sinergias, en un acuerdo entre el PRAL y el Banco Mundial (representado por el Fondo Nacional del Ambiente), se acordó que el PRAL apoyaría el estudio de reordenamiento del Centro Histórico y un curso de formación de mecánicos para fortalecer el control de emisiones de los vehículos, mientras que el banco contribuiría en la elaboración del estudio de transporte masivo para el área metropolitana del Cusco.

RESULTADOS OBTENIDOS

El estudio ha servido para demostrar que es factible tomar medidas de circulación peatonal y vehicular en el Centro Histórico del Cusco, medidas que servirían para ordenar la circulación en beneficio de la ciudad y de sus usuarios.

Mediante el estudio se ha confirmado la eficacia de la propuesta de transformar en ruta para peatones el eje procesional del Centro Histórico del Cusco.

El estudio es una herramienta de trabajo que proporciona un marco general sobre qué medidas tomar en el Centro Histórico del Cusco, a partir del cual se deben realizar nuevos estudios puntuales para llevar a la práctica las medidas propuestas.

El alcalde del Cusco no ha tomado decisiones que en el mediano plazo podrían ser de éxito, posiblemente porque ello afectaría en el corto plazo su carrera electoral (busca la reelección).

LECCIONES APRENDIDAS

Fue importante y oportuno dotar de una contraparte a la consultora para viabilizar las propuestas de reestructuración del Centro Histórico del Cusco, ya que la Comisión de Coordinación permitió que las propuestas se centraran en la realidad del Centro Histórico del Cusco.

El estudio ganó legitimidad social y cultural mediante las reuniones con la sociedad civil y las autoridades para captar el sentir de los diferentes actores sobre su relación con el Centro Histórico del Cusco y luego para exponer las propuestas que nacieron de los estudios técnicos y de la consulta con la población.

Es necesario que las autoridades municipales del más alto nivel estén comprometidas para implementar acciones de reestructuración del tránsito y vialidad de la ciudad; de otro modo, aunque se incorporen las opiniones técnicas de las gerencias correspondientes, no se llegan a concretar acciones. Probablemente, el temor de la autoridad a confrontar a los sectores de transportistas que se comprometerían con la propuesta de reestructuración del Centro Histórico lleva a la inacción.

Se espera que, en un siguiente período municipal, se implementen las medidas propuestas por el estudio; para ello, es necesario presentar los resultados del estudio al nuevo alcalde.

MEJORA TECNOLÓGICA EN LAS LADRILLERAS

ANTECEDENTES

En la identificación de medidas del plan *A limpiar el aire* de las ciudades de Arequipa y Cusco, se priorizó el apoyo para el desarrollo de buenas prácticas para ladrilleras, pollerías y panaderías, actividades identificadas como las que más inciden en la contaminación del aire en ambas ciudades.

Las plantas de fabricación de ladrillos están constituidas, básicamente, por el horno y un patio de labranza o tendal donde el artesano prepara los ladrillos crudos. Se levantan generalmente en zonas periurbanas donde la materia prima abunda —está muy cerca y es asequible— o las condiciones climáticas —como abundante viento y pocas lluvias— son favorables. Cada horno representa una fuente fija de emisiones atmosféricas, y las zonas donde se agrupan son fuentes de área.

Las ladrilleras de tamaños micro y pequeño aplican, en su mayoría, técnicas artesanales con hornos de baja eficiencia. Esta es compensada mediante el uso de combustibles de alto poder calorífico y bajo precio, tales como llantas usadas, plásticos,



Hornos tradicionales para la producción artesanal de ladrillos.



Encendido de los hornos tradicionales de ladrillos mediante el uso de plásticos y otros materiales altamente contaminantes.

aceite quemado de vehículos, etcétera. Estos combustibles son, al mismo tiempo, altamente contaminantes, lo que convierte a la actividad ladrillera en fuente de contaminación que afecta la calidad del aire de las ciudades y poblaciones cercanas, la salud de sus habitantes, de los propios trabajadores y de sus familias.

La actividad ladrillera artesanal se desenvuelve en un escenario especial caracterizado por:

- Alta generación de contaminantes.
- Informalidad.
- Economía precaria.
- Inseguridad en el trabajo.
- Reducida capacidad de gestión.
- Resistencia al cambio.

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

El objetivo principal de la intervención fue reducir la contaminación atmosférica generada por las ladrilleras artesanales instaladas en zonas periurbanas, según el siguiente procedimiento:

1. Realizar un diagnóstico de la actividad de fabricación de ladrillos en Arequipa y Cusco, identificando el impacto ambiental generado y las oportunidades de mejoras.
2. Desarrollar un proyecto demostrativo con ladrilleros de Arequipa para identificar y probar alternativas de combustible.
3. Elaborar una guía de buenas prácticas de alcance nacional que pueda ser utilizada por los empresarios de ladrilleras artesanales como ayuda en la identificación de medidas concretas y de sentido común para minimizar los costos de producción, aumentar la productividad y mejorar la gestión comercial, empleando procesos productivos de bajo impacto ambiental.
4. Oficializar y difundir el uso de la guía de buenas prácticas a través del Ministerio de la Producción.

ACTORES

- Asociación de Ladrilleros Primero de Mayo, Universidad Nacional de San Agustín-Escuela de Ingeniería de Materiales, Municipalidad Distrital de Socabaya, Swisscontact, Asociación Calandria, Dirección Regional de Producción de Arequipa, Secretaría Regional Arequipa-Moquegua-Tacna del CONAM, PROMPYME.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Fortalecimiento Institucional

En el intercambio de experiencias del proyecto, participó el CONAM con su apoyo institucional, a través de la secretaría regional de Arequipa-Moquegua-Tacna, la Asociación de Comunicadores Sociales Calandria, acompañando y registrando las etapas del proceso junto con la Dirección Regional de Producción; la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, con la cual Swisscontact firmó un convenio de cooperación institucional y técnica que se manifestó en la participación directa de profesores, alumnos y ex alumnos de la Escuela de Ingeniería de Materiales, garantizando la sostenibilidad de la asistencia técnica en la zona; la Municipalidad Distrital de Socabaya, que colaboró con algunos materiales y se comprometió, además, a continuar con el saneamiento de la propiedad de los terrenos de su jurisdicción y la vigilancia, para impedir que se siguieran utilizando combustibles altamente contaminantes.

Los integrantes del GESTA Arequipa estuvieron también pendientes del desarrollo del proyecto. Asimismo, PROMPYME comprometió su apoyo en promover la asociatividad y la formalización realizando talleres sobre estos temas y reforzando la capacitación de los ladrilleros participantes en aspectos de gestión, costos y comercialización.

Mediante un proceso de participación ciudadana, se seleccionó un grupo de 15 empresarios ladrilleros artesanales de la Asociación Primero de Mayo (ALAPRIM), con quienes Swisscontact firmó un convenio que refrendó el compromiso de ambas partes en el desarrollo del proyecto.

Luego de concluidas las pruebas del proyecto demostrativo, Swisscontact ha mantenido el acompañamiento y asistencia técnica a fin de asegurar que los ladrilleros se apropien tecnológicamente del nuevo diseño del horno vertical, que involucra un cambio total en la rutina de trabajo y de gestión, al pasar de una operación de quema por tandas (“batch”), con períodos de receso que representan en promedio una quema por mes por horno, a un proceso de operación continuo de 24 horas diarias y 30 días por mes.

De esta manera, este proyecto ha conseguido fortalecer tanto a organizaciones institucionales participantes en el PRAL como a los propios microempresarios de la actividad ladrillera en Arequipa.



Certificación de los ladrilleros luego de su capacitación por Perú Emprendedor.

Conciencia Ciudadana

Gracias a este proceso, la gran mayoría de los ladrilleros, en la zona de intervención, ha desarrollado conciencia sobre la necesidad de conducir un proceso de fabricación que no contamine, por lo que han empezado a reemplazar los combustibles más contaminantes, como las llantas y los plásticos, por otro de menor impacto ambiental: el carbón de piedra antracita, pese a su mayor costo y menor rendimiento. Así, sobresale como motivación la voluntad de los ladrilleros de mejorar su calidad de vida y, principalmente, sus ansias de ofrecer un futuro mejor a sus hijos.

El proyecto ha brindado a los ladrilleros la oportunidad de comprobar que el uso de carbón de piedra antracita como combustible reemplaza a las llantas y otros elementos con amplia ventaja ecológica.

El PRAL, por su parte, a través del proyecto demostrativo con ALAPRIM, ha contribuido a generar conciencia no sólo sobre la necesidad de mejorar las condiciones ambientales de producción sino también las condiciones de vida de los artesanos y sus familias.

Medidas Técnicas

El diagnóstico de producción limpia sobre la actividad ladrillera en Arequipa y Cusco identificó oportunidades de mejoras para las ladrilleras artesanales que se detallan a continuación:

Cuadro 5

OPORTUNIDADES DE MEJORAS EN LADRILLERAS ARTESANALES

Área	Descripción
Combustibles	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar el uso de llantas y plástico mediante la generalización del uso de combustibles menos contaminantes; en este caso, el carbón de piedra antracita.
Procesos y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones en el diseño del horno de cocción. • Mejoras en la preparación y formulación de la mezcla para el moldeo. • Estandarización de moldes. • Uso de instrumentos para control de variables de proceso.
Seguridad y salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el uso de equipos de protección personal. • Eliminación de condiciones inseguras. • Capacitación para reducir los actos inseguros.
Gestión administrativa comercial y de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir la formalización y asociatividad. • Capacitar en gestión administrativa y de procesos, costos y comercialización.

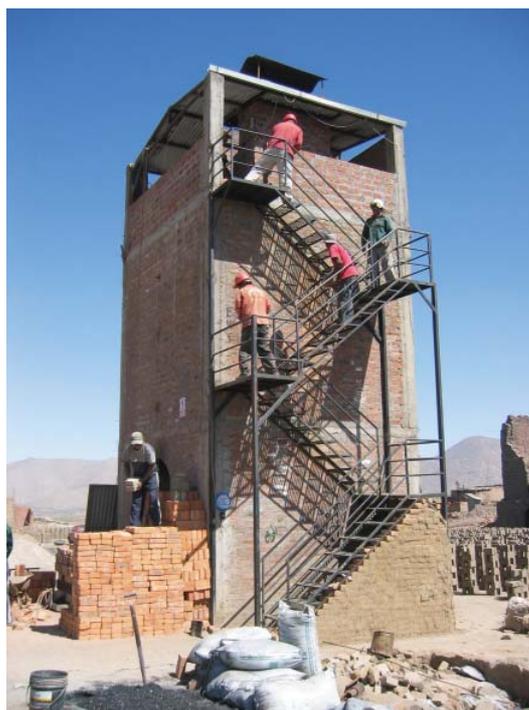
Desde los puntos de vista técnico y ambiental, la cocción es la etapa principal del proceso de fabricación. El horno en el cual se realiza esta etapa es el elemento tecnológico más importante. Los hornos utilizados por los artesanos ladrilleros tienen una baja eficiencia, debido a que su diseño se basa en combustibles baratos de alto poder calorífico como las llantas y los plásticos, sus paredes delgadas no brindan un buen aislamiento y el área interna de quemado es muy amplia, por lo que consumen mayor energía debido a las pérdidas que estas condiciones generan.

Siendo la ladrillera una actividad regida, básicamente, por el rendimiento del horno, la principal posibilidad de mejora en el proceso es una mejora en la eficiencia de éste.

Investigando los hornos existentes en la zona, se ubicó uno a medio construir perteneciente a la Universidad Nacional de San Agustín, que presentaba características apropiadas para aplicar mejoras de diseño. El proyecto, inicialmente diseñado para un horno demostrativo, se amplió y se decidió desarrollar el proyecto demostrativo en dos fases: una primera de horno piloto, aprovechando el horno parcialmente construido, y una segunda de horno demostrativo de mayor capacidad, con mejoras tecnológicas y ambientales.

Conforme se avanzaba en la fase de pruebas con el horno piloto, y ante el hecho de que de todas maneras se debía construir un horno nuevo, se evaluó la factibilidad de modificar totalmente la tecnología en la fase demostrativa mediante la introducción de un modelo de horno de tecnología más eficiente desde el punto de vista ecológico, como es el horno vertical de producción continua desarrollado en el continente asiático, conocido como VSBK.¹ La selección de este último se decidió en forma unánime por el grupo de asociados de ALAPRIM, quienes acordaron asumir las ventajas y los riesgos que traía consigo

Horno piloto de la Universidad Nacional San Agustín.



Horno vertical continuo.

1 Siglas de Vertical Shaft Brick Kiln.

la introducción de esta nueva tecnología. Para ello, se contó con la aprobación de Swisscontact, además de la entusiasta y valiosa participación de un grupo de profesores, alumnos y ex alumnos de la Facultad de Ingeniería de Materiales de la Universidad de San Agustín.

Actividades en el horno convencional

- Se construyó un horno de dos cámaras con capacidad para 10 millares de ladrillos cada una, así como una cámara con techo abovedado y chimenea acondicionada para medir las emisiones; la otra se mantuvo con techo abierto.
- Swisscontact financió la asistencia técnica y la mano de obra en la construcción, así como la provisión de materia prima, combustible y operación de este horno. Profesores, alumnos y ex alumnos de la Universidad de San Agustín participaron en las obras de construcción y apoyaron en el seguimiento y control de las pruebas.
- Se realizaron ensayos de laboratorio para encontrar la formulación más apropiada, según el tipo de arcilla existente en la zona y en las condiciones de trabajo de los ladrilleros artesanales.
- Se realizaron dos corridas de pruebas de encendido y cocción en cada cámara. Se redujo el tiempo de cocción de siete a cuatro días.
- Se utilizaron trozos de leña seca de eucalipto para el encendido y carbón de piedra antracita de Alto Chicama (departamento de La Libertad) para el resto de la cocción.
- El consumo de carbón se fue optimizando hasta obtener rendimientos similares al teórico calculado de 0,032 kilogramos por kilogramo de ladrillo, para una eficiencia de 90% en la combustión del carbón.
- Se fueron introduciendo mejoras que permitieron reducir el consumo de combustible y el tiempo real de cocción.
- Se midieron concentraciones de las emisiones atmosféricas y la calidad del aire. En ningún caso se superaron los límites máximos permisibles, tomados como referencia, ni los estándares de calidad del aire (mediciones puntuales).

Actividades en el horno vertical

- El horno vertical continuo de ladrillos es un horno que representa un método nuevo para fabricar ladrillos. Se ha construido en el Perú, en la ciudad de Arequipa, sobre la base de un modelo introducido por primera vez en la China en la década de 1960, que permite realizar un proceso de quemado o cocción continuo por largos períodos. En este proceso, los ladrillos cocidos se descargan por la parte inferior, mientras que los ladrillos crudos se alimentan por la parte superior en un proceso continuo.

- La asistencia técnica y la mano de obra calificada para la construcción y las pruebas en el horno vertical fueron provistas por Swisscontact; la mano de obra no calificada fue proporcionada por los propios ladrilleros de ALAPRIM; el financiamiento de equipos y materiales fue asumido por Swisscontact.
- Los trabajos de construcción y las corridas de prueba contaron con el aporte de profesores, alumnos y ex alumnos de la Universidad de San Agustín. La Municipalidad de Socabaya contribuyó con algunos materiales y también con cargas de agua de su camión cisterna.
- Por ser un diseño nuevo en nuestro medio, se fueron haciendo correcciones y mejoras a lo largo del proceso de construcción, las cuales han sido incorporadas en los planos finales.
- El tiempo efectivo de construcción fue de 60 días hasta tener el horno listo para pruebas.
- El proceso de cocción comprende tres etapas que se desarrollan en el interior del horno: un precalentamiento que ocurre en el tercio superior del eje, una etapa de cocción localizada en el tercio medio y una etapa de enfriamiento localizada en el tercio inferior.
- El horno utiliza carbón molido de piedra antracita (cisco) como combustible permanente y una pequeña cantidad de leña en el encendido.
- La tecnología combina simplicidad y eficiencia en el quemado en un proceso similar al del horno industrial tipo Hoffman, pero sin necesidad de usar costosos equipos de proceso. Además de un extraordinario ahorro de combustible y una drástica reducción de elementos contaminantes en los gases de chimenea, el horno proporciona la ventaja de planificar y programar la producción que una operación continua ofrece.
- El consumo de combustible al concluir el proyecto demostrativo ha llegado a ser menor que el alcanzado en el horno convencional (0,030 kilogramos de carbón por kilogramo de ladrillo).
- La producción diaria en las pruebas alcanzó más de 1.700 ladrillos y realizó ocho descargas por día. El número de descargas puede incrementarse, ya que en países asiáticos como la India y Nepal se obtienen hasta 18 descargas por día; es decir, cada hora y media se baja una carga de ladrillos cocidos y se añade una de ladrillos crudos. Una de las limitaciones actuales en el horno de Arequipa es el abastecimiento de oportuna y suficiente cantidad de ladrillos crudos. El potencial de mejora en la producción diaria es alto. Es más, si se dispone de recursos y se desea incrementar la producción, pueden construirse dos y más ejes utilizando la base de la estructura ya levantada.
- El costo estimado de construcción de un horno vertical de un solo eje es de, aproximadamente, 3.500 dólares americanos y el de uno de doble eje, entre 5 mil y 6 mil dólares americanos. El sistema de descarga es el componente más costoso.

- Los resultados obtenidos en las mediciones de los gases de chimenea y la calidad del aire circundante, realizadas durante la operación de este horno confirman que se trata de un proceso altamente eficiente desde el punto de vista ecológico, con muy bajas emisiones de partículas y de gases contaminantes. En calidad del aire, una de las mediciones de partículas totales en suspensión estuvo por encima del estándar. Sin embargo, cabe mencionar que este valor pudo estar influido por el hecho de que el horno vertical está instalado en una zona donde hay más de 15 hornos operando alrededor.
- En el escenario presentado por las ladrilleras artesanales, no es suficiente emitir recomendaciones técnicas para la aplicación de prácticas de producción más limpia sino, además, introducir mejoras en el aspecto empresarial y social que lleguen al mayor número posible de microempresarios, por lo que, paralelamente a las pruebas con el horno vertical, se desarrollaron con PROMPYME jornadas de capacitación en asociatividad, gestión y comercialización.

RESULTADOS OBTENIDOS

- Identificación de los contaminantes que generan las diversas etapas de la actividad ladrillera y los factores que influyen en el mejoramiento del proceso de fabricación de ladrillos.
- Identificación de oportunidades de mejoras.
- Proyecto demostrativo con dos tipos de hornos: el horno convencional de producción intermitente o por tandas y el horno vertical de producción continua.
- Guías de buenas prácticas que incluyen los siguientes ejes de acción: materias primas, combustible, formulación y preparación de mezcla, moldeado y labranza, cocción o quema, higiene, seguridad y protección personal, y organización, administración y controles.
- Manuales de operación para hornos convencional y continuo.
- Indicadores básicos para la gestión y seguimiento de las actividades.

LECCIONES APRENDIDAS

Es factible la operación de un horno ladrillero convencional utilizando únicamente leña en el encendido y carbón de piedra antracita en la cocción. El uso de carbón como combustible es económicamente rentable y ambientalmente aceptable en los hornos convencionales. La contaminación atmosférica es visiblemente menor con esta combinación de combustible comparada con llantas, plásticos, ramas de eucalipto y otros residuos. La mayor generación de partículas contaminantes en el proceso se presenta cuando se quema leña.

La modificación en el diseño de la forma de las ventanas de acceso de aire en el horno tradicional, que van ensanchándose de adentro hacia fuera, mejora la entrada del aire y, por ende, el tiro dentro del horno. La reducción de la altura entre la parte superior del malecón (donde se inicia el armado del arreglo para el encendido) y el piso ha permitido acelerar el proceso de encendido en el horno convencional.

Las etapas de encendido y de enfriamiento ocasionan pérdida de energía en los hornos convencionales, lo que acarrea una mayor cantidad de carbón consumido y mayor generación de partículas contaminantes. Esto podría evitarse en un proceso continuo que no requiera encendidos constantes y que aproveche los gases calientes para precalentar los ladrillos crudos, tal como el proceso en el horno vertical.

El horno vertical es un horno eficiente desde el punto de vista ecológico, cuyo nivel de generación de contaminantes es reducido. Sin embargo, la tecnología no va a ser fácilmente adoptada; la operación es diferente de aquella que normalmente desarrollan los artesanos ladrilleros, ya que requiere atención permanente 24 horas del día, 7 días de la semana, 30 días del mes, además de, por lo menos, una mínima planificación de producción.

La tecnología del horno vertical de producción continua de ladrillos es replicable en todas las regiones de nuestro país, ya que su funcionamiento no es afectado por el clima de la zona. Puede ser una gran alternativa para los empresarios ladrilleros artesanales; sin embargo, no todos están en capacidad de adoptarla. Por otro lado, es posible que esta tecnología no sea conveniente para todas las zonas.

El perfil ideal de microempresarios o pequeños empresarios candidatos para adoptar esta tecnología en forma individual o asociada es como se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro 6
PERFIL DE MICROEMPRESARIOS Y PEQUEÑOS EMPRESARIOS LADRILLEROS
QUE PODRÍAN ADOPTAR ESTA TECNOLOGÍA

En forma individual	En forma asociada
<ul style="list-style-type: none"> • Que tengan hornos convencionales de baja o mediana capacidad (8 a 20 millares por quema) y con tiempos de cocción mayores de 3 días. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que tengan hornos convencionales de baja capacidad (3 a 8 millares por quema) y con tiempos de cocción mayores de 3 días.
<ul style="list-style-type: none"> • Que tengan una capacidad de gestión mínima. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que tengan acceso a capacitación en gestión o, por lo menos, que un miembro tenga una capacidad mínima de gestión.
<ul style="list-style-type: none"> • Que cuenten, por lo menos, con instrucción secundaria o de preferencia técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que por lo menos un miembro cuente con instrucción secundaria o, de preferencia, técnica.

La operación del horno vertical requiere mayor control del proceso y una gestión más planificada para asegurar el normal y permanente abastecimiento del ladrillo crudo requerido. Esta misma gestión permitirá programar la producción según los requerimientos del mercado y, al mismo tiempo, comparar resultados de producción e introducir mejoras en el proceso.

La rentabilidad del horno vertical construido en Arequipa es aparentemente baja, pero se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Es un prototipo construido por primera vez y está sujeto a mejoras, una de las cuales debe ser la instalación de material refractario en la zona de cocción.
- Puede producir en forma continua y sin intermitencias durante todo el año.
- El horno construido es de un solo eje; la producción puede duplicarse añadiendo un segundo eje.
- Aún queda pendiente la optimización en el consumo de carbón (empezó en 130, actualmente está en 100 gramos por ladrillo) y de la composición de la mezcla (en Arequipa, donde se realizaron las pruebas, la mezcla se prepara con 23%-25% de arcilla de Yarabamba, 55%-58% de tierra, 10%-12% de agua, 5%-7% de tierra fina).

La composición de la mezcla utilizada para moldear ladrillos en Arequipa posee una cantidad de arcilla menor del 30% en volumen, lo que incrementa los tiempos de cocción comparados con otras ciudades donde las características, costo, abundancia y disponibilidad de arcillas permiten utilizar, sin perjuicio económico, cantidades mayores de este elemento en la mezcla, con lo que se facilita la cocción.

En todos los casos en que se vaya a construir un horno vertical, se recomienda construir, por lo menos, uno de doble eje para mejorar la productividad y la rentabilidad.

La operación del horno vertical es simple, pero requiere la capacitación de los operadores para prevenir daños y accidentes. El instrumental básico se reduce a un arreglo de termocuplas que permitan medir y leer las temperaturas en tres puntos del horno vertical: área de enfriamiento, área de cocción y área de precalentamiento; y en los hornos convencionales, en puntos ubicados a cada metro de altura hacia arriba a partir del extremo superior de la ventana del malecón.

Es recomendable realizar ensayos de composición de mezcla y rendimiento de carbón para continuar reduciendo los tiempos de cocción en Arequipa.

Los principales problemas encontrados en la ejecución del proyecto demostrativo en Arequipa fueron los siguientes:

- Adaptación del diseño del horno vertical.
- Relaciones interpersonales entre los asociados participantes.
- Dificultades para la apropiación tecnológica del horno vertical de producción continua por parte de los asociados.
- Poca participación en las jornadas de capacitación.

MEJORA TECNOLÓGICA EN LA PREPARACIÓN DE POLLOS A LA BRASA

ANTECEDENTES

El pollo a la brasa es uno de los platos más populares del Perú. No es de extrañar, entonces, que en las principales ciudades, incluidas Arequipa y Cusco, los restaurantes de venta de pollo a la brasa sean muy numerosos. La tecnología empleada por estos establecimientos para la preparación del pollo consiste, principalmente, en hornos en los que la cocción de la carne se realiza con leña o carbón. El diseño del horno es tal que conforme el pollo se cocina, agua y grasa gotean sobre la brasa encendida, lo que incrementa las emisiones de humo.

Según estudios de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de Chile, existen diseños alternativos para las parrillas de las pollerías que evitan la quema de grasa con el carbón en combustión, debido al goteo que se produce desde el producto, lo que disminuiría la contaminación.

El GESTA de Arequipa priorizó, como medida del plan *A limpiar el aire*, el uso de tecnologías más limpias para el rubro de pollerías.

OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN

El objetivo del proyecto es el uso de tecnologías limpias para asegurar una mínima alteración de la calidad del aire en los locales de preparación y venta de pollos a la brasa, así como un producto saludable para el consumo humano.

ACTORES

Swisscontact (equipo del PRAL a cargo de la actividad), DOMUS (encargada del horno piloto y del desarrollo de guías de buenas prácticas), Municipalidad

de Arequipa (revisión y aprobación de las guías) y restaurantes de pollos a la brasa.

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL PRAL

Medidas Técnicas

A comienzos del año 2005, Swisscontact realizó un diagnóstico de las emisiones de las pollerías en Arequipa, Cusco y Trujillo. Se adquirió el equipo necesario y se coordinó con la Municipalidad de Arequipa y con las DESA de Cusco y Trujillo para realizar el trabajo de campo. Estas instituciones, con el apoyo de la secretaria ejecutiva regional del CONAM, realizaron las gestiones con una muestra de las pollerías de la ciudad para realizar las mediciones en chimeneas.

Con el objetivo de diseñar un horno piloto y preparar las guías de buenas prácticas para la elaboración de los pollos a la brasa, se licitó una consultoría que tendría a su cargo ambas tareas. Luego de un proceso de evaluación, se seleccionó a la consultora DOMUS.

Dentro de las actividades realizadas por la consultoría, cabe resaltar las siguientes:

Diagnóstico de procesos en pollerías

El estudio se realizó en Lima, en 25 pollerías con diferentes niveles de producción de pollos a la brasa. La encuesta incluyó información sobre el proceso de abastecimiento de los productos, la supervisión de la calidad de los ingredientes, el almacenamiento y distribución de áreas de trabajo, el procesamiento del pollo y la preparación de los alimentos y salsas, el tiempo de cocción del pollo, los equipos y utensilios, la capacitación del personal, la renovación y desecho del aceite y la disposición de residuos.

Elaboración del horno

La construcción del horno prototipo estuvo a cargo de un fabricante de hornos para parrillas y pollos a la brasa con más de 40 años de experiencia en el ramo, a quien se le proporcionaron las características requeridas.

El horno utilizado es un horno de acero con capacidad para asar 36 pollos al carbón, con motor dispuesto a un lado de la estructura del horno. El diseño del horno permite que con la brasa a un lado, se pueda dirigir el calor y lograr la cocción del pollo. El ladrillo refractario colocado a manera de arco permite que el calor se distribuya en el horno y no se pierda.

El costeo del horno prototipo arrojó un precio aproximado de 2.500 dólares americanos, mientras que el precio de un horno convencional oscila entre 1.400 y 2.850 dólares, dependiendo de sus características. Es posible disminuir el precio del horno prototipo reduciendo la capacidad de éste, pero resulta más atractivo para los dueños de las pollerías contar con hornos de mayor capacidad.



Horno piloto para la elaboración de pollos a la brasa.

Medición de emisiones

Los datos de las mediciones realizadas en el horno prototipo presentan gran variabilidad, de manera similar a lo que ocurre con los hornos convencionales. Esto se debe a que durante el proceso de cocción del pollo, la puerta delantera del horno se abre y se cierra de acuerdo con el criterio del maestro cocinero, lo que permite el escape de gases de combustión. Esto hace que las emisiones en la chimenea no sean constantes.

El horno prototipo no tiene evidencia visual de emisiones en comparación con los hornos convencionales. Y con un uso adecuado de la puerta delantera del horno prototipo durante la cocción, se conseguirá que las emisiones sean más constantes o regulares y se logrará un mejor indicador de la reducción en las emisiones.

Prueba de cocción y degustación

Se realizaron las pruebas de cocción y aceptabilidad en la Pollería Las Canastas en el local del Touring Club del Perú. Para el desarrollo de las pruebas se elaboraron formatos específicos. El manejo y utilización del horno fue dirigido y supervisado por el experto en pollerías y el fabricante.

El grado óptimo de cocción se determinó en el momento en que los pollos en proceso de asado han adquirido la apariencia del pollo asado en un horno convencional, especialmente en relación con el dorado, y que correspondan a las características externas de los pollos a las que los consumidores están acostumbrados; a medida que se daba la cocción, se midió la temperatura en el punto más frío en ambas muestras usando un termómetro, y se observó que la cocción toma el mismo tiempo en el horno prototipo.

En las pruebas iniciales, la cocción tomó una hora con 35 minutos, debido a los ensayos de manejo del horno, como los tiempos de cerrado y apertura de la



Degustación de los pollos a la brasa cocidos en el horno piloto.

lar y discreta. Se obtuvo un promedio de 4, con una desviación estándar de 0,59, lo que indica que la muestra de pollo preparado en el horno prototipo tuvo una buena aceptación.

puerta para proporcionar la temperatura y el oxígeno adecuados para el proceso de combustión y cocimiento. En pruebas posteriores, se logró alcanzar un tiempo de cocción de una hora, tiempo estándar de cocción de pollos en hornos convencionales, y se consumieron, para tal fin, 20 kilogramos de carbón vegetal (para 36 pollos).

La escala de medición de la prueba de aceptabilidad por parte del consumidor fue ordinal, con escalas de respuesta verbal, bipolar,

equivalente a “Me gusta”, con una

Elaboración de guías de buenas prácticas de pollerías

Sobre la base de la información recolectada en las 25 pollerías de Lima y tomando como punto de referencia el *Manual de buenas prácticas de manipulación* elaborado por la Comisión de Promoción de la Pequeña y Micro Empresa (PROM-PYME), que tiene como área de estudio 27 cebicherías ubicadas en 21 distritos de Lima Metropolitana, se elaboró la *Guía de buenas prácticas para la producción de pollos a la brasa*. Posteriormente, ésta fue enviada a la Municipalidad Provincial de Arequipa, a la coordinación del Proyecto Pollerías dentro de la Gerencia de Medio Ambiente, para su revisión.

Transferencia tecnológica a las ciudades de Arequipa y Cusco

Se planificaron talleres en las ciudades de Arequipa y Cusco para la consulta y difusión del horno piloto y la *Guía de buenas prácticas para la producción de pollos a la brasa*. Se elaboraron materiales de apoyo como un video de pollerías con la presentación del horno ecológico, la cartilla animada, un resumen para una fácil aplicación de los temas planteados en la guía y la propia guía impresa. Estas actividades se llevaron a cabo de manera coordinada con las municipalidades respectivas y, en el caso de Arequipa, con el apoyo de la secretaría ejecutiva regional del CONAM.

RESULTADOS OBTENIDOS

- Se desarrolla un horno “ecológico” que reduce la contaminación atmosférica.
- Se elabora la *Guía de buenas prácticas para la producción de pollos a la brasa* en conjunto con la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad de Arequipa.
- Se desarrolla un video para la difusión del horno ecológico de pollerías.
- Se realizan talleres y se difunde tanto la nueva tecnología plasmada en el horno prototipo como la *Guía de buenas prácticas para la producción de pollos a la brasa*.

LECCIONES APRENDIDAS

Además de trabajar en los aspectos tecnológicos, se necesita tomar en cuenta los aspectos económicos y culturales, para lograr un cambio de tecnología en el sector.

Los grandes volúmenes de producción reducen los costos para las empresas más grandes. ¿Qué ocurre con las pequeñas? Se deben encontrar fórmulas más eficientes para llegar a las empresas de distintos niveles socioeconómicos.

Se necesitan incentivos para el cambio tecnológico, de manera que exista un estímulo para la inversión en tecnologías limpias.

PRÓXIMAS TAREAS

El PRAL tiene prevista la ejecución de su última fase entre el 2007 y el 2009 y cuenta con el financiamiento ya aprobado para ello por parte de COSUDE. En esta fase se buscará consolidar los resultados obtenidos en los últimos tres años de intervención, y se dará prioridad a las siguientes tareas:

- Crear un marco político-institucional de gestión de la calidad del aire que sea completo, integral y coherente, mediante la promulgación de la Ley de Aire Limpio.
- Buscar la sostenibilidad de las acciones de reducción de emisiones iniciadas en la primera fase de la intervención, priorizadas en los planes *A limpiar el aire* de Arequipa y Cusco.
- Enfatizar el apoyo a la gestión ambiental municipal, en acciones altamente replicables, en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.
- Insistir en involucrar a la ciudadanía en la gestión de la calidad del aire.
- Impulsar la vigilancia del cumplimiento las normas existentes, como la de la reducción del azufre de los combustibles y la relativa a la importación de vehículos.

Cuadro 7

ACCIONES PRIORITARIAS PARA LA ÚLTIMA FASE DEL PRAL

Ámbito	Acciones prioritarias concluidas al 2010
Combustibles	Evaluación y seguimiento de los estudios de adecuación de refinerías e importadores al programa de reducción del azufre del diésel.
	Sistema de fiscalización de la calidad del combustible en operación.
Transporte sostenible	Sistema de transporte urbano sostenible en operación.
Fuentes móviles	Sistema de acreditación del cumplimiento de las normas de emisión para modelos de motores y vehículos nuevos en operación.
	Planta municipal de control de emisiones vehiculares acreditada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y replicable en otras ciudades.
Fuentes fijas	Masificación del cambio tecnológico en pollerías y ladrilleras.
Monitoreo	Red de monitoreo de la calidad del aire económicamente sostenible, que cumple con el protocolo oficial y que es validada periódicamente por la DIGESA.
	Unidad técnica de referencia de la DIGESA en operación.
	Sistema de información ambiental en operación.

ANEXO

Diseño de un sistema de Transporte Urbano Masivo Eficiente (TUME) para la ciudad de Arequipa

Resumen del estudio realizado por Advanced Logistic Group (ALG Andina), finalizado en febrero del 2006

1. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE TRANSPORTE

El servicio de buses en Arequipa es brindado por cerca de 200 empresas inicialmente registradas. Sin embargo, hasta enero del 2006, se dispone de información actualizada sólo de 143 empresas, las cuales cuentan con un total de 243 rutas autorizadas con un total de 3.723 vehículos, de 16,4 años de edad en promedio.

Existen diferentes tipos de unidades de transporte colectivo en Arequipa:

- Combis o camionetas rurales, con una capacidad de 12 a 18 pasajeros sentados.
- Microbuses o *coasters*, con una capacidad de 20 a 25 pasajeros sentados.
- Omnibuses, con una capacidad de 30 a 40 pasajeros sentados.

Aproximadamente 60% de la flota está integrado por unidades de muy baja capacidad (combis), mientras que las de mayor capacidad representan tan sólo 5% de la flota total. En general, los vehículos de transporte colectivo no se encuentran en buenas condiciones, por lo que contribuyen en gran medida a la contaminación ambiental. Por otra parte, la duplicidad de rutas en ciertos corredores radiales produce una concentración de unidades que, a la vez que contribuye a la contaminación urbana, genera un efecto de congestión nada despreciable.

Por otra parte, la flota de taxis (en su mayor parte del modelo Tico), con un volumen de aproximadamente 17 mil vehículos, representa 31% del total de vehículos en circulación en la ciudad, de los cuales más de 50% no están autorizados.

La sobreoferta que presenta el servicio de taxis constituye una clara competencia para la oferta de transporte público, dado que compiten por un segmento

común de demanda muy extenso. El servicio de taxi goza de algunas ventajas frente al de transporte colectivo: mayor comodidad, posibilidad de acceso al Centro Histórico, menores tiempos de viaje, etcétera. Si junto a ello se considera que un viaje compartido con otras personas en un taxi puede resultar incluso más económico que un viaje en autobús, se puede comprender el auge que ha experimentado este sistema de transporte en detrimento de los autobuses.

2. FLOTA OPERADA RESPECTO A FLOTA TOTAL POR CATEGORÍA DE EMPRESA

De las 143 empresas que operan un total de 3.723 buses, 15% tienen 5 unidades o menos, lo que corresponde solamente a 2% de la flota total (operan aproximadamente 3 unidades por empresa en término medio).

La mayoría de las empresas trabajan con volúmenes de flota comprendidos entre 11 y 50 unidades. Cabe destacar también la presencia de algunos operadores de gran tamaño, como es el caso de una empresa que opera con un total de 159 unidades, y la existencia de 7 empresas con flotas que comprenden entre 51 y 100 unidades, las que representan 7% del total de empresas y movilizan 5% del total de la flota en servicio.

3. ORGANIZACIÓN DEL SECTOR

Durante los últimos quince años, el sector del transporte público urbano de pasajeros en Arequipa ha venido experimentando importantes cambios, los que tienen como origen la aplicación de políticas de desregulación y la libre importación de vehículos usados. Estas medidas han tenido como consecuencia un empeoramiento general del servicio de transporte público colectivo, tanto desde el punto de vista de la calidad como de la organización operacional y racional del sistema. Ello ha contribuido al incremento de la congestión vehicular de la ciudad, los niveles de contaminación y la frecuencia de accidentes.

Por otra parte, la configuración radiocéntrica de la ciudad genera una confluencia de las vías colectoras en el área central, lo que produce grandes flujos vehiculares (35% del parque automotor) y excesiva oferta del transporte público (45% del transporte público).

La multiplicidad de prestatarios que encontramos en el contexto del transporte urbano arequipeño determina que la mayor parte de acciones que se llevan a cabo tenga una visión individual, sin adoptar medidas de conjunto que beneficien al sector en que trabajan.

En relación con el marco institucional y regulatorio del sector de transporte de autobuses, éste no ofrece garantías a las inversiones de mediano y largo plazos,

por la inexistencia de una autoridad independiente que regule la organización del sector y permita garantizar la implementación y cumplimiento de las leyes.

Por otra parte, la ausencia de planeamiento en materia de transporte urbano colectivo ha causado el crecimiento desordenado de la red de transportes y esto ha generado una sobreoferta generalizada de buses en el Centro Histórico, con los efectos colaterales en materia ambiental y calidad de vida que este fenómeno comporta.

Las políticas en materia de transportes, ya de por sí escasas, se han visto afectadas negativamente por la aplicación de principios desregulatorios y la libre importación de vehículos usados, que han producido una reducción generalizada de los niveles de calidad del transporte público colectivo.

Un problema adicional es la inexistencia de un operador dominante en la ciudad en cuanto a rutas. La cantidad de operadores en actividad resulta excesiva en relación con el tamaño de la ciudad.

4. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LAS RUTAS

El análisis preliminar de la viabilidad de las rutas se centra en dos aspectos claves para determinar su nivel de aportación al sistema global y a cada recorrido estructurante¹ en particular. En este sentido, se evalúa la idoneidad del recorrido de cada ruta a partir del porcentaje de superposición que presenta respecto al recorrido de las rutas que opera una línea en concreto, para seguidamente conocer el grado de utilización que los usuarios hacen de dicha ruta a partir de la evaluación de la carga diaria. Adicionalmente, se analiza la longitud media de recorrido de cada ruta y, finalmente, se determina la operatividad de la ruta mediante el uso del factor de productividad pasajeros/vehículo-km, así como el análisis del denominado factor de ruta.

Una vez sometidas las rutas de la red de transporte público a este primer nivel de evaluación, se determina qué recorridos son redundantes, ya sea porque se superponen con la ruta principal de cada recorrido estructurante o por una demanda muy escasa. Al respecto, se considera necesario suprimir una ruta cuando ésta no supera los mínimos establecidos para la mayor parte de los criterios definidos, o bien cuando su porcentaje de superposición supera el 90% respecto a la ruta principal del recorrido estructurante considerado.

Los parámetros analizados reflejan un escenario actual de transporte público urbano en autobús poco alentador en cuanto a eficiencia y operatividad. Más de 40% de las rutas presentan una superposición mayor de 60% respecto a la ruta

1 Los recorridos estructurantes se conciben como corredores funcionales que enlazan los principales orígenes y destinos de Arequipa de acuerdo con las capacidades de la oferta.

líder del recorrido estructurante correspondiente. Adicionalmente, en 23 de los 54 recorridos estructurantes identificados, en promedio 85% de las rutas que los integran tienen superposiciones superiores a 60% respecto a la ruta de mayor demanda; es decir, en 23 de los 54 recorridos estructurantes se detectan elevados niveles de redundancia en rutas que cubren un mismo origen-destino.

Por otra parte, junto con la superposición de rutas, se han identificado otros parámetros preocupantes: 35% de las rutas cuentan con una demanda diaria inferior a 300 km/día, más de 67% de las rutas presentan bajos índices de productividad (pasajeros/vehículo-km), y 50% de las rutas superan el límite establecido para el denominado factor de ruta.

5. PLANTEAMIENTO GLOBAL DE LA RACIONALIZACIÓN

Los resultados del análisis de los condicionantes estratégicos y de la caracterización del transporte público de Arequipa evidencian la existencia de un patrón espacial de rutas orientado preferentemente al servicio de las grandes agrupaciones de demanda, en el interior de un área urbana caracterizada por la dependencia de una gran parte de la población respecto a este servicio.

La estructura funcional de cuencas periféricas que rodea a los sectores centrales de Yanahuara y Cercado da origen a un esquema de servicio en el que todas las zonas cuentan con varias rutas que enlazan con la mayoría de los restantes sectores urbanos y con los principales polos de atracción que se sitúan en el Cercado y su área de influencia inmediata. El resultado directo de esta configuración es una excesiva concentración de las rutas en los principales corredores de la ciudad (Av. Aviación, Av. Mariscal Castilla, par vial Independencia-Goyeneche, Av. Venezuela, Av. Pizarro, Av. Andrés Avelino Cáceres, Av. Alfonso Ugarte, entre otras) y, consecuentemente, numerosas duplicaciones de recorridos entre los diferentes operadores que prestan el servicio.

Lo anterior, aunado al hecho de que el sistema de transporte está soportado por unidades de baja capacidad² que lo obligan a operar con un elevado número de rotaciones diarias, favorece la reproducción de importantes problemas de congestión en la malla arterial de la ciudad y, más específicamente, en el entorno del Cercado y en las intersecciones o vías de transición entre las principales avenidas.

Los problemas de congestión derivados de la sobreoferta de transporte público, sin embargo, no alcanzan propiamente a la zona patrimonial de la ciudad, dado que ésta cuenta con un servicio muy limitado de transporte público, lo que

2 Sesenta por ciento de las unidades son camionetas rurales con una capacidad promedio de 12 asientos, mientras que sólo 5% de la oferta corresponde a autobuses estándar.

ha generado el surgimiento de importantes zonas de transbordo y concentración de pasajeros en su entorno inmediato, particularmente en el sector de El Filtro y en el par vial de las avenidas Independencia y Goyeneche. La prohibición del paso del transporte público por el centro urbano ha estimulado, por el contrario, la presencia de taxis —coloquialmente conocidos como *ticos*, por el modelo de la mayoría— que, literalmente, han invadido toda la vialidad disponible y presentan una notable sobreoferta de unidades que colapsa casi de manera permanente la zona incluida bajo la protección de la Unesco.

De manera complementaria, el diagnóstico realizado en estudios previos muestra una clara desadaptación de la oferta de transporte público a los requerimientos horarios de la demanda, dado que el servicio permanece constante a lo largo del día, con lo que en las horas valle³ se produce una sobreoferta en determinados tramos de la red que no se ve compensada por un incremento de las frecuencias de servicio en las horas de máxima demanda.

6. METAS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO TUME

Para alcanzar el diseño de una red de rutas alimentadoras que sea capaz de dar cobertura integral al conjunto de zonas que conforman la demanda urbana y suburbana de Arequipa, atendiendo a criterios de eficiencia, productividad y asignación racional de los recursos disponibles, es necesario:

1. Mejorar los actuales niveles de competitividad del transporte urbano masivo frente a la sobreoferta dispersa y no planificada del sector del taxi urbano y favorecer una mejora sostenida de la calidad ambiental de la ciudad, particularmente en la zona del Centro Histórico de la ciudad, declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.
2. Recuperar el Centro Histórico para el ciudadano (mejora de accesibilidad y calidad en transporte público masivo, reducción de emisiones de contaminantes, protección del patrimonio cultural, reordenamiento urbano, red para peatones y ciclovías).
3. Establecer bases técnicas sólidas que conduzcan a la definición de una red señalizada, integrada y operativamente viable, que facilite su empleo por parte de los usuarios.
4. Avanzar hacia un programa de modernización de flota que permita compatibilizar la demanda y la oferta de servicio, con criterios de calidad, eficiencia y rentabilidad económica, garantizando los niveles de cobertura espacial.

³ Las horas valle, en contraste con las horas pico, son aquellas durante las cuales la demanda de transporte es menor.

5. Proyectar el nuevo esquema de red de transporte urbano masivo a los usuarios y a los diferentes agentes sociales, mediante el impulso de un primer “corredor vitrina” que muestre las ventajas del nuevo sistema.
6. Potenciar la participación y capacitación de los operadores actuales del servicio de transporte urbano masivo y la satisfacción de las necesidades de movilidad de la ciudadanía.
7. Mejorar la calidad del aire reduciendo la cantidad de vehículos que circulan por el centro de Arequipa.

7. DIRECTRICES BÁSICAS PARA SU DISEÑO

Cualquier modificación del sistema se hará de manera gradual, sin romper frontalmente con la estructura del servicio actual. Esto permitirá aumentar las posibilidades de incorporar a los operadores actuales y viabilizar el proceso buscando compatibilizar el servicio con los requerimientos de los transportistas, atendiendo a criterios de demanda.

La definición del nuevo esquema pasa por una racionalización a corto plazo de los recorridos existentes y, particularmente, por una reducción sustancial en el número de rutas duplicadas, así como por una progresiva reconversión de algunas rutas en vías expresas, semiexpresas o alimentadoras a mediano o largo plazo, dependiendo de las dificultades que suponga esta adaptación, y de la vocación y recorrido de cada una.

La estructura y dinámica de las actividades metropolitanas refleja un patrón espacial multipolar con unos nodos generadores de demanda muy dispersos en la periferia y unos polos de atracción concentrados en el Cercado y en Yanahuara, así como alrededor del Terminal Pesquero, en el norte del área metropolitana. Ello ha facilitado la definición de unas cuencas generadoras de demanda muy claras y permite plantear un esquema de rutas o corredores de conexión entre ellas.

Esta configuración espacial y las características básicas de los desplazamientos urbanos más usuales favorecen la opción de implantar un sistema de transporte público soportado por varios ejes estructurantes que conecten entre sí a los principales sectores de la ciudad, siguiendo un ordenamiento clásico con itinerarios radiales, desde las cuencas periféricas hacia los destinos finales, que se concentran en el Cercado y sus proximidades.

La disposición espacial de los polos de atracción del Cercado y su área de influencia inmediata, junto con los otros grandes puntos de atracción que se encuentran en la confluencia de las avenidas Mariscal Castilla con Jesús, en el par vial de Independencia-Goyoneche, en el entorno del Mercado y el Terminal Terrestre, configuran un ámbito triangular, al que debe procurarse que todas las cuencas periféricas estén conectadas.

El esquema propuesto supone que los principales polos de atracción operen como centros de intercambio de demanda complementados en las cuencas periféricas con terminales de concentración de demanda, a los que se daría servicio a través de rutas alimentadoras.

El volumen de demanda estimado entre las cuencas del Cono Norte-Socabaya, Cono Norte-Paucarpata y Miraflores-Socabaya justifica la implantación de sistemas masivos en estos corredores. La relevancia de estos corredores se justifica, además, porque los tres atraviesan el casco central y enlazan los principales generadores de demanda con la mayor parte de los polos de atracción de primer nivel en el ámbito urbano de Arequipa.

Estos itinerarios pasarán por el área del Centro Histórico, pero en ningún caso existirán terminales de transporte o aglomeraciones de vehículos de transporte público en el casco central.

En estos ejes troncales operarían diferentes rutas expresas y semiexpresas, soportadas en sus cabeceras por la confluencia de un conjunto de recorridos alimentadores de servicio a las zonas periféricas de la ciudad.

8. EL CORREDOR VITRINA COMO IMPULSOR DE LA RENOVACIÓN URBANA

El corredor vitrina representa un primer paso en un ambicioso proyecto de reestructuración de la red de transporte público masivo en autobús. Por el volumen de demanda estimado, se plantearon como candidatos a corredor vitrina los ejes entre las cuencas de Cono Norte-Socabaya, Cono Norte-Paucarpata y Miraflores-Socabaya.

El corredor vitrina finalmente seleccionado por el consultor fue el Cono Norte-Socabaya, que cumple con varios requisitos fundamentales de la propuesta:

- Paso por área central.
- Une los principales generadores y puntos de atracción de la ciudad.
- Tiene una longitud adecuada para prestar un servicio eficiente.
- Atraviesa vías con suficiente capacidad.

El nuevo corredor incluirá tres rutas troncales, a las que se conectarán 12 rutas alimentadoras a través de terminales de concentración en Cayma y Bustamante y Rivero, y estaciones de intercambio en Yanahuara y en las inmediaciones de la estación del ferrocarril.

El corredor vitrina servirá para facilitar el tránsito en el Centro Histórico mediante la reserva del eje Av. Jerusalén-San Juan de Dios como vía peatonal con acceso exclusivo para el transporte público.

9. MEDIDAS OPERATIVAS COMPLEMENTARIAS

El desarrollo del TUME de Arequipa requiere un conjunto de estrategias operativas complementarias y paralelas a la implementación del corredor vitrina, tales como las siguientes:

1. La realización de un conjunto de tareas que permitan definir un plan de operaciones de la red propuesta, en particular del corredor vitrina (encuesta origen-destino de viajes, calibración del modelo de demanda y validación de la propuesta).
2. Fortalecimiento institucional y creación de un organismo que defina las estrategias y el lanzamiento de las concesiones.
3. Programa de acciones inmediatas de infraestructura, que permitan adaptar la red vial a la propuesta efectuada (paraderos, terminales, intervenciones urbanísticas, etcétera).
4. La reestructuración organizativa de los transportistas.
5. El proceso de renovación de la flota, con buses adecuados a las necesidades de la demanda y soporte de talleres compatibles con las nuevas tecnologías.
6. La formulación de un plan de fiscalización y control de los servicios de transporte.

10. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

El diseño de un sistema de transporte masivo para Arequipa por sí solo no va a solucionar la problemática de la contaminación atmosférica de la ciudad; más bien, debería ser parte de una propuesta mayor que incluya planes y estrategias integradas con otros sectores, que organice las acciones y actividades necesarias para encontrar una solución global al problema, sostenible desde el punto de vista técnico, económico, político y ambiental.

Dado que la propuesta de ALG Andina de reestructuración de rutas está referida a las unidades de transporte masivo (combis), una real disminución de la contaminación del aire en la ciudad de Arequipa causada en mayor medida por los vehículos particulares y taxis pasa por la articulación de una serie de medidas complementarias, algunas de las cuales podrían ser las siguientes, previo análisis y evaluación:

- Limitar las velocidades (esta medida ha sido utilizada en varias ciudades del mundo).
- Mejorar las señales en los cruces de las calles, caminos, carreteras y sincronización de los semáforos, con el fin de evitar el congestionamiento de los vehículos que transitan por la ciudad.

- Promover programas de reconversión, con el objetivo de que aquellos vehículos que han sido fabricados sin controles de emisión puedan cumplir con las normas.
- Promover programas de incentivos para la sustitución de vehículos, los que tendrían como finalidad sacar de circulación a los vehículos viejos o a aquellos que no cumplan con las normas impuestas para cuidar el ambiente.
- Promover horarios de trabajo escalonados.
- Impulsar empresas de transporte público destinadas a transportar de manera eficiente a un gran número de personas por medio de autobuses.
- Implementar un sistema educativo acorde con el objetivo de reducción de la contaminación y difundir entre la población la conciencia acerca de la importancia del ambiente en todos los niveles, en especial, entre las autoridades locales, regionales y nacionales.
- Promover el uso de combustibles alternativos como gas natural comprimido, gas licuado de petróleo, metanol y etanol.
- Realizar revisiones periódicas y estrictas del estado de los vehículos de transporte público y privado, para asegurar que las emisiones de gases contaminantes no sean excedidas.
- Promover otros tipos de transporte no contaminante, como el caminar y el uso de la bicicleta, entre otros. Esto se puede lograr mejorando las ciclovías y las áreas peatonales ya existentes, e implementando otras nuevas.
- En cuanto a la gestión del transporte, se necesitan regulaciones como la prohibición de circular por ciertas zonas de la ciudad (como el Centro Histórico de Arequipa), las restricciones al estacionamiento y comercio en la vía pública, las medidas de prioridad de circulación para autobuses, la imposición de un número mínimo de pasajeros para favorecer a los vehículos que transportan más pasajeros, con prioridad de estacionamiento y otros incentivos, así como la reestructuración y racionalización de rutas.