



Plan “A Limpiar el Aire” de la ciudad de Iquitos

GESTA ZONAL DE AIRE DE IQUITOS

Elaborado por:
GESTA zonal de Iquitos

Consejo Nacional del Ambiente
Av. Guardia Civil N° 205 – San Borja
Teléfono; 51-1-225-5370; Telefax: 51-1-2255369
Correo electrónico: conam@conam.gob.pe
Web: <http://www.conam.gob.pe>

Comité Editorial CONAM:
Mariano Castro Sánchez-Moreno
César Cervantes Gálvez
Patricia Iturregui Byrne
César Villacorta Arévalo
Jaime Matute Pinedo

Título: Plan a Limpiar el Aire de Iquitos
Gesta Zonal de Aire de Iquitos

Editor: Consejo Nacional del Ambiente – CONAM

Diseño, Diagramación e Impresión: KONYGRAF & CIA S.A.C.

Copyright© Fondo Editorial del CONAM
Primera Edición: Noviembre 2006
Tiraje: 1000 ejemplares
Impreso en el Perú
2006

El contenido de este documento puede ser reproducido mencionando la fuente.
Su contenido no representa en su totalidad el punto de vista del CONAM

Índice

1. Información general sobre la zona de atención	11
1.1 Cuenca atmosférica de Iquitos	11
1.2 Geografía	12
1.3 Clima	13
1.4 Transporte	16
1.5 Industria (cantidad y tipo de industrias)	17
1.6 Ocupación principal	18
1.7 Población y desarrollo urbano	18
2. Identificación del problema	21
2.1 Descripción de fuentes de contaminación del aire	21
2.1.1 Descripción e Interpretación de fuentes fijas en la cuenca atmosférica de Iquitos	21
2.1.2 Descripción e interpretación de Fuentes Móviles en la cuenca atmosférica de Iquitos	26
2.1.3 Comparación de Inventarios de Fuentes Fijas y Fuentes Móviles	31
2.2 Resultados e Interpretación del Estado de la calidad de aire	33
2.2.1 Resultados de los Monitoreos de la calidad de aire en la cuenca atmosférica de Iquitos	33
2.2.2 Interpretación de los resultados de los Monitoreos de la calidad de aire	42
2.3 Impacto social y en la salud	43
2.3.1 Descripción de los principales impactos de la contaminación del aire en la salud	43
2.4 Problemática de la contaminación de aire en la cuenca atmosférica de Iquitos	50
3. Objetivos y metas	51
3.1 Objetivo general	51
3.2 Objetivos específicos	51
4. Medidas para establecer y/o fortalecer el programa de vigilancia de la calidad del aire	52
4.1 Inventario de emisiones	52
4.2 Red de Monitoreo	54
4.3 Programa para la estimación de impacto social y en la salud	55
5. Medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro	56
5.1 Medidas políticas y/o administrativas	56
5.2 Medidas técnicas	58
5.3 Medidas sociales	61

Relación de Anexos

Anexo N° 1 : Abreviaturas	63
Anexo N° 2 : Medidas según Instituciones responsables	66
Anexo N° 3 : Presentación de cada componente del Programa de Vigilancia	68
Anexo N° 4 : Presentación de medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro	74
Anexo N° 5 : Descripción de análisis Costo-Efectividad de las medidas N° 12, N° 13 y 16	87
Anexo N° 6 : Calendario de las medidas propuestas	94
Anexo N° 7 : Presupuesto de las medidas propuestas	95
Anexo N° 8 : Matriz de las medidas propuestas	97

Prologo

En los últimos años, la calidad del aire en el Perú se ha convertido una permanente preocupación gubernamental con el objetivo de salvaguardar la salud. A través del Programa Nacional de Calidad del Aire se han establecido los lineamientos y estrategias para alcanzar progresivamente los estándares de calidad ambiental del aire. Para ello se ha elaborado los Planes de Acción para el mejoramiento de la calidad del aire para las zonas de atención prioritaria, en el caso de la ciudad de Iquitos se elaboró el Plan A Limpiar el Aire, que establece las estrategias, políticas y medidas necesarias para que la zona de atención prioritaria alcance el estándar de calidad del aire en un plazo determinado.

Este Plan, ha sido elaborado con el esfuerzo del grupo de profesionales que conforman el Grupo de Estudio Técnico Ambiental – GESTA zonal de aire de Iquitos, quienes han planteado y discutido con las autoridades competentes las medidas necesarias a implementar para el logro de un desarrollo sustentable para la ciudadanía.

Es imprescindible adoptar las acciones necesarias, de manera que el cielo azul que cubre hoy en día la ciudad de Iquitos se mantenga inalterable. Es deber de todos mantenerlo limpio no sólo por el valor estético sino sobre todo por la salud y calidad de vida de los iquiteños.

Aún nos quedan muchos caminos que recorrer para asegurar un aire limpio para todos, pero con este Plan se marca el inicio de un trabajo por el ambiente que debe continuar con la misma firmeza, pasión y esfuerzo.

Consejo Nacional del Ambiente

Presentación

La contaminación del aire es un problema que no es ajeno a la ciudad de Iquitos, para ello desde el año 2001 se vienen realizando diferentes estudios para definir niveles de la contaminación, principales fuentes e impactos sobre todo en la salud de la población.

Mediante el DS 074-2001-PCM se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de calidad del Aire, mediante el cual además de fijarse los estándares, se inicia el proceso de formulación de los planes de descontaminación del aire en 13 ciudades prioritarias, función que es delegada al Grupo de Estudio Técnico Ambiental- GESTA zonal de Aire de cada ciudad.

De esta manera se constituye el Grupo de Estudio Técnico Ambiental- GESTA zonal de Aire de Iquitos, presidido por la Municipalidad Provincial de Maynas y cuya Secretaría Técnica a cargo del CONAM y conformado por autoridades, instituciones públicas, privadas y la sociedad civil organizada. Con el esfuerzo colectivo de todos los profesionales integrantes del GESTA es que se logra formular, evaluar, consultar públicamente y aprobar el documento de Plan A Limpiar el Aire de Iquitos.

Este documento presenta un diagnóstico de la Calidad del Aire en la cuenca Atmosférica de la ciudad de Iquitos, los principales contaminantes y las principales fuentes de contaminación. Ello con la intención de poder definir medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro así como medidas de vigilancia de la Calidad del Aire.

Cada medida del Plan ha sido consultada con las instituciones responsables de implementarlas, de manera que las acciones que deban implementar sean incorporadas en la planificación de sus actividades en un horizonte de tiempo de hasta 5 años.

Asimismo, las medidas propuestas fueron puestas a conocimiento público antes de su aprobación, con la finalidad de que la ciudadanía pueda participar no sólo en la definición de medidas sino que tenga conocimiento suficiente para exigir a las autoridades competentes la implementación de las medidas prioritarias.

Municipalidad Provincial de Maynas

PLAN A LIMPIAR EL AIRE GESTA ZONAL DE AIRE DE IQUITOS

Nuestro sincero agradecimiento a las instituciones y personas que contribuyeron en la elaboración de este documento:

CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE

Manuel Ernesto Bernales Alvarado
Mariano Castro Sánchez-Moreno
César Villacorta Arévalo
Jaime Matute Pinedo

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MAYNAS

Tedi Pacheco Gómez

ASOCIACION DE PROPIETARIOS DE MOTOTAXIS DE IQUITOS

CAMARA DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO DE LORETO
María Violeta Ramírez de Porras

CARE-PERU

CENTRAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO E INTERURBANO DE IQUITOS – CETUI

GOBIERNO REGIONAL DE LORETO

Nélida Barbagelata Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU – FILIAL DEPARTAMENTAL DE LORETO

Félix Wong Ramírez
Luis López Vinatea
Tito Soto Sánchez
Benjamín Lozano Montes

COLEGIO MEDICO DEL PERU – FILIAL DEPARTAMENTAL DE LORETO

Graciela Meza Sánchez
Carlos Manrique de Lara Estrada

ELECTRO ORIENTE

Raúl Alvarado Canchis
Roger Chávez Alvarez

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA (IIAP)

Luis Campos Baca
Dennis del Castillo Torres
José Maco García

DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION DE LORETO

Javier Iglesias Sánchez
Jorge Luis Oliveira Torres

DIRECCION REGIONAL DE ENERGIA Y MINAS – LORETO

Angel Vela Isuiza

DIRECCION REGIONAL DE COMERCIO EXTERIOR, TURISMO Y ARTESANIA DE LORETO – DIRCETURA

Gilberto Fernández Arica
Jorge Magino Ramírez

DIRECCION REGIONAL DE LA PRODUCCION – PRODUCE

Alfonso Shapiama Vásquez
Elita Arias Ochoa

DIRECCION REGIONAL DE SALUD – LORETO

Carlos Vidal Oré
Gustavo Sifuentes del Aguila
Elvis Sandoval Zamora
Rodmer García Paredes

DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DE LORETO

Luis Bendezú Garayar
Gloria Rimarachín Carvajal

DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO DE LORETO

Pedro Rogerlio Quicaño Morales
Estela Guerra Rojas

POLICIA NACIONAL DEL PERU – TURISMO Y ECOLOGIA

Julio Coa Mariño
José Amesquita Arroyo
Francisco Caldas Agurto

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUNCHANA

Raúl Chuquipiondo Aching
Enith Olórtegui
Milagros Peña
Wilder Huaycama Caritimari

PETROPERU

Héctor Reyes Cruz
Fernando Urizar Jorge

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA – SENAMHI LORETO

Hildebrando Castillo Guerrero
Walter Alfaro Stahl

SENATI – LORETO

Wilson Guerra Sangama

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

Herman Collazos Saldaña
Janeth Braga Vela
Laura Rosa García Panduro
Rosalinda Pastor Rojas
Gustavo Malca Salas
Roberto Pezo Díaz
Maritza Echevarría Ordoñez
Rosa Souza najar
Gladys Vásquez Ibáñez
Arturo Díaz Rengifo

Asi tambien a las instituciones y profesionales que participaron en la consulta pública del presente documento.

Iquitos – Perú

Noviembre 2006



Decreto del Consejo Directivo

Aprueba Plan "A Limpiar el Aire para la Cuenca Atmosférica de Iquitos"

Decreto del Consejo Directivo
N° 011- 2006-CONAM/CD

Lima, 28 de abril de 2006

CONSIDERANDO:

Que, el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM es la Autoridad Ambiental Nacional según la Ley N° 26410, Ley de creación del CONAM; la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente;

Que, el artículo 17° del Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, que aprueba el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establece que los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire serán aprobados por el Consejo Nacional del Ambiente a propuesta del Grupo de Estudio Técnico Ambiental (GESTA) Zonal de Aire respectivo;

Que, el GESTA Zonal del Aire de Iquitos se encuentra integrado por representantes de entidades públicas y privadas y la Secretaría Técnica del CONAM, el cual ha elaborado el Plan de Acción "A Limpiar el Aire de la Cuenca Atmosférica de Iquitos", cuyo objetivo es el mejoramiento de la calidad del aire, previniendo y evitando su deterioro, para conseguir una mejor calidad de vida de la población;

Que, el Plan en mención tiene como antecedentes - entre otras - las siguientes actividades: determinación de la cuenca atmosférica; desarrollo de monitoreos de la calidad de aire; elaboración del inventario de emisiones; estudio epidemiológico; presentación del Diagnóstico de Línea de Base en diferentes eventos realizados con instituciones públicas, privadas y la población; diseño del Plan de Acción con apoyo de consultores; análisis costo-beneficio de las principales medidas del Plan; diálogo con otros Gestas Zonales sobre el Diagnóstico y la propuesta de Plan de Acción; consulta de la propuesta de Plan con expertos internacionales; un proceso formal de consulta pública para obtener aportes de parte de la ciudadanía e instituciones vinculadas con el tema de la calidad del aire;

Que, se ha puesto a consideración del Consejo Directivo del CONAM el Plan en mención, por lo que resulta conveniente su aprobación;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo Directivo N° 98°, de fecha 28 de abril de 2006;

Con la visación del Secretario Ejecutivo.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar el Plan de Acción "A Limpiar el Aire de la Cuenca Atmosférica de la ciudad de Iquitos", por los fundamentos expuestos en la parte considerativa del presente Decreto del Consejo Directivo.



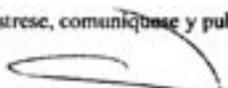
Artículo 2º.- Agradecer al Grupo de Estudio Técnico Ambiental (GESTA) Zonal de Aire de Iquitos, por los importantes servicios prestados en la formulación de la propuesta del Plan de Acción "A Limpiar el Aire de la Cuenca Atmosférica de la ciudad de Iquitos", dándose por concluidas las funciones establecidas en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

La Municipalidad Provincial de Maynas y el CONAM precisarían, de forma conjunta, en base a lo previsto en el Plan "A Limpiar el Aire de la Cuenca Atmosférica de la ciudad de Iquitos", los mecanismos institucionales requeridos para la ejecución de las medidas del Plan, incluyendo la conformación de grupos de apoyo para la difusión, capacitación y ejecución de las medidas priorizadas, en el marco de las funciones que por Ley N° 28245 se asignan a las Comisiones Ambientales Municipales

Artículo 3º.- Encargar a la Secretaría Ejecutiva Regional de Loreto - San Martín, SER Loreto – San Martín, y a la Unidad de Cambio Climático y Calidad del Aire del CONAM, el seguimiento para el cumplimiento del Plan aprobado con el presente Decreto del Consejo Directivo, debiendo reportar semestralmente a la Secretaría Ejecutiva del CONAM los avances y dificultades.

Artículo 4º.- Disponer la publicación del Plan de Acción "A Limpiar el Aire de la Cuenca Atmosférica de la ciudad Iquitos" en el Diario Oficial El Peruano y en la página web del CONAM: www.conam.gob.pe

Regístrese, comuníquese y publíquese.


CARLOS LORET DE MOLA
Presidente del Consejo Directivo



Plan de Acción “A Limpiar el Aire” de la Cuenca Atmosférica de Iquitos

Plan de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire

1. INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ZONA DE ATENCIÓN

1.1 Cuenca atmosférica de Iquitos

La cuenca atmosférica de Iquitos se ha determinado como la zona geográfica comprendida entre centros poblados pertenecientes a los distritos de Punchana, Iquitos, Belén y San Juan Bautista.

Se ha tenido en cuenta los criterios siguientes:

- Los centros poblados de los cuatro distritos se ubican en selva baja caracterizándose por la llanura de su geografía, no existiendo ni líneas costeras ni montañosas. (Ver *Figura N° 01*).
- La altitud se encuentra en los rangos de 100-150 msnm.
- La población que asciende a 420,644¹ habitantes, se concentra en la ciudad de Iquitos.
- La mayor concentración del Parque Automotor se ubica en la ciudad de Iquitos.
- El Parque Industrial se ubica al Noreste de la ciudad de Iquitos.
- Las consideraciones anteriores fueron contrastadas con las características de los vientos predominantes, tanto en velocidad como en dirección. Estos se desplazan desde la avenida de La Marina² (concentración del Parque Industrial) hacia la ciudad de Iquitos.

Teniendo en cuenta estos criterios, la cuenca atmosférica de la ciudad de Iquitos ha quedado definida por los siguientes centros poblados como límites en el espacio geográfico (**ver Tabla N° 1**).

Se inicia en la margen izquierda del río Amazonas y sigue el límite distrital de Punchana, la demarcación pasa por el Barrio Florido hasta Padre Cocha, a partir de este centro poblado sigue aguas arriba por el cauce del río Nanay hasta Mishana. Desde este centro poblado se traza una vertical de Norte a Sur hasta la comunidad de San Pedro en el cruce de la carretera Iquitos – Nauta con el río Itaya. A partir de aquí sigue el curso (aguas abajo) del río Itaya y en el punto, donde se aproxima su cauce al del río Amazonas, se traza una línea hasta este río; a partir de aquí la delineación sigue el curso del río Amazonas hasta el punto inicial de la demarcación, como se muestra en la *Figura N° 01*.

Tabla N° 1: Centros poblados que delimitan la cuenca atmosférica de Iquitos

N°	Centro Poblado	Ubicación	
1	Barrio Florido	699 273.92	9 599 202.73
2	Padre Cocha	691 640.31	9 591 391.38
3	Mishana	668 167.32	9 570 826.42
4	San Pedro	667 896.48	9 533 457.72
5	Gallito	706 055.16	9 578 359.55

Fuente: IIAP - 2005

¹ INEI, 1993 Proyección según la tasa de crecimiento.

² Ubicada al Noreste de la ciudad, en el distrito de Punchana.

1.2 Geografía

La cuenca atmosférica de Iquitos presenta una topografía, cuyo relieve es poco accidentado y con predominancia de superficies ligeramente onduladas. Las zonas de poca elevación se observan en su sector occidental. Otros rasgos característicos de su territorio son los amplios lechos de inundación que tienen los ríos, que se cubren con las aguas fluviales en época de crecientes y quedan convertidos en zonas pantanosas durante el estiaje. En estas áreas inundables existen sectores con terrenos altos que tienen el nombre de "restingas". Son elevaciones que a manera de plataformas sobresalen siempre en el llano amazónico, aún en las épocas de mayores crecientes. En el territorio se observan numerosas lagunas conocidas con el nombre de "cochas" y "tipishcas", bordeadas por zonas pantanosas con abundante vegetación de gramíneas.

Figura N° 1



El territorio es atravesado por los ríos Nanay e Itaya que forman parte del Sistema Hidrográfico del Amazonas y son navegables. Se caracterizan por su curso sinuoso, el gran volumen de sus aguas y la poca pendiente de su lecho.

La cuenca atmosférica comprende una superficie de 1 056,11 km², albergando dentro de su jurisdicción áreas de 4 distritos de la provincia de Maynas. Esta superficie representa el 0,88% de la superficie provincial³.

Uso del Suelo

El área de la cuenca atmosférica se distribuye de la siguiente manera:

Tabla N° 2: Usos del Suelo en el área de la cuenca atmosférica de Iquitos

Uso	Área (km ²)	%
Residencial	16,54	1,57
Comercial	0,76	0,07
Industrial	1,06	0,10
Agrícola	355,66	33,68
Forestal	682,09	64,58
TOTAL	1 056,11	100,00

Fuente: IIAP – 2004, Municipalidad Provincial de Maynas -2004

1.3 Clima

La cuenca atmosférica de la ciudad de Iquitos se encuentra dentro del tipo de clima A(r)A´H4, de acuerdo al mapa climático del Perú. Se caracteriza por ser muy lluvioso, debido a la intensidad y distribución de las precipitaciones durante todo el año.

Se describen las variables del clima siguientes:

Temperaturas

Tomando como base los datos de la Tabla N° 03, se hace el siguiente análisis térmico:

Tabla N° 3: Parámetros Meteorológicos en la cuenca atmosférica de Iquitos

Período 1967 - 2001					
Meses	Temp. Máx. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Media (°C)	H. Relativa Media (%)	Precipitación Total (mm)
Enero	31,6	22,0	26,6	87	220,0
Febrero	31,8	21,9	26,9	87	214,3
Marzo	31,6	22,2	26,9	88	285,4
Abril	31,1	22,2	26,8	89	289,6
Mayo	31,1	22,8	26,7	88	246,7
Junio	30,6	21,2	26,8	89	227,9
Julio	30,5	20,5	26,7	89	198,7
Agosto	31,4	20,7	26,5	87	195,2
Septiembre	31,8	21,2	26,3	85	250,8
Octubre	32,1	21,6	25,8	85	273,2
Noviembre	31,9	22,0	25,6	85	238,4
Diciembre	31,3	21,9	26,0	86	194,2

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Dirección Regional LORETO, 2002

³ INEI, 1993: La superficie de la provincia de Maynas es de 119 998,18 km².

a) Temperatura Máxima

En la cuenca atmosférica de Iquitos se han observado temperaturas máximas durante el mes de octubre con 32,1 °C y en julio con 30,5°C que resulta en una diferencia anual de temperatura máxima de 1,6 °C. Este comportamiento se observa en la *figura N° 02*.

b) Temperatura Media

Las temperaturas medias en la cuenca atmosférica de Iquitos oscilan anualmente entre 26,9 °C en los meses de febrero y marzo, y 25,6 °C en noviembre, como se observa en la *figura N° 03*.

c) Temperatura Mínima

Las temperaturas mínimas en la cuenca se registran anualmente entre 22,8 °C en mayo y 20,5 °C en julio, que muestra una diferencia anual de 2,3 °C, tal como se muestra en la *figura N° 04*.

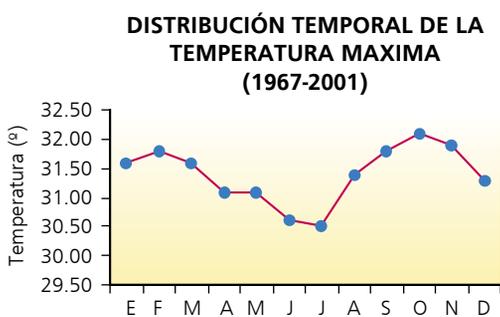


Fig. N° 2

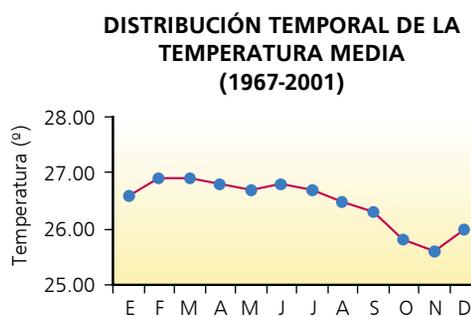


Fig. N° 3

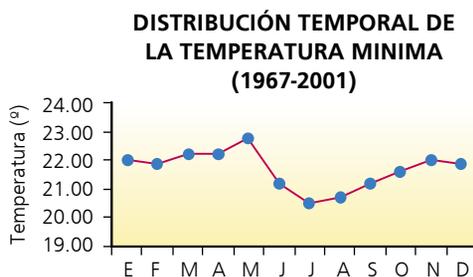


Fig. N° 4

Precipitación

Los datos registrados en la *tabla N° 03* y graficados en la *figura N° 05* muestran que Iquitos esta ubicada en una zona de abundante precipitación. Se observa que en los meses de marzo, abril y octubre se presentan las mayores precipitaciones, mientras que en los meses de julio, agosto y diciembre suceden las menores precipitaciones. La precipitación máxima se observa en abril con 289.6 mm y la mínima en diciembre con 194.2 mm.

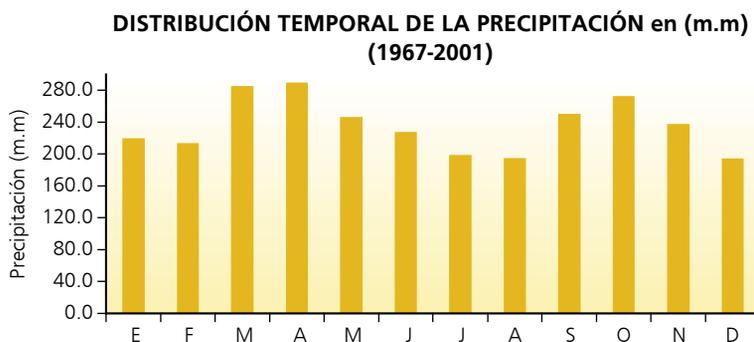


Fig. N° 5

Humedad relativa

Esta variable muestra el grado de saturación de vapor de agua del ambiente en porcentajes, en la *figura N° 06* se observa que en los meses de abril a julio el aire alcanza su mayor saturación llegando a 89%. Los menores valores se registran en los meses de septiembre a noviembre, siendo de 85%. Los datos fueron tomados de la Tabla N° 3.

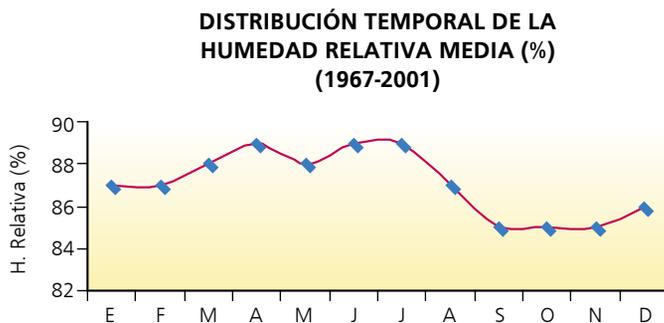


Fig. N° 6

Viento

En la cuenca atmosférica de Iquitos encontramos vientos predominantes del SURESTE que traen consigo masas de aire frío.

En zonas de altura los vientos predominantes son del NORESTE y NORTE que son los que transportan las nubes de tipo convectivo produciendo las precipitaciones.

a) Velocidad de viento

Se presenta la variación temporal de la velocidad media (en m/s) cuyos datos se muestran en la *Tabla N° 4* y en la *Fig. N° 07*. Se aprecia la distribución mensual de la velocidad media, registrándose los menores valores durante el mes de enero con 0.9 m/s y los mayores en noviembre con 2.0 m/s.

Tabla N° 4: Velocidad promedio del Viento en la cuenca atmosférica de Iquitos

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Velocidad (m/s)	0.9	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.5	1.0	2.0	1.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Dirección Regional LORETO, 2002

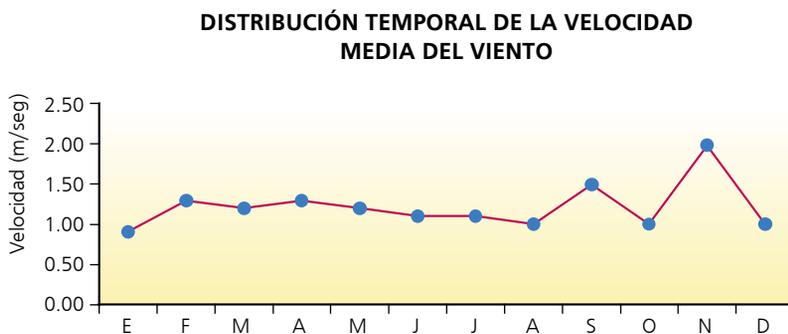


Fig. N° 7

b) Dirección de viento

La distribución mensual de la dirección del viento se muestra en la *Tabla N° 05*, ahí se indica la probabilidad de ocurrencia en porcentajes (Rosa de Vientos). De enero a marzo la dirección del viento predominante proviene del NE. De junio a julio la dirección del viento predominante cambia y proviene del SE, y de octubre a diciembre la dirección predominante viene del N. Mayores detalles al respecto se pueden apreciar en la siguiente tabla adjunta.

Tabla N° 5: Distribución de la dirección del viento en superficie y probabilidades de ocurrencia en porcentaje (%)

Meses	Dirección								
	Norte	Sur	Este	Oeste	Noreste	Sur este	Noroeste	Suroeste	Calma
	(N)	(S)	(E)	(W)	(NE)	(SE)	(NW)	(SW)	(C)
Enero	15				54		27		4
Febrero	12	4	12		46		12		14
Marzo	19	4	4		38	4	23		8
Abril	12		8		23	12	33		12
Mayo	12	14			31	23	4	4	12
Junio	12	12	12		19	31			14
Julio		23	4		14	31	4	12	12
Agosto	12	26			23	19	4	4	12
Septiembre	23	8	8		27	14	12	4	4
Octubre	31	8	4		14	12	19	4	8
Noviembre	39				27	8	14	4	8
Diciembre	43				19		34		4

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Dirección Regional LORETO, 2002

1.4 Transporte

La ciudad de Iquitos ha tenido un crecimiento poblacional significativo, su población se ha ido concentrando en la parte urbana o céntrica de la ciudad expandiéndose hacia las áreas de los distritos circundantes, a saber: Punchana, San Juan, Belén e Iquitos propiamente dicho.

Este crecimiento se ha dado a lo largo de las vías de acceso terrestre y básicamente en el eje de la carretera que une Iquitos y la ciudad de Nauta.

Las vías que constituyen la red vial son insuficientes y su mantenimiento es deficitario. Se requiere de la habilitación de vías alternas para una circulación desconcentrada de los medios de transporte terrestre.

El parque automotor de la ciudad de Iquitos al año 2002 fue de 46 125 vehículos de transporte terrestre⁴. Esta cifra se incrementa a 47 107 vehículos al sumar otras unidades de transporte, debido a que en el caso de Iquitos por sus características geográficas cuenta también con transporte fluvial cuyas unidades ascienden a 171 embarcaciones fluviales menores y 399 embarcaciones mayores. Más detalles al respecto se muestran en la *Tabla N° 6*.

Tabla N° 6: Parque Automotor de Iquitos

Tipo de Vehículo	Nº Vehículos
Autos y Station Wagon	785
Camiones	1 060
Combis	796
Omnibuses	454
Pick Up	1 273
Remolque	4
Panel	43
Motos	29 342
Motocarros	12 780
Motonaves	171
Embarcaciones mayores	399
Total	47 107

Fuente: Inventario de Fuente Móviles – GESTA ZONAL Iquitos, 2004

⁴ SUNARP y Municipalidad Provincial de Maynas, citados en el Documento de Diagnóstico de Línea Base del GESTA ZONAL del Aire de Iquitos (2004).

a) Vehículos y tipo de combustible que utilizan

Del total de vehículos de transporte de la ciudad de Iquitos, 976 (2,09%) consumen diesel y 45 149 (97,91%) consumen gasolina.

b) Volumen y edad del parque automotor

Tal como se observa en el *Cuadro N° 06* los vehículos de transporte son 47 107 y de estos, 29 342 son motocicletas (62,29%) y 12 780 son Motocarros (27,37%): estos vehículos son considerados como el principal medio de transporte en Iquitos, tanto para uso personal como para transporte público y constituyen el 89,32% del total de vehículos.

c) Índice de Motorización (IM)

Si se considera una población de 420 644 habitantes, el **índice de motorización** es de 111 vehículos por cada mil habitantes (0,11 vehículos por cada habitante).

1.5 Industria (cantidad y tipo de industrias)

Actividad Industrial: Esta actividad está constituida por micro, pequeñas y medianas empresas con bajo monto de capital y bajo número de trabajadores contratados que se dedican mayormente a la producción de bienes de consumo no duraderos y de bienes intermedios. Muestran un bajo desarrollo debido a limitantes, tales como el aislamiento de la ciudad frente a mercados nacionales y extranjeros, escasez de energía y medios de transporte, que por sus altos costos afecta la competitividad de las empresas de la zona. Según información del Directorio Industrial de la Región Loreto, elaborado por la Dirección Regional de Industrias de Iquitos (2001), existen 643 empresas industriales y comerciales. Las empresas en Iquitos se distribuyen en 14 tipos, así tenemos que en un primer grupo hay 488 empresas donde figuran las mueblerías / carpinterías, las panaderías y las pollerías a la brasa; en un segundo grupo (124 empresas) están las ladrilleras, los grifos, los aserraderos y los talleres de mecánica, y finalmente, en un tercer grupo (31 empresas) aparecen piladoras / molineras, clínicas, entre otros. Mayor detalle se muestra en la *Tabla N° 7*.

Tabla N° 7: Empresas y Actividades vinculadas al Sector Productivo en la Cuenca Atmosférica de Iquitos

Categoría	N° unidades
Triplayeras	3
Electro Oriente	1
Refinería	1
Hospitales y Clínicas	7
Fábrica de Asfalto	1
Aserraderos	27
Canteras de Arena	6
Panaderías	171
Restaurantes y pollerías a la brasa	98
Grifos	35
Talleres de Mecánica	26
Mueblerías / carpinterías	219
Piladoras - Molinos	12
Ladrilleras	36
TOTAL	643

Fuente: Dirección Regional de la Producción, MPM-2001

1.6 Ocupación principal

En Iquitos de acuerdo al INEI (1993) las ocupaciones predominantes correspondieron a servicios, agrícola (trabajadores no calificados) e industria manufacturera. Si se suma el rubro de trabajadores del sector agrícola calificados, este rubro representaría el mayor en cuanto a la ocupación principal en la ciudad de Iquitos como se muestra en la *Tabla N° 8*.

Tabla N° 8: Ocupación Principal – Iquitos (Porcentaje del total ocupados)

Ocupación Principal	%
Fuerzas Armadas y Policiales	2,26
Directivos	1,20
Profesionales	9,46
Técnicos	5,22
Jefes y empleado de oficina	6,47
Trabajadores calificados de servicio	14,45
Trabajadores agrícolas calificados	11,57
Trabajadores agrícolas no calificados	13,86
Trabajadores obreros	9,60
Trabajadores industria manufacturera	13,05
Otras	12,86

Fuente: INEI – Censo Nacional 1993

La ciudad de Iquitos es una ciudad cuya estructura económica muestra preponderancia de la actividad comercial y de servicios, con un total de 3,705 locales comerciales debidamente registrados, donde las actividades más predominantes son: bares y bodegas 13.9%, comercios de importación 13%, talleres diversos 6.3%, bazares y tiendas comerciales 6.7%, restaurantes 5.1%. Los demás tipos de actividades comerciales se encuentran por debajo del 3% de participación en la actividad económica, donde se ubican hostales, salones de belleza, granjas, etc. A esta cantidad formalizada de actividades, se agregan 6,338 pequeños establecimientos informales (MPM, Oficina de Rentas, 2004).

La actividad turística es uno de los rubros que tiene mayor desarrollo, debido a los atractivos que se puede encontrar en la zona de influencia de la cuenca atmosférica de Iquitos: Parque turístico Quistococha, Barrio de Belén, el río Amazonas y sus tributarios en las cercanías de Iquitos, entre otros.

1.7 Población y desarrollo urbano

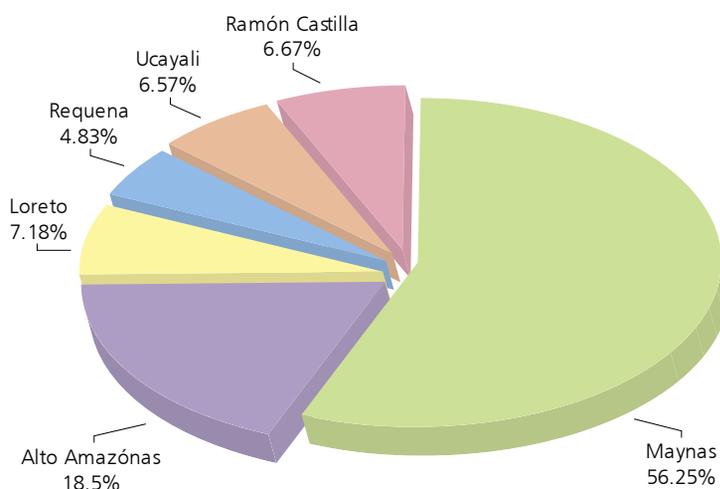
La Provincia de Maynas tiene una población estimada al 30 de Junio del 2003 de 523,285 habitantes, con una densidad poblacional de 4.4 hab/km². (*Tabla N° 9 y Figura N° 08*), como se muestra en la distribución poblacional de cada provincia del departamento de Loreto.

Tabla N° 9: Superficie, Población y Densidad- Poblacional a Nivel Provincial

Provincia	Superficie (km ²)	Población (N° Hab.) al 30/06/03	Densidad Población (Hab/km ²)
Maynas	119,998.18	532,285	4.36
Alto Amazonas	61,076.64	175,637	2.58
Loreto	65,804.17	67,913	1.03
Requena	52,553.20	45,679	0.87
Ucayali	30,248.10	62,259	2.06
Ramón Castilla	39,171.66	62,732	1.60
Total Departamental	368.851.95	919,505	2.49

Fuente: *INEI. PERÚ: Proyección de Población Según Departamentos Provincias y Distritos (1990 – 2003)

Figura N° 08: Distribución de la Población a Nivel Provincial



Fuente Cuadro N° 10

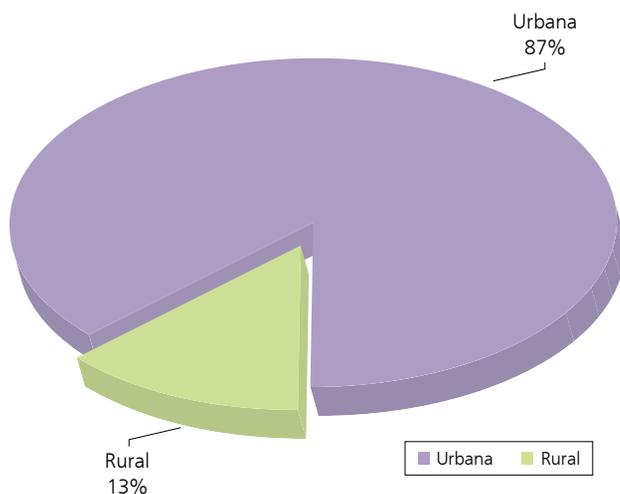
La población del área de influencia del estudio asciende a 420,644 habitantes⁵ que en términos porcentuales representa el 80.4% de la población provincial total. Su distribución se indica en la *Tabla N° 10* y su composición urbana y rural en la *Figura N° 09*. (INEI, 2004).

Cuadro N° 10: Distribución y Densidad Poblacional en la cuenca atmosférica de Iquitos

Área	Superficie (km ²)	Población (2003)	Densidad Poblacional (hab/km ²)
Urbana	27.17	367,630	13,530
Rural	1028.94	53,014	52
Total	1056.11	420,644	

*INEI. PERÚ: Proyección de Población según Departamentos Provincias y Distritos (1990 – 2003)

Figura N° 09: Distribución Poblacional – Cuenca atmosférica de Iquitos



Fuente: Tabla N° 10

En términos de género: el 48.6% de la población es masculina y el 51.4% femenina (*Tabla N° 11*).

⁵ INEI, 1993; proyección de la población al 2003

Tabla N° 11: Población según Sexo y Edad en el área de estudio al 2003

RANGO DE EDAD	POBLACIÓN		HOMBRES		MUJERES	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
0 – 4	57,207	13.6	29,024	6.9	28,183	6.7
5 – 14	111,891	26.6	55,948	13.3	55,948	13.3
15 – 24	90,018	21.4	42,906	10.2	47,112	11.2
25 – 34	64,779	15.4	30,707	7.3	34,072	8.1
35 – 44	45,008	10.7	20,612	4.9	24,397	5.8
45 – 54	24,397	5.8	12,619	3.0	11,778	2.8
55 – 64	14,726	3.5	6,730	1.6	7,992	1.9
65 a Más	12,618	3.0	5,889	1.4	6,730	1.6
TOTALES	420,664	100.0	204,433	48.6	216,211	51.4

INEI Censo de Población y Vivienda -1993

a) Desarrollo urbano y sus actividades socioeconómicas

En 1814, de acuerdo al censo realizado por el Obispo Hipólito Sánchez Ranzel, Iquitos contaba con 81 habitantes descendientes de los *Iquitos* y otros grupos étnicos, se dedicaban a la agricultura y recolección, con escaso intercambio comercial con otros pueblos aledaños.

En 1864, un momento muy importante en el proceso histórico, social, económico y demográfico, no sólo para Iquitos sino también para toda la región, en esta fecha arribaron al puerto de Iquitos los primeros barcos peruanos en los cuales llegaron los materiales para instalar y equipar un puerto fluvial; con ello se generó el proceso demográfico de entrada tanto de peruanos como de extranjeros.

A partir de 1897, por ley dada durante el gobierno de Nicolás de Piérola del 09 de noviembre, Iquitos se convierte en la Capital del Departamento de Loreto.

En 1963, el Presidente Fernando Belaunde Terry, promulgó la Ley N° 14702 en cuyo artículo único señala: "Declárese el 05 de Enero de 1964, fecha oficial de fundación del Puerto Fluvial de Iquitos, sobre el río Amazonas".

Es importante resaltar el crecimiento poblacional en relación con actividades económicas, como fueron en su momento la explotación del caucho, el comercio y el petróleo, según se describe a continuación:

- Durante la explotación del caucho, el censo nacional de 1876 registró 1,475 habitantes; en 1890, 3,023 habitantes; en 1905, 14,000 personas en la ciudad. Por aquel entonces, la ciudad comenzó a constituirse en polo de atracción y centro de operaciones para las actividades económicas y administrativas de la región. En el año de 1940 en Iquitos había una población de 31,828 habitantes. Entre 1940 y 1961 la ciudad creció anualmente en un promedio de 2.8%. En 1961 el Censo registró una población de 57,777. Desde entonces el ritmo ha ido incrementándose, teniendo su período más alto entre 1961 y 1972.
- Fomento de la actividad comercial, a inicios de los 60 el gobierno da la ley 15600 que liberó de los impuestos a las importaciones. Asimismo, los servicios ministeriales empezaron a implementarse en mejor forma, de tal manera la ciudad acentuaba su rol político, administrativo y de servicios en la Región. La población creció a un ritmo acelerado, con una tasa de 6.0%, incrementándose en 52,465 habitantes.
- El boom del petróleo, a inicios de la década del 70, ocasiona la llegada de miles de familias, que vinieron con la expectativa de encontrar un puesto de trabajo en las compañías petroleras, cuyas zonas de trabajo eran las áreas rurales de la región. Los integrantes de las familias se quedaron en la ciudad y se ubicaron en las zonas periféricas originando asentamientos humanos marginales en forma explosiva y desordenada. Esto agravó grandemente los problemas irresueltos de los servicios urbanos que ya sufría la ciudad desde décadas pasadas. Los problemas sociales también se agudizaron, ya que al terminarse bruscamente la fase prospectiva y de exploración, la actividad petrolera pasó a la fase productiva, que ya no requirió de mano de obra masiva y no calificada. Miles de trabajadores ya no retornaron al campo y se agravó la problemática del desempleo y subempleo. En 1981, según el Censo, la ciudad ya contaba con 178,738 habitantes.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Descripción de fuentes de contaminación del aire

2.1.1 Descripción e Interpretación de fuentes fijas en la cuenca atmosférica de Iquitos

El inventario de Emisiones de Fuentes Fijas de Iquitos, se realizó entre diciembre del 2003 y marzo del 2004. Se aplicó la metodología contenida en la "Guía sobre técnicas para el inventario rápido de fuentes, y su uso en la formulación de estrategias para el control ambiental"⁶

Para efectos del trabajo de inventario se acopió la información referida a las actividades económicas que se desarrollan en la jurisdicción de la cuenca atmosférica y que por sus características particulares generan emisiones contaminantes al aire.

El trabajo del Grupo de Estudios Técnico Ambiental de Aire – GESTA del Aire de Iquitos, permitió contar con el desagregado de las fuentes fijas, tanto las puntuales como las de área (Tablas N° 12 y N° 13).

Tabla N° 12: Fuentes Fijas Puntuales en la cuenca atmosférica de Iquitos

Código CIU	Estrato	Descripción	Cantidad
	Actividades Industriales de transformación de la madera	Triplayeras	3
		Aserradero	27
	Actividades de generación eléctrica	Electro Oriente	1
	Actividad Industrial de transformación	Refinería	1
	Actividades institucionales que realizan combustión	Calderos de Hospitales y clínicas	7
	Actividad industrial de acondicionamiento	Planta de manipulación de Asfalto	1
	Actividad de extracción de recursos naturales	Canteras de Arena	6
Total			46

Tabla N° 13: Fuentes Fijas de Área en la cuenca atmosférica de Iquitos

Código CIU	Estrato	Descripción	Cantidad
	Actividades comerciales y de servicios que realizan combustión	Panaderías	171
		Restaurantes – Pollerías a la brasa	98
		Parrilladas familiares	100
		Ladrilleras	36
	Pérdidas evaporativas por expendio de combustible	Grifos	35
	Evaporación de solventes por fuentes de área	Talleres de Mecánica	26
	Carpintería y actividades relacionadas	Mueblerías / Carpinterías	219
	Actividades productivas de molinería	Piladoras – Molinos	12
Total			697

2.1.1.1 Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas – Fuentes Puntuales

Las emisiones contaminantes producidas por las fuentes fijas puntuales corresponden a actividades industriales diversas. Estos contaminantes son producidos en las diferentes etapas de los procesos productivos y su calidad está condicionada por el tipo de proceso, la tecnología utilizada y los combustibles usados.

En la Tabla N° 14 se muestran las emisiones de las fuentes fijas puntuales en la cuenca atmosférica de Iquitos.

Tabla N° 14: Emisiones de Contaminantes por Fuentes Fijas Puntuales en la Cuenca Atmosférica de Iquitos

Estrato	Descripción	Emisión (t/año)					
		PTS	PM-10	SO ₂	NO _x	CO	COV
Actividades Industriales de transformación de la madera	Triplayeras	59	35	<1	4	169	11
	Aserradero	15	9	0	0	0	0
Actividades de generación eléctrica	Electro Oriente	176	168	2 520	308	25	5
Actividad Industrial de transformación	Refinería	<1	<1	457	22	5	365
Actividades institucionales que realizan combustión	Hospitales y Clínicas	1	1	4	2	<1	<1
Actividad industrial de acondicionamiento	Planta de Manipulación de asfalto	<1	<1	24	4	2	<1
Actividad de extracción de recursos naturales	Canteras de Arena	14	2	0	0	0	0
Total		266	215	3006	340	202	382

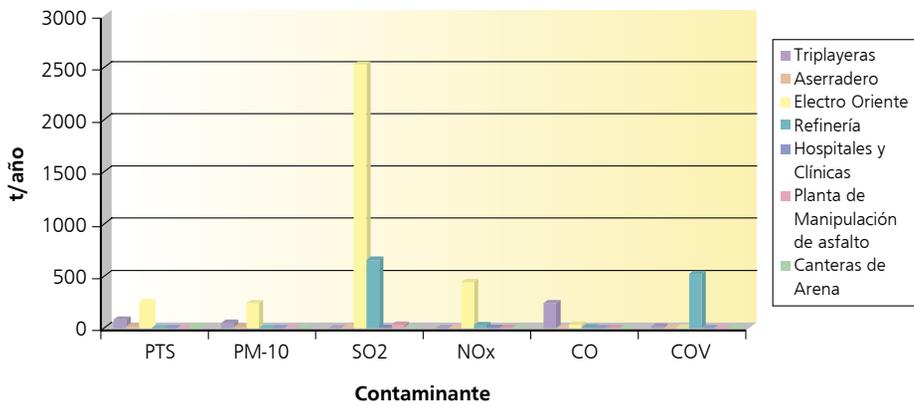
Fuente: GESTA ZONAL DE AIRE de Iquitos - Inventario de Fuentes Fijas, 2004

Los contaminantes más emitidos por las fuentes fijas puntuales son SO₂, COV, NO_x y PTS. Cabe resaltar que si bien es cierto que las fuentes puntuales comparadas con las fuentes fijas de área son de menor cantidad, la emisión de contaminantes producidos por éstas es de considerable magnitud, tal como se muestra en las figuras N° 10, 11, 12, 13 y 14.

Si se analiza las emisiones por cada fuente, se tiene:

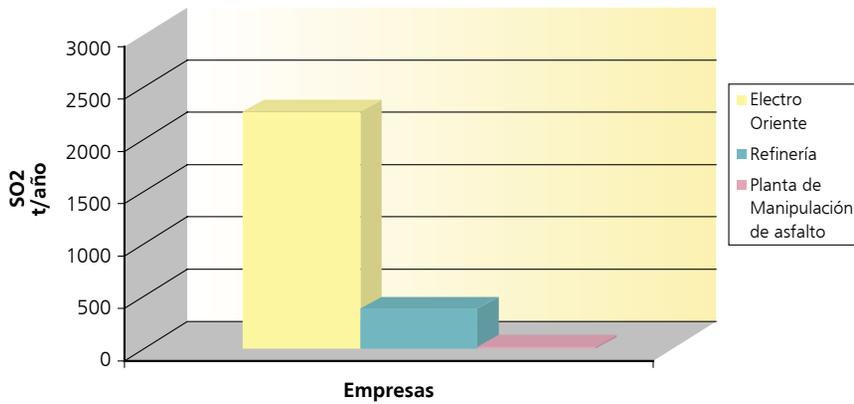
- **SO₂**, es emitido mayormente por actividades de generación eléctrica (Electro Oriente S.A.) y por la actividad industrial de transformación (Refinería).
- **COV**, es emitido principalmente por actividades industriales de transformación (Refinería).
- **NO_x**, contaminante emitido principalmente por actividades de generación eléctrica (Electro Oriente S.A.) y actividad industrial de transformación (Refinería).
- **PTS**, generado principalmente por Electro Oriente S.A. y Triplayeras.

Figura N° 10: Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas Puntuales



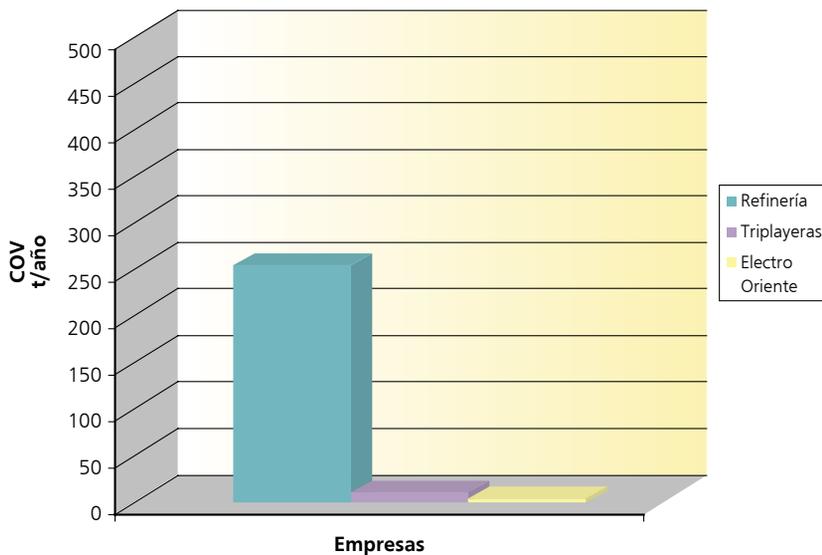
Fuente: Tabla N° 14

Figura N° 11: Responsables de la 1^{ra} emisión más alta en la cuenca atmosférica de Iquitos SO₂ – (Fuentes Fijas puntuales)



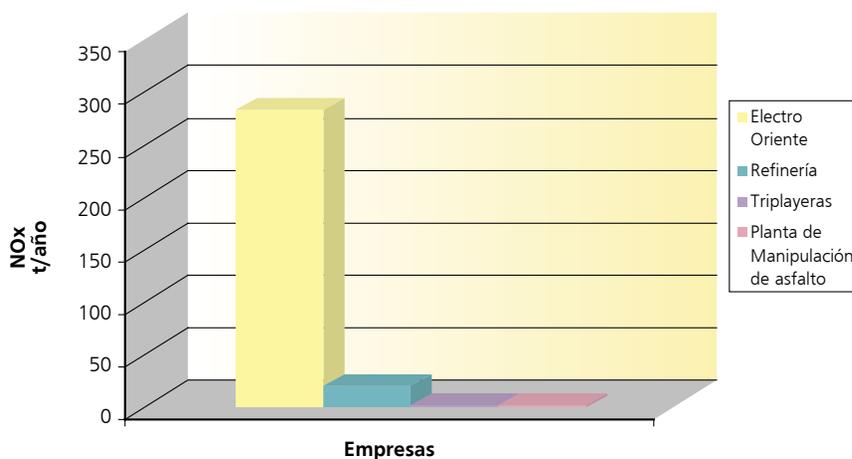
Fuente: Tabla N° 14

Figura N° 12: Responsables de la 2^{da} emisión más alta en la cuenca atmosférica de Iquitos COV – (Fuentes Fijas puntuales)



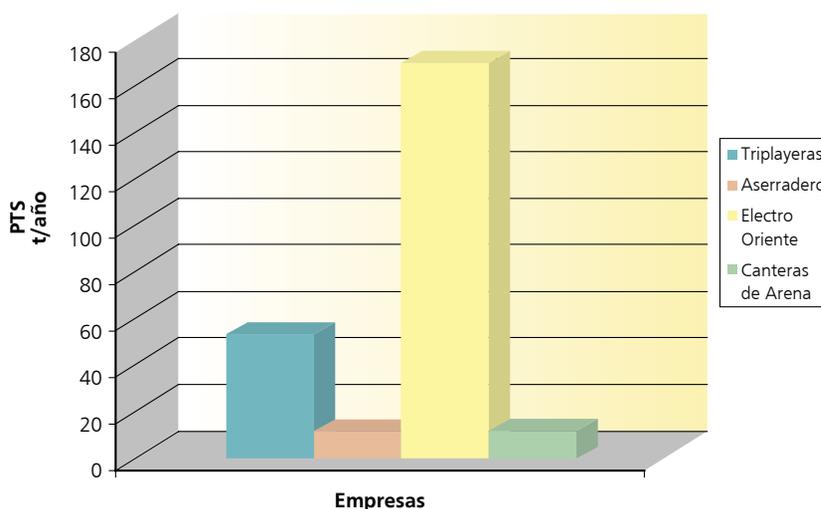
Fuente: Tabla N° 14

Figura N° 13: Responsables de la 3^{era} emisión más alta en la cuenca atmosférica de Iquitos NO_x – (Fuentes Fijas puntuales)



Fuente: Tabla N° 14

Figura N° 14: Responsables de la 4^{ta} emisión más alta en la cuenca atmosférica de Iquitos PTS – (Fuentes Fijas puntuales)



Fuente: Tabla N° 14

2.1.1.2 Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas – Fuentes de Área

Las fuentes fijas de área son todos aquellos establecimientos o lugares, donde se desarrollan actividades que de manera individual emiten cantidades relativamente pequeñas de contaminantes, pero que en conjunto sus emisiones representan un aporte de contaminantes a la atmósfera. En ésta categoría encontramos establecimientos comerciales y de servicios, como por ejemplo: Panaderías, pollerías, grifos y otros.

En la *Tabla N° 15* se muestran las emisiones por fuentes fijas de área. Las mayores emisiones de éstas fuentes son: CO, COV, PTS y PM-10.

- El **CO** es emitido principalmente por ladrilleras (79,68%), panaderías (13,73%), pollerías (6,43%).
- El **COV** se emite como consecuencia de las actividades de ladrilleras (65,93%), talleres de mecánica 23,23%, panaderías (7,38%)
- **PTS** es emitido por ladrilleras (86,26%), panaderías (9,64%).
- **PM-10**, se genera en ladrilleras (87,39%), panaderías (10,88%)

Como se analizó, la mayoría de estas fuentes se encuentran distribuidas en la zona residencial de la cuenca de Iquitos y la población se encuentra en contacto permanente con las emisiones contaminantes.

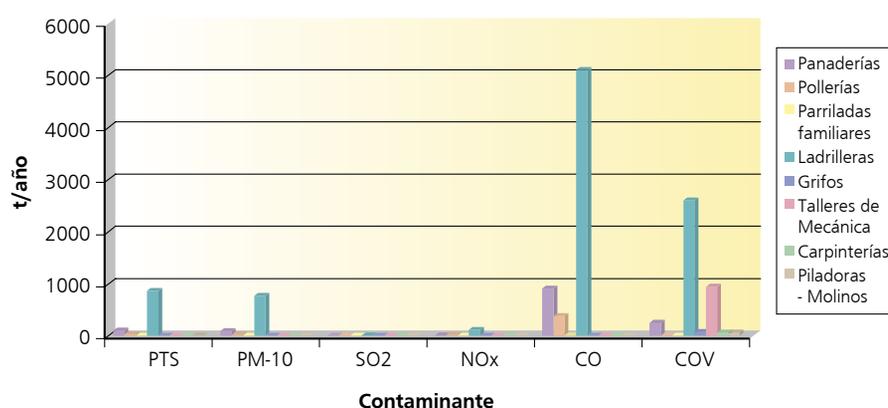
Tabla N° 15: Emisiones de Contaminantes por Fuentes de Área en la Cuenca Atmosférica de Iquitos

Estrato	Descripción	Emisión (t/año)					
		PTS	PM-10	SO ₂	NO _x	CO	COV
Actividades comerciales y de servicio que realizan combustión	Panaderías	94	83	4	9	880	289
	Pollerías	25	24	<1	18	412	5
	Parrilladas familiares	<1	<1	<1	<1	10	<1
	Ladrilleras	841	755	14	102	5 106	2583
Pérdidas evaporativas por expendio de combustible	Grifos	0	0	0	0	0	70
Evaporación de solventes por fuentes de área	Talleres de Mecánica	0	0	0	0	0	910
Carpintería y actividades relacionadas	Carpinterías	5	0	0	0	0	60
Actividades productivas de molinería	Piladoras - Molinos	9	1	0	0	0	60
Total		974	863	18	129	6408	3978

Fuente: GESTA ZONAL DE AIRE de Iquitos - Inventario de Fuentes Fijas. 2004

La *figura N° 15* nos muestra la distribución de los contaminantes y su fuente emisora.

Figura N° 15: Emisiones de Contaminantes por Fuentes Fijas de Área en la Cuenca Atmosférica de Iquitos



Fuente: Tabla N° 15

2.1.1.3 Análisis de resultados del Inventario de Fuentes Fijas Puntuales y Área

El inventario de las **Fuentes Fijas Puntuales** señala que el SO₂ es el contaminante más emitido de este tipo de fuente y más de un 80% de su emisión proviene de Electro Oriente. Esta fuente a su vez es responsable de la mayor cantidad de PTS, PM₁₀ y NO_x.

El inventario de las **Fuentes Fijas de Área** indica que CO, COV, PTS y PM₁₀ son los contaminantes más emitidos de estas fuentes, mientras que en un análisis desde el punto de vista de las fuentes de área, las ladrilleras son las que en comparación a las demás fuentes, emiten la mayor cantidad de contaminantes CO, COV, PTS y PM₁₀.

Las fuentes fijas de área, según el inventario, son las responsables de la mayor emisión de los contaminantes PTS, PM₁₀, CO y COV en un porcentaje promedio de más del 80% en comparación a las fuentes fijas puntuales, que sólo en los casos de SO₂ (99.40%) y NO_x (72.49%) superan con mayores porcentajes a las fuentes fijas de área (ver *Tablas N°16 y 17, Figura 16*).

Tabla N° 16: Inventario de emisiones Anuales de Fuentes Fijas en la Cuenca Atmosférica de Iquitos

TIPO DE FUENTE	EMISIONES (t/año)					
	PTS	PM-10	SO ₂	NO _x	CO	COV
PUNTUALES	266	215	3006	340	202	383
DE ÁREA	974	863	18	129	6408	3978
TOTALES	1240	1078	3024	469	6610	4361

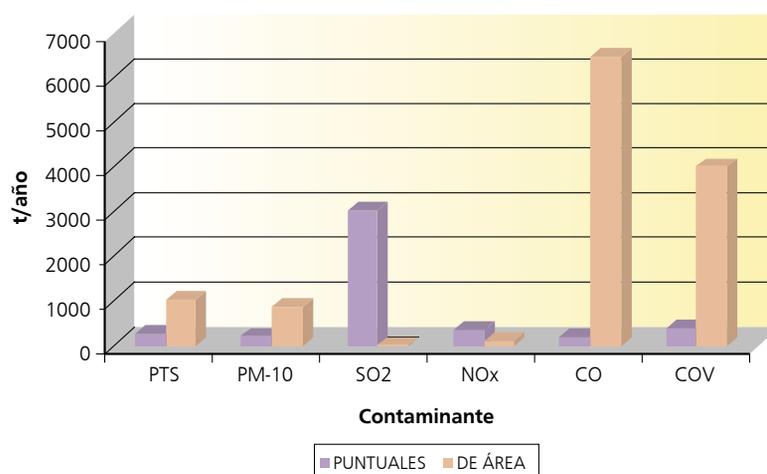
Fuente: Tablas N° 14 y N° 15.

Tabla N° 17: Inventario Porcentual de emisiones Anuales de Fuentes Fijas en la Cuenca Atmosférica de Iquitos

TIPO DE FUENTE	EMISIONES (%)					
	PTS	PM-10	SO ₂	NO _x	CO	COV
PUNTUALES	20.48	19.94	99.40	72.49	3.06	8.72
DE ÁREA	79.52	80.06	0.60	27.51	96.94	91.28
TOTALES	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Tabla N° 16.

Figura N° 16: Emisiones Anuales de Fuentes Fijas en la Cuenca Atmosférica de Iquitos



Fuente: Tabla N° 16

2.1.2 Descripción e interpretación de Fuentes Móviles en la cuenca atmosférica de Iquitos

El inventario de fuentes móviles se efectuó sobre un universo de 47 107 unidades de transporte entre vehículos mayores, vehículos menores y vehículos de transporte acuático (**ver Tabla N° 6**).

La información del parque motorizado de la ciudad de Iquitos fue proporcionada por la SUNARP⁷ y contrastada con la que tenía la Municipalidad Provincial de Maynas.

Debido a las características de la ciudad de Iquitos, se consideró, además del transporte terrestre, el transporte fluvial. Se adicionó la información de embarcaciones fluviales menores (171) y mayores (399).

La **Tabla N° 18** muestra las emisiones contaminantes del parque automotor de Iquitos.

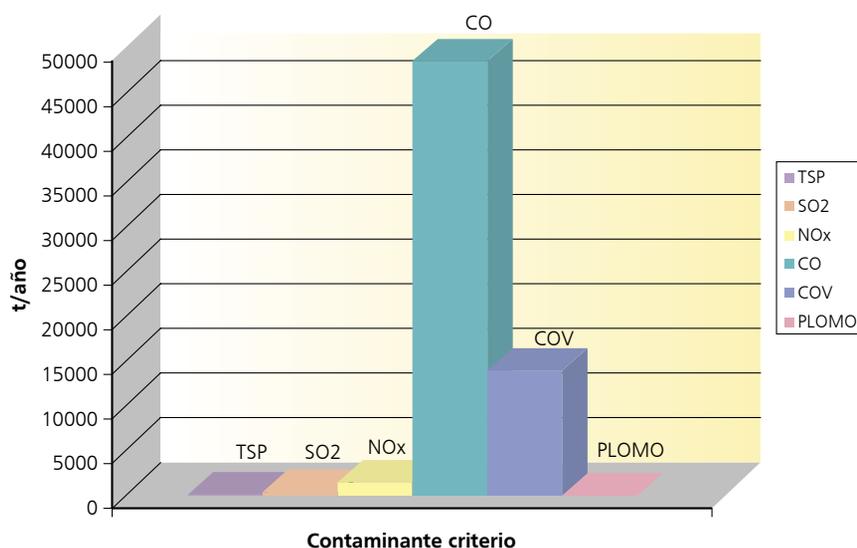
⁷ Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP)

Tabla N° 18: Emisiones Contaminantes del Parque Automotor de Iquitos

Tipo de Vehículo	Total de Vehículos	Emisiones (t/año)					
		PTS	SO ₂	NO _x	CO	COV	PLOMO
Vehículos a diesel	976	57	186	694	364	152	0.00
Vehículos del 1972 al 1977	409	1	3	19	347	32	0.40
Vehículos del 1978 al 1980	443	2	6	42	703	70	0.70
Vehículos del 1981 al 1984	604	1	3	23	304	37	0.42
Vehículos del 1985 al 1991	673	4	11	86	815	116	1.17
Vehículos del 1992 al 2002	619	2	5	51	485	69	0.25
Vehículos mayores a 3500 kg	691	12	10	68	1018	102	0.69
Motocicletas	29342	49	163	386	31287	8953	20.77
Motocarros	12780	26	72	161	14126	4662	9.51
Transporte acuático (fluvial)	570	0.0168	0.3350	0.2234	0.0001	0.0101	0.0033
TOTAL	47107	152	459	1531	49449	14193	33.90

Fuente: GESTA ZONAL de AIRE de IQUITOS – Inventario de Fuentes Móviles

Figura N° 17: Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles



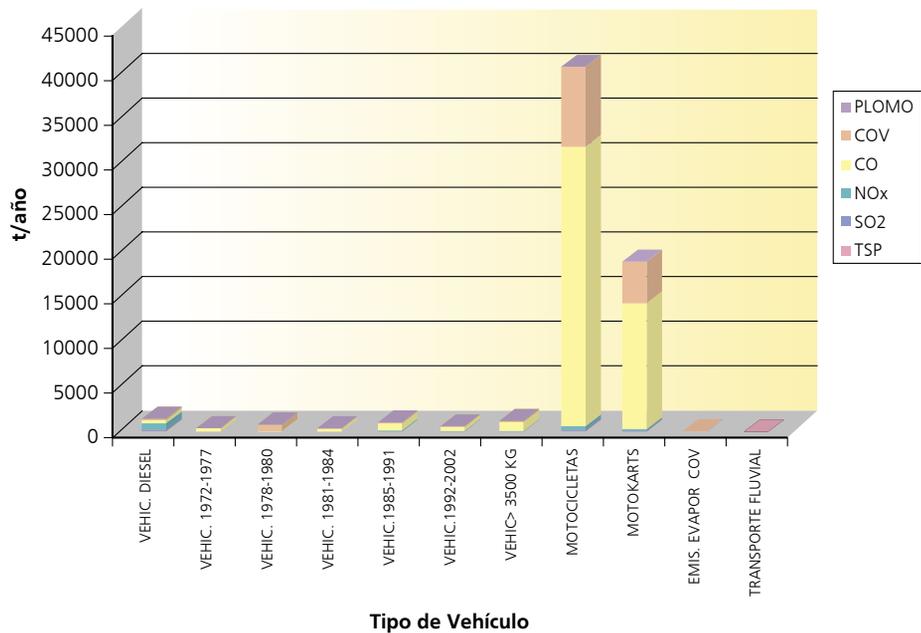
Fuente: Tabla N° 18

2.1.2.1 Análisis y Resultados del Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles

De acuerdo a lo mostrado en la *Figura N° 17*, el monóxido de Carbono (CO) constituye el contaminante más emitido por las fuentes móviles con 49 449 t/año seguido de los compuestos orgánicos volátiles (COV) con 14 261 t/año y en menor nivel de emisión siguen: NO_x con 1 531 t/año, SO₂ (459 t/año), PTS (152 t/año) y Plomo (33,90 t/año).

El inventario señala que las motocicletas y los motocarros son los responsables de la mayor emisión de los dos contaminantes CO y COV. Son también las motocicletas y motocarros las que emiten la mayor cantidad de plomo en comparación a las otras fuentes móviles, solamente para el caso del SO₂, NO_x y PTS, estas fuentes señaladas son superadas por los vehículos que consumen Diesel, a pesar que estos vehículos representan una cantidad menor (976) en comparación a las motocicletas y motocarros (42 120).

Figura N° 18: Inventario de Emisiones por Fuentes Móviles



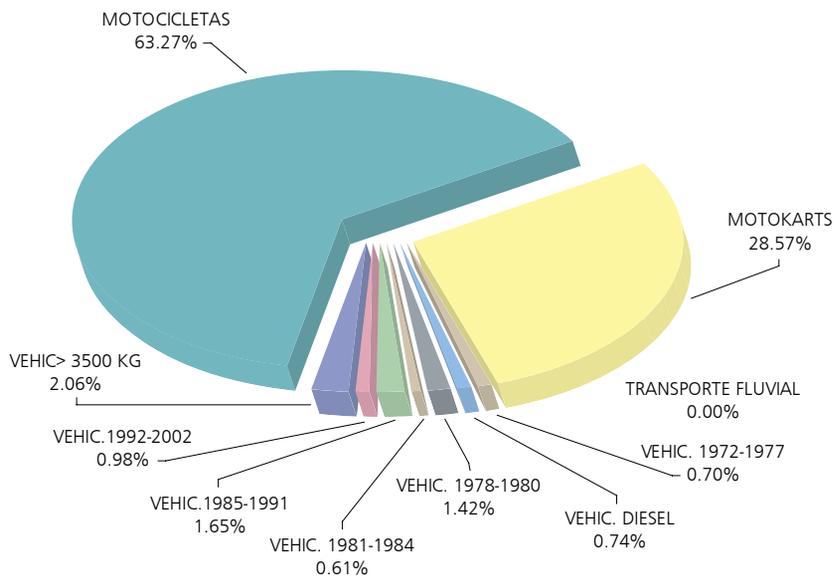
Fuente: Tabla N° 18

Un análisis por cada contaminante emitido, nos permitirá evaluar la magnitud de la contaminación por cada tipo de fuente móvil en la cuenca atmosférica de Iquitos:

Monóxido de Carbono (CO)

En la cuenca atmosférica se emite 49 449 t/año como consecuencia del proceso de combustión incompleta que opera en los vehículos del parque automotor, siendo el contaminante más emitido. Su emisión por tipo de vehículo se muestra en la *Figura N° 19*. Son las motocicletas y motocarros quienes en conjunto emiten 45 413 t/año (91,84%).

Figura N° 19: Emisiones de Monóxido de Carbono (CO) por Fuentes Móviles – Cuenca Atmosférica de Iquitos



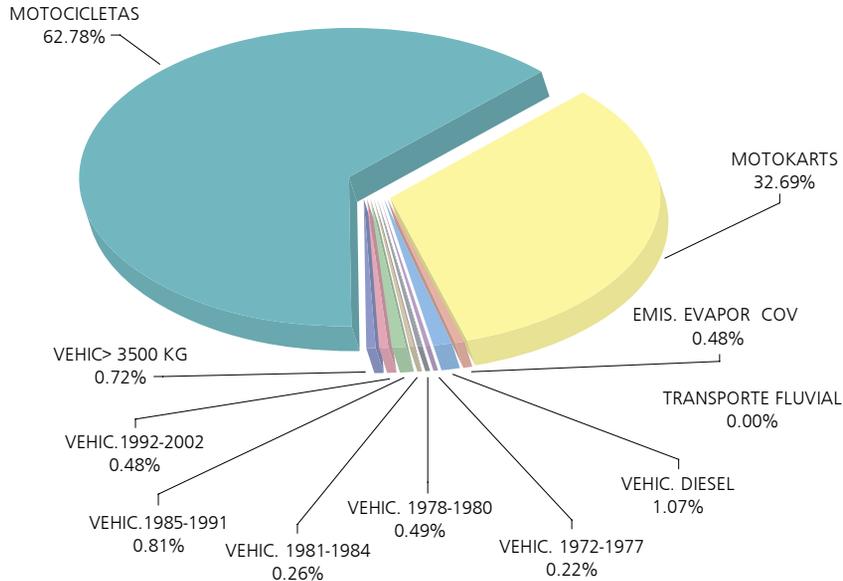
Fuente: Tabla N° 18

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Son 14 261 t/año lo que se emite de éste contaminante. Los COV forman parte de las gasolinas y Diesel utilizados como combustible por las fuentes móviles.

Son las motocicletas y motocarros quienes en conjunto emiten 13 615 t/año (95,43%) como se observa en la *Figura N° 20*.

Figura N° 20: Emisiones de Monóxido de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) por Fuentes Móviles – Cuenca Atmosférica de Iquitos

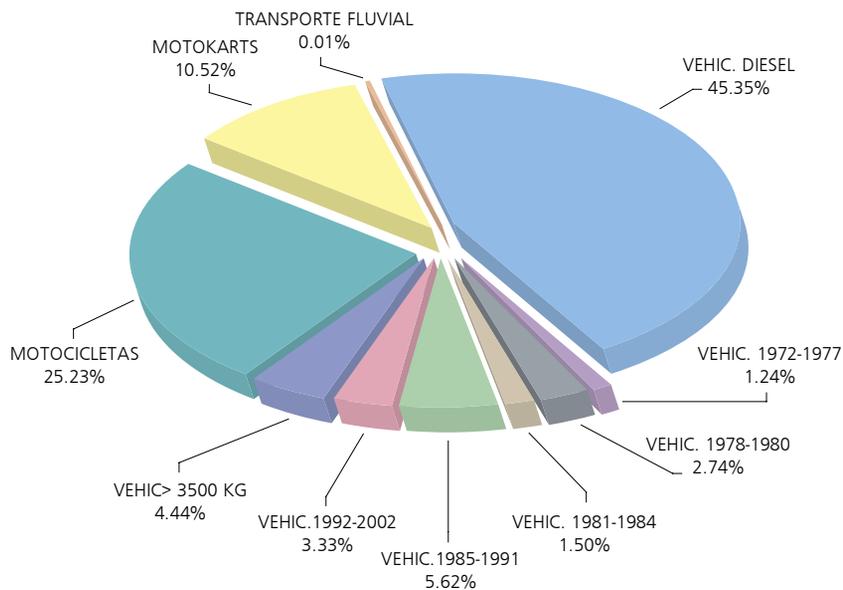


Fuente: Tabla N° 18

Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Las emisiones de éste contaminante alcanzan un valor de 1 531 t/año y son los vehículos a Diesel (45,36 %), motocicletas (25,16%) y motocarros (10,52%), los que generan en mayor cantidad esta emisión, tal como se aprecia en la *Figura N° 21*.

Figura N° 21: Emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NO_x) por Fuentes Móviles – Cuenca Atmosférica de Iquitos

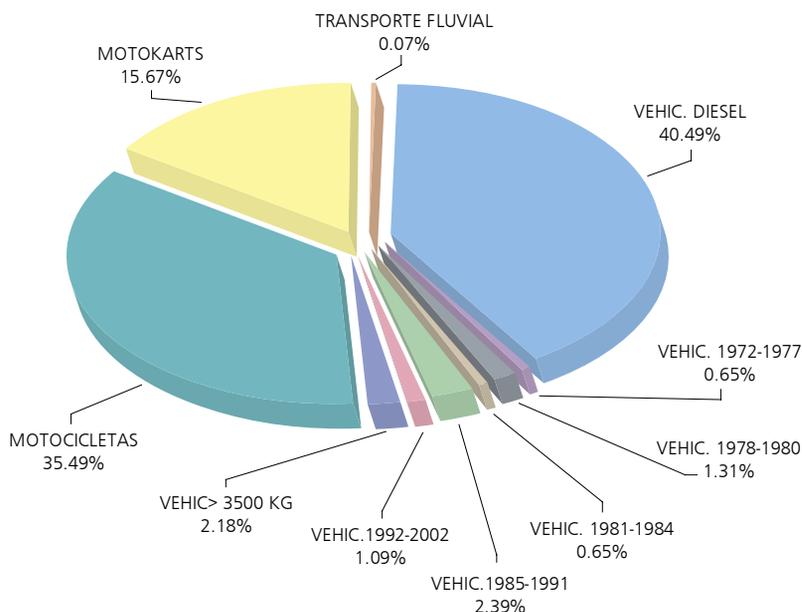


Fuente: Tabla N° 18

Dióxido de Azufre (SO₂)

Este contaminante se manifiesta en la cuenca atmosférica de Iquitos por las emisiones de los vehículos a Diesel (40,49%), por las motocicletas (35,37%) y motocarros (15,72%), como ilustra en la *Figura N° 22*.

Figura N° 22: Emisiones de Dióxido de Azufre (SO₂) por Fuentes Móviles – Cuenca Atmosférica de Iquitos

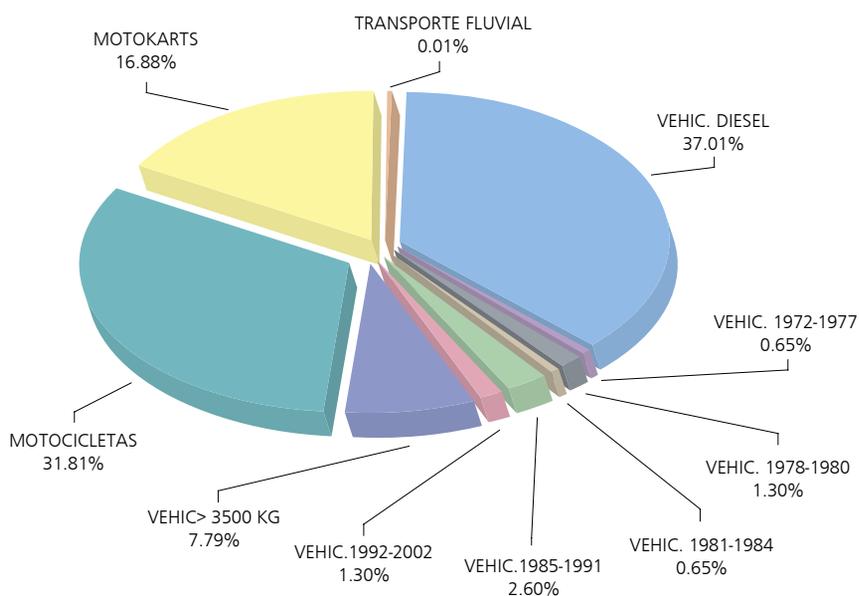


Fuente: Tabla N° 18

Partículas Totales en Suspensión (PTS)

El material particulado es emitido principalmente por los vehículos a Diesel (37,01%), seguido de las motocicletas (31,81%) y los motocarros (16,88%) como se puede apreciar en la *Figura N° 23*.

Figura N° 23: Emisiones de Partículas Totales en Suspensión (PTS) por Fuentes Móviles – Cuenca Atmosférica de Iquitos



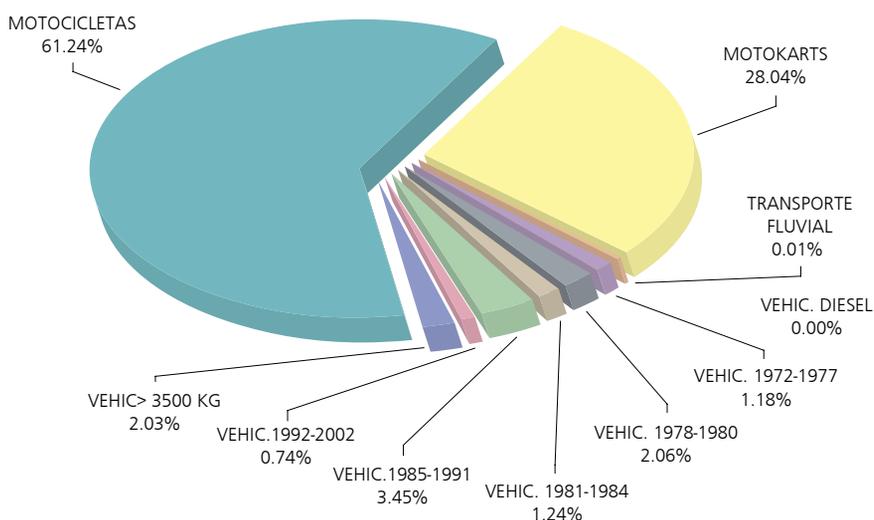
Fuente: Tab la N° 18

Plomo (Pb)

La presencia de este contaminante se asocia con la gasolina, en cuya producción es utilizado para mejorar el octanaje. De acuerdo al inventario se tiene una generación de 33,78% t/año de este contaminante, siendo motos y motocarros los principales emisores con 61,24% y 28,04% respectivamente del total de Plomo emitido, como se indica en la figura N° 24.

Si se considera que de acuerdo a las disposiciones legales, el Pb no debe ser usado en la gasolina de 84 octanos y que debe ser eliminado de las otras gasolinas, las emisiones de éste contaminante deben disminuir.

Figura N° 24: Emisiones de Plomo (Pb) por Fuentes Móviles – Cuenca Atmosférica de Iquitos



Fuente: Tabla N° 18

2.1.3 Comparación de Inventarios de Fuentes Fijas y Fuentes Móviles

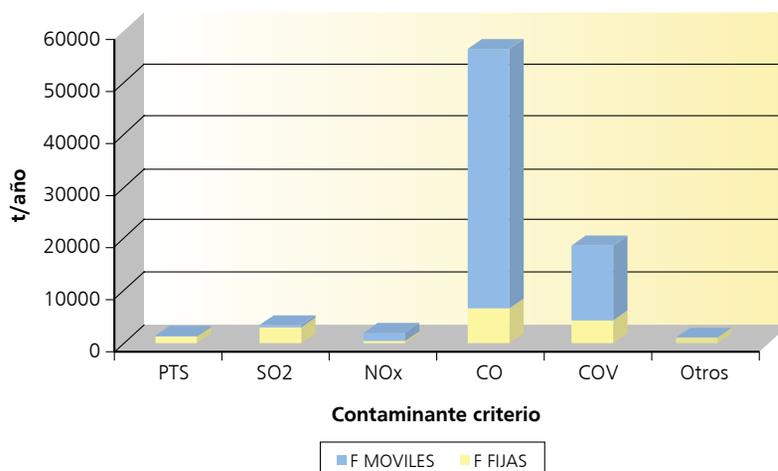
De acuerdo a lo mostrado en la *Tabla N° 19* y *Figura N° 25*, se aprecia que las fuentes móviles son las que generan las mayores emisiones de Monóxido de Carbono (88,21%), Óxidos de Nitrógeno (77,21%) y Compuestos Orgánicos Volátiles (76,59%), mientras que las Fuentes Fijas se constituyen como las mayores emisoras de material particulado (PTS) con 89,52% y Dióxido de Azufre (SO₂) con 86,82%.

Tabla N° 19: Inventario de Emisiones -Comparativo porcentual entre Fuentes Fijas y Fuentes Móviles Cuenca Atmosférica de Iquitos

TIPO DE FUENTE	EMISIONES (%)					
	PTS	SO ₂	NO _x	CO	COV	Otros
F FIJAS	89.52	86.82	22.79	11.79	23.41	96.95
F MOVILES	10.48	13.18	77.21	88.21	76.59	3.05
TOTALES	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Tablas N° 16 y N° 18

Figura N° 25: Inventario de Emisiones – Comparativo entre Fuentes Fijas y Fuentes Móviles. Cuenca Atmosférica de Iquitos



Fuente: Tablas N° 16 y N° 18

Cabe indicar que no es posible concluir sobre cual de los contaminantes es el que más daño podría ocasionar en la población del área de influencia de la cuenca atmosférica, debido a que los contaminantes criterios analizados presentan distintos niveles de toxicidad y ocasionan diferentes efectos sobre la salud de las personas. De ésta forma, pese a contabilizarse la mayor emisión con 49 449 t/año de CO, no necesariamente esta sustancia se constituye como el principal problema de contaminación, pues su toxicidad, por ejemplo, es menor que la del material particulado (16,5 veces menor).

En la Tabla N° 20 se indican los contaminantes y su nivel de toxicidad. Estos valores fueron desarrollados basándose en la toxicidad del NO_x por la Dirección del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Suiza⁸, referencia que ha sido utilizada por CONAM para definir el índice de Nocividad Relativa (INR) de los combustibles.

Tabla N° 20: Factores de Ponderación según Toxicidad Humana

Contaminante	Toxicidad humana (NO _x = 1)
NO _x	1
CO	0,26
SO ₂	4
Material particulado	4,3
HCNM	2

Fuente: Perfiles ecológicos de combustibles- Método CML

Los compuestos orgánicos volátiles (COV), que fueron estimados en los inventarios, no cuentan con un factor de ponderación de toxicidad, sin embargo se puede asumir que los HCNM (Hidrocarburos no incluidos metano) son los COV generados en un proceso de combustión.

A los resultados del inventario de emisiones de fuentes fijas y fuentes móviles se incorporó el factor de toxicidad humana y el producto se muestra en las Tablas N° 21 y 22 y Figura N° 26

Tabla N° 21: Toxicidad de las Emisiones Contaminantes por Fuentes Fijas - Cuenca Atmosférica de Iquitos

Variable	CONTAMINANTE				
	PTS	SO ₂	NO _x	CO	COV
Emisión (t/año)	1 299	3 024	452	6 610	4 358
Factor	4.3	4	1	0.26	2
Producto	5 585.7	12 096	452	1 718.6	8 716

Fuente: Tablas N° 16 y N° 20

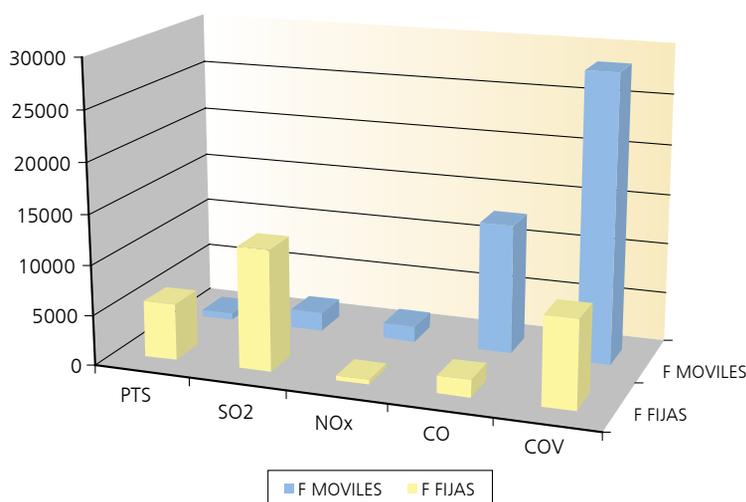
⁸ Perfiles Ecológicos de Combustibles. Umwelt – Materialien Nr 104 Luft Ökoprofile von Treibstoffen, Buwal

Tabla N° 22: Toxicidad de las Emisiones Contaminantes por Fuentes Móviles - Cuenca Atmosférica de Iquitos

Variable	CONTAMINANTE				
	PTS	SO ₂	NO _x	CO	COV
Emisión (t/año)	152	459	1 531	49 449	14 261
Factor	4.3	4	1	0.26	2
Producto	653.6	1 836	1 531	12 856.7	28 522

Fuente: Tabla N° 18 y N° 20

Figura N° 26: Comparativo de Toxicidad de las Emisiones por Fuentes Fijas y Fuentes Móviles- Cuenca Atmosférica de Iquitos



Fuente: Tablas N° 21 y N° 22

Al evaluar las Fuentes Móviles se observa que si se controlara las emisiones de CO y COV´s en los vehículos, sobre todo motocicletas y motocarros, sería significativo el impacto en la reducción de emisiones de los contaminantes mencionados. De otro lado, una reducción en material particulado proveniente de las ladrilleras significaría una contribución al mantenimiento del aire limpio en la cuenca atmosférica de Iquitos.

Asimismo, relacionado al contaminante SO₂, lo cual es emitido principalmente por las fuentes fijas puntuales de actividades de generación eléctrica (Electro Oriente S.A.) y de la actividad industrial de transformación (Refinería), sería importante la implementación de una medida reguladora, pues ejercería un impacto significativo en la reducción de las emisiones de SO₂.

2.2 Resultados e Interpretación del Estado de la calidad de aire

En Iquitos se ejecutaron dos monitoreos de la Calidad del Aire, el primero en el 2002 y el segundo en el 2003. Estos estudios estuvieron a cargo de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

En ambos casos se ubicaron 4 estaciones de monitoreo.

2.2.1 Resultados de los Monitoreos de la calidad de aire en la cuenca atmosférica de Iquitos

2.2.1.1 Primer Monitoreo de la Calidad de Aire: Agosto y Septiembre – 2002

La evaluación de la calidad del aire de la ciudad de Iquitos se llevó a cabo durante los días 28 de Agosto al 06 de Septiembre de 2002.

Se establecieron cuatro (04) estaciones de muestreo para la determinación de Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Partículas Totales en Suspensión (PTS) mediante las metodologías de Trenes de Muestreo para gases y Muestreadores del Alto y Bajo volumen para

partículas; PM10 (TEOM) y Monóxido de Carbono (CO) métodos automáticos, a fin de determinar las horas pico y las concentraciones contaminantes de éstos en la Ciudad durante las 24 horas del día. Las determinaciones meteorológicas se evalúan mediante un Termo anemómetro manual, el cual incluye la medición de velocidad de viento y temperatura atmosférica.

Para la ejecución del monitoreo atmosférico, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), realizó las coordinaciones pertinentes con los representantes de la DESA IQUITOS, integrantes del GESTA ZONAL IQUITOS y contó con el apoyo del personal de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA), Municipalidad Provincial de Maynas e integrantes del GESTA.

Las estaciones y su ubicación se indican en la *Tabla N° 23*.

Tabla N° 23: Ubicación de las estaciones de Monitoreo

ESTACIÓN	LUGAR	DIRECCIÓN	DISTRITO
E – 1	EX CONSULADO DE BRASIL	SARGENTO LORES S/N	IQUITOS
E – 2	MINISTERIO DE TRANSPORTE	AV. ABELARDO QUIÑONES S/N	SAN JUAN
E – 3	FACULTAD DE MEDICINA	AV COLONIAL / 5 DE DICIEMBRE	PUNCHANA
E – 4	EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO	AV LA MARINA S/N, cuadra 23	PUNCHANA

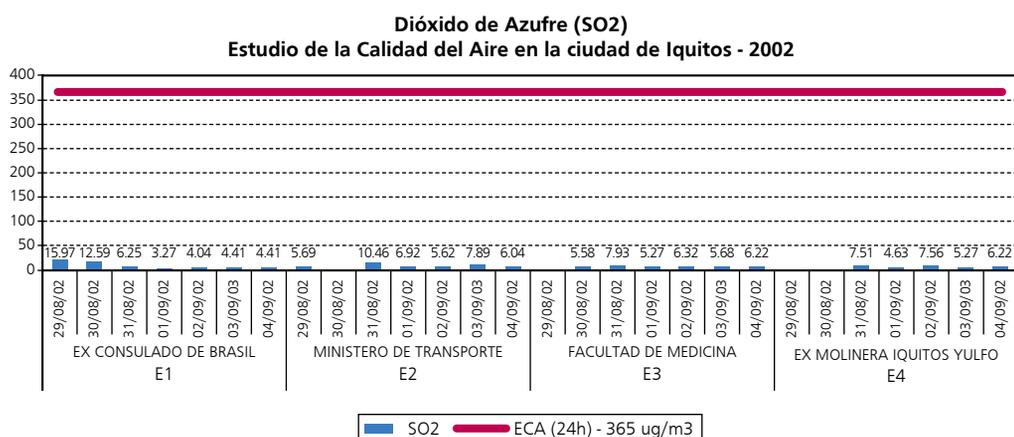
Se muestra a continuación un análisis de los resultados obtenidos:

Dióxido de Azufre (SO₂)

Los valores de Dióxido de Azufre (SO₂) determinados en las estaciones de muestreo ubicadas en la ciudad de Iquitos fluctuaron entre 3.27 ug/m³ y 15.97 ug/m³. El menor valor se determinó en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO BRASIL) y el máximo valor se registró también en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO BRASIL). La concentración promedio más alta fue determinada en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO DE BRASIL), mientras que la concentración promedio más baja se determinó en la estación de muestreo E-3 (FACULTAD DE MEDICINA), tal como se muestra en la *Figura N° 27*.

Ningún valor individual, así como el promedio de Dióxido de Azufre (SO₂) detectado en las estaciones de muestreo seleccionados el presente estudio, exceden el Estándar de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 365 ug/m³ para 24 horas.

Figura N° 27: Dióxido de Azufre (SO₂) Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)



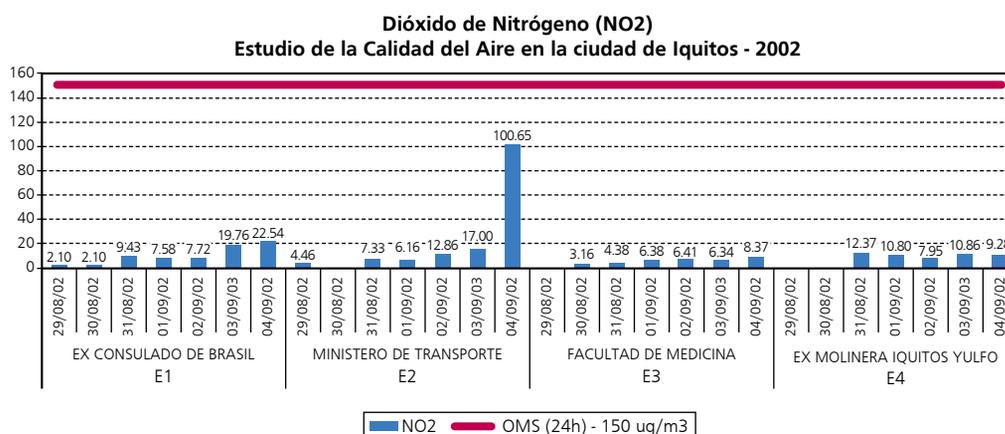
Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Los resultados de Dióxido Nitrógeno (NO₂) determinados en las estaciones de muestreo ubicadas en la zona varían entre 2.10 ug/m³ y 100.65 ug/m³. El menor valor se registró en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO DE BRASIL) y el mayor valor se registró en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTE). La concentración promedio

más alta fue determinada en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTE), mientras que la concentración promedio más baja se determinó en la estación de muestreo E-3 (FACULTAD DE MEDICINA).

Los valores individuales, así como los promedios por estación de NO₂, detectados en las estaciones de muestreo ubicadas en los distritos seleccionados en el presente estudio, no exceden el Valor Guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 150 ug/m³ para 24 horas, como se ilustra en la *Figura N° 28*.

Figura N° 28: Dióxido de Nitrógeno (NO₂) - Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)

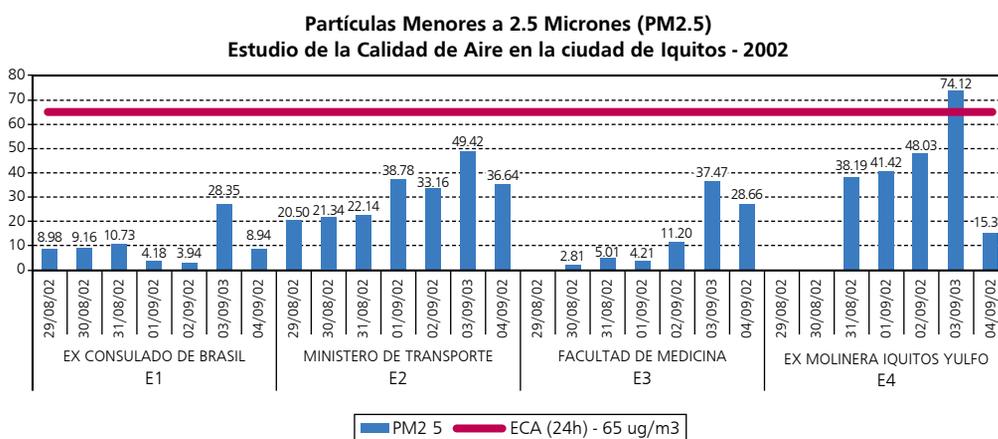


Partículas menores a 2.5 Micras (PM_{2.5}) – Método Activo

Los resultados de Partículas Menores a 2.5 micras (PM_{2.5}) determinados en las estaciones de muestreo ubicadas en la zona varían entre 2.81 ug/m³ y 74.12 ug/m³. La menor concentración de Partículas Menores a 2.5 Micras (PM_{2.5}) se determinó en la estación de muestreo E-3 (FACULTAD DE MEDICINA), mientras que la mayor concentración se halló en la estación de muestreo E-4 (EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO). El menor valor promedio obtenido fue en E-3 (FACULTAD DE MEDICINA) y valor promedio más alto en E-4 (EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO).

Comparando los valores obtenidos con el Valor Referencial de 65 ug/m³ para 24 horas, se puede apreciar que un valor en la estación E-4 (EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO) pasó el valor Referencial, mientras que los demás valores en las estaciones de muestreo, están por debajo del mencionado estándar, tal como se puede apreciar en la *Figura N° 29*.

Figura N° 29: Partículas Menores A 2.5 Micrones (PM_{2.5}) - Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)



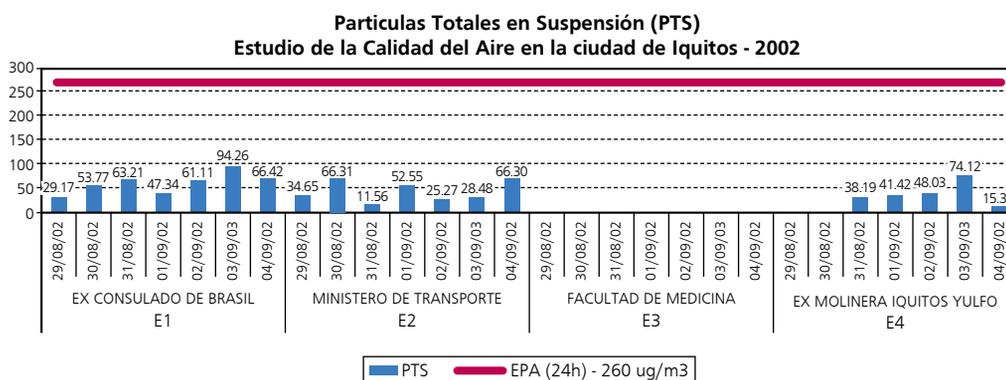
Partículas Totales en Suspensión (PTS)

Las concentraciones de Partículas Totales en Suspensión (PTS) determinadas en las estaciones de muestreo, se encuentran oscilando entre 11.56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 94.28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El menor valor se determinó en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTE) y la mayor concentración se obtuvo en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO DE BRASIL). La concentración promedio de Partículas Totales en Suspensión obtenido en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTE) fue la menor y la concentración promedio obtenido en E-1 (EX CONSULADO DE BRASIL) fue la más alta.

En general los valores obtenidos en todas las estaciones de muestreo, NO exceden el valor obtenido con el estándar de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

Se puede apreciar que no se tomó medidas de PTS en la estación E-3 (FACULTAD DE MEDICINA) por motivo que el motor del HI-VOL colapsó, al cumplir su ciclo de vida. Mientras que los otros motores de los HI-VOL de las restantes estaciones colapsaron el último día de monitoreo, como se muestra en la *Figura N° 30*.

Figura N° 30: Partículas Totales en Suspensión (PTS) - Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)

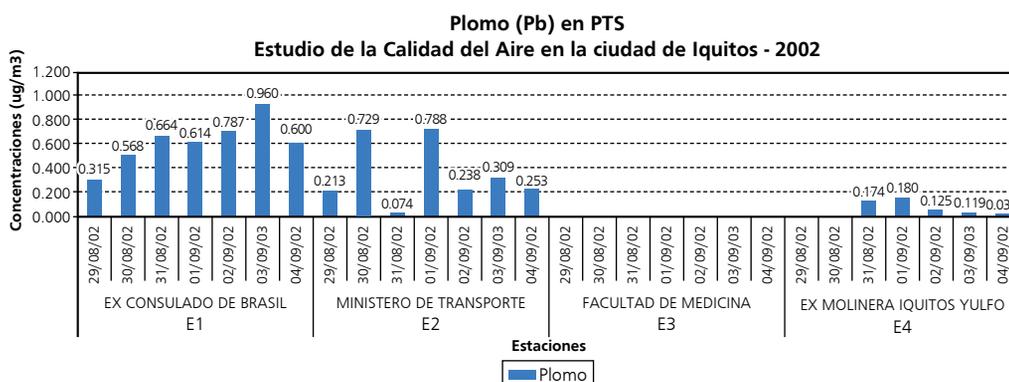


Plomo en PTS

El plomo presentó el valor más bajo de 0.031 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación de muestreo E-4 (EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO), mientras que el valor más alto de 0.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se detectó en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO DE BRASIL). Las concentraciones promedio más baja se encontraron en la estación E-4 (EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO) con un valor de 0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que la concentración promedio más alta se encontraron en la estación E1 (EX CONSULADO DE BRASIL) con un valor de 0.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Comparando las concentraciones diarias obtenidas de plomo con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire de 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio mensual, se puede apreciar que todos los valores determinados en las estaciones de muestreo seleccionados, están por debajo del mencionado estándar. (*Figura N° 31*).

Figura N° 31: Plomo en PTS - Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)



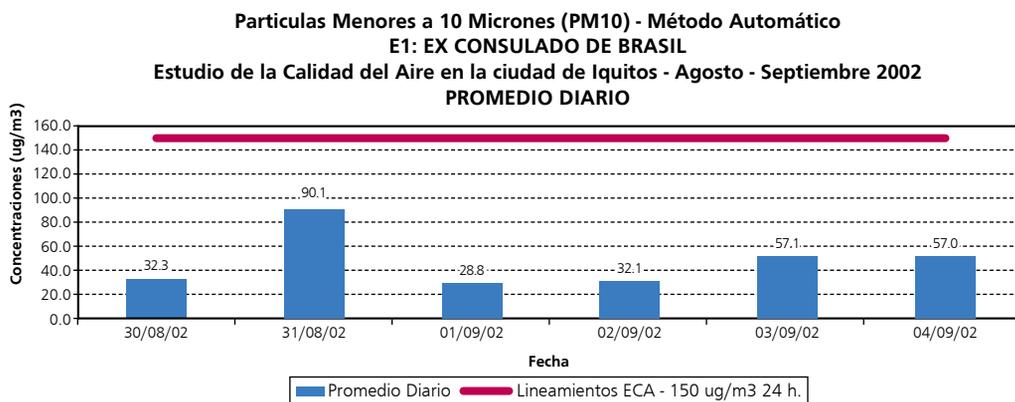
Partículas Menores a 10 micras (PM₁₀) – Método Automático (TEOM)

El Analizador de partículas menores a 10 micras (PM₁₀) marca TEOM se colocó en la estación E1 (EX CONSULADO DE BRASIL) ubicada en el Distrito de Iquitos, se puede apreciar que los picos más altos se dan entre las horas 13:00 y 14:00 en la mayoría de los días muestreados, llegando a valores por debajo de 500 ug/m³. Se observa también un pico entre las 21:00 y 23:00 horas, llegando valores hasta 250 ug/m³ aproximadamente.

El día 31 de agosto (sábado) se observó un pico entre las 15:00 y 18:00 horas llegando a 500 ug/m³ aproximadamente, esto es debido a que estos días se realizan polladas por diferentes lugares de la ciudad de Iquitos.

El promedio de 24 horas está por debajo del Estándar de Calidad de aire para 24 horas (150 ug/m³) como se observa en la *Figura N° 32*.

**Figura N° 32: Partículas Menores a 10 Micrones (PM10) – TEOM
Método Automático - Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)**

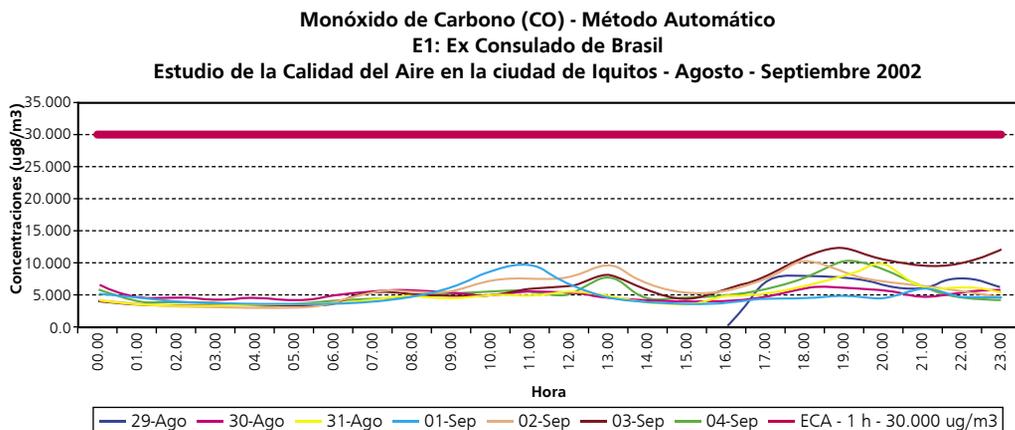


Monóxido de Carbono (CO) – Método Automático (API)

El Analizador de Monóxido de Carbono (CO) marca API se colocó en la estación E1 (EX CONSULADO DE BRASIL) ubicada en el distrito de Iquitos, se pudo apreciar que los picos más altos se dieron entre las horas 18:00 y 20:00 horas en todos los días muestreados, llegando a valores a 12000 ug/m³ aproximadamente promedio horario. Se observaron también picos a las 11:00 y 13:00 horas. (*Figura N° 33*)

El promedio de 1 hora resultó muy por debajo del Estándar de Calidad de aire para 1 hora siendo éste de 30 000 ug/m³.

**Figura N° 33: Monóxido de Carbono (CO) – API
Método Automático - Evaluación de la Calidad del Aire – Ciudad de Iquitos (del 28 de Agosto al 06 de Septiembre 2002)**



2.2.1.2 Segundo Monitoreo de la Calidad de Aire

La evaluación de la calidad del aire en la ciudad de Iquitos, capital del departamento de Loreto, se realizó durante los días 05 al 14 de Agosto de 2003.

Se establecieron cuatro (04) estaciones de muestreo para la determinación de Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, Partículas Totales mediante las metodologías de Trenes de Muestreo para gases y Muestreadores del Alto y Bajo volumen para partículas; a fin de determinar las concentraciones contaminantes en la ciudad durante las 24 horas del día. Las determinaciones meteorológicas se evalúan mediante un termo anemómetro manual, el cual incluye la medición de velocidad de viento y temperatura atmosférica.

Para la ejecución del monitoreo atmosférico, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), realizó las coordinaciones pertinentes con los representantes de la DESA IQUITOS integrantes del GESTA ZONAL IQUITOS y contó con el apoyo de personal de la DESA.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Dióxido de Azufre (SO₂)

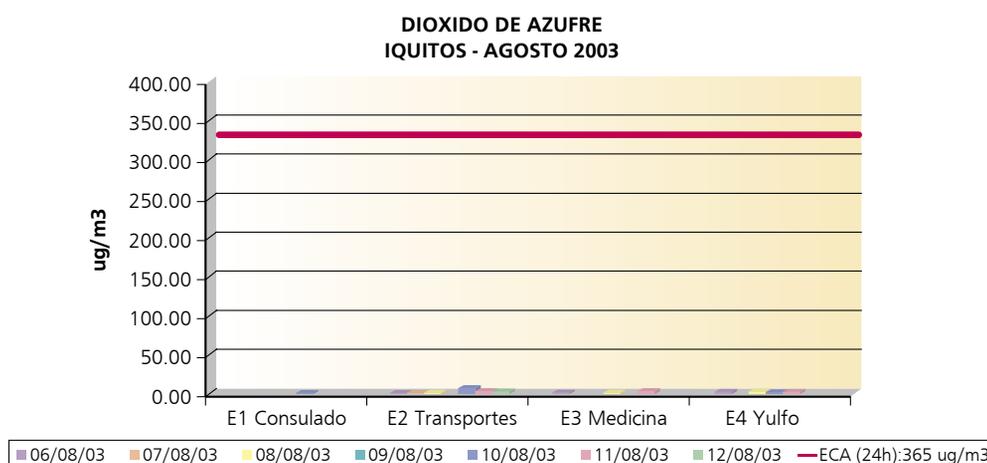
Los valores de Dióxido de Azufre (SO₂) determinados en las estaciones de muestreo ubicadas en la ciudad de Iquitos fluctúan entre valores menores a 1,25 ug/m³ (límite de detección) y 18,00 ug/m³. Los menores valores consecutivos se determinaron en la estación de muestreo E-1 (EX CONSULADO BRASIL) y los máximos valores se registraron en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES).

Ningún valor individual, así como el promedio de Dióxido de Azufre (SO₂) detectado en las estaciones de muestreo seleccionados exceden el Estándar de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 365 ug/m³ para 24 horas. (Ver Tabla N° 24 y Figura N° 34).

Tabla N° 24: Datos de Campo SO₂ – Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos. DIGESA

Fecha	E1 Consulado	E2 Transportes	E3 Medicina	E4 Moli. Yulfo	ECA (24h)
06/08/03	<LDD	1.50	2.10	3.40	365
07/08/03	<LDD	1.50	<LDD	<LDD	365
08/08/03	<LDD	1.70	<LDD	5.90	365
09/08/03	<LDD	<LDD	2.70	<LDD	365
10/08/03	1.32	18.00	<LDD	2.10	365
11/08/03	<LDD	8.00	9.20	3.90	365
12/08/03	<LDD	7.00	<LDD	<LDD	365
MIN	<LDD	<LDD	<LDD	<LDD	
MAX	1.32	18.00	9.20	5.90	

Figura N° 34: Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos



Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Las concentraciones de Dióxido Nitrógeno (NO₂) determinados en las estaciones de muestreo ubicadas en la zona varían entre 5.2 ug/m³ (límite de detección) y 73.9 ug/m³. El menor valor se registró en las estaciones de muestreo E-1, E-2, E-3, teniendo predominancia en este valor la estación E-3 (FACULTAD DE MEDICINA).

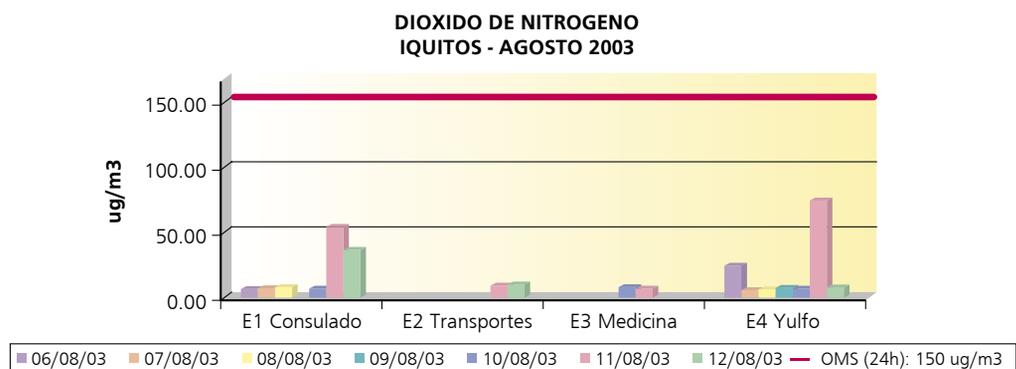
Las estaciones con más altas concentraciones promedio de SO₂ fueron E-1 y E-4 (EX CONSULADO DE BRASIL y EX MOLINERA IQUITOS YULFO).

Los valores individuales, así como los promedios por estación de NO₂, detectados en las estaciones de muestreo ubicadas en los distritos seleccionados en el presente estudio, no exceden el Valor Guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 150 ug/m³ para 24 horas, como se muestra en la Tabla N° 25 y Figura N° 35.

Tabla N° 25: Datos de Campo NO₂ – Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos. DIGESA

Fecha	E1 Consulado	E2 Transportes	E3 Medicina	E4 Moli. Yulfo	OMS (24h)
06/08/03	8.57	<LDD	<LDD	21.27	150
07/08/03	11.13	<LDD	<LDD	6.52	150
08/08/03	13.00	-	<LDD	7.82	150
09/08/03	<LDD	-	13.31	12.50	150
10/08/03	11.56	<LDD	8.66	9.20	150
11/08/03	51.18	15.33	<LDD	73.91	150
12/08/03	38.78	18.56	<LDD	11.22	150
MIN	<LDD	<LDD	<LDD	6.52	
MAX	51.18	18.56	13.31	73.91	

Figura N° 35: Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos



Partículas menores a 2.5 Micras (PM_{2.5}) – Método Activo

El análisis de las muestras recolectadas en el monitoreo de Partículas Menores a 2.5 micras (PM_{2.5}) determinadas en las estaciones de muestreo ubicadas en la zona varían entre 13.10 ug/m³ y 85.90 ug/m³. La menor concentración de Partículas Menores a 2.5 Micras (PM_{2.5}) se determinó en la estación de muestreo E-3 (FACULTAD DE MEDICINA), mientras que la mayor concentración se halló en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES). Las concentraciones promedio semanal fueron de igual manera menores y mayores en estas dos estaciones.

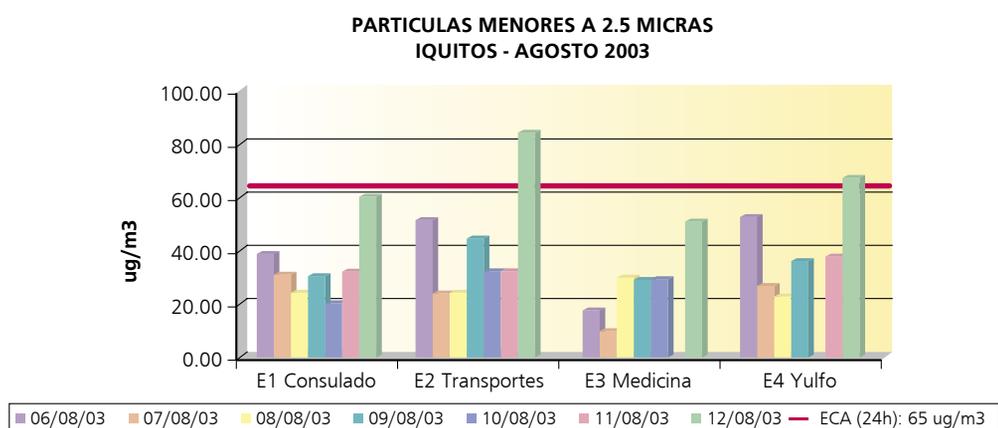
Comparando los valores obtenidos con el Valor Referencial de 65 ug/m³ para 24 horas, se puede apreciar que un valor en las estaciones E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES) y E-4 (EX MOLINERA IQUITOS YULFO) pasaron el valor Referencial, mientras que los demás valores en las estaciones de muestreo, están por debajo del mencionado estándar.

El día en que se registraron las mayores concentraciones en las 4 estaciones establecidas fue el 12 de agosto, tal como se aprecia en la Tabla N° 26 y Figura N° 36.

Tabla N° 26: Datos de Campo PM_{2.5} – Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos. DIGESA

Fecha	E1 Consulado	E2 Transportes	E3 Medicina	E4 Moli. Yulfo	OMS (24h)
06/08/03	36.90	54.30	17.80	57.70	65
07/08/03	29.30	23.40	13.10	24.80	65
08/08/03	21.00	24.50	29.50	20.80	65
09/08/03	28.90	42.70	26.60	37.00	65
10/08/03	19.60	31.20	27.90		65
11/08/03	31.30	31.00		38.60	65
12/08/03	59.20	85.90	51.00	65.60	65
PROM	32.31	41.86	27.65	40.75	
MIN	19.60	23.40	13.10	20.80	
MAX	59.20	85.90	51.00	65.60	

Figura N° 36: Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos



Partículas Totales en Suspensión (PTS)

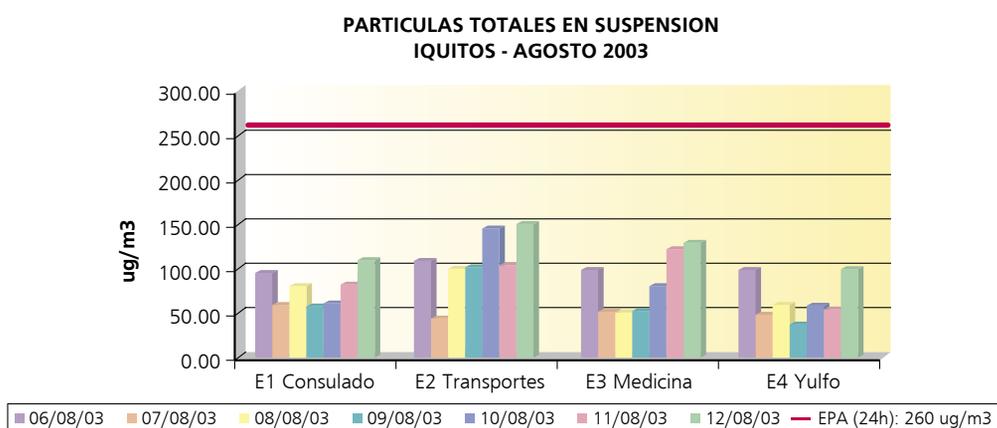
Las concentraciones de Partículas Totales en Suspensión (PTS) determinadas en las estaciones de muestreo, oscilan entre 34.70 ug/m³ y 148.47 ug/m³. El menor valor se determinó en la estación de muestreo E-4 (EX MOLINERA IQUITOS YULFO) y la mayor concentración se obtuvo en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES). La concentración promedio de Partículas Totales en Suspensión obtenido en la estación de muestreo E-4 (EX MOLINERA IQUITOS YULFO) fue la menor y la concentración promedio obtenido en E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES) fue la más alta.

En general los valores obtenidos en todas las estaciones de muestreo no exceden el valor del estándar de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de 260 ug/m³ para 24 horas, como se muestra en la Tabla N° 27 y Figura N° 37.

Tabla N° 27: Datos de Campo PTS – Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos. DIGESA

Fecha	E1 Consulado	E2 Transportes	E3 Medicina	E4 Moli. Yulfo	EPA (24h)
06/08/03	85.95	115.66	90.45	89.28	260
07/08/03	57.53	38.76	44.27	43.06	260
08/08/03	72.41	95.77	43.71	59.64	260
09/08/03	52.84	96.80	46.39	34.70	260
10/08/03	59.71	133.06	74.10	57.90	260
11/08/03	76.78	99.09	119.21	49.17	260
12/08/03	115.43	148.47	126.19	95.34	260
PROM	74.38	103.94	77.76	61.30	
MIN	52.84	38.76	43.71	34.70	
MAX	115.43	148.47	126.19	95.34	

Figura N° 37: Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos



Plomo en PTS

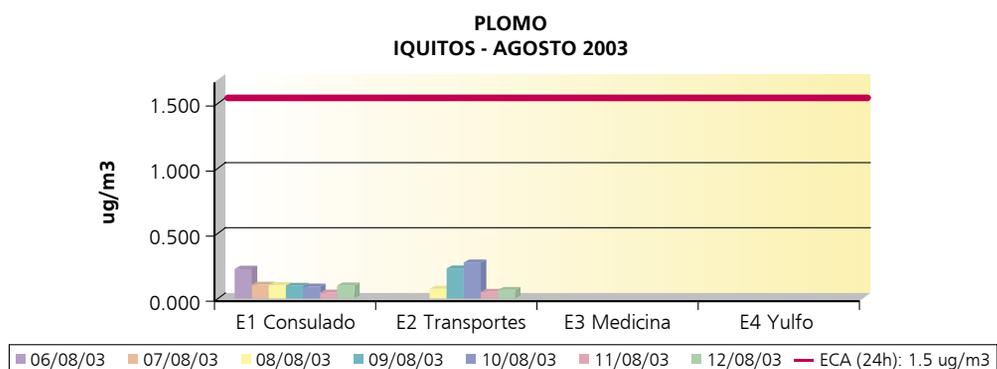
El plomo presentó el valor más bajo de 0.163 ug/m³ en las estaciones de muestreo E-2, E-3, E-4 (MINISTERIO DE TRANSPORTES, FACULTAD DE MEDICINA, EX MOLINERA IQUITOS YULFO), mientras que el valor más alto de 0.267 ug/m³ se detectó en la estación de muestreo E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES).

Comparando las concentraciones diarias obtenidas de plomo con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire de 1.5 ug/m³ como promedio mensual, se puede apreciar que todos los valores determinados en las estaciones de muestreo seleccionados, están por debajo del mencionado estándar. (Ver *Tabla N° 28* y *Figura N° 38*).

Tabla N° 28: Datos de Campo Plomo en PTS – Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos, DIGESA

FECHA	E1 Consulado	E2 Transportes	E3 Medicina	E4 Moli. Yulfo	OMS (24h)
06/08/03	0.205	<LDD	<LDD	<LDD	1.50
07/08/03	0.156	<LDD	<LDD	<LDD	1.50
08/08/03	0.151	0.124	<LDD	<LDD	1.50
09/08/03	0.148	0.217	<LDD	<LDD	1.50
10/08/03	0.143	0.267	<LDD	<LDD	1.50
11/08/03	0.105	0.116	<LDD	<LDD	1.50
12/08/03	0.147	0.123	<LDD	<LDD	1.50
MIN	0.105	<LDD	<LDD	<LDD	
MAX	0.205	0.267	<LDD	<LDD	

Figura N° 38: Monitoreo de Calidad de Aire en Iquitos



2.2.2 Interpretación de los resultados de los Monitoreos de la calidad de aire

Conclusiones de los dos monitoreos

Primer monitoreo

1. El primer monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de Iquitos se llevó a cabo durante los días 28 de agosto al 06 de septiembre de 2002, para ello se establecieron cuatro (04) estaciones de muestreo para la determinación de: Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Partículas Totales en Suspensión (PTS), Partículas Menores a 2.5 Micras ($\text{PM}_{2.5}$) y Plomo en PTS. En el caso de Partículas Menores a 10 Micras (PM_{10}) y Monóxido de Carbono (CO) solamente se muestreó en una estación, la E1 (Ex Consulado de Brasil).
2. Para el caso de PTS y Plomo en PTS en la E3 (los seis días) y en la E4 (los dos primeros días) no se registraron sus respectivos valores, debido a que los equipos colapsaron.
3. En cuanto a Partículas Totales en Suspensión (PTS) ningún valor obtenido en todas las estaciones de muestreo excede el valor del estándar de la EPA de 260 ug/m^3 para 24 horas. El más alto resultado fue de 148.47 ug/m^3 en la estación E2 (Ministerio de Transporte).
4. Los promedios diarios registrados de PM_{10} no superaron en todos los días los estándares de Calidad de aire. (ECA – 24 horas = 150 ug/m^3). Se debe recordar que este parámetro solamente ha sido monitoreado en la Estación E1 (Ex Consulado de Brasil) ubicada en el distrito de Iquitos, y las concentraciones registradas fueron mas elevadas entre las 15:00 y 18:00 horas el 31/08/02, esto podría ser causado tal vez por las polladas que se realizan los fines de semana en la Ciudad de Iquitos.
5. Las Partículas Menores a 2.5 Micras ($\text{PM}_{2.5}$) presentaron sólo en una estación, la E4 (Ex Molinera Iquitos Yulfo) y en un solo día, un resultado que superó el estándar ECA de 65 ug/m^3 para 24 horas en 14% (74.12 ug/m^3).
6. Las concentraciones del contaminante gaseoso de Dióxido de Azufre (SO_2) en todas las estaciones de muestreo están muy debajo de los valores límites de ECA (24 h) de 365 ug/m^3 . El resultado más alto de SO_2 fue de 15.97 ug/m^3 .
7. Respecto al Dióxido de Nitrógeno (NO_2), todos los resultados en todas las estaciones de muestreo están por debajo de los valores límites de OMS (24 h) de 150 ug/m^3 . El resultado más alto de NO_2 fue de 100.65 ug/m^3 en la estación E2 (Ministerio de Transporte).
8. El plomo en PTS registró concentraciones por debajo del Estándar Nacional de Calidad del Aire (cabe mencionar que el estándar referido son promedios mensuales de 1.5 ug/m^3 , y los valores obtenidos son promedios de 24 horas). El resultado más alto de plomo en PTS fue de 0.96 ug/m^3 en la estación E1 (Ex Consulado de Brasil).
9. Las concentraciones del Monóxido de Carbono (CO) no superaron en ningún día los estándares de Calidad de aire (ECA – 1 hora = $30\,000 \text{ ug/m}^3$). El resultado más alto de CO fue de $12\,000 \text{ ug/m}^3$ (solamente se ha hecho mediciones de CO en una sola estación la E1, Ex Consulado de Brasil).

Segundo monitoreo

1. El segundo monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de Iquitos se llevó a cabo durante los días 05 al 14 de Agosto de 2003, para ello se establecieron cuatro (04) estaciones de muestreo para la determinación de: Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Partículas Totales en Suspensión (PTS), $\text{PM}_{2.5}$, y Plomo en PTS. Los valores hallados reflejan de manera puntual la situación de la calidad de aire en temporada de lluvia.
2. En cuanto a Partículas Totales en Suspensión (PTS), todos los valores hallados, inclusive el promedio por estación, están por debajo del respectivo Estándar EPA de 260 ug/m^3 para 24 horas. El resultado más alto se determinó en la estación de muestreo E2 ubicada en el local del Ministerio de Transportes con 148.47 ug/m^3 .
3. Las concentraciones obtenidas para Partículas Menores a 2.5 micras durante los 7 días de monitoreo muestran en las estaciones E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES) y E-4 (EX MOLINERA IQUITOS YULFO) que sobrepasaron el Valor Referencial ECA (24 h) de 65 ug/m^3 con 85.90 ug/m^3 y de 65.60 ug/m^3 respectivamente. Los demás resultados están por debajo del ECA.
4. Las concentraciones de los contaminantes gaseosos Dióxido de Azufre (SO_2) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2) se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad del Aire y Valor Guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS), respectivamente.
5. El plomo en PTS registró concentraciones por debajo del Estándar Nacional de Calidad del Aire (cabe menciona que el estándar referido son promedios mensuales de 1.5 ug/m^3 , y los valores obtenidos son promedios de 24 horas).

Conclusiones

Luego del análisis de los dos monitoreos de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Iquitos, los resultados señalan que los valores de SO₂, NO₂, CO, PTS, PM₁₀ y plomo en PTS se encuentran por debajo de su respectivo estándar límite.

En el caso particular del PM_{2.5}, en el primer monitoreo sólo un valor (74.12 ug/m³) en la estación E-4 (EX MOLINERA IQUITOS GIULFFO) pasó el valor Referencial, mientras que los demás valores en las estaciones de muestreo están por debajo del ECA. En el segundo monitoreo, también para el caso de PM_{2.5} e igualmente en la estación E-4 (EX MOLINERA IQUITOS YULFO) y además en la E-2 (MINISTERIO DE TRANSPORTES), pasaron el valor Referencial (65.9 ug/m³ y 85.9 ug/m³, en ese orden), mientras que los demás valores en las estaciones de muestreo, están por debajo del mencionado estándar.

2.3 Impacto social y en la salud

2.1.1 Descripción de los principales impactos de la contaminación del aire en la salud

Se realizó el Estudio epidemiológico de Línea Base: *Prevalencia de Enfermedades Respiratorias en niños de 3-14 años asociadas a la Calidad de Aire*, elaborado por la Dirección General de Salud Ambiental y Dirección Regional de Salud de Loreto, durante los meses de octubre a diciembre del año 2002, con el cual se buscaba:

- Determinar la prevalencia de Enfermedades Respiratorias (rinitis alérgica, faringitis, y asma bronquial) en la población escolar de 03 a 14 años.
- Identificar los factores asociados a contaminación ambiental intra y extra domiciliaria con las enfermedades respiratorias (rinitis alérgica, faringitis, y asma bronquial).
- Determinar la relación entre Enfermedades Respiratorias (rinitis alérgica, faringitis, y asma bronquial) con los contaminantes del aire.

El estudio se realizó en los distritos de Iquitos, Punchana, Belén y San Juan, los lugares seleccionados para el estudio forman parte de la ciudad de Iquitos, cuya población objetivo estuvo definida por todos los alumnos de 3-14 años de los niveles inicial, primario y secundario de los Centros Educativos estatales y privados (Censo del Ministerio de Educación) que ascendían a 32,765 alumnos existentes.

Se estableció una clasificación de la zona de estudio en tres estratos, considerando las características de exposición (a fuentes fijas ó fuentes móviles de origen natural o antropogénico) a las que se encuentren los escolares según ubicación de los centros educativos seleccionados, y son:

Estrato I: En este estrato, se ha considerado la ubicación de los centros educativos cercanos a las grandes industrias (3 Km.), o a vías con tránsito vehicular alto: (movimiento comercial, o vías de carretera, Av. Principales, doble carril con afluentes en avenidas principales con un flujo mayor de 50 vehículos por minuto); o a zonas áridas (lugares sin vías de asfalto, sin áreas verdes)

Estrato II: Para este estrato, se ha considerado la ubicación de los centros educativos ubicados cercanos a medianas o pequeñas industrias (500 metros) y con tránsito vehicular moderado (calles, jirones, con un flujo mayor de 10 vehículos por minuto) o zonas con lugares con vías de asfalto, sin áreas verdes).

Estrato III: En este estrato, se ha considerado la ubicación de los centros educativos en las zonas residenciales (sub-urbanas), con actividad comercial (menor de 200 metros), con escaso tránsito vehicular (con un flujo menor de 10 vehículos por minuto), con presencia de áreas verdes.

Interpretación de los resultados

Se programaron 1,466 encuestas y de ellas se efectuaron 1,320 (90%), teniendo como encuestas no realizadas el 10%, esto se debió a múltiples factores (domicilios inexactos, viajes etc.). Del total de 147 centros educativos, la muestra para el estudio fue de 77 CE realizándose el 100%; así mismo el 72.7% fueron Estatales y 27.3% fueron de tipo particular. La mayoría de las viviendas de los alumnos encuestados se encuentran en el estrato II (64.5%), seguidas de los que viven en el estrato I (33.1%) y en mínima proporción en el estrato III (2.3%), como se puede apreciar en la *Tabla N° 29*.

Tabla N° 29: Descripción de la Variable

Variable	Descripción de la variable	ESTRATOS							
		I		II		III		TOTAL	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
EDAD	De 3 a 9 años	223	48	91	34.5	331	56	645	48.9
	10 a 14 años	242	52	173	65.5	260	44	675	51.1
SEXO	Masculino	230	49.50	116	43.90	316	53.50	662	50.20
	Femenino	235	50.50	148	56.10	275	46.50	658	49.80
GRADO DE INSTRUCCIÓN	Inicial	53	11	31	12	6	1	90	7
	Primaria	337	51	144	55	525	89	906	69
	Secundaria	175	38	89	34	60	10	324	25
TURNO	Mañana	409	88.00	186	70.50	491	83.10	1086	82.30
	Tarde	56	12.00	78	29.50	100	16.90	234	17.70
UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA	Estrato I	107	24.50	110	25.20	220	50.30	437	100.00
	Estrato II	349	41.00	150	17.60	353	41.40	852	100.00
	Estrato III	9	29.00	4	12.90	18	58.10	31	100.00

Fuente: Estudio de Prevalencia de ERA –DISA LORETO – DIGESA, 2002

Prevalencia de enfermedades

Se observa que la prevalencia de la Rinitis es de 13.658, con un IC de (10.469, 16.847), mientras que la Faringitis es de 12.747 con IC de (10.220, 15.273) estas prevalencias son las más altas en comparación con el asma, cuya prevalencia es de 3.545 IC (2.722, 4.367) y de las demás enfermedades respiratorias 1.587, IC (0.776, 2.399), tal como se muestra en la Tabla N° 30.

Tabla N° 30: Prevalencia de Enfermedades Respiratorias

Enfermedad Respiratorias	n	Prev	Error Estándar	IC (95%) inferior	IC (95%) superior
Rinitis	191	13.658	1.627	10.469	16.847
Faringitis	171	12.747	1.289	10.220	15.273
Asma	47	3.545	0.420	2.722	4.367
Enfermedades Respiratorias	22	1.587	0.414	0.776	2.399

Analizando las prevalencias de las enfermedades por estratos, la Rinitis prevalece más en los tres estratos, teniendo así que en el estrato I la prevalencia es de 10.538 % (5.690, 15.385), Estrato II 17.803 % (9.020, 26.586) y en el estrato III 16.074 % (9.873, 22.276).

La prevalencia de la faringitis en el estrato I es de 12.258 %, IC (8.942, 15.574) y para el estrato II es de 9.948 %, IC (5.927, 13.770), y para el estrato III es de 14.890 %, IC (9.444, 20.336), los de menor prevalencia son el asma y las enfermedades respiratorias, como se puede apreciar en la Tabla N° 31.

Tabla N° 31: Prevalencia de enfermedades respiratorias por estrato de contaminación ambiental

ENFERMEDAD RESPIRATORIA	Estrato I			Estrato II			Estrato III		
	Prev.	IC (95%) inferior	IC (95%) superior	Prev	IC (95%) inferior	IC (95%) superior	Prev	IC (95%) inferior	IC (95%) superior
Rinitis	10.538	5.690	15.385	17.803	9.020	26.586	16.074	9.873	22.276
Faringitis	12.258	8.942	15.574	9.848	5.927	13.770	14.890	9.444	20.336
Asma	3.441	2.411	4.471	4.167	1.879	6.454	3.384	1.894	4.875
Enfermedades Respiratorias	1.290	0.114	2.466	1.894	0.244	3.544	1.861	0.205	3.518

Fuente: Estudio de Prevalencia de ERA –DISA LORETO – DIGESA, 2002

Los factores de riesgo de las enfermedades respiratorias se muestran en la Tabla N° 32, siendo las más significativas las historias familiares de alergia, en el asma OR 3.513 (1.949, 6.332), Rinitis OR 1.812 (1.287, 2.551), Faringitis OR 2.180 (1.537, 3.090) y Enfermedades respiratorias 5.657 (2.393, 13.377). Asimismo, el habito de fumar en asma es de OR 1.038 (1.027, 1.049), y rinitis OR 3.440 (1.498, 7.901), siendo no y menos significativas la edad y fumadores pasivos.

Tabla N° 32: Factores asociados a enfermedades respiratorias

VARIABLES	Asma		Rinitis		Faringitis		Enferm. Respiratorias					
	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR			
Edad												
3 a 9 años	25	1.970	(0.668, 2.14)	79	0.702	(0.514, .957)	78	0.861	(0.624, 1.188)	12	1.261	(0.541, 2.938)
10 a 14 años	22			112			93			10		
Historia Familiar de alergias												
Sí	22	3.513	(1.949, 6.33)	58	1.812	(1.287, 2.55)	58	2.180	(1.537, 3.090)	13	5.657	(2.393, 13.37)
No	25			133			113			9		
Alguien fuma en casa (Fumador pasivo)												
Si	20	1.456	(0.807, 2.62)	76	1.338	(0.976, 1.83)	71	1.446	(1.042, 2.008)	9	1.348	(0.572, 3.179)
No	27			115			100			13		
Hábito de la madre a fumar durante el embarazo												
Si	47	1.038	(1.027, 1.04)	9	3.440	(1.498, 7.90)	5	1.700	(0.630, 4.592)	1	2.528	(0.327, 19.564)
No	47			182			166			21		

Fuente: Estudio de Prevalencia de ERA –DISA LORETO – DIGESA, 2002

Tabla N° 33: Factores asociados a enfermedades respiratorias – En la Vivienda

EN LA VIVIENDA	Asma		Rinitis		Faringitis		Enferm. Respiratorias					
	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR			
Presencia de animales en la vivienda												
Si	46	4.308	(0.588, 31.539)	181	1.759	(0.901, 0.898)	161	1.535	(0.785, 3.002)	22	0.982	(0.974, 0.989)
No	1			10			10			0		
La cocina esta en un lugar independiente												
Si	35	0.315	(0.159, 0.623)	163	0.617	(0.394, 0.965)	139	0.471	(0.302, 0.733)	17	0.382	(0.139, 1.053)
No	12			28			30			5		
Uso de combustible para cocina por riesgo												
Si (Kerosene/ carbón/leña/ estércol/Otros)	29	1.549	(0.852, 2.818)	114	1.483	(1.086, 2.026)	97	1.281	(0.927, 1.772)	15	2.052	(0.831, 5.067)
No (Gas)	18			77			74			7		
Materiales de Pared de la Vivienda por riesgo												
Si (Quincha/ estera/ piedra c/barro)	3			7			11			0		
No (Ladrillo/ adobe/madera/ otros)	44	3.398	(0.989, 11.681)	184	2.004	(0.840, 4.780)	159	4.603	(2.118, 10.004)	22	1.017	(1.01, 1.025)
Materiales de Techo de la Vivienda por riesgo												
Si (Esteras / Madera / plástico)	0			0	1.170	(1.144, 1.196)	0	1.149	(1.126, 1.174)	0	1.017	(1.010, 1.024)
No (cemento/ otros)	47	1.037	(1.026, 1.048)	191			171			22		

EN LA VIVIENDA	Asma			Rinitis			Faringitis			Enferm. Respiratorias		
	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR	n	OR	IC OR
Materiales de Piso de la Vivienda por riesgo												
Si (Tierra)	14			49			56			9		
No (Parquet/cemento/ loseta/ otros)	33	1.480	(0.781, 2.803)	142	1.222	(0.857, 1.741)	114	1.847	(1.301, 2.620)	13	2.421	(1.024, 5.720)
Instrumento para limpieza de vivienda por riesgo												
Si (Escoba)	47			191			170			22		
No (Trapo húmedo/ aspiradora)	0	0.964	(0.954, 0.974)	0	0.855	(0.836, 0.874)	0	0.871	(0.853, 0.889)	0	0.983	(0.976, 0.990)
Iluminación de la Vivienda por riesgo												
Si (Lámpara Kerosene/vela)	4	1.701	(0.593, 4.881)	17	1.984	(1.123, 3.505)	22	3.387	(1.988, 5.770)	3	2.901	(0.838, 10.047)
No (Luz eléctrica)	43			174			149			19		
Queman basura cerca de su vivienda por riesgo												
Si (en la casa y en la casa contigua)	2			28			22			4		
No (calle, en la cuadra, no quema)	45	0.527	(0.126, 2.205)	163	2.485	(1.560, 3.959)	149	2.000	(1.210, 3.306)	18	2.751	(0.913, 8.290)
ACTIVIDADES DE RIESGO VIVIENDA												
Si (al menos 1 actividad)	7	1.394	(0.613, 3.170)	31	1.660	(1.081, 2.550)	2	1.047	(0.635, 1.729)	0	1.019	(1.011, 1.027)
No (ninguna actividad)	40			160			151			22		

Fuente: Estudio de Prevalencia de ERA –DISA LORETO – DIGESA, 2002

En la *Tabla N° 33* se observa que el más significativo de los factores de riesgo en el hogar está relacionado al tipo de material de pared de la vivienda, es así que los alumnos que viven en casas con pared de esteras, quincha, piedra / barro tienen 4.603 veces más riesgo de enfermar por faringitis, que los que viven en viviendas con paredes de ladrillo.

Así mismo podemos observar que los que viven en viviendas con techo de estera, madera y plástico tienen mayor riesgo de enfermar por asma, rinitis, faringitis, enfermedades respiratorias, que los que viven en viviendas con techo de calaminas.

Los alumnos que viven en viviendas, donde se cocina con kerosene, carbón, leña, estiércol, tienen 1.483 veces más riesgo de enfermar por rinitis que los que viven en viviendas que cocinan con gas.

En relación con los alumnos que viven en viviendas iluminadas con kerosene o vela tienen 3.383 veces más riesgo de enfermar por faringitis, que los que viven en viviendas iluminadas con luz eléctrica.

Los alumnos, cuyas viviendas se encuentran cerca a lugares de quema de basura en la casa o casa contigua, tienen 2.485 veces más riesgo de enfermar de Rinitis que los que no viven cerca de zonas de quema de basura en la calle, en la cuadra o donde no se quema.

De todos estos factores de riesgo de la vivienda, los que no se presentan como factores de riesgo significativos son los que tienen presencia de animales en su vivienda y los que cocinan en lugares independientes.

La mortalidad general en Loreto, muestra un predominio de las infecciones respiratorias agudas, debido a que es una causa importante de muerte en casi todos los grupos etáreos, incluido adultos. La Neumonía, se constituye en la primera causa de defunción, con el 7.47 %; en sexto lugar está la Bronconeumonía, con el 2.86%. Una de las causas principales de defunción es la Insuficiencia Cardíaca que ocupa el segundo lugar, con el 6.73%. (Ver *Tabla N° 34*).

Tabla

DESCRIPCION	2001		2002		2003		2004	
	CASOS	% DEL TOTAL	CASOS	% DEL TOTAL	CASOS	% DEL TOTAL	CASOS	% DEL TOTAL
RINITIS								
J30.4 RINITIS ALERGICA, NO ESPECIFICAD	34	0.34	180	1.80	84	0.84	50	0.50
J31.0 RINITIS CRONICA	9	0.09	60	0.60	226	2.26	272	2.72
J00.X RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AG	372	3.72	5,499	54.99	4,731	47.31	361	3.61
J30.3 OTRAS RINITIS ALERGICAS					18	0.18		
Sub-Total	415	4.15	5,739	57.39	5,059	50.59	683	6.83
FARINGITIS								
J02.8 FARINGITIS AGUDA DEBIDA A OTROS	1	0.01	365	3.65	106	1.06		
B08.5 FARINGITIS VESICULAR ENTEROVIRIC	1	0.01	26	0.26	4	0.40	5	0.05
J02.9 FARINGITIS AGUDA, NO ESPECIFICAD	701	7.01	3,301	33.01	2,597	25.97		
J06.0 LARINGOFARINGITIS AGUDA	27	0.27	112	1.12	29	0.29		
J31.2 FARINGITIS CRONICA			26	0.26	49	0.49		
J31.1 RINOFARINGITIS CRONICA			11	0.11	46	0.46	26	0.26
Sub-Total	730	7.30	3,841	38.41	2,831	28.67	31	0.31
ASMA								
J45.9 ASMA NO ESPECIFICADO. ASMA DE AP	122	1.22	945	9.45	1,113	11.13	198	1.98
J45.1 ASMA NO ALERGICA.	2	0.02	44	0.44	31	0.31		
J46.X ESTADO ASMATICO. ASMA AGUDA SEV	2	0.02	117	1.17	71	0.71		
J45.8 ASMA MIXTA			6	0.60				
J45.0 ASMA PREDOMINANTEMENTE ALERGICA.			60	0.60	35	0.35	4	0.04
Sub-Total	126	1.26	1,172	12.26	1,250	12.50	202	2.02
TOTAL	1,271	12.71	10,752	108.06	9,140	91.76	916	9.16

Fuente: Dirección Regional de Salud de Loreto - Hospital de Apoyo Iquitos
Reporte 03D: Morbilidad General por Sub - Categoría, por Grupo Etáreo y Sexo

2.4 Problemática de la contaminación de aire en la cuenca atmosférica de Iquitos

Desde el punto de vista de los resultados de los inventarios hechos en la Cuenca Atmosférica de Iquitos, existen dos situaciones concretas respecto a la calidad del aire. En primer lugar, en el caso de las **Fuentes Móviles**, son éstas las que generan las mayores emisiones de Monóxido de Carbono (88,21%), Óxidos de Nitrógeno (77,21%) y Compuestos Orgánicos Volátiles (76,59%), mientras que las **Fuentes Fijas** se constituyen como las mayores emisoras de material particulado (PTS) con 89,52% y Dióxido de Azufre (SO₂) con 86,82%. Es preciso señalar que la mayor cantidad de CO y COV, en lo que se refiere a Fuentes Móviles, es emitido por las motocicletas y motocarros (92% del CO y 95% del COV entre los dos tipos de vehículos). En cuanto a las Fuentes Fijas se tiene que indicar que el 84 % de SO₂ es emitido por una sola empresa (Electro Oriente).

Al respecto, para señalar cual de los contaminantes es el que más daño podría ocasionar en la salud de la población del área de influencia de la cuenca atmosférica, no se puede tomar en cuenta sólo la cantidad de las emisiones, sino el grado de toxicidad, sobre todo en el caso de los contaminantes analizados que presentan distintos niveles de toxicidad y ocasionan diferentes efectos sobre la salud de las personas:

- En las fuentes móviles el orden de las emisiones de mayor a menor toxicidad sería el siguiente: en primer lugar COV, segundo lugar el CO, seguido por SO₂, NO_x y PTS respectivamente.
- En las fuentes fijas el orden de toxicidad (también de mayor a menor) es en primer lugar el SO₂, en segundo lugar al COV, en tercer orden PTS, seguidos por CO y NO_x.

Estos resultados podrían servir para orientar una propuesta de medidas relacionadas con las investigaciones médicas respecto a los impactos de la contaminación del aire en la salud de la población.

En el **primer monitoreo** de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de la ciudad de Iquitos se tomaron en cuenta los contaminantes SO₂, NO₂, PM_{2.5}, PTS, Plomo en PTS, PM₁₀ y CO, y en el **segundo monitoreo** se monitorearon SO₂, NO₂, PM_{2.5}, PTS y Plomo en PTS. Relacionado a los resultados de los dos monitoreos, es preciso indicar que el único parámetro que superó los límites del ECA fue el PM_{2.5} (en el primer monitoreo durante un día y en una estación, representó 14% más del ECA y en el segundo monitoreo también durante un día, pero en dos estaciones, fue 32% más del ECA en una estación, y 1% más del ECA en la otra estación).

Los contaminantes monitoreados SO₂, NO₂, PTS, PM₁₀, plomo en PTS y CO, presentan valores por debajo del respectivo estándar límite, sin embargo, si se toma en cuenta el proceso futuro de crecimiento urbano, industrial y del parque automotor de Iquitos, es necesario implementar medidas que apunten a reducir las emisiones de tal forma que se asegure a futuro la mejora de la calidad del aire en la cuenca atmosférica.

En lo que respecta a PM_{2.5}, es necesario contar con más información de base para identificar y determinar las fuentes de este contaminante. Si consideramos que las condiciones climáticas en la cuenca son favorables (alta humedad y precipitación) para controlar este contaminante, se tendría que desarrollar medidas que aborden factores como el asfaltado de pistas y construcción de veredas, la distribución estratégica de áreas verdes y su adecuado mantenimiento, así como a las emisiones provenientes de motos y motocarros que representan en conjunto el 89% del parque automotor de la cuenca. En este sentido es necesario precisar más detenidamente, de dónde proviene la emisión de PM_{2.5}, y así tener herramientas que permitan crear medidas que traten de manera directa y efectiva este problema.

A manera de conclusión, en la situación de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos, hay otros elementos secundarios que intervienen en la problemática y deben ser tomados en cuenta, por ejemplo, las emisiones de las ladrilleras, las panaderías y de las numerosas pollerías y parrilladas, la tala y quema de los bosques (práctica común en esta zona para hacer chacras), la quema de residuos sólidos, entre otros, que si bien no constituyen un problema principal, pero provocan la insatisfacción y malestar en la población. A ello se debe sumar otros hechos como el parque automotor de Iquitos, antiguo y en mal estado de mantenimiento, las industrias que utilizan tecnologías no limpias y obsoletas, el crecimiento desordenado tanto urbano, comercial, económico o industrial de Iquitos, así como la no-existencia de un Plan de Ordenamiento Territorial que permita planificar la ciudad de manera integral.

Finalmente, si se mantiene la situación identificada en relación con la calidad del aire y todos los aspectos mencionados relacionados a las fuentes y la realidad en la cuenca, y si no se toman medidas hoy en día, podría indudablemente repercutir en el crecimiento tanto sano como sostenible y en un desarrollo armónico de los diferentes sectores y actores de la cuenca.

3. OBJETIVOS Y METAS

3.1 Objetivo general

Llevar a cabo acciones de vigilancia que permitan prevenir y mejorar las condiciones de la Calidad del Aire en la Cuenca Atmosférica de Iquitos, manteniendo los valores de concentración y emisión por debajo de los Estándares Nacionales, y reduciendo en lo posible los contaminantes a un mínimo, mediante la participación de todas las instituciones responsables e involucradas con el tema, así como la población, y a través de un trabajo concertado que asegure el cumplimiento del Plan a Limpiar el Aire.

3.2 Objetivos específicos

- Reducir las emisiones de CO, COV y $PM_{2.5}$ generadas por las fuentes móviles de la Cuenca Atmosférica de Iquitos al mínimo posible dentro de los próximos 5 años, después de la aprobación del Plan.
- Reducir las emisiones de PTS, $PM_{2.5}$ y SO_2 generadas por las fuentes fijas puntuales y de área de la Cuenca Atmosférica de Iquitos al mínimo posible dentro de los próximos 5 años, después de la aprobación del plan.
- Contar con información continua sobre la calidad del aire en la cuenca, a través de una actualización permanente de los inventarios, de la interpretación de los resultados de los monitoreos, y la sistematización y organización en una base de datos.
- Aplicación de un programa / sistema de modelación sobre el comportamiento de contaminantes en el aire, luego de **5 años** de aprobar el Plan.
- Investigar los impactos de la contaminación del aire en el estado de la salud de la población de la Cuenca Atmosférica de Iquitos mediante estudios de los principales contaminantes con altos factores de toxicidad como son: COV, SO_2 , y PTS, así como la presencia de Plomo en la sangre, en los próximos 5 años luego que entre en vigencia el Plan.
- Incrementar el conocimiento y la participación de la población de la Cuenca Atmosférica de Iquitos respecto al tema de la contaminación y la calidad del aire a través de una estrategia de difusión, comunicación, conciencia y sensibilización del tema, en un lapso de tiempo de 5 años a partir de la aprobación del Plan.

4. MEDIDAS PARA ESTABLECER Y/O FORTALECER EL PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE

4.1 Inventario de emisiones

Medida Número N° 1

Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos.

Indicadores

- Difusión de los resultados actualizados del Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles, en forma anual.

Responsable

- **Responsable principal:** Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Loreto
- **Coordinación y apoyo:** Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y SUNARP

Justificación

Esta medida se formula con la finalidad de actualizar la base de datos existente en cuanto a fuentes móviles, de tal forma que se cuente con un registro actualizado de la evolución del parque automotor de la cuenca atmosférica de Iquitos. Para ello, los inventarios de fuentes móviles hechos para el diagnóstico de línea base del Plan de Acción se tomarán como punto de partida para la actualización de datos. Se plantea que la actualización se haga en forma anual, debido a que se requiere contar con información actual y oportuna respecto al tema.

La divulgación de los avances y resultados de los inventarios se remitirán a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.

Costos

- Se estima un costo anual de S/. 7 500.-. Este monto corresponde a los siguientes requerimientos: Una persona de la Dirección General de Transportes y Comunicaciones de Loreto dedicada en un promedio de 20 horas mensuales al registro y actualización de datos, así como el uso de la base de datos ya existente en Iquitos, y la accesibilidad permanente a un equipo de cómputo.

Medida Número 2:

Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.

Indicadores:

- Difusión de los resultados actualizados del Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas, en forma anual.
- Mapa digital con las fuentes fijas georeferenciadas

Responsable:

- Dirección Regional de la Producción – PRODUCE Loreto
- Coordinación: Municipalidades distritales

Justificación:

Esta medida se formula con la finalidad de actualizar la base de datos existente en cuanto a fuentes fijas, de tal forma que se cuente con un registro actualizado de la evolución de las actividades y empresas industriales y comerciales de la cuenca atmosférica de Iquitos. Para ello, los inventarios de fuentes fijas hechos para el diagnóstico de línea base del Plan de Acción se tomarán como punto de partida para la actualización de datos. Se plantea que la actualización se haga en forma anual, debido a que se requiere contar con información actual y oportuna respecto al tema.

La divulgación de los avances y resultados de los inventarios se remitirán a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes

Costos:

- Se estima un costo anual de S/. 7 500. Este monto corresponde a los siguientes requerimientos: Una persona de la Dirección Regional de Producción de Loreto dedicada en un promedio de 20 horas mensuales al registro y actualización de datos, así como el uso de la base de datos ya existente en Iquitos, y la accesibilidad permanente a un equipo de cómputo.

Medida Número 3

Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Indicadores:

- Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal y regional, que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.
- Reporte mensual y anual del combustible utilizado en sus actividades por los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica.
- Divulgación de los reportes en forma anual.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).
- Coordinación: Todas las instituciones involucradas

Justificación:

Esta medida se plantea con la finalidad de llevar a cabo una fiscalización del tipo y cantidad de combustible que utilizan los micros y pequeñas industrias de la cuenca, a través de reportes mensuales y anuales que las empresas mencionadas deben entregar a la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM). De otro lado, la municipalidad provincial invertirá en la compra de un equipo de medición de emisiones para hacer la fiscalización in situ, en caso que así se requiera. Con esta valiosa información se podrá contribuir a la actualización del inventario de fuentes fijas de área y lograr un mejor control de este sector.

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones interesadas y especialmente a la Comisión Ambiental Regional (CAR), así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo anual de S/. 15 000.-. Adicionalmente, se considera por una sola vez el costo de inversión de S/ 26 000.- para la compra de un equipo de control de emisiones por parte de la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).

Medida Número 4

Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reportes de sus emisiones a PRODUCE.

Indicadores:

- Promulgación en el 2006 de norma regional que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de las medianas y grandes industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.
- Reporte mensual y anual del combustible utilizado en sus actividades por las medianas y grandes industrias de la cuenca atmosférica, así como de las emisiones generadas.
- Divulgación de los reportes en forma anual.

Responsable:

- Dirección Regional de Producción - PRODUCE Loreto.

Justificación:

Esta medida se plantea con la finalidad de llevar a cabo una fiscalización del tipo y cantidad de combustible que utilizan las medianas y grandes industrias de la cuenca, a través de reportes mensuales y anuales que las empresas mencionadas deben entregar al PRODUCE. Con esta valiosa información se podrá contribuir a la actualización del inventario de fuentes fijas y lograr un mejor control de este sector.

La divulgación de los avances y resultados de esta se remitirán a las instituciones interesadas y especialmente a la Comisión Ambiental Regional, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

Se estima un costo anual de S/. 15 000.- para el seguimiento. En caso que amerite una fiscalización in situ, PRODUCE, previa coordinación con la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) podrá utilizar los equipos de medición señalados en la anterior medida.

4.2 Red de Monitoreo

Medida Número 5

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado ($PM_{10}/PM_{2.5}$), CO, SO_2 en 4 puntos críticos de Iquitos.

Indicadores:

- Determinación de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos para el monitoreo del material particulado ($PM_{10}/PM_{2.5}$), CO y SO_2 , en coordinación con SENAHMI.
- Adquisición de equipos para el monitoreo hasta fines del año 2006.
- Comunicación a las instituciones involucradas con la definición de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos de monitoreo.
- Puesta en marcha a inicios del año 2007 del ciclo de monitoreo (1 vez por mes, y con un lapso de 6 días cada una de ellas).
- Información actualizada y publicada de resultados del monitoreo en forma semestral a partir de la implementación del monitoreo.

Responsable:

- Dirección Regional de Salud (DIRESA).

Justificación:

La continuación del monitoreo en 4 puntos fijos se plantea con la finalidad de tener un control de los parámetros de material particulado ($PM_{10}/PM_{2.5}$), que se constituyen como los principales contaminantes en la cuenca atmosférica de Iquitos y de otro lado, para contar con información continua y actualizada sobre la presencia de SO_2 y CO en el aire.

La instalación y funcionamiento del monitoreo se realizará por razones de comparación y para tener información y resultados sobre la calidad del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos en forma permanente.

La divulgación de los avances y resultados del monitoreo se remitirá a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima para la adquisición de 4 equipos de monitoreo PM manuales un costo de inversión de S/. 10 000.- por única vez. Además, se tiene que comprar 4 equipos manuales (activos o pasivos) para la medición de los gases, se estima en un costo aproximado de S/. 14 000.-
- Adicionalmente, para la operación del monitoreo y el mantenimiento de los equipos se requiere de un costo anual de S/. 30 000.-, lo cual sería en 4 años un monto de S/ 120 000.-
- Finalmente, el costo para la evaluación e interpretación de las mediciones y su respectiva difusión se estima anualmente en S/ 6 000.- (S/. 24 000 para 4 años).
- La medida tiene un costo total para los 5 años de S/ 168 000.-

Medida Número 6

Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.

Indicadores:

- Información necesaria recopilada y sistematizada anual por un periodo de 3 años.
- Presentación del modelo a utilizar al inicio del cuarto año (*calibración y validación del modelo a utilizar*).
- Presentación de resultados de la aplicación del modelo al término del cuarto año.

Responsable:

- SENAMHI Iquitos
- Coordinación: Municipalidad Provincial de Maynas

Justificación:

Esta medida tiene por finalidad desarrollar y aplicar modelos de simulación de la dispersión de contaminantes que permita contar con una herramienta efectiva para el seguimiento y prevención de la contaminación del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos.

La divulgación de los avances y los resultados de la medida se remitirán a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo de S/. 128 000 en 4 años y de cuyos avances se están dando a través de SENAMHI cuya implementación ha sido avalada por el GESTA ZONAL del Aire de Iquitos para el financiamiento externo correspondiente.

4.3 Programa para la estimación de impacto social y en la salud

Medida Número 7

Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.

Indicadores:

- Presentación de un programa de investigaciones sobre morbi-mortalidad en torno a la toxicidad de los contaminantes COV, SO₂ y PTS del aire en Iquitos y sus impactos en la salud de la población, después de la aprobación del Plan de Acción.
- Comunicación de las fechas previstas para el monitoreo de plomo en la sangre a niños menores de 14 años y otros grupos que hayan estado expuestos al riesgo de contaminación por plomo.
- Coordinación con las organizaciones e instituciones involucradas para el monitoreo de plomo en la sangre y de otros estudios de caso.
- Información actualizada en forma anual de estudios en salud en población expuesta a casos de plomo en la sangre o cualquier otra investigación aplicada al tema de los impactos en la salud de la contaminación del aire en Iquitos.
- Incluir en el sistema de manejo de datos y de información estadística del sector salud en forma trimestral información sistematizada sobre morbilidad y mortalidad vinculadas con la contaminación del aire en Iquitos Información necesaria recopilada y sistematizada en forma trimestral.
- Elaboración y divulgación anual de los resultados de la información estadística de salud evaluada en torno a la toxicidad de los contaminantes COV, SO₂ y PTS del aire en Iquitos, y de las investigaciones realizadas de la presencia de plomo en la sangre, y sus impactos en la salud de la población.

Responsable:

- Dirección Regional de Salud (DIRESA).

Justificación:

La información de aspectos de salud asociados a la contaminación del aire no es accesible, es insuficiente, se encuentra dispersa y desactualizada, lo que dificulta establecer la magnitud del problema de este tipo de contaminación en la salud de la población en la cuenca atmosférica local. La medida será implementada después de la aprobación del Plan de Acción y tiene por finalidad mejorar la base de información epidemiológica y sobre los impactos en la salud atribuibles a la contaminación del aire. Para ello, se llevará a cabo un Plan de investigaciones de caso y sistematización de la información existente. Una vez presentado e implementado el Plan de investigaciones, una primera actividad será el monitoreo de plomo en la sangre de niños y menores de 14 años, así como de otros grupos expuestos a alto riesgo (transportistas, policías de tránsito, vendedores ambulantes, entre otros).

La divulgación de los avances y resultados de la medida se remitirán a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo de S/. 125 000 en 5 años. Esta inversión se utilizará en: 5 estudios de plomo en la sangre en menores de 14 años y otras poblaciones expuestas como por ejemplo: conductores, policías de tránsito, vendedores ambulantes, entre otros (S/. 15 000.- cada estudio sobre una muestra de 100 personas, esta cantidad por 5 hace un total de S/. 75 000.-) y 5 estudios de impacto de la toxicidad de los contaminantes COV, SO₂ y PTS en la salud en general (S/ 10 000.- cada estudio por 5 hace un total de S/. 50 000.-).

5. MEDIDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENIR SU DETERIORO

5.1 Medidas políticas y/o administrativas

Medida Número 8

Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia.

Indicadores:

- 01 Plan de Reordenamiento formulado y evaluado.
- 01 Estudio de Saturación de vías que permita conocer el estado del tránsito vehicular en la ciudad de Iquitos cada 5 años.
- N° de vías y zonas de alto tránsito vehicular descongestionadas anualmente.
- % de reducción del nivel de contaminantes en zonas de alto tránsito vehicular anualmente.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección Regional.
- Policía Nacional del Perú (PNP).

Justificación:

El tránsito en la ciudad de Iquitos tiende a volverse caótico como consecuencia del crecimiento del parque automotor sobre todo en motos y motocarros, esto trae consigo una mayor concentración de los vehículos en la parte central de la ciudad, básicamente de las unidades de transporte público y un congestionamiento en las horas punta, lo que a su vez favorece la concentración de las emisiones gaseosas y sus efectos sobre la población. Se pretende conseguir de manera concertada la implementación de un Plan de Reordenamiento de Transporte Público.

La gestión de esta medida será liderada por la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y la información será remitida a las instituciones interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo de S/. 70000.- para la elaboración del Plan de Reordenamiento, lo cual incluye un estudio de saturación y un estudio de rutas y frecuencias del transporte público en Iquitos. Este costo es una inversión para el primer año. Para los siguientes cuatro años se consideran los costos para la implementación, monitoreo y seguimiento de la medida que sería por año de S/. 10 000.-

Medida Número 9

Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.

Indicadores:

- Coordinación interinstitucional y concertación para la formulación del proyecto de reestructuración del Plan de Ordenamiento Territorial de Iquitos, dentro de los primeros tres meses luego de la aprobación del Plan.
- Lista de posibles fuentes financieras, dentro de los primeros seis meses luego de la aprobación del Plan.
- El informe de formulación del proyecto para entregar a las entidades financieras.
- 01 Informe de seguimiento de la gestión de financiamiento en forma semestral.
- 01 informe final sobre el resultado del financiamiento.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).

Justificación:

La comuna de Maynas cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial, sin embargo su aplicación no ha sido efectivizada y el crecimiento de la ciudad se ha efectuado de manera no planificada y sobre la base de invasiones. Las autoridades han ido resolviendo el problema formalizando la posesión de los predios sin tener en cuenta lo inicialmente planificado.

Para financiar la reestructuración del Plan de Reordenamiento existente se plantea la formulación de un proyecto y gestionar su financiamiento ante posibles fuentes de cooperación económica. Se tratará de concluir la medida de búsqueda de financiamiento en un plazo de dos años, no está incluida la reestructuración del plan en sí. La municipalidad hará las gestiones pertinentes a fin de conseguir el financiamiento para el proyecto de reestructuración.

Costos:

- Se estima un costo total de S/. 70 000.-, el cual incluye la contratación de un profesional para la formulación del proyecto según pautas de la Cooperación Internacional y para la persona de la MPM responsable para hacer la gestión y el seguimiento al financiamiento. Dentro de esta suma total se ha considerado también un monto de S/. 10 000.- para eventuales viajes, visitas dentro y fuera del país y para la atención a representantes de entes financieros.

Medida Número 10

Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.

Indicadores:

- Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece la aprobación de la revisión técnica y/o el control de emisiones para la obtención o renovación del permiso de operación de motocarro.
- Promulgación en el 2006 de Ordenanza Municipal Provincial que fije la antigüedad vehicular máxima de XX años para el Servicio Especial de Pasajeros.
- Seguimiento semestral del número motocarros que pasaron o no la revisión técnica y/o la emisión de gases, y por lo tanto obtuvieron o no el permiso o la renovación de operación.
- Divulgación de reporte anual de cumplimiento de la norma.
- Asistencia de los responsables, tanto del propietario como del conductos a los Talleres de Concientización Ambiental (esta medida está asociada con la medida N° 18)

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).

Justificación:

Se trata de reducir las emisiones contaminantes a través de un control exigente sobre las unidades vehiculares denominadas motocarros. De esta forma se busca reducir la cantidad de vehículos obsoletos y mejorar el mantenimiento en general de las unidades de transporte. Para tal efecto, se plantea que para obtener o renovar el permiso de operación del servicio de transporte público de motocarros se presente la aprobación del control de emisiones de gases, esto luego quedará sin efecto una vez que las revisiones técnicas entren en vigencia en Iquitos, a partir de ello será la aprobación de lo último que se tomará en cuenta para que la Municipalidad Provincial otorgue el permiso o renovación de la operación del mencionado servicio de transporte público.

La implementación de la medida y sus resultados se remitirán en reportes a las instituciones involucradas y a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo anual de S/. 10 000.- para el seguimiento, a partir de la promulgación y vigencia de la ordenanza.

5.2 Medidas técnicas

Medida Número 11

Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes.

Indicadores:

- Implementación de reconocimientos como placas, sellos, etc. e incentivos económicos, tales como puntos de bonificación en adjudicaciones o concursos públicos.
- Entrega anual de un reconocimiento en forma de una medalla, placa, diploma, etc. a las empresas en ceremonia pública.
- Número de empresas que demuestran a través de mediciones, informes, expedientes técnicos, etc. la reducción de sus emisiones contaminantes.

Responsable:

- Gobierno Regional de Loreto (GOREL).

Justificación:

Como se identificó en los inventarios de fuentes fijas puntuales y de área en la cuenca atmosférica de Iquitos, estas fuentes están generando un alto porcentaje de emisiones de los contaminantes SO₂ y PTS, los cuales se pueden reducir fácilmente con la implementación de sistemas adecuados y modernos en los procesos o con una conversión de la fuente de energía que se usa. Sin embargo, para que las empresas se acojan a estos sistemas que permitan el mejoramiento de sus procesos y consecuentemente la reducción de sus emisiones deben ser estimuladas y respaldadas por la sociedad civil y las autoridades. Para ello, es necesario establecer incentivos económicos y distinciones tales como sellos, placas, etc., que difunden masivamente los esfuerzos que las empresas han hecho para contribuir a una mejor calidad del ambiente.

En ese sentido, las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones de gases contaminantes deben ser reconocidas públicamente. El Gobierno Regional en coordinación con la Comisión Ambiental Regional se encargará de llevar a cabo este reconocimiento.

Costos:

Se estima un costo anual de S/. 10 000 por año, el cual incluye los incentivos simbólicos (sellos, placas, etc.), los costos para la realización de la ceremonia, y además también se considera el pago de 20 horas por mes a una persona del Gobierno Regional de Loreto encargada de la coordinación, promoción, seguimiento, desarrollo y realización de las ceremonias de premiación.

Medida Número 12

Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.

Indicadores:

- Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que fije la antigüedad vehicular máxima de 15 años para el transporte público.
- Revisión y control trimestral del parque automotor del transporte público que cumpla con el criterio de antigüedad vehicular máxima de 15 años.
- Divulgación de reporte de cumplimiento del criterio de antigüedad vehicular de 15 años aplicado a la licitación de nuevas rutas de transporte público.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).

Justificación:

Los vehículos de transporte público antiguos y con mantenimiento inadecuado son los que ocasionan la presencia evidente de contaminantes del aire. La medida busca prohibir la circulación de vehículos de transporte público, cuya vida útil haya superado, dado que este tipo de vehículos son los más contaminantes por su estado obsoleto, al cual se suma su deficiente estado de mantenimiento.

El cumplimiento de la medida estará a cargo de la Municipalidad Provincial de Maynas y los resultados de tal cumplimiento serán reportados a las instituciones involucradas con el tema y a los sistemas de información existentes.

Costos:

El costo para la difusión y el seguimiento al cumplimiento de la norma se calcula por año en un monto de: S/ 20 000.-

Medida Número 13

Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.

Indicadores:

- Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece un programa de control de emisiones de los vehículos de transporte público cada 6 meses y una vez al año para vehículos privados, a través de licitación del servicio de control.
- Reporte y control semestral del número de vehículos de transporte público que han pasado y han aprobado el control de emisión de gases.
- Divulgación de los reportes y controles semestrales.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM).
- Coordinación y apoyo de la Policía de Tránsito.

Justificación:

Se trata de incidir en la reducción de las emisiones contaminantes a través de un control exigente sobre las unidades vehiculares de transporte público y privado. De esta forma se busca reducir la cantidad de vehículos obsoletos y mejorar el mantenimiento en general de las unidades de transporte público. La implementación de la medida se hará a través de la convocatoria de parte de la Municipalidad Provincial de Maynas de una licitación para el servicio en Iquitos, con ello se reduce los costos de inversión de los equipos que representa este control. La municipalidad a través de la una ordenanza establecerá como requisito de circulación del transporte público que los vehículos hayan pasado y aprobado el control de emisiones. Para ello, se coordinará con la Policía de Tránsito los operativos para fiscalizar esta disposición.

Los resultados de esta medida se remitirán a través de reportes a las instituciones involucradas, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo anual de S/. 10 000.- para el seguimiento, a partir de la promulgación y vigencia de la ordenanza.

Medida Número 14

Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años.

Indicadores:

- Cobertura vegetal y arbórea y su respectivo mantenimiento en zonas urbanas circundantes a pistas no pavimentadas y veredas no construidas.
- Cobertura vegetal y arbórea, así como su respectivo mantenimiento en zonas periurbanas.
- 20 ha reforestadas anualmente.

Responsable:

- Para el caso de la ciudad de Iquitos será la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y en el caso de los distritos, las Municipalidades Distritales de Punchana, San Juan y Belén, respectivamente.

Justificación:

Si se toma en cuenta que en Iquitos existe un déficit de pistas asfaltadas y veredas sin construir, tanto en zonas urbanas como periurbanas, así como el incremento del flujo vehicular resultado del crecimiento de la ciudad el cual favorece a la suspensión de partículas en el aire, el problema del material particulado puede agravarse aún más en Iquitos. Los resultados de

los dos monitoreos de la calidad del aire realizados en la ciudad mostraron que las Partículas Menores a 2.5 micras (PM_{2,5}) presentaron en tres mediciones valores que han sobrepasado los límites. La creación y mantenimiento de áreas verdes en la cuenca, podría enfrentar esta situación de tal forma que evite que el problema adquiera mayor magnitud.

La implementación de la medida será reportada a las instituciones involucradas con el tema y a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo de S/. 140 000 en 2 años (S/ 3.5.- el m² por 40 000 m²). Este monto considera la adquisición de plántones, y el respectivo personal tanto para el sembrado como mantenimiento del área verde

Medida Número 15

Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medias industrias de la ciudad de Iquitos.

Indicadores:

- Guía de buenas prácticas ambientales para las pequeñas y medianas industrias desarrolladas.
- Difusión y promoción de la guía.
- Número de pequeñas y medianas industrias de la ciudad de Iquitos que cumplen con la guía, y por lo tanto reciben una certificación.
- Divulgación anual de los reportes de avance de la medida.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
- Coordinación: Dirección Regional de la Producción (PRODUCE)

Justificación:

La presencia de contaminantes generados en pollerías, panaderías y en actividades de pequeñas empresas e industria no reguladas por PRODUCE se torna evidente y el malestar que ocasionan las emisiones es actualmente preocupante. Se pretende que las empresas de este rubro se acojan a buenas prácticas ambientales con la incorporación de alternativas limpias a los procesos productivos, mediante una masiva y efectiva difusión y promoción de la guía, y por lo tanto reciban la respectiva certificación. La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirá a las instituciones interesadas, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo de S/. 50 000.- en 5 años. Este monto se utilizará para la difusión, promoción y el seguimiento de la medida.

Medida Número 16

Conversión de motocarros de Servicio Especial de Pasajeros, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria

Indicadores:

- Plan de conversión de motocarros de Servicio Especial de Pasajeros a GLP, tres meses después de aprobado el plan de acción.
- Sistema de crédito para conversiones de motocarros de gasolina a GLP, un año después de aprobado el plan de acción.
- Reporte anual de cantidad de motocarros convertidos de gasolina a GLP.
- 50% de los motocarros del transporte público de la cuenta convertido de gasolina a GLP, luego de 5 años de aprobación del plan de acción.

Responsable:

- Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
- Apoyo del sector privado.

Justificación:

Los motocarros representan el principal medio de transporte público en la cuenca, que además de ser el segundo más numeroso tipo de transporte, estos vehículos usan como combustible

la gasolina y sumado a la antigüedad y al inadecuado estado de mantenimiento determina que sean uno de los responsables de la mayor cantidad de emisiones de CO y COV, así como plomo en el aire de la cuenca.

Esta medida pretende reducir las emisiones de los contaminantes mencionados a partir de la fuente principal (motocarros), para ello se plantea la conversión del tipo de combustible utilizado, es decir de gasolina a GLP, con lo cual se reduciría la presencia de esas emisiones y por consiguiente se mejoraría la calidad del aire en la ciudad de Iquitos. La reconversión será gradual, no obligatoria basada en la promoción e incentivo de este cambio mediante la creación y puesta en marcha de un sistema de crédito (empresa privada y una entidad financiera), apoyo y asesoría técnica (de parte del municipio provincial), entre otros. Con ello, se espera que luego de 5 años de aprobado el plan de acción se lograra la conversión del 50% de los motocarros existentes en la cuenca. La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirá a las instituciones interesadas, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se considera un costo anual de S/. 10 000.- Este monto comprende el seguimiento de la medida y su respectiva difusión y promoción.

5.3 Medidas sociales

Medida Número 17

Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.)

Indicadores:

- Ferias de promoción realizadas anualmente.
- 100 spot de propaganda (50 radio y 50 TV) anualmente.
- Estudio anual de evaluación de impacto de las campañas.
- 5% del parque automotor adopta tecnologías más limpias anualmente.
- 01 Reporte anual de las campañas realizadas.

Responsable:

- Gobierno Regional de Loreto (GOREL).

Justificación:

El empleo de combustibles más limpios es una alternativa que es necesario divulgar para formar conciencia y sensibilizar al sector transporte, de tal forma que con la cobertura hacia este sector se fomente la responsabilidad y el cambio de actitudes de los transportistas respecto al tema, y con ello se incida decisivamente en la reducción de una de las principales fuentes de contaminación del aire en Iquitos.

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones involucradas, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Se estima un costo anual para los 50 spots publicitarios en radio de S/. 17 500.- y 50 spots en televisión de S/. 60 000.-
- Para las ferias se estima un costo anual de S/. 10 000.-
- Para el estudio de evaluación de impacto de las campañas se estima un costo de S/. 20 000 anual.
- Para el reporte anual sobre las campañas realizadas se estima un costo de S/. 3 000.-
- El costo total de esta medida para 5 años sería S/. 552 500.-

Medida Número 18

Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos.

Indicadores:

- 5 ferias anuales sobre el tema de calidad del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos
- Ciclos de charlas relacionadas con el tema de la calidad del aire, dos veces al mes, seis meses al año, durante 5 años.

- Publicación de artículos, entrevistas, avisos, mensajes, notas de prensa una vez por mes, anualmente y durante 5 años, sobre el tema de la calidad del aire.
- Estudio anual de evaluación de impacto del programa de difusión y sensibilización.
- 10% de la población de la cuenca atmosférica de Iquitos ha incrementado sus conocimientos respecto al tema de la contaminación del aire anualmente.

Responsable:

- Comisión Ambiental Regional – Loreto (CAR).

Justificación:

La sensibilización de la sociedad civil respecto a la problemática ambiental es un factor importante para conseguir la implementación de las medidas contenidas en el Plan, de tal forma que es necesario divulgar y concienciar a la población con relación a la calidad del aire en Iquitos.

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones involucradas, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Para las ferias se estima un costo anual de S/. 10 000.-
- Para las charlas se estima un costo anual de S/. 4 200.-
- Para el estudio de evaluación de impacto de las campañas se estima un costo de S/. 20 000 anual.
- Para la publicación de artículos el costo por año es S/. 24 000.-
- El costo total de esta medida para 5 años sería S/. 291 000.-

Medida Número 19

Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.

Indicadores:

- 01 Informe de Evaluación de la incorporación de temas ambientales en la currícula de estudios.
- 05 Centros educativos incorporan contenidos ambientales en la currícula, anualmente.
- 01 jornada anual de capacitación en el tema de la calidad del aire para profesores con una duración de un mínimo de 15 horas.

Responsable:

- Dirección Regional de Educación de Loreto (DREL).

Justificación:

La incorporación de temas ambientales en la formación de los estudiantes es importante. Se pretende fomentar conciencia sobre el tema de la contaminación del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos, a través de la sensibilización a niños y jóvenes de los colegios de primaria y secundaria. Para ello, se contará con la participación de los directores y personal docente de los centros educativos en mención, quienes serán capacitados en el tema y se encargarán de conducir la campaña en sus respectivos colegios.

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones interesadas y especialmente a la Comisión Ambiental Regional, así como también a los sistemas de información existentes.

Costos:

- Para un curso de capacitación para 20 profesores como máximo con una duración de 15 horas se estima un monto de S/. 3 500,- que sería por año S/. 17 500,- sobre la base de un cálculo de 100 profesores.
- Para el seguimiento, los informes y la inclusión a la currícula se estima un costo anual de S/. 3 000,-.
- El costo total de la medida para 5 años es de S/. 102 500,-

ANEXO N° 1

Abreviaturas

CAR	Comisión Ambiental Regional	IIAP	Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana
CE	Centro Educativo	INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente	IM	Índice de motorización
CIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme	INR	Índice de Nocividad Relativa
CML	Center of environmental science Leiden (Centro de Ciencia Ambiental de Leiden)	LDD	Límite de detección
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente	LMP	Límite máximo permisible
CO	Monóxido de Carbono	MAX.	Máximo
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles	MCA	Monitoreo de Calidad de Aire
DESA	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental	MIN.	Mínimo
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental	MPM	Municipalidad Provincial de Maynas
DRL	Dirección Regional de Loreto	n	Número
DIRESAL	Dirección Regional de Salud Loreto	N° Hab.	Número de habitantes
DESA	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental	N	Norte
DIRESA	Dirección Regional de Salud	NE	Nor Este
DIREPRO	Dirección Regional de Producción – Produce Loreto	NW	Nor Oeste (sigla en inglés)
DISA	Dirección de Salud	NO2	Dióxido de Nitrógeno
DREL	Dirección Regional de Educación de Loreto	NOx	Óxidos de Nitrógeno
DRT y C	Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones	OMS	Organización Mundial de la Salud
E1.....	Número de Estación de Muestreo	OR	Odds ratios
ECA	Estándar de Calidad Ambiental	Pb	Plomo
EE	Estudio Epidemiológico	PEA	Población Económicamente Activa
EPA	Agencia de Protección Ambiental (Environment Protection Agency / siglas en inglés)	PET	Población Económica en edad de Trabajar
ERA	Enfermedad Respiratoria Aguda	PM₁₀	Material Particulado de 10 micrones
E	Este	PM_{2.5}	Material Particulado menores a 2.5 micras
FF	Fuentes Fijas	ppm	Partes por millón
FM	Fuentes Móviles	Prev.	Prevalencia
GESTA	Grupo de Estudio Técnico Ambiental del Aire	PROM	Promedio
GOREL	Gobierno Regional de Loreto	PTS	Partículas Totales en Suspensión
Hab/km²	Habitantes por kilómetro cuadrado	S	Sur
HCNM	Hidrocarburos No metánicos	SE	Sur Este
IC	Intervalo de confianza	SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
IEFF	Inventario Emisiones Fuentes Fijas	SIAMAZONIA	Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana
IEFM	Inventario Emisiones Fuentes Móviles	SIAR	Sistema de Información Ambiental Regional
IFF	Inventario Fuentes Fijas	SO₂	Dióxido de Azufre
IFM	Inventario Fuentes Móviles	SUNARP	Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
		SW	Sur Oeste (sigla en inglés)
		t/año	Tonelada por año
		UTM	Proyección Universal Transversal Mercator (sigla en inglés)
		W	Oeste (sigla en inglés)

ABREVIATURAS DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

Magnitud física	Unidad de medida	
	Designación o nombre	Símbolo internacional
Longitud	metro	m
Distancia	kilómetro	km
Masa	kilogramo	kg
	tonelada	t
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Intensidad luminosa	candela	cd
Cantidad de materia	mol	mol

Unidades derivadas del Sistema Internacional de Unidades (SI)

Magnitud física	Unidad de medida	
	Designación o nombre	Símbolo internacional
Superficie o área	metro cuadrado	m ²
	kilogramo por metro cuadrado	kg/m ²
Volumen	metro cúbico	m ³
	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
Densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
Velocidad	metro por segundo	m/s
Velocidad angular	radián por segundo	rad/d
Aceleración	metro por segundo al cuadrado	m/s ²
Viscosidad cinemática	metro al cuadrado por segundo	m ² /s
Volumen específico	metro cúbico por kilogramo	m ³ /kg
Moméntum	kilogramo metro por segundo	kg m/s
Momento de inercia	kilogramo metro cuadrado	kg m ²
Coefficiente de expansión lineal	uno por kelvin	K ⁻¹
Frecuencia	Hertz	Hz
Fuerza, peso	Newton	N
Presión, tensión mecánica, módulo de elasticidad	Pascal	Pa
Energía, trabajo, cantidad de calor	Joule	J
Potencia, flujo de energía	Watt	W
Potencial eléctrico, tensión eléctrica	Volt	V
Resistencia eléctrica	Ohm	Ω
Temperatura Celsius	Grado Celsius	°C
Tensión superficial	Newton por metro	N/m

Prefijos del Sistema Internacional de Unidades (SI)

Factor por el que se multiplica la unidad	Prefijo	
	Nombre	Símbolo
10 ¹²	tera	T
10 ⁹	giga	G
10 ⁶	mega	M
10 ³	kilo	k
10 ²	hecto	h
10	deca	da
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	mili	m
10 ⁻⁶	micro	μ

Unidades fuera Sistema Internacional de Unidades (SI)

Magnitud física	Unidad de medida	
	Designación o nombre	Símbolo
Longitud	pies (foot)	ft *)
Longitud	pulgada (inch)	in *)
Progresiva	Kilómetros más (+) metros	km 00 + 000
Nivel	Metros sobre el nivel del mar	msnm
Área	Área en hectáreas	ha
Volumen	litro	l
Volumen	barril	B *)
Volumen	galón (US)	gal *)
Caudal	barriles por día	BPD *)
Caudal	pies cúbicos por día	PCD *)
Presión	fuerza por área	bar *)
Conductividad	conductividad eléctrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$

Nota: *) ver Tabla de Conversiones

Tabla de Conversión

Presión	Bar	lbf/in ² (psi)	kPa	Kp/cm ²
Bar	1	14,5038	100	1,01972
lbf/in ²	0,06895	1	6,895	0,0703
kPa	0,01	0,145038	1	0,10197
Kp/cm ²	0,981	14,2233	98,1	1

Longitud	m	in	ft
m	1	39,37	3,280
in	0,0254	1	0,0833
ft	0,30488	12	1

Volumen	m ³	litro	gal (US)	barril (US)
m ³	1	1 000	264,2	6,2898
litro	0,001	1	0,2642	0,00629
gal (US)	0,003785	3,785	1	0,02381
barril (US)	0,15899	15899	42	1

Caudal	1 millón pie cúbico/día (MMPCD)	barriles/día (BPD)	m ³ /día
MMPCD	1	178 107,62	28 316,85
BPD	5,6145 E-6	1	0,15898
m ³ /día	3,5315 E-5	6,2898	1

ANEXO N° 2

Medidas según Instituciones responsables

Institución responsable	Medida para un plazo de 5 años	Nuevos Soles (S./*)
Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Loreto (DRTyC)	Medida Número 1: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos	37 500.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	37 500.-
Dirección Regional de la Producción – PRODUCE Loreto	Medida numero 2: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.	37 500.-
	Medida Número 4: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividad las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reporte de sus emisiones a PRODUCE	75 000.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	112 500.-
Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)	Medida Número 3: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.	101 000.-
	Medida Número 8: Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia.	110 000.-
	Medida Número 9: Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.	70 000.-
	Medida Número 10: Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.	50 000.-
	Medida Número 12: Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros	100 000.-
	Medida Número 13: Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.	50 000.-
	Medida Número 14: Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años. Para el caso de la ciudad de Iquitos será la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y en el caso de los distritos, las municipalidades distritales de Punchana, San Juan y Belén respectivamente	140 000.-

Institución responsable	Medida para un plazo de 5 años	Nuevos Soles (S./*)
Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)	Medida Número 15: Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medias industrias de la ciudad de Iquitos	50 000.-
	Medida Número 16: Conversión de motos y motocarros del transporte público de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria	50 000.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	721 000.-
Dirección Regional de Salud(DIRESA)	Medida Número 5: Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10/2.5), CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.	168 000.-
	Medida Número 7: Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.	125 000.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	293 000.-
SENAMHI Iquitos	Medida Número 6: Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.	125 000.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	125 000.-
Gobierno Regional de Loreto (GOREL)	Medida Número 11: Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes	50 000.-
	Medida Número 17: Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.)	552 500.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	602 500.-
Comisión Ambiental Regional – Loreto (CAR)	Medida Número 18: Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos.	291 000.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	291 000.-
Dirección Regional de Educación de Loreto (DREL)	Medida Número 19: Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.	102 500.-
	Costos de medidas por institución para 5 años:	102 500.-
Costos Totales de medidas (Plazo de 5 años)		2 285 000

Presentación de componente Inventario de emisiones del programa de vigilancia

Nombre del componente: Inventario de emisiones

Justificación del componente:

Las medidas 1 y 2 se formulan con la finalidad de actualizar la base de datos existente en cuanto a fuentes móviles y fijas, de tal forma que se cuente con un registro actualizado de la evolución del parque automotor y de las actividades y empresas industriales y comerciales de la cuenca atmosférica de Iquitos. Para ello, los inventarios de fuentes móviles y fijas hechos para el diagnóstico de línea base del Plan de Acción se tomarán como punto de partida para la actualización de datos. Se plantea que la actualización se haga en forma anual, debido a que se requiere contar con información actual y oportuna respecto al tema.

En este componente se plantea también como medidas (3 y 4) la fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades las micro, pequeña, mediana y gran industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos. Con esta valiosa información se podrá contribuir a la actualización del inventario de fuentes fijas de área y lograr un mejor control de este sector.

Las instituciones responsables implementarán estas medidas, para lo cual no necesariamente deberán asignar un presupuesto de manera directa; sino que pueden presentar un proyecto, y hacer las coordinaciones del caso con otras instituciones vinculadas con el tema, para solventar o financiar los gastos en los que se incurran por la adopción de estas medidas como parte de sus actividades permanentes.

La divulgación de los avances y resultados de los inventarios se remitirán a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.

Objetivos del componente:

- Contar anualmente con una actualización del Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y difundir los resultados en forma anual.

Resultados esperados:

- Una base de datos actualizada de los resultados de los inventarios de emisiones de fuentes móviles y fijas.

Programación

Medida numero 1:

Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos

Actividad 1: Evaluación de condiciones actuales.

Actividad 2: Actualización del Inventario de emisiones de fuentes móviles.

Actividad 3: Elaboración y presentación de un informe anual.

Medida numero 2:

Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.

Actividad 1: Evaluación de condiciones actuales.

Actividad 2: Actualización del Inventario de emisiones de fuentes fijas.

Actividad 3: Elaboración y presentación de un informe anual.

Medida numero 3:

Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal y regional, que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Actividad 2: Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza.

Actividad 3: Elaboración y presentación de informes mensuales y anuales sobre el éxito de la implementación de la medida.

Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.

Medida número 4:

Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividad las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reporte de sus emisiones a PRODUCE

Actividad 1: Promulgación en el 2006 de norma regional que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de las medianas y grandes industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Actividad 2: Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza.

Actividad 3: Elaboración y presentación de informes mensuales y anuales sobre el éxito de la implementación de la medida.

Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida numero 1: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos.					
Actividad 1: Evaluación de condiciones actuales.	X	X	X	X	X
Actividad 2: Actualización del Inventario de emisiones de fuentes móviles.	X	X	X	X	X
Actividad 3: Elaboración y presentación de un informe anual.	X	X	X	X	X
Medida numero 2: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.					
Actividad 1: Evaluación de condiciones actuales.	X	X	X	X	X
Actividad 2: Actualización del Inventario de emisiones de fuentes fijas.	X	X	X	X	X
Actividad 3: Elaboración y presentación de un informe anual.	X	X	X	X	X
Medida número 3: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.					
Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal y regional, que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.	X				
Actividad 2: Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza.		X	X	X	X
Actividad 3: Elaboración y presentación de informes mensuales y anuales sobre el éxito de la implementación de la medida.		X	X	X	X
Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.		X	X	X	X
Medida número 4: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividad las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reporte de sus emisiones a PRODUCE.					
Actividad 1: Promulgación en el 2006 de norma regional que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de las medianas y grandes industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.	X				
Actividad 2: Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza.		X	X	X	X
Actividad 3: Elaboración y presentación de informes mensuales y anuales sobre el éxito de la implementación de la medida.		X	X	X	X
Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.		X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables		
Medida	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida número 1: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos	7 500.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida durante 5 años)	Responsable principal: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Loreto (DRTyC) Coordinación y apoyo: Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y SUNARP
Medida número 2: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.	7 500.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida durante 5 años)	Dirección Regional de la Producción – PRODUCE Loreto
Medida número 3: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.	15 000.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida durante 4 años) 26 000.00 (Este monto se invertirá sólo una vez)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medida número 4: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividad las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reporte de sus emisiones a PRODUCE.	15 000.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida durante 4 años)	Dirección Regional de Producción PRODUCE Loreto
<p>Medición del éxito:</p> <p>Se determina el éxito por medio de los informes y/o reportes de los inventarios de fuentes fijas y móviles, así como los informes de la fiscalización del tipo de combustible utilizado por las micros, pequeñas, medianas y grandes empresas con información confiable y de calidad.</p> <p>Comentarios adicionales:</p> <p>La divulgación de los avances y resultados de los inventarios se remitirán a todas las instituciones involucradas e interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.</p>		

*tipo de cambio a US\$ 3.3

Presentación de componente Red de monitoreo del programa de vigilancia

Nombre del componente: Red de monitoreo

Justificación del componente:

La continuación del monitoreo en 4 puntos fijos (medida 5) se plantea con la finalidad de tener un control de los parámetros material particulado (PM10 / PM2.5), que se constituyen como los principales contaminantes en la cuenca atmosférica de Iquitos y de otro lado, para contar con información continua y actualizada sobre la presencia de SO₂ y CO en el aire.

La instalación y funcionamiento del monitoreo se realizará por razones de comparación y para tener información y resultados sobre la calidad del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos en forma permanente.

La medida 6 busca desarrollar y aplicar modelos de simulación de la dispersión de contaminantes que permita contar con una herramienta efectiva para el seguimiento y prevención de la contaminación del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos.

Los resultados consolidados de las medidas señaladas se remitirán a las instituciones interesadas e involucradas con el tema.

Objetivos del componente:

El principal objetivo del componente es, contar con información actual y precisa sobre la calidad de aire en la cuenca atmosférica de Iquitos y su evolución. Toda la información resultante del monitoreo servirá para hacer un seguimiento al estado de la calidad de aire en la cuenca atmosférica y contar en forma continua con mediciones de los contaminantes principales para poder tomar decisiones / acciones.

Resultados esperados:

- Valores, resultados e información actualizados en forma anual sobre la concentración y presencia de los contaminantes en el aire de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Programación

Medida Número 5:

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10/2.5), CO, SO₂ en 4 puntos críticos de Iquitos.

Actividad 1: Adquisición de los equipos para el monitoreo.

Actividad 2: Determinación de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos para el monitoreo del material particulado (PM10 / PM2.5), CO y SO₂.

Actividad 3: Planificación y comunicación a las instituciones involucradas con la definición de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos de monitoreo.

Actividad 4: Realización de monitoreo de la calidad del aire.

Actividad 5: Aseguramiento de la calidad de la información.

Actividad 6: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.

Medida Número 6:

Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.

Actividad 1: Registro, procesamiento y sistematización de información.

Actividad 2: Elaboración y presentación de modelo de simulación.

Actividad 3: Presentación y difusión de resultados a las instituciones interesadas.

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 5: Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10/2.5), CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.					
Actividad 1: Adquisición de los equipos para el monitoreo.	X				
Actividad 2: Determinación de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos para el monitoreo del material particulado (PM10 / PM2.5), CO y SO2.	X	X	X	X	X
Actividad 3: Planificación y comunicación a las instituciones involucradas con la definición de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos de monitoreo.	X	X	X	X	X
Actividad 4: Realización de monitoreo de la calidad del aire.	X	X	X	X	X
Actividad 5: Aseguramiento de la calidad de la información.	X	X	X	X	X
Actividad 6: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.	X	X	X	X	X
Medida Número 6: Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.					
Actividad 1: Registro, procesamiento y sistematización de información.	X	X	X	X	
Actividad 2: Elaboración y presentación de modelo de simulación.			X	X	
Actividad 3: Presentación y difusión de resultados a las instituciones interesadas.				X	X
Presupuesto e instituciones responsables					
Actividad	Nuevos Soles (S/.)		Institución responsable		
Medida Número 5: Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10 / PM2.5), CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.	36 000.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida durante 4 años) 24 000.00 (Este monto corresponde a una inversión por única vez correspondiente a la compra de equipos a realizarse en el primer año)		Dirección Regional de Salud (DIRESA)		
Medida Número 6: Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.	31 250.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida)		SENAMHI Iquitos		
Medición del éxito:					
Se determina el éxito por medio de los informes y/o reportes de monitoreo de la calidad de aire y de los informes sobre los pilotos, con información confiable y de calidad.					
Comentarios adicionales:					
En síntesis con estas medidas lo que se quiere es contar con información actual y permanente que permita un monitoreo y evaluación de las condiciones de calidad del aire de la cuenca.					

*precisar tipo de cambio a US\$ 3.3

Presentación de componente Programa para la estimación de impacto social y en la salud del programa de vigilancia

Nombre del componente: Programa para la estimación de impacto social y en la salud

Justificación del componente:

La información de aspectos de salud asociados a la contaminación del aire no es accesible, es insuficiente, se encuentra dispersa y desactualizada, lo que dificulta establecer la magnitud del problema de este tipo de contaminación en la salud de la población en la cuenca atmosférica local. La medida será implementada después de la aprobación del Plan de Acción y tiene por finalidad mejorar la base de información epidemiológica y sobre los impactos en la salud atribuibles a la contaminación del aire. Para ello, se llevará a cabo un Plan de investigaciones de caso y sistematización de la información existente. Una vez presentado e implementado el Plan de investigaciones, una primera actividad será el monitoreo de plomo en la sangre de niños y menores de 14 años, así como de otros grupos expuestos a alto riesgo (transportistas, policías de tránsito, vendedores ambulantes, entre otros).

Objetivos del componente:

- Contar con la información epidemiológica y de impactos en la salud en el grupo objetivo de niños de 3 a 14 años, así como de otros grupos en riesgo, en forma actualizada y disponible.

Resultados esperados:

- La información sirva para la toma de decisiones oportunas y para hacer un seguimiento a la implicancia de calidad de aire sobre el aspecto de salud.

Programación

Medida Número 7:

Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.

Actividad 1: Formulación de un plan de investigaciones sobre morbi-mortalidad en torno a la toxicidad de los contaminantes COV, SO₂ y PTS del aire en Iquitos y sus impactos en la salud de la población, después de la aprobación del Plan de Acción.

Actividad 2: Coordinaciones y ejecución de monitoreo de plomo en la sangre.

Actividad 3: Realización de Plan de Investigaciones.

Actividad 4: Procesamiento y sistematización de información existente.

Actividad 5: Procesamiento y sistematización de nueva información.

Actividad 6: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas e involucradas con el tema.

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 7: Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.					
Actividad 1: Formulación de un plan de investigaciones sobre morbi-mortalidad en torno a la toxicidad de los contaminantes COV, SO ₂ y PTS del aire en Iquitos y sus impactos en la salud de la población, después de la aprobación del Plan de Acción.	X				
Actividad 2: Coordinaciones y ejecución de monitoreo de plomo en la sangre.	X	X	X	X	X
Actividad 3: Realización de Plan de Investigaciones.	X	X	X	X	X
Actividad 4: Procesamiento y sistematización de información existente.	X	X	X	X	X
Actividad 5: Procesamiento y sistematización de nueva información.	X	X	X	X	X
Actividad 6: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas e involucradas con el tema.	X	X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables

Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 7: Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.	25 000.00 (este monto corresponde a un desembolso anual para la medida)	Dirección Regional de Salud (DIRESA)

Medición del éxito:

Se determina el éxito por medio de los informes y/o estudios anuales del levantamiento de información, los cuales tendrían que mostrar la obtención de información satisfactoria en forma anualmente.

Comentarios adicionales:

Los resultados y avances de este estudio serán remitidos todas las instituciones involucradas e interesadas en el tema.

*precisar tipo de cambio a US\$ 3.3

ANEXO N° 4

Presentación de las medidas orientadas a mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro

Nombre de la medida: Política /administrativa					
Medida número 8: Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia					
Justificación de la medida: El tránsito en la ciudad de Iquitos tiende a volverse caótico como consecuencia del crecimiento del parque automotor sobre todo en motos y motocarros, esto trae consigo una mayor concentración de los vehículos en la parte central de la ciudad, básicamente de las unidades de transporte público y un congestionamiento en las horas punta, lo que a su vez favorece la concentración de las emisiones gaseosas y sus efectos sobre la población. Se pretende conseguir de manera concertada la implementación de un Plan de Reordenamiento de Transporte Público.					
Objetivos de la medida:					
<ul style="list-style-type: none"> • El descongestionamiento de vías y zonas de alto tránsito vehicular de la cuenca atmosférica en 5 años. • Reducir el nivel de contaminantes en zonas de alto tránsito vehicular en la cuenca 					
Programación					
Medida Número 8: Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia					
<u>Actividad 1:</u> Elaboración y aprobación de Plan de Reordenamiento del Transporte Público de la Cuenca					
<u>Actividad 2:</u> Implementación y seguimiento del Plan					
<u>Actividad 3:</u> Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.					
Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida número 8: Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia					
Actividad 1: Elaboración y aprobación de Plan de Reordenamiento del Transporte Público de la Cuenca	X				
Actividad 2: Implementación y seguimiento del Plan		X	X	X	X
Actividad 3: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.		X	X	X	X
Presupuesto e instituciones responsables					
Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable			
Medida número 8: Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia	110 000.00 (el total de la medida para 5 años)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)			
Actividad 1: Elaboración y aprobación de Plan de Reordenamiento del Transporte Público de la Cuenca	70 000.00 (Inversión una sola vez para en el primer año)				
Actividad 2: Implementación y seguimiento del Plan Actividad 3: Difusión de los resultados a las instituciones interesadas.	40 000.00 (inversión para 4 años)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)			
Medición del éxito: Los resultados de la medida se podrán constatar de los informes y reportes que demuestren una mejora no sólo en el transporte público de la cuenca, sino en la reducción de las emisiones provenientes de este tipo de fuentes móviles					
Comentarios adicionales: La gestión de esta medida será liderada por la Municipalidad Provincial de Maynas y la información será remitida a las instituciones interesadas, y se pondrá también a disposición de los sistemas de información existentes.					

*CO: monóxido de carbono, SO2: dióxido de azufre, NO2: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.
**tipo de cambio (t.c.: 3.3).

Nombre de la medida: Política /administrativa

Medida Número 9:

Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.

Justificación de la medida:

La comuna de Maynas cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial, sin embargo su aplicación no ha sido efectivizada y el crecimiento de la ciudad se ha efectuado de manera no planificada y sobre la base de invasiones. Las autoridades han ido resolviendo el problema formalizando la posesión de los predios sin tener en cuenta lo inicialmente planificado.

Para financiar la reestructuración del Plan de Reordenamiento existente se plantea la formulación de un proyecto y gestionar su financiamiento ante posibles fuentes de cooperación económica. Se tratará de concluir la medida de búsqueda de financiamiento en un plazo de dos años, no está incluida la reestructuración del plan en sí. La municipalidad hará las gestiones pertinentes a fin de conseguir el financiamiento para el proyecto de reestructuración.

Objetivos de la medida:

- El financiamiento para la reestructuración del Plan de Reordenamiento Territorial de Iquitos

Programación

Medida Número 9:

Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.

Actividad 1: Formulación de documento de proyecto

Actividad 2: Gestión para el financiamiento del proyecto

Actividad 3: Informe de seguimiento semestral de avance de la gestión del financiamiento

Actividad 4: Informe anual de logro de financiamiento del proyecto

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 9: Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.					
Actividad 1: Formulación de documento de proyecto	X				
Actividad 2: Gestión para el financiamiento del proyecto	X	X			
Actividad 3: Informe de seguimiento semestral de avance de la gestión del financiamiento	X	X			
Actividad 4: Informe anual de logro de financiamiento del proyecto	X	X			

Presupuesto e instituciones responsables		
Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 9: Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años. Actividad 1: Formulación de documento de proyecto Actividad 2: Gestión para el financiamiento del proyecto Actividad 3: Informe de seguimiento semestral de avance de la gestión del financiamiento Actividad 4: Informe anual y final de logro de financiamiento del proyecto	70 000.00(costo total de la medida para dos años)(incluye el pago de un profesional en formulación y gestión de proyectos, así como para gastos eventuales para viajes dentro y fuera del país, así como atención de representantes de posibles fuentes de cooperación internacional)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)

Medición del éxito:

Cartera de fuentes de financiamiento y reportes de gestión del financiamiento.

Comentarios adicionales:

Con el logro del financiamiento se podrá reestructurar el Plan de Reordenamiento Territorial de Iquitos e incorporar en él aspectos de contaminación del aire.

*CO: monóxido de carbono, SO2: dióxido de azufre, NO2: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***tipo de cambio (t.c.: 3.3).

Nombre de la medida: Política /administrativa

Medida Número 10:

Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.

Justificación de la medida:

Se trata de reducir las emisiones contaminantes a través de un control exigente sobre las unidades vehiculares denominadas motocarros. Para tal efecto se plantea que para obtener o renovar el permiso de operación del servicio de transporte público de motocarros se presente la aprobación del control de emisiones de gases, esto luego quedará sin efecto una vez que las revisiones técnicas entren en vigencia en Iquitos, a partir de ello será la aprobación de lo último que se tomará en cuenta para que la Municipalidad Provincial otorgue el permiso o renovación de la operación del mencionado servicio de transporte público.

Objetivos de la medida:

- Reducir la cantidad de vehículos obsoletos y mejorar el mantenimiento en general de los motocarros de toda la cuenca atmosférica de Iquitos.

Programación

Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece la aprobación de la revisión técnica y/o el control de emisiones para la obtención o renovación del permiso de operación de motocarro

Actividad 2: Seguimiento anual del cumplimiento de la ordenanza

Actividad 3: Divulgación anual del cumplimiento de la norma

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 10: Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.					
Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece la aprobación de la revisión técnica y/o el control de emisiones para la obtención o renovación del permiso de operación de motocarro	X				
Actividad 2: Seguimiento anual del cumplimiento de la ordenanza		X	X	X	X
Actividad 3: Divulgación anual del cumplimiento de la norma		X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables

Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 10: Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.	50 000.00(este monto corresponde al costo total de la medida para 5 años)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece la aprobación de la revisión técnica y/o el control de emisiones para la obtención o renovación del permiso de operación de motocarro		
Actividad 2: Seguimiento anual del cumplimiento de la ordenanza		
Actividad 3: Divulgación anual del cumplimiento de la norma		

Medición del éxito:

Los reportes de cumplimiento de la norma

Comentarios adicionales:

Con esta medida además de contribuir a la mejora de la calidad del aire de la cuenca, el servicio de motocarro se brindará en mejores condiciones de mantenimiento, seguridad y calidad.

*CO: monóxido de carbono, SO2: dióxido de azufre, NO2: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***tipo de cambio (t.c.: 3.3).

Nombre de la medida: Técnica**Medida Número 11:**

Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes.

Justificación de la medida:

Como se identificó en los inventarios de fuentes fijas puntuales y de área en la cuenca atmosférica de Iquitos, estas fuentes están generando un alto porcentaje de emisiones de los contaminantes SO₂ y PTS, los cuales se pueden reducir fácilmente con la implementación de sistemas adecuados y modernos en los procesos o con una conversión de la fuente de energía que se usa. Sin embargo, para que las empresas se acojan a estos sistemas que permitan el mejoramiento de sus procesos y consecuentemente la reducción de sus emisiones deben ser estimuladas y respaldadas por la sociedad civil y las autoridades. Para ello es necesario establecer incentivos económicos y distinciones tales como sellos, placas, etc., que difunden masivamente los esfuerzos que las empresas han hecho para contribuir a una mejor calidad del ambiente.

En ese sentido, las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones de gases contaminantes deben ser reconocidas públicamente. El Gobierno Regional en coordinación con la Comisión Ambiental Regional se encargará de llevar a cabo este reconocimiento.

Objetivos de la medida:

- Reducir las emisiones de SO₂ y PTS generadas por las fuentes fijas puntuales y de área luego de 5 años de aprobado el plan de acción.

Programación

Actividad 1: Implementación de reconocimientos simbólicos e incentivos económicos

Actividad 2: Organización, convocatoria y realización de ceremonia pública de reconocimiento

Actividad 3: Difusión de los reconocimientos

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 11: Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes.					
Actividad 1: Implementación de reconocimientos simbólicos e incentivos económicos	X				
Actividad 2: Organización, convocatoria y realización de ceremonia pública de reconocimiento	X	X	X	X	X
Actividad 3: Difusión de los reconocimientos	X	X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables

Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 11: Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes.	50.000.00(este monto corresponde al costo total de la medida para 5 años)	Gobierno Regional de Loreto (GOREL)
Actividad 1: Implementación de reconocimientos simbólicos e incentivos económicos Actividad 2: Organización, convocatoria y realización de ceremonia pública de reconocimiento Actividad 3: Difusión de los reconocimientos	10 000.00(este monto corresponde al costo anual de la medida)	Gobierno Regional de Loreto (GOREL)

Medición del éxito:

Reportes de los reconocimientos públicos entregados y de los incentivos otorgados anualmente.

Comentarios adicionales:

Los reconocimientos y los incentivos serán publicitados y difundidos en forma amplia y masiva ante la opinión pública.

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***tipo de cambio (t.c. 3.3).

Nombre de la medida: Técnica**Medida Número 12:**

Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.

Justificación de la medida:

Los vehículos de transporte público antiguos y con mantenimiento inadecuado son los que ocasionan la presencia evidente de contaminantes del aire. La medida busca prohibir la circulación de vehículos de transporte público, cuya vida útil se haya superado, dado que este tipo de vehículos son los más contaminantes por su estado obsoleto, al cual se suma su deficiente estado de mantenimiento.

Objetivos de la medida:

- Reducción de emisiones vehicular generado por el transporte público cuya antigüedad supera los 15 años.

Resultados esperados

Reducción de emisiones	Año (Caso 02) (toneladas/año)		
	Año 1	Después de Año 5 (toneladas/año)	Año 10 (Total emisiones reducidas en toneladas/5 años)
Reducción de emisiones de partículas**		33	165
Reducción de emisiones de CO*		1306	4310
Reducción de emisiones de SO ₂ *		0	0
Reducción de emisiones de NO ₂ *		0	0
Reducción de emisiones de COV*		2734	13 670
Costo marginal de reducción de las emisiones	Año (NS./ tonelada reducida)**		
	Año 1	Año 5	Año 10
Reducción de emisiones de partículas			
Reducción de emisiones de CO			
Reducción de emisiones de SO ₂			
Reducción de emisiones de NO ₂			
Reducción de emisiones de COV			
Costo marginal de Reducción de emisiones totales en NS./ tonelada reducida		S/. 7 768,- / tonelada	

Programación

Actividad 1: Formulación, elaboración y promulgación en el 2006 de ordenanza municipal, que prohíbe la circulación de vehículos de transporte público con una antigüedad mayor de 15 años

Actividad 2: Difusión y Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza

Actividad 3: Elaboración y presentación de 1 informe anual sobre el éxito de la implementación de la medida

Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones involucradas y al público en general interesado

Calendario

Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 12: Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.					
Actividad 1: Formulación, elaboración y promulgación en el 2006 de ordenanza municipal, que prohíbe la circulación de vehículos de transporte público con una antigüedad mayor de 15 años	X				
Actividad 2: Difusión y Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza		X	X	X	X
Actividad 3: Elaboración y presentación de 1 informe anual sobre el éxito de la implementación de la medida		X	X	X	X
Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones involucradas y al público en general interesado		X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables		
Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 12: Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros	100 000.00(este monto corresponde al costo total de la medida para 5 años)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Actividad 1: Formulación, elaboración y promulgación en el 2006 de ordenanza municipal, que prohíbe la circulación de vehículos de transporte público con una antigüedad mayor de 15 años	20 000.00(este monto corresponde al costo anual de la medida que involucra las actividades señaladas)	
Actividad 2: Difusión y Seguimiento al cumplimiento de la ordenanza		
Actividad 3: Elaboración y presentación de 1 informe anual sobre el éxito de la implementación de la medida		
Actividad 4: Difusión de los resultados a las instituciones involucradas y al público en general interesado		
Medición del éxito: Resultados del monitoreo anual de la calidad de aire, donde se tiene que reflejar una reducción de emisiones vehicular generado (por el transporte público).		
Comentarios adicionales: Se busca una Promulgación de ordenanza municipal en el 2006, para prohibir la circulación de vehículos de transporte público con una antigüedad mayor a 15 años y que está medida se logrará de implementar en un total de 5 años. Como base de cálculo de CE se usó el caso 02: Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de gasolina con convertidores catalíticos de tres vías controlados, automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos (ver Anexo 5).		

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.
***tipo de cambio (t.c. 3.3).

Nombre de la medida: Técnica

Medida Número 13:

Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.

Justificación de la medida:

Se trata de incidir en la reducción de las emisiones contaminantes a través de un control exigente sobre las unidades vehiculares de transporte público. De esta forma se busca reducir la cantidad de vehículos obsoletos y mejorar el mantenimiento en general de las unidades de transporte público. La implementación de la medida se hará a través de la convocatoria de parte de la Municipalidad Provincial de Maynas de una licitación para el servicio en Iquitos, con ello se reduce los costos de inversión de los equipos que representa este control. La municipalidad a través de la una ordenanza establecerá como requisito de circulación del transporte público que los vehículos hayan pasado y aprobado el control de emisiones. Para ello se coordinará con la Policía de Tránsito los operativos para fiscalizar esta disposición.

Objetivos de la medida:

- Reducir las emisiones de contaminantes provenientes del parque automotor de transporte público en un plazo de 5 años.

Resultados esperados

Reducción de emisiones	Año (Caso 02) (toneladas/año)		
	Año 1	Después de Año 5 (toneladas/año)	Año 10 (Total emisiones reducidas en toneladas/5 años)
Reducción de emisiones de partículas**		129	645
Reducción de emisiones de CO*		5656	28 280
Reducción de emisiones de SO ₂ *		0	0
Reducción de emisiones de NO ₂ *		0	0
Reducción de emisiones de COV*		11 985	59 925

Costo marginal de reducción de las emisiones	Año (NS./ tonelada reducida)***		
	Año 1	Año 5	Año 10
Reducción de emisiones de partículas			
Reducción de emisiones de CO			
Reducción de emisiones de SO ₂			
Reducción de emisiones de NO ₂			
Reducción de emisiones de COV			
Costo marginal de Reducción de emisiones totales en NS./ tonelada reducida		S/. 274,- / tonelada	

Programación

Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece un programa de control de emisiones de los vehículos de transporte público y privado
Actividad 2: Reporte y control semestral del número de vehículos de transporte público que han pasado y han aprobado el control de emisión de gases
Actividad 3: Divulgación de los reportes y controles semestrales

Calendario

Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 13: Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.					
Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece un programa de control de emisiones de los vehículos de transporte público y privado	X				
Actividad 2: Reporte y control semestral del número de vehículos de transporte público que han pasado y han aprobado el control de emisión de gases		X	X	X	X
Actividad 3: Divulgación de los reportes y controles semestrales		X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables

Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 13: Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos	50 000.00 (este monto corresponde al costo total de la medida)	MPP, con el apoyo de DRTyC, Policía de Tránsito y SENATI
Actividad 1: Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece un programa de control de emisiones de los vehículos de transporte público y privado	10 000.00 (este monto corresponde al costo anual de la medida)	
Actividad 2: Reporte y control semestral del número de vehículos de transporte público que han pasado y han aprobado el control de emisión de gases		
Actividad 3: Divulgación de los reportes y controles semestrales		

Medición del éxito:

La reducción de la cantidad de vehículos obsoletos y mejoramiento del mantenimiento en general de las unidades de transporte, con lo que contribuirá a la reducción de la emisión de contaminantes de fuentes móviles.

Comentarios adicionales:

Los resultados de esta medida se remitirán a través de reportes a las instituciones involucradas, así como también a los sistemas de información existentes.

Como base de cálculo de CE se usó el caso 01: Reducir las emisiones de los automóviles/ omnibuses/motocarros en mal estado del transporte público dentro de 5 años a través de mejoras en la tecnología de los automóviles a gasolina hacia a un estado como los motores con convertidores catalíticos de tres vías no controlados; automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y motocarros en un estado como los de 4 tiempos (ver Anexo 5).

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

*** tipo de cambio (t.c. 3.3).

Nombre de la medida: Técnica**Medida Número 14:**

Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años.

Justificación de la medida:

Si se toma en cuenta que en Iquitos existe un déficit de pistas asfaltadas y veredas sin construir, tanto en zonas urbanas como periurbanas, así como el incremento del flujo vehicular resultado del crecimiento de la ciudad el cual favorece a la suspensión de partículas en el aire, el problema del material particulado puede agravarse aún más en Iquitos. Los resultados de los dos monitoreos de la calidad del aire realizados en la ciudad mostraron que las Partículas Menores a 2.5 micras (PM2.5) presentaron en tres mediciones valores que han sobrepasado los límites. La creación y mantenimiento de áreas verdes en la cuenca podría enfrentar esta situación de tal forma que evite que el problema adquiera mayor magnitud.

Objetivos de la medida:

- Obtener 20,000 m² de área reforestada al año por 2 años.

Programación

Actividad 1: Adquisición de plántones

Actividad 2: Siembra de plántones y mantenimiento de las nuevas áreas verdes

Actividad 3: Reporte semestral y anual de actividades

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 14: Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años.					
Actividad 1: Adquisición de plántones	X	X			
Actividad 2: Siembra de plántones y mantenimiento de las nuevas áreas verdes	X	X			
Actividad 3: Reporte semestral y anual de actividades	X	X			

Presupuesto e instituciones responsables		
Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 14: Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años.	140 000.00(este monto corresponde al costo total de la medida por dos años)	Para el caso de la ciudad de Iquitos será la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y en el caso de los distritos, las municipalidades distritales de Punchana, San Juan y Belén respectivamente
Actividad 1: Adquisición de plántones Actividad 2: Siembra de plántones y mantenimiento de las nuevas áreas verdes Actividad 3: Reporte semestral y anual de actividades	70 000.00(este monto corresponde al costo anual de la medida)	

Medición del éxito:

La creación y mantenimiento de las áreas verdes de la cuenca atmosférica de Iquitos.

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***tipo de cambio (t.c. 3.3).

Nombre de la medida: Técnica**Medida Número 15:**

Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medianas industrias de la ciudad de Iquitos.

Justificación de la medida:

La presencia de contaminantes generados en pollerías, panaderías y en actividades de pequeñas empresas e industria no reguladas por PRODUCE se torna evidente y el malestar que ocasionan las emisiones es actualmente preocupante. Se pretende que las empresas de este rubro se acojan a buenas prácticas ambientales con la incorporación de alternativas limpias a los procesos productivos, mediante una masiva y efectiva difusión y promoción de la guía y por lo tanto reciban la respectiva certificación.

Objetivos de la medida:

- Certificación a pequeñas y medianas industrias que incorporen a sus procesos productivos alternativas tecnológicas limpias.

Programación

Actividad 1: Elaboración de guía

Actividad 2: Difusión y promoción de la guía

Actividad 3: Seguimiento y reporte de avances y logros de la medida

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 15: Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medianas industrias de la ciudad de Iquitos.					
Actividad 1: Elaboración de guía	X				
Actividad 2: Difusión y promoción de la guía	X	X	X	X	X
Actividad 3: Seguimiento y reporte de avances y logros de la medida	X	X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables

Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 15: Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medianas industrias de la ciudad de Iquitos.	50 000.00 (este monto corresponde al costo total de la medida por 5 años)	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Actividad 1: Elaboración de guía	10 000.00 (este monto corresponde al costo anual de la medida)	
Actividad 2: Difusión y promoción de la guía		
Actividad 3: Seguimiento y reporte de avances y logros de la medida		

Medición del éxito:

Reporte de empresas que aplican la guía.

Comentarios adicionales:

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirá a las instituciones interesadas, así como también a los sistemas de información existentes.

*CO: monóxido de carbono, SO2: dióxido de azufre, NO2: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***precisar tipo de cambio (t.c. 3.3)

Nombre de la medida: Técnica**Medida Número 16:**

Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria.

Justificación de la medida:

Los motocarros representan el principal medio de transporte público en el cuenca, que además de ser el segundo más numeroso tipo de transporte, estos vehículos usan como combustible la gasolina y sumado a la antigüedad y al inadecuado estado de mantenimiento determina que sean uno de los responsables de la mayor cantidad de emisiones de CO y COV, así como plomo en el aire de la cuenca.

Esta medida pretende reducir las emisiones de los contaminantes mencionados a partir de la fuente principal (motocarros), para ello se plantea la conversión del tipo de combustible utilizado, es decir de gasolina a GLP, con lo cual se reduciría la presencia de esas emisiones y por consiguiente se mejoraría la calidad del aire en la ciudad de Iquitos. La reconversión será gradual, no obligatoria basada en la promoción e incentivo de este cambio mediante la creación y puesta en marcha de un sistema de crédito (empresa privada y una entidad financiera), apoyo y asesoría técnica (de parte del municipio provincial), entre otros.

Objetivos de la medida:

- Luego de 5 años de aprobado el plan de acción lograra la conversión del 50% de los motocarros existentes en la cuenca

Resultados esperados

Reducción de emisiones	Año (Caso 02) (toneladas/año)		
	Año 1	Después de Año 5 (toneladas/año)	Año 10 (Total emisiones reducidas en toneladas/5 años)
Reducción de emisiones de partículas**		0	0
Reducción de emisiones de CO*		6129	36 774
Reducción de emisiones de SO ₂ *		21	105
Reducción de emisiones de NO ₂ *		0	0
Reducción de emisiones de COV*		415	2 075
Costo marginal de reducción de las emisiones	Año (NS./ tonelada reducida)***		
	Año 1	Año 5	Año 10
Reducción de emisiones de partículas			
Reducción de emisiones de CO			
Reducción de emisiones de SO ₂			
Reducción de emisiones de NO ₂			
Reducción de emisiones de COV			
Costo marginal de Reducción de emisiones totales en NS./ tonelada reducida			S/. 970.- / tonelada

Programación

Actividad 1: Formulación de Plan de conversión de motocarros a GLP

Actividad 2: Implementación de Sistema de crédito para conversión de motocarros a GLP

Actividad 3: Difusión y seguimiento de la medida

Actividad 4: Presentación de informe anual de estado de avance y logros de la medida

Calendario

Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 16: Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria.					
Actividad 1: Formulación de Plan de conversión de motocarros a GLP	X				
Actividad 2: Implementación de Sistema de crédito para conversión de motocarros a GLP	X	X	X	X	X
Actividad 3: Difusión y seguimiento de la medida		X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables

Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 16: Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria	50 000.00(este monto corresponde al costo total de la medida por 5 años)	Municipalidad Provincial de MaynasApoyo del sector privado
Actividad 1: Formulación de Plan de conversión de motocarros a GLP	12 500.00(este monto corresponde al costo anual de la medida)	
Actividad 2: Implementación de Sistema de crédito para conversión de motocarros a GLP		
Actividad 3: Difusión y seguimiento de la medida		

Medición del éxito: Reporte del numero de motocarros convertidos de gasolina a GLP

Comentarios adicionales: La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirá a las instituciones interesadas, así como también a los sistemas de información existentes. Como base de cálculo de CE se usó el **caso 02:** Convertir 50 % de los motocarros del transporte público a motores de GLP dentro de 5 años (ver Anexo 5).

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***precisar tipo de cambio (t.c. 3.3).

Nombre de la medida: Social

Medida Número 17:

Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.).

Justificación de la medida:

El empleo de combustibles más limpios es una alternativa que es necesario divulgar para formar conciencia y sensibilizar al sector transporte, de tal forma que con la cobertura hacia este sector se fomente la responsabilidad y el cambio de actitudes de los transportistas respecto al tema y con ello se incida decisivamente en la reducción de una de las principales fuentes de contaminación del aire en Iquitos.

Objetivos de la medida:

- Reducir las emisiones contaminantes de las fuentes móviles difundiendo y promoviendo las ventajas y beneficios del uso de tecnologías limpias en el parque automotor de la cuenca.

Programación

Actividad 1: Organización y realización de ferias anuales de difusión y promoción

Actividad 2: Producción y difusión de materiales comunicativos promocionales

Actividad 3: Estudio de evaluación de impacto de las actividades de difusión y promoción

Actividad 4: Reportes de seguimiento e informe anual de estado de avance de la medida

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 17: Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.).					
Actividad 1: Organización y realización de ferias anuales de difusión y promoción	X	X	X	X	X
Actividad 2: Producción y difusión de materiales comunicativos promocionales	X	X	X	X	X
Actividad 3: Estudio de evaluación de impacto de las actividades de difusión y promoción	X	X	X	X	X
Actividad 4: Reportes de seguimiento e informe anual de estado de avance de la medida	X	X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables		
Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 17: Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.).	552 500.00(este monto corresponde al costo total de la medida por 5 años)	Gobierno Regional de Loreto (GOREL)
Actividad 1: Organización y realización de ferias anuales de difusión y promoción	17 500.00(costo anual para 50 spots publicitarios en radio)	
Actividad 2: Producción y difusión de materiales comunicativos promocionales	60 000.00(costo anual para 50 spots televisivos)	
Actividad 3: Estudio de evaluación de impacto de las actividades de difusión y promoción	10 000.00(costo anual para la realización de ferias)	
Actividad 4: Reportes de seguimiento e informe anual de estado de avance de la medida	20 000.00(costo anual para el estudio de evaluación de impacto)	
	3 000.00(costo anual para el seguimiento de la medida)	

Medición del éxito:

Resultados y reportes de los estudios de evaluación de impactos de las actividades llevadas a cabo anualmente.

Comentarios adicionales:

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones involucradas, así como también a los sistemas de información existentes.

*CO: monóxido de carbono, SO2: dióxido de azufre, NO2: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***tipo de cambio (t.c. 3.3).

Nombre de la medida: Social**Medida Número 18:**

Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos.

Justificación de la medida:

La sensibilización de la sociedad civil respecto a la problemática ambiental es un factor importante para conseguir la implementación de las medidas contenidas en el Plan, de tal forma que es necesario divulgar y concienciar a la población con relación a la calidad del aire en Iquitos.

Objetivos de la medida:

- La población de la cuenca atmosférica de Iquitos ha incrementado sus conocimientos respecto al tema de la contaminación del aire anualmente.

Programación

Actividad 1: Organización y realización de ferias anuales de difusión y promoción

Actividad 2: Organización y realización de charlas anuales

Actividad 3: Producción y difusión de materiales comunicativos promocionales

Actividad 4: Estudio de evaluación de impacto de las actividades de difusión y promoción

Actividad 5: Reportes e informes de evaluación anual de la medida

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 18: Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos.					
Actividad 1: Organización y realización de ferias anuales de difusión y promoción	X	X	X	X	X
Actividad 2: Organización y realización de charlas anuales	X	X	X	X	X
Actividad 3: Producción y difusión de materiales comunicativos promocionales	X	X	X	X	X
Actividad 4: Estudio de evaluación de impacto de las actividades de difusión y promoción	X	X	X	X	X
Actividad 5: Reportes e informes de evaluación anual de la medida	X	X	X	X	X

Presupuesto e instituciones responsables		
Actividad	Nuevos Soles (S/.)	Institución responsable
Medida Número 18: Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.).	291 000.00(este monto corresponde al costo total de la medida por 5 años)	Comisión Ambiental Regional – Loreto (CAR)
Actividad 1: Organización y realización de ferias anuales de difusión y promoción	10 000.00	
Actividad 2: Organización y realización de charlas anuales	4 200.00	
Actividad 3: Producción y difusión de materiales comunicativos promocionales	24 000.00	
Actividad 4: Estudio de evaluación de impacto de las actividades de difusión y promoción	20 000.00	
Actividad 5: Reportes e informes de evaluación anual de la medida		

Medición del éxito:

Resultados y reportes de los estudios de evaluación de impactos de las actividades llevadas a cabo anualmente.

Comentarios adicionales:

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones involucradas, así como también a los sistemas de información existentes.

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

*** tipo de cambio (t.c. 3.3)

Nombre de la medida: Social**Medida Número 19:**

Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.

Justificación de la medida:

La incorporación de temas ambientales en la formación de los estudiantes es importante. Se pretende fomentar conciencia sobre el tema de la contaminación del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos, a través de la sensibilización a niños y jóvenes de los colegios de primaria y secundaria. Para ello se contará con la participación de los directores y personal docente de los centros educativos en mención, quienes serán capacitados en el tema y se encargarán de conducir la campaña en sus respectivos colegios.

Objetivos de la medida:

- 05 Centros educativos incorporan contenidos ambientales en la currícula, anualmente.

Programación

Actividad 1: Diseño y planificación de jornadas de capacitación a docentes

Actividad 2: Organización y realización de cursos de capacitación a docentes

Actividad 3: Informes de seguimiento y evaluación de la medida

Calendario					
Actividad	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Medida Número 19: Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.					
Actividad 1: Diseño y planificación de jornadas de capacitación a docentes	X	X	X	X	X
Actividad 2: Organización y realización de cursos de capacitación a docentes	X	X	X	X	X
Actividad 3: Informes de seguimiento y evaluación de la medida	X	X	X	X	X
Presupuesto e instituciones responsables					
Actividad	Nuevos Soles (S/.)		Institución responsable		
Medida Número 19: Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.	102 500.00 (este monto corresponde al costo total de la medida por 5 años)		Dirección Regional de Educación de Loreto (DREL)		
Actividad 1: Diseño y planificación de jornadas de capacitación a docentes	3 500.00				
Actividad 2: Organización y realización de cursos de capacitación a docentes	3 000.00				
Actividad 3: Informes de seguimiento y evaluación de la medida	3 000.00				

Medición del éxito:

Reporte de evaluación de profesores participantes en los cursos de capacitación e incorporación a los contenidos de la currícula escolar el tema de contaminación del aire en todos los colegios de la cuenca.

Comentarios adicionales:

La divulgación de los avances y resultados de esta medida se remitirán a las instituciones interesadas y especialmente a la Comisión Ambiental Regional, así como también a los sistemas de información existentes.

*CO: monóxido de carbono, SO₂: dióxido de azufre, NO₂: dióxido de nitrógeno y COV: compuestos orgánicos volátiles.

***tipo de cambio (t.c. 3.3).

ANEXO N° 4

Descripción de análisis Costo Efectividad de las medidas N° 12, 13 y16

Medida Número 12:

Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.

Punto de partida:

La medida se aplicará sólo al transporte público, y se estimó, que 20% de automóviles, 100 % de ómnibus y 100 % de vehículos menores (motocarros) pertenecen a este tipo de transporte mencionando. Se calculó que un 55 % de automóviles, 50 % de ómnibus y 20 % de motocarros tienen más de 15 años.

Además, se estimó la distribución entre motor a gasolina y motor a diesel del tipo automóviles:

Supuestos para el transporte público, solo	
Porcentaje de automoviles en el transporte	50.00%
Porcentaje con motor diesel	30.00%
Porcentaje con motor gasolina	70.00%

Después se procedió a calcular el combustible consumido en toneladas por año de los vehículos, que participan en el transporte público (ver tabla siguiente):

Tipo de Vehículos	Unidades existentes		Transporte pública, movilidades con más de 15 años				
	total Unid	>15 años Unid.	Unidades		Combustible en t/año	Combustible total	
			diesel Unid.	gasolina Unid.		diesel t/año	gasolina t/año
Camioneta/Staw	1 166	641	38	90	10.50	404	943
Omnibus	454	227	227		20.40	4 631	0
Motocarros	12 780	2 556		2 556	2.03	0	5 189

Se aplicó los factores según la guía de OMNS "Evaluación de fuentes de contaminación del aire" de Alexander P. Economopoulos (ver tabla siguiente):

Tipo de Vehículos	Factor PTS	Factor CO ₂	Factor SO ₂	Factor NO _x	Factor COV
	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.
Automoviles con motores de gasolina					
- Automoviles, edad > 15 años (promedio de producción 1972 - 77, 81-84, y 85-92, zona urbana, motores <1400 á >2000cc)	0.81	259.39	2.000	22.92	36.87
- Automoviles con convertidores catalíticos de tres vías no controlados (zona urbana, motores <1400 á >2000cc)	0.69	78.60	2.000	11.89	8.59
- Automoviles con convertidores catalíticos de tres vías controlados (zona urbana, motores <1400 á >2000cc)	0.74	16.67	2.000	2.42	2.19
Automoviles con motores de diesel < 3,5t					
- Automoviles en buen estado	2.35	19.00	20.000	13.33	6.06
- Automoviles viejos, mantenimiento defectuoso	3.76	20.90	20.000	12.00	60.60
Automóviles con combustible LPG (sin catalíticos)					
	0.00	56.00	0.000	21.00	23.00

Tipo de Vehículos	Factor PTS	Factor CO ₂	Factor SO ₂	Factor NO _x	Factor COV
	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.
Omnibus con motor de diesel, 3,5 á 16t					
- Omnibus en buen estado	4.30	28.00	20.000	55.00	12.00
- Omnibus viejo, mantenimiento defectuoso	6.88	30.80	20.000	49.50	120.00
Vehículos Menores					
- Vehículos antiguos >15 años	4.00	730.00	2.000	2.70	500.00
- Vehículos nuevos	0.00	525.00	2.000	8.00	80.00

La siguiente etapa fue el cálculo de las emisiones totales del transporte público >15 años en la cuenca atmosférica de Iquitos.

	Caso 00 (emisiones actuales, solamente Transporte público > 15 años)			
	total auto t/año	total omni t/año	total v-menor t/año	Total t/año
Emisión de PTS	2.282	31.860	20.755	54.897
Emisión de CO ₂	252.974	142.629	3 787.736	4 183.339
Emisión de SO ₂	9.966	92.616	10.377	112.959
Emisión de NO _x	26.454	229.225	14.009	269.688
Emisión de COV	59.241	555.696	2 594.340	3 209.277
Suma	350.917	1 052.025	6 427.218	7 830.160

Luego, se calculó la emisión reducida por implementación de la medida para 3 diferentes casos:

Caso 01	Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de gasolina con convertidores catalíticos de tres vías omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos
Caso 02	Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de gasolina con convertidores catalíticos de tres vías controlados, automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos
Caso 03	Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de LPG, automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, en el **caso 02** la reducción total (la suma sobre todos los parámetros / contaminantes) en tonelada por año (t/año) es la más alta con **4 039 t/año**. Quiere decir, a partir de la completa implementación de la medida, la eliminación de todos los vehículos con más de 15 años en el transporte público (después del quinto año), se logrará reducir las emisiones totales de fuentes móviles cada año en 4 039 toneladas dentro de la cuenca atmosférica de Iquitos.

	Caso 01 t/año	Caso 02 t/año	Caso 03 t/año
Reducción de PTS	- 33.38	- 33.34	- 34.04
Reducción de CO ₂	-1 247.85	-1 306.23	-1 269.15
Reducción de SO ₂	0.00	0.00	- 1.89
Reducción de NO _x	43.11	34.18	51.70
Reducción de COV	-2 728.07	-2 734.10	-2 714.48
Suma total	-3 966.19	-4 039.49	-3 967.86

Nota: valores negativos = reducción; valores positivos = aumento

Para el cálculo de costo-efectividad (CE) de esta medida, se debe estimar los costos para la implementación de la medida, para cada uno de los casos.

- Para el **caso 1** (Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de gasolina con convertidores catalíticos de tres vías no controlados, automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos), se estimó para el reemplazo del automóvil diesel y gasolina un costo unitario de 5 000 US\$, para ómnibus 10 000 US\$ y 2 500 US\$ para vehículo menor, además de un costo total de 30 000 US\$ para el seguimiento / monitoreo a la medida.

El costo total de la medida en el caso 1 es 9 331 300 US\$, **el CE es 2 353 US\$ por tonelada de emisión reducida ó 2.35 US\$ por kilogramo de emisión reducida.**

- Para el **caso 2** (Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de gasolina con convertidores catalíticos de tres vías controlados, automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos), se estimó para el reemplazo del automóvil diesel un costo unitario de 5 000 US\$ y del automóvil gasolina de 7 000 US\$, para ómnibus 10 000 US\$ y para el vehículo menor 2 500 US\$, además de un costo total para el seguimiento / monitoreo a la medida de 30 000 US\$.

El costo total de la medida en el caso 2 es 9 510 864 US\$, **el CE es 2 354 US\$/t de emisión reducida ó 2.35 US\$/kg de emisión reducida.**

- Para el **caso 3** (Reemplazar los automóviles/omnibuses/vehículos menores antiguos (>15 años) del transporte público dentro de 5 años por: automóviles con motor de LPG, automóviles y omnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y vehículos menores nuevos de 4 tiempos), se estimó para el reemplazo del automóvil diesel un costo unitario de 5 000 US\$ y del automóvil gasolina de 8 000 US\$, para ómnibus 10 000 US\$ y para el vehículo menor 2 500 US\$, además de un costo total para el seguimiento / monitoreo a la medida de 30 000 US\$.

El costo total de la medida en el caso 3 es 9 600 646 US\$, **el CE es 2 420 US\$/t de emisión reducida ó 2.42 US\$/kg de emisión reducida.**

Tipo	Unidades a reemplazar Unidad	Caso 01		Caso 02		Caso 03	
		Costos/Uni. \$	Costo parcial \$	Costos/Uni. \$	Costo parcial \$	Costos/Uni. \$	Costo parcial \$
Automovil diesel	38	5 000	192 390	5 000	192 390	5 000	192 390
Automovil gasolina	90	5 000	448 910	7 000	628 474	8 000	718 256
Omnibus diesel	227	10 000	2 270 000	10 000	2 270 000	10 000	2 270 000
Vehiculos menores	2 556	2 500	6 390 000	2 500	6 390 000	2 500	6 390 000
Monitoreo/Seguimiento Otros	2 911		30 000		30 000		30 000
Costo total por Caso			9 331 300		9 510 864		9 600 646
CE (costo total/emisiones total reducidos)		\$/t	2 353		2 354		2 420
CE (costo total/emisiones total reducidos)		\$/kg	2.35		2.35		2.42

Como se puede apreciar, en el caso 01 y 02 los costos por tonelada de emisiones reducidas son similares, sin embargo, la reducción total de emisiones en el **caso 02** es con 4 040 t/año más alta, se dejan de emitir por año las siguientes emisiones: 33 toneladas de PTS, 1306 toneladas de CO y 2 734 toneladas de COV. Quiere decir, el cálculo de Costo – Efectividad nos indica que el **caso 02** refleja la medida **más eficiente y adecuada** con un costo por tonelada reducido de 2 354 US\$ y una reducción de emisiones de PTS en 60 %, de CO en 30 % (de 4183 t/año emitido actualmente se reduce a 2935 t/año) y de COV en 85%.

El caso 03 nos indica, que el CE es más alto, con 2 420 US\$ por tonelada reducida, y se reduce menos en cuanto a las emisiones.

Medida Número 13:

Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.

Punto de partida:

La medida se aplicará solamente al transporte público, y se estimó, que 20 % de automóviles, y el 100% de ómnibus y motocarros están incluidos en la medida. Además, se estimó la distribución entre motor a gasolina y motor a diesel del tipo vehículo automóviles en un 70% (motor gasolina) y 30% (motor diesel).

Después se procedió a calcular el combustible consumido en toneladas por año de los vehículos, participando en el transporte público (ver tabla siguiente):

Tipo de Vehículos	Unidades existentes		Transporte pública, movilidades con más de 15 años				
	total Unid	>15 años Unid.	Unidades		Combustible en t/año	Combustible total	
			diesel Unid.	gasolina Unid.		diesel t/año	gasolina t/año
Camioneta/Staw	1 166	1 166	70	163	10.50	735	1 714
Omnibus	454	454	454		20.40	9 262	0
Motocarros	12 780	12 780		12 780	2.03	0	25 943

Se aplicó los factores según la guía de OMNS "Evaluación de fuentes de contaminación del aire" de Alexander P. Econompoulos (ver tabla siguiente):

Tipo de Vehículos	Factor PTS	Factor CO ₂	Factor SO ₂	Factor NO _x	Factor COV
	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.	kg/tde combus.
Automoviles con motores de gasolina					
- Automoviles, mal estado, (promedio de producción 1972 - 77, 81-84, y 85-92, zona urbana, motores <1400 á >2000cc)					
	0.81	259.39	2.000	22.92	36.87
- Automoviles con convertidores catalíticos de tres vías no controlados (zona urbana, motores <1400 á >2000cc)					
	0.69	78.60	2.000	11.89	8.59
Automoviles con motores de diesel < 3,5t					
- Automoviles en buen estado					
	2.35	19.00	20.000	13.33	6.06
- Automoviles viejos, mantenimiento defectuoso					
	3.76	20.90	20.000	12.00	60.60
Omnibus con motor de diesel, 3,5 á 16t					
- Omnibus en buen estado					
	4.30	28.00	20.000	55.00	12.00
- Omnibus viejo, mantenimiento defectuoso					
	6.88	30.80	20.000	49.50	120.00
Vehiculos Menores					
- Vehiculos antiguos >15 años					
	4.00	730.00	2.000	2.70	500.00
- Vehiculos nuevos					
	0.00	525.00	2.000	8.00	80.00

La siguiente etapa fue el cálculo de las emisiones totales actuales del transporte público en la cuenca atmosférica de Iquitos.

	Caso 00 (emisiones actuales, solamente Transporte público)			
	total auto t/año	total omni t/año	total v-menor t/año	Total t/año
Emisión de PTS	4.149	63.720	103.774	171.643
Emisión de CO ₂	459.952	285.257	18 938.682	19 683.892
Emisión de SO ₂	18.120	185.232	51.887	255.238
Emisión de NO _x	48.098	458.449	70.047	576.594
Emisión de COV	107.711	1 111.392	12 971.700	14 190.803
Suma	638.031	2 104.050	32 136.090	34 878.171

Luego, se calculó la emisión reducida por implementación de la medida para **caso 01**:

- Control de emisiones de vehículos de transporte público cada seis meses, basándose en un costo por control de 20 US\$ y un costo adicional para efectuar reparaciones, mantenimiento o cambios a los automóviles / ómnibuses / vehículos menores para convertirlos en: automóviles / camionetas a gasolina a un estado de los motores con convertidores catalíticos de tres vías no controlados, automóviles y ómnibuses con motor diesel en equipo de buen estado y motocarros con 4 tiempos y en buen estado.

Se calculó las emisiones totales después de la implementación completa de la medida:

	Caso 01 (emisiones en 5 años)			
	total auto t/año	total omni t/año	total v-menor t/año	Total t/año
Emisión de PTS	2.913	39.825	0.000	42.738
Emisión de CO ₂	148.679	259.325	13 620.285	14 028.289
Emisión de SO ₂	18.120	185.232	51.887	255.238
Emisión de NO _x	30.172	509.388	207.547	747.107
Emisión de COV	19.175	111.139	2 075.472	2 205.786
Suma	219.059	1 104.909	15 955.191	17 279.158

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, en el **caso 01** la reducción total (la suma sobre todos los parámetros / contaminantes) en tonelada por año (t/año) es **17 599 t/año**. Quiere decir, a partir de la completa implementación de la medida, que consiste en un control de emisiones de vehículos públicos cada seis meses, se reduce las emisiones totales cada año en 17 599 toneladas dentro de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Caso 01 t/año	
Reducción de PTS	-128.90
Reducción de CO ₂	-5 655.60
Reducción de SO ₂	0.00
Reducción de NO _x	170.51
Reducción de COV	-11 985.02
Suma total	-17 599.01

Para el cálculo de costo-efectividad (CE) de esta medida, se debe estimar los costos para la implementación de la misma:

Tipo	Unidades a reemplazar Unidad	Caso 01	
		Costos/Uni. \$	Costo parcial \$
Automovil diesel	70	150	10 494
Automovil gasolina	163	150	24 486
Omnibus diesel	454	300	136 200
Vehiculos menores	12 780	100	1 278 000
Monitoreo/Seguimiento Otros	13 467		15 000
Costo total por Caso			1 464 180
CE (costo total/emisiones total reducidos)		\$/t	83
CE (costo total/emisiones total reducidos)		\$/kg	0.08

- El **caso 01** se basa en que cada vehículo de transporte público que transite por la cuenca atmosférica de Iquitos, tiene que pasar por un control de emisiones (cada seis meses). Se estimó un costo unitario de 20 US\$ para un control de emisiones, adicionalmente se incluyó un costo para el mantenimiento y/o reparación del vehículo tras no pasar el control, y con esa inversión lograr de tener un vehículo en buen estado y con mantenimiento adecuado. Además se consideró un costo total de 15 000 US\$ para el seguimiento / monitoreo a la medida.

El costo total de la medida en el caso 01 es 1 464 180 US\$, **el CE es 83 US\$ por tonelada de emisión reducida ó 0.08 US\$ por kilogramo de emisión reducida.**

Como se puede apreciar, después de la implementación de la medida, se puede reducir en total las emisiones por año, generados por las fuentes móviles del transporte público, por las siguientes toneladas: 129 toneladas de PTS, 5 656 toneladas de CO₂, y 11 985 toneladas de COV.

Medida Número 16:

Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria.

Punto de partida:

La medida se aplicará solamente al transporte público, y se estimó, que 100% de motocarros están incluidos en la medida.

Después se procedió a calcular el combustible consumido en toneladas por año de los motocarros, que participan en el transporte público (ver tabla siguiente):

Tipo de Vehículos	Unidades existentes		Transporte pública, motocarros				
	total Unid	en trans. públ. Unid.	Unidades		Combustible en t/año	Combustible total	
			diesel Unid.	gasolina Unid.		diesel t/año	gasolina t/año
Motocarros	12 780	12 780		12 780	2.03	0	25 943

Se aplicó los factores según la guía de OMNS "Evaluación de fuentes de contaminación del aire" de Alexander P. Economopoulos y se calculó factores de emisión para el caso de motores a GLP (ver tabla siguiente):

Tipo de Vehículos	Factor PTS kg/tde combus.	Factor CO ₂ kg/tde combus.	Factor SO ₂ kg/tde combus.	Factor NO _x kg/tde combus.	Factor COV kg/tde combus.
Vehículos Menores					
- Motocarros con motor a gasolina (4 tiempos)	0.00	525.00	2.000	8.00	80.00
- Motocarros convertido a GLP (4 tiempos)*	0.00	52.50	0.400	8.00	48.00

* estimaciones de factores de emisión según la información de Aguaytia (Reducción de CO en un 90% COV en 40%)

La siguiente etapa fue el cálculo de las emisiones totales actuales de los motocarros en la cuenca atmosférica de Iquitos:

	Caso 00 (emisiones actuales de los motocarros)	
	total motocarros t/año	Total t/año
Emisión de PTS	0.000	0.000
Emisión de CO ₂	13 620.285	13 620.285
Emisión de SO ₂	51.887	51.887
Emisión de NO _x	207.547	207.547
Emisión de COV	2 075.472	2 075.472
Suma	15 955.191	15 955.191

Luego, se calculó la emisión de los motocarros con la implementación de la medida para **caso 02**:

- Convertir 50 % de los motocarros del transporte público a motores de GLP dentro de 5 años

Caso 02 (emisiones en 5 años con conversión 50%)		
	total v-menos t/año	Total t/año
Emisión de PTS	0.000	0.000
Emisión de CO ₂	7 491.157	7 491.157
Emisión de SO ₂	31.132	31.132
Emisión de NO _x	207.547	207.547
Emisión de COV	1 660.378	1 660.378
Suma	9 390.214	9 390.214

Se calculó las emisiones reducidas en el caso 02 después de la implementación completa de la medida:

Caso 02 t/año	
Reducción de PTS	0.00
Reducción de CO ₂	-6 129.13
Reducción de SO ₂	-20.75
Reducción de NO _x	0.00
Reducción de COV	-415.09
Suma total	-6 564.98

Como se puede apreciar en la tabla anterior, en el **caso 02** la reducción total (la suma sobre todos los parámetros / contaminantes) en tonelada por año (t/año) es **6 565 t/año**. Quiere decir, a partir de la completa implementación de la medida, que consiste en la conversión de aprox. 50 % motocarros a GLP en 5 años, se reduce las emisiones totales cada año en 6 565 toneladas dentro de la cuenca atmosférica de Iquitos.

Para el cálculo de costo-efectividad (CE) de esta medida, se debe estimar los costos para la implementación de la medida:

Tipo	Unidades a reemplazar Unidad	Caso 02	
		Costos/Uni. \$	Costo parcial \$
Vehiculos menores	12 780	300	1 917 000
Monitoreo/Seguimiento Otros	12 780		15 000
Costo total por Caso			1 932 000
CE (costo total/emisiones total reducidos)		\$/t	294
CE (costo total/emisiones total reducidos)		\$/kg	0.29

- El **caso 02** se basa en que cada segundo motocarro transitando en la cuenca atmosférica de Iquitos, convierte a GLP dentro de los 5 años. Se estimó un costo unitario para la conversión de 300 US\$. Además se consideró un costo total de 15 000 US\$ para el seguimiento / monitoreo a la medida.

El costo total de la medida en el caso 02 es 1 932 000 US\$, **el CE es 294 US\$ por tonelada de emisión reducida ó 0.29 US\$ por kilogramo de emisión reducida.**

Como se puede apreciar, después de la implementación de la medida, se reducirá en total las emisiones por año, generados por motocarros del transporte público, por las siguientes toneladas: 6 129 toneladas de CO, 21 toneladas de SO₂ y 415 toneladas de COV.

ANEXO 6

Calendario

Calendario					
Programa de vigilancia	Años				
	2006	2007	2008	2009	2010
Inventario de emisiones					
Medida número 1: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos	X	X	X	X	X
Medida número 2: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.	X	X	X	X	X
Medida número 3: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.	X	X	X	X	X
Medida número 4: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reporte de sus emisiones a PRODUCE.	X	X	X	X	X
Red de monitoreo					
Medida Número 5: Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10/2.5), CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.	X	X	X	X	X
Medida Número 6: Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.	X	X	X	X	X
Programa para la estimación de impacto social y en la salud					
Medida Número 7: Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.	X	X	X	X	X
Medidas para controlar y reducir las emisiones gaseosas y de partículas					
Medidas políticas y/o administrativas					
Medida Número 8: Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia.	X	X	X	X	X
Medida Número 9: Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.	X	X			
Medida Número 10: Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.	X	X	X	X	X
Medidas técnicas					
Medida Número 11: Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes.	X	X	X	X	X
Medidas para controlar y reducir las emisiones gaseosas y de partículas					
Medida Número 12: Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.	X	X	X	X	X
Medida Número 13: Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.	X	X	X	X	X
Medida Número 14: Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años.	X	X			
Medida Número 15: Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medias industrias de la ciudad de Iquitos.	X	X	X	X	X
Medida Número 16: Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria.	X	X	X	X	X
Medidas sociales					
Medida Número 17: Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.)	X	X	X	X	X
Medida Número 18: Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos	X	X	X	X	X
Medida Número 19: Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.	X	X	X	X	X

ANEXO 7

Presupuesto

Presupuesto y organización		
Medidas fijadas para un plazo de 5 años	Nuevos Soles (S./*)	Institución responsable
Medidas del Programa de vigilancia		
Inventario de emisiones		
Medida número 1: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos	37 500.00	Responsable principal: Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones de Loreto (DRTyC) Coordinación y apoyo: Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y SUNARP
Medida número 2: Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.	37 500.00	Dirección Regional de la Producción – PRODUCE Loreto
Medida número 3: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos.	101 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medida número 4: Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividad las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reporte de sus emisiones a PRODUCE.	75 000.00	Dirección Regional de Producción PRODUCE Loreto
Red de monitoreo		
Medida Número 5: Continuar con el monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10 / PM2.5), CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.	168 000.00	Dirección Regional de Salud (DIRESA)
Medida Número 6: Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.	125 000.00	SENAMHI Iquitos
Sistema de vigilancia epidemiológica		
Medida Número 7: Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.	125 000.00	Dirección Regional de Salud (DIRESA)
Medidas para mejorar la calidad del aire y prevenir su deterioro		
Medidas políticas y/o administrativas		
Medida Número 8 : Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia.	110 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medida Número 9 : Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.	70 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)

Presupuesto y organización		
Medidas fijadas para un plazo de 5 años	Nuevos Soles (S./*)	Institución responsable
Medida Número 10 : Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.	50 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medidas técnicas		
Medida Número 11 : Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes.	50 000.00	Gobierno Regional de Loreto (GOREL)
Medida Número 12: Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.	100 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medida Número 13: Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocarros, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos.	50 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medida Número 14: Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años.	140 000.00	Para el caso de la ciudad de Iquitos será la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y en el caso de los distritos, las Municipalidades Distritales de Punchana, San Juan y Belén, respectivamente
Medida Número 15: Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medias industrias de la ciudad de Iquitos.	50 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
Medida Número 16: Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria.	50 000.00	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) Con el apoyo de la empresa privada
Medidas sociales		
Medida Número 17: Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.)	552 500.00	Gobierno Regional de Loreto (GOREL)
Medida Número 18: Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos	291 000.00	Comisión Ambiental Regional – Loreto (CAR)
Medida Número 19: Incluir dentro de la currícula de estudios contenidos específicos sobre el tema de contaminación del aire en todos los colegios de Iquitos, en un total de 4 horas por mes.	102 500.00	Dirección Regional de Educación de Loreto (DREL)

* Tipo de cambio: 1 US\$ = S/. 3.3

ANEXO N° 8

Plan a Limpiar el Aire - Iquitos MEDIDAS PROPUESTAS POR EL GESTA DEL AIRE DE IQUITOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	MEDIDAS	INDICADORES	RESPONSABLE
1. Establecer sistemas que permitan medir la evolución de los niveles de concentración en el aire, de las emisiones y los impactos en la salud.	Línea de Acción 1: Medidas para establecer o fortalecer el Programa de Vigilancia de la calidad del aire de Iquitos	Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes móviles de la ciudad de Iquitos.	Difusión de los resultados actualizados del Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles, en forma anual.	Responsable principal la DRTyC con el apoyo y coordinación de la MPM y de la SUNARP
		Actualizar anualmente el inventario de emisiones de fuentes fijas de la ciudad de Iquitos.	Difusión de los resultados actualizados del Inventario de Emisiones de Fuentes Fijas, en forma semestral y anual. Mapa digital con las fuentes fijas georeferenciada	Dirección Regional de Producción-PRODUCE Iquitos
Línea de Acción 2: Medidas para establecer o fortalecer el Programa de Vigilancia de la calidad del aire de Iquitos	Línea de Acción 2: Medidas para establecer o fortalecer el Programa de Vigilancia de la calidad del aire de Iquitos	Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos	Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal y regional, que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos. Reporte mensual y anual del combustible utilizado en sus actividades por los micros y pequeñas industrias de la cuenca atmosférica. Divulgación de los reportes en forma anual	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
		Fiscalización del tipo y cantidad de consumo de combustible en forma mensual y anual que utilizan en sus actividades las medianas y grandes industrias, de la cuenca atmosférica, así como la respectiva entrega de sus reportes de sus emisiones a PRODUCE.	Promulgación en el 2006 de norma regional que establece la fiscalización del tipo y cantidad de consumo mensual y anual de combustible utilizado en las actividades de las medianas y grandes industrias de la cuenca atmosférica de Iquitos. Reporte mensual y anual del combustible utilizado en sus actividades por las medianas y grandes industrias de la cuenca atmosférica, así como de las emisiones generadas. Divulgación de los reportes en forma anual	Dirección Regional de Producción - PRODUCE Loreto
Línea de Acción 3: Medidas para establecer o fortalecer el Programa de Vigilancia de la calidad del aire de Iquitos	Línea de Acción 3: Medidas para establecer o fortalecer el Programa de Vigilancia de la calidad del aire de Iquitos	Continuar con un monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10/PM2.5) y CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.	Determinación de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos para el monitoreo del material particulado (PM10 / PM2.5), CO y SO2, en coordinación con SENAHMI. Adquisición de equipos para el monitoreo hasta fines del año 2006. Comunicación a las instituciones involucradas con la definición de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos de monitoreo. Puesta en marcha a inicios del año 2007 del ciclo de monitoreo (1 vez por mes, y con un lapso de 6 días cada una de ellas). Información actualizada y publicada de resultados del monitoreo en forma semestral a partir de la implementación del monitoreo.	Dirección Regional de Salud (DIRESA)
		Continuar con un monitoreo de la calidad del aire en la cuenca atmosférica sobre el control de material particulado (PM10/PM2.5) y CO, SO2 en 4 puntos críticos de Iquitos.	Determinación de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos para el monitoreo del material particulado (PM10 / PM2.5), CO y SO2, en coordinación con SENAHMI. Adquisición de equipos para el monitoreo hasta fines del año 2006. Comunicación a las instituciones involucradas con la definición de los 4 puntos críticos donde se instalarán los equipos de monitoreo. Puesta en marcha a inicios del año 2007 del ciclo de monitoreo (1 vez por mes, y con un lapso de 6 días cada una de ellas). Información actualizada y publicada de resultados del monitoreo en forma semestral a partir de la implementación del monitoreo.	Dirección Regional de Salud (DIRESA)

¹ Responsable de gestionar el desarrollo de la medida

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	MEDIDAS	INDICADORES	RESPONSABLE
		<p>Aplicación de modelos de simulación de la dispersión de contaminantes en un plazo de 4 años.</p> <p>Implementar estudios de impacto de la contaminación del aire en morbi-mortalidad de la población en un lapso de 5 años.</p>	<p>Información necesaria recopilada y sistematizada anual por un periodo de 3 años. Presentación del modelo a utilizar al inicio del cuarto año (calibración y validación del modelo a utilizar).</p> <p>Presentación de resultados de la aplicación del modelo al término del cuarto año.</p> <p>Presentación de un plan de investigaciones sobre morbi-mortalidad en torno a la toxicidad de los contaminantes COV, SO2 y PTS del aire en Iquitos y sus impactos en la salud de la población, después de la aprobación del Plan de Acción.</p> <p>Comunicación de las fechas previstas para el monitoreo de plomo en la sangre a niños menores de 14 años y otros grupos que hayan estado expuestos al riesgo de contaminación por plomo.</p> <p>Coordinación con las organizaciones e instituciones involucradas para el monitoreo de plomo en la sangre y de otros estudios de caso.</p> <p>Información actualizada en forma anual de estudios en salud en población expuesta a casos de plomo en la sangre o cualquier otra investigación aplicada al tema de los impactos en la salud de la contaminación del aire en Iquitos.</p> <p>Incluir en el sistema de manejo de datos y de información estadística del sector salud en forma trimestral información sistematizada sobre morbilidad y mortalidad vinculadas con la contaminación del aire en Iquitos información necesaria recopilada y sistematizada en forma trimestral.</p> <p>Elaboración y divulgación anual de los resultados de la información estadística de salud evaluada en torno a la toxicidad de los contaminantes COV, SO2 y PTS del aire en Iquitos, y de las investigaciones realizadas de la presencia de plomo en la sangre, y sus impactos en la salud de la población.</p>	<p>SENAMHI - Iquitos</p> <p>Dirección Regional de Salud (DIRESA)</p>
<p>2. Ejecutar el Plan de Prevención, Vigilancia y Control de la calidad del Aire de Iquitos</p>	<p>Línea de Acción 2: Medidas para mejorar la calidad de aire y prevenir su deterioro</p>	<p>Medidas Políticas y/o Administrativas</p> <p>Elaboración y puesta en marcha de un Plan de reordenamiento del transporte público concertado y basado en criterios de eficiencia</p> <p>Formulación y gestión del financiamiento de un proyecto para la reestructuración y aplicación del Plan de Ordenamiento territorial de la cuenca atmosférica de Iquitos considerando aspectos de contaminación del aire en un plazo de dos años.</p>	<p>01 Plan de Reordenamiento formulado y evaluado.</p> <p>01 Estudio de Saturación de vías que permita conocer el estado del tránsito vehicular en la ciudad de Iquitos cada 5 años.</p> <p>Nº de Vías y zonas de alto tránsito vehicular descongestionadas anualmente.</p> <p>% de reducción del nivel de contaminantes en zonas de alto tránsito vehicular anualmente.</p> <p>Coordinación interinstitucional y concertación para la formulación del proyecto de reestructuración del Plan de Ordenamiento Territorial de Iquitos, dentro de los primeros tres meses luego de la aprobación del Plan.</p> <p>Lista de posibles fuentes financieras, dentro de los primeros seis meses luego de la aprobación del Plan.</p> <p>El informe de formulación del proyecto para entregar a las entidades financieras</p> <p>01 Informe de seguimiento de la gestión de financiamiento en forma semestral</p> <p>01 informe final sobre el resultado del financiamiento</p>	<p>Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)</p> <p>Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	MEDIDAS	INDICADORES	RESPONSABLE
		<p>Establecer como requisito para obtener el permiso o la renovación de la operación de motocarro la respectiva revisión técnica o el control de emisiones.</p>	<p>Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece la aprobación de la revisión técnica y/o el control de emisiones para la obtención o renovación del permiso de operación de motocarro.</p> <p>Seguimiento semestral del número de motocicletas que pasaron o no la revisión técnica y/o la emisión de gases, y por lo tanto obtuvieron o no el permiso o la renovación de operación.</p> <p>Divulgación de reporte anual de cumplimiento de la norma.</p>	Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)
		<p>Medidas técnicas</p> <p>Establecer incentivos y reconocimientos públicos para las empresas que demuestren la reducción de sus emisiones contaminantes</p> <p>Establecer mediante una ordenanza municipal provincial una antigüedad máxima de 15 años de vida útil de las unidades motorizadas para el transporte público de pasajeros.</p> <p>Ejecución de un Programa de Control de emisiones de gases de los vehículos de transporte público (buses, motocicletas, taxis) cada 6 meses, hasta que entre en vigencia el Plan Nacional de Revisiones Técnicas en Iquitos</p> <p>Dar cobertura vegetal en 40 ha de suelos que están en áreas urbanas y periurbanas y su respectivo mantenimiento, en la cuenca atmosférica de Iquitos en los próximos 2 años</p>	<p>Implementación de reconocimientos como placas, sellos, etc. e incentivos económicos, tales como puntos de bonificación en adjudicaciones o concursos públicos.</p> <p>Entrega anual de un reconocimiento en forma de una medalla, placa, diploma, etc. a las empresas en ceremonia pública.</p> <p>Número de empresas que demuestran a través de mediciones, informes, expedientes técnicos, etc. la reducción de sus emisiones contaminantes.</p> <p>Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que fije la antigüedad vehicular máxima de 15 años para el transporte público.</p> <p>Revisión y control trimestral del parque automotor del transporte público que cumpla con el criterio de antigüedad vehicular máxima de 15 años.</p> <p>Divulgación de reporte de cumplimiento del criterio de antigüedad vehicular de 15 años aplicado a la licitación de nuevas rutas de transporte público.</p> <p>Promulgación en el 2006 de ordenanza municipal provincial que establece un programa de control de emisiones de los vehículos de transporte público cada 6 meses y una vez al año para vehículos privados, a través de licitación del servicio de control.</p> <p>Reporte y control semestral del número de vehículos de transporte público que han pasado y han aprobado el control de emisión de gases.</p> <p>Divulgación de los reportes y controles semestrales.</p> <p>Cobertura vegetal y arbórea y su respectivo mantenimiento en zonas urbanas circundantes a pistas no pavimentadas y veredas no construidas.</p> <p>Cobertura vegetal y arbórea, así como su respectivo mantenimiento en zonas periurbanas.</p> <p>20 ha reforestadas anualmente</p>	<p>Gobierno Regional de Loreto (GOREL)</p> <p>Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)</p> <p>Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) en Coordinación y apoyo de la Policía de Tránsito</p> <p>Para la ciudad de Iquitos es la Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) y en el caso de los distritos, las Municipalidades Distritales respectivas</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	LÍNEAS DE ACCIÓN	MEDIDAS	INDICADORES	RESPONSABLE
		<p>Implementar una guía de buenas prácticas ambientales aplicable a las pequeñas y medianas industrias de la ciudad de Iquitos</p> <p>Conversión de motocarros de transporte público, de gasolina a GLP en forma gradual y voluntaria</p>	<p>Guía de buenas prácticas ambientales para las pequeñas y medianas industrias desarrolladas</p> <p>Difusión y promoción de la guía</p> <p>Número de pequeñas y medianas industrias de la ciudad de Iquitos que cumplen con la guía, y por lo tanto reciben una certificación</p> <p>Divulgación anual de los reportes de avance de la medida</p> <p>Plan de conversión de motocarros de transporte público a GLP, tres meses después de aprobado el plan de acción.</p> <p>Sistema de crédito para conversiones de motocarros de gasolina a GLP, un año después de aprobado el plan de acción.</p> <p>Reporte anual de cantidad de motocarros convertidos de gasolina a GLP</p> <p>50% de los motocarros del transporte público de la cuenta convertido de gasolina a GLP, luego de 5 años de aprobación del plan de acción.</p>	<p>Municipalidad Provincial de Maynas (MPM)</p> <p>Municipalidad Provincial de Maynas (MPM) con el apoyo del sector privado</p>
		<p>Medidas Sociales</p> <p>Promover el uso de tecnologías más limpias en el parque automotor de la ciudad de Iquitos mediante campañas promocionales (difusión, ferias, spots radiales, televisivos, etc.)</p> <p>Incrementar el conocimiento y conciencia de la población a través de un programa de difusión y sensibilización sobre el tema de la contaminación del aire en la ciudad de Iquitos</p>	<p>Ferias de promoción realizadas anualmente</p> <p>100 spot de propaganda (50 radio y 50 TV) anualmente</p> <p>Estudio anual de evaluación de impacto de las campañas</p> <p>5% del parque automotor adopta tecnologías más limpias anualmente</p> <p>01 Reporte anual de las campañas realizadas.</p> <p>5 ferias anuales sobre el tema de calidad del aire en la cuenca atmosférica de Iquitos.</p> <p>Ciclos de charlas relacionadas con el tema de la calidad del aire, dos veces al mes, seis meses al año, durante 5 años.</p> <p>Publicación de artículos, entrevistas, avisos, mensajes, notas de prensa una vez por mes, anualmente y durante 5 años, sobre el tema de la calidad del aire.</p> <p>Estudio anual de evaluación de impacto del programa de difusión y sensibilización.</p> <p>10% de la población de la cuenca atmosférica de Iquitos ha incrementado sus conocimientos respecto al tema de la contaminación del aire anualmente.</p> <p>01 Informe de Evaluación de la incorporación de temas ambientales en la currícula de estudios.</p> <p>05 Centros educativos incorporan contenidos ambientales en la currícula, anualmente.</p> <p>01 jornada de capacitación en el tema de la calidad del aire para profesores con una duración de un mínimo de 15 horas.</p>	<p>Gobierno Regional de Loreto (GOREL)</p> <p>Comisión Ambiental Regional – Loreto (CAR)</p> <p>Dirección Regional de Educación de LORETO (DREL).</p>