



Resolución Ministerial

N° 296-2015-MINAM

02 NOV. 2015

Lima,

Visto, el Memorando N° 277-2015-MINAM/VMGA del Viceministerio de Gestión Ambiental; el Informe Técnico N° 366-2015-MINAM-VMGA/DGCA y Memorandum N° 1511-2015-MINAM/VMGA/DGCA de la Dirección General de Calidad Ambiental; el Memorando N° 686-2015-MINAM/SG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica; y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que éste a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, el literal e) del numeral 6.2 del artículo 6° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente – MINAM, señala que este organismo tiene como función técnico-normativa, formular y aprobar planes, programas y proyectos en el ámbito de su sector;

Que, de acuerdo al literal k) del artículo 7° del Decreto Legislativo acotado, el MINAM tiene como una de sus funciones específicas, promover y coordinar la adecuada gestión de los residuos sólidos, la protección de la calidad del aire y el control del ruido y de las radiaciones no ionizantes, así como sancionar su incumplimiento;

Que, el numeral 3 – Calidad del Aire – del Eje de Política 2: Gestión Integral de la Calidad Ambiental de la Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, señala como uno de los lineamientos de política, establecer medidas para prevenir y mitigar los efectos de los contaminantes del aire sobre la salud de las personas;

Que, asimismo, el numeral 7.3 del acápite 7 "Acciones Estratégicas por Metas Priorizadas" del Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA PERÚ 2011-2021, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, establece que la acción estratégica referida a prevenir y controlar la contaminación atmosférica tiene como una de sus metas que el 60% de ciudades priorizadas implementen sus planes de acción para mejorar la calidad del aire y cumplan los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire;



Que, según el artículo 17° del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado por Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, en concordancia con la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, el MINAM, a propuesta de los GESTA Zonales de Aire aprobará los Planes de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire de la Cuenca Atmosférica correspondiente;

Que, el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT - GESTA Zonal de Aire) de Ica, conformado por Resolución Ministerial N° 061-2013-MINAM, con el apoyo técnico del Ministerio del Ambiente, ha elaborado el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Ica, en base a los resultados de monitoreo de la calidad del aire, inventario de emisiones y análisis del impacto de la contaminación del aire en la sociedad;

Que, en tal sentido, y en virtud a los documentos del visto, resulta necesaria la aprobación del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Ica, con el objetivo de establecer las medidas destinadas a disminuir y revertir los niveles de concentración de contaminantes, así como mejorar la calidad de vida de la población involucrada en la mencionada cuenca atmosférica;

Con el visado del Viceministerio de Gestión Ambiental, de la Secretaría General, de la Dirección General de Calidad Ambiental y de la Oficina de Asesoría Jurídica;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; y, del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado por Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Ica, que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- Encargar a la Dirección General de Calidad Ambiental del Viceministerio de Gestión Ambiental, la supervisión de la implementación del Plan aprobado en el artículo precedente, sin perjuicio de las labores de seguimiento a cargo del Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT - GESTA Zonal de Aire) de Ica.

Artículo 3.- Reconocer la labor de los integrantes del GT - GESTA Zonal de Aire de Ica, por su participación en la elaboración de la propuesta de Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Atención Prioritaria de la Cuenca Atmosférica de Ica.

Artículo 4.- La presente Resolución Ministerial y su Anexo serán publicados en el Portal de Transparencia Estándar del Ministerio del Ambiente, así como en los portales web institucionales del gobierno regional y gobiernos locales correspondientes.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


Manuel Pulgar-Vidal Otálora
Ministro del Ambiente





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio
de Gestión Ambiental

Dirección General
de Calidad Ambiental

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA
MEJORA DE LA CALIDAD DEL
AIRE EN LA ZONA DE ATENCIÓN
PRIORITARIA DE LA CUENCA
ATMOSFÉRICA DE ICA**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES	6
2.1 LOS GESTAS ZONALES DE AIRE	6
2.2 GRUPO TECNICO DE LA ZONA DE ATENCIÓN PRIORITARIA	6
2.3 MARCO LEGAL	7
3. OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN	8
4. DIAGNÓSTICO DE LINEA BASE	9
4.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ZONA DE ATENCIÓN PRIORITARIA	9
4.1.1 Geografía, Clima y Delimitación de la Cuenca Atmosférica	9
4.1.2 Transporte, Industria y Comercio.....	15
4.1.3 Población y Desarrollo Urbano	19
4.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	21
4.2.1 Identificación de las Fuentes de Contaminación del Aire	21
4.2.2 Descripción del Estado de la Calidad del Aire en la zona de atención prioritaria.....	29
4.2.3 Descripción del Impacto de la contaminación del aire en zona de atención prioritaria	42
4.3 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DE LINEA BASE	45
5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN	47
5.1 OBJETIVOS	47
5.1.1 Objetivos Generales	47
5.1.2 Objetivos Específicos.....	47
5.2 MEDIDAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL AIRE	48
5.2.1 Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad de Aire	49
5.2.2 Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro	55
5.2.3 Medidas para Establecer o Fortalecer el Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud	65
5.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS A DESARROLLAR	71
5.4 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	72



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Ubicación y División Política de la Provincia de Ica	9
Gráfico N° 2: Variación de la Temperatura Media Mensual, Periodo 2008 – 2012	10
Gráfico N° 3: Humedad Relativa Promedio VS. Precipitación, Periodo 2008.2012.....	11
Gráfico N° 4: Perfil de Velocidad Media Mensual Multianual – Periodo 2008-2012.	12
Gráfico N° 5: Predominancia de la Dirección del Viento	13
Gráfico N° 6: Delimitación de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica.....	14
Gráfico N°7: Demanda de combustibles	16
Gráfico N° 8: Densidad Poblacional vs. Superficie	20
Gráfico N° 9: Emisiones Contaminantes por tipo de vehículo.....	23
Gráfico N° 10: Análisis de Contaminantes Criterio.....	23
Gráfico N° 11: Proceso de fabricación de Ladrillos.....	25
Gráfico N° 12: Hornos de Combustión en Fuentes de Área.....	26
Gráfico N° 13: Comparativo Fuentes Fijas, Móviles y Área.....	28
Gráfico N° 14: ECA-Anual vs. ECA-24 horas. (PM10)	30
Gráfico N° 15: ECA-PM10 / ECA-SO2.....	31
Gráfico N° 16: ECA-Monóxido de Carbono	32
Gráfico N° 17: ECA-Promedio diario de PM10	33
Gráfico N° 18: ECA-Concentración de PM10	36
Gráfico N° 19: ECA-Concentración de PM2,5	37
Gráfico N° 20: ECA-Concentración de SO2.....	38
Gráfico N° 21: ECA-Concentración máxima de Dióxido de Nitrógeno	39
Gráfico N° 22: Rosa de vientos	40
Gráfico N° 23: Frecuencia de distribución de vientos.....	40
Gráfico N° 24: Distribución de la Mortalidad por distrito.....	43
Gráfico N° 25: Mapa de Riesgo según Tasa Específica de Mortalidad x 1000 hab.	43
Gráfico N° 26: Situación Sin Plan de Acción.....	73



Gráfico N° 27: Situación Con Plan de Acción 73

Gráfico N° 28: Identificación de los Beneficios (costos evitados)..... 74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Ubicación Geográfica..... 9

Tabla N° 2: Predominancia del Viento y Velocidad Media Mensual Multianual 11

Tabla N° 3: Parque Vehicular –Departamento de Ica..... 15

Tabla N° 4: Vehículos Menores Inscritos-Departamento de Ica (2004-2012)..... 16

Tabla N° 5: Estaciones de servicio en la Zona de Atención Prioritaria. 17

Tabla N° 6: Número de Empresas en la zona de atención prioritaria 18

Tabla N° 7: Población Total de la zona de atención prioritaria 19

Tabla N° 8: Población por Área Urbana y Rural. 19

Tabla N° 9: Densidad poblacional y superficie por distrito..... 20

Tabla N° 10: Proyección de la población al año 2018 20

Tabla N° 11: Conteo vehicular en la Av. De la Antigua Panamericana Sur 21

Tabla N° 12: Resultados del Censo Vehicular 2011-2012 – Ica 22

Tabla N° 13: Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles 212

Tabla N° 14: Rubro y Cantidad de Fuentes Puntuales..... 24

Tabla N° 15: Rubro y cantidad de Fuentes de Área 25

Tabla N° 16: Inventario de Fuentes de Fijas..... 27

Tabla N° 17: Resumen de los Inventarios de Emisiones 28

Tabla N° 18: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire 29

Tabla N° 19: Concentraciones de Material Particulado (PM10)..... 29

Tabla N° 20: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire 31

Tabla N° 21: Concentraciones Promedio Máximas Diarias 31

Tabla N° 22: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire 32

Tabla N° 23: Resultados obtenidos de PM10 33

Tabla N° 24: Parámetros a evaluar 34

Tabla N° 25: Puntos de monitoreo..... 35

Tabla N° 26: Resultados del PM10..... 35

Tabla N° 27: Resultados del PM2,5 36

Tabla N° 28: Resultados de Dióxido de Azufre 37

Tabla N° 29: Resultados de dióxido de nitrógeno 38

Tabla N° 30: Resultados de Parámetros Meteorológicos 39

Tabla N° 31: Número de Defunciones Totales Registradas 42

Tabla N° 32: Casos Notificados de IRAs < 5 años..... 44

Tabla N° 33: Casos Notificados de IRAs < 5 años por distrito 44



Tabla N° 34: Escenario Sin implementación del Plan de Acción.....	74
Tabla N° 35: Escenario con implementación del Plan de Acción	75
Tabla N° 36: Costos de Operación y Mantenimiento.....	75
Tabla N° 37: Costos Incrementales.....	76
Tabla N° 38: Beneficios Incrementales	76
Tabla N° 39: Análisis Costo Beneficio del Plan	77



1. INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Acción Ambiental- PLANAA PERU 2011- 2021, aprobado con Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, establece que la acción estratégica referida a prevenir y controlar la contaminación atmosférica tiene como una de sus metas, que el 60% de nuevas ciudades priorizadas implementen sus planes de acción para mejorar la calidad del aire.

En este contexto, los sectores y entidades del gobierno que integran el Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire de la Cuenca Atmosférica de Ica (GT - GESTA Zonal de Aire) de Ica de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 061-2013-MINAM, han participado activamente en la elaboración del Plan de Acción de Mejora de Calidad de Aire.

Este Plan de Acción reconoce la necesidad de contribuir a mejorar y/o preservar el estado de calidad del aire en la cuenca atmosférica de Ica, mediante la implementación de medidas y acciones necesarias a fin de cumplir con los estándares primarios de la calidad del aire, en un plazo de 5 años.

Este documento se sustenta en información proporcionada por los miembros del GT – GESTA Zonal de Aire Ica y el acopio de información de las diversas instituciones, complementándose con la Identificación de fuentes de contaminación del aire, monitoreo de calidad del aire y la data estadística de salud para los casos de morbilidad y mortalidad, las mismas que han permitido determinar la situación de la calidad del aire en la Zona de Atención Prioritaria de Ica.

De esta forma las medidas son consideradas primordialmente como medidas para preservar el estado de la calidad del aire y se enmarcan dentro de los planes y programas locales de desarrollo; asimismo permitirán articular acciones puntuales entre el Municipio Provincial de Ica y otras instituciones con competencia ambiental, en el ámbito de la Zona de Atención Prioritaria de Ica.



2. ANTECEDENTES

2.1 LOS GESTAS ZONALES DE AIRE

Mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, se establecen trece Zonas de Atención Prioritaria donde se establecerá un Gesta Zonal de Aire encargado de la elaboración del Plan de Acción para la mejora de la Calidad del Aire.

Mediante Resolución Ministerial N° 339-2012-MINAM, se establecen 18 Nuevas Zonas de Atención Prioritaria, para el diseño e implementación de planes de acción para la mejora de la calidad del aire y de este modo prevenir a la población de los problemas de contaminación del aire, en el ámbito geográfico de las cuenca atmosférica determinadas, así como conformar los respectivos Grupos Técnicos que estarán encargados de formular y evaluar los citados planes de acción.

2.2 GRUPO TECNICO DE LA ZONA DE ATENCIÓN PRIORITARIA

De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 061-2013-MINAM del 15 de febrero del 2013 se conforma el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire (GT – GESTA Zonal de aire) de Ica, cuyos integrantes están conformados por:

- Un representante de la Municipalidad Provincial de Ica.
- Un representante de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental de la Gerencia de servicios Públicos- Municipalidad Provincial de Ica.
- Un representante de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – Gobierno Regional de Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Salud – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Energía y Minas – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Agricultura – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Producción – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Transporte y Comunicaciones – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de Educación – Ica.
- Un representante de la Dirección Regional de DR-05 de SENAMHI.
- Un representante del Consejo Regional IX – Ica del Consejo Médico del Perú.
- Un representante del Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de Ica.
- Un representante de la Cámara de Comercio y Producción de Ica.
- Un representante de las Organizaciones no Gubernamentales – Ica.
- Un representante de las Organizaciones Sociales de Base – Ica.
- Un representante de las Universidades – Ica.
- Un representante del Sector Empresarial Privado – Ica.

A partir de su constitución, el GESTA Zonal de Aire de Ica asumió el compromiso de elaborar el plan de acción para la mejora de la calidad del aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Ica.



2.3 MARCO LEGAL

La estrategia de implementación del Plan de Acción para la Cuenca Atmosférica de Ica, se sustenta con la siguiente normativa:

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 27972, Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 26842, General de Salud Ley.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire.
- Decreto Supremo 047-2001-MTC. Establecen Límites Máximos permisibles de Emisiones Contaminantes para vehículos automotores que circulan en la red Vial, Modificado por el Decreto Supremo N° 009-2012-MINAM.
- Decreto Supremo N° 069-2003-PCM "Establecen Valor anual de Plomo".
- Decreto Supremo N° 009-2003-SA "Aprueban el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes de Aire", Modificado por el Decreto Supremo N° 012-2005-SA.
- Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- Decreto Supremo. N° 012-2009-MINAM, que aprueba la Política Nacional del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, que aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA - PERÚ 2011 – 2021.
- Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM, Aprueban Disposiciones Complementarias para la aplicación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) Aire para Dióxido de Azufre (SO₂).
- Resolución Ministerial N° 315-96-EM/VNM: Aprueban Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas Provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas.
- Resolución Ministerial N° 339-2012-MINAM, Aprueba las nuevas Zonas de Atención Prioritaria, en el ámbito geográfico de la Cuenca Atmosférica de las 18 provincias.
- Resolución Ministerial N° 061-2013-MINAM, Conformen el Grupo Técnico denominado Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la calidad del Aire (GT-GESTA Zonal de Aire) de Ica.
- Resolución Ministerial N° 205-2013-MINAM, Establecen las Cuencas Atmosféricas a las cuales les será aplicable los numerales 2.2 y 2.3 del artículo 2 del Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM.
- Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA/SA: Aprobación de Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos.



3. OBJETIVO DEL PLAN DE ACCIÓN

Esta herramienta de gestión ambiental, tiene como objetivo contribuir a mejorar y/o preservar el estado de calidad del aire, en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Ica, mediante la implementación de medidas, actividades y acciones necesarias a fin de no sobrepasar los estándares nacionales de calidad del aire, con la finalidad de salvaguardar la calidad del aire y la salud pública, en un tiempo de 5 años a partir de la aprobación del Plan de Acción.



4. DIAGNÓSTICO DE LINEA BASE

4.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ZONA DE ATENCIÓN PRIORITARIA

4.1.1 Geografía, Clima y Delimitación de la Cuenca Atmosférica

A) Ubicación

La provincia de Ica, tiene una extensión de 7,894.25 Km² incluido los 0,20 km² de superficie insular. Es la capital del departamento de Ica y está al Sur de la capital de la república a una distancia de 306 Km de la ciudad de Lima.

Tabla N° 1: Ubicación Geográfica

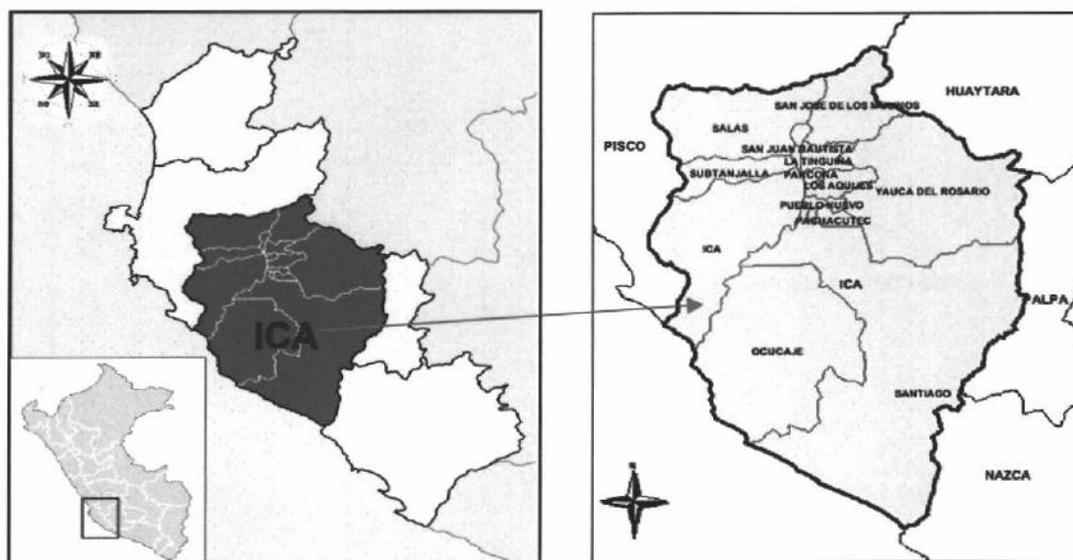
Provincia	Ubicación (UTM-WGS 84)		Altitud
	Este (m)	Norte (m)	
Ica	421907	84444779	406 msnm.

Fuente: Equipo Técnico 2013

La provincia de Ica limita por el Norte con la Provincia de Pisco, por el Este limita con la Provincia de Huaytará (Departamento de Huancavelica), por el Sur con las Provincias de Palpa y Nazca, por el Oeste con el Océano Pacífico. Recorre su territorio el río Ica, cuenca fluvial que alimenta los valles de la provincia.

La provincia de Ica está conformada por 14 distritos: Ica, La Tinguiña, Los Aquijes, Ocucaje, Pachacutec, Parcona, Pueblo Nuevo, San José de los Molinos, San Juan Bautista, Santiago, Salas, Subtanjalla, Tate y Yauca del Rosario.

Gráfico N° 1: Ubicación y División Política de la Provincia de Ica



Fuente: Municipalidad Provincial de Ica – 2013.



B) Condiciones del Relieve Topográfico

La zona de estudio, corresponde a extensas pampas y tablazos desérticos de relieve plano o ligeramente ondulado cortado por un conjunto de valles agrícolas. La topografía es descendente de norte a sur y de este a oeste, con pendientes suaves y elevaciones moderadas formadas por la acumulación de arena, denominadas Dunas.

C) Clima

El clima predominante en la zona de atención prioritaria es Templado-Seco, del tipo desértico. En el mes de agosto se presentan vientos fuertes denominados Paracas, que producen tormentas de arena.

Los principales factores climáticos son:

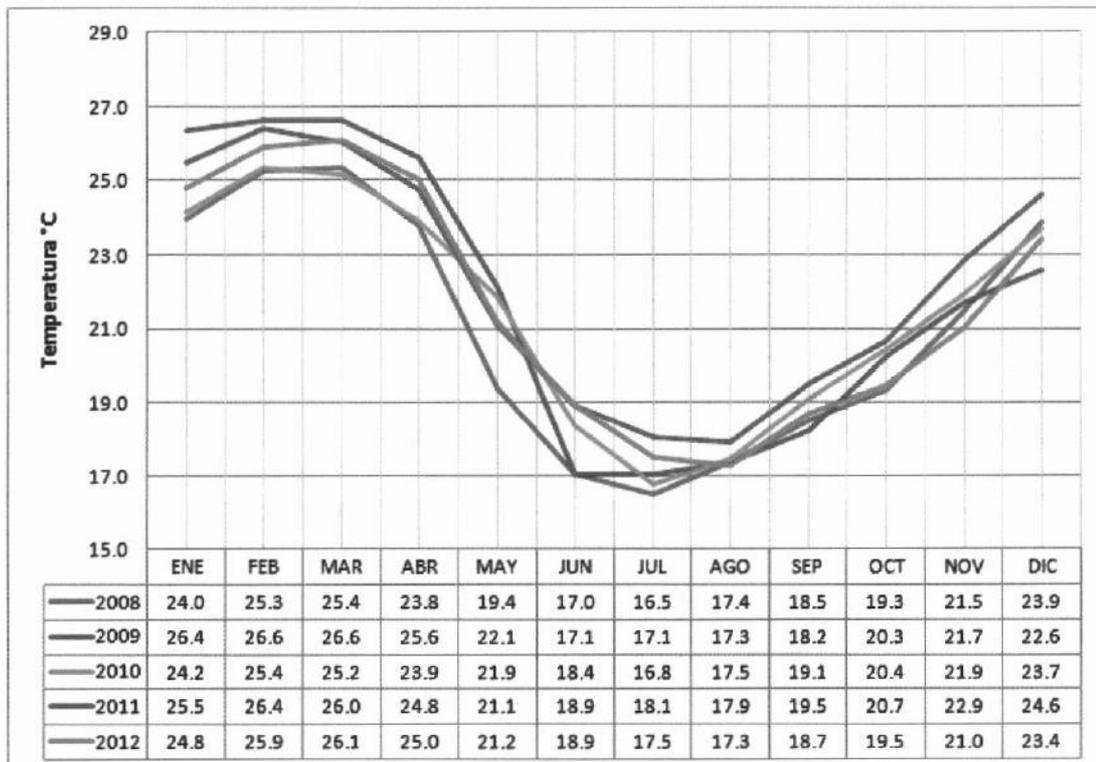
- Mar Frío de la Corriente Peruana
- La cordillera de los andes
- Desierto costero

Las distintas variables meteorológicas fueron obtenidas de la estación meteorológica San Camilo ubicada en el distrito de Parcona para el periodo 2008 – 2012.

• Temperatura:

La temperatura media mensual máxima llega a 26,6° C en el mes de marzo y la mínima llega a 16.5° C en el mes de Julio.

Gráfico N° 2: Variación de la Temperatura Media Mensual, Periodo 2008 – 2012



Fuente: SENAMHI. Estación San Camilo – Distrito de Parcona.



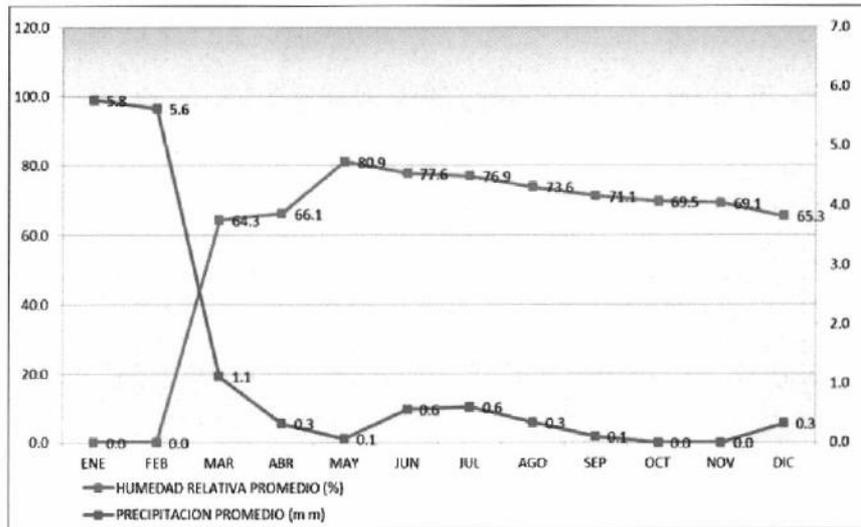
- **Precipitación:**

Las precipitaciones son mínimas en la parte baja del valle, siendo las de mayor intensidad en la parte alta y media de la cuenca del río Ica.

- **Humedad relativa**

El promedio anual de la humedad relativa es de 79 %, con una máxima de 80.9% en la estación de verano y una mínima de 64.3% durante las estaciones de otoño, invierno y primavera.

Gráfico N° 3: Humedad Relativa Promedio VS. Precipitación, Periodo 2008.2012.



Fuente: SENAMHI. Estación San Camilo – Distrito de Parcona.

- **Dirección, Velocidad y Variabilidad del Viento**

La máxima velocidad media mensual del viento es de 6.6 m/s en el mes de Mayo y la menor velocidad de 1.2 m/s durante los meses de invierno.

La dirección predominante es de Sur Este para la ciudad de Ica.

Tabla N° 2: Predominancia del Viento y Velocidad Media Mensual Multianual

AÑO	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2008	SE-2.0	SE-2.1	SE-2.3	SE-2.6	SE-3.0	SE-2.7	SE-2.7	SE-2.9	SE-2.9	SE-2.7	SE-2.5	SE-2.2
2009	NW-3.9	SE-4.5	SE-4.2	SE-4.1	SE-3.6	SE-4.2	SE-4.8	SE-5.2	SE-6.0	SE-5.8	SE-5.8	SE-5.9
2010	SE-5.9	SE-6.6	SE-6.3	SE-6.1	SE-6.1	SE-6.1	SE-6.4	SE-6.1	SE-6.8	SE-6.6	SE-6.0	SE-5.8
2011	SE-5.6	SE-5.3	SE-5.8	SE-6.4	SE-6.6	SE-4.6	SE-4.9	SE-5.6	SE-6.3	SE-6.2	SE-6.0	SE-6.0
2012	S/D	S/D	SE-2.6	SE-2.0	NW-1.8	SE-1.3	SE-1.2	SE-2.1	NW-2.1	SE-2.8	SE-2.9	NW-3.0

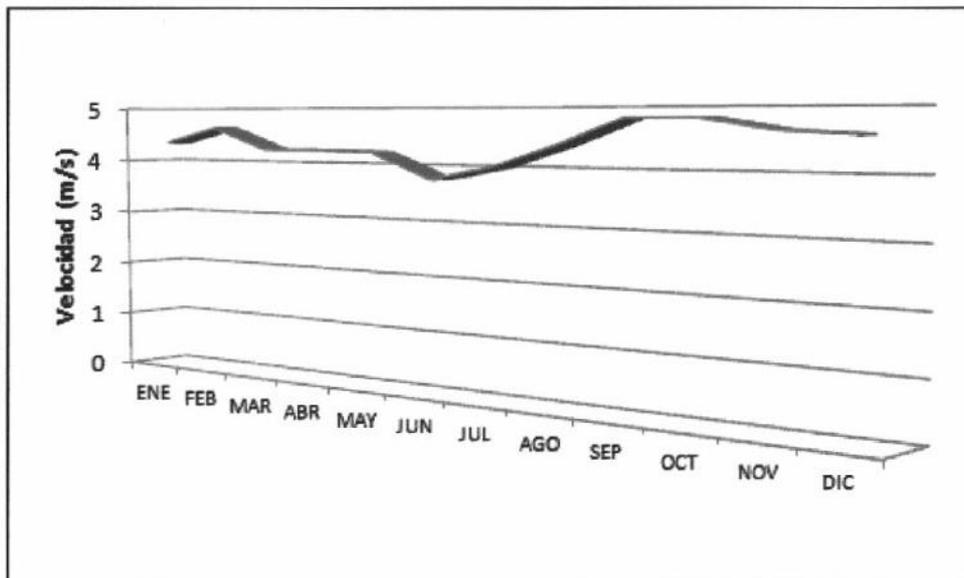
Fuente: SENAMHI. Estación San Camilo – Distrito de Parcona.

El siguiente Gráfico muestra el Perfil de Velocidad Media Mensual Multianual para el periodo 2008-2012, según este gráfico la velocidad de los vientos se intensifica en los meses de



Setiembre y Octubre alcanzando un promedio de 4.82 m/s. de esto se podría inferir que durante estos meses la dispersión de los contaminantes sería mayor o tendrían mayor alcance.

Gráfico N° 4: Perfil de Velocidad Media Mensual Multianual – Periodo 2008-2012.



Fuente: SENAMHI. Estación San Camilo – Distrito de Parcona.



Gráfico N° 5: Predominancia de la Dirección del Viento



D) Delimitación de la Cuenca Atmosférica

La Cuenca Atmosférica, es el espacio geográfico con características fisiográficas, climáticas y demográficas homogéneas, delimitado por los obstáculos de origen natural (formaciones montañosas), éstos modifican la circulación general de la atmósfera sobre la superficie, dando lugar a la formación de vientos locales donde ocurren los procesos de emisión de contaminantes, permitiendo su reacción, dispersión y/o acumulación.

Los criterios utilizados para delimitar la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Huaraz fueron:

- El clima; velocidad y dirección del viento
- El desarrollo socio-económico, densidad poblacional y población urbana.
- Crecimiento Urbano
- Influencia del mar peruano, la cordillera de los andes y el desierto.

La Zona de Atención Prioritaria está integrada por los distritos de Los Aquijes, Ocucaje, Pachacutec, Pueblo Nuevo, Yauca del Rosario, San José de los Molinos, San Juan Bautista, Santiago, Salas, Subtanjalla, Tate, Ica, Parcona y La Tinguiña, siendo los 3 últimos los distritos con el mayor número de habitantes en toda la Provincia de Ica de acuerdo al último censo INEI 2007.

Respecto al desarrollo urbano, son estos distritos (Ica, Parcona y La Tinguiña) los que concentran el mayor porcentaje de población urbana, encontrándose en estos las principales fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera (Parque automotor, Ladrilleras, pollerías, panaderías, etc).

Gráfico N° 6: Delimitación de la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica



Fuente: Grupo Técnico - 2013.



Delimitación de la zona de atención prioritaria:

Hitos	Zona	Coordenada Este	Coordenada Norte
Hito 1	18	423031	8430337
Hito 2	18	414495	8452835
Hito 3	18	427568	8458443
Hito 4	18	430904	8433864

4.1.2 Transporte, Industria y Comercio

A) Transporte

La ciudad de Ica, cuenta con un parque automotor que asciende a 35, 626 vehículos¹ entre ellos encontramos en su gran mayoría a los autos y mototaxis. Para el año 2005 se estimó que la cantidad de mototaxis en la ciudad de Ica ascendía a 8000 unidades de las cuales el 50% están autorizada, según el documento de investigación "Impacto Socio Económico del uso de mototaxis en el transporte urbano en la ciudad de Ica" de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica. Al año 2012 el Censo Vehicular 2011 y 2012 – ICA, se contabilizaron 10617 mototaxis y 4808 motos lineales.

Las mototaxis en el área del cercado de Ica representan una importante fuente de empleo y de contaminación por el deficiente mantenimiento de los mismos, y por el uso de combustible adulterado (con el propósito de ahorrar en combustible, muchos operadores mezclan gasolina con el kerosene). Al año 2005, más de la mitad de los vehículos de transporte público (73.1%) usaba Diesel como combustible, el 20.7% gasolinas y apenas un 6.2% está utilizando Gas Licuado de Petróleo (GLP)².

En la zona de atención prioritaria en estudio, se presenta la problemática del transporte urbano, debido a que no existe un instrumento de gestión en los aspectos de desarrollo del transporte urbano, *originándose un elevado nivel de desorden del parque automotor, con alta incidencia de emanación de gases de combustión interna y ocurrencia de accidentes*³.

La zona de atención prioritaria de Ica es atravesada por la Panamericana Sur siendo esta la principal vía de comunicación entre la Ciudad de Ica y la Ciudad de Lima, y con el resto del país. La distancia terrestre entre Ica y Lima es 305 Km, y el tiempo relativo de recorrido es de 4 horas aproximadamente.

Tabla N° 3: Parque Vehicular –Departamento de Ica

DEPARTAMENTO	CANTIDAD DE VEHÍCULOS POR AÑO (2004-2012)								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ICA	22 692	22 753	22 834	23 170	25 498	25 691	26 135	26 419	26 551

Fuente: Elaboración: OGPP – OFICINA DE ESTADÍSTICA
Elaboración: OGPP – OFICINA DE ESTADÍSTICA

¹CENSO VEHICULAR 2011 y 2012 – ICA, Municipalidad Provincial de Ica a través de la Sub Gerencia de Transportes y Circulación Vial.

²Gestión Ambiental de la Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Ica, Dra. Guisella Yabar Torres-Universidad Nacional San Luis Gonzaga.

³"Impacto Socio Económico del uso de mototaxis en el transporte urbano en la ciudad de Ica" de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica Año-2009.



Tabla N° 4: Vehículos Menores Inscritos-Departamento de Ica (2004-2012)

Departamento	MOTOTAXIS INSCRITAS							TOTAL
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
ICA	12	16	1470	34	298	1096	1043	3969

Fuente: Elaboración: OGPP – OFICINA DE ESTADÍSTICA

• **Cantidad y Tipo de Combustibles Líquidos Comercializados**

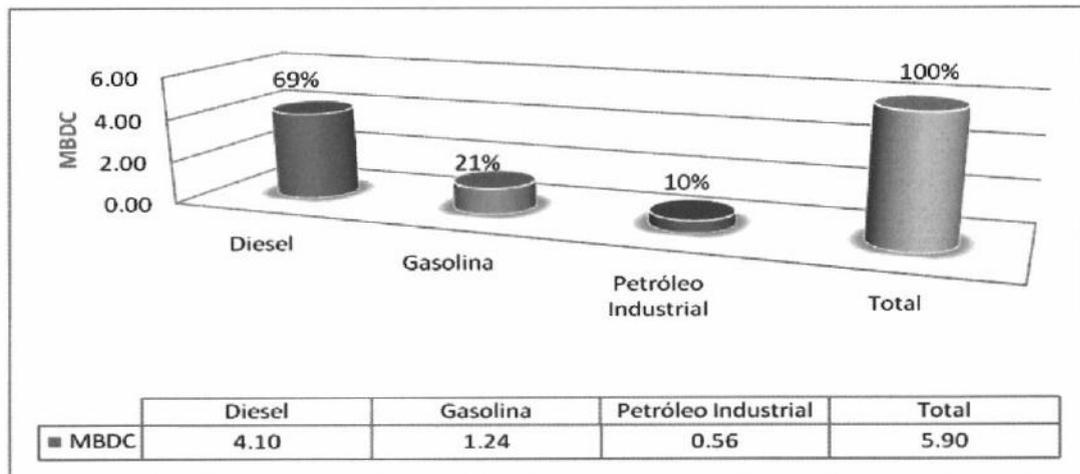
El Documento “Análisis de la Comercialización de Combustibles Líquidos en el Perú para el Año 2012-OSINERGMIN”, muestra los volúmenes comercializados de Diesel, Gasolina y Petróleo Industrial en el Departamento de Ica.

En la siguiente tabla se evidencia que el Diesel es el combustible con mayor demanda representando el 69% (4.10 MBDC⁴) de total de combustible Líquido comercializado en el departamento de Ica, teniendo como principales agentes comerciales⁵ a los Establecimientos de Venta al Público (Grifos o Estaciones de Servicios), Consumidores Directos y Distribuidores Minoristas.

En lo que respecta a la gasolina, fue adquirida principalmente por Establecimientos de Venta al Público y Comercializadores Directos, representando el 21% (1.24 MBDC) del total del combustible demandado.

Para el caso del Petróleo Industrial, se muestra como el combustible menos comercializado con el 10% (0.56 MBDC) del volumen total de combustible Líquido comercializado, adquirido principalmente por Consumidores Directos y Distribuidores Minoristas.

Gráfico N° 7: Demanda de Combustibles – Año 2012.



Fuente: OSINERGMIN-Análisis de la Comercialización de Combustibles Líquidos en el Perú para el Año 2012.

A continuación se muestran los principales establecimientos de venta al público de combustibles en la zona de atención prioritaria (Ver Tabla N°6 Estaciones de servicios en la cuenca atmosférica).

⁴ MBDC: Miles de Barriles por Día Calendario.

⁵ AGENTES COMERCIALES: Empresas debidamente autorizadas que se dedican a la refinación, almacenamiento, transporte, distribución o venta de combustibles líquidos.



Tabla N° 5: Estaciones de servicio en la Zona de Atención Prioritaria

RAZON SOCIAL	DIRECCION	DISTRITO
CARMEN FONTELA E.I.R.L.	AV. JORGE CHAVEZ CUADRA 1-CASERIO SAN MARTÍN	ICA
CESAR AUGUSTO TRIVEÑO GARCIA	AV. JOSE MAT IAS MANZANILLA N°200	ICA
PERUANA DE ESTACIONES DE SERVICIOS SAC	AV. LOS MAESTROS ESQUINA COM AV. MANUEL SANTANA CHIRI	ICA
SERVICENTRO LA FLORIDA SAC	AV. ARENALES N° 123	LOS AQUIJES
ESTACIONES ALEJANDRO SAC	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM. 320+070 CASERIO CASA BLANCA	SANTIAGO
LIDIA EMILIA CABRERA HUAROTO	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM.332	SANTIAGO
EES VIRGEN DE LAS NIEVES SAC	AV. EL PARQUE N° 701	TINGUIÑA
ZETA INVERSIONES SRL	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM.329 – CASERIO LA VENTA	SANTIAGO
ESTACIÓN PACÍFICO SAC	CALLE LA MAR N°308 – 326 ESQ. CALLEDOS DE MAYO	SANTIAGO
EES G&G EIRL	CARRETERA PANAMERICANA SUR.329+720	SANTIAGO
SERVICENTRO RC S.A.C	PROLONGACION GRAU S/N	PARCONA
ENERGIGAS SAC	CARRETERA PANAMERICA SUR KM.301	ICA
INVERSIONES N&F EIRL	CALLE TACNA N°458	ICA
COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES TRIVEÑO SAC	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM.317.5	SANTIAGO
BIODIESEL PERÚ INTERNACIONAL SAC	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM.299.5	SUBTANJALLA
COESTI SA	AV. PANAMERICANA SUR KM.317	SANTIAGO
EL OASIS DE ICA S.A.C.	PREDIO RUSTICO SUB LOTE G2 AV. LOS MAESTROS S/N	ICA
EES CRUCE SAN JOAQUIN SAC	CALLE MALECÓN LA VICTORIA N°543 Y 5444 ESQUINA CON PASAJE LA TINGUIÑA	PARCONA
TRANSLAPER EIRL	AV. JORGE CHAVEZ LOTE 5, ASOC. DE VIV. LOS LIBERTADORES (CARRETERA A SAN JUAN BAUTISTA)	SAN JUAN BAUTISTA
ESTACIÓN EL ÓVALO EIRL	AV. FERNANDO LEÓN DE VIVERO S/N LOTE N°2 PREDIO MONTEERRICO	ICA
ESTACIÓN FINLANDIA EIRL	ESQ. DE LA AV. SIETE Y LA AV. FINLANDIA, C.P. SAN IDELFONSO, MZ.9 LT.02-A	LA TINGUIÑA
ESTACIÓN PARCONA SRL	AV. GRAU S/N, CUADRA 10	PARCONA
GAS PERÚ HUASCARÁN SAC	AV. PANAMERICANA SUR N°100 Y 106, URB. EL CARMEN	ICA
LIDIA EMILIA CABRERA HUAROTO	AV. SAN JOAQUIN VIEJO N° 666	ICA
COMERCIALIZADORA DE COMBUSTIBLES TRIVEÑO SAC	AV. JOSÉ MATÍAS MANZANILLA N° 621-625	ICA
GAS PERU HUASCARAN SAC	PANAMERICANA SUR KM.295 - GUADALUPE	SALAS
CONSORCIO ICA SAC	PANAMERICANA SUR KM.307.3	LOS AQUIJES
RÓMULO FERNANDO TRIVEÑO GARCÍA	AV. FINLADIA S/N	LA TINGUIÑA
EES DANIELA SA	CARRETERA PANAMERICANA SUR KM.299.5 PARCELA 237-238	SUBTANJALLA
EES CRUCE SAN JOAQUIN SAC	AV. PROLONGACIÓN ARENALES 1995 SECTOR 01-SIN HABILITACIÓN URBANA	ICA
SANTIAGO SABINO MANCHEGO CARDENAS	AV. VICTORIO GOTUZZO N° 1102	TINGUIÑA

Fuente: www.osinerg.gob.pe



B) Industria y Comercio

En relación a la industria, se puede afirmar que existe una amplia diversidad de actividades económicas presentes en la zona de atención prioritaria. La mayor demanda de trabajo en la ciudad de Ica es generada por la actividad industrial con el 25.5%, seguido de la actividad extractiva con el 4.8%.

El dinamismo de la actividad industrial, es explicada por el incremento de mano de obra en labores de selección, corte, empaque, enfriado, envasado y enlatado de espárrago; así como también por el proceso de envasado y enlatado de la alcachofa, debido al aumento de la demanda de estos productos.

La variación anual del empleo en la rama extractiva, es justificado por la mayor contratación de personal en la sub-rama de agricultura, sustentado por el aumento de labores de poda, amarre y raleo de uva, así como por inicio de cosecha de espárragos fresco, debido a la alta demanda del mercado local.

Tabla N° 6: Número de Empresas en la zona de atención prioritaria

N°	CIUU	ACTIVIDAD DE LA EMPRESA	CANTIDAD
1	15130	ELAB. FRUTAS, LEG Y HORTALIZAS	23
2	15520	ELAB. DE VINOS	82
3	55205	RESTAURANTES, BARES Y CANTINAS	51
5	15142	ELAB. DE ACEITE Y GRASAS	3
6	15417	ELAB. PROD. DE PANADERIA	34
7	269305	FABRICACIÓN DE LADRILLOS (hornos)	55
8	2052	ASERRADEROS	8
9	5520	POLLERÍAS	20
10	15546	ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	2
11	51414	GRIFOS Y ESTACIONES DE SERVICIOS	31
12	514427	VENTA MAYORISTA DE MINERALES METÁLICOS	2
13	2902	PEQUEÑA MINERÍA NO METÁLICA (FERTILIZANTES)	1

Fuente: Dirección Zonal de Producción Ica / Municipalidad Provincial de Ica



4.1.3 Población y Desarrollo Urbano

La población de la zona de atención prioritaria de Ica según el último censo de población y vivienda - INEI 2007 ascendió a 320,215 habitantes, encontrándose el 71.85% de ellos en los distritos de Ica, Parcona, La Tinguiña y Santiago (Ver Tabla N° 08).

Tabla N° 7: Población Total de la zona de atención prioritaria.

DISTRITOS	POBLACIÓN
Ica	125,189
Parcona	50,349
La Tinguiña	30,902
Santiago	23,657
Subtanjalla	19,019
Salas	17,973
Aquijes	16,298
San Juan Bautista	12,430
San José de los Molinos	6,070
Pachacutec	6,000
Pueblo Nuevo	4,588
Tate	4101
Ocucaje	3639
Cuenca Atmosférica	320,215

Fuente: INEI – Censo de Población y Vivienda 2007.

En el año 2007, la población censada total del distrito de Ica alcanza la cifra de 125 mil 189 habitantes. Presenta una posición media alta en el Índice de Desarrollo Humano relativo a nivel nacional, con un índice de 0,65, siendo a nivel nacional de 0,62.

Tabla N° 8: Población por Área Urbana y Rural
Año-2007

DISTRITO	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL
Ica	124789	400
Parcona	49090	1259
Tinguiña	27723	3179
Los Aquijes	14060	2238
Ocucaje	1423	2216
Pachacutec	5594	406
Pueblo Nuevo	1991	2597
Salas	15612	2361
San José de los Molinos	4254	1816
San Juan Bautista	10674	1756
Santiago	16636	7021
Subtanjalla	18254	765
Tate	3730	371
Cuenca Atmosférica	293830	26386

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Para el año 2007 la población urbana en la cuenca atmosférica, representaba el 91.8% de la población total. En los actuales momentos, una parte de la población urbana de la región, que se beneficia de los servicios brindados por esta área, tiene su centro de trabajo en el medio rural, específicamente en los campos agrícolas de Ica.



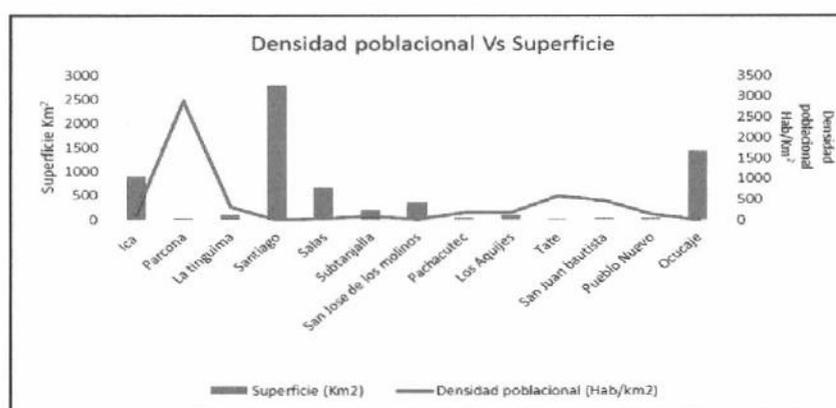
Respecto a los distritos con mayor densidad poblacional, el censo realizado por INEI-2007 identificó a Parcona, Tate y San Juan Bautista como los distritos más densos de la zona de atención prioritaria. Cabe resaltar que estos son los distritos con menor superficie (km²) respecto a los demás, siendo Tate el distrito más pequeño (7.07 km²) y Santiago el más grande con 2783.81 km² de superficie.

Tabla N° 9: Densidad poblacional y superficie por distrito

INDICADOR	DISTRITOS DE LA CUENCA ATMOSFÉRICA												
	ICA	PARCONA	LA TINGUIÑA	SANTIAGO	SALAS	SUBTANJALLA	SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS	PACHACUTEC	LOS AQUIUES	TATE	SAN JUAN BAUTISTA	PUEBLO NUEVO	OCUCAJE
Superficie (Km ²)	887.51	17.39	98.34	2783.81	651.72	193.97	363.2	34.47	90.92	7.07	26.39	33.12	1417.24
Densidad Poblacional (Hab/Km ²)	141.1	2895.3	314.2	8.5	27.6	98.1	16.7	174.1	179.3	580.1	471	138.5	2.6

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Gráfico N° 8: Densidad Poblacional vs. Superficie



Fuente: Grupo Técnico-2013.

El distrito de Parcona presentó una densidad poblacional de 2895.3 hab x km², siendo el distrito más denso. Así mismo es el distrito más poblado después de Ica.

En el periodo intercensal 1993-2007, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 1.17 en toda la región Ica. Para el presente estudio se asume la misma tasa de crecimiento 1.17 para los distritos de la cuenca atmosférica. Es así que la población estimada al año 2018 ascendería a 355,108 habitantes.

Tabla N° 10: Proyección de la población al año 2018
Tasa 1.17%

ZONA DE ESTUDIO	POBLACIÓN	
	2007	2018
Cuenca Atmosférica de Ica	320,215 habs.	363,924 habs.

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Según la proyección calculada, la población aumentaría en un 12% (43,709 habitantes) respecto a la población censada el año 2007. Es importante mencionar que de acuerdo a las proyecciones de población del INEI, este ritmo de crecimiento continuará no obstante será menor cada vez, pues la tasa de crecimiento promedio anual indica que el ritmo de incremento poblacional de Ica, está descendiendo.



4.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

4.2.1 Identificación de las Fuentes de Contaminación del Aire

Las fuentes de emisión han sido clasificadas en dos categorías: fuentes móviles y fuentes fijas. Las primeras aluden a la presencia del parque automotor, tanto público como privado mientras que las segundas están referidas a las actividades productivas que se realizan en un ambiente determinado. Dependiendo de la magnitud e importancia de la actividad, las fuentes fijas han sido a su vez subdivididas en fuentes puntuales y fuentes de área (son actividades de rubro similar que en su conjunto pueden constituirse en emisores de cierta importancia).

4.2.1.1 Fuentes Móviles

En la mayoría de las ciudades del país, las emisiones de los vehículos motorizados no han sido analizadas en profundidad, por lo tanto, en muchos casos la capacidad de estimar las emisiones futuras es escasa o no existe. Esto ha limitado a los tomadores de decisión en el diseño de estrategias de control efectivas.

El modelo Internacional de Emisiones Vehiculares (IVE por sus siglas en Inglés), financiado por la Agencia de Agencia de Protección del Medioambiente de los Estados Unidos (EPA), oficina de Asuntos Internacionales, esta específicamente diseñado para tener la flexibilidad que necesitan las naciones en vías de desarrollo en su esfuerzo de reducir las emisiones de fuentes móviles. Este modelo predice contaminantes atmosféricos locales, gases responsables del efecto invernadero y tóxicos. El modelo necesita 2 archivos de entrada que describen la actividad vehicular y la flota vehicular.

Cabe mencionar que en la metodología se considera la altura, la temperatura y la humedad relativa de la zona de estudio, así mismo se tienen que tomar algunos criterios basados en estudios de campo realizados para la ciudad de Lima-Callao⁶ y adecuarlos a la información recogida para la Ciudad de Ica⁷.

Tabla N° 11: Conteo vehicular en la AV. De la Antigua Panamericana Sur

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular por Día				
	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
Automóvil	1116	1535	1564	1535	1521
Camioneta	254	221	277	224	215
Camioneta Rural	252	232	214	124	95
Bus	4	4	5	0	3
Camión	2	2	2	3	3
Mototaxis	1032	1515	1351	1330	897

Fuente: Proyecto a Nivel de Perfil: "Mejoramiento de Pistas y Veredas en Prolongación Matías Manzanilla (Antigua Panamericana Sur) Entre el Ovalo Elías y la Av. Fernando León de Vivero, Provincia de Ica-Ica".

⁶VI-105 – DIAGNÓSTICO DE LAS EMISIONES DEL PARQUE ATOMOTOR DEL ÁREA METROPOLITANA DE LIMA-CALLAO. ABES- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

⁷ Proyecto a Nivel de Perfil: "Mejoramiento de Pistas y Veredas en Prolongación Matías Manzanilla (Antigua Panamericana Sur) Entre el Ovalo Elías y la Av. Fernando León de Vivero, Provincia de Ica-Ica".



Según la Tabla N° 13: Conteo vehicular en la Av. De la Antigua Panamericana Sur, se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos lo conforman los autos (públicos y privados) y las motos. Sin embargo para elaborar el inventario de emisiones de fuentes móviles se utilizó el CENSO VEHICULAR 2011 y 2012 – ICA, elaborado por la Municipalidad Provincial de Ica a través de la Sub Gerencia de Transportes y Circulación Vial.

Tabla N° 12: Resultados del Censo Vehicular 2011-2012 – Ica.

Clase	Modelo	Cantidad
Categoría L		
MOTOCARRO	Pasajero/Carga	10617
MOTO LINEAL	Varios	4808
Categorías M N		
AUTOMÓVIL-TICO	Varios	5954
AUTO PARTICULAR	Varios	6672
CAMIONETA	Pick up	2965
STATION WAGON	Varios	2004
CAMIONETA RURAL	Rural/Combi	74
BUS	2E	927
CAMIÓN	2E	1423
OTROS	Varios	135
TOTAL		35579

Fuente: Municipalidad Provincial de Ica, Sub Gerencia de Transportes y Circulación Vial.

Tabla N° 13: Inventario de Emisiones de Fuentes Móviles

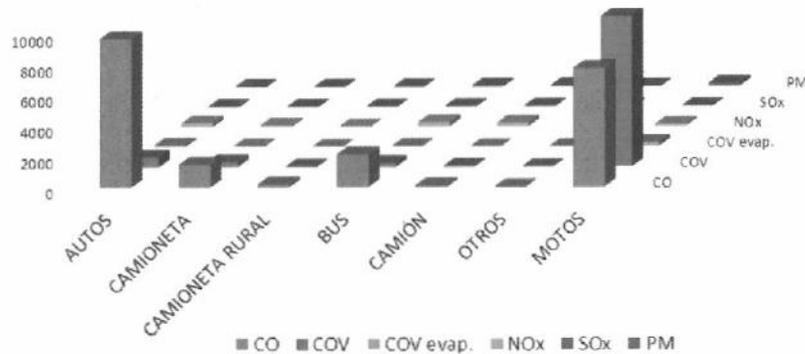
TIPO DE VEHÍCULO	CONTAMINANTES CRITERIO (t/año)					
	CO	COV	COV evap.	NOx	SOx	PM
AUTOS	9748.85	640.67	108.66	257.38	6.87	12.22
CAMIONETA	1449.03	306.24	25.48	113.32	6.28	7.81
CAMIONETA RURAL	168.45	18.82	2.13	24.16	0.93	4.80
BUS	2110.21	235.73	26.67	302.63	11.63	60.09
CAMIÓN	88.95	37.54	0.00	267.05	17.94	70.82
OTROS	8.44	3.56	0.00	25.33	1.70	6.72
MOTOS	7751.24	9881.51	254.98	128.90	2.91	176.16
TOTAL (t/año)	21316.73	11120.51	417.91	1093.44	46.56	331.89

Fuente: Grupo Técnico – 2013



Gráfico N° 9: Emisiones Contaminantes por tipo de Vehículo

Emisiones de contaminantes por tipo de vehículo en toneladas (t)

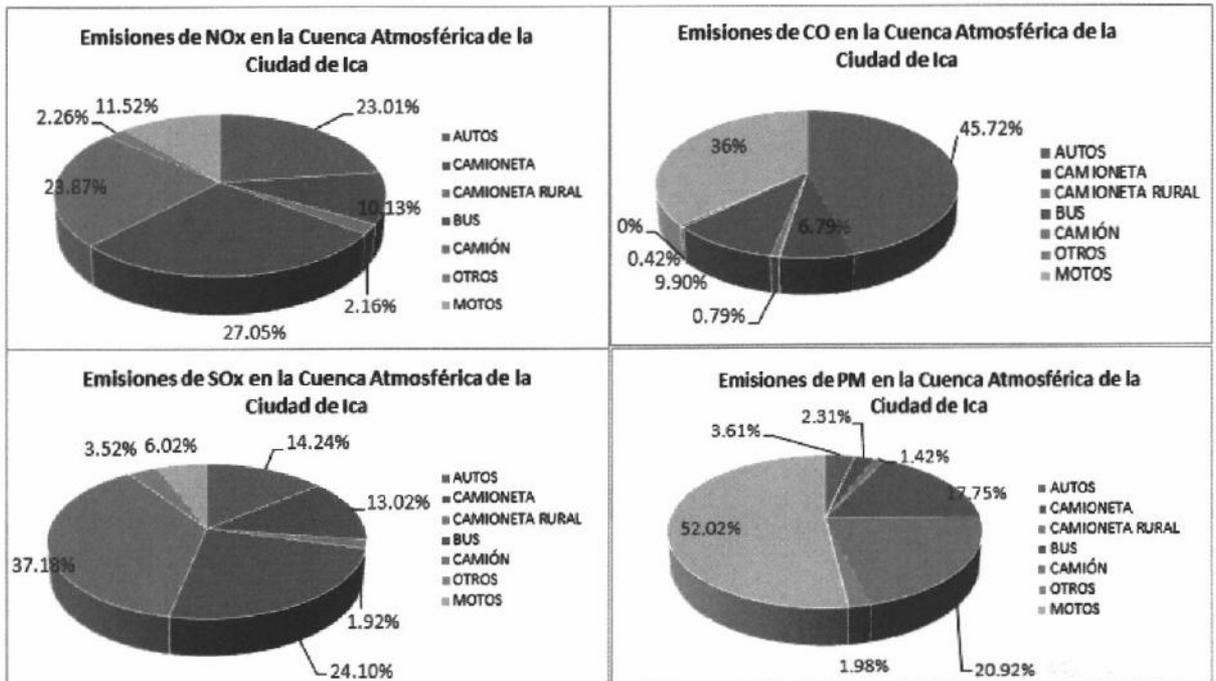


Fuente: Grupo Técnico – 2013

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Inventario de emisiones para fuentes móviles, el tipo y cantidad de contaminantes liberados a la atmósfera en orden decreciente son el Monóxido de Carbono (CO: 21316.73 t/año), los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV: 11120.51 t/año), los Óxidos de Nitrógeno (NOx: 1093.44 t/año), los Compuestos Orgánicos Volátiles evaporativos (COVe vap.: 417.91), el Material Particulado (PM: 331.89 t/año) y los Óxidos de Azufre (SOx: 46.56 t/año).

Se puede apreciar que los vehículos responsables de las mayores emisiones de CO son los autos y las motos, representando el 45.72% y 36% de las emisiones totales de CO liberadas en la cuenca atmosférica.

Gráfico N° 10: Análisis de Contaminantes Criterio



Según el Gráfico N°7, el material particulado generado por las motos representa el 50.02% del total. Asimismo se observa que los buses, camiones y autos son los principales emisores de óxidos de nitrógeno. Respecto al dióxido de azufre los principales emisores son los vehículos de carga pesada y los buses, esto estaría relacionado al tipo de motor (ciclo diesel) y combustible que utilizan (Diesel).

4.2.1.2 Fuentes Estacionarias

Fuentes puntuales⁸:

Actualmente la contaminación generada por los hornos artesanales para la fabricación de ladrillos en la zona de atención prioritaria de Ica, constituye la principal fuente fija de contaminación.

Las plantas de fabricación de ladrillos están constituidas, básicamente por el horno y un patio de labranza, tendal o también llamado barreras, siendo la cocción la principal etapa del proceso de fabricación.

Se levantan generalmente en zonas periurbanas (Garganto, Orongo, Yaurilla, Collazos y Arrabales) donde la materia prima está muy cerca y es asequible, a esto se suma las condiciones climáticas como el abundante viento, pocas lluvias y las horas de sol de Ica.

Las ladrilleras, en su mayoría, aplican técnicas artesanales con hornos de baja eficiencia, utilizando leña, carbón mineral y paja de algodón como combustible.

Los hornos de las ladrilleras generan gases y partículas finas que por las condiciones climáticas de la zona (fuertes vientos) podrían llegar a las zonas urbanas.

Estas se desenvuelven en un escenario espacial caracterizado por:

- Generación de contaminantes
- Informalidad
- Economía Precaria
- Inseguridad en el Trabajo
- Reducida capacidad de gestión.

Se considera como fuente Fija a cada horno artesanal.

Tabla N° 14: Rubro y Cantidad de Fuentes Puntuales.

Fuentes Puntuales	Cantidad	Rubro
Hornos de Ladrilleras artesanales	55	Industria No metálica

Fuente: Grupo Técnico - 2013.

⁸Fuentes Puntuales: Se define como una fuente puntual a toda instalación establecida en un lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales o actividades que puedan generar emisiones contaminantes significativas a la atmósfera, por ejemplo se puede citar a las Ladrilleras, Fundiciones, Calderas y otros.



Gráfico N° 11: Proceso de fabricación de Ladrillos



Fuente: Grupo Técnico - 2013.

Fuentes de área⁹: Sector comercial y de Servicios

El inventario de Emisiones de Fuentes de Área de la zona de atención prioritaria de Ica, se realizó aplicando la metodología contenida en la "Guía sobre técnicas para el inventario rápido de fuentes y uso en la formulación de estrategias para el control ambiental"¹⁰.

Dado el número y ubicación dentro de la zona de atención prioritaria de este tipo de fuentes, se vio por conveniente cuantificar las emisiones que se puedan generar en el área de estudio, además sólo se consideraron aquellas fuentes de área (pollerías, panaderías y vitivinícolas) que utilizan combustibles como leña y carbón mineral ya que algunas de ellas usan al GLP como combustible.

Tabla N° 15: Rubro y cantidad de Fuentes de Área

Fuentes de Área	Cantidad	Rubro
Pollerías	20	Comercio
Panaderías	34	Comercio
Grifos	31	Venta al por menor
Vitivinícolas ¹¹	82	Producción de vino
Aserraderos	8	Trabajo en madera

Fuente: Municipalidad Provincial de Ica.

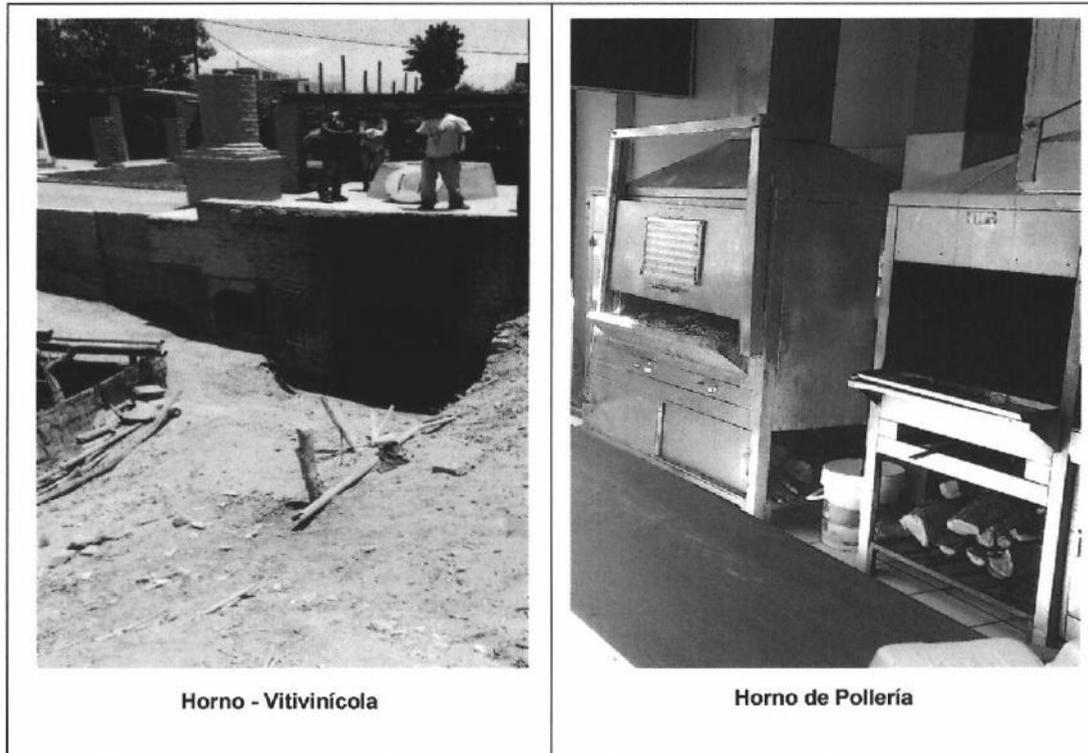


⁹Fuentes de Área: Son los establecimientos o lugares donde se desarrollan actividades que de manera individual emiten cantidades relativamente pequeñas de contaminantes, pero que en conjunto sus emisiones representan un aporte considerable de contaminantes a la atmósfera y que no llegan a considerarse como fuentes puntuales. En esta categoría se incluyen la mayoría de los establecimientos comerciales y de servicios, como por ejemplo las panaderías, imprentas, carpintería, grifos y otros.

¹⁰ Evaluación de Fuentes de Contaminación del Aire. Alexander P. Economopoulos. OPS/CEPIS/PUB/02.9.

¹¹Registro proporcionado por la Dirección Zonal de Producción de Ica.

Gráfico N° 12: Hornos de Combustión en Fuentes de Área



Fuente: Grupo Técnico -2013.

4.2.1.3 Fuentes Naturales

El viento es un factor significativo que afecta las actividades humanas, más aún, cuando está asociado a las tempestades de polvo¹². En Ica, este fenómeno es usual y es conocido como “Vientos Paracas” o “La Paraca”, viento local de fuerte intensidad originado en las vecindades de la Península de Paracas por efectos de las diferencias de presión atmosférica provenientes del calentamiento de los desiertos areníferos situados entre Lomas e Ica.

Este fenómeno es clasificado cualitativamente en función a la velocidad del viento, que sopla violentamente arrastrando grandes cantidades de material particulado (polvo y arena), representando la principal fuente natural de contaminación de aire.

¹² Escobar, D.F., 1993: Evaluación Climatológica y Sinóptica del Fenómeno de Vientos paracas. Tesis UNALM, Lima, Perú.



Tabla N° 16: Inventario de Fuentes de Fijas

FUENTES DE ÁREA														
Fuente	PROCESO	Unidad (U)	N° de fuentes	PTS		SO2		NOX		CO		COV		
				Factor kg/U	Carga t/año									
Grifo	Carga de Tanques de subterráneo	t	31	-	-	-	-	-	-	-	-	1.353	12.67	
	Carga por sumergida			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Recarga con combustible para vehículos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.894
No controlado				30.40										
Total t/año														
Fuente	PROCESO	Unidad (U)	N° de fuentes	PTS		SO2		NOX		CO		COV		
				Factor kg/U	Carga t/año									
Panadería	Leña y Carbón Mineral	t	34	15	26.42	0.2	0.35	1.4	2.47	140	24.66	46	4.54	
	Estufas de Leña			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Unidades Convencionales			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuente	PROCESO	Unidad (U)	N° de fuentes	PTS		SO2		NOX		CO		COV		
	Leña y Cortiza			Factor kg/U	Carga t/año									
	Estufas de Leña			15	9.32	0.2	0.10	1.4	0.73	140	14.50	46	2.34	
Pollería	Unidades Convencionales	t	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Leña y Cortiza			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Estufas de Leña			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuente	PROCESO	Unidad (U)	N° de fuentes	PTS		SO2		NOX		CO		COV		
	Unidades Convencionales			Factor kg/U	Carga t/año									
	Leña y Cortiza			0.55	17.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aserradero	Trabajo en Madera	t	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Leña y Cortiza			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Estufas de Leña			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fuente	PROCESO	Unidad (U)	N° de fuentes	PTS		SO2		NOX		CO		COV		
	Unidades Convencionales			Factor kg/U	Carga t/año									
	Leña y Cortiza			9.42	78.8	0.048	0.8	1.18	19.7	1.19	29.9	2.5	6.38	
Vitivinicola	Cocción en Hornos Artesanales	t	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Leña y Cortiza			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Estufas de Leña			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FUENTES DE PUNTUALES														
Fuente	PROCESO	Unidad (U)	N° de fuentes	PTS		SO2		NOX		CO		COV		
				Factor kg/U	Carga t/año									
Ladrilleras	Cocción en Hornos Artesanales	t	55	9.42	320.81	0.048	1.51	1.18	13.40	1.19	50.66	0.015	0.74	
	Leña y Cortiza			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

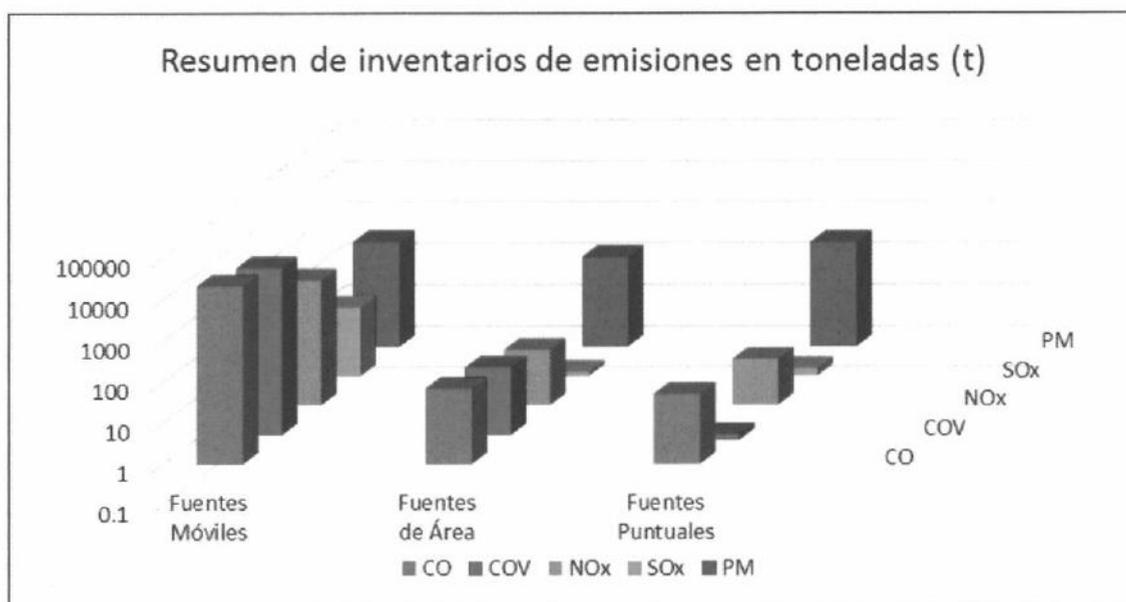


Tabla N° 17: Resumen de los Inventarios de Emisiones

FUENTE	CONTAMINANTE (t/año)				
	CO	COV	NO _x	SO _x	PM
Fuentes Puntuales	50.66	0.74	13.40	1.51	320.81
Fuentes de Área	69.02	43.64	22.93	1.27	141.11
Fuentes Móviles	21316.73	11120.51	1093.44	46.56	331.89
TOTAL	21436.41	11164.89	1129.77	49.34	793.81

Fuente: Grupo Técnico - 2013.

Gráfico N° 13 : Comparativo Fuentes Fijas, Móviles y Área



Fuente: Grupo Técnico - 2013.

De acuerdo la Gráfico N°11, las fuentes móviles emiten la mayor cantidad de monóxido de carbono respecto a las fuentes fijas, representando el 99.44% del total de emisiones de CO liberadas a la atmósfera. Respecto al material particulado, las fuentes fijas representan el 58.19% del total de material particulado emitido. Las mayores concentraciones de NO_x y SO₂, son las liberadas por el parque automotor; 1093.44 t/año y 46.56 t/año respectivamente.

Es importante resaltar que no es posible concluir sobre cuál de los contaminantes es el que más daño podría ocasionar en la población, 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 21,436.41 t/año de CO, no necesariamente ésta sustancia se constituye como el principal problema de contaminación, porque su toxicidad, por ejemplo, es menor que la del material particulado (16.5 veces menor).



4.2.2 Descripción de calidad del aire en la zona de atención prioritaria

4.2.2.1 Antecedentes

Se presenta un breve resumen del monitoreo de calidad de aire realizados por instituciones con competencia ambiental, tales como, Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud – DIGESA del año 2010, 2013 y del Organismo de Evaluación de Fiscalización Ambiental - OEFA del año 2011.

Primer Monitoreo de la Calidad del Aire¹³

La Dirección General de Salud Ambiental a través del Área de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica efectuó el monitoreo de la calidad del aire en el distrito de Ica del 26 al 30 de diciembre del 2010 con el objetivo de determinar los niveles de contaminación del aire presentes en el entorno a la empresa ICATOM S.A., teniendo en cuenta los distintos tipos de fuentes de contaminación del aire en dicha ciudad. Informe 665-2011/DEPA/DIGESA.

Tabla N° 18: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire

N°	ID	LUGAR	COORDENADA 18 L UTM	
			NORTE	ESTE
1	E-01	Urb. Jardines del Sur C-2 (Cerca de ICATOM) – Ica	8443204	0422132
2	E-02	Av. Conde de Nieva N° 1209. Urb. Santa Elena	8443196	0421965
3	E-03	Av. Manuel Santa Chiri N°543 III etapa. Urb. Santo Domingo.	8442654	0421911

Fuente: Informe N° 665-2011/DEPA/DIGESA. Evaluación de la Calidad del Aire en la Ciudad de Ica.

Tabla N° 19: Concentraciones de Material Particulado (PM10)

Estación	Ubicación	Fecha	Concentración (µg/m ³)	ECA (24 horas)	ECA (Anual)
E-01	Urb. Jardines del Sur C-2 (Cerca de ICATOM) – Ica	27/12/2010	58.3	150 µg/m ³	50 µg/m ³
		28/12/2010	50.7		
		29/12/2010	66.0		
		Promedio	58.3		
E-02	Urb. Santa Elena	27/12/2010	50.3		
		28/12/2010	53.7		
		29/12/2010	64.3		
		Promedio	56.1		
E-03	Urb. Santo Domingo.	27/12/2010	46.5		
		28/12/2010	68.7		
		29/12/2010	74.3		
		Promedio	63.2		



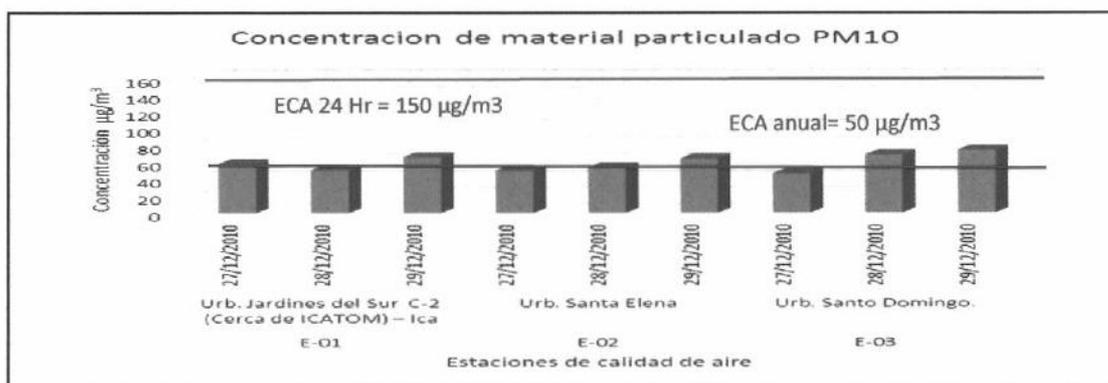
¹³ INFORME N° 665-2011-DEPA/DIGESA.

ASUNTO: Monitoreo de Calidad del Aire en el entorno a la empresa ICATOM S.A. de la Ciudad de Ica, realizado en el mes de Diciembre del 2010.

Respecto al material particulado como PM10, la estación de muestreo que registró los valores más altos fue; E-03 / Urb. Santo Domingo con concentraciones de 68.7 y 74.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para las fechas 28, 29/12/2010 respectivamente.

La concentración promedio de PM10 obtenida en la Estación de Muestreo E-03 (Urb. Santo Domingo) fue la más alta respecto a la concentración promedio obtenida en las demás estaciones de muestreo. Asimismo la mínima concentración promedio se obtuvo en la estación de muestreo E-02 (Urb. Santa Elena) con 50.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gráfico N° 14: ECA-Anual vs. ECA-24 horas. (PM10)



Si comparamos todas las concentraciones unitarias obtenidas, con el estándar de calidad de aire (ECA-AIRE) para 24 horas de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se aprecia que ninguno excede el mismo, oscilando entre 46.5 y 74.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sin embargo si realizamos la comparación con el ECA-Anual (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), casi todas las concentraciones unitarias obtenidas se encuentran por encima del estándar nacional, superando el mismo entre un mínimo de 0.6% (E-02 Urb. Santa Elena) y máximo de 48.6% (E-03 Urb. Santo Domingo).

Segundo Monitoreo de la Calidad del Aire¹⁴

El 09 de noviembre del 2011, la Dirección de Evaluación de la Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental, remite el Oficio N° 891-2011-OEFA/PCD al Alcalde de la Municipalidad Provincial de Ica con el objetivo de hacer de su conocimiento que profesionales de esta dirección realizarían un monitoreo de la calidad del aire y una evaluación de ruido ambiental del 07 al 12 de noviembre del 2011 en el distrito de Ica. A continuación se presenta un resumen del monitoreo de calidad de aire realizado en el distrito de Ica.

Ubicación de los puntos de monitoreo:

El punto de monitoreo P-01 se ubicó en la Urb. Jardines del Sur, por encontrarse aledaña y a sotavento de las chimeneas de la planta ICATOM.

El punto de monitoreo P-02 se situó en la Universidad Alas Peruanas, por ubicarse contiguo a una zona industrial.

¹⁴INFORME N°001-2012-OEFA/DE
ASUNTO: Evaluación de la Calidad de Aire en la Ciudad de Ica.
REFERENCIA: Plan Operativo Anual Institucional 2011
FECHA: 03 ENERO 2012



Tabla N° 20: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire

N°	ID	LUGAR	COORDENADA 18 L UTM	
			NORTE	ESTE
1	P-01	Urb. Jardines del Sur (Cerca de ICATOM) – Ica	8443197	0422115
2	P-02	Universidad Alas Peruanas - Ica	8446598	0418989

Tabla N° 21: Concentraciones Promedio Máximas Diarias

Estación	Ubicación	Parámetros*			
		PM10	SO ₂	CO	
				8 horas	1 hora
P-01	Urb. Jardines del Sur (cerca de ICATOM) - Ica	75.6	37.01	10000	4000**
P-02	Universidad ALAS Peruanas - Ica	- ¹⁵	9.27	5000	4000**

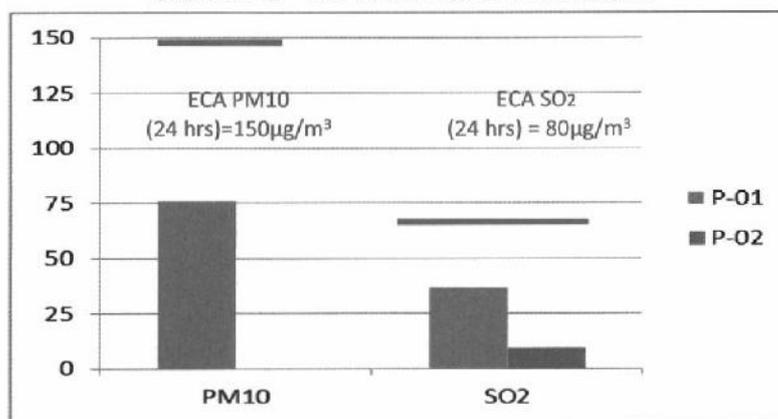
*Unidades: µg/m³ para PM10, SO₂ y CO.
 **Promedio para el CO (1 hora).

Fuente: Informe N°001-2012-OEFA/DE. Evaluación de la Calidad del Aire en la Ciudad de Ica.

De acuerdo a los resultados mostrados (Ver Tabla N°23), ninguno de los valores registrados para PM10, SO₂ y CO en ambos puntos de monitoreo superan los Estándar de Calidad Ambiental de Aire establecidos por el D.S.074-2001-PCM. Sin embargo si comparamos la concentración registrada en el punto de monitoreo P-01(Urb. Jardines del Sur) con el ECA-Aire periodo anual (50 µg/m³) para PM10, este excede en 51.2% el estándar nacional.

El siguiente gráfico, muestra los valores del estándar de calidad de aire establecidos para material particulado menor a 10 micras y dióxido de azufre:

Gráfico N° 15: ECA-PM10 / ECA-SO₂



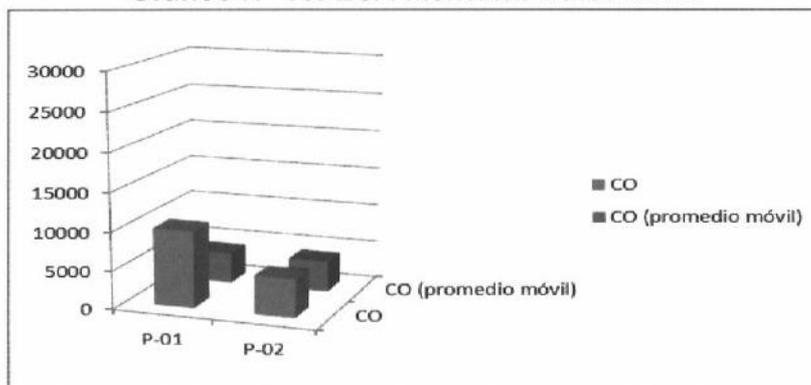
Fuente: Grupo Técnico - 2013.

¹⁵Según el Informe N°001-2012-OEFA/DE, no se realizó la medición de PM10 para la Estación P-02 (Universidad ALAS Peruanas-Ica) debido a un desperfecto en el equipo de medición.



La mayor concentración promedio de Dióxido de azufre se determinó en la estación de muestreo P-01 (Urb. Jardines del Sur), ubicada cerca de ICATOM, registrando $37.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (46% del estándar nacional). La concentración máxima promedio diaria de la estación de muestreo P-02 (Universidad ALAS Peruanas – Ica) fue de $9.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (11.6% del estándar nacional).

Gráfico N° 16: ECA-Monóxido de Carbono



Fuente: Grupo Técnico - 2013.

De la misma manera la estación de muestreo P-01, registró la mayor concentración promedio móvil (8 horas) de CO; $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (33.3% del estándar nacional).

Es importante mencionar que los resultados obtenidos en las evaluaciones de la calidad de aire, realizadas en diciembre del 2010 y noviembre del 2011 por DIGESA y OEFA respectivamente, representan puntualmente el estado de la calidad del aire para las zonas antes mencionadas y en dicho periodo.

Tercer monitoreo de calidad de aire

La Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, realizó monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Ica del 28 de agosto al 1 de setiembre del 2013, en respuesta a la solicitud del Dr. Juan Huber Malima torres, Director regional de la Dirección Regional de Salud de Ica. Los puntos donde se ubicaron las estaciones de calidad e aire fueron:

Tabla N° 22: Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire

item	Lugar	Dirección	Distrito	Altitud msnm	Coordenadas	
					Este	Norte
E-1	DISA ICA	Calle Bolivar s/n	Ica	432	421279	8444816
E-2	C.S. Los Aquijes	Psj. Achicama s/n	Los Aquijes	438	425492	8441310
E-3	Vivienda	Calle matias Manzanilla N° 165	Parcona	456	424019	7446770

Fuente: Equipo Técnico 2013

Se evaluaron los parámetros de partículas menores a 10 micras (PM10) con el equipo de Hi Vol de alto volumen, parámetros meteorológicos: temperatura, dirección y velocidad del viento con el equipo Davis; los resultados se compararon con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire aprobado por D.S. N° 074-2001-PCM y modificado por D.S: N° 003-2008-MINAM.



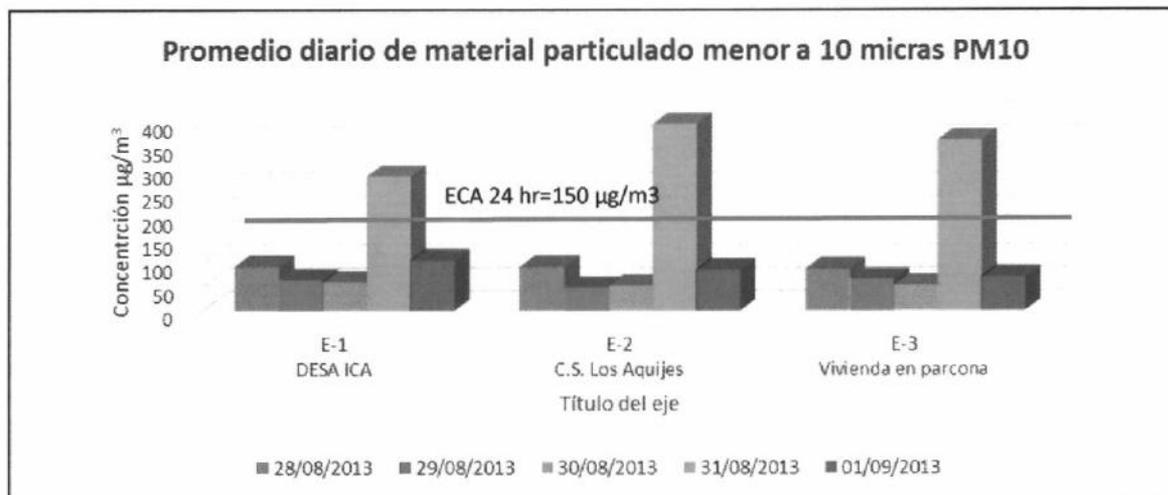
PROMEDIO DIARIO DE MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS

Tabla N° 23: Resultados obtenidos de PM10

Fecha	E-1 DESA ICA	E-2 C.S. Los Aquijes	E-3 Vivienda en parcona	ECA (*) 24 horas
28/08/2013	94.3	93.4	88.7	150
29/08/2013	65.4	49.2	66.8	
30/08/2013	60.7	53.3	54.3	
31/08/2013	284.8	396.1	361.8	
01/09/2013	106.9	87.1	71.5	
PROM	122.42	135.82	128.62	
MIN	60.7	49.2	54.3	
MAX	284.8	396.1	361.8	

(*) D.S. N° 074-2001-PCM "Estándar Nacional de Calidad Ambiental"

Grafico N° 17: Promedio diario de PM10



Fuente: Equipo Técnico 2013

Las concentraciones de partículas menores a 10 micras (PM10), determinadas en las estaciones de muestreo ubicadas en la ciudad de Ica, del 28 de agosto al 01 de setiembre del 2013, oscilaron entre 49.2 µg/m³ a 106.9 µg/m³ a excepción del día 31 de agosto donde las concentraciones de oscilaron entre 284.8 µg/m³ y 396.1 µg/m³, este episodio puede deberse a los vientos denominados paracas que suele presentarse en los meses de agosto y setiembre, coincidentemente en los días monitoreados en toda la ciudad de Ica.

Los valores de PM10 están por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 150 µg/m³ para 24 horas, a excepción del día 31 de agosto del 2013, fecha en la cual se superó significativamente el ECA, de acuerdo al informe técnico de DIGESA, se desconoce la causa que genero el aumento de los valores en las tres estaciones de calidad de aire.



4.2.2.2 Monitoreo de Calidad de Aire

El Ministerio del Ambiente en coordinación con los miembros del Grupo de Estudio Técnico Ambiental GESTA de Ica, realizó un monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Ica del 16 al 19 de diciembre del 2013, con la finalidad de contar con información actualizada que nos sirve para evaluar el estado de la calidad del aire en la zona de atención prioritaria (ZAP), para formar parte del diagnóstico de Línea base a fin de establecer medidas preventivas, correctivas y de mitigación en la gestión de la calidad del aire.

a) Parámetros a evaluar

Considerando la data existente de diversas Instituciones que han realizado monitoreo puntuales de calidad de aire en la ciudad de Ica, y teniendo en cuenta las actividades socioeconómicas que se vienen instalando, se consideró evaluar en la zona de atención prioritaria tres puntos de monitoreo de calidad de aire, en la cual se consideró parámetros como: Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno y Material particulado menor a 10 y 2,5 micras. Asimismo se evaluó en un punto de muestreo mediciones meteorológicas de velocidad, dirección del viento, humedad relativa, temperatura, presión atmosférica y precipitación.

Tabla N° 24: Parámetros a evaluar

Parámetros evaluados	Periodo	Valores $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Método de Análisis
		Dic 2013	Ene 2014	
Dióxido de Azufre	24 hr	80	20	Fluorescencia UV (Método Automático)
Dióxido de Nitrógeno	1 hr	200		Quimiluminiscencia (Método Automático)
PM 10	24hr	150		Separación Inercial (Gravimetría)
PM 2.5	24hr	50	25	Separación Inercial (Gravimetría)

Fuente: Equipo Técnico 2013



b) Puntos de monitoreo

Para la evaluación de la calidad del aire, se ha tenido a bien determinar tres puntos de monitoreo, determinados según la dirección del viento predominante de la ciudad, considerando la ubicación a barlovento y sotavento respecto de las fuente fijas y móviles de la Zona de Atención Prioritaria (ZAP).

La evaluación de la calidad de aire en la ZAP Ica se realizó del 16 al 19 de diciembre del 2013.

Tabla N° 25: Puntos de monitoreo

Punto	Ubicación	Dirección	Distrito Provincia	Coordenadas UTM-WGS 84	
				Norte	Este
E1	Universidad Alas Peruanas	Calle A	Ica	8302357	0482291
E2	Municipalidad de Santiago	Panamericana. Sur Km 318, Plaza de Armas	Santiago	8448320	0423814
E3*	Estadio Municipal de la Tinguíña	9 de octubre	La Tinguíña	8446972	0419210

(*) Estación meteorológica

c) Resultados y Análisis

c.1.) Material Particulado menor a 10 Micras (PM10) $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabla N° 26: Resultados del PM10

FECHA	Universidad Alas Peruanas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (E-1)-	Municipalidad de Santiago ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (E-2)	Estadio Municipal de la Tinguíña ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (E-3)	ECA D.S. N° 074-2001-PCM
16/12/2013	P.E.	30.74	38.09	150
17/12/2013	P.E.	44.6	P.E.	150
18/12/2013	P.E.	37.95	29.49	150

(P.E.) Problemas eléctricos



Gráfico N° 18: Concentración de PM10



ECA = D.S. N° 074-2001-PCM "Estándar nacional de Calidad Ambiental para Aire"

ANÁLISIS

Los resultados del monitoreo de calidad de aire para el parámetro de material particulado menor a 10 micras (PM10) en las dos estaciones de calidad de aire no superan el estándar de calidad ambiental para 24 horas de 150 µg/m³. Sin embargo respecto a la estación ubicada en la Universidad Alas Peruanas los tres días y estadio Municipal la Tinguíña un solo día, debemos señalar, que presentaron problemas técnicos debido a variaciones de voltaje en el suministro eléctrico, lo que motivo el descarte de las muestras de dicha estación.

c.2.) Material Particulado Menor a 2,5 Micras (PM2,5)

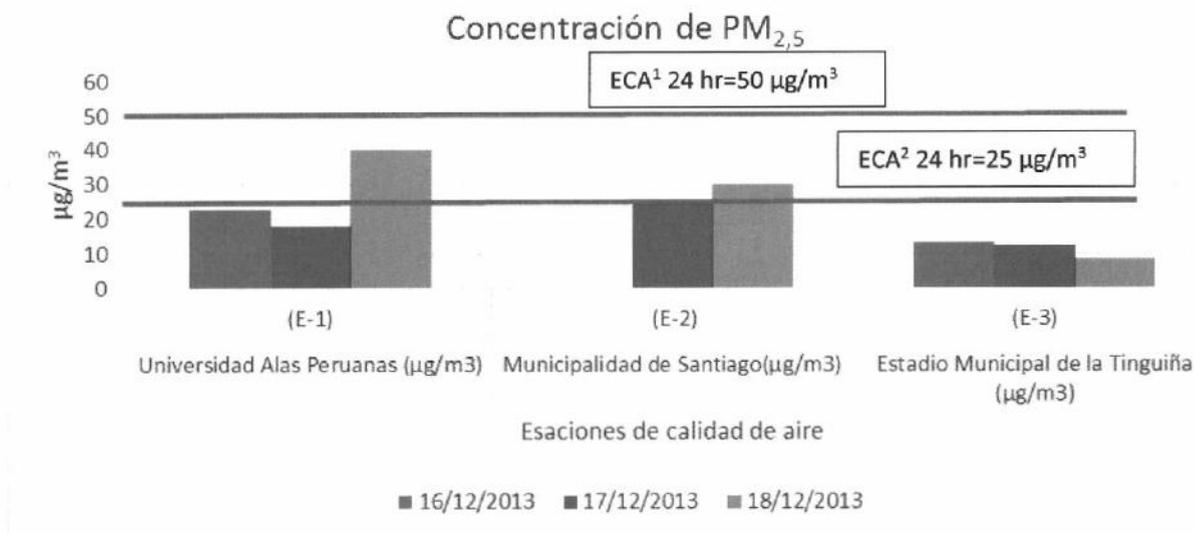
Tabla N° 27: Resultados del PM2,5

FECHA	Universidad Alas Peruanas (µg/m ³) (E-1)	Municipalidad de Santiago (µg/m ³) (E-2)	Estadio Municipal de la Tinguíña (µg/m ³) (E-3)	ECA D.S. N° 003-2008-MINAM	Vigencia del ECA D.S. N° 003-2008-MINAM 01/01/2014
16/12/2013	22.92	P.E.	13	50	25
17/12/2013	17.82	24.57	12.51	50	25
18/12/2013	39.77	29.99	8.39	50	25

(P.E) Problemas eléctricos



Gráfico N° 19: Concentración de PM_{2,5}



ECA¹ = D.S. N° 074-2001-PCM
 ECA² = D.S. N° 003-2008-MINAM

ANÁLISIS

Los resultados del monitoreo de calidad de aire para el parámetro de material particulado menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) en las tres estaciones de calidad de aire no superan el estándar de calidad ambiental para 24 horas de 50 µg/m³. Sin embargo al estar próximo la entrada en vigencia del nuevo valor del Estándar para 24 horas de 25 µg/m³ de acuerdo a los resultados obtenidos este superaría en dos estaciones. Respecto a la estación de la Municipalidad Santiago, el primer día experimento variaciones de voltaje al suministro eléctrico, lo que motivo el descarte de la muestra.

c.3.) DIÓXIDO DE AZUFRE (SO₂)

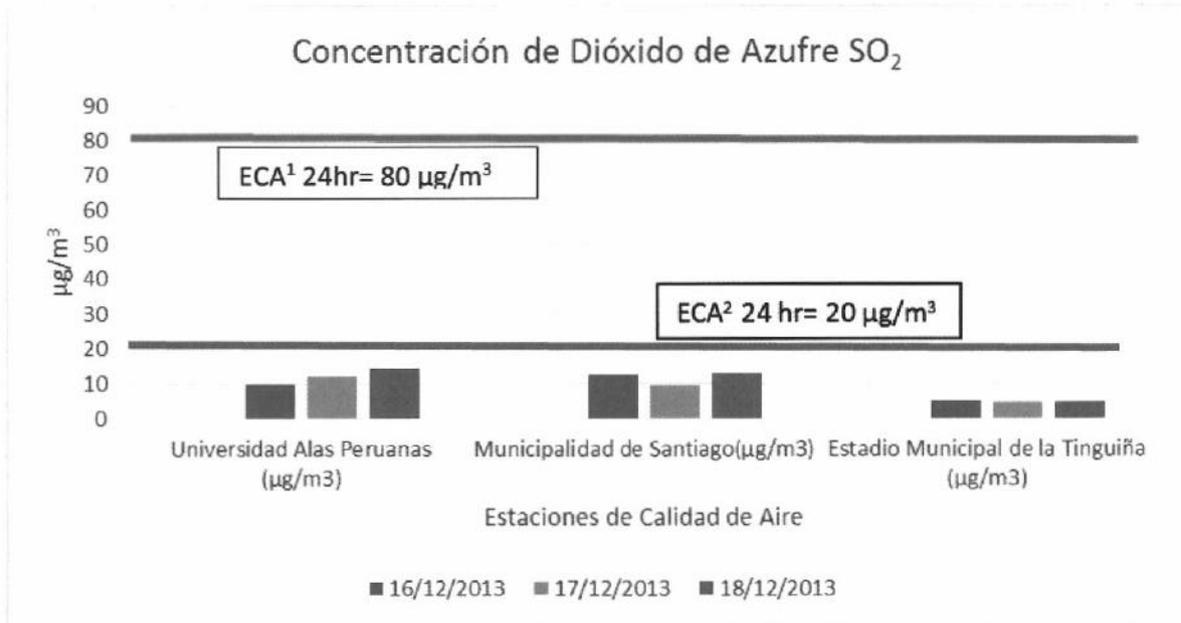
Tabla N° 28: Resultados de Dióxido de Azufre

FECHA	Universidad Alas Peruanas (µg/m ³) (E-1)	Municipalidad de Santiago (µg/m ³) (E-2)	Estadio Municipal de la Tinguíña (µg/m ³) (E-3)	ECA D.S. N° 003-2008-MINAM	Vigencia del ECA D.S. N° 003-2008-MINAM 01/01/2014
16/12/2013	9.88	12.28	4.90	80	20
17/12/2013	11.86	9.40	4.72	80	20
18/12/2013	14.26	12.78	4.44	80	20

Fuente: Equipo Técnico 2013



Gráfico N° 20: Concentración de Dióxido de Azufre



ECA¹ = D.S. N° 074-2001-PCM
 ECA² = D.S. N° 003-2008-MINAM

ANÁLISIS

Los resultados del monitoreo de calidad de aire para el parámetro de dióxido de azufre (SO₂) en las tres estaciones de calidad de aire no superan el estándar de calidad ambiental para 24 horas de 80 µg/m³. Sin embargo teniendo en cuenta que al estar vigente el nuevo valor del Estándar para 24 horas de 20 µg/m³ 01 de enero del 2014, de acuerdo a los resultados obtenidos tampoco no superaría en las tres estaciones.

c.4.) Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

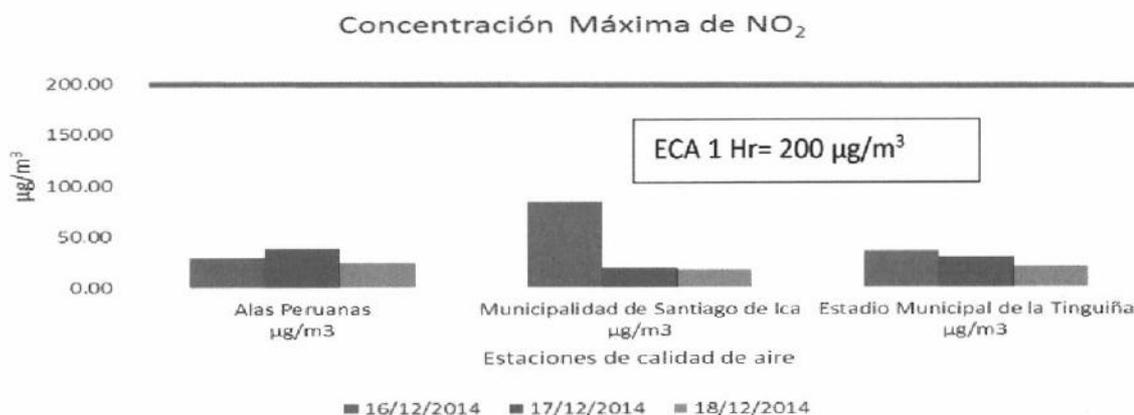
Tabla N° 29: Resultados de dióxido de nitrógeno

FECHA	Universidad Alas Peruanas (µg/m ³) (E-1)	Municipalidad de Santiago (µg/m ³) (E-2)	Estadio Municipal de la Tinguiña (µg/m ³) (E-3)	ECA D.S. N° 003-2008-MINAM 1 hora
16/12/2013	29.01	84.30	35.33	200
17/12/2013	37.79	19.34	29.12	200
18/12/2013	24.65	17.71	19.89	200

Fuente: Equipo Técnico 2013



Gráfico N° 21: Concentración máxima de dióxido de nitrógeno



Fuente: Equipo Técnico 2013

ANÁLISIS

Los resultados del monitoreo de calidad de aire para el parámetro de dióxido de nitrógeno (NO₂) en las tres estaciones de calidad de aire, tomando en cuenta el valor máximo de 1 hora durante el monitoreo de 24 horas, no superan el estándar de calidad ambiental para 1 hora de 200 µg/m³. Sin embargo en la estación de la Municipalidad Santiago de Ica, el primer día obtuvo resultado tres veces mayor que el promedio de las otras estaciones en los distintos días.

c.5.) Parámetros meteorológicos

De acuerdo a los datos meteorológicos obtenidos los días del monitoreo del 16 al 19 de diciembre del 2013, la rosa de viento indica que el viento tiene una predominancia del 45% de NorNorOeste (NNO) y 23% de EsteEsteSur (EES). La tabla de distribución de frecuencias señala que el 32.8% de las velocidades fluctúa entre 2.1 y 3.6 m/s y el 29.9% entre 0.4 y 2.1 m/s.

Tabla N° 30: Resultados de Parámetros Meteorológicos

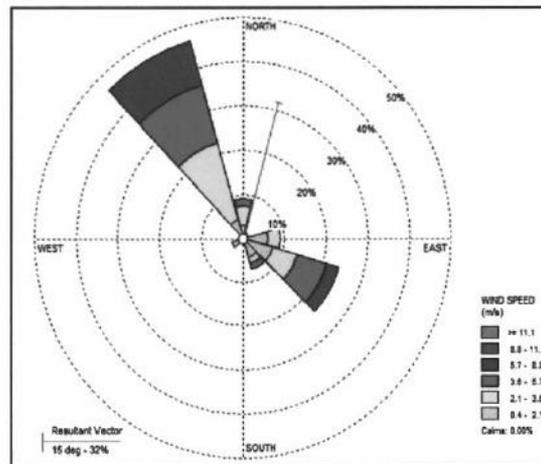
FECHA	Valores	Estación E-1: Municipalidad de Santiago				
		Velocidad del Viento m/s	Presión mmHg	Temperatura °C	Humedad Relativa %	Precipitación mm
16/12 – 17/12	Mínimo	2.0	731.10	18.8	60	0.0
	Máximo	7.0	733.99	26.2	85	0.0
	Promedio	3.3	732.60	22.9	70	0.0
17/12 – 18/12	Mínimo	2.0	731.06	18.0	68	0.0
	Máximo	6.0	733.03	25.3	86	0.0
	Promedio	3.4	732.10	22.5	77	0.0
18/12 – 19/12	Mínimo	2.0	731.03	17.8	73	0.0
	Máximo	6.0	733.99	25.0	90	0.0
	Promedio	3.7	732.40	21.7	81	0.0

Fuente: Equipo Técnico 2013



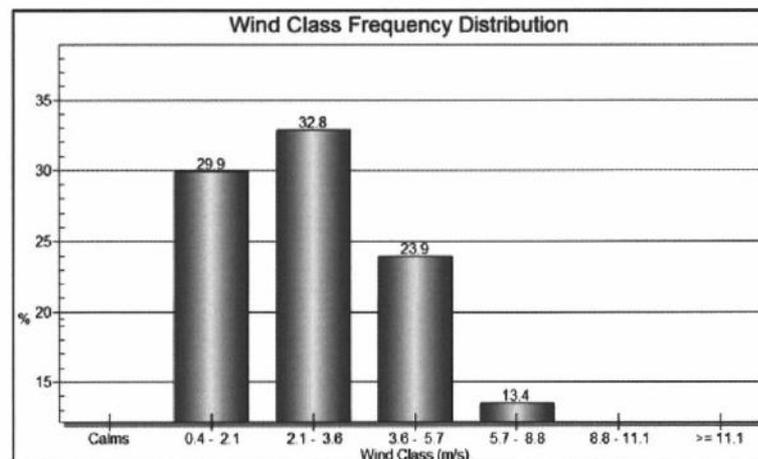
Resultados de rosa viento y gráfico de barras del 16 al 19 de diciembre del 2013

Gráfico N° 22: Rosa de vientos



Fuente: Equipo Técnico 2013

Gráfico N° 23: Frecuencia de distribución de vientos



Fuente: Equipo Técnico 2013

4.2.2.3. Resumen del monitoreo de calidad de aire

Los resultados obtenidos del monitoreo de calidad de aire realizado por diversas instituciones desde el año 2010, 2013 por DIGESA y 2013 por OEFA han registrado de manera constante valores de material particulado menor a 10 micras (PM10), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) por debajo de los estándares de calidad ambiental de aire, sin embargo, el monitoreo realizado en el año 2013 por parte de DIGESA señala que el parámetro de material particulado menor a 10 micras, realizado a fines del mes de agosto y comienzos del mes de setiembre obtuvo valores por debajo del ECA, salvo el 31 de agosto del 2013 que supero los valores del ECA en las tres estaciones las cuales se desconoce su fuente, este episodio puede deberse a los vientos que se presentan en la ciudad de Ica, es decir, a los vientos paracas que





suele presentarse en los meses de agosto y setiembre. En relación al monitoreo realizado de manera conjunta con el GESTA el año 2013, los resultados de PM10 y PM2,5, dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂) se encuentra por debajo de los valores ECA, sin embargo al comparar los parámetros de PM2,5 y SO₂, con los valores que entraron en vigencia el 1 de enero del 2014, PM2,5 24 hr = 25 µg/m³ y SO₂ 24 hr = 20 µg/m³, estos se encuentran por debajo de dichos valores, salvo dos estaciones en un día de monitoreo que excede el valor ECA del parámetro PM2,5.

4.2.3 Descripción del Impacto de la contaminación del aire en la zona de atención prioritaria

No se cuenta con información de estudios epidemiológicos que planteen la relación entre la contaminación del aire y las principales enfermedades respiratorias, por lo que se toma como referencia las publicaciones de la Dirección Regional de Salud de Ica.

Es preciso aclarar que no necesariamente los casos expuestos son originados en su totalidad por contaminantes atmosféricos, sino que también deben tener otros orígenes y cuadros clínicos, por lo que el siguiente análisis servirá como referencia.

El Análisis de la Situación de la Salud – ASIS, es un documento de emisión anual que informa sobre la salud de la población, traducidos en morbilidad y mortalidad.

a) Análisis de la Mortalidad:

En función al número de defunciones y la tasa de mortalidad.

El siguiente cuadro muestra el comportamiento de las defunciones registradas en la zona de atención prioritaria para el periodo 2001- 2011.

Tabla N° 31: Número de Defunciones Totales Registradas
Periodo 2001-2011

ÁMBITO DE ESTUDIO	AÑO/DEFUNCIONES										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CUENCA ATMOSFÉRICA	1161	998	1033	1156	1107	1168	1327	1846	1461	1434	1554

Fuente: ASIS-ICA 2011

Elaboración: Grupo Técnico – 2013

De acuerdo a la Tabla N° 24, el número de defunciones presenta un comportamiento en 2 periodos; un primer periodo de disminución estacionaria con leves incrementos entre los años 2001 y 2005, y un segundo periodo con un incremento entre los años 2007 y 2011. Es así que la tendencia del número de defunciones, en la zona de atención prioritaria, por periodo de años ha aumentado.

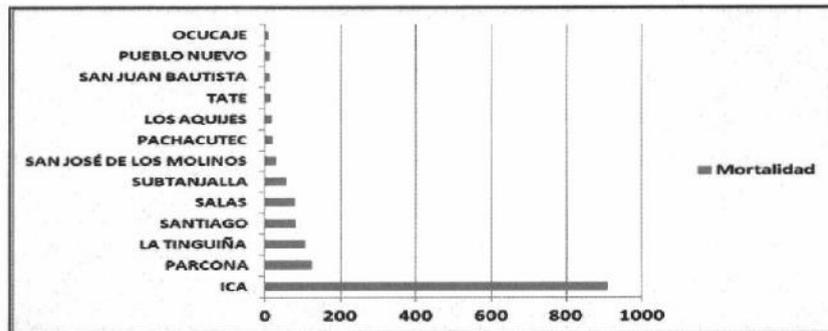
El análisis de las causas de mortalidad, para el periodo 2001-2011, expresa que la mortalidad general tiene como principal causa las enfermedades respiratorias¹⁶, registrando a las enfermedades del sistema respiratorio como la principal causa básica de defunción.

El análisis de mortalidad para cada uno de los distritos de la cuenca atmosférica revela que el mayor número de defunciones se presentan en los distritos de Ica, Parcona, La Tinguiña y Santiago.

¹⁶ www.diresa.ica.gob.pe - ASIS 2006, ASIS 2008, ASIS 2009, ASIS 2010 y ASIS 2011.



Gráfico N° 24: Distribución de la Mortalidad por Distrito

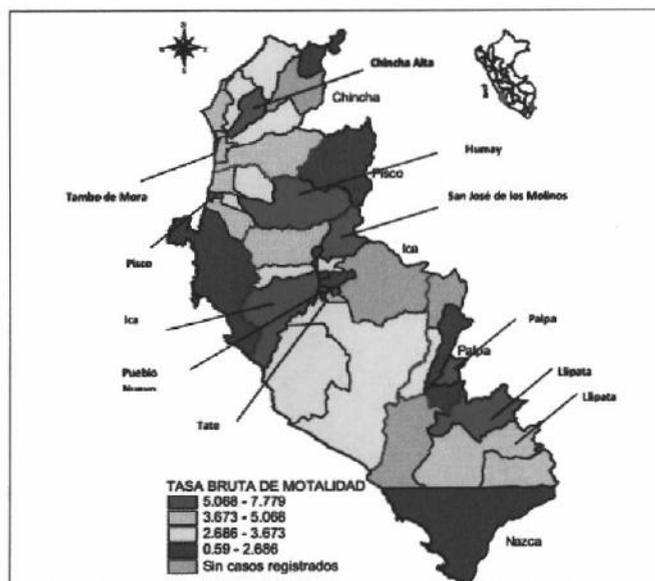


Fuente: ASIS-ICA 2011

Según el Análisis de la Situación de Salud de la Región Ica para el año 2011, se realizó una estimación de la tasa bruta de mortalidad que permita clasificar los distritos de la cuenca atmosférica en función al riesgo de morir; clasificándolos de la siguiente manera:

- Muy Alto Riesgo: Ica, San José de los Molinos, Pueblo Nuevo.
- Alto Riesgo: Pachacútec, Salas.
- Mediano Riesgo: Ocucaje, La Tinguiña, Santiago.
- Bajo Riesgo: Subtanjalla, Parcona, San Juan Bautista, Los Aquijes.

Gráfico N° 25: Mapa de Riesgo según Tasa Específica de Mortalidad x 1000 hab. Año-2011



Fuente: ASIS ICA – 2011

De acuerdo al mapa de riesgo presentado, el distrito de Ica es el que presenta la tasa de mortalidad más alta, asimismo este distrito representa cerca del 65% del total de defunciones en la cuenca atmosférica, esto tendría correlación con la cantidad de habitantes en el distrito (125,189 habitantes), el más poblado de la cuenca.



b) Análisis de la Morbilidad:

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) son un grupo de enfermedades del aparato respiratorio causadas por microorganismos virales o bacterianos, los cuales se incrementan principalmente durante la temporada de frío.

A continuación la Tabla N°25 muestra los casos notificados de IRAs (Neumonía, No Neumonía y SOB¹⁷/ASMA) para menores de 5 años, en la zona de atención prioritaria, desde la primera semana hasta la semana número cincuenta y dos (última semana de diciembre), durante los años 2008, 2009, 2010 y 2011. En el 2011 se puede apreciar una reducción en los casos reportados de IRAs en un 16.12% respecto al año 2010; de la misma manera se aprecia una reducción de 5.76% respecto al 2009, y 17% en comparación con el año 2008.

Tabla N° 32: Casos Notificados de IRAs < 5 años
Semana Epidemiológica N°1 a N°52 (Periodo 2008-2011)

IRAs	AÑO			
	2008	2009	2010	2011
casos	47816	42133	47340	39708

Fuente: Dirección Regional de Salud de Ica-Oficina de Epidemiología

La Tabla N° 33, muestra los casos reportados de IRAs desde la primera semana hasta la semana N°52 (última semana de diciembre) para el año 2011.

Tabla N° 33: Casos Notificados de IRAs < 5 años por distrito
Semana Epidemiológica N°52-2011

DISTRITO	IRAs			IRAs Totales (Casos)	IRAs Totales (%)
	NO NEUMONÍA	NEUMONÍA	SOB ASMA		
CUENCA ATMOSFÉRICA					
ICA	11,159	231	884	12,274	30.9
LA TINGUIÑA	2,287	25	160	2,472	6.2
LOS AQUIJES	3,180	19	83	3,282	8.3
OCUCAJE	1,247	1	82	1,330	3.3
PACHACUTEC	956	5	12	973	2.5
PARCONA	4,670	27	228	4,925	12.4
PUEBLO NUEVO	983	1	12	996	2.5
SALAS	2,669	18	51	2,738	6.9
SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS	1,391	4	12	1,407	3.5
SAN JUAN BAUTISTA	2,250	6	25	2,281	5.7
SANTIAGO	2,390	9	63	2,462	6.2
SUBJANTALLA	3,451	40	171	3,662	9.2
TATE	897	2	7	906	2.3
TOTAL				39,708	100 %

Fuente: Dirección Regional de Salud de Ica-Oficina de Epidemiología, Boletín Epidemiológico Semanal N°52 – 2011.

¹⁷ SOB: Síndrome Obstructivo Bronquial.



Los distritos con el mayor número de casos notificados acumulados hasta la semana N°52 para el año 2011 fueron: Ica, Parcona, Subjantalla y Los Aquijes, representando el 30.9%, 12.4%, 9.2%, 8.3% respectivamente del total de casos notificados dentro de la zona de atención prioritaria.

Es importante resaltar que según el documento ASIS ICA-2011, el distrito de Ocucaje presentó la Tasa de Incidencia Acumulada Anual por 1000 habitantes de IRAs No Neumonías en <5 años (TIA: 3,542.61) más alta de la zona priorizada, seguido por los distritos de San José de los Molinos (TIA: 2,431.82) y el distrito de Pueblo Nuevo (TIA: 2391.73).

De la misma manera el distrito de Ocucaje presentó la Tasa de Incidencia Acumulada Anual por 1000 habitantes de SOB/ASMA en <5 años (TIA: 232.95) más alta, seguida por el distrito de Ica que presentó una TIA de 87.42 x 1000 hab.

4.3 Conclusiones del Diagnóstico De Línea Base

Los resultados del diagnóstico de línea base de la Zona de Atención Prioritaria de Ica, se sustentan en la información técnica proporcionada por las diferentes instituciones del Gobierno Regional y Local que conforman el GESTA Zonal de Aire de Ica, así como de algunas instituciones públicas de nivel nacional que coadyuvaron como fuentes de información.

Los resultados obtenidos del inventario de emisiones (fuentes fijas, móviles y de área), evidencian que los mayores aportes corresponden a monóxido de carbono (CO) secundado por compuestos orgánicos volátiles (COV) y el óxido de nitrógeno (NO_x) provenientes principalmente del parque automotor; en relación a la calidad del aire los parámetros primarios material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno (NO₂) se encuentran por debajo de los estándares nacionales de calidad de aire.

Respecto al estudio epidemiológico según documento del ASIS Ica 2011, debemos indicar que los mayores índices de mortalidad se presentan en los distritos de Ica, Parcona, La Tinguiña y Santiago y los mayores índices de morbilidad, muy especialmente las infecciones respiratorias agudas se presentan en los distritos de Ica, Parcona, Subjantalla y los Aquijes.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del inventario de emisiones de fuentes fijas, móviles y de área, monitoreo de calidad de aire y con los datos obtenidos de Epidemiología en la Zona de Atención Prioritaria de Ica, podemos señalar que las medidas a tomar requiere de una **“gestión primordialmente a mejorar la calidad del aire”**, que contemple medidas a corto y mediano plazo que tengan un impacto importante sobre las fuentes móviles y de un programa gradual de actualización de información del inventario de emisiones así como de una vigilancia permanente de la calidad del aire. Dichas medidas forman parte del Plan quinquenal de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire, señalando actividades y funciones a diversas instituciones conformantes del Grupo de estudio Técnico Ambiental de Aire “GESTA de Ica”, con la finalidad de proteger la salud, el bienestar humano y el ambiente.



Por los motivos antes expuestos, se han elaborado diferentes estrategias que asegure el éxito de la gestión de la calidad del aire:

- Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire
- Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro
- Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y Salud.



5. FORMULACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

5.1 OBJETIVOS

5.1.1 Objetivos Generales

Contribuir a mejorar el estado de calidad de aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Ica, mediante la implementación de medidas y actividades que permitan mantener los contaminantes primarios de la calidad del aire por debajo de los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire, con la finalidad de proteger la salud pública, el bienestar humano y el ambiente.

5.1.2 Objetivos Específicos

- Establecer medidas y acciones que permitan contar con un Programa de Vigilancia de calidad de aire, que proporcione información a tiempo real, lo cual permita tomar acciones en forma inmediata, ante casos de incremento de los valores de la concentración de contaminantes atmosféricos que podrían superar los ECA`s.
- Sistematizar la información, para establecer medidas y acciones que permitan contar con un Programa de Vigilancia epidemiológica que correlacione de forma eficiente el diagnóstico de la calidad del aire y los efectos en la salud de la población.
- Establecer medidas que permitan contar con información de las emisiones de fuentes fijas y móviles, mediante la elaboración de inventarios, los cuales deben ser periódicamente actualizados, lo cual conlleve a reducir los niveles de emisiones de gases y material particulado.
- Establecer medidas y acciones de prevención tales como gestión en el transporte, fiscalización de emisiones vehiculares, fomento del uso de combustibles limpios, como forma de mitigación de los contaminantes atmosféricos que pudieran generarse.
- Establecer medidas y acciones de fortalecimiento de la gestión de los grupos técnicos de Calidad del aire y de todos los actores con competencia ambiental involucrados en la implementación de las medidas contempladas en el presente plan.



5.2 MEDIDAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD DEL AIRE

ITEM	COMPONENTE / MEDIDA
1	Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire
1.10	Fortalecer las capacidades de las autoridades locales (GESTA, CAM Y CAR).
1.20	Sistema de información ciudadana de la Calidad del Aire
1.30	Sensibilización y Capacitación a los gremios agrícolas e industriales en aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura.
2	Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.
2.10	Programa de Ordenamiento y Planeamiento de la Zona de Atención Prioritaria
2.20	Adecuación de Normatividad Local para Incentivar el mejoramiento del servicio de transporte público (Antigüedad de Unidades, Renovación de permisos, Capacitación a conductores, Ordenamiento de rutas)
2.30	Establecer revisiones técnicas vehiculares y fiscalización de las emisiones de las fuentes móviles.
2.40	Reducción de emisiones en las actividades de comercio y manufactura (Panaderías, Pollerías, Agroindustriales, Hornos de Vitivinícolas y Ladrilleras artesanales).
2.50	Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales
3	Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire
3.10	Implementación de un Sistema Local Actualizable de Inventario de Emisiones.
3.20	Diseño e Implementación de un Sistema de Vigilancia de la calidad del aire
3.30	Ejecución de estudios epidemiológicos de enfermedades asociadas a la contaminación del aire.



5.2.1 Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad de Aire

Medida N° 1:

Componente 1: Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire																
Nombre de la medida:																
Fortalecer las capacidades de las autoridades locales (GESTA, CAM Y CAR).																
Justificación de la medida:																
Los planes de mediano y largo plazo requieren concretar objetivos comunes y líneas de acción que deben desarrollarse de manera conjunta a fin de lograr sinergias, reducir duplicidades y optimizar los recursos. El fortalecimiento de las capacidades institucionales de gestión, especialmente de las que conducirán el proceso en el nivel local es indispensable para lograr el éxito en la gestión de la calidad del aire.																
Objetivos de la medida:																
Fortalecer las capacidades de las autoridades locales especialmente del GESTA para que pueda liderar los procesos de cambio que se requieren para detener la contaminación ambiental de la zona.																
Resultados esperados:																
1. Empoderamiento de la Gestión de la Calidad del Aire en cada institución participante.																
2. Funcionarios y técnicos de instituciones públicas y privadas, cuentan con las capacidades que demandan las actividades que exige la implementación del Plan.																
Programación:																
1 Fortalecimiento de capacidades gestión en temas específicos de calidad de aire.																
2 Diseño y desarrollo de programas de capacitación y actualización para autoridades.																
3 Ejecución y evaluación de los programas de capacitación.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Fortalecimiento de capacidades gestión en temas específicos de calidad de aire.																
2 Diseño y desarrollo de programas de capacitación y actualización para autoridades.																
3 Ejecución y evaluación de los programas de capacitación.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Fortalecimiento de capacidades gestión en temas específicos de calidad de aire.	178,625.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Distritales, CAM, CAR y GESTA.
2	Diseño y desarrollo de programas de capacitación y actualización para autoridades.	220,900.00	
3	Ejecución y evaluación de los programas de capacitación.	32,400.00	
TOTAL		431,925.00	
Medición del éxito:			
Incremento de actividades relacionadas a la gestión ambiental.			
Números de talleres (cursos, pasantías, seminarios) ejecutados.			
Aprobación de Evaluaciones post-Capacitación mayor al 75% de los funcionarios capacitados.			
Comentarios adicionales:			
El fortalecimiento de la capacidad de las Autoridades Competentes contempla la capacitación a personal nombrado y contratado de las diferentes instancias, no sólo de las especializadas en el tema ambiental.			



Medida N° 2:

Componente 1: Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire																	
Nombre de la medida:																	
Sistema de información ciudadana de la Calidad del Aire																	
Justificación de la medida:																	
La información de calidad del aire se encuentra dispersa, por ello se hace necesario concentrar la información, Inventarios de Emisiones, monitoreos de calidad del aire, estudios epidemiológicos asociados a la calidad del aire y otros, concentrados en un sistema de información accesible a la sociedad, además cumplir con la normatividad del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que establece la implementación del Sistema Ambiental local.																	
Objetivos de la medida:																	
Contar con un sistema de información de calidad del aire accesible y actualizada.																	
Resultados esperados:																	
Contar con información actualizada de calidad de aire en una página web del Sistema de Información Ambiental Local (SIAL).																	
Programación:																	
Diseño de Pagina web.																	
Consultoría																	
Diseño de Formatos																	
Elaboración de formatos																	
Obtención y procesamiento de la información																	
* Recopilación de información respecto a monitoreos de calidad del aire.																	
* Acopio de información metereológica.																	
* Recopilación de información respecto a inventarios de fuentes estacionarias																	
* Recopilación de información referente a inventarios de fuentes móviles																	
* Recopilación de información respecto a información epidemiologica.																	
Articulación y operación del sistema																	
* Municipalidad a traves de un servidor.																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1 Diseño de Pagina web.																	
2 Diseño de Formatos																	
3 Obtención y procesamiento de la información																	
4 Articulación y operación del sistema																	



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño de Pagina web.	12,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial
2	Diseño de Formatos	12,000.00	
3	Obtención y procesamiento de la información	15,000.00	Direcciones Regionales, ONG's, Universidades y otros.
4	Articulación y operación del sistema	54,000.00	Gobierno Regional y Municipalidad Provincial
TOTAL		93,000.00	
Medición del éxito:			
* Implementación de la página web.			
* Información disponible y actualizada de la calidad del aire en el web site del SIAL.			
Comentarios adicionales:			
<p>El Sistema Local de Gestión Ambiental y el Grupo Técnico Local, están previstos en los artículos 45°, 68° y 33° respectivamente del Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, reglamento de la Ley Marco del Sistema de Gestión Ambiental.</p> <p>Los costos estimados considerados se encuentran a precio de mercado, tomando en cuenta los sistemas de información ya instalados en otras zonas de atención prioritaria.</p>			



Medida N° 3:

Componente 1: Medidas para el Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire																	
Nombre de la medida:																	
Sensibilización y Capacitación a los gremios agrícolas e industriales en aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura.																	
Justificación de la medida:																	
Esta medida busca crear conciencia y sensibilizar a los propietarios del sector agrícola e industrial, a fin fomentar las buenas prácticas de manejo de biomasa y la adecuación de sus procesos, y con ello incidir en la mejora de la calidad de aire.																	
Objetivos de la medida:																	
Capacitar a asociaciones de productores agrícolas e industriales con respecto a las buenas prácticas ambientales en el sector.																	
Resultados esperados:																	
1. Sensibilización de todos los implicados con respecto a temas de calidad del aire.																	
2. Interacción continua con las Direcciones Regionales competentes.																	
3. Participación de los sectores agrícolas e industriales en las campañas y charlas realizadas por las Direcciones Regionales competentes.																	
Programación:																	
Identificación y registro de los actores en el ciclo de producción.																	
Planificación de eventos de socialización de BPM y BPA.																	
Capacitación masiva en procesos con BPM y BPA.																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1	Identificación y registro de los actores en el ciclo de producción.																
2	Planificación de eventos de socialización de BPM y BPA.																
3	Capacitación masiva en procesos con BPM y BPA.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Identificación y registro de los actores en el ciclo de producción.	10,800.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Dirección Regional de Agricultura y Dirección Regional de Producción
2	Planificación de eventos de socialización de BPM y BPA	31,655.00	
3	Capacitación masiva en procesos con BPM y BPA.	46,200.00	
TOTAL		88,655.00	
Medición del éxito:			
100% de agricultores registrados que no queman malezas al segundo año de implementación de la medida.			
Aplicación de buenas prácticas ambientales en el sector agrícola e industrial.			
Número de Gremios Agrícolas que participan en las charlas y capacitaciones programadas.			
Comentarios adicionales:			
La interacción continua entre la Dirección Regional de Agricultura y los gremios agrícolas, será muy beneficiosa para ambos, ya que se podrán prevenir y controlar la contaminación del aire producto de las actividades agrícolas.			



5.2.2 Medidas para la Mejora de la Calidad del Aire y Prevenir su Deterioro

Medida N° 4:

Componente 2: Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro																	
Nombre de la medida:																	
Programa de ordenamiento y planeamiento de la zona de atención prioritaria																	
Justificación de la medida:																	
La zona de atención prioritaria requiere de una planeación de mediano y largo plazo para darle sostenibilidad sanitaria y ambiental a todas las acciones que se adopten para mejorar la calidad del aire. El programa de ordenamiento y planeamiento de la cuenca será responsabilidad del Sistema Local de Gestión Ambiental y consistirá prioritariamente en identificar proyectos para el mejor desarrollo y crecimiento de la ciudad.																	
Objetivos de la medida:																	
Planificar el desarrollo de la ciudad, mejorar y sostener la calidad del aire que se alcance luego de adoptar las medidas de control de la contaminación ambiental.																	
Resultados esperados:																	
1. Ordenamiento vial.																	
2. Cinturón ecológico.																	
3. Protección de las áreas naturales rurales y turísticas.																	
4. Adecuada disposición final de los residuos sólidos.																	
5. Planeamiento de la zona de atención prioritaria.																	
Programación:																	
Diseño y aprobación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.																	
Implementación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.																	
Ordenamiento de ejes de circunvalación.																	
Perfil de proyectos áreas verdes y pistas.																	
Diseño del cinturón ecológico de la ciudad.																	
Concursos Interbarrios "Ecobarrios"																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño y aprobación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.	30,000.00	Municipalidad Provincial.
2	Implementación del Plan y ordenamiento vial de la ciudad.	500,000.00	Municipalidad Provincial.
3	Ordenamiento de ejes de circunvalación.	150,000.00	Dirección Regional de Transportes, Municipio Provincial.
4	Perfil de proyectos áreas verdes y pistas.	210,000.00	Municipalidad Provincial.
5	Diseño del cinturón ecológico de la ciudad.	65,000.00	Municipalidad Provincial.
6	Concursos Interbarrios "Ecobarrios"	150,000.00	Municipalidad Provincial.
TOTAL		1,105,000.00	
Medición del éxito:			
Menor contaminación ambiental especialmente asociada al PM 2.5.			
Mayor disponibilidad de áreas verdes y por tanto mayor oxigenación.			
Mejoramiento del ornato de la zona priorizada dentro de la cuenca atmosférica.			
Reducción del 100% de quema de residuos sólidos en áreas públicas.			
Comentarios adicionales:			
Respecto de varias de estas actividades deben identificarse sinergias con otras instituciones que estén priorizando acciones similares.			
Los costos se estimarán tomando en cuenta: servicios de consultoría para la formulación de los proyectos SNIP, costos de los planes de ordenamiento viales.			



Medida N° 5:

Componente 2: Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.																	
Nombre de la medida:																	
Adecuación de Normatividad Local a Incentivar el mejoramiento del servicio de transporte público (Antigüedad de Unidades, Renovación de permisos, Capacitación a conductores, Ordenamiento de rutas)																	
Justificación de la medida:																	
Los vehículos de transporte público, con mantenimiento inadecuado son los mayores generadores de emisiones de tubo de escape. La medida busca propiciar la renovación de la flota vehicular estableciendo la normativa que considere una antigüedad máxima de 3 años para acceder al servicio de transporte y retirar de la flota vehicular a los vehículos de transporte público y taxis, cuya antigüedad sea mayor a 15 años y vehículos menores cuya antigüedad sea mayor 8 años, justificada en la relación que existe entre antigüedad, mantenimiento inadecuado y emisiones de tubo de escape.																	
Objetivos de la medida:																	
Propiciar la Renovación del parque automotor y retirar lo vehículos de transporte público que han cumplido su periodo de servicio otorgado por la municipalidad.																	
Resultados esperados:																	
1. Parque automotor renovado en 30%, con antigüedad promedio menor a 10 años.																	
Programación:																	
Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Publicas y comités de Transporte Público.																	
Formulación de proyecto de Ordenanza Municipal que incorpore las recomendaciones de los Talleres.																	
Elaboración y Aprobación de Ordenanza que regule la Fiscalización de emisiones vehiculares en Vía pública.																	
Taller Informativo con la Participación ciudadana y consulta de ordenanza.																	
Evaluación, aprobación, Promulgación e implementación de lo normado.																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1	Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Publicas y comités de Transporte Público.																
2	Formulación de proyecto de Ordenanza Municipal que incorpore las recomendaciones de los Talleres.																
3	Elaboración y Aprobación de Ordenanza que regule la Fiscalización de emisiones vehiculares en Vía pública.																
4	Taller Informativo con la Participación ciudadana y consulta de ordenanza.																
5	Evaluación, aprobación, Promulgación e implementación de lo normado.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables	
1	Talleres para elaboración del diagnóstico del servicio de transporte público e identificación de iniciativas para la mejora del sistema: Participantes Instituciones Publicas y comités de Transporte Público.	10,500.00	Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Direccion Regional de Transportes, Comités de Transportistas.
2	Formulación de proyecto de Ordenanza Municipal que incorpore las recomendaciones de los Talleres.	8,000.00	
3	Elaboración y Aprobación de Ordenanza que regule la Fiscalización de emisiones vehiculares en Vía pública.	-	
4	Taller Informativo con la Participación ciudadana y consulta de ordenanza.	600.00	
5	Evaluación, aprobación, Promulgacion e implementación de lo normado.	5,000.00	
TOTAL		24,100.00	
Medición del éxito:			
Registro de antigüedad de vehiculos.			
Ordenanza publicada y difundida.			
Numero de unidades retiradas			
Reporte de cumplimiento			
Comentarios adicionales:			
Las fiscalizaciones del cumplimiento de la ordenanza deben ser fiscalizadas en coordinacion con la institucion encargada de fiscalizar las emisiones de tubo de escape.			



Medida N° 6:

Componente 2: Medidas para Mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro																	
Nombre de la medida:																	
Fortalecer las revisiones técnicas vehiculares con fiscalización de las emisiones vehiculares en vía pública.																	
Justificación de la medida:																	
Los vehículos sin mantenimiento o mantenimiento inadecuado son los principales generadores de emisiones vehiculares. Esta medida busca propiciar el mantenimiento permanente de los vehículos públicos y privados, (livianos, pesados y vehículos menores) y reducir de manera gradual las emisiones.																	
Objetivos de la medida:																	
Fortalecer las revisiones técnicas, para garantizar las condiciones de operatividad de los vehículos y así reducir sus niveles de emisión vehiculares.																	
Implementar un Sistema de Fiscalización Vehicular permanente de emisiones en vía pública.																	
Resultados esperados:																	
Sistema de Fiscalización de emisiones vehiculares Implementado y Ejecutándose.																	
Fortalecimiento de los centros de inspección técnica vehicular																	
Programación:																	
1. Ejecución de ordenanza que regula las fiscalizaciones vehiculares en vía pública.																	
2. Convocatoria y desarrollo de convenio con empresa privada para el fortalecimiento mutuo (revisiones técnicas y fiscalización de emisiones en vía pública).																	
3. Compra de equipos de medición de gases en tubo de escape																	
4. Fiscalizaciones vehiculares Ejecutándose en las vías públicas.																	
5. Difusión de la campaña de fiscalización vehicular y su importancia en la mejora de la calidad del aire																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1	Ejecución de ordenanza que regula las fiscalizaciones vehiculares en vía pública.																
2	Convocatoria y desarrollo de convenio con empresa privada para el fortalecimiento mutuo (revisiones técnicas y fiscalización de emisiones en vía pública).																
3	Compra de equipos de medición de gases en tubo de escape.																
4	Fiscalizaciones vehiculares Ejecutándose en las vías públicas.																
5	Difusión de la campaña de fiscalización vehicular y su importancia en la mejora de la calidad del aire.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones responsables
1	Ejecución de ordenanza que regula las fiscalizaciones vehiculares en vía pública.	600.00	Municipalidad Provincial
2	Convocatoria y desarrollo de convenio con empresa privada para el fortalecimiento mutuo (revisiones técnicas y fiscalización de emisiones en vía pública).	3,000.00	Municipalidad Provincial, Empresa Privada, Dirección Regional de Transportes.
3	Compra de equipos de medición de gases en tubo de escape.	27,000.00	Municipalidad Provincial
4	Fiscalizaciones vehiculares Ejecutándose en las vías públicas.	420.00	Municipalidad Provincial.
5	Difusión de la campaña de fiscalización vehicular y su importancia en la mejora de la calidad del aire.	2,000.00	Municipalidad Provincial, Municipios Distritales.
TOTAL		33,020.00	
Medición del éxito:			
Convenio firmado y establecido con empresa privada al segundo año.			
Fiscalización de emisiones en vía pública ejecutándose, verificando el cumplimiento (1er semestre del 2do año) y sancionando a partir del (2do semestre del 3er año).			
Comentarios adicionales:			
Las fiscalizaciones vehiculares pueden ser realizadas en convenio con la Policía Nacional de Perú.			



Medida N° 7:

Componente 2: Medidas para Mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro																
Nombre de la medida:																
Reducción de emisiones en las actividades de comercio y manufactura (Panaderías, Pollerías, Agroindustriales, Hornos de Vitivinícolas y Ladrilleras artesanales).																
Justificación de la medida:																
La implementación de esta medida busca reducir periódicamente la emisiones ocasionados por la prácticas inadecuadas en las actividades de comercio y manufactura (Hornos de Pollerías y Panaderías y Ladrilleras artesanales) , a través de la asistencia técnica.																
Objetivos de la medida:																
Brindar asistencia técnica en los procesos de manufactura y mercadeo a las ladrilleras artesanales, pollerías, panaderías para aplicar procesos de producción limpia.																
Resultados esperados:																
1 Optimizar los procesos de producción. (Mejora Tecnológica y/o Cambio de combustible)																
2 Reducción gradual de las emisiones.																
Programación:																
1 Diagnóstico situacional y económico de las actividades de comercio y manufactura.																
2 Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas actividades.																
3 Campañas fiscalización de procesos y evaluación del proceso de combustión.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Diagnóstico situacional y económico de las actividades de comercio y manufactura.																
2 Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas actividades.																
3 Campañas trimestrales de fiscalización de procesos.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diagnóstico situacional y económico de las actividades de comercio y manufactura.	6,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Agricultura, Dirección Regional de Producción.
2	Asesoramiento Técnico a los microempresarios ladrilleros, empresarios de pollerías, panaderías y agroindustriales para minimizar las emisiones generadas en dichas actividades.	74,000.00	
3	Campañas trimestrales de fiscalización de procesos.	45,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial Y Municipalidad Distrital.
TOTAL		125,000.00	
Medición del éxito:			
Diagnóstico elaborado y aprobado al 3er año.			
Adopción de Tecnologías Limpias por el 75% de empresas de comercio y manufactura al finalizar los 5 años.			
Comentarios adicionales:			
Esta medida busca capacitar a los empresarios para mejorar sus procesos de producción y reducir costos de operación a través de la mejora tecnológica y/o cambio de combustibles.			



Medida N° 8:

Componente 2: Medidas para Mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro																
Nombre de la medida:																
Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales																
Justificación de la medida:																
La inadecuada prestación de los servicios de recolección y disposición final sanitariamente adecuada de los residuos sólidos permite la acumulación de residuos en las vías públicas, asimismo la presencia de botaderos de residuos con actividades de quema de residuos, generan volúmenes de contaminantes que deterioran la calidad del aire de la ciudad. También, su mala disposición y que no necesariamente implique la quema de estos residuos, genera con el tiempo malos olores y emisión de gases contaminantes.																
Objetivos de la medida:																
Promocionar actividades tendientes a mejorar los servicios de recolección de residuos sólidos municipales, así como la disposición final adecuada de los residuos en un relleno sanitario.																
Resultados esperados:																
1 Eliminación de actividades de quema de residuos sólidos municipales en vías públicas y reducción de las emisiones por botaderos acumulados informales.																
Programación:																
1 Promover y complementar las medidas contempladas en el FIGARS																
2 Programas de Sensibilización a la población																
3 Eliminar los Botaderos y desarrollar un sistema de gestión de residuos sólidos.																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Promover y complementar las medidas contempladas en el FIGARS																
2 Programas de Sensibilización a la población																
3 Eliminar los Botaderos y desarrollar un sistema de gestión de residuos sólidos.																



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades		Monto S/.	Instituciones responsables
1	Promover y complementar las medidas contempladas en el PIGARS	9,500.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Agricultura, Dirección Regional de Producción.
2	Programas de Sensibilización a la población	24,000.00	
3	Eliminar los Botaderos y desarrollar un sistema de gestión de residuos sólidos.	15,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial Y Municipalidad Distrital.
TOTAL		48,500.00	
Medición del éxito:			
Reducción de las quemas de RRSS.			
Reducción de la disposición de RRSS en Botaderos informales			
Comentarios adicionales:			
Se considera las acciones complementarias al PIGARS. Complementa las medidas tomadas, tanto para reducción de emisiones gaseosas de botaderos informales, como la quema de residuos agrícolas, que presentan un porcentaje considerable.			



5.2.3 Medidas para Establecer o Fortalecer el Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud

Medida N° 9:

Componente 3: Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud																	
Nombre de la medida:																	
Implementación de un Sistema Local Actualizable de Inventario de Emisiones.																	
Justificación de la medida:																	
Para el desarrollo de medidas de atenuación o prevención de la contaminación del aire es necesario tener información actualizada de las fuentes que la generan, el inventario de emisiones permitirá identificar, ubicar las fuentes de emisión y brindará información que permita cuantificar y caracterizar las emisiones.																	
Objetivos de la medida:																	
Actualizar y precisar a mayor el inventario de emisiones (Volúmenes y concentraciones), con la finalidad de identificar emisores de importancia y proponer medidas de atenuación.																	
Resultados esperados:																	
Contar con una base de datos respecto de las fuentes emisoras, actualizada periódicamente.																	
Programación:																	
1. Desarrollo del catastro de fuentes emisoras																	
2. Desarrollo del inventario de emisiones																	
3. Tratamiento de datos obtenidos y elaboración del reporte																	
4. Validación y control de calidad de los datos y resultados																	
5. Presentación y aprobación del reporte final																	
5. Actualización anual del sistema																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1	■	■	■														
2				■	■	■											
3							■	■	■								
4										■	■						
5												■	■	■	■	■	■
6														■			■



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Desarrollo de Catastros de Fuentes de Emisión.	4,000.00	DIRESA, Dirección Regional de Producción, Municipalidad Provincial
2	Recopilación de Información (Encuestas, Muestreos, etc).	15,000.00	DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción, Universidades y ONG's.
3	Tratamiento de datos obtenidos y elaboración del reporte.	2,000.00	DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción, Universidades y ONG's.
4	Validación y control de calidad de los datos y resultados.	5,000.00	
5	Presentación y aprobación del reporte final.	2,000.00	
6	Actualización Anual del Sistema.	12,000.00	
TOTAL		40,000.00	
Medición del éxito:			
* 80% del parque automotor inventariado al tercer año de implementada la medida.			
* 70% de las fuentes fijas inventariadas en el tercer año de implementada la medida.			
* Catastro de fuentes de emisión, Implementado y Actualizado al segundo año.			
* Mapa digital (con base de datos específicos que se incorporen al SIG) con el 70% de las fuentes fijas georeferenciadas al tercer año.			
Comentarios adicionales:			
La actualización anual del inventario de emisiones permitirá reducir la incertidumbre en la estimación de emisiones contaminantes al aire			
Coordinar el apoyo de SUNARP			



Medida N° 10:

Componente 3: Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire																
Nombre de la medida:																
Diseño e Implementación de un Sistema de Vigilancia de la calidad del aire																
Justificación de la medida:																
La naturaleza industrial y el constante crecimiento de la población de una determinada Provincia o Zona Prioritaria, involucran el desarrollo de actividades que pueden implicar el uso de combustibles y/o materias primas que resulten en emisiones cada vez más crecientes. El contar con una red de monitoreo permitirá tener información respecto a las concentraciones de los diferentes contaminantes en la atmósfera y verificar, en función del cumplimiento de los ECAs, la calidad del aire dentro de la Zona de atención Prioritaria, lo cual servirá para la toma de decisiones en la gestión ambiental.																
Objetivos de la medida:																
Contar con una red de monitoreo de la calidad del aire eficiente e interconectada.																
Resultados esperados:																
1. La red de monitoreo de la calidad del aire permitirá contar con información confiable, comparable y representativa, para su aplicación en las estrategias locales para la protección de la salud de la población y el entorno.																
2. Determinación de los Niveles de contaminación del aire por contaminantes priorizados en el Plan.																
Programación:																
1. Propuesta de la Red de Vigilancia de la Calidad del Aire.																
2. Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP.																
3. Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión - SNIP.																
4. Establecer convenios interinstitucionales de Cooperación para su financiamiento y operación de la Red.																
5. Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución																
6. Implementación de una estación automática (PM-10, PM-2.5, NO/NO2/Nox, SO2, O3, CO). La red de monitoreo considera los contaminante identificados como crítico en la línea base.																
7. Mantenimiento y operación de la Red Automática.																
8. Realizar auditoría externa periódica. (c/06 meses)																
Calendario:																
Actividades	Meses															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60
1 Propuesta de Red de Vigilancia de la Calidad del Aire	■	■														
2 Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP			■	■												
3 Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión-SNIP					■	■										
4 Establecer el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución			■	■	■	■										
5 Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución							■	■	■							
6 Implementación de una estación automática (PM-10, PM-2.5, NO/NO2/Nox, SO2, O3, CO). La red de monitoreo considera los contaminante identificados como crítico en la línea base.										■	■	■	■			
7 Mantenimiento y operación de la Red Automática.														■	■	■
8 Realizar auditoría externa periódica. (c/06 meses)															■	■



Presupuestos e instituciones responsables.			
Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables	
1	Propuesta de Red de Vigilancia de la Calidad del Aire	15,000.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad, GESTA Local, Consultor Externo.
2	Formulación del estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil, dentro del marco del SNIP	36,000.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad, DIRESA,
3	Evaluación e Informe de Viabilidad del Perfil de Inversión-SNIP	-	MINAM, OPI Región y/o Provincial, Consultor Externo (lev. De observaciones del PIP).
4	Establecer el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución	40,000.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Empresa Privada.
5	Elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la ejecución	56,000.00	SENAMHI, Municipalidad, OPI Región y/o Provincial, considerando el Perfil Aprobado para su implementación anual.
6	Implementación de una estación automática (PM-10, PM-2.5, NO/NO2/Nox, SO2, O3, CO). La red de monitoreo considera los contaminante identificados como crítico en la línea base.	710,345.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, GESTA Local, Empresa Privada (implementación de componentes con financiamiento público).
7	Mantenimiento y operación de la Red Automática.	366,850.00	SENAMHI, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial.
8	Realizar auditoría externa periódica. (c/06 meses)	25,000.00	GESTA Local, Consultoría Externa.
TOTAL		1,249,195.00	
Medición del éxito:			
* Funcionamiento del sistema de monitoreo de calidad de aire, acorde al protocolo de monitoreo vigente.			
* Acceso a resultados por parte de la población, sector público y privado.			
* Base de datos forma parte del Sistema de Información Ambiental, Local y Nacional.			
Comentarios adicionales:			
El sistema de vigilancia de la calidad del aire permitirá evaluar y analizar el comportamiento de los contaminantes criterios de la zona de atención prioritaria, que se complementará con el análisis de los estudios epidemiológicos para prevenir riesgos..			
El financiamiento también se puede lograr como parte de la cooperación técnica y financiera externa.			



Medida N° 11:

Componente 3: Programas de Vigilancia de la Calidad del Aire y la Salud																	
Nombre de la medida:																	
Ejecución de estudios epidemiológicos de enfermedades asociadas a la contaminación del aire .																	
Justificación de la medida:																	
Actualmente no se conoce con precisión la relación entre la contaminación del aire y las principales enfermedades respiratorias. Por lo cual es fundamental realizar los estudios necesarios que permitan establecer la relación entre estas dos variables y así poder ejecutar las acciones de control y vigilancia epidemiológica que corresponda.																	
Objetivos de la medida:																	
Determinar la relación entre los contaminantes del aire y las principales enfermedades respiratorias.																	
Resultados esperados:																	
1. Reportes anuales de ensayos epidemiológicos aleatorizados, asociados a la contaminación del aire.																	
2. Contar con información que sustente las acciones de control y vigilancia a aplicar.																	
Programación:																	
1. Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.																	
2. Desarrollo de estudios epidemiológicos anuales, que relacionen las enfermedades respiratorias y la calidad del aire para población vulnerable.																	
3. Elaboración de medidas priorizadas de acuerdo a evidencias epidemiológicas.																	
Calendario:																	
Actividades	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-24	25-36	37-48	49-60	
1	Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.																
2																	
3																	



Presupuestos e instituciones responsables.			
	Actividades	Monto S/.	Instituciones responsables
1	Diseño de los ensayos epidemiológicos aleatorizados.	25,000.00	DIRESA
2	Desarrollo de estudios epidemiológicos anuales.	300,000.00	DIRESA
3	Elaboración de medidas priorizadas de acuerdo a evidencias epidemiológicas.	-	DIRESA
TOTAL		325,000.00	
Medición del éxito:			
* Identificación de la prevalencia de enfermedades Respiratorias asociadas a la contaminación del aire, en la población escolar de 3 a 14 años en el primer estudio.			
* Adopción de medidas oportunas basadas en evidencias epidemiológicas.			
Comentarios adicionales:			
* El costo unitario de cada estudio epidemiológico se estima en S/. 60,000.00			
* La DIRESA podrá solicitar apoyo a la Dirección General de Epidemiología.			
* El diseño de las medidas a priorizar serán producto de las conclusiones de los estudios epidemiológicos anuales y serán detallados en los ASIS.			



5.3 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS A DESARROLLAR

PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS A DESARROLLAR EN LOS PLANES DE ACCIÓN

ITEM	COMPONENTE / MEDIDA	MONTO (S/.)	RESPONSABLE
1	Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire	613,580.00	
1.10	Fortalecer las capacidades de las autoridades locales (GESTA, CAM Y CAR).	431,925.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Distritales, CAM, CAR y GESTA
1.20	Sistema de información ciudadana de la Calidad del Aire	93,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial
1.30	Sensibilización y Capacitación a los gremios agrícolas e industriales en aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura.	88,655.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, D. Regional de Agricultura y D. Regional de Producción
2	Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.	1,335,620.00	
2.10	Programa de Ordenamiento y Planeamiento de la Zona de Atención Prioritaria	1,105,000.00	Municipalidad Provincial.
2.20	Adecuación de Normatividad Local para Incentivar el mejoramiento del servicio de transporte público (Antigüedad de Unidades, Renovación de permisos, Capacitación a conductores, Ordenamiento de rutas)	24,100.00	Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Transportes, Comités de Transportistas
2.30	Establecer revisiones técnicas vehiculares y fiscalización de las emisiones de las fuentes móviles.	33,020.00	Municipalidad Provincial, Empresa Privada, Dirección Regional de Transportes.
2.40	Reducción de emisiones en las actividades de comercio y manufactura (Panaderías, Pollerías, Agroindustriales, Hornos de Vitivinícolas y Ladrilleras artesanales).	125,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, Dirección Regional de Agricultura, Dirección Regional de Producción.
2.50	Mejorar los Servicios de Recolección y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales	48,500.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial Y Municipalidad Distrital.
3	Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire	1,614,195.00	
3.10	Implementación de un Sistema Local Actualizable de Inventario de Emisiones.	40,000.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, DIRESA, Dirección Regional de Transportes, Dirección Regional de Producción
3.20	Diseño e Implementación de un Sistema de Vigilancia de la calidad del aire	1,249,195.00	Gobierno Regional, Municipalidad Provincial, SENAMHI, DIRESA
3.30	Ejecución de estudios epidemiológicos de enfermedades asociadas a la contaminación del aire .	325,000.00	DIRESA
	TOTAL (NUEVOS SOLES)	3,563,395.00	



5.4 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

El Análisis Costo Beneficio (ACB) de las medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Ica, ha sido realizado utilizando la metodología del ACB que consiste en el análisis de la rentabilidad del proyecto sobre la base de la comparación del valor actual de sus costos y sus beneficios para el conjunto de la sociedad. Para ello es necesario monetizar los costos y los beneficios relevantes del proyecto de modo que se puedan introducir en el flujo de caja.

A partir de los costos y los beneficios cuantificados se construye los flujos generados por la existencia de las medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire. En el caso de los ingresos, o los beneficios, se trata de los costos evitados que surgen por la existencia de los proyectos.

En la literatura sobre el ACB se entiende que existe una simetría útil entre beneficios y costos: un beneficio no aprovechado es un costo, y un costo evitado es un beneficio. Así, los costos evitados por la inclusión de las medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire, son los beneficios de la inversión en su implementación. Dada la naturaleza de la intervención y su nivel de planificación, se han identificado que el tipo de beneficio de mayor relevancia para el análisis costo Beneficio es el Costo evitado por gastos en enfermedades (menos casos de enfermedades - IRAS).

Desde el punto de vista teórico, el tipo de bien que se provee con las inversiones para reducir el riesgo es la protección a la salud, es decir, a los agentes económicos (familias, empresas, sector público) contra eventos o acciones contaminantes que tienen consecuencias adversas sobre la salud, la producción, la productividad, la distribución del ingreso, etc. Así, la inversión en medidas propuestas en el Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire, provee mayores niveles de un bien público que llamaremos «Aire Limpio».

Este bien público, que genera externalidades positivas sobre los agentes económicos, no tiene un mercado que revele su precio y cuánto están dispuestos a pagar los agentes económicos por él. Por esta razón, es necesario recurrir a los métodos de valoración económica para bienes sin mercado. El que un bien público no tenga mercado no quiere decir que no esté relacionado con bienes que sí lo tienen.

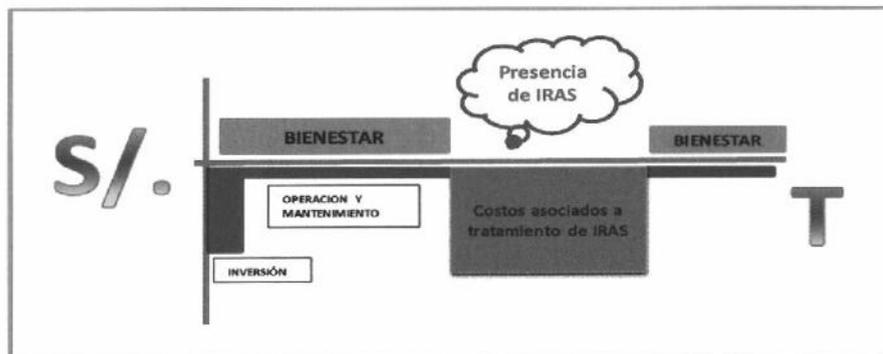
En este caso, el método de costo evitado asume que el bien «Aire Limpio» forma parte de la función de producción del Plan de Acción como un insumo. Así, de incluirse y realizarse las medidas, el plan cumple con sus objetivos. Para ilustrar el proceso de identificación de los beneficios asociados a las Medidas se presentan los gráficos N° 26, 27, 28.

En el gráfico N° 26, se considera como escenario la situación que se originaría de no incluirse las Medidas propuestas en el Plan de Acción, asumiendo que la probabilidad de que impacte en la salud sea mayor que 0. Se observa que la



población interrumpe su bienestar por la presencia de IRAS, además, mientras dura la interrupción del bienestar se incurre en costos para atender el tratamiento.

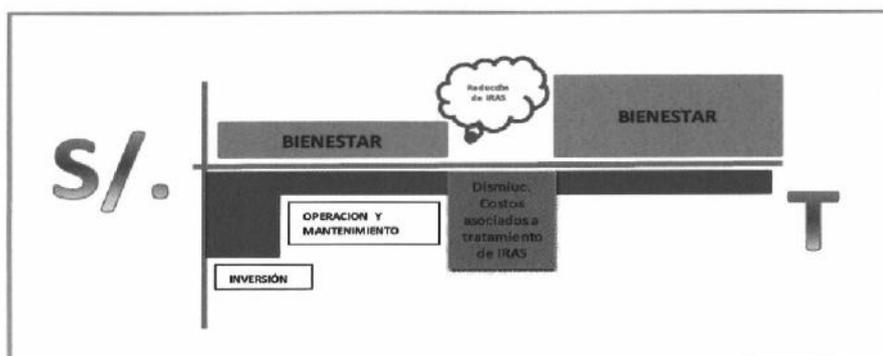
Gráfico N° 26: Situación Sin Plan de Acción.



Elaboración: Equipo Técnico

En el gráfico N° 27, se ilustra la situación que ocurre al implementarse el Plan de Acción, pese a no desaparecer por completo la presencia de IRAS, se asume que al menos éstas disminuirán en 10 %, Incrementándose el bienestar de la población, disminuyendo el costo de los tratamientos asociados a IRAS en un 70%, pero se incurrirá en mayores costos de inversión, operación y mantenimiento de las medidas propuestas.

Gráfico N° 27: Situación Con Plan de Acción

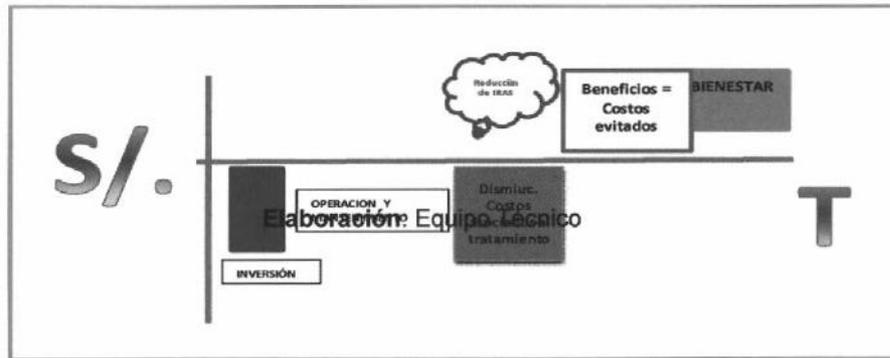


Elaboración: Equipo Técnico

En el gráfico N° 28, se ilustra los resultados de comparar las dos situaciones anteriores: el escenario donde no se han aplicado las Medidas propuestas y el escenario de aplicación del Plan de Acción. Se observa que los flujos incluyen los costos de inversión, operación y mantenimiento asociados a las medidas, mientras que los beneficios están constituidos por los costos evitados.



Gráfico N° 28: Identificación de los Beneficios (costos evitados)



Para determinar la rentabilidad de la implementación del Plan de Acción se utiliza el valor actual neto (VAN), que es el valor presente de los beneficios netos que genera la implementación, indicador que considera el valor del dinero en el tiempo (10 años). La tasa de descuento utilizada (10%) corresponde a la tasa social de descuento indicada en los parámetros de evaluación del SNIP. Esta tasa «castiga los costos y beneficios futuros debido al tiempo que tiene que transcurrir para que se hagan efectivos».

En los cuadros siguientes se muestran los cálculos para determinar los indicadores de Valor actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y el Ratio Beneficio Costo.

Tabla N° 34: Escenario Sin implementación del Plan de Acción

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ACCIÓN											
Concepto	Programación Anual										
	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CASOS REGISTRADOS IRA'S	39,708	40,173	40,644	41,120	41,602	42,089	42,582	43,081	43,586	44,096	44,612
DIRESA	39,708	40,173	40,644	41,120	41,602	42,089	42,582	43,081	43,586	44,096	44,612
COSTOS ANUAL POR PACIENTE (1)	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
Atención Médica	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
Medicinas	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50
Horas no trabajadas	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00
COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO	5,162,040	5,222,490	5,283,720	5,345,600	5,408,260	5,471,570	5,535,660	5,600,530	5,666,180	5,732,480	5,799,560

(1) Fuente Minsa 2011
Tasa de crecimiento Poblacional

1.17

Fuente: Grupo Técnico 2013



Tabla N° 35: Escenario con implementación del Plan de Acción

ESCENARIO CON IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ACCIÓN											
Concepto	Programación Anual										
	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
CASOS REGISTRADOS IRA'S	39,708	36,156	36,580	37,008	37,442	37,881	38,324	38,773	39,228	39,687	40,151
DIRESA	39,708	36,156	36,580	37,008	37,442	37,881	38,324	38,773	39,228	39,687	40,151
COSTOS ANUAL POR PACIENTE (1)	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00
Atención Médica	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75	8.75
Medicinas	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85	31.85
Horas no trabajadas	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40	50.40
COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO		3,290,196	3,328,780	3,367,728	3,407,222	3,447,171	3,487,484	3,528,343	3,569,748	3,611,517	3,653,741

Fuente: Grupo Técnico

Tabla N° 36: Costos de Operación y Mantenimiento

COSTOS SIN PLAN		COSTOS CON PLAN	
CONCEPTO	Costo (S/.)	CONCEPTO	Costo (S/.)
Costos Operativos campañas sin plan de accion	31,000.00	Costos Operativos - plan de accion	65,400.00
RR HH	12,000.00	RR HH	42,000.00
Bienes	4,000.00	Bienes	5,400.00
Servicios	15,000.00	Servicios	18,000.00
Costos de Mantenimiento	1,200.00	Costos de Mantenimiento	90,000.00
Mantenimiento de infraestructura	600.00	Mantenimiento de infraestructura	54,000.00
Mantenimiento de equipos	600.00	Mantenimiento de equipos	36,000.00
TOTAL..... (S/.)	32,200.00	TOTAL..... (S/.)	155,400.00

Fuente: Grupo Técnico 2013



Tabla N° 37: Costos Incrementales

COSTOS INCREMENTALES											
RUBRO	PERIODO EN AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A) COSTOS DE INVERSION DEL PLAN DE ACCION	3,563,395										
Fortalecimiento Local de la Gestión de la Calidad del Aire	613,580										
Medidas para mejorar la Calidad del Aire y Prevenir su deterioro.	1,335,620										
Programas de Vigilancia Epidemiológica y de la Calidad del Aire	1,614,195										
B) COSTOS DE O&M DEL PLAN DE ACCION		-155,400									
Operación		-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400	-65,400
Mantenimiento		-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000	-90,000
C) TOTAL COSTOS CON PLAN DE ACCION (A + B)	3,563,395	-155,400									
D) COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PLAN DE ACCION		-32,200									
Operación		-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000	-31,000
Mantenimiento		-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200	-1,200
E) TOTAL COSTOS SIN PLAN DE ACCION (D)	0.00	-32,200									
H) TOTAL COSTOS INCREMENTALES (C - E)	3,563,395	-123,200									

Fuente: Grupo Técnico 2013

Tabla N° 38: Beneficios Incrementales

BENEFICIOS INCREMENTALES											
RUBRO	0	AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A) BENEFICIOS SIN PLAN DE ACCION	0.00	5,222,490	5,283,720	5,345,600	5,408,260	5,471,570	5,535,660	5,600,530	5,666,180	5,732,480	5,799,560
Gastos en tratamiento de IRAS		5,222,490	5,283,720	5,345,600	5,408,260	5,471,570	5,535,660	5,600,530	5,666,180	5,732,480	5,799,560
B) BENEFICIOS CON PLAN DE ACCION	0.00	3,290,196	3,328,780	3,367,728	3,407,222	3,447,171	3,487,484	3,528,343	3,569,748	3,611,517	3,653,741
Gastos en tratamiento de IRAS		3,290,196	3,328,780	3,367,728	3,407,222	3,447,171	3,487,484	3,528,343	3,569,748	3,611,517	3,653,741
C) TOTAL BENEFICIOS INCREMENTALES (A - B) (Costos Evitados)	0.00	1,932,294	1,954,940	1,977,872	2,001,038	2,024,399	2,048,176	2,072,187	2,096,432	2,120,963	2,145,819

Fuente: Grupo Técnico 2013



Tabla N° 39: Análisis Costo Beneficio del Plan

ANALISIS BENEFICIO COSTO											
RUBRO	Periodo										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
1.- Beneficios Incrementales	0.00	1,932,294	1,954,940	1,977,872	2,001,038	2,024,399	2,048,176	2,072,187	2,096,432	2,120,963	2,145,819
2.- Costos Incrementales	-3,563,395.00	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200	-123,200
3.- Beneficios Netos Totales	-3,563,395.00	1,809,094	1,831,740	1,854,672	1,877,838	1,901,199	1,924,976	1,948,987	1,973,232	1,997,763	2,022,619

VAN (9%)	TIR	B/C
S/. 8,614,630	51.09%	S/. 2.98

* Se tomó como referencia el Anexo SNIP N° 10 "Parámetros de Evaluación" en la cual la Tasa Social de Descuento General es equivalente a 9%.

Fuente: Grupo Técnico 2013



De acuerdo a la Evaluación Económica utilizando la metodología costo beneficio, se puede observar que las medidas propuestas para la implementación del Plan de Acción para la Mejora de la Calidad del Aire en la zona de atención prioritaria de la cuenca atmosférica de Ica, tiene indicadores económicos viables en las condiciones antes descritas.