

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

“Actividades laborales desempeñadas por el inspector de la Empresa SGS del Perú SAC, en el área de operaciones, división medioambiente, en la zona del Callao – Lima”

**Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de
Ingeniero Agroindustrial**

Autor:

Bach. Meregildo Marines, Jonathan Omar

Asesor:

Dr. Eusebio Lara, Saúl Marco
DNI: 32854604
Código ORCID:0000-0001-6875-240X

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ 2026

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR


El presente trabajo de suficiencia profesional para Título profesional, has sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando de acuerdo dentro del trabajo de investigación, la tesis y el trabajo de suficiencia profesional conforme al reglamento general para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.D. N° 492-2017-CU-R-UNS) de acuerdo a la denominación siguiente:

Trabajo de suficiencia profesional para obtener el Título profesional de Ingeniero Agroindustrial

“Actividades laborales desempeñadas por el inspector de la empresa SGS del Perú SAC, en el área de operaciones, división medioambiente, en la zona de Callao – Lima”

Autor:

Bach. Meregildo Marines Jonathan Omar



Dr. Saúl Marco Eusebio Lara
DNI: 32854604
Cód. ORCID: 0000-0001-6875-240X

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**



HOJA AVAL DEL JURADO EVALUADOR

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado: “**Actividades laborales desempeñadas por el inspector de la empresa SGS del Perú SAC, en el área de operaciones, división medioambiente, en la zona de Callao - Lima**”, para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial, presentado por el **bachiller: Meregildo Marines Jonathan Omar**, que tiene como asesor al **Dr. Saúl Marco Eusebio Lara**, designado mediante resolución decanal N° 280-2024-UNS-FI. Ha sido revisado y aprobado el día 01 de junio del 2026 por el siguiente jurado evaluador designado mediante resolución N° 635-2025-UNS- CFI

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador

Dr. Daniel Ángel Sánchez Vaca
DNI: 18146173
Cód. ORCID: 0000-0003-4326-1852

Dr. Williams Esteward Castillo Martínez
DNI: 40169364
Cód. ORCID: 0000-0001-6917-1009

Dr. Saúl Marco Eusebio Lara
DNI: 32854604
Cód. ORCID: 0000-0001-6875-240X

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Siendo las 10:00 a.m. del uno de junio del dos mil veintiséis se instaló en el Auditorio de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial, el Jurado Evaluador, designado mediante resolución N° 635-2025-UNS-CFI integrado por los docentes:

- **Dr. Daniel Ángel Sánchez Vaca** (Presidente)
- **Dr. Williams Esteward Castillo Martínez** (Secretario)
- **Dr. Saúl Marco Eusebio Lara** (Integrante)
- **Dr. Cesar Moreno Rojo** (Accesitario);

para inicio a la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada:
“ACTIVIDADES LABORALES DESEMPEÑADAS POR EL INSPECTOR DE LA EMPRESA SGS DEL PERU SAC, EN EL AREA DE OPERACIONES, DIVISION MEDIOAMBIENTE, EN LA ZONA DEL CALLAO - LIMA”, elaborada por el bachiller en Ingeniería Agroindustrial.

➤ **JONATHAN OMAR MEREGILDO MARINES**

Asimismo, tienen como Asesor al docente: **Dr. Saúl Marco Eusebio Lara**

Finalizada la sustentación, el Tesista respondió las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y el Público presente.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el Artículo 39° y 40° del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
JONATHAN OMAR MEREGILDO MARINES	19	EXCELENTE

Siendo las 11:30 a.m. del mismo día, se dio por terminado dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el presente jurado.

Nuevo Chimbote, 01 de junio del 2026

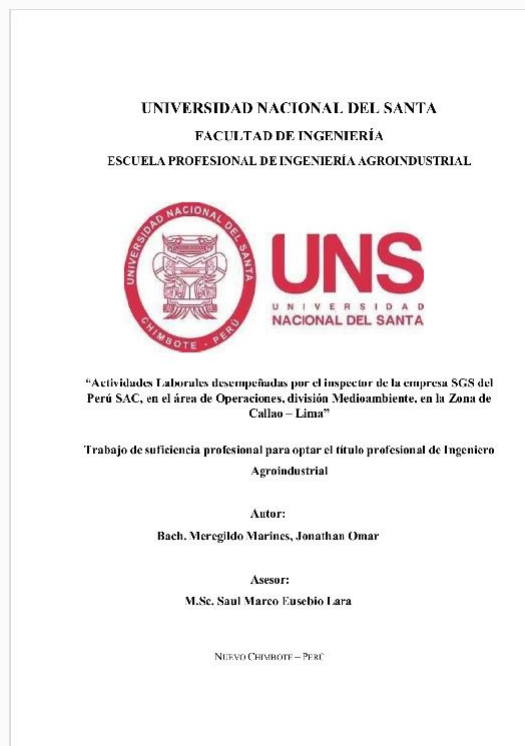


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: user user
Título del ejercicio: "Actividades Laborales desempeñadas por el inspector de la e...
Título de la entrega: TSP_Meregildo2025 (1).docx
Nombre del archivo: TSP_Meregildo2025_1_.docx
Tamaño del archivo: 15.51M
Total páginas: 167
Total de palabras: 27,110
Total de caracteres: 142,215
Fecha de entrega: 02-oct-2025 08:49a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2768761815



24%	22%	11%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	vsip.info Fuente de Internet	5%
2	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	pdfcookie.com Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	vdocumento.com Fuente de Internet	1%
6	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "ITS para el Proyecto de Montaje de Máquinas para Fabricación de Armaduras Dentro de la Sede N°2 - Pisco- IGA0014317", R.D. N° 148-2018- PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI , 2021 Publicación	1%
7	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	M & D CONSULTING S.A.C.. "Modificación para Impactos Ambientales Negativos No Significativos para la Implementación de una Tercera Línea de Descarga de Materia Prima y Modificación de la Estrategia de Manejo Ambiental de la Planta de Harina y Aceite de Pescado con Capacidad Instalada Total de 159 t/h Ubicada en el Distrito de Rázuri, Provincia de Ascope y Departamento de La Libertad- IGA0017208", R.D. N° 00105-2021- PRODUCE/DGAAMPA, 2022 Publicación	<1%

DEDICATORIA

A mi Hijos LUKA MIKAIL, VALERIA KHALEESI y mi Esposa FIORELLA ALEJOS RAMOS que con su amor y atención llenan mi vida de fuerza para seguir luchando en el día a día en formar una Familia Solida y cumplir nuestros proyectos de vida.

A mi Madre EMERITA LUCRECIA MARINES MINCHOLA, por su amor y sacrificio en lograr en mi persona una determinación en salir adelante, a pesar de los obstáculos que se presenten en nuestra vida, hasta lograr los objetivos propuestos.

Jonathan Meregildo Marines

AGRADECIMIENTO

Al Grupo Humano de la Empresa **SGS DEL PERU SAC** que me brindaron la oportunidad y la confianza para desempeñarme a cabalidad en el cargo realizado como Inspector Ambiental Líder en el área de Medioambiente

A los compañeros que trabajaron de la mano con mi persona en cada supervisión e inspección realizado, con la seriedad, responsabilidad y profesionalismo basados en la ética y la moral para la realización de cada labor encomendada.

A mi Coordinador Ing. Carlos Li. por la confianza en mi persona para tener todas las herramientas que ameritan para cada servicio, con ello cumplir de forma íntegra en su ejecución

A mi asesor Ing. Saúl Eusebio Lara, que con su apoyo y asesoría estableció las pautas para la realización del informe de suficiencia profesional y canalizo los conocimientos para poder plasmarlo de forma adecuada y resumida

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE GRAFICOS.....	x
INDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiii
PRESENTACION	xiv
I. TEMA ESPECIFICO ABORDADO.....	15
II. CONTEXTUALIZACION DE LA EXPERIENCIA	15
III. IMPORTANCIA PARA LA EJECUCION DE LA CARRERA PROFESIONAL	15
IV. OBJETIVOS PLANEADOS Y LOGRADOS.....	17
V. SUSTENTO TEORICO DEL TEMA ABORDADO	18
5.1 SITUACION AMBIENTAL EN EL PERU.....	18
a) Deforestación.....	19
b) Minera.....	19
c) Crecimiento Urbano	20
d) Sobrepesca.....	21
e) Agricultura	21
f) Falta de Concientización	22
5.2 IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD AMBIENTAL.....	23
5.2.1 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA).....	23
5.3 NORMAS INTERNACIONAL ISO 14001	26
5.3.1 Objetivos y alcance de la Norma ISO 14001.....	26
5.3.2 Principios básicos de la Norma ISO 14001	27
5.4 SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NORMA ISO 14001	28
5.4.1 Política Ambiental.....	28
5.5 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	30
5.6 MONITOREO AMBIENTAL	33
5.6.1 Clases de Monitoreo.....	33
5.6.2 Tipos de Monitoreos	33
VI. UBICACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MARCO DEL SUSTENTO TEORICO.....	35
6.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA SGS DEL PERU S.A.C.....	35

1. Inspección	35
2. Ensayos	35
3. Certificación	35
4. Verificación.....	36
6.2 VISION Y VALORES COMO COMPAÑÍA SGS	36
6.2.1 Visión	36
6.2.2 Valores.....	36
6.3 SGS EN PERU	36
VII. ORGANIZACIÓN Y SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS LOGRADAS.....	40
7.1 RESPONSABILIDADES DEL INSPECTOR AMBIENTAL – JOB DESCRIPCIÓN	41
7.1.1 Procedimiento de Muestreo	41
7.1.2 Etapa de Muestreo	41
7.1.3 Preparación de Materiales y Consumibles	42
7.1.4 Equipos de Muestreo.....	43
7.1.5 Formatos, registro e información para el Muestreo.....	44
7.2 CARGO OCUPACIÓN EN LA EMPRESA SGS DEL PERÚ SAC.....	46
7.3 ACTIVIDADES DE LOS INSPECTORES REALIZADOS EN CAMPO, SEGÚN LAS MATRICES AMBIENTALES	46
7.3.1 Monitoreo de Calidad de Aire	46
7.3.3 Muestreo de calidad de Suelos, Sedimentos y Lodos	85
7.3.4 Monitoreo de Ruido Ambiental.....	93
7.3.5 Monitoreo de Emisiones Atmosféricas.....	99
7.4 RESULTADOS DE TRABAJOS DE CAMPO REALIZADAS POR EL INSPECTOR SEGÚN LAS MATRIZ APLICADAS AL AREA AGROINDUSTRIAL.....	120
7.4.1 Puntos de Monitoreo de Calidad de aire y Parámetros Meteorológicos.....	120
7.4.2 Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental.....	150
7.4.3 Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua	154
7.4.4 Puntos de Monitoreo de Emisiones Atmosférica.....	157
VIII. APORTES LOGRADOS PARA EL DESARROLLO DEL CENTRO LABORAL.....	162
IX. APORTES A LA FORMACION PROFESIONAL.....	164
X. CONCLUSIONES	165
XI. RECOMENDACIONES	166
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	167
XIII. ANEXOS.....	168

INDICE DE FIGURAS

Fig. N°1: Tala de Árboles en la Amazonia Peruana	19
Fig. N°2: Extracción de recursos Mineros	20
Fig. N°3: Crecimiento demográfico en Ciudades urbanas	21
Fig. N°4: Utilización de Agroquímicos en Agricultura.....	22
Fig. N°5: Proceso de mejora continua en SGA.....	30
Fig. N°6: Esquema general de proceso de contaminación	32
Fig. N°7: Muestreador PM 10 – Alto Volumen.....	51
Fig. N°8: Muestreador de Partículas PM 2.5 Hi-Vol	57
Fig. N°9: Impactador PM2.5 con porta filtro abierto.....	57
Fig. N°10: Impactador PM2.5 con porta filtro cerrado	57
Fig. N°11: Criterios especiales para el muestreo en Calidad de Aire	62
Fig. N°12: Shelter con Torre de Analizadores Continuos – CO.....	64
Fig. N°13: Sistema convencional de Analizador de Monóxido de Carbono.....	64
Fig. N°14: Pantalla Central - Analizador Continuo CO	66
Fig. N°15: Representación esquemática de un analizador de quimioluminiscencia tipo cíclico	67
Fig. N°16: Pantalla Central - Analizador Continuo NOx.....	69
Fig. N°17: Multiparametro HACH.....	72
Fig. N°18: Colorímetro POCKET HACH.....	72
Fig. N°19: Correntómetro Digital.....	72
Fig. N°20: Turbidímetro	72
Fig. N°21: Toma de muestra - Agua de Consumo	76
Fig. N°22: Toma de muestra - Agua de Pozo.....	77
Fig. N°23: Toma de muestra - Agua Superficiales.....	78
Fig. N° 24: Toma de muestra - Agua de mar.....	81
Fig. N° 25: Medición de Nivel Freático	82
Fig. N° 26: Toma de Muestra de Agua Subterránea.....	83
Fig. N° 27: Toma de Muestra de Agua Residual Industrial	84
Fig. N° 28: Equipos de Muestreo – Calidad de Suelo	87
Fig. N° 29: Cuarteo Diagonal de muestra – Reducción de muestra	88
Fig. N° 30: Muestreador de Tubo en “T”	89
Fig. N° 31: Toma de muestras de Sedimentos en Agua de Mar.....	91
Fig. N° 32: Draga.....	92
Fig. N° 33: Medición de Ruido de una fuente fija hacia el exterior	95
Fig. N° 34: Medición de Ruido con agente directamente afectado.....	96
Fig. N° 35: Medición de Ruido de una fuente fija hacia el exterior con superficie reflectante	96
Fig. N° 36: Medición de Ruido para fuentes vehiculares.....	96
Fig. N° 37: Calibración de Sonómetro	97
Fig. N° 38: Instalación de Sonómetro en Campo.....	98

Fig. N° 39: Tren de Muestreo del método 5	101
Fig. N° 40: Sistema de Muestreo isocinetico.....	101
Fig. N° 41: Sistema de Muestreo isocinetico EPA 29.....	102
Fig. N° 42: Sistema de Muestreo isocinetico EPA 6.....	102
Fig. N° 43: Esquema de ubicación y dimensión de los puertos de muestreo	108
Fig. N° 44: Equipo isocinetico instalado en el puerto de muestreo	109
Fig. N° 45: Vista Superior de instalación de Sistema de Caja caliente y Fría.....	111
Fig. N° 46: Montaje del Equipo de Muestreo Isocinetico	113
Fig. N° 47: Ubicación ideal del puerto de muestreo	114
Fig. N° 48: Ubicación de los puntos transversales en la sonda	116
Fig. N° 49: Características del Tubo Pitot	117
Fig. N° 50: Medición de la Presión Estática	117
Fig. N° 51: Medición de la velocidad (ΔP).....	118

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Profundidad del muestreo según el uso del suelo	89
Tabla. N° 2: Número Mínimo de puntos de muestreo	115
Tabla. N° 3: Número de puntos de travesía sobre el diámetro.....	116
Tabla N° 4: Concentraciones de Dióxido de azufre (so2) – Fabrica	127
Tabla N° 5: Concentraciones de dióxido de azufre (SO2) – Campo	128
Tabla N° 6: Concentraciones de sulfuro de hidrogeno (H2S) - Fabrica.....	129
Tabla N° 7: Concentraciones de sulfuro de hidrogeno (H2S) – Campo.....	130
Tabla N° 8.: Concentraciones de Benceno – Fabrica.....	131
Tabla N° 9: Concentraciones de Benceno - Campo	132
Tabla N° 10: Concentraciones de HCT – Fabrica.....	133
Tabla N° 11: Concentraciones de HCT - Campo	134
Tabla N° 12: Concentraciones de PM-2.5 – Fabrica.....	135
Tabla N° 13 : Concentraciones de PM-2.5 – Campo	136
Tabla N° 14: Concentraciones de PM-10 – Fabrica.....	137
Tabla N° 15 : Concentraciones de PM-10 – Campo.....	138
Tabla N° 16: Concentraciones de pH – Fabrica.....	139
Tabla N° 17: Concentraciones de pH – Campo.....	140
Tabla N° 18: Concentraciones de NO2 – Fabrica.....	141
Tabla N° 19 : Concentraciones de NO2 – Campo	142
Tabla N° 20: Concentraciones de CO – Fabrica	143
Tabla N° 21 : Concentraciones de CO – Campo.....	144
Tabla N° 22: Concentraciones de O3 – Fabrica	145
Tabla N° 23 : Concentraciones de O3 - Campo.....	146
Tabla Nª 24: Registros Meteorológicos, Casa grande PMCA--01	147
Tabla Nª 25: Niveles de Ruido Ambiental – Periodo diurno	152
Tabla Nª 26: Niveles de Ruido Ambiental – Periodo Nocturno	153
Tabla Nª 27: Resultado Monitoreo de Agua superficial.....	156
Tabla Nª 28: Resultado Monitoreo de Efluentes Industriales.....	156
Tabla Nª 29: Resultado Monitoreo de Agua de Consumo	157
Tabla N° 30: Valores Reportados de Gases de Combustión y Partículas en caldero # 10.....	159
Tabla N° 31: Valores Reportados de Gases de Combustión y Particulas en caldero #11.....	160
Tabla N° 32: Valores Reportados de Gases de Combustión y Particulas en caldero #12.....	161

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de Calidad de Aire – PM10	47
Cuadro N°2: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de Calidad de Aire – PM2.5	53
Cuadro N°3: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de gases en el Aire	59
Cuadro N° 4: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de analizador COx	63
Cuadro N° 5: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de analizador Cox	68
Cuadro N°6: Relación de equipos y materiales para Toma de Muestras de Suelo y Sedimentos	86
Cuadro N° 7: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de Emisiones Atmosféricas.....	105
Cuadro N° 8: Estación de Monitoreo de Calidad de Aire - Fabrica	121
Cuadro N° 9: Estación de Monitoreo de Calidad de Aire – Campo	122
Cuadro N° 10: Estándares Nacionales de Calidad ambiental de aire	126
Cuadro N° 11: Estándares Nacionales de Calidad ambiental de aire	126
Cuadro N° 12: Estaciones de Monitoreo de Ruido ambiental.....	150
Cuadro N° 13: Ubicación de las estaciones de Monitoreo – Agua superficial.....	155
Cuadro N° 14: Ubicación de las estaciones de Monitoreo – Agua potable	155
Cuadro N° 15: Ubicación de las estaciones de Monitoreo – Efluente industrial	155
Cuadro N° 16: Descripción y Ubicación de las estaciones de Monitoreo	158
Cuadro N° 17: Características del equipo Analizador de gases de emisión.....	158

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1 : Concentraciones de SO ₂ - Fabrica.....	127
Grafico N° 2: Concentración de SO ₂ - Campo	128
Grafico N° 3: Concentración de H ₂ S - Fabrica.....	129
Grafico N° 4: Concentración de H ₂ S - Campo	130
Grafico N° 5: Concentración de Benceno - Fabrica	131
Grafico N° 6: Concentración de Benceno - Campo.....	132
Grafico N° 7: Concentración de HTC - Fabrica.....	133
Grafico N° 8: Concentración de HCT - Campo	134
Grafico N° 9: Concentración de PM 2.5 - Fabrica	135
Grafico N° 10: Concentración de PM 2.5 - Campo.....	136
Grafico N° 11: Concentración de PM 10 - Fabrica.....	137
Grafico N° 12: Concentración de PM 10 - Campo	138
Grafico N° 13: Concentración de Pb - Fabrica.....	139
Grafico N° 14: Concentración de Pb - Campo	140
Grafico N° 15: Concentración de NO ₂ - Fabrica	141
Grafico N° 16: Concentración de NO ₂ - Campo	142
Grafico N° 17. Concentración de CO - Fabrica	143
Grafico N° 18. Concentración de CO - Campo	144
Grafico N° 19: Concentración de O ₃ - Fabrica	145
Grafico N° 20: Concentración de O ₃ - Campo	146

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Cadena de Custodia de Calidad de agua.....	168
Anexo N° 2: Cadena de Custodia de Parámetros de Campo para Calidad de agua.....	169
Anexo N° 3: Cadena de Custodia de Parámetros de Gases en Calidad de Aire	170
Anexo N° 4: Cadena de Custodia para Partículas en Calidad de Aire	171
Anexo N° 5: Cartilla de Registro de Flujo Volumétrico en Calidad de Aire	172
Anexo N° 6: Cadena de Custodia para Monitoreo de Emisiones Atmosférica	173
Anexo N° 7: Plantilla de datos para Monitoreo de Emisiones Gaseosas	174
Anexo N° 8: Winchas digitales de Medición de Gases de Combustión	175
Anexo N° 9: Cadena de Custodia para Calidad de Ruido Ambiental.....	176
Anexo N° 10: Cadena de Custodia para Calidad de Suelo	177

RESUMEN

El presente informe de tesis tiene por objetivo general describir las actividades ejecutadas por el profesional de Ingeniería Agroindustrial, plasmando los conocimientos adquiridos en su formación académica, basado en cálculos matemáticos, gestión de la calidad, Procesos industriales, análisis e interpretación de resultados, en las funciones de Supervisión de campo, Monitoreo e inspección ambiental, aplicados a diversas empresas industriales en el territorio nacional, bajo la representación de una empresa de prestigio a nivel Mundial como es SGS DEL PERU SAC, con su domicilio fiscal, en Av. Elmer Faucett N 3348. En la Ciudad de Lima.

El presente informe da a conocer la experiencia profesional en el área de la Ingeniería, basado en los conocimientos de campo de diferentes rubros industriales, pero en esta vez se detalla los análisis de campo realizados en actividades Agroindustriales de la Empresa CASA GRANDE S.A.A, y el impacto que realiza las actividades productivas generadas al medioambiente, aplicado a procedimientos e instructivos nacionales e internacionales, así como en la recolección de información, tratamiento de datos e interpretación de resultados basado en las matrices de Calidad de Aire, Agua, Ruido, Suelo y Emisiones Atmosféricas y su cumplimiento según las normativas nacionales.

Las actividades ejecutadas por el inspector ambiental, abarca en diferentes actividades industriales tales como: La Agricultura, Pesquería, Agroindustria, Minería, Pecuaria, Forestal, Manufactura y Construcción, etc. Para ello la formación del profesional en Ingeniería Agroindustrial cumple con requisitos académicos en la línea de la Ingeniería, para asumir responsabilidades en el área de Calidad, como coordinador y Analista de Ensayos, monitoreando el cumplimiento de Procedimientos e instructivos aplicados a Normas Técnicas Nacionales, Auditorías por entidades Fiscalizadoras, de igual manera en la línea productiva, como Supervisor y/o Analista de Campo referido a la aplicación de Procedimiento de campo, asesoría técnica e inspección de campo, y en la área administrativa como gestionar con los clientes cotizaciones de campo, elaboración de informes, capacitaciones, reuniones comerciales, etc.

Palabras Claves: Monitoreo ambiental, Calidad ambiental, Inspector Ambiental
Procedimiento, instructivos, auditorías, impacto ambiental

ABSTRACT

The present thesis report aims to generally describe the activities carried out by the professional in Agroindustrial Engineering, reflecting the knowledge acquired during their academic training, based on mathematical calculations, quality management, industrial processes, análisis, and interpretation of results, in the functions of field supervision, environmental monitoring, and inspection, applied to various industrial companies in the national territory, under the representation of a prestigious company worldwide such as SGS DEL PERU SAC, with its fiscal address at Av. Elmer Faucett N 3348 in the City of Lima.

This report presents the professional experience in the field of Engineering, based on field knowledge from different industrial sectors, but this time details the field analyses carried out in Agroindustrial activities of the company CASA GRANDE S.A.A, and the impact of the productive activities generated to the environment, applied to national and international procedures and instructions, as well as in the collection of information, data processing, and interpretation of results based on the matrices for Air, Water, Noise, Soil, and Atmospheric Emissions Quality and their compliance with national regulations.

The activities carried out by the environmental inspector cover various industrial activities such as: Agriculture, Fisheries, Agro-industry, Mining, Livestock, Forestry, Manufacturing, and Construction, etc. For this, the training of professionals in Agro-industrial Engineering meets academic requirements in the field of Engineering, to assume responsibilities in the area of Quality, as a coordinator and Testing Analyst, monitoring compliance with procedures and instructions applied to National Technical Standards, Audits by Regulatory Entities, as well as in the production line, as a Supervisor and/or Field Analyst referring to the application of field procedures, technical advice and field inspection, and in the administrative area such as managing field quotes with clients, preparing reports, training, business meetings, etc.

Keywords: Environmental monitoring, Environmental quality, Environmental Inspector Procedure, instructions, audits, environmental impact.

PRESENTACION

El presente informe de Suficiencia profesional tiene como finalidad exponer la experiencia y competencias adquiridas durante el desarrollo de actividades de monitoreo ambiental en la empresa Multinacional de origen Suizo SGS DEL PERU SAC, en el marco de la gestión y evaluación de impactos generados por diversas actividades productivas y como política de responsabilidad social.

El monitoreo ambiental constituye una herramienta esencial para la verificación del cumplimiento normativo, la identificación de riesgos y la propuesta de medidas correctivas u optimizadoras que garanticen la protección de los recursos naturales y la salud de la población, para ello se presenta resultados monitoreo ambiental realizado a la empresa CASA GRANDE S.A.

Es por ello que se presenta procedimientos, metodologías y resultados obtenidos en labores de seguimiento de componentes ambientales realizados en matrices de calidad de aire, agua, suelo ruido y emisiones atmosféricas, considerando las disposiciones establecidas por la normativa nacional vigente y los estándares internacionales aplicables. Asimismo, se describe la importancia de estos procesos en la toma de decisiones estratégicas para las organizaciones, en el marco de una gestión ambiental sostenible y responsable. De esta manera el informe no solo busca evidenciar la capacidad técnica adquirida, sino también resaltar el valor del monitoreo ambiental como mecanismo preventivo y de mejora continua en la conservación del medio ambiente.

Dicha experiencia realizada en la empresa SGS DEL PERU SAC, tiene como soporte para la ejecución de las funciones realizadas como INSPECTOR LIDER AMBIENTAL, basado en experiencia anteriormente realizadas en la industria Pesquera, como Analista de Calidad (2 años), en Minería en el Puesto de Supervisor Ambiental (2 años), Agroindustrial en el Puesto de Asistente de Calidad (3 años), Agroalimentario en el Puesto de Jefe de Planta (2 años), Siendo el soporte para la ejecución y comportamiento de los diferentes procesos industrial

I. TEMA ESPECIFICO ABORDADO.

El tema abordar, se desarrolla en las actividades de inspección, supervisión y monitoreo ambiental realizadas por un inspector para el cumplimiento de compromisos y exigencias ambientales de los clientes o administrados en las distintas actividades socioeconómicas.

II. CONTEXTUALIZACION DE LA EXPERIENCIA.

Las actividades laborales se realizaron en diversas zonas del país, dependiendo de la actividad y el sector socioeconómico del cliente o entidad administrada. A continuación, algunos de los clientes o entidades gestionadas a las que brindamos nuestros servicios:

- ✓ UNACEM (Unión de Cementos Andinos – Tarma)
- ✓ Cementos Pacasmayo S.A. – Pacasmayo – La Libertad
- ✓ CASA GRANDE S.A – Casa Grande – Chocope – La Libertad
- ✓ Minera Barrick S.A. – UM Pierina – Ancash
- ✓ Souther Perú Copper – Ilo – Moquegua, etc.

Se tiene una experiencia laboral de 5 años en la empresa SGS del Perú SAC, desempeñándome con el cargo de Inspector Lider en el área de Enviromental Services, ubicada como sede principal de la empresa SGS del PERU SAC, en Dirección Fiscal - Av. Elmer Faucett N 3348 - Callao – Lima.

III. IMPORTANCIA PARA LA EJECUCIONDE LA CARRERA PROFESIONAL

Las diferentes actividades socioeconómicas industriales que se desarrolla en el ámbito nacional, está relacionado directamente con la calidad de vida de las personas, es por ello que existe una responsabilidad en la sostenibilidad de recursos renovables y no renovables, busca optimizar los recursos para el crecimiento, el desarrollo sostenible y el bienestar de la humanidad.

Por ende, el ingeniero Agroindustrial se fundamenta en las matemáticas y las ciencias

naturales, abordan en ello la ejecución de cálculos numéricos basados en el comportamiento de conocer los procesos productivos y el impacto que generado cada actividad económica al Medioambiente.

Las funciones que realiza un inspector ambiental dedicada a ejecutar procedimientos, instructivos, y directrices basados en reglamentos y normativas ambientales que aplican en la jurisdicción del territorial nacional con respecto a compromisos y acuerdos ambientales.

- Garantizar que se cumpla la legislación ambiental, supervisar lo que exigen dichas regulaciones y evaluar los posibles efectos directos de las empresas en el medio ambiente, emitiendo de medidas de mitigación de riesgos o brindando asesoría cuando sea necesario.
- Ejercer auditorias, inspección y análisis de ensayos ambientales basados en parámetros fisicoquímicos y químicos, toma de muestras de matrices ambientales para recopilar informaciones fehacientes de la realidad in situ.
- Capacitar y entrenar a los administrados o clientes sobre las mejoras continuas en la calidad de proceso para la recuperación y tratamiento de contaminantes con la finalidad de mantenerlo controlado y minimizarlo a niveles aceptables.
- Aplicando en toda la gestión laboral de sus funciones comportamiento de integridad, respeto, ética y moral, basados en el conocimiento profesional y la experiencia, concientizando en la sostenibilidad del medioambiente, basado en la optimización de recursos y tecnología

IV. OBJETIVOS PLANEADOS Y LOGRADOS.

- Establecer las labores del inspector ambiental, en las actividades que se le designe a ejecutar para servicios requeridos por los administrados o clientes.
- Determinar actividades de campo en inspección y supervisión de monitoreos ambientales para las matrices de Agua, aire, suelo, ruido, y emisiones atmosféricas, para el cumplimiento de normativas ambientales
- Describir y detallar los procedimientos e instructivos de las actividades de muestreo y/o monitoreo para las matrices ambientales aplicadas a las actividades industriales
- Difundir y capacitar a los administrados y/ clientes con respecto a metodologías e interpretación de datos de la inspección y supervisión realizada.

V. SUSTENTO TEORICO DEL TEMA ABORDADO

5.1 SITUACION AMBIENTAL EN EL PERU.

La situación ambiental en el Perú en la última década se ha visto mellada por la irresponsabilidad de los diversos sectores industriales, los hábitos de consumo y los impactos derivados de los cambios climáticos que se viene desarrollando, por ello de la falta de capacidad de resguardar en el tiempo la calidad de vida del medioambiente en donde lo habitamos.

La relación existente con la economía global en el Perú, se viene desarrollando por el incremento en la explosión demográfica debido al consumismo y la industrialización desmedida provocando en ello a que existan una connotación con respecto al impacto de los recursos renovables y no renovables en ese sentido se bien incrementado el desorden progresivo de la capacidad industrial con la obtención de bienes productos de diferentes sectores tales como la minería, pesca, cementos y derivados, etc.

En la actualidad, numerosos países están luchando por implementar medidas que reduzcan sus emisiones contaminantes y cuidar el medio ambiente. No obstante, existen todavía países y territorios que enfrentan graves problemas de contaminación y deterioro de sus hábitats naturales. Un caso de esos es Perú. El país enfrenta dificultades graves, en gran parte por la explotación precaria e incluso ilegal de sus recursos naturales, así como por un modelo de desarrollo de alta tasa de crecimiento y una población creciente.

La vulnerabilidad del Perú frente a cambios climáticos drásticos queda demostrada por las pérdidas económicas que generan fenómenos como El Niño. Por lo tanto, en un escenario pasivo, los impactos del cambio climático podrían ser aún más intensos porque se verían agravados por otros factores que inciden negativamente en el crecimiento, como la disminución de recursos hídricos (tanto para la producción de energía como para el consumo humano) a causa del retroceso glacial, la pérdida de productividad pesquera y agrícola primaria debido al aumento de las temperaturas marinas, la reducción de la biodiversidad y las repercusiones sobre la salud humana.

a) Deforestación

La deforestación en niveles altos se produce debido a la tala ilegal y a la ocupación de tierras para el uso de la industria agroalimentaria, que emplea métodos inestables e insostenibles. Esto ocurre en uno de los países con más extensión forestal del mundo.

La creación de áreas urbanas, las operaciones mineras y petroleras, la edificación de un gran número de carreteras, los cultivos ilegales y los contaminantes producidos por estas actividades son otros elementos que contribuyen a la deforestación. Además, en este país la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero es la deforestación.



Fig. N°1: Tala de Árboles en la Amazonia Peruana

b) Minera

La minería es uno de los principales soportes de la economía peruana en la actualidad, que está basada en la extracción y exportación de recursos minerales como el cobre, la plata, el plomo, entre otros. Como gran parte de las reservas de estos minerales se encuentran en los Andes, existen un alto grado de explotación ilegal que provoca la devastación de ecosistemas completos y espacios naturales.

La minería de oro en la región amazónica implica que decenas de miles de hectáreas sean deforestadas, con una cantidad inmensa de operaciones ilegales. Estas minas contaminan la región con altas concentraciones de metales pesados, que llegan a los humanos e incluso a la vida silvestre.



Fig. N°2: Extracción de recursos Mineros

c) Crecimiento Urbano

En 2018, el 76 % de la población de Perú vivía concentrada en grandes ciudades. Solo Lima, su ciudad más poblada, ya concentra casi el 30% de la población total del país, y estas enormes zonas urbanas han experimentado un crecimiento sin planificar ni controlar que genera una gran cantidad de contaminación

A falta de sistemas eficientes y respetuosos con el medio ambiente de recogida y eliminación de residuos, contaminan la atmósfera, las aguas y el suelo, provocando problemas de salud a sus habitantes e importantes daños ambientales, por ejemplo: altas concentraciones de plomo en la atmósfera.

Esto es debido también al parque automotor obsoleto de estas ciudades contando más de la mitad de sus automóviles con los menos 15 años de antigüedad.

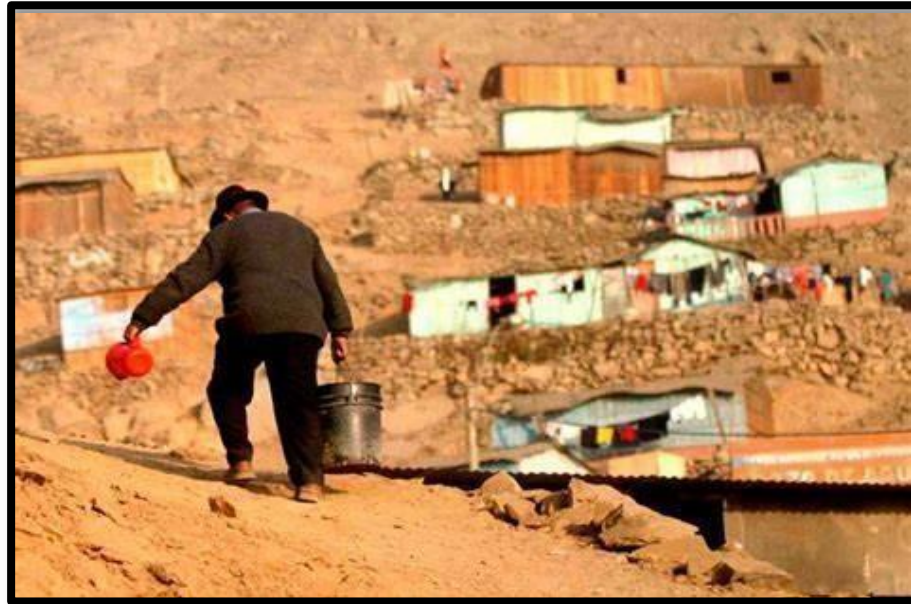


Fig. N°3: Crecimiento demográfico en Ciudades urbanas

d) Sobrepesca

Otro de los principales problemas ambientales en el Perú, es que las aguas del país han sufrido también lo que se conoce como sobreexplotación de recursos naturales, y su deficiente gestión negativamente a estos recursos, que resultan vitales para el país. Como con la minería y la tala, hay un exceso de actividad, buena parte de ella ilegal, que no respeta medidas de sostenibilidad y produce altas tasas de contaminación, en este caso provenientes de las industrias de conservas marinas y de la harina de pescado.

e) Agricultura

La agricultura tradicional del país ha sido sucedida por una agricultura intensiva industrial de alto impacto medioambiental, que no duda en abusar de productos agro tóxicos como fertilizantes y pesticidas, además de robar gran cantidad de hectáreas a los terrenos de bosque y selva.

Esta industria implica también una alta demanda de combustibles fósiles en su maquinaria, y contamina y degrada suelos y aguas mientras contribuye a la deforestación de la amazonia. La agricultura es la segunda actividad productora de gases de efecto invernadero



Fig. N°4: Utilización de Agroquímicos en Agricultura

f) Falta de Concientización

A todos estos problemas, se suma la falta de concientización de una población y una clase dirigente que aún está lejos de considerar la protección del medio ambiente como una de sus principales prioridades.

Siendo el Perú uno de los países con mega diversidad o mayor biodiversidad en el mundo, el problema se hace especialmente importante por la gran cantidad de especies animales y vegetales que se ven inminentemente amenazadas por este modelo de crecimiento.

En el 2018, el país contaba con casi 800 especies vegetales en estado de amenaza, y en el año anterior se llegaron a decomisar por las autoridades más de 10000 ejemplares de fauna silvestre fruto del tráfico ilegal

5.2 IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD AMBIENTAL.

En octubre de 1996, la Organización Internacional de Normalización emitió una serie de normas internacionales para la gestión ambiental conocidas como ISO 14000. Estos estándares han transformado la manera en que las organizaciones gestionan sus asuntos medioambientales, ya que ofrecen un lenguaje común para la gestión ambiental.

Hoy en día, aunque no es una obligación legal para las empresas, se considera relevante implementar un sistema de gestión ambiental en mercados de la Unión Europea y en otras regiones del mundo.

5.2.1 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)

El sistema de gestión ambiental es la sección del sistema de gestión global que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, las prácticas y los recursos para establecer e implementar políticas ambientales.

Un sistema de gestión ambiental (SGA) permite que una entidad obtenga y mantenga un rendimiento acorde con sus metas establecidas, y se ajuste de manera eficaz a las variaciones en las presiones ambientales, sociales, financieras y competitivos, así como a los riesgos medioambientales. Por lo tanto, proporcionará la base para dirigir, medir y evaluar el desempeño de la empresa con el fin de garantizar que sus operaciones se realicen de manera coherente con las regulaciones vigentes y la política medioambiental establecida por la compañía.

a) Razón para implementar un SGA

Las razones por las que se implantan un SGA, se basan primordialmente en:

- El marco legal existente en cada país, el cual ante el incumplimiento de la norma puede ocasionar la penalización de la empresa en cuestión.
- Emplear el sistema de gestión como una herramienta para la venta y el mercadeo (esta opción no permitirá alcanzar un desarrollo sostenible para la empresa a menos que esté completamente comprometida con el sistema de gestión medioambiental).
- La política de la empresa, fundada en el respeto por el medio ambiente, el desarrollo sostenible y el bienestar de las personas.

b) Ventajas de implementar un SGA.

Las ventajas relacionadas a la implantación de un sistema de gestión ambiental son:

- Colabora en la conservación y mejora de la calidad del ambiente, protegiéndola salud y el medioambiente de los posibles efectos negativos que las actividades, productos y servicios de la empresa puedan tener.
- Colabora para el cumplimiento de las exigencias establecidas por la normativa ambiental y prever posibles transformaciones en este ámbito.
- Fomenta una actitud preventiva frente a una línea de actuación correctora por parte de la empresa.
- Incorpora la gestión medioambiental en la gestión global de la empresa, supervisando los costos e inversiones ambientales y disminuyendo los gastos relacionados con la falta de gestión, lo que produce beneficios económicos que deben resultar en un aumento considerable de competitividad.
- Por otra parte, crear un clima interno que favorezca la cohesión de la organización, incremente el prestigio y confianza del personal, afianzando y complementando otros sistemas de gestión.
- La definición y documentación de procedimientos e instrucciones laborales, así como la implementación de medidas preventivas y correctivas, mejoran la calidad de los servicios y hacen que las actividades se realicen con más eficacia .

5.3 NORMAS INTERNACIONAL ISO 14001

Las normas ISO 14001 son un conjunto de estándares que ofrecen un modelo uniforme para la gestión medioambiental. La ISO 14001 fue creada por el Comité Técnico de Gestión Ambiental de la ISO/TC 207 en cooperación con el CEN (Comité Europeo de Normalización) y este último la validó el 21 de agosto de 1996. Esta norma fue creada a partir de la norma "Sistema de gestión ambiental" del British Standards Institute (BSI), que data de 1992.

5.3.1 Objetivos y alcance de la Norma ISO 14001

Las normas ISO 14001 son un conjunto de estándares que ofrecen un modelo uniforme para la gestión medioambiental. La ISO 14001 fue creada por el Comité Técnico de Gestión Ambiental de la ISO/TC 207 en cooperación con el CEN (Comité Europeo de Normalización) y este último la validó el 21 de agosto de 1996. Esta norma fue creada a partir de la norma "Sistema de gestión ambiental" del British Standards Institute (BSI), que data de 1992.

Es por ello que se deduce en base a lo mencionado que con la aplicación de esta norma las empresas consiguen:

- Poner en marcha o mejorar un SGA.
- Cumplir con las políticas medioambientales que la empresa ha establecido, además de acatar las regulaciones ambientales vigentes.
- Al ser clasificada y registrada como una empresa ecológica, transmite una imagen positiva al mundo exterior.

5.3.2 Principios básicos de la Norma ISO 14001

Los principios básicos por los cuales se fundamenta esta norma se basan en:

- **Protección a la biosfera:** Implica un compromiso de mejora continua e incluso de reducción de los niveles de contaminación.
- **Reducción de residuos:** Exige a la empresa que especifiquen en su política ambiental el compromiso de fijar los objetivos sobre la reducción de residuos.
- **Reducción de riesgos:** Señala que las empresas deben utilizar la mejor tecnología disponible y asequible a la empresa para la reducción de riesgos ambientales.
- **Información al público:** Exige que las empresas comuniquen al público sobre todos los aspectos ambientales relevantes dejando constancia en la decisión tomada.
- **Compromiso por parte de la dirección.** Considera que la dirección tiene que asumir el compromiso de la implantación, dirección y revisión del sistema ambiental en la empresa.
- **Utilización sostenible de los recursos naturales:** Se hace referencia al desarrollo sostenible, aunque aconseja el uso sostenible de los recursos.
- **Auditorías e Informes:** Se indica la necesidad de la realización de auditorías e informes de auto evaluación continua del SGA y del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001.

5.4 SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SEGÚN NORMA ISO 14001

5.4.1 Política Ambiental

política ambiental es un pronunciamiento de la organización en relación a sus principios e intenciones sobre su comportamiento ambiental general, que establece un marco para sus acciones y para fijar sus metas y objetivos ambientales.

Un requisito esencial es asegurar el compromiso necesario por parte de la dirección superior, lo que implica tener un conocimiento completo del comportamiento medioambiental, las acciones posteriores a tomar y la gestión que se realizará en conjunto con todos los miembros de la empresa. En consecuencia, las acciones de la empresa deben ser exactas con respecto a su compromiso con la mejora constante, la prevención de la contaminación y el cumplimiento de la legislación vigente.

Los sistemas de gestión ambiental que se describen en la norma ISO 14001 tienen el propósito de crear políticas ambientales de manera coherente y ordenada, estructurar los recursos humanos y materiales disponibles, definir las responsabilidades y establecer prácticas adecuadas para cumplir con las metas.

a) Requisitos básicos de una política ambiental

Según la norma ISO 14001, una política ambiental debe comprometerse a los siguientes requisitos:

- Esta claramente adaptadas a las necesidades de la empresa
- Refleja un compromiso con la mejora continua y la prevención de la contaminación.
- Cumplir con la normativa ambiental aplicable

- Conformar el marco para el establecimiento de las metas y objetivos ambientales de la entidad.
- Estar documentada, implantada y debe ser comunicada a todos los trabajadores de la empresa.
- Tener establecidos unos mecanismos de difusión pública el cual se encuentre a la disposición de los ciudadanos.
- Llevar una gestión eficiente de los recursos naturales y energéticos.
- Administra la adquisición y el uso de productos que respetan las normativas medioambientales y no perjudiquen ni afecten al entorno.
- Establecer programas de sensibilización social para difundir el valor y la necesidad de protección del ambiente en la empresa.

b) Planificación del sistema de gestión ambiental

La planificación de un sistema de gestión ambiental consiste en establecer un proceso de identificación y evaluación de aspectos ambientales significativos asociados a sus actividades, productos o servicios, que deberían de atenderse como prioritarios por el SGA de la organización. La empresa que no tenga establecida un SGA, se concentraría en primer lugar en realizar una revisión inicial ambiental de la empresa, para definir el estado ambiental inicial y definir sus necesidades técnicas y organizativas. Se iniciaría la planificación del sistema, con la elaboración de documentos que desarrollan el SGA, concretamente política y objetivos ambientales en los niveles organizativos: programas ambientales, manuales de gestión ambiental y procedimientos.

Si una empresa cuenta con un sistema de gestión ambiental (SGA) basado en la norma ISO 14001, el proceso será cíclico y tendrá como objetivos la revisión constante de los elementos ambientales, la puesta en marcha de mejoras, el control y las acciones correctivas, así como la supervisión por parte de la dirección.

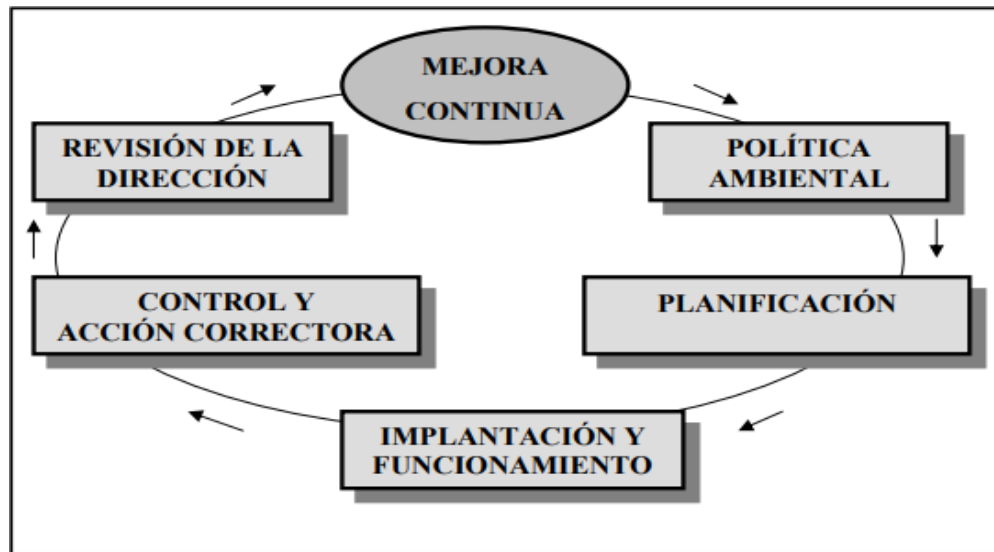


Fig. N°5: Proceso de mejora continua en SGA

5.5 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

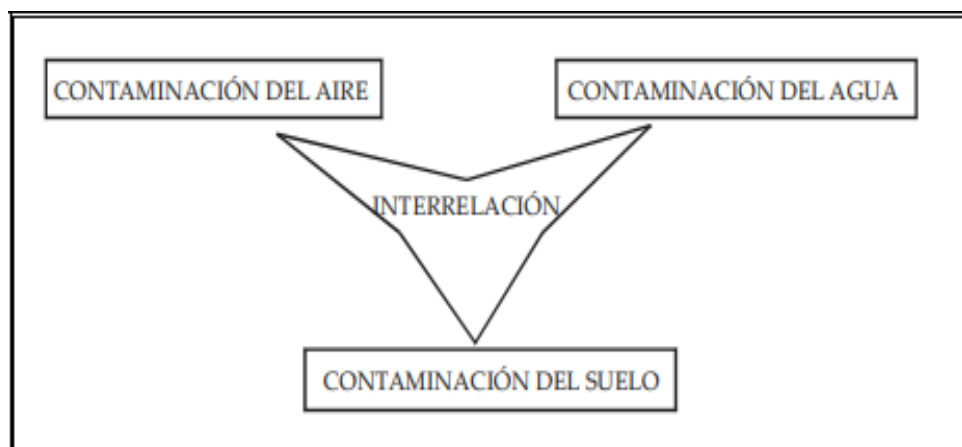
Muchas enfermedades han aumentado de manera importante en las últimas décadas en los países en vías de desarrollo, particularmente las enfermedades crónicas, las cuales estarían asociadas a contaminantes ambientales, que pueden estar en el agua y en el aire. Por otro lado, la actividad antropogénica está produciendo cambios sin precedentes al medioambiente global. La acumulación de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂) y el metano, entre otros, tienen implicaciones en el clima del planeta. El mundo se ha calentado en aproximadamente 0.6 °C en las últimas tres décadas. El tiempo que el CO₂ reside en la atmósfera excede los 100 años, por lo cual, lo que hoy se haga en la tierra tendrá repercusiones en las futuras generaciones.

Aunque se presume que el cambio climático puede afectar la salud, la evidencia

aun es pequeña. Las investigaciones a la fecha se han enfocado a estrés termal, eventos de climas extremos, y enfermedades infecciosas, con alguna atención de estimados futuros sobreproducción de alimentos en la región y prevalencia de hambre.

En el Perú, un tercio de viviendas utilizan combustible de biomasa para cocinar o para calefacción. Los contaminantes producidos por la combustión de esta biomasa tienen efectos negativos en la salud. El aire exterior en Perú también está contaminado, a un alto nivel comparado con otros países latinoamericanos, según un reporte reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se sabe que el material particulado en el aire exterior está asociada con varias enfermedades crónicas. El Perú es también un país netamente minero, por lo cual está expuesto a la contaminación ambiental producida por la explotación minera, esto implica un importante efecto negativo tanto de la contaminación de aire de exteriores y de interiores.

Es por ello que se entiende por contaminación la presencia en el aire, agua o suelo de sustancias o formas de energía no deseables en concentraciones tales que puedan afectar al confort, salud y bienestar de las personas, y al uso y disfrute de lo que ha sido contaminado. Esto es, un medio o vector ambiental (aire, agua o suelo) estará contaminado si tiene algo (sustancias materiales, energía en forma de ruido, calor, etc.), que provoca efectos negativos en él. Si ese algo no provoca efectos negativos, no se dirá que el medio está contaminado y, por supuesto, ese algo no será nunca un contaminante. La contaminación del aire, la del agua y la del suelo están muy relacionadas entre sí y no se pueden separar. Los contaminantes pasan fácilmente de un medio a otro, lo que complica la remediación al enfoque del contaminante.



Las fuentes de emisión, que pueden ser naturales o artificiales, son las que emiten contaminantes. Las fuentes artificiales pueden ser fijas o estacionarias (como las industrias), o móviles (como el tráfico). Los contaminantes que se emiten directamente desde la fuente se conocen como contaminantes primarios, y se liberan a una tasa de flujo o de emisión, que es la rapidez con la que proceden de su fuente original y cuya unidad es la masa por unidad de tiempo.

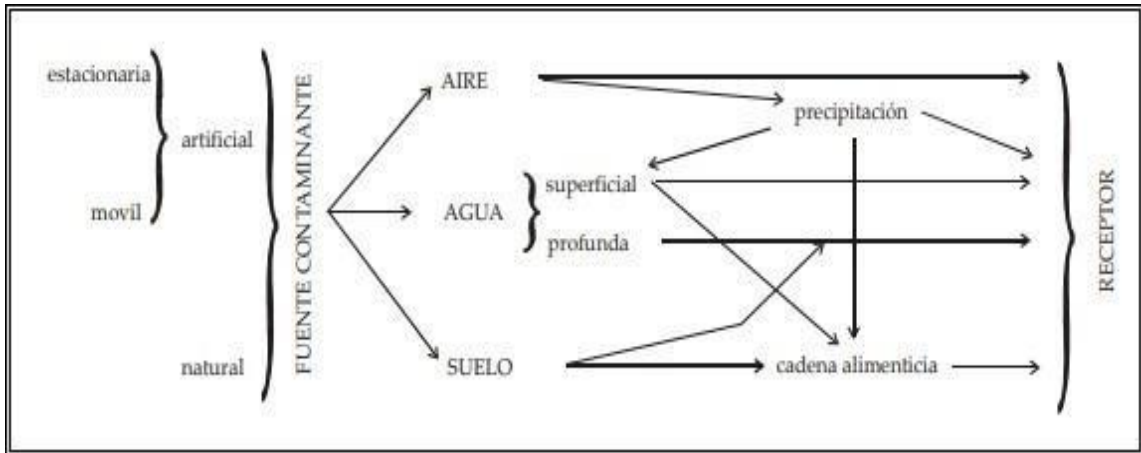


Fig. N°6: Esquema general de proceso de contaminación

Los contaminantes que se liberan en el entorno (agua, aire o tierra) experimentan una secuencia de procesos, además del transporte y la dispersión, incluyendo reacciones químicas; así se transforman en contaminantes secundarios. El nivel de inmisión es la concentración de un contaminante, ya sea primario o secundario, después de haberse dispersado. Se mide en unidades de masa por unidad de volumen.

Los contaminantes alcanzan a los receptores por medio de diferentes mecanismos (precipitación y la cadena alimentaria), lo cual genera en ellos diversos efectos.

5.6 MONITOREO AMBIENTAL

Es un sistema continuo de observación cualitativa recurrente. Está fundamentado en la evaluación de variables ambientales durante la etapa previa a un proyecto.

Se entiende por vigilancia al monitoreo que se realiza para observar tendencias.

Los sistemas de monitoreo pueden abarcar diferentes zonas geográficas, según la naturaleza del problema.

Los períodos de monitoreo reflejan la variabilidad ambiental en cuanto al espacio y el tiempo, que cuando son frecuentes dificultan la separación de los diversos procesos, cada uno con su propia escala de variación temporal.

Las mediciones de monitoreo directo pueden ser una herramienta útil para evaluaciones de impacto.

5.6.1 Clases de Monitoreo:

- Monitoreo por identificación: En ocasiones, las sustancias que se emiten al medio ambiente sufren transformaciones. La supervisión aumenta a medida que lo hace la cantidad de productos químicos emitidos.
- Monitoreo por asociación: en ocasiones, detectar un contaminante específico genera sospechas de otros elementos. La asociación señala el fundamento de la afinidad geológica o las similitudes químicas.
- Monitoreo de trayectorias: La relación entre las emisiones y las exposiciones y efectos resultantes se determina de manera razonable mediante una combinación de métodos y experiencia.
- Monitoreo de exposición: La ingestión, la inhalación y el contacto dérmico son las vías de exposición humana a contaminantes que se inducen. La exposición total puede deducirse a través de la vigilancia biológica.

5.6.2 Tipos de Monitoreos.

1. Exposición alimentaria: Determinando dietas para la población con el fin de calcular la exposición a determinadas sustancias tóxicas.
2. Exposición al agua potable: prevalencia de enfermedades cardíacas y dureza del agua.
3. Exposición a contaminantes del aire: si se correlacionan con estudios epidemiológicos sobre los efectos en la salud, las mediciones son útiles.

4. Exposición cutánea: el incremento de productos químicos como pesticidas y fármacos.
5. Exposición de objetivos: El monitoreo biológico es útil para establecer la exposición humana.

VI. UBICACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EN EL MARCO DEL SUSTENTO TEORICO

6.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA SGS DEL PERU S.A.C.

La verificación, la inspección, el análisis y la certificación son las áreas en las que SGS es un líder mundial. Con más de 97,000 empleados y una red que incluye a más de 2,650 oficinas y de laboratorios en todo el mundo, se le considera el estándar mundial en cuanto a calidad e integridad.

Nuestros servicios básicos pueden dividirse en cuatro categorías:

1. Inspección.

Desarrolla una cartera integral de servicios de inspección y verificación, líderes en el mundo, como la comprobación del estado y del peso de los productos comercializados en los transbordos, le ayudan a controlar la cantidad y la calidad, y a cumplir con los requisitos reglamentarios relevantes en diferentes regiones y mercados.

2. Ensayos

Cuenta con una red mundial de instalaciones de ensayos, donde trabaja un personal formado y experto, le permite reducir riesgos, reducir el tiempo de acceso al mercado y probar la calidad, la seguridad y el rendimiento de sus productos según los estándares aplicables de salud, seguridad y reglamentación.

3. Certificación

Brindan ayuda a la aprobación de sus productos, procesos, sistemas o servicios la cual tengan la conformidad a estándares y reglamentos nacionales o internacionales, o bien estándares definidos por el cliente, a través de la certificación.

4. Verificación

Garantiza que los productos y servicios cumplen con los estándares mundiales y las regulaciones locales. Gracias a la combinación de la cobertura mundial con el conocimiento local, así como una experiencia y unos conocimientos técnicos inigualables en casi todos los sectores, SGS abarca toda la cadena de suministro, desde materias primas hasta el consumo final.

6.2 VISION Y VALORES COMO COMPAÑÍA SGS

6.2.1 Visión

La compañía tiene como objetivo ser la organización de servicios más productiva y competitiva del mundo. Con el fin de mantenernos a la vanguardia del sector, nuestras competencias fundamentales en verificación, inspección, certificación y pruebas están algunas como en un proceso de perfeccionamiento constante. Esta es la columna vertebral de nuestra identidad. Nuestros mercados elegidos están determinados únicamente por nuestra capacidad de ser los más competitivos y de ofrecer constantemente a nuestros clientes en todo el mundo servicios de calidad.

6.2.2 Valores

La compañía se esfuerza por encarnar el espíritu empresarial, la integridad, la innovación y la pasión, trabajando constantemente para poner en práctica nuestra visión. Estos valores nos orientan en todo lo que hacemos y son la base sobre la cual se sostiene la organización.

6.3 SGS EN PERU.

En el año 1986 empezó a operar en la ciudad de Lima, con un pequeño equipo de 40 empleados. Hoy, la sede peruana de SGS es una de las más importantes, donde todas las actividades de la región sudamericana son centralizadas y coordinadas.

En la actualidad, están presentes en 28 ciudades del Perú, con cerca de 2000 empleados, ofreciendo un rango amplio de soluciones a prácticamente todo

sector e industria existente, incluyendo medio ambiente, agricultura, minería, industrial, pesca, certificación de sistemas de gestión, productos de consumo, automotriz y, petróleo, gas y productos químicos.

SGS está estructurada en diez divisiones, cada una de las cuales proporciona servicios a una industria específica.

5.6.1.1 Agricultura.

Los servicios para la agricultura que ofrece SGS incluye el seguimiento de la cosecha, auditorías de buenas prácticas agrícolas, ensayos de campo, gestión de la fertilidad del suelo, ensayos de semillas y servicios de análisis para empresas comercializadoras, agencias compradoras, organizaciones benéficas alimentarias, compañías de seguros y bancos, procesadores, empresas farmacéuticas y agroquímicas, productores de semillas y granjeros, hidrobiológicas, etc.

5.6.1.2 Automotriz

Los servicios de automoción incluyen el diseño, la construcción y la ejecución de servicios de inspección a vehículos motorizados para gobiernos, fabricantes, comerciantes, instituciones financieras y compañías aseguradoras.

5.6.1.3 Servicios para productos de consumo.

Esta división proporciona servicios de calidad, cumplimiento con la normativa y seguridad de producto para textiles, aparatos, muebles, alimentación y productos electrónicos incluyendo la evaluación del producto, la evaluación de la fábrica, la inspección del producto y el control del embarque.

5.6.1.4 Medioambiente.

La división de Medioambiente proporciona servicios de evaluación de impacto ambiental, auditorías, monitoreo de matrices ambientales, ensayos de calidad de agua y aire, servicios frente al cambio climático y desarrollo de soluciones sostenibles para gobiernos y la industria.

5.6.1.5 Gobiernos e instituciones.

Los servicios ofrecidos buscan garantizar el cumplimiento con los requisitos normativos, estimular el crecimiento económico, facilitar la comercialización y apoyar la eficiencia, el buen hacer y el desarrollo sostenible para gobiernos e instituciones internacionales.

e) Industrial.

Servicios industriales incluyen ensayos de calidad y funcionamiento en instalaciones, materiales, equipamiento y proyectos para propietarios y operadores de instalaciones en industrias tales como la generación y transmisión de energía, energía eólica, construcción, fabricantes y bancos o instituciones financieras

f) Ciencias de la salud

La división de ciencias de la salud proporciona servicios de investigación clínica y ensayos para controles de calidad y bioseguridad sobre ingredientes de medicamentos para la industria farmacéutica y biofarmaceutica.

g) Minerales.

La división de minerales ofrece servicios de ensayos para carbón y coque, metales preciosos y base, materias primas para la producción del acero, biocombustibles, fertilizantes, cemento, minerales industriales y diamantes destinados a explotación, así como ensayos de viabilidad, producción, comercialización, aplicaciones comerciales, reciclaje y cierre de minas.

h) Petróleo, gases y productos químicos.

Esta división ofrece servicios para las fases de localización, análisis y extracción de petróleo y gas natural de centros de explotación tanto en tierra como mar adentro, la exploración, la tasación, el desarrollo, la producción y la logística.

Asimismo, ofrece servicios relacionados con el procesado, almacenaje y transporte del petróleo crudo y gas natural, refinado, distribución y la comercialización.

i) Certificación de sistemas y servicios.

Auditorías, certificación y capacitación en seguridad, medio ambiente, prevención, responsabilidad social, calidad y continuidad de negocio para garantizar el cumplimiento de las normativas locales e internacionales.

j) Acreditaciones y certificaciones.

Para Asegurar la calidad de los servicios, se les hace una evaluación constante por parte de instituciones nacionales e internacionales. Por lo tanto, los laboratorios y las oficinas poseen múltiples acreditaciones y certificaciones.

- ISO 9001
- ISO 14001
- OHSAS 18001
- NTP-ISO/IEC 17020
- NTP-ISO/IEC 17025
- NTP-ISO/IEC 17065

Todas las técnicas de prueba están regidas por normativas globales y locales, y también pueden ajustarse a los requerimientos particulares de cada cliente.

VII. ORGANIZACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS LOGRADAS

Las actividades realizadas por el inspector ambiental tienen una secuencia de actividades por parte de diversas áreas tanto operativas, logísticas y comercial

PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD DE SERVICIO

SOLICITUD DEL CLIENTE

- Recibe la solicitud del cliente de manera oral (vía telefónica), escrita (correo electrónico, cartas, oficios) o mediante visitas en campo.

REVISIÓN DE LA SOLICITUD DEL CLIENTE

- Evaluación de factibilidad por áreas de operaciones, instrumentación y preparación de materiales, con el propósito de garantizar el cumplimiento de los requisitos del cliente.

SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS

- El laboratorio subcontratado tiene que ser un laboratorio competente y acreditado por el Organismo evaluador de la conformidad (INACAL o IAS) para llevar a cabo el ensayo de acuerdo con los requisitos NTP ISO/IEC - 17025

GENERACIÓN DE LA COTIZACIÓN

- El área Comercial genera la cotización y/o propuesta en el F-OMA -101, dicha cotización es guardada en el sistema SGSSourcing
- Si el cliente existiese una relación comercial continua, no es necesario revisión constante del contrato, siempre que exista cambios o variaciones en el proceso.

APROBACIÓN DE LA COTIZACIÓN

- La aprobación de la propuesta económica por parte del cliente debe darse en forma verbal o escrita (contrato de servicio)
- Los correos electrónicos y aceptaciones son mantenidos en sistema informático.

REVISIÓN DE LA COTIZACIÓN

- Las diferencias que se den entre una cotización y el contrato final debe resolverse antes de iniciar cualquier trabajo.
- cualquier modificación durante la vigencia del contrato, los nuevos requisitos están sujetos a revisión, con previa comunicación al personal involucrado, y generar nueva cotización actualizada.

EMISIÓN DE CONTRATO

- Es posible que algunos clientes requieran adicionalmente un contrato de prestación de servicios, este tipo de contratos es elaborado por el cliente y visado por el área legal

7.1 RESPONSABILIDADES DEL INSPECTOR AMBIENTAL – JOB DESCRIPCIÓN

7.1.1 Procedimiento de Muestreo

El inspector revisa las etapas que deberá cumplir para realizar las actividades de toma de muestras de aguas, suelo, calidad de aire, emisiones gaseosas, emisiones en fuentes fijas, ruido ambiental.

7.1.2 Etapa de Muestreo

- El premuestreo se inicia con la aprobación de la cotización por parte del cliente, la cual es enviada por el área comercial.
- El área Comercial es responsable de elaborar la cotización, en el cual se consigna los datos del cliente como direcciones, teléfonos, personal de contacto y la cantidad de parámetros por tipo de análisis a desarrollar.
- Al ser aceptada la cotización el área comercial genera la Orden de Servicio, en donde se iniciará todo el detalle del plan de muestreo, previa confirmación con la disponibilidad de personal, materiales y equipos por parte del área de operaciones en las fechas solicitadas.
- El coordinador de operaciones programará la realización del mismo asignando a los inspectores de campo para el servicio, la cual incluirá la solicitud de viáticos, los equipos para el muestreo y los materiales necesarios (envases, coolers, etc.).
- El inspector de campo revisa la OS respectiva asegurándose de que se consigne de forma clara los datos del cliente, datos del servicio, datos de los puntos de monitoreo, cantidad de parámetros y análisis por tipo de matriz, para ello el inspector responsable, la cual verifica la información de la OS, y cualquier observación o consulta deberá ser absuelta por las personas responsables de la emisión de las OS.

- Si suscitase cualquier observación (adicionara o quitara parámetros), el inspector informa al Coordinador de Operaciones, para que se coordine con el Área Comercial, la modificación o emisiones de nueva OS, y por razones de comunicación no pudiera informarse sobre los cambios se detallara en la cadena de custodia las observaciones realizadas en campo.

7.1.3 Preparación de Materiales y Consumibles

- El inspector solicita al área de preparación de materiales mediante la OS, la cantidad de material (frascos, viales, coolers, impingers, filtros, etc.) y consumibles (guantes, algodón, alcohol, cintas de embalaje, etiquetas, sogas, etc.), necesarios para el desarrollo de las actividades en campo, y deberá solicitar en un tiempo no menor de 24 horas de generada la OS, adicional a ello se enviará material de contingencia.
- El inspector antes de salir a campo, verifica lo solicitado en su registro de Salida de materiales, con la documentación requerida de conformidad para las matrices a realizar, si en caso no pudiera estar presente en la recepción y/o verificación, quedará a cargo el coordinador y/o supervisor de operaciones de dicha revisión.
- En señal de conformidad se realiza el firmado de aprobación de ambas partes, si en el caso que el inspector se encontrara en campo, se enviara al lugar de monitoreo, es responsabilidad del coordinador y/o supervisor de operaciones de realizar dicha solicitud y firmar dicho registro.

7.1.4 Equipos de Muestreo

- a) Los equipos entregados a los inspectores de campo, se controlará según procedimiento de ingreso y salida de equipos, y se registrará check list de entrega de equipos según la matriz a aplicar en campo, la cual deberá ser obligatoriamente firmada por el Área de instrumentación y el Inspector responsable del Monitoreo, dando conformidad a la aceptación.
- b) El inspector tiene a cargo bienes de la empresa la cual será de obligación ineludible de recibir y revisar de manera personal y con un representante del Área de Instrumentación bajo su responsabilidad.
- c) El inspector verifica permanentemente la existencia de los mismos para evitar situación de pérdida, robo, hurto, daño o siniestro del bien asignado y comunica de manera oportuna a Jefe inmediato.

El inspector de campo responsable del servicio:

- Recepciona y registra la entrega de equipos en el check list respectivo de equipos de acuerdo a la orden de servicio.
- Verifica que los equipos se encuentren en óptimas condiciones (operativos), si se encuentra desconformidad con el estado de los equipos, se debe dejar constancia y reportar de inmediato a Área de Instrumentación.
- Verifica que los equipos cuenten con certificados de calibración y/o verificación y mantenimiento vigentes, según lo establecido en su procedimiento de mantenimiento y uso de equipos y patrones de referencia.
- Reporta de manera inmediata a Coordinador de Operaciones sea el caso de no contar con equipos y especificaciones de acuerdo a la OS, para que se evalúe las condiciones de ejecución del servicio.

- Realiza el traslado de equipos y materiales de manera correcta, teniendo en cuenta las condiciones de los equipos y su sensibilidad para el trabajo en campo.
- Solicita equipos o materiales complementarios según la OS, para el desarrollo del monitoreo en campo.
- El inspector garantiza que los equipos estén en buenas condiciones antes de salir a campo, como en su retorno a Instrumentación, si en caso suscitara alguna eventualidad como robo, hurto, o destrucción, debe informar a Coordinador de operaciones, Área Comercial, e Instrumentación para las diligencias pertinentes, si el caso lo amerite emitir una denuncia policial (robo), a una dependencia policial más cercana y emitirla a las personas responsables de dicha información.

7.1.5 Formatos, registro e información para el Muestreo

- El inspector debe abastecerse de documentación requerida en campo tales como: cadenas de custodia para las matrices a monitorear, las cuales son entregadas por el Área de Preparación de Materiales.
- El inspector lleva una copia de la OS, y procedimientos vigentes para la ejecución del servicio asignado.
- El inspector contara con guías de remisión en blanco para registro de entrada y salida de equipos, consignados en estos detalles de los equipos sea ello código, marca, serie como evidencia de la existencia del equipo ante cualquier eventualidad, solicitud de la SUNAT.

- El inspector verifica los materiales necesarios para los controles de calidad en el muestreo y mediciones en campo: toma de blancos, muestras duplicadas, la cual se tiene registrada en el procedimiento de Aseguramiento y Control de Calidad de Muestreo y Mediciones en campo.
- El inspector registra en los formatos de verificación y ajuste de equipos de campo, teniendo en cuenta los criterios de aceptación para el aseguramiento y control de calidad de mediciones en campo.
- Así como los registros de Aseguramiento de calidad se debe registrar los duplicados de muestras en campo.

7.2 CARGO OCUPACIÓN EN LA EMPRESA SGS DEL PERÚ SAC.

Trabajo en la empresa de origen suizo, con filial en Perú, SGS DEL PERU SAC, con sede de la representada en Av. Elmer Faucett N 544. Callao. Lima, desempeñando el Cargo de Inspector Senior Ambiental desde 01/07/2008 al 15/01/2014, he realizado labores profesionales en diferentes actividades de inspección y Monitoreo ambiental en diversos sectores industriales, tales como: pesquería, minería, fundición, siderúrgica, agrícola, agroindustrial, cementeras, etc. En diferentes lugares del territorio Nacional.

7.3 ACTIVIDADES DE LOS INSPECTORES REALIZADOS EN CAMPO, SEGÚN LAS MATRICES AMBIENTALES.

7.3.1 Monitoreo de Calidad de Aire.

7.3.1.1 Muestreo de Material Particulado con equipo de alto volumen (HIVOL)

El monitoreo de calidad de Aire ambiental estipula como instrumento un procedimiento para el muestreo de material particulado (PM 10, PM 2.5, y PTS) en el aire ambiental, mediante el uso de muestreadores de alto volumen (Hi – Vol.), asegurando la calidad de las muestras.

El procedimiento consiste en adquirir un volumen de aire conocido a través de un conducto de entrada de un dispositivo selectivo de partículas, el cual las divide por tamaño y después las envía a un filtro durante 24 horas para su monitoreo. Antes y después de la toma de muestra, cada filtro se pesa.

El muestreo de alto volumen cuenta con dos componentes fundamentales: un sistema de control del flujo, que puede sostener un caudal constante dentro del rango especificado, y una entrada diseñada para permitir la entrada de partículas cuyo diámetro no supere los 10 μm (PM10), los 2.5 μm (PM2.5) o los 100 μm (PTS).

- a) Hi – Vol. para muestreo de PTS y garantizar flujo entre 1.13 y 1.70 m³/min, con una precisión de +- 10%; y
- b) Los equipos HiVol; aplicado para los muestreadores de PM10 y PM 2.5 se debe trabajar a un flujo de 1.13 m³/min +- 10%

1. Equipos y Materiales

EQUIPOS	MATERIALES
<p>a) Equipo Muestreador Hi-Vol – PM10, para Monitoreo de Material Particulado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cabezal selector de Particulas PM 10 ✓ Cuerpo con controlador Timer y Registrador de Flujo. ✓ Motor, controlador de Flujo volumétrico (Venturi) y soporte de Filtro. <p>b) Equipo Muestreador Hi-Vol – PM 2.5 para Monitoreo de Material Particulado.</p> <p>c) Equipo Muestreador Hi-Vol PTS para Monitoreo de Material Particulado.</p> <p>d) Generador Eléctrico 2500 Watts, de Potencia mínima (Cuando no se cuente con energía eléctrica)</p> <p>e) GPS</p> <p>f) Cámara Fotográfica</p> <p>g) Estación Meteorológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caja de Herramientas que incluya; juego de desarmadores, llaves, alicate y multítester. ✓ Enchufes y tomacorrientes ✓ Cable vulcanizado (con conexiones de potencia) ✓ Filtros de microfibras de cuarzo para muestreo de PM 10, PM 2.5 o filtro de microfibras de vidrio para muestreo de PTS ✓ Cartillas de registro de Flujo (Flow-chart) ✓ Manómetro Diferencial ✓ Brújula ✓ Silicona para retención de Particulas para el muestreador Hi-Vol. PM10 ✓ Guantes de Nitrilo ✓ Cinta aislante ✓ Cuchilla o navaja ✓ Formatos de Cadenas de Custodia ✓ Certificados de verificación Operacional ✓ Bolsa o Tacho para residuos.

Cuadro N°1: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de Calidad de Aire – PM10

2. Requerimientos para el emplazamiento de los Muestreadores HIVOL PM 10, PM 2.5 y PTS

El muestreador debe ser montado en una plataforma de monitoreo, cumpliendo con condiciones de seguridad.

b) Altura de la Entrada de la Muestra.

- Mínimo 1.5 m y máximo 15 m.
- De 1.5 m a 4 m se considera adecuada, considerando la medición de calidad de aire respirable.

c) Distancia Horizontal con respecto a obstáculos más altos que el equipo de Monitoreo.

- Mayor o igual a 2.5 veces la diferencia de las alturas (altura de obstáculos – altura de la entrada)

d) Distancia horizontal respecto de Fuentes de Emisión Cercanas.

- Mayor o igual a 20 m desde los linderos hacia el exterior.
- Si la estación de monitoreo utiliza energía eléctrica de un motor a combustión (grupo electrógeno), y debe encontrarse alejado como mínimo a 50 m al sotavento de la estación.

e) Distancia horizontal entre dos Equipos de Monitoreo en la misma Estación.

- Mayor o igual a 2 m, cuando los equipos utilicen flujos mayores a 200 L/m.
- Mayor o igual a 1 m, cuando los equipos utilicen flujos mayores a 200 l/m

f) Restricciones de flujo de aire hacia la Estación de Monitoreo.

- La estación de monitoreo debe estar libre de obstáculos para ingreso de flujos de aire al menos de 3 de 4 cuadrantes (Norte, oeste, sur y este)
- La restricción de flujo de aire, afectaría representatividad espacial de la estación de monitoreo.

3. - Procedimiento de Muestreo – Calidad de Aire

- El inspector verifica con el GPS las coordenadas del punto de muestreo, para ello registrar dicha información en la cadena de custodia de Aire y Emisiones.
- Señala y delimita el área de trabajo con conos y/o cinta de señalización manteniendo un espacio mínimo de 1 m.
- Luego de ubicar la estación conforme a las condiciones de monitoreo, coloque el cuerpo en posición vertical. A continuación, sitúe encima del cuerpo el dispositivo de muestreo y la cabeza selectora PM10.
- Instale el conjunto que consiste en el motor y el trapecio, asegurando este ensamblaje de manera firme. Destape la cabeza para colocar con cuidado el conjunto ensamblado (motor y trapecio), verifique que este conjunto sea hermético y vuelva a tapar la cabeza.
- **Proceso de Colocación del Filtro** en el Porta filtro, se comprueba que la empaquetadura del porta filtro se encuentre en buenas condiciones y no este deteriorado.

- En un lugar cerrado y limpio, coloque guantes de nitrilo sin polvo. Luego, coloque el filtro en el soporte con la parte rugosa hacia arriba (es donde se deposita el material articulado).
- El filtro no debe estar muy apretado, para evitar que el filtro sufra daño a su recuperación por adherirse en el porta filtro o empaquetaduras.
- Instala el porta filtro en el muestreador. Levantando el cabezal, ajustando el porta filtro en las 04 perillas simultáneamente de forma diagonal, y retira la tapa del porta filtro, asegurando los ganchos externos.
- **Proceso de instalación de Carta de Registro**, se coloca la carta de registro de flujo que verifica si durante el funcionamiento del equipo se ha registrado cortes de energía, horarios de cortes y variaciones de flujo total del equipo.
- Antes de colocar la carta de registro se anota en el reverso, el número de serie del muestreador, código de la estación, fecha, hora de inicio y fin del monitoreo.
- Inserte la carta de registro de flujo en el equipo.
- Instala la estación meteorológica según el instructivo de instalación y programación de equipos meteorológicos.
- Realiza la medición de diferencial de presión (pulg de H₂O), después y antes de 5 minutos de su inicio y termino del monitoreo y dichos datos se registran para determinar valores de cálculo en la cadena de custodia de Aire y Emisiones.
- Finalizando el Monitoreo, el inspector coloca la tapa del porta filtro, desmonta el porta filtro aflojando las perillas de ajuste y se retira el filtro en un lugar limpio y cerrado, colocándose guantes de nitrilo con cuidado,

para evitar daño o pérdida de la integridad del filtro, se dobla por la mitad y se coloca en sobre limpio entre dos hojas bond. Rotula y sella el sobre.

- Se desmonta el muestreador Hi Vol. PM10 (PM2.5 y/o PTS), acondicionarlo previa limpieza y embalarlo para su traslado seguro.
- El inspector registra los datos procesados del periodo de monitoreo de la estación meteorológica en el Registro de Datos Meteorológicos, anota las condiciones meteorológicas, topográficas e informes sobre las fuentes de emisión presente durante el periodo de monitoreo.
- Desinstale el equipo y se embala para su transporte.



Fig. N°7: Muestreador PM 10 – Alto Volumen

7.3.1.2 Muestreo de material Particulado PM 2.5 y PM 10, con equipos de bajo volumen (LOWVOL.)

Para la toma de muestras de PM_{2.5} en aire eléctricamente alimentada que aspira un volumen de aire circundante con una tasa de flujo volumétrico constante (16.67 L/min) a través de una entrada diseñada específicamente para distinguir partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual al valor nominal de 10 μm , dicho flujo pasa después por un ciclo VSCC que posibilita la separación de partículas en el rango de 2,5 μm , los cuales se capturan en un filtro de teflón de 47 mm de diámetro durante un lapso de 23 a 25 horas.

Cada filtro es pesado antes de ser utilizado y después de la toma de muestras; la diferencia entre ambos pesos define la masa de las partículas que tienen un diámetro de 2.5 μm .

El volumen total de aire muestreado se obtiene a partir del flujo medido durante el tiempo de muestreo, tomando en cuenta la temperatura y presión ambiental reales. La concentración en masa de PM 2.5 en el aire ambiental se obtiene dividiendo la masa total de partículas recogidas dentro del rango PM 2.5 por el volumen total de aire que se ha medido bajo las condiciones de presión y temperatura del periodo de muestreo. La concentración se mide en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

El mismo principio se cumple para el muestreo de material particulado PM₁₀, solo que la configuración de la entrada que discrimina las partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual a un valor nominal de 10 μm , difiere en que no se considera el ciclón VSCC.

1. Equipos y Materiales

EQUIPOS	MATERIALES
<p>a) Muestreado BGI PQ 200 o Similar.</p> <p>b) GPS</p> <p>c) Cámara Fotográfica.</p> <p>d) Generador Eléctrico 2500 Watts (Potencia mínima, opcional en caso de no contar con suministro de energía en el lugar)</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Caja de Herramientas que incluya:<ul style="list-style-type: none">• Juego de desarmadores, llaves, alicate y multítester.✓ Cable vulcanizado (Conexiones de Potencia)✓ Guantes de Nitrilo (Libre de Talco)✓ Cinta para Films adhesivo✓ Filtros de Teflón de 47 mm✓ Cadenas de Custodia para Monitoreo de Calidad de Aire✓ Bolsas o Tacho para residuos

Cuadro N°2: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de Calidad de Aire – PM2.5

2. Procedimiento de Muestreo - PM 2.5

- **Previo al Muestreo:** El inspector deberá acondicionar de los filtros debidamente pesados, identificados y protegidos.
- Verifica que el muestreador PM 2.5 cuente con certificado de verificación operacional vigente realizada por el área de instrumentación.
- Antes de instalar e iniciar labores, el inspector verifica las condiciones de seguridad de las instalaciones y/ áreas a muestrear. Empleando los equipos de protección personal adecuados.
- Traslada los equipos, herramientas y materiales, si la estación de monitoreo está ubicado en altura del suelo, debe ceñirse a Procedimientos de realizar Trabajos en Altura.
- Si se tiene definido el lugar de monitoreo por el cliente, el inspector corrobora y anota las coordenadas de dicha ubicación mediante el uso del GPS.
- En el caso no se cuente con energía eléctrica, deberá instalar un generador la cual estará ubicado al sotavento de la estación de Monitoreo.

a) Colocación del Muestreador.

- Para estudios de micro escala, el equipo se coloca entre una altura de entre 2 a 7 m.
- Para estudios de escala media, el equipo se coloca a una altura de entre 2 m a 15 m

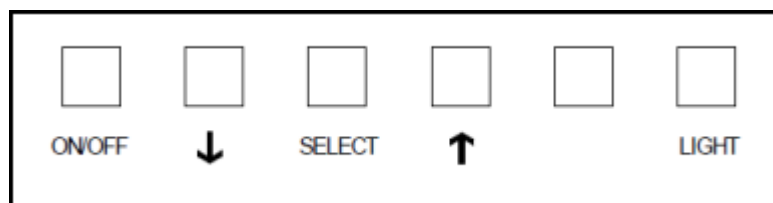
b) Espaciamiento de obstrucciones horizontales.

- Para el monitoreo sobre algún techo, tejado, debe considerar una separación de 2 m como mínimo para el caso que exista pared, parapetos, áticos, etc.

- La distancia entre los obstáculos y la altura de los mismo debe tener una relación de 2:1, sobre el nivel de la entrada del muestreador.
- El muestreador debe estar expuesto al flujo de aire sin obstrucciones en todas las direcciones para un mínimo de distancia horizontal de 1.0 m.
- Mantener el equipo muestreador alejado a 1 m como mínimo a otros equipos muestreador existentes (caudales menores o iguales a 16.7 L/Min) y si existiese muestreador de caudales mayores a 16.7 L/min, se tiene una distancia de separación de 2.0 m como mínimo.

c) Muestreo.

- El inspector realiza la ubicación del punto de muestreo utilizando un GPS para tomar las coordenadas del lugar y registrarla en la cadena de custodia.
- Delimita su zona de trabajo o área de influencia con conos o cinta de señalización, espacio mínimo 1 m.
- Ensamblaje del equipo: El muestreador se controla mediante 06 botones que se encuentran en el panel de control



ON/OFF: Enciende y apaga el PQ200

FLECHAS: Para cambiar de conceptos en las opciones de ciclo SELECT:

Para escoger la selección actual

ESPACIO (Blanco): Opcional; cuando está disponible esta función se muestra en la pantalla, arriba del botón

LIGTH: Ilumina la pantalla (solo cuando el equipo se usa con batería)

- Coloca los parantes en posición de trípode inferior del equipo.
- Conecta el suministro de energía AC en la parte trasera de la unidad debajo de la cubierta del ventilador.
- El muestreador PQ200 está equipado con una batería, que permite el monitoreo en caso suceda una restricción o corte del suministro eléctrico.
- Conecta el indicador de temperatura ambiente en parte trasera de la unidad.
- Coloca cada cable especificado en las conexiones internas del equipo.
- Instala el tubo de muestra hacia abajo, hasta que llegue a su tope.
- Instala entrada del cabezal fraccionador PM10, en parte superior de muestra.
- Instala el colector de humedad en el cabezal fraccionador PM 10.
- Instalación del Filtro: La instalación debe realizarse con cuidado y empleando guantes de nitrilo o ayuda de una pinza.
- Abre la puerta del muestreador.
- Rote la palanca que se ubica en la parte inferior derecha del equipo, gire en sentido anti horario. Esto pondrá al descubierto el ciclón VSCC y el porta filtró.
- Retire el porta filtró.
- Ubicarse a un lugar cerrado, donde se instalará el filtro.
- Separe el broche azul que contiene el porta filtro y retire el filtro que se encuentra en el equipo como medida de precaución para evitar contaminación de la bomba y el sensor del flujo másico. que reduciría la operatividad del equipo.
- Con guantes de nitrilo y pinzas se retira el filtro de teflón de la placa Petri, y se ubica dicho filtro en el porta filtro, asegurándose que el número de identificación del filtro quede hacia arriba, centre el filtro y coloque el broche de presión del porta filtro, prensando con **cuidado las dos** mitades del porta filtro (al presionar el broche asegúrese que el filtro no se dañe)



Fig. N°8: Muestreador de Partículas PM 2.5 Hi-Vol.

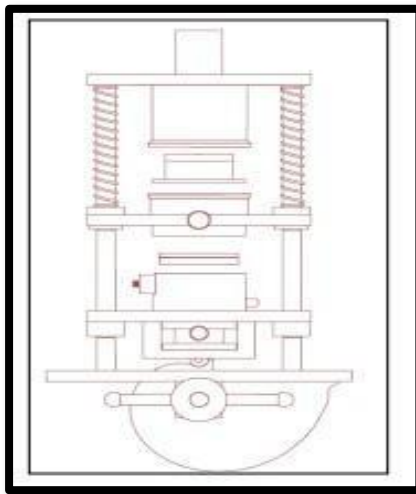


Fig. 9: Impactador PM2.5 con porta filtro abierto

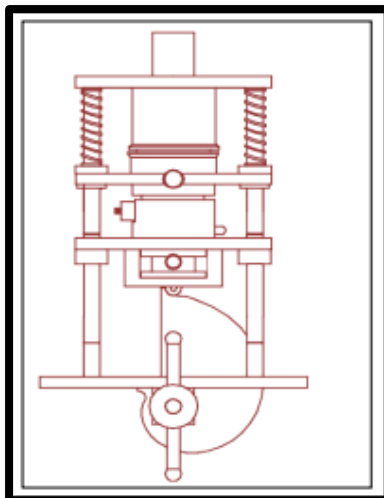


Fig. N°10: Impactador PM2.5 con porta filtro cerrado

- Una vez armado, se instala el filtro como blanco de campo, por un tiempo de 5 minutos antes de realizar con el muestreo propiamente por ejecutar, para ello se retira el filtro del sobre la cual viene identificado y pesado, para cumplido los 5 minutos retira el filtro rotularlo y sellarlo, dando pie a la instalación del filtro que será realizado para el monitoreo.
- Se procede a programar el equipo tomando las condiciones de inicio de operación partiendo que el equipo funcionara 24 horas continuo.
- El filtro retirado se coloca en bolsa sip-lock y/o sobre manilla.
- Anotar las condiciones finales del equipo, así como la temperatura y presión media durante el periodo de muestreo para su registro en la cadena de custodia del aire y las emisiones.
- desinstala el equipo y embalo para su transporte

7.3.1.3 Muestreo de gases con soluciones absorbedoras y Tubos adsorbentes de Carbón activado.

Para el muestreo de contaminantes atmosféricos: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Dióxido de Azufre (SO₂), Sulfuro de Hidrogeno (H₂S), Ozono (O₃), Compuestos Orgánicos Volátiles (VOCs), Hidrocarburos Totales (HTC), Hidrocarburos Totales expresados en Hexano (HCT – Hexano), Hidrocarburo No Metano Totales (HCNM), Benceno.

Los contaminantes atmosféricos se absorben al pasar aire del ambiente por una solución captadora a un flujo (L/min) y tiempo recomendados por el método analítico. Las reacciones y/o formación de complejos de estos contaminantes absorbidos sirven de base para su determinación colorimétrica por espectrofotometría de absorción a una determinada longitud de onda.

Para el muestreo y análisis de benceno en el aire usando tubos adsorbentes de carbón activado, se realiza mediante muestreo por aspiración, desorción por disolvente y cromatografía de gases capilar

1. Equipos y Materiales

EQUIPOS	MATERIALES
<p>a) impingers (Burbujeador) específico para cada tipo de gas</p> <p>b) rotámetro</p> <p>c) Bomba de succión</p> <p>d) Manguerillas de teflón</p> <p>e) Trampa de Humedad</p> <p>f) Contenedor (Shelter), caja para proteger de la luz y de la intemperie al tren de muestreo.</p> <p>g) Grupo electrógeno, generador de 220 v.</p> <p>h) Cable de alimentación de energía</p> <p>i) Estación Meteorológica</p> <p>j) GPS</p> <p>k) Soporte Universal para el armado del tren dinámico</p> <p>l) Cronometro</p>	<p>✓ Frascos de Plástico ámbar (60 ml)</p> <p>✓ Papel aluminio</p> <p>✓ Filtro de Membrana</p> <p>✓ Cinta Aislante, embalaje</p> <p>✓ Guantes de látex o nitrilo</p> <p>✓ Etiquetas</p> <p>✓ Tubo absorbente de carbón activado</p> <p>Herramientas</p> <p>✓ Caja de Herramientas: desarmadores, llaves, alicate y multítester.</p> <p>Reactivos:</p> <p>✓ Agua destilada</p> <p>✓ Tetracloruro de potasio (TCM), para captación de SO₂</p> <p>✓ Solución de ácido sulfanílico para captación de NO₂</p> <p>✓ Hidróxido de Cadmio, para Captación de H₂S</p> <p>✓ Solución de 1% KI en buffer de fosfato 0.1 M para captación de O₃</p> <p>✓ Solución A: Ácido p-sulfaminobenzoico 0.1M</p> <p>✓ Solución B: Solución de Nitrato de Plata 0.1 M</p> <p>✓ Solución C: NaOH 0.1 M</p> <p>✓ Estas 3 soluciones A, B y C son utilizadas para captación de CO</p>

Cuadro N°3: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de gases en el Aire

2. Tubos absorbentes de Carbón Activado

- El tubo de muestreo se compone de un tubo de vidrio, por lo general dos secciones de carbón activado, y se mantiene por un material inerte, sellado en cada extremo.
- Se rompe ambos extremos, y se conecta en las tuberías de conexiones flexibles para seguida de ello tengan la succión apropiada de la bomba reguladora.
- Encienda la bomba, registra flujo, fecha, hora, de la misma forma programa el tiempo y flujo de succión.
- Al final del periodo de muestreo, apaga la bomba, registra información pertinente: el tiempo. Lectura de registro, temperatura, presión barométrica y humedad relativa del sitio de muestreo.
- Sella el tubo de carbón con tapas de plástico, envolverlos con papel aluminio, colocar en bolsa ziploc, etiquetar adecuadamente.
- En el caso de los impingers de las soluciones NO₂, H₂S, SO₂, O₃. Son trasvasados en su envase de origen luego de culminado el monitoreo, seguidamente etiquetar con su identificación adecuada de cada solución.

3. Puesta en marcha de Tren de Muestreo

- Se ubica el lugar de monitoreo, previo a ello se utiliza el GPS para anotar y corroborar las coordenadas. Luego de ello se instala la estación meteorológica según las indicaciones de la estación de monitoreo y las condiciones de ello.
- Delimita el área de trabajo, Si no se cuenta con shelter, se debe proteger los impingers con papel aluminio envolviendo para evitar el contacto con la luz UV.

- Trasvasamos las soluciones captadoras del frasco a impinger, registra en la etiqueta de la solución fecha, hora y estación de monitoreo.
- Sitúa el impinger en el tren de muestreo, conectando las manguerillas, en el sistema dinámico, la entrada del cabezal con la sonda de captación y salida de cabezal con trampa de humedad.
- Se enciende la bomba de succión, luego se ajusta flujo de muestreo, utilizando rotámetro.
- En el caso de uso de shelter se realiza programación automática, pero si no se cuenta con shelter se controlará haciendo uso de un reloj o cronometro.
- Poner en funcionamiento la bomba de succión e iniciar la captación de muestra, anota las condiciones iniciales del monitoreo para su registro en la cadena de custodia.
- Transcurrido el tiempo se realiza la medición del flujo final, y luego se procede a trasvasar a su envase de origen, siempre manteniendo la protección de la luz.
- Luego de trasvase se enjuaga cada impingers con agua desionizada para su limpieza y acondicionamiento. El residuo se rotula como residuo peligroso.
- Es necesario que durante la toma de muestras verifique periódicamente que el sistema esté correctamente montado, que no haya torceduras en las mangueras y que la bomba de succión funcione adecuadamente.
- Asegurar que no exista interrupción de energía eléctrica por todo el tiempo que dure el muestreo.

Item	Parámetro (contaminante)	Solución Absorbente / Medio de captación	Vol. Sol Captadora/ Cantidad	Tiempo de Muestreo (hr)	Flujo de Aire Q (L/min)	Tolerancia Flujo Q (L/min)
1	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Tetracloromercurato de Potasio (TCM)	50 mL	24	0,2	+/- 10 %
2	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Solución Ácido sulfanílico	10 mL	1	0,4	+/- 10 %
3	Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	Hidróxido de Cadmio	50 mL	24	0,2	+/- 10 %
4	Monóxido de Carbono (CO)	Solución Alcalina de p-SABA	50 mL	8	0,5	+/- 10 %
5	Ozono (O ₃)	Solución de 1% KI en Buffer de Fosfato 0,1M	50 mL	8	0,5	+/- 10 %
6	(*) VOCs (Benceno) / VOCs	Tubo adsorbente de Carbón Activado	1 und	8	0,1	+/- 5%
7	HCT(Hexano) / HCT / HCNM	Tubo adsorbente de Carbón Activado	1 und	8	0,2	+/- 5%
8	(**) VOCs (Benceno) / VOCs	Tubo adsorbente de Carbón Activado	1 und	24	0,7	+/- 5%

Fig. N°11: Criterios especiales para el muestreo en Calidad de Aire

7.3.1.4 Muestreo de gases con analizadores Automáticos: SO₂, NO_x, CO, H₂S, O₃, Benceno y MGT (mercurio gaseoso total)

7.3.1.4.1 Determinación de Monóxido de Carbono en Aire Ambiental.

La espectrofotometría infrarroja no dispersiva se emplea en este método para la recolección y análisis continuo del contenido de monóxido de carbono (CO) en el aire.

Una muestra de aire atmosférico se introduce en un sistema de acondicionamiento de muestra y posteriormente en un espectrómetro de radiación infrarroja no dispersiva (NDIR)

El espectrómetro mide la adsorción por CO a 4.7 um, usando dos haces infrarrojos paralelos a través de una cámara de muestra, una cámara de referencia y un detector selectivo. La señal del detector se envía al sistema amplificador de señal y control y la salida del analizador se mide en un sistema medidor y registrador.

1. Equipos, Materiales y Herramientas.

EQUIPOS	MATERIALES
a) Analizador de Monóxido de Carbono	✓ Filtro de partículas de 0.1 µm de teflón
b) Bomba de Vacío	✓ Cadenas de Custodia de Aire
c) Estación Meteorológica	✓ Cintas y/o conos de Seguridad
d) Medidor de Caudal	✓ Guantes de Látex o nitrilo
e) Termo higrómetro o Termómetro	✓ Bolsas para disposición de residuos
f) Grupo electrógeno, generador 220 V	✓ Caja de Herramientas: desarmadores, alicates,
g) Cable eléctrico, laptop con software	llaves y multítester.

Cuadro N° 4: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de analizador COx

2. Criterios de Inspección y Ubicación del Analizador

- La altura de medición estará entre 1.5 m y 4 m del suelo. Puede llegarse hasta 8 m de ser necesario.
- El inspector sitúa el equipo analizador en un lugar donde le permita operarlo a pesar de las condiciones climáticas adversas.
- La separación entre el muestreador y los obstáculos, como edificios, tiene que ser más de dos veces la altura del obstáculo por encima del nivel de entrada del analizador.
- El analizador debe tener un flujo de aire sin restricciones de 270 ° alrededor de la toma de muestras.



Fig. N°12: Shelter con Torre de Analizadores Continuos – CO

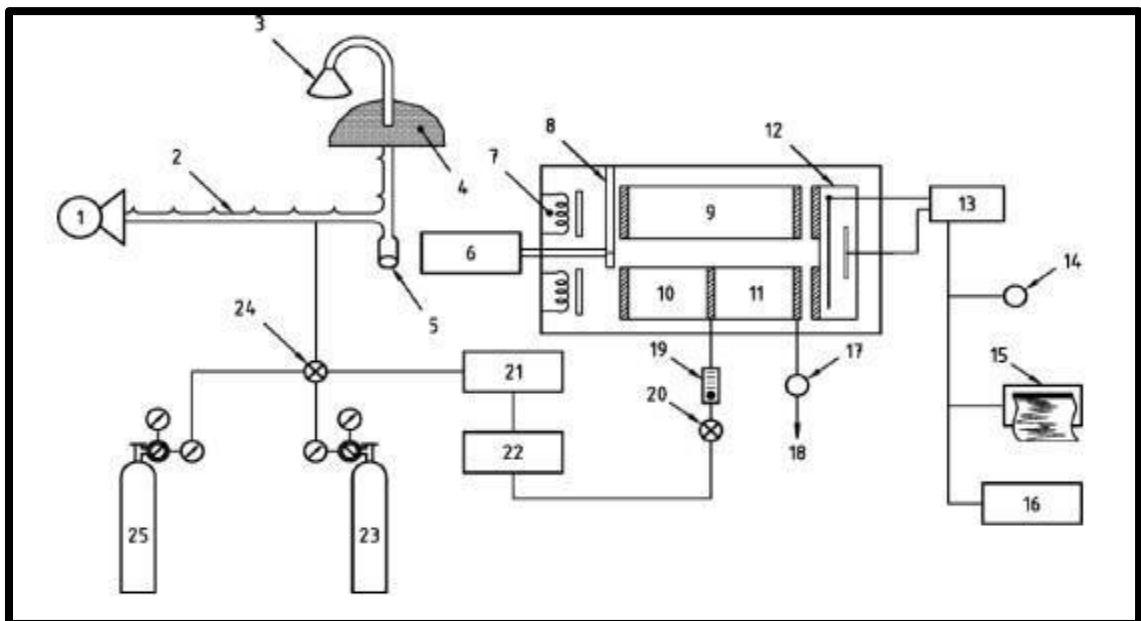


Fig. N°13: Sistema convencional de Analizador de Monóxido de Carbono

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Sistema de aspiración | 13. Amplificador |
| 2. Manifold de la muestra | 14. Señal de Salida del analizador |
| 3. Entrada de la muestra | 15. Registrador grafico |
| 4. Techo | 16. Sistema de adquisición de datos |
| 5. Trampa de humedad | 17. Bomba |
| 6. Motor | 18. Venteo |
| 7. Fuente de radiación infrarroja | 19. Rotámetro |
| 8. Modulador del haz | 20. Válvula de control de flujo |
| 9. Cámara de referencia | 21. Controlador de humedad |
| 10. Cámara de filtro | 22. Filtro de partículas |
| 11. Cámara de muestra | 23. Gas span |
| 12. Detector de radiación infrarroja | 24. Válvula de cuatro vías |

3. Procedimiento de Muestreo.

- Anota la ubicación del analizador, empleando GPS, para registrar en la cadena de custodia de aire y emisiones.
- Instala la estación meteorológica.
- Se asegura en la entrada del estabilizador energía en 220 voltios.
- Instalar el equipo shelter de forma adecuada, e ingresar de formar correcta el aire acondicionado antes que los analizadores, para mantener temperatura estable de 20 +/- 5 °C.
- Conectar el cable a toma de energía y a su salida a 12 VCC al panel posterior del analizador.
- Colocar el filtro de partículas de 0.1 µm de teflón en entrada de gas del analizador.
- Insertar el segmento pequeño del extensor (el que contiene la manguera de teflón) en la prensa estopa y ajustar.

- Conectar la salida del filtro de partículas con la manguera de teflón.
- Colocar el cabezal en la salida del extensor.
- Conectar el cable de poder en parte posterior del equipo y el conector de alimentación a la red eléctrica 220 VAC.
- Encender analizador, iniciar secuencia de estabilización y se inicia el conteo regresivo.
- Esperar 6 minutos para estabilizar equipo y realizar recolección de datos.
- Transcurrido el tiempo de monitoreo (24 horas), se usa cable con conectores RJ11/ para descargar la información previo a ello conectar a una laptop con el programa instalado.



Fig. N°14: Pantalla Central - Analizador Continuo CO

CALCULO

Para la conversión de ppm en volumen a miligramos por metro cubico se usa la siguiente ecuación

$$p_1 = \frac{\rho_2 \times m_r \times 298_p}{24,45 \times T \times 101,3}$$

dónde:

- | | |
|----------|--|
| ρ_1 | es la concentración de CO, expresada en miligramos por metro cúbico; |
| ρ_2 | es la concentración de CO, expresada en ppm en volumen; |
| m_r | es la masa molar del monóxido de carbono, (28 g / mol); |
| 298 | es la temperatura absoluta estándar, en kelvin; |
| p | es la presión de gas medida, en Kilopascales; |
| 24,45 | es el volumen molecular de 1 mol, en litros; |
| 101,3 | es la presión de gas estándar, en kilopascales |
| T | es la temperatura absoluta del gas medida, en grados kelvin; |

7.3.1.4.2 Determinación de Concentración Másica de Óxidos de Nitrógeno.

Método de Quimioluminiscencia.

Esta técnica se fundamenta en la quimioluminiscencia para determinar la concentración de masa de los óxidos de nitrógeno presentes en el aire ambiente, siendo estos alrededor de 125 mg/m³ y 19 mg/m³, respectivamente, a 25 °C y 101,3 kPa.

El aire es continuamente alimentado a través de un filtro de partículas en la cámara de reacción del instrumento, donde se mezcla con un exceso de ozono. La cantidad de radiación que se emite es proporcional a la cantidad de óxido nítrico presente en la muestra de aire.

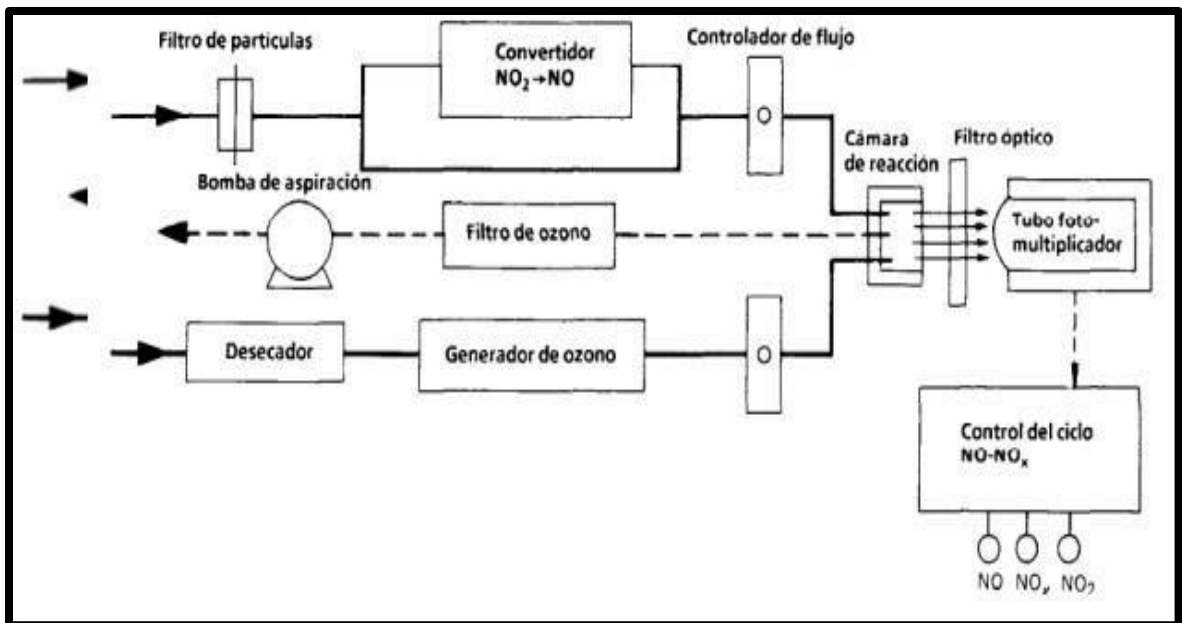


Fig. N°15: Representación esquemática de un analizador de quimioluminiscencia tipo cíclico

1. Equipos, Materiales y Herramientas.

EQUIPOS	MATERIALES
✓ Analizador de Oxido de Nitrogeno	✓ Filtro de partículas de 0.1 µm de teflón
✓ Bomba de Vacío	✓ Cadenas de Custodia de Aire
✓ Estación Meteorológica	✓ Cintas y/o conos de Seguridad
✓ Medidor de Caudal	✓ Guantes de Látex o nitrilo
✓ Termo higrómetro o Termómetro	✓ Bolsas para disposición de residuos
✓ Grupo electrógeno, generador 220 V	✓ Caja de Herramientas: desarmadores, alicates, llaves y multitestester.
✓ Cable eléctrico, laptop con software	

Cuadro N° 5: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de analizador Cox

2. Criterios para la Inspección y Ubicación del Analizador de CO

- La altura de medición estará entre 1.5 m y 4 m del suelo. Puede llegarse hasta 8 m de ser necesario.
- El inspector sitúa el equipo analizador en un lugar donde le permita operarlo a pesar de las condiciones climáticas adversas.
- La separación entre el muestreador y los obstáculos, como edificios, tiene que ser más de dos veces la altura del obstáculo por encima del nivel de entrada del analizador.
- El analizador debe tener un flujo de aire sin restricciones de 270 ° alrededor de la toma de muestras.

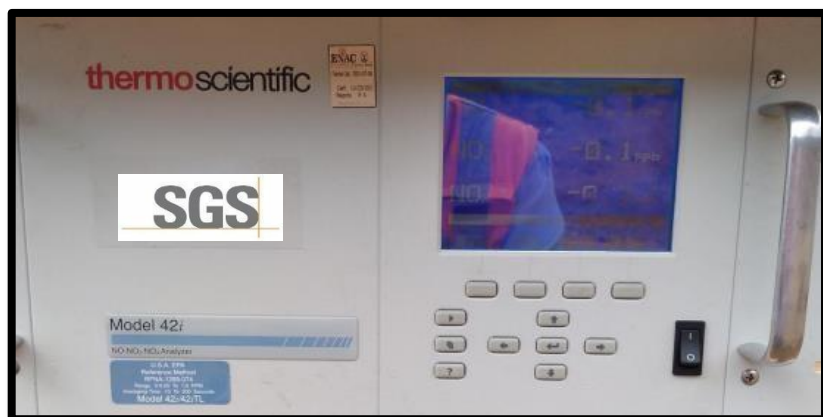


Fig. N°16: Pantalla Central - Analizador Continuo NOx

El significado de los botones de control son los siguientes:

POWER: Enciende y apaga el equipo

START: Comienzo o entrar

RESET: Reiniciar el equipo

FLECHA A LA DERECHA: Trampa de concentración de Calentamiento/
Encendido/Apagado

FLECHA A LA IZQUIERDA: Trampa analítica de calentamiento –
Encendido/ Apagado

FLECHA ARRIBA: Bomba – Encendido/ Apagado

FLECHA ABAJO: Válvula de gas interruptor – Encendido/ Apagado

3. Procedimiento de Muestreo.

- Anota la ubicación del analizador, empleando GPS, y registrar en la cadena de custodia de aire y emisiones.
- Instala la estación meteorológica
- Se asegura en la entrada del estabilizador energía en 220 voltios.

- Instalar el Shelter, previo a su armado verificar su hermeticidad, luego colocar el aire acondicionado antes que los analizadores, para mantener temperatura estable de 20 +/- 5 °C.
- Conectar el cable de energía hacia punto de alimentación a la salida de 12 VCC al panel posterior del analizador.
- Colocar el filtro de partículas de 0.1 µm de teflón en entrada de gas del analizador.
- Insertar el segmento pequeño del extensor (el que contiene la manguera de teflón) en la prensa estopa y ajustar.
- Conectar la salida del filtro de partículas con la manguera de teflón.
- Colocar el cabezal en la salida del extensor.
- Conectar el cable de poder en una fuente de alimentación a la red eléctrica 220 VAC.
- Encender analizador, iniciar secuencia de estabilización y se inicia el conteo regresivo.
- Esperar 6 minutos para estabilizar equipo y realizar recolección de datos.
- Transcurrido el tiempo de monitoreo (24 horas), se usa cable con conectores RJ11/RJ14, para descargar la información previo a ello conectar a una laptop con el programa instalado.

7.3.2 Monitoreo de Calidad de Agua

Muestreo de agua para las distintas categorías según Norma "Clasificación de matriz de agua para pruebas de laboratorio". La norma técnica peruana clasifica la matriz de agua para las pruebas de laboratorio en cinco categorías: Agua naturales, aguas residuales, agua para el consumo y uso humano, aguas salinas y aguas de proceso. (NTP 214-042-2012)

TIPOS DE MUESTRAS:

- ✓ Muestras Simple o Puntual.
- ✓ Muestra Compuesta
- ✓ Muestras integradas.

7.3.2.1 Preparación para el Muestreo.

El inspector inicia con la preparación de materiales, equipos, indumentaria de protección y personal capacitado.

- ✓ Revisar la OS (Orden de Servicio)
- ✓ Revisar los documentos de salida de entrega de equipos para agua y suelo
- ✓ Revisar la característica y tamaño del material, así como su preservación, tiempo y conservación de la muestra.

7.3.2.2 Preparación de Equipos y Materiales.

Elaborar formularios, listas de verificación, soluciones estándar de pH, conductividad y material de trabajo conforme a la muestra requerida.

- Los frascos, materiales, herramientas y equipos deben estar limpios, en buenas condiciones y sin contaminación.
- Asegurar que los coolers tengan los ice packs o Hielo (refrigerantes).
- Manipular los envases de la parte media, no tocar de la tapa, para que la muestra sea directamente colectada en el envase.
- Para la toma de muestra deberá colocarse guantes descartables, mascarilla buco nasal, cubre cabello.
- Equipos y herramienta como piezómetros o sondas de nivel, bombas, bailers, equipo de filtración, baldes, jarras, u otro material que este en contacto con el agua muestreada, debe ser lavado, con detergente sin fosfato y enjuagado con agua destilada. Para luego protegerlos envolviendo completamente para evitar contaminación.
- Lavarse las manos con agua y jabón antes y después del terminado del muestreo

1. Equipos.

- GPS
- Termómetro
- Cámara Fotográfica
- Cronómetro.



Fig. N°17: Multiparametro HACH

Fig. N°18: Colorímetro POCKET HACH



Fig. N°20: Turbidímetro



Fig. N°19: Correntómetro Digital



2. Materiales Generales

- Frascos de Muestreo – depende del parámetro a muestrear.
- Equipo de Filtración - parámetros de Metales disueltos y Cromo Hexavalente.

- Etiquetas para rotulado de muestras, formatos de campo
- Coolers, gel refrigerante
- Bolsas zip-lock limpias (Muestras Microbiológicas).
- Preservantes para muestras, según parámetros
- Piceta con agua destilada, papel secante
- Cinta Adhesiva (de embalaje)
- Guantes de Látex (exento de polvo) o de nitrilo
- Frasco Winkler para medición de oxígeno disuelto
- Bolsas para residuos, film para embalar (plastifilm)

2.1 Materiales por Tipo de Matriz:

- a) Para muestreo de agua de consumo.
 - Mascarilla, gorra, cubre cabello
 - Alcohol Medicinal
 - Algodón
 - Encendedor
 - Cuerda o Cordel de 20 m a mas (arrollada en un carrete limpio) para muestreo en pozos.
- b) Para muestreo de agua superficial
 - Brazo o extensión telescópica para muestreo
 - Botella Niskin para muestreo en profundidades
 - Cuerda o Cordel Limpio de unos 50 m o más (arrollada a un carrete limpio), para muestreo en profundidades
 - Lastre (Contrapeso) de cuarzo o acero inoxidable para muestreo en profundidades
 - Cinta métrica de unos 50 m.
- c) Para muestreo en agua de mar
 - Brazo o extensión telescópica para muestreo
 - Botella Niskin para muestreo en profundidades
 - Cuerda o Cordel limpio de unos 50 m a mas (arrollada a un carrete limpio), para muestreo en profundidades.

- Lastre (contrapeso) de cuarzo o acero inoxidable para muestreo en profundidades
 - Cinta Métrica de unos 50 m.
 - Balde de 20 Litros
 - Jarra
- d) Para muestreo de agua subterránea.
- Bomba sumergible para desarrollo de pozo con línea de impulsión de al menos 70 m
 - Piezómetro o medidor de interfase (nivel)
 - Bailers
 - Batería de Automóvil, para alimentación de energía a la bomba.
 - Cuerda o Cordel limpio de unos 70 m
 - Lastre (contrapeso) de cuarzo o acero inoxidable
 - Paños (De franela) limpio
 - Mantas (o cubiertas) limpias de plástico de 1.5 x 2 m
 - Celda de flujo para medición de parámetros en línea
 - Cinta métrica de acero inoxidable o fibra de vidrio de unos 100 m

2.2 Ubicación del Punto de Muestreo

La identificación de la ubicación es referida por el cliente, en todo caso constatar con la medición de georreferencia por GPS, con ello se identifica en un cartel identificando las coordenadas de la estación de monitoreo.

El inspector debe realizar la medición de parámetros in situ, la cual debe reflejar las condiciones reales del agua, por ello debemos realizar antes de iniciar el muestreo, las calibraciones o verificaciones de los equipos portátiles (multiparametro, GPS, etc.), si el caso de tomar la medición sea en el cuerpo de agua, si la condición lo permitiera, si no fuese el caso recolectar toma de muestra en un recipiente, teniendo en cuenta la prioridad de medir parámetro de oxígeno disuelto

3. Toma de Muestra

Iniciar el muestreo con toma de muestras de compuestos volátiles, luego las microbiológicas, seguido de los compuestos inorgánicos, organizar los envases, reactivos y formatos debidamente rotulados.

3.1 Muestreo en Aguas de Consumo

Utilizar las medidas de higiénico sanitarias (guardapolvo, mascarilla buco nasal, cubre cabello y guantes de látex)

a) Toma de muestra en grifo:

- Deje correr el agua por tiempo suficiente para limpiar la línea de servicio después de abrir completamente el grifo. Si Esto no es posible, se aconseja dejar correr el agua durante 2 a 3 minutos.
- Empapar un pedazo de algodón en alcohol medicinal y desinfecte por dentro y por fuera la boca del grifo, si se observa filtración por las empaquetaduras de la llave u otras partes, desinfectarlas. Si persistiera la suciedad en la toma de muestra repetir la desinfección las veces sea necesaria.
- Esterilizar el grifo unos 30 segundos, flameándolos con llama de un encendedor, para ello quítese los guantes, seguido colóquese los guantes y abrir el grifo gasta un flujo que permita llenar los frascos sin salpicaduras y dejar que el agua corra durante 2 minutos adicionales.
- Sin toca el grifo, empiece a tomar las muestras según el requerimiento que indica la OS (Orden de Servicio)



Fig. N°21: Toma de muestra - Agua de Consumo

b) Toma de muestra en el curso de un Cuerpo de Agua o Tanque de Almacenamiento.

- El muestreo de agua de captación en un cuerpo de agua superficial no debe hacerlo en la orilla o lejos del punto de captación.
- La toma de muestra se realizará con la boca del frasco en contracorriente.
- Sin destapararlo se sumerge el envase boca abajo, a unos 20 a 30 cm de profundidad, luego se enderece la postura del envase y se abre la tapa para la toma de muestra luego se tapa sin sacarlo del agua.
- En el caso de reservorios de preferencia recoger de las tuberías de entrada y/o salida, cerca al reservorio, permitir 2 a 3 min flujo libre para evacuar agua estancada en la línea.
- En caso el reservorio no cuenta con válvula para el muestreo, puede tomarse por inmersión, usando equipos desinfectado y evitar introducir partículas extrañas.

7.3.2.3 Muestreo en Pozos.

7.3.2.3.1 Muestreo con Frascos y Cuerda:

- Lave un contrapeso de cuarzo (acero inoxidable) con detergente y agua destilada, átelo al frasco en el extremo de un cordel limpio. Evite contaminar la tapa y cuello del frasco.
- Abra el frasco y bájelo dentro del pozo, desenrolle el cordel evitando que el frasco toque las paredes.
- Sumerja completamente el recipiente bajo la superficie del agua, evitando tocar fondo. Llene el recipiente, levántalo, preserve y tapa la muestra.

7.3.2.3.2 Muestreo con Bailer y Cuerda:

- Atarlo al extremo inferior un lastre de cuarzo (acero inoxidable), asegurando la limpieza del bailer.
- Se introduce el bailer hasta que el agua lo cubra totalmente, evitando perturbe sedimentos y en contacto con las paredes.
- Una vez extraída la muestra en el bailer, elevarlo y descargar la muestra de la boquilla del bailer. Sitúe la boca del frasco justamente debajo de la boquilla y tome la muestra.



Fig. N°22: Toma de muestra - Agua de Pozo

7.3.2.4 Muestreo en Aguas Superficiales

7.3.2.4.1 Muestreo en ríos, quebradas, riachuelos (arroyos) y canales

- Si los puntos de muestreo no están establecidos por entidades competentes o el usuario, se elegirá dependiendo de la profundidad, velocidad de la corriente y distancia a la orilla.
- Cuando el cuerpo receptor reciba descargas efluentes industriales, se establece al menos 2 estaciones. Aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.
- Para el caso de diversas profundidades:
- Utilice una botella Niskin, colóquese un peso y baje a la profundidad deseada con una cuerda. Suelta el mensajero después de unos minutos y luego recupérela de la botella.
- Unifique los contenidos y viértalos directamente en los recipientes de muestreo. En el caso de las muestras microbiológicas, extraiga directamente del frasco Niskin.



Fig. N°23: Toma de muestra - Agua Superficiales.

7.3.2.4.2 Muestreo en lagos, lagunas, reservorios, presas y en mar.

1. Muestreo en Agua de Mar

a) Monitoreo cuerpo Receptor por Vertimientos Autorizados.

- Los puntos de Monitoreo están ubicados fuera de la zona de mezcla.
- Se asignará por lo menos 4 puntos de control en las 4 direcciones de alrededor a unos 200 m de dispositivo de descarga.
- La toma de muestra de agua de mar se tomará en siguientes profundidades:
- Superficie genere aguas residuales en uso de agua dulce
- Superficie y fondo a 50 cm sustrato, cuando se genere aguas residuales por uso de agua marina o uso de combinación de agua dulce y marina.
- Fondo a 50 cm de sustrato en caso de vertimiento de salmueras.
- Para vertimiento de aguas residuales mediante emisor submarino con patógenos, los parámetros microbiológicos se controlan en zona sensible a la contaminación microbiológica.

b) Monitoreo de Calidad recursos Hídricos Superficiales.

- Para puntos de monitoreo en zona marina, se integra en un mapa cartográfico: delimitación, desembocadura, centros poblados, fuentes de contaminantes, etc.
- El número de puntos de monitoreo está en función de tamaño de zona de incidencia.

c) Toma de Muestra de Agua de Mar – Orillas Playas.

- El inspector ingresará a playa a una profundidad aproximada de 1 m o hasta bordear cintura del muestreador, en caso de profundidad pronunciada se tomará entre el tobillo y la rodilla.
- Los parámetros de campo se tomarán en un balde limpio, con muestra recolectada, para evitar remoción de sedimentos.

- Se sumerge el envase a una profundidad de 20 a 30 cm, orientando la boca del frasco en contracorriente, evitando coleccionar suciedad u otras partículas de la superficie.
- Considerar un espacio del 1% de la capacidad para aquellos parámetros que requieran preservante.
- Para el caso de DBO5, debe evitarse formación de burbujas.
- Evitar coleccionar suciedad, películas de la superficie o sedimento del fondo.

d) Toma de Muestra de Agua de Mar – Embarcación

- El inspector debe considerar, evaluar las condiciones climatológicas antes de realizar trabajos mar adentro.
- Si la estación no es muy profunda, anclar el bote en una boya, si no fuese el caso, regular la ubicación con el motor de la embarcación.
- La embarcación debe orientarse hacia la proa contra la corriente, para realizar mediciones de campo y toma de muestra.
- Colocar la botella en el brazo muestreador, asegurarla y retirar la tapa y contratapa sin tocar la superficie interna.
- Extender el brazo muestreador y enjuagar recipiente dos veces como mínimo, y sumergir a una profundidad de 20 a 30 cm desde la superficie en dirección opuesta al flujo de la corriente.



Fig. N° 24: Toma de muestra - Agua de mar

7.3.2.5 Muestreo de Aguas Subterráneas

a) Muestreo en pozos

- El inspector deberá instalarse en el área de muestreo, colocando una manta de plástico limpia, si fuese un pozo de monitoreo, retire tapa y abrirlo.
- Colocarse guantes de látex, retirar la cubierta de sonda de interface y con paño limpio revisar el extremo metálico de la misma, lavar y enjuagar si existiese materia extraña.
- Medir diámetro del pozo.
- Fijar un punto del cual se medirá la profundidad, e introducir la sonda con cuidado. Encender interface y sin tocar las paredes del pozo, ir desenrollándolo la línea cable de medición.
- Al primer contacto con el nivel del agua, la sonda emitirá un sonido ininterrumpido. Luego elevar ligeramente la sonda y repetir dicha medición procurando hacer una precisión de 3 mm.
- Sin encenderla, baje la sonda hasta el fondo del pozo, se bajará el cable hasta que la mano sienta que pierde peso. repetir varias veces para descartar atoro o topado con algo su recorrido y asegurar hacer

una precisión de 3 mm.

- Descontamine la sonda de interface con detergente y agua desionizada.
- Calcule el volumen de la columna de agua que llena el pozo.
- Muestreo de agua subterránea utilizando Bailer (aplicable a pozos activos).
- Se utiliza un bailer limpio (un tamaño adecuado para el volumen de pozo a muestrear), atar el extremo inferior un lastre (acero inoxidable), Evitando perturbe los sedimentos y entre en contacto con las paredes del pozo.
- Ingresar en la base del bailer la boquilla de descarga que el equipo trae con ese propósito y situé la boca de cada frasco justamente debajo de la boquilla, tome la muestra, preserve y tape inmediatamente.
- Si la capacidad del bailer no fuese suficiente para el llenado de todos los frascos, vierta las cargas necesarias del bailer a un recipiente más grande (Balde limpio), provisto de tapa, grifo y una manguerilla, homogenice su contenido y luego alimente de allí a cada frasco.
- Cada vez que vierta el bailer al balde sumerja primero la boca del bailer debajo del nivel que el agua ha alcanzado en el balde.



Fig. N° 25: Medición de Nivel Freático



Fig. N° 26: Toma de Muestra de Agua Subterránea

7.3.2.6 Muestreo de Aguas Residuales.

En tanques o canales, lo apropiado es tomar muestra bajo superficie de agua, entre 20 y 30 cm de profundidad, y se tomara en contracorriente, si la condición de toma de muestra es inaccesible, utilizar las válvulas y/o grifos que tiene las tuberías que transportan el efluente para realizar el muestreo.

1. Muestreo de efluentes Domestico y Plantas de Tratamiento.

- Antes de realizar el muestreo, utilizar guantes largos (hasta el brazo) y la mascarilla o respirador.
- Si es posible tomar el frasco con la mano, sin utilizar el brazo extensor.
- Si la temperatura de efluente es mayor a 50 C, y realizar mediciones cuando la muestra llegue a temperatura ambiente.
- En canales se debe tomar en tercio del tirante evitando tomar muestra cerca de la superficie o del fondo.

- Las muestras no deben tener partículas o materias extrañas, si no se pudiera toma muestra después del proceso de separación, se debe evitar recolectar solidos de gran tamaño.

2. Muestreo de Efluente Industriales.

Dependiendo de características y las condiciones se debe utilizar equipos de protección personal, durante la ejecución del trabajo.

3. Muestreo de Aguas Producidas.

Frecuentemente, el muestreo de aguas producidas se realiza con bypass, derivaciones o grifos de desfogue, instalados en tubería de conducción del efluente.

Colocarse respirador media cara con cartuchos de gases y vapores orgánicos, guantes impermeables para temperaturas elevadas y lentes de seguridad contra salpicaduras.



Fig. N° 27: Toma de Muestra de Agua Residual Industrial

7.3.3 Muestreo de calidad de Suelos, Sedimentos y Lodos.

El muestreo de suelos, sedimentos y lodos debe representar las muestras para su análisis en laboratorio.

Se deben recolectar muestras de suelo empleando diversos métodos y equipos, dependiendo del tipo de muestra que se necesita (perturbada y/o no perturbada), la profundidad de la muestra deseada y el tipo de suelo.

Al igual que las muestras de suelo, se pueden recolectar muestras de sedimentos empleando diversos métodos y herramientas, en función de la profundidad del estrato acuático, el perfil sedimentario, la clase de muestra, los contaminantes existentes, el tipo de sedimento y el análisis necesario. Los sedimentos se obtienen de una capa acuática mediante un equipo como una pala, un cucharón, un barreno o con un dragado remoto.

7.3.3.1 Preparación para el muestreo.

- Revisar Orden de Servicio, Check List de entrega de equipos para agua y suelo.
- Deben verificarse que los equipos y materiales se encuentren limpios y exentos de contaminantes.
- Revisar el tipo de material para los parámetros solicitados, referidos a su preservación y tiempo de conservación.

7.3.3.2 Preparación de materiales y equipos

1. Equipos.

- GPS
- Profundímetro (Considerar para el muestreo de Sedimentos)
- Cámara digital

2. Herramientas y Materiales

EQUIPOS	MATERIALES
a) Lampas (o palas) de acero	✓ Frascos de vidrio ámbar de boca ancha
b) Pico de acero	para compuestos orgánicos (PAHs, TPH,
c) Barreta de acero	etc)
d) Picota o pico pequeño	✓ Frascos viales de color transparente para
e) Draga (Para el muestreo de sedimentos)	compuestos orgánicos volátiles (VOCs, BTEX)
f) Kit de Herramientas para muestreo de suelos y sedimentos	✓ Bandejas de acero inoxidable o plásticos
g) Barrenos (Auger), muestreador de T	✓ Plastifilm (o stretch Film)
h) Muestreador de núcleos de suelo (Soil Core Sampler)	✓ Baldes, jarra
i) Barrenos de tornillo (Screw, Auger)	✓ Paleta (de plástico o de acero inoxidable)
j) Tubo muestreador (Probe Sampler)	✓ Agua potable
k) Espátula de acero inoxidable	✓ Agua destilada o desionizada
l) probetas de plástico inoxidable	✓ Pizetas, detergente libre de fosfatos
m) Probetas de plástico graduadas	✓ Cepillos, tazones de acero inoxidable
n) Accesorios (Extensiones o varillas, martillo deslizante, mangos, etc).	✓ Lienzos de plástico de 2x2 m
	✓ Bolsas Ziplock, cinta métrica, Papel toalla

Cuadro N° 6: Relación de equipos y materiales para Toma de Muestras de Suelo y Sedimentos



Fig. N° 28: Equipos de Muestreo – Calidad de Suelo

3. Consideraciones para Muestreo de Suelo.

- Realizar una visita de inspección y reconocimiento al lugar de muestreo con el fin de determinar con precisión las dimensiones del área, las rutas de acceso, los métodos de muestreo que se emplearán y los peligros y riesgos a los que estarán expuestos.
- Antes de tomar muestras, obtener y revisar la información acerca del sitio y área donde se llevará a cabo el muestreo.
- Los equipos, las herramientas y los instrumentos a emplearse en el muestreo del suelo estarán en función de:
 - ✓ La profundidad máxima a la que se va a tomar la muestra
 - ✓ El tipo de textura del suelo
 - ✓ El tipo de contaminante (volátil, semivolátil, no volátil)
 - ✓ La accesibilidad al punto de muestreo
 - ✓ El tamaño de muestra necesaria para los análisis requeridos
 - ✓ Los instrumentos para la colecta de muestras en campo deben ser fáciles de limpiar, resistentes al desgaste y no deberán contener sustancias químicas que puedan contaminar o alterar las muestras
 - ✓ En el caso de contaminantes orgánicos, los envases o instrumentos no deben contener sustancias químicas que puedan producir interferencias en las pruebas analíticas.
 - ✓ Para muestras complejas se somete a reducir y obtener una muestra compuesta representativa, para esto se recomienda el CUARTEO DIAGONAL de muestras mezcladas, repitiendo el proceso hasta obtener la cantidad de material deseado.

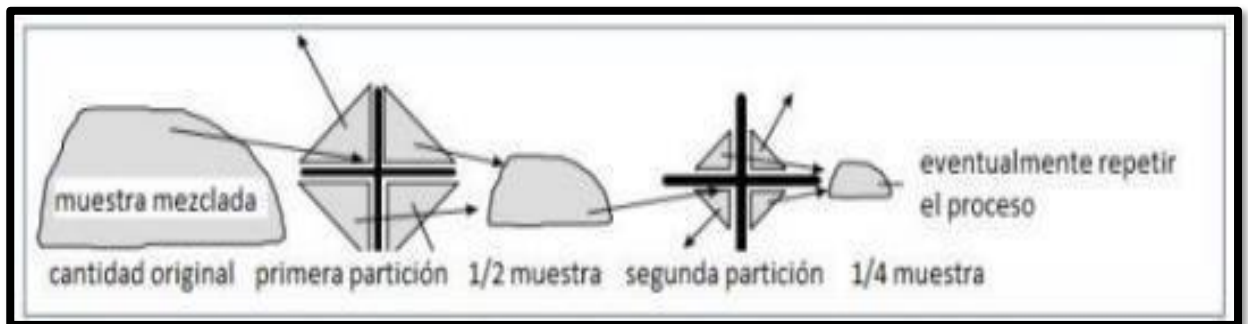


Fig. N° 29: Cuarteo Diagonal de muestra – Reducción de muestra

4. Consideraciones Preliminares Muestreo de Suelos

Para el muestreo de suelo, se debe considerar dos situaciones críticas respecto a su conformación, una de ellas consiste:

En la Contaminación cruzada que este pueda ejercer para que equipos que ha sido asignados para la toma de muestras de unos parámetros o calidades de suelo no se vea mellado por la participación de otro tipo o calidad, perjudicando la integridad de la muestra.

Y en el caso de la homogenización de la muestra, la cual se aplica el método más comúnmente utilizado “Cuarteo”. Se debe considerar la mezcla de fondos de muestras, solo exclusivamente para VOCs, no se homogenizan, es toma directa.

- a) Los puntos de muestreo se encuentran especificados por el cliente, previa localización con GPS y se registre sus coordenadas para su identificación y verificación de los mismos
- b) Limpieza del terreno, retirando toda maleza, residuos que presente el suelo.
- c) Coloque un plástico limpio para recepción de muestra del punto, la cual se dispondrá de la tierra removida para su proceso.
- d) Para toma de muestras las herramientas deben estar limpias y secas, y contenidas en bolsas de plástico Y/O envueltas en stretch film para evitar contacto con el suelo.
- e) Para la toma de muestras se utilizará guantes de látex limpios.

- f) Identificar la estación, respecto a fecha y hora de muestreo en una pizarra o similar, así mismo tomas fotográficas donde se aprecie la naturalidad del punto de muestreo (paisajística)

7.3.3.3 Muestreo de Suelos Según su Uso.

1. Muestreo Superficial.

- Se emplea cucharas, cucharones, paletas y palas. Despejándose residuos de la superficie
- Con una pala p espátula se cava un hoyo en forma de “V”, en el suelo a la profundidad deseada.
- Con otra espátula limpiar paredes del hoyo, retirando capa de tierra externa.

Usos del suelo	Profundidad del muestreo (capas)
Suelo agrícola	0-30 cm(1) 30-60 cm
Suelo residencial/parques	0-10 cm (2) 10-30 cm(3)
Suelo comercial/Industrial/Extractivo	0-10 cm (2)

- (1) Profundidad de aradura
- (2) Capa de contacto oral o dermal de contaminantes
- (3) Profundidad máxima alcanzable por niños

Tabla N° 1: Profundidad del muestreo según el uso del suelo

- Para el caso de VOCs, se debe utilizar un muestreador en “T” de acero inoxidable



Fig. N° 30: Muestreador de Tubo en “T”

- Se debe introducir en base del hoyo, y en una sola toma el dispositivo debe obtener la muestra, siendo un peso aproximada de 2 gr; luego desenroscar la tapa con sello de teflón del vial de capacidad de 22 ml que contiene 10 ml de solución de agua reactivo y colocarlo en el vial; se realiza por cuadruplicado en viales por separado. Todo el proceso debe ser rápido para evitar pérdidas por volatilización, manteniendo la limpieza del frasco, su hermeticidad, su preservación y protección con papel aluminio en bolsa poliburbuja. En un recipiente adicional de 60 ml tomar muestra para determinar porcentaje

2. Muestreo en Profundidad con barreno y Tubo Muestreador.

- Se utiliza un barreno, para ello se enrosca en su extensión (varilla); añadida al otro extremo de la varilla el mango apropiado que le permita maniobrar la herramienta.
- Perforar el suelo con el barreno, previa limpieza del área, luego retirar el material que se acumula en la manta de plástico.
- Cuando haya alcanzado una profundidad, retirar el barreno de la calicata para luego tomar la muestra del barreno estando fuera de la calicata, lo importante es mantener la integridad de la muestras y representatividad para su conservación y análisis.

3. Muestreo de Sedimentos con Draga

- Se debe considerar una superficie de sedimento entre 0 a 15 cm de profundidad. Para ello lo más factible es el uso de un sistema de recolección por arrastre (draga).
- El muestreo consiste en descender lentamente el dispositivo de muestreo (draga) mediante un cuerda, cable o mango extendido, luego de capturado la muestra debe subir lentamente para evitar disturbios o perturbación en la muestra.

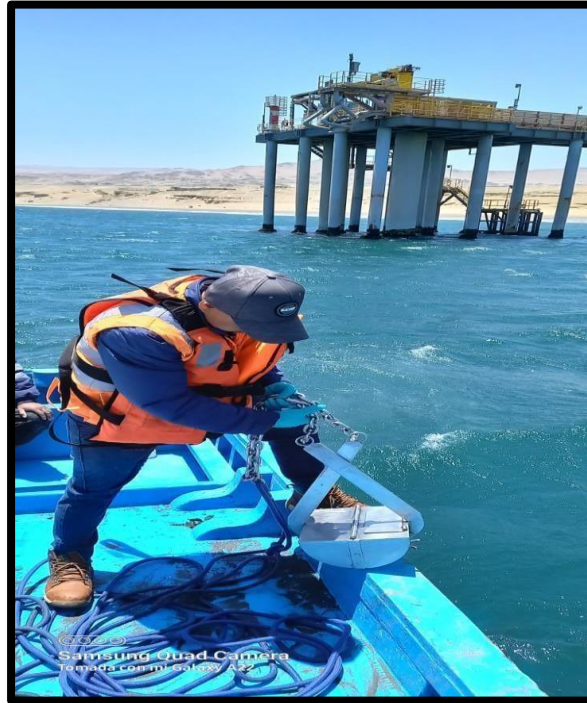


Fig. N° 31: Toma de muestras de Sedimentos en Agua de Mar

a) Procedimiento de Muestreo de Sedimentos.

- Ubicado el punto de muestreo, se mide la profundidad del punto de muestreo
- Preparar la draga para su inmersión en el agua
- Asegurar la soga al brazo extensor para evitar la pérdida del instrumento durante el muestreo, fijar el otro extremo libre de la soga en un punto del lugar de trabajo o la embarcación.
- Recoger los brazos extensores y ajustar el gatillo de la draga
- Sumergir lentamente el gatillo para cerrar las cucharas de la draga
- Cuando toque fondo, tire la cuerda que sujeta la draga para activar el gatillo, originando que las cucharas de la draga se cierren recolectando el sedimento.
- Recoger lentamente la draga para extraer la muestra y medir la profundidad, anotar en el registro de muestreo.



Fig. N° 32: Draga

b) Registro, Preservación y Transporte.

- Luego de ser preservada, se tapa y rotula las muestras para ser colocadas en los coolers, a una temperatura ($\leq 6^{\circ}\text{C}$), No deben congelarse.
- Registrar toda la información del muestreo (fecha, hora, estación, resultados, etc.)
- Evite emplear recipientes de vidrio, pues pueden agrietarse o romperse en el traslado al laboratorio. Envuélvalos en plástico de burbujas o úselos para separarlos cartón o papel corrugado.
- Se traslada las muestras, conservando su integridad hasta su análisis respectivo.

c) Control de Calidad

- Se debe tomar una muestra de suelo duplicada cada diez muestras. El duplicado se tomará en el mismo lugar, de la misma porción de tierra y al mismo tiempo que la muestra original, y será registrado en la cadena de custodia para el parámetro correspondiente.

7.3.4 Monitoreo de Ruido Ambiental

La medición y evaluación de ruido ambiental producido por la actividad industrial se puede realizar mediante el monitoreo de ruido; no es aplicable, sin embargo, a la medición del ruido ambiental que resulta del tráfico de las calles y carreteras, ni al causado por el tráfico ferroviario o aéreo.

El monitoreo se llevará a cabo de acuerdo con las regulaciones nacionales sobre el ruido ambiental.

7.3.4.1 Consideraciones Generales para el Monitoreo.

Para la medición se debe tener las siguientes consideraciones generales:

- El sonómetro debes ser un instrumento de clase 1
- Antes de iniciar la medición indicar a todos los participantes involucrados (inspectores de campo, supervisores, coordinadores, otros, etc.), que no hagan hasta el término de las mediciones porque pueden alterar los resultados.
- Hacer una sola medición bajo condiciones meteorológicas bien definidas mientras se monitorean las condiciones de operación de la fuente.
- Hacer una medición de larga duración o muchas mediciones muestreadas por separadas en el tiempo, mientras se monitorea las condiciones meteorológicas.

7.3.4.2 Preparación para el Muestreo

Todos los equipos, herramientas y materiales que se vayan a utilizar deben estar limpios y no contener contaminantes

7.3.4.3 Materiales, Equipos y/o Suministros.

- Sonómetro
- Trípode.
- GPS.
- Cámara Fotográfica
- Calibrador Acústico
- Cable para transferencia de datos.
- Estación Meteorológica
- Cinta Métrica
- Pizarra para identificar punto de monitoreo (si fuera necesario)
- Cadenas de Custodia

7.3.4.4 Medición de Parámetros Meteorológicos

Se debería medir los siguientes parámetros meteorológicos:

- Velocidad del viento
- Dirección del viento, temperatura del aire, humedad relativa
- Ocurrencia de la precipitación
- Estabilidad atmosférica (opcional, también puede determinarse de forma indirecta desde la nubosidad y la hora del día)
- La Velocidad y la dirección del viento debería medirse a una altura de 10 m.

7.3.4.5 Ubicación de punto de Medición de Ruido Ambiental

Antes de iniciar una medición deberá revisar las coordenadas entregadas por el cliente, caso que no esté especificado. se tomará las siguientes consideraciones.

- Identifique las áreas donde se desarrolla la actividad (zona de protección especial, residencial, comercial o industrial).
- Identifique las fuentes de generación y elija las zonas en las que el sonido tiene mayor impacto (afectadas) como representativas.
- Los puntos de monitoreo estarán situados, georreferenciados con coordenadas UTM en el sistema (WGS84), y siempre al aire libre, de la siguiente manera:
- Las mediciones de fuentes orientadas hacia afuera (sin un agente afectado directamente) se ubican en el punto exterior al recinto donde se encuentran las fuentes, a una distancia mínima de 3 metros del límite, siempre que no existan superficies reflectantes a esa distancia.

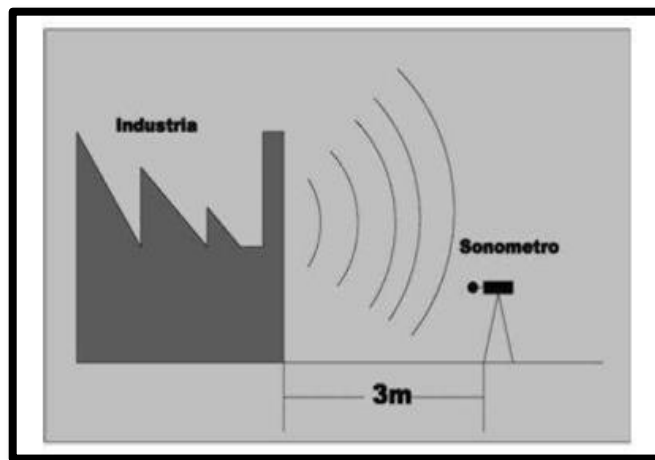


Fig. N° 33: Medición de Ruido de una fuente fija hacia el exterior

- a) Mediciones donde si exista un agente directamente afectado, el punto se ubicará a máximo 3 metros del lindero del predio del receptor afectado

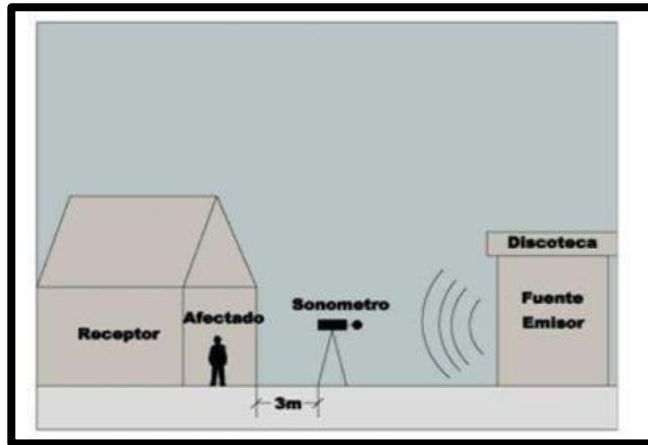


Fig. N° 34: Medición de Ruido con agente directamente afectado

- b) Mediciones donde exista superficies reflectantes dentro de esa distancia, se aplicará los siguiente.

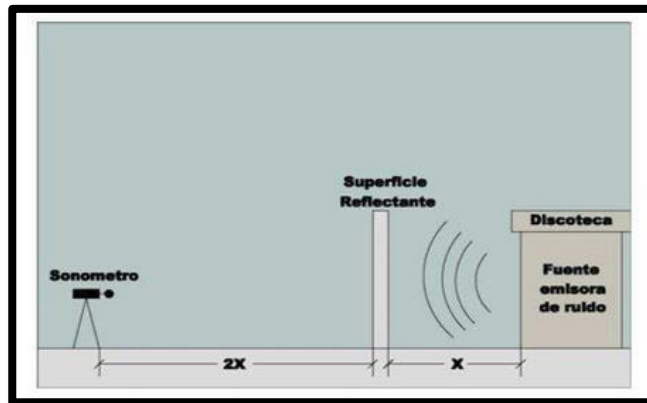


Fig. N° 35: Medición de Ruido de una fuente fija hacia el exterior con superficie reflectante

- c) Mediciones para fuentes vehiculares: El punto estará posicionado en el borde de la carretera.

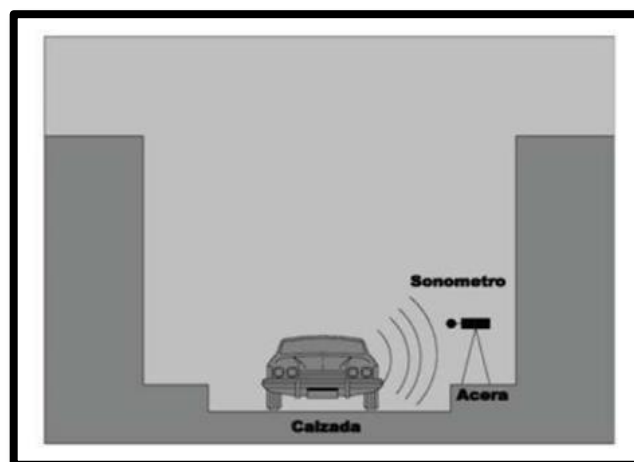


Fig. N° 36: Medición de Ruido para fuentes vehiculares

7.3.4.6 Verificación de la calibración.

- Se realiza verificación, antes y después de cada medición. La verificación se realiza con un calibrador acústico.
- Antes e inmediatamente después de cada serie de mediciones se debe verificar la calibración de sistema completo empleando un calibrador acústico clase 1
- En todos los casos se puede utilizar un calibrador clase 1 para calibrar cualquier clase de sonómetro. en cambio, un calibrador clase 2 es exclusiva para el mismo tipo de sonómetros clase 2.
- El valor obtenido en comparación con el patrón no debe ser mayor a 0.5 db,. Si no se descartara dicho dato.



Fig. N° 37: Calibración de Sonómetro

7.3.4.7 Instalación del Sonómetro.

- Previo realizar una inspección de la fuente sonora y el entorno (considerando actividades, ubicación, rubro)
- Solicitar información de turnos de trabajos y horarios para su consideración en la medición.
- Colocar el sonómetro en el trípode de sujeción de 1.2 a 1.5 m sobre el piso. Y el operador debe mantener una distancia por lo menos de 0.5 m del equipo.
- Para Para realizar mediciones en zonas residenciales de varios pisos, el micrófono del sonómetro debe situarse a una altura de $4 \pm 0,5$ metros. En áreas recreativas y en edificios de un solo piso, se debe colocar a una altura de $(1,2 \pm 0,1 \text{ m})$ o $(1,5 \pm 0,1 \text{ m})$.

- El micrófono debe tener una inclinación con respecto a la fuente emisora de 0° a 45 °
- Se instala una estación meteorológica y programar para obtener valores promediados cada hora.
- Antes de iniciar la medición, se verificará que el sonómetro este en ponderación A y modo Slow. Para el caso de tránsito automotor, se utilizada el modo Fast.



Fig. N° 38: Instalación de Sonómetro en Campo.

7.3.4.8 Medición de Ruido ambiental en Plantas Industriales.

- La medición se realiza en Leq.
- El espacio de tiempo medirá el tiempo necesario para caracterizar por ciclos el ruido emitido por la fuente en cada punto de monitoreo, donde al momento de la medición se debe registrar una medición normal
- Para cada caso se debe medir, un tiempo de 24 horas para garantizar la estabilidad de la fuente y verificar las condiciones meteorológicas, las mismas que serán configuradas cada 30 minutos. Y serán registrada en la cadena de custodia
- Se determinará en un tiempo de 30 minutos por ventana de medición.
- Se realiza la misma secuencia para el caso de ruido nocturno.

- realice las mediciones a una distancia no menor a 3 metros lográndose percibir ruido generado en las fuentes principales y no demasiado lejos para reducir los efectos meteorológicos.
- Se debe registrar toda la información correspondiente en la cadena de custodia indicada.

7.3.4.9 Medición de Ruido Residual

- El ruido residual a menudo es difícil de obtener directamente, para determinarlo se puede realizar de la siguiente manera.
- Cálculo mediciones percentiles, siempre y cuando la distribución de los valores obtenidos responda a una distribución gaussiana, según fórmula.

$$L_{\text{eq, Gauss}} = L_{50} + 0,115 \left(\frac{L_{90} - L_{95}}{1,65} \right)^2 \text{ dB}$$

7.3.5 Monitoreo de Emisiones Atmosféricas

Establecer un muestreo isocinético de material particulado y gases en fuentes fijas (o estacionarias) de emisión, como calderos, hornos, incineradores, secadores y equipos similares, que emiten gases al medioambiente.

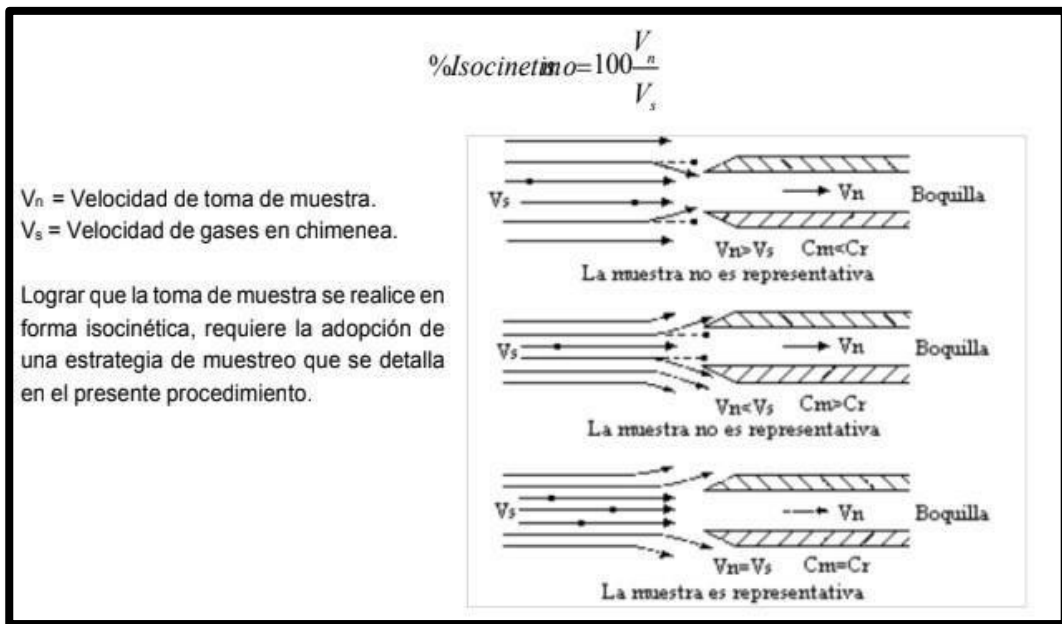
7.3.5.1 Definiciones:

- **Emisión.** La Liberación de gases o partículas en la atmósfera, ya sea directa o indirectamente, a través de un conducto, chimenea o punto de descarga.
- **Fuente Estacionaria.** Cualquier fuente que funcione en un lugar fijo y cuyas emisiones se vierten a través de un conducto o chimenea.
- **Muestreo Isocinético.** La toma de muestras isocinéticas implica extraer muestras a una o más ubicaciones en el flujo de un fluido,

utilizando la misma velocidad a la que se desplaza el fluido en esos puntos.

De acuerdo con lo que se exige, la muestra no debe tener ningún tipo de alteración mecánica, al momento de extraer la cantidad de gas deseada; es decir, la muestra recolectada deberá tener la misma velocidad a la cual los contaminantes son transportados por el conducto de muestreo.

El porcentaje de isocinetismo está dado por la siguiente ecuación



7.3.5.2 Desarrollo del Método:

Los gases de un ducto o chimenea son conducidos a una misma velocidad a la que viajan a un medio filtrante donde las partículas se remueven del gas. Posteriormente, los gases calientes pasan por una serie de impactadores sumergidos en un baño de hielo, donde es enfriado el gas y son removidos los condensables. El gas frío, seco y sin partículas es conducido hacia un medidor de gas.

7.3.5.3 Equipos y Materiales:

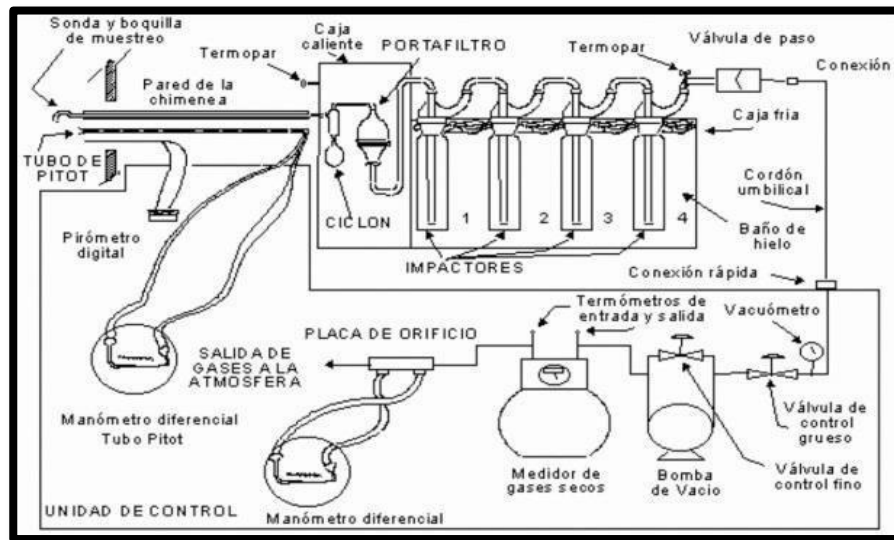


Fig. N° 39: Tren de Muestreo del método 5

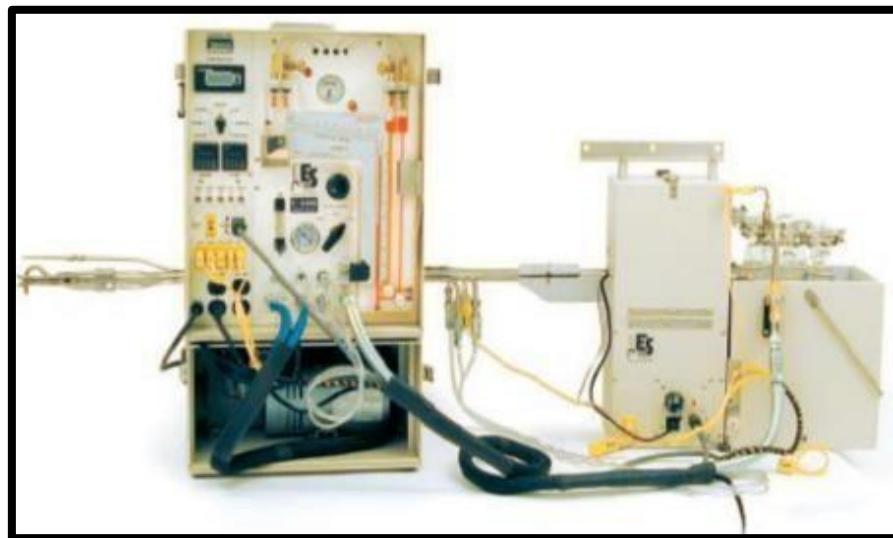


Fig. N° 40: Sistema de Muestreo isocinetico

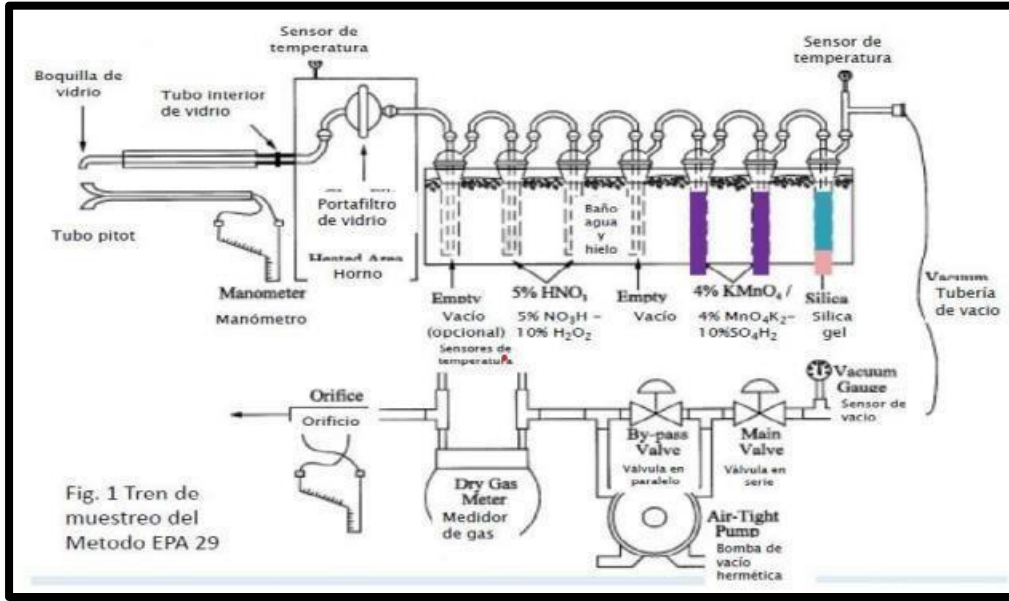


Fig. N° 41: Sistema de Muestreo isocinetico EPA 29

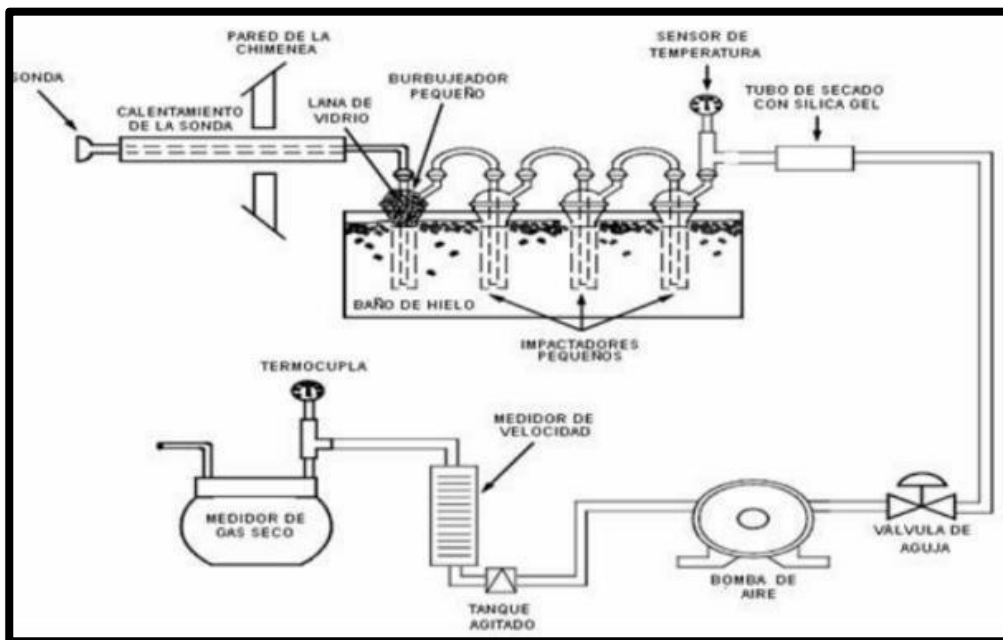


Fig. N° 42: Sistema de Muestreo isocinetico EPA 6

EQUIPOS Y MATERIALES	
EQUIPOS	MATERIALES
<p>Sonda de Muestreo</p> <p>Para el Metodo 5, tubo largo sin costura, de acero inoxidable 316 o incoloy 825-tambien suelen utilizarse sondas de vidrio borosilicado o cuarzo, con sistema de calentamiento capaz de mantener la temperatura del gas durante el muestreo de $120 \pm 14^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Para el Metodo 6, se utilizara la sonda de vidrio de borosilicato o de acero inoxidable de 3 pies</p> <p>Para el Metodo 29, se utilizara sonda de vidrio de 5 pies</p> <p>Ensambladas a la sonda se hallan:</p> <p>Una termocupla, que mode la temperatura de los gases de la chimenea;</p> <p>Un tubo pitot tipo S, utilizando para determinar la velocidad del gas de la chimenea en cada punto de muestreo;</p> <p>Una boquilla, de acero inoxidable, con forma de cuello de ganso. La boquilla se selecciona de entre un juego de boquillas disponibles, de manera que el diámetro elegido garantice el muestreo isocinetico de la emisión. Habitualmente, el juego de boquillas incluye boquillas de 1/8 a 1/2 pulg.</p> <p>Para el Metodo 29, se utilizaran boquillas de vidrio borosilicato.</p>	<p>Filtros, de fibra de vidrio, de 82.5 mm de diámetro, no reactivos al SO₂ ni SO₃.</p> <p>Placas Petri, de vidrio o polietileno para porteger los filtros.</p> <p>Portafiltro, de vidrio borosilicato, con soporte fritado y sello de silicona</p> <p>Burbujeadores (04) Greenburg-Smith, tres de ellos con el vástago modificado (tubo uniformes con un diámetro de 1.3 cm) y uno del tipo estándar. Para el método EPA 29 determinacion de metales con mercurio se usaran 7 burbujeadores: (01) con vatago modificado y corto, (01) con vástago del tipo estándar y (05) con vástago modificados uniformes.</p> <p>Conectores de Vidrio, para unir herméticamente los burbujeadores (uno con otro) y el portafiltro a la caja fría y a la sonda</p> <p>Para el método EPA 5 se usan: cuatro (03) conectores tipo puente, uno (01) tipo doble L, y uno (01) tipo J.</p> <p>Para el método EPA 29 se usan: seis (06) conectores tipo puente, uno (01) tipo L y uno (01) tipo J.</p> <p>Conector de la caja fría al cordon umbilical de acero, con sensor de temperatura (termocupla tipo K) para la medición de la temperatura del sistema de condensación.</p> <p>Pinzas de acero inoxidable: 17 pinzas, pinza de Bruselas, de plástico o acero inoxidable, con punta roma.</p>



Caja térmica porta filtro, en la que se instala el filtro y una termocupla que mide la temperatura de la caja caliente.

Caja fría, donde se ensambla el condensador, y una termocupla que mide la temperatura de la caja fría.

Cordon umbilical largo: envoltura (forro) que contiene y protege las líneas que transportan la muestra, las señales eléctrica, las señales neumáticas del tubo pitot y el cable que conduce la energía a las cajas fría, caliente y a la sonda.

Unidad de Control (Consola), donde se hallan:

Dos manómetros, uno para determinar velocidades (dp) y otro para medir vacío (dh), con sus respectivas perillas para regular y llevar las columnas de agua a cero.

Un medidor analógico de volumen de gas seco (DGM), un medidor de vacío (vacuometro),

Un cronometro digital,

Dos válvulas, una fina y otra gruesa (principal), para controlar la presión de succión de la bomba,

Un controlador, para fijar la temperatura de la sonda (PROBE),

Un controlador, para fijar la temperatura de la caja caliente (FILTER)

Un panel (DISPLAY), donde se pueden ver las temperaturas de la chimenea (STACK), de la sonda (PROBE), de la caja caliente (FILTER), de la caja fría (DRYER) y de la entrada y la salida del medidor volumétrico de gas seco (DGM IN y DGM OUT);

Interruptor para alimentar de energía a todo el equipo (POWER ON)

Interruptor para encender el cronometro (TIMER ON);

Riel y malacate o cadena, con todos sus accesorios (incluido un travesaño o abrazadera) carro transportador para suspender ya ensambladas a la altura del puerto de muestreo, la sonda, la caja caliente y la caja fría.

Probeta graduada de 150 ml.

Hielo triturado

Escobillas para limpieza de la sonda y de la boquilla. Las cerdas de las escobillas deben ser de nylon y estar arrolladas a ejes de acero inoxidable. El mango o extensión de la escobilla para la sonda debe de ser tan largo como la sonda misma y estar fabricado de acero inoxidable, teflón, nylon u otro material inerte.

Frascos para la solución de lavado de la sonda y la boquilla. Se recomiendan botellas de vidrio borosilicato, aunque alternativamente pueden emplearse botellas de polietileno.

Frascos con silica gel. De aprox 200 gr (proporcionado por el laboratorio)

Extensión eléctrica vulcanizada de unos 50 m y adaptadores industriales trifásicos de 16 y 32 Amperios.

Caja de herramientas, que incluya:

- ✓ Juego de desarmadores, llaves (llave inglesa, llave francesa), alicates, nivel.
- ✓ Cuerda (driza), de unos 50 m.
- ✓ Cinta aislante.
- ✓ Cuchilla o navaja

Cooler que incluya:

- ✓ Teflon (cinta)
- ✓ Papel toalla (o secante)
- ✓ Paños o wipe industrial.
- ✓ Cinta métrica o wincha corta (de 5 m)
- ✓ Cinta métrica larga (de 25 m)
- ✓ Frascos de polietileno de medio litro, para la silica usada.
- ✓ Cinta de embalaje

<p>Interruptor para encender la bomba de vacío (PUMP ON), Interruptor para controlar los flujos del manómetro. Conexiones: Para ambas ramas del tubo Pitot, para el ingreso de la muestra, y, para la succión de la bomba; Conexiones para las señales de las termocuplas (de la chimenea, de la sonda, de la caja caliente y de la caja fría), Cable y enchufe para alimentación de energía a todo el sistema Multitester Bomba de Vacío Barómetro Balanza, con una precisión de 0.5 g Dos radios o walkie-talkie, antiexplosivos. Una computadora portátil Analizador de gases, para determinar la composición de la corriente gaseosa emitida por la chimenea. GPS Cámara digital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plastifilm o stretch film ✓ Cadenas de custodia de Monitoreo de Emisiones Gaseosas ✓ Baterías o pilas, para los radios, la balanza y la cámara fotográfica. ✓ Bolas o tachos, para los residuos sólidos. ✓ Botellas o recipientes, para los residuos líquidos. ✓ Probeta de 200 mL
--	---

Cuadro N° 7: Relación de equipos y materiales para Monitoreo de Emisiones Atmosféricas

7.3.5.3 Reactivos.

- Agua destilada
- Silica gel, tipo indicador, con tamaño de malla entre 6 y 16
- Isopropanol al 80 % (método 6)
- Peróxido de Hidrogeno al 3% (método 6)
- Ácido Nítrico HNO₃ (Método 29)
- Ácido Clorhídrico HCl (Método 29)
- Peróxido de Hidrogeno al 30% (Método 6)
- Permanganato de potasio (Método 29 – Hg)

7.3.5.4. Preparación para el Muestreo.

Revisar la Orden Comercial, se realiza una visita previa de inspección, a las instalaciones de la planta para asegurarse que se cuenta con:

- Acceso adecuado al punto de muestreo
- Fuente de electricidad, iluminación
- Espacio para el equipo,
- Cubiertas para proteger el quipo en caso de lluvia
- Protección contra cortocircuitos en caso de tormentas eléctricas
- Posibles escapes de gases en el sitio de muestreo.
- Establecer las conexiones a tierra en caso se generen cargas estáticas
- Establecer las condiciones de monitoreo para cada fuente estacionaria.

7.3.5.5 Inspección de Cumplimiento de Requisitos Mínimos para fuentes estacionarias.

- a) La longitud de la sección recta debe ser igual a diez diámetros del conducto o, a una distancia mínima de dos veces y media respecto a su diámetro.
- b) La abertura o el orificio de muestreo debe estar situados 2 diámetros por encima y 8 diámetros por debajo de cualquier alteración (válvula, ciclón, contracción, expansión, codo, etc.), si la sección recta tiene una longitud equivalente a diez diámetros.
- c) Si la sección recta tiene una longitud mínima de $2\frac{1}{2}$ diámetros, el orificio de muestreo debe estar situado a 2 diámetros aguas abajo y a $\frac{1}{2}$ diámetro aguas arriba de cualquier modificación (codo, expansión, contracción, ciclo, válvula, etc.).
- d) Si la sección recta de la chimenea tiene una longitud que oscila entre $2\frac{1}{2}$ y 10 diámetros, el puerto de muestreo puede estar situado en cualquier parte de dicha sección que esté a más de 2 diámetros hacia abajo y a más de medio diámetro por debajo de cualquier variación.
- e) Se recomienda utilizar un diámetro de 3" a 4" para el fácil ingreso de la sonda y la longitud del niple entre 10 a 15 cm, a la vez contar con tapa rosca para su manipulación adecuada.
- f) Para realizar una caracterización transversal de la chimenea y dividir los puntos de muestreo en dos direcciones distintas, ubique las bocas de muestreo formando un ángulo recto entre sí.

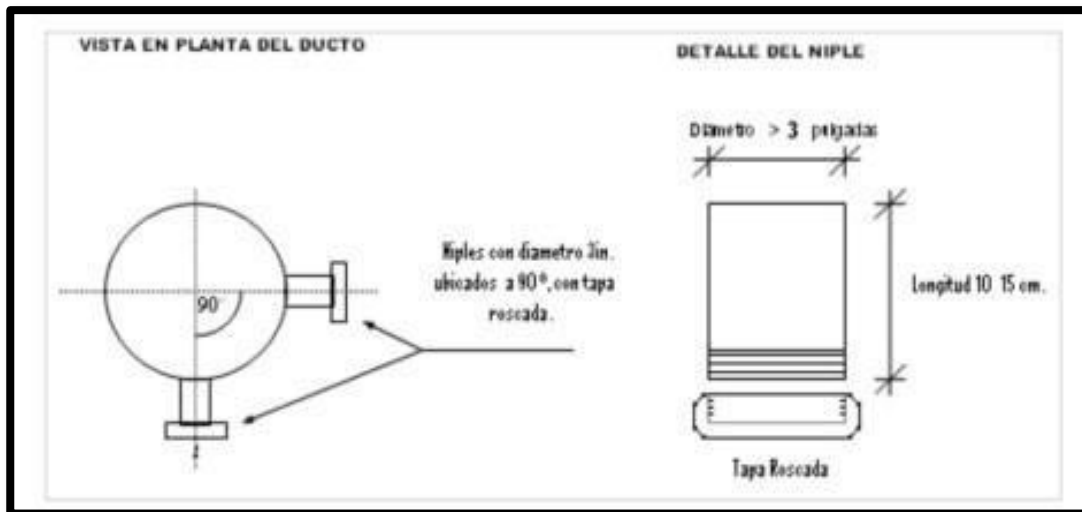


Fig. N° 43: Esquema de ubicación y dimensión de los puertos de muestreo

- g) La plataforma de muestreo debe de cumplir con los requisitos:
- ✓ Ubicación, a una distancia mínima de 2,5 metros de los puertos de muestreo y los obstáculos más cercanos, como muros o columnas, entre otros.
 - ✓ Poseer un piso sólido que tenga la capacidad de soportar el peso de por lo menos tres personas y del equipo de muestreo.
 - ✓ Tenga un suministro de energía de 220 V con conexión a tierra y conexiones eléctricas que estén en buen estado. La base tiene que estar situada a una distancia vertical de los puertos o de los niples que permita la manipulación del equipo y de los dispositivos de Muestreo.
 - ✓ Se aconseja establecer un área de descanso o bahía para mover el equipo con mayor seguridad cuando, por las condiciones en el punto de descarga, es preciso que la plataforma esté a una altura igual o superior a 25 m.
- h) Para acceder a la plataforma, se necesita proporcionar escaleras firmes y antideslizantes para el equipo de monitoreo y el personal de muestreo.

3. Montaje del riel (monorriel) y del Malacate a la Chimenea.

- ✓ Levante el soporte, la barra transversal, el malacate y las herramientas en la plataforma de trabajo, al lado del puerto de muestreo, y asegúrese de tener disponible equipo de comunicación para conservar la información necesaria desde el área base de control.
- ✓ Instale el riel y el malacate a la chimenea
- ✓ Utilizar abrazaderas, pernos para fijarlo en el puerto de muestreo.
- ✓ Conecte el malacate al gancho o anillo que se encuentra en el humo por encima del puerto de muestreo.
- ✓ Ensamblar el riel, fijando el perno y la tuerca colocando el carro transportador de la caja caliente
- ✓ El extremo del riel se engancha al malacate, asegurándose que forme un Angulo de 90 °
- ✓ Anote el punto de georreferencia según lo indicado en el GPS, y anotar en los formatos respectivos

4. Ensamblaje del Condensador y del Portafiltro

- ✓ Colocar 100 ml de agua desionizada en cada burbujeador (Burbujeador 1 y Burbujeador 2).
- ✓ Agregar silica gel (aprox. 200 gr) en el primer burbujeador del tren de muestreo.
- ✓ Pesar y tapar herméticamente cada uno de los Burbujeadores.

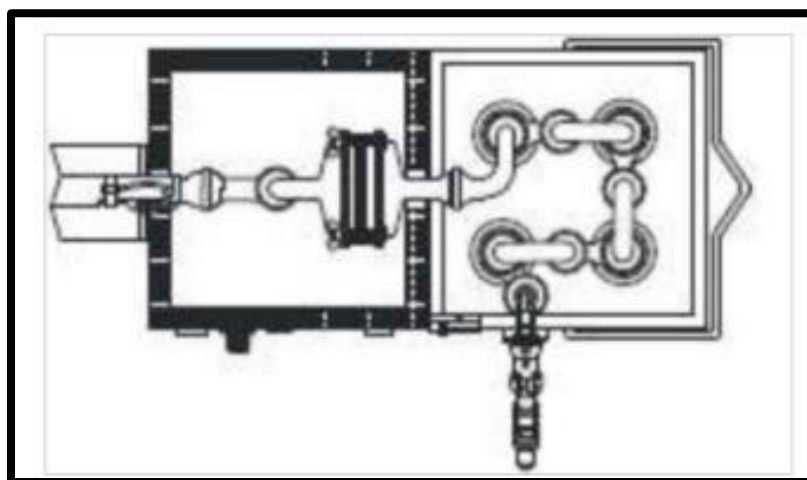


Fig. N° 45: Vista Superior de instalación de Sistema de Caja caliente y Fría

- ✓ Adicionar Hielo picado alrededor de impactadores para mantener temperatura menor a 20 ° C
- ✓ Para evitar filtraciones, asegúrese de que el filtro esté centrado en el soporte del filtro y de que la junta esté bien colocada. Para ello, utilice unas pinzas y póngase unos guantes .de nitrilo.
- ✓ Para realizar el método 6, colocar las soluciones proporcionadas por el laboratorio:
 - Isopropanol en el primer burbujeador
 - Peróxido de Hidrogeno al 3% en el segundo y tercer burbujeador
 - El cuarto burbujeador, con silica gel, igual que en el método 5
- ✓ Para el Método 29. Colocar las soluciones proporcionadas por el laboratorio:
 - El primer burbujeador vacío
 - Solución de HNO₃/H₂O₂, en el segundo y tercer burbujeador
 - El cuarto burbujeador vacío.
 - Solución de KMNO₄/H₂SO₄, en el quinto y sexto burbujeador.
 - El séptimo burbujeador, con silica gel.

7.3.5.7 Instalación del Equipo Isocinetico.

- Utilícelo para seleccionar de manera adecuada. Establezca la ubicación de las muestras, la cantidad de puntos que necesita y realice cálculos en relación con la posición de los puntos muestreados dentro del conducto.
- La consola, computadora y bomba de succión se coloca generalmente al nivel del piso e inferior a la plataforma, en un sitio plano y estable, retirar la cubierta de la consola, se procede abrir válvulas de manómetros que permiten medir velocidades (ΔP) y el vacío (ΔH), nivelar y colocar a cero.
- Coloque la sonda en el interior de la caja caliente y conéctela a esta, utilizando las abrazaderas metálicas y el conector de vidrio tipo J.
- Instalar la caja caliente en el riel, seguido de la caja fría, teniendo en cuenta que estén asegurados una con la otra.
- Instale el sensor de la caja caliente, asegurándose de que el plano de la boca del pitot sea perpendicular a las líneas de flujo de emisión.
- Procede a realizar las conexiones entre la consola, la sonda, la caja caliente y la caja fría, mediante conectores del cordón umbilical.
- Conecte la línea que lleva la muestra desde la caja fría hasta el panel de control.
- Conecte las mangueras del tubo pitot a los extremos positivos y negativos.
- Conecte el cable de energía eléctrica desde la consola a la caja caliente.
- Conecte la consola a las líneas que envían las señales de la consola a las líneas que envían señales de las termocuplas.
- Enchufar la bomba a la toma corriente, encenderlo y verificar la continuidad del equipo isocinetico, la verificación será satisfactoria si se corrobora en las opciones de STACK, PROBE, FILTER, DRYER, DGM IN y DGM OUT, lecturas en el panel de reporte de temperaturas.
- Para el método 6; utilizar la sonda de vidrio de 3 pies, y succionar a 1 litro por minuto, por 20 minutos, en un punto fijo.

- Para el método 29; utilizar la sonda de vidrio de 5 pies y las boquillas de vidrio, y continuar con el mismo procedimiento que en el método 5.



Fig. N° 46: Montaje del Equipo de Muestreo Isocinetico

7.3.5.8 Determinación del número y distribución de los puntos transversales para el Muestreo en la chimenea

- ✓ Se utiliza para seleccionar de manera adecuada. Determine la ubicación de muestras, el número de puntos que se requieren y realice cálculos sobre la ubicación de los puntos de muestra dentro del conducto.
- ✓ Se considera la sección transversal del ducto o chimenea es óptima, cuando está ubicado al menos ocho (8) diámetros (D) corriente abajo (en sentido contrario al flujo) (B) y dos (2) diámetros (D) corriente arriba (en sentido contrario del flujo) (A) de cualquier perturbación del flujo.

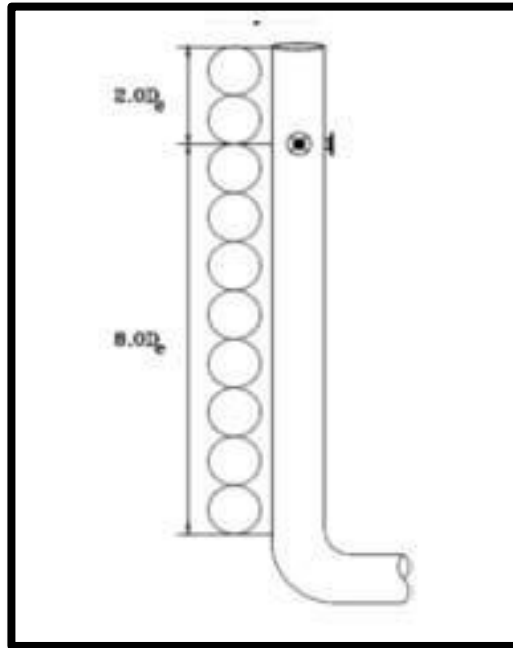


Fig. N° 47: Ubicación ideal del puerto de muestreo

- ✓ En caso de que no sea posible la ubicación óptima, la sección recta más pequeña permitida es 2 diámetros hacia abajo (B) y ½ diámetro hacia arriba (A) de cualquier variación. Para una sección transversal rectangular, se requiere calcular un diámetro equivalente (De) con la siguiente fórmula:

:

$$De = \frac{2LW}{(L+W)}$$

L: Largo del rectángulo, y,

W: Ancho del rectángulo

- ✓ Si se cumple la proporción de diámetros se tendría como puntos transversales:
 - 12 puntos internos para chimeneas rectangulares o circulares a diámetros mayores a 0.61m (24 pulg.)
 - 8 puntos internos para chimeneas circulares con diámetros entre 0.30m (12 pulg) y 0.61m (24pulg) y,
 - 9 puntos internos para chimeneas rectangulares con diámetros equivalentes entre 0.30m y 0.61m.
- ✓ En caso que no se cumplan los criterios de diámetros se realizara lo siguiente:

- Realizar medición del diámetro de la chimenea (Diámetro del ducto)
- Mida las distancias en la chimenea desde el puerto de muestreo hasta las dos perturbaciones más cercanas: corriente abajo (la distancia desde el orificio hacia abajo) y corriente arriba (la distancia desde el orificio hacia arriba/salida).
- Ingrese los valores en las celdas indicadas.
- Medir la distancia del ducto de la cople
- Se determina los puntos internos en la chimenea de esta manera:

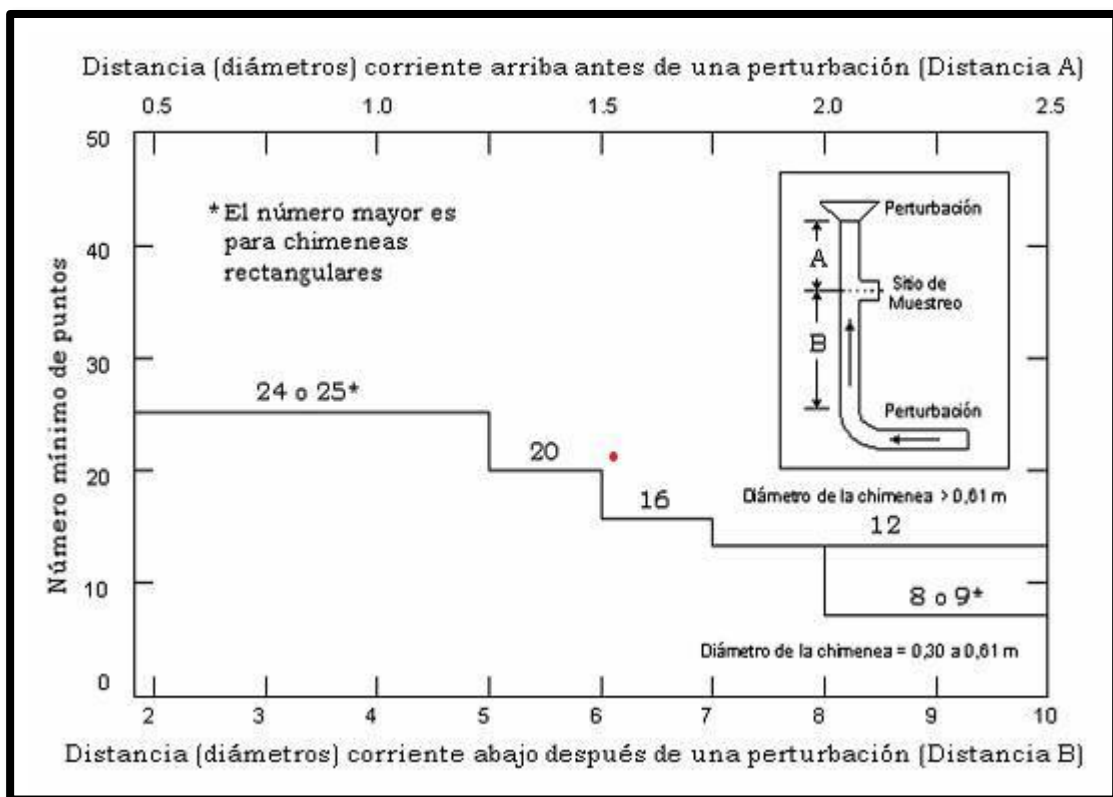


Tabla. N° 2: Número Mínimo de puntos de muestreo

Numeración del punto de muestreo en un diámetro	Número de puntos de muestreo en un diámetro					
	2	4	6	8	10	12
1	14.6	6.7	4.4	3.2	2.6	2.1
2	85.4	25.0	14.6	10.5	8.2	6.7
3		75.0	29.6	19.4	14.6	11.8
4		93.3	70.4	32.3	22.6	17.7
5			85.4	67.7	34.2	25.0
6			95.6	80.6	65.8	35.6
7				89.5	77.4	64.4
8				96.8	85.4	75.0
9					91.8	82.3
10					97.4	88.2
11						93.3
12						97.9

Tabla. N° 3: Número de puntos de travesía sobre el diámetro

7.3.5.9 Muestreo de Isocinetico de Fuentes Fijas

Se realiza la identificación de la sonda con las distancias que corresponde a cada una de las posiciones de puntos de muestreo dentro de la chimenea

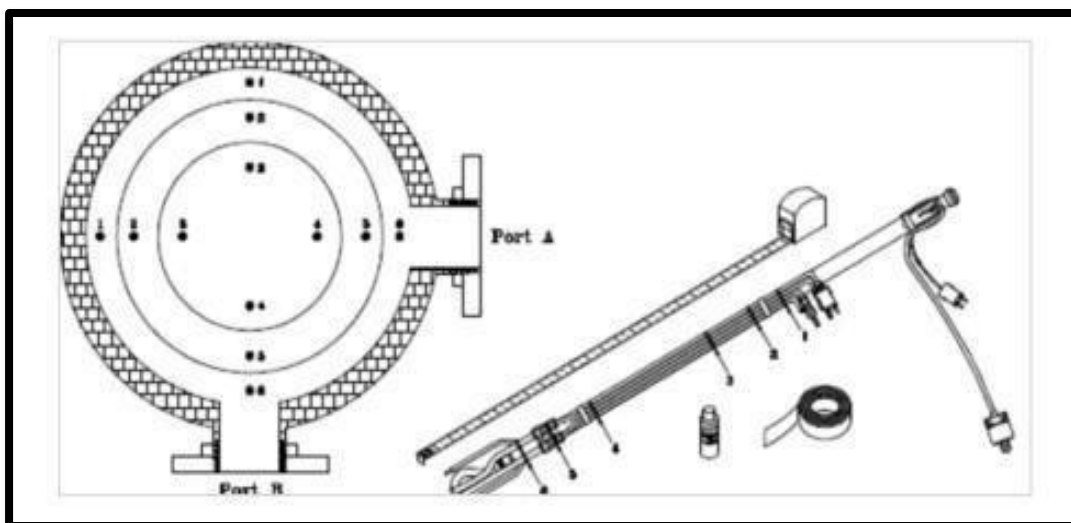


Fig. N° 48: Ubicación de los puntos transversales en la sonda

- ✓ Revisar que la consola se encuentre nivelada y que los manómetros estén en cero, caso contrario realizar los ajustes, aperturando las válvulas, seguidamente de las perillas graduando el líquido de cada columna correspondiente.
- ✓ Medición de Velocidades en la Chimenea (EPA 2); Se determina a través de la densidad del gas y medición de presión de velocidad promedio, con el tubo pitot tipo "S".

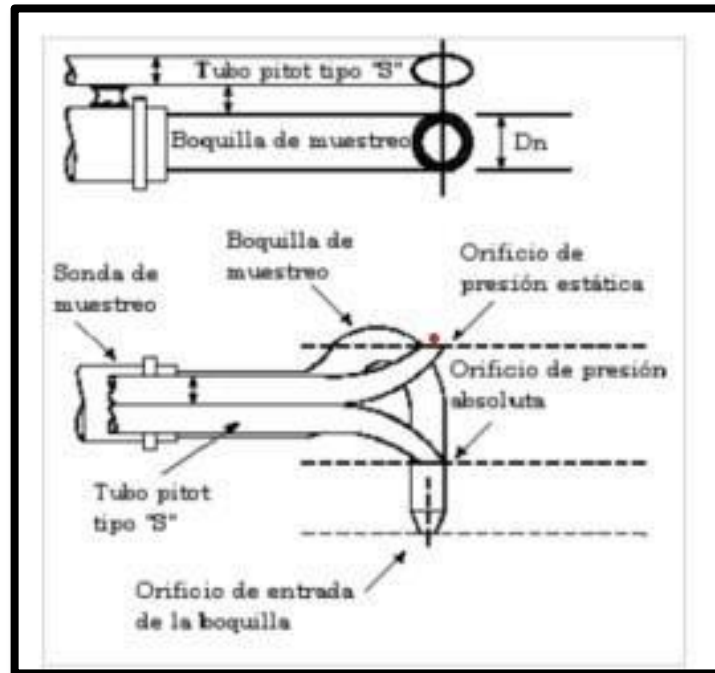


Fig. N° 49: Características del Tubo Pitot

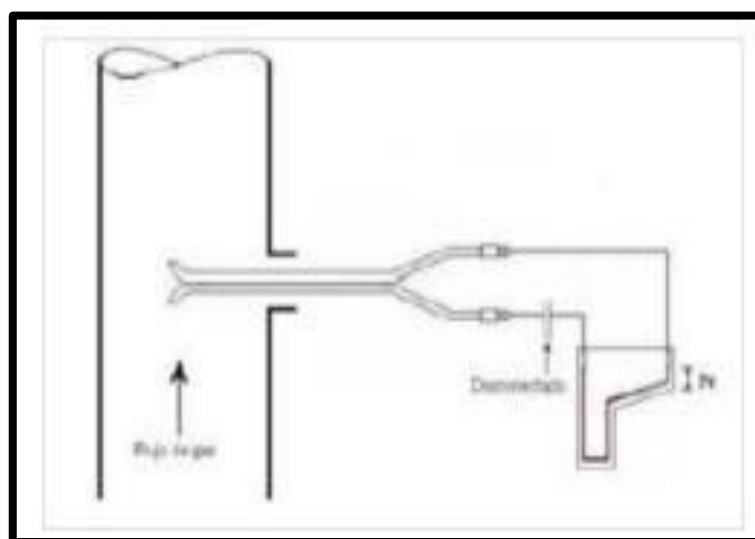


Fig. N° 50: Medición de la Presión Estática

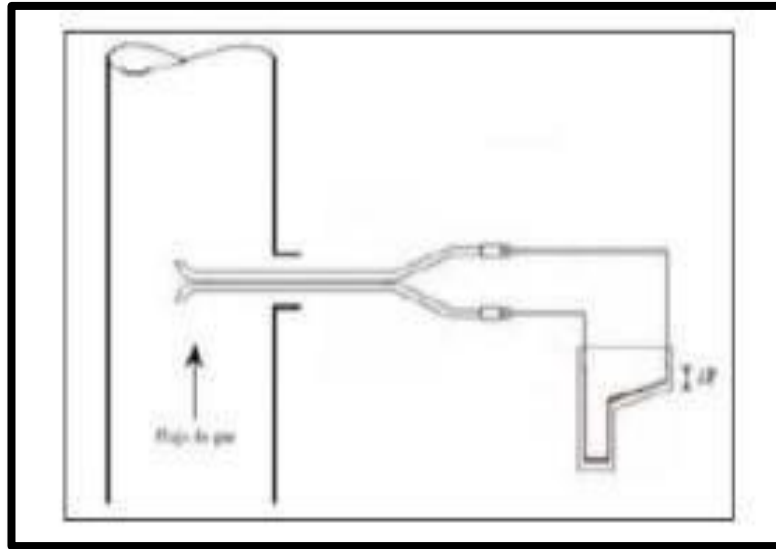


Fig. N° 51: Medición de la velocidad (ΔP)

- ✓ Anote la temperatura de entrada (temperatura ambiente) del Medidor de Gas Seco (DGMIN), también medir la presión atmosférica con un barómetro y registre el resultado en la hoja de cálculo.
- ✓ Se realiza registro de presión barométrica de la estación meteorológica, luego de ello se registra en la hoja de cálculo, de la misma manera se procede a medir la presión estática, desconectando la línea positiva del tubo pitot, cerrando la boquilla de la sonda, luego introduciendo la sonda a la chimenea en forma perpendicular para en forma ordenada registrar valores según la distancia en cada punto de monitoreo.
- ✓ Luego se registra datos de Gases respecto a la composición de gases generados en el ducto o chimenea la cual se realiza la medición mediante en analizador de gases portátil, tomando los datos de O₂, CO₂, CO, para la hoja de cálculo.
- ✓ De igual manera se registrará los datos del factor de calibración $\Delta H@$ y el factor "Y"
- ✓ En la celda de la hoja de cálculo se mostrará el valor calculado del diámetro de la boquilla D_n teórico para su disposición y selección cuyo diámetro corresponde para el ducto o chimenea a muestrear.
- ✓ Se verifica la hermeticidad de todas las uniones y conexiones con Pruebas de Fugas, la cual se recomienda realizarlo antes y después de cada monitoreo.
- ✓ Seguidamente el operador de consola conectará el controlador de

temperatura (FILTER) y sonda (PROBE), Para el inicio del monitoreo el operador de sonda, realizará las conexiones a la par con el operador de consola, para evitar pérdidas de flujo o presiones, se acondicionará el tren de muestreo para el tiempo requerido del monitoreo.

- ✓ Al termino del muestreo del primer eje transversal, repetir de la misma manera a la siguiente copla o puerto para cumplir con lo requerido en la metodología,
- ✓ Al culminar con el muestreo en el segundo puerto, se apagará los controles de temperatura de la sonda (PROBE), y de la caja caliente (FILTER)
- ✓ Retira y enviar al Operador de la consola para la recuperación de los filtros, y soluciones para su control y calculo.
- ✓ Envío de muestras tales como Filtro de particulado, soluciones de Sonda, recuperado del material remanente en la boquilla y la sonda, recuperado para el método 6(si fuera el caso), recuperado para el Método 29 (si fuera el caso)
- ✓ Enviar reporte de campo: Hoja de Cálculo, Filtros, Winchas de Medición, Muestras de recuperado, Evidencias fotográficas, Cadenas de registro, etc.

7.4 RESULTADOS DE TRABAJOS DE CAMPO REALIZADAS POR EL INSPECTOR SEGÚN LAS MATRIZ APLICADAS AL AREA AGROINDUSTRIAL.

Se han realizado trabajos de Monitoreo a las matrices ambientales en diferentes sectores, específicamente para el rubro agroindustrial, las cuales se tuvieron resultados para cada matriz ambiental.

7.4.1 Puntos de Monitoreo de Calidad de aire y Parámetros Meteorológicos.

Las actividades se realizaron de forma específica, evaluando las condiciones ambientales, para ello se asignó a 03 estaciones ubicadas en el área de Fabrica, y 05 estaciones en el área de Campo (Exterior de Planta).

Las mediciones se realizan de forma continua por un periodo de tiempo de 24 horas, partiendo de la hora de instalación hasta la finalización del monitoreo en el punto indicado, juntamente con el monitoreo de las condiciones climatológicas en cada estación de monitoreo.

7.4.1.1 ESTACIONES DE MONITOREO

Cuadro N° 8: Estación de Monitoreo de Calidad de Aire - Fabrica

CÓDIGO DE ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (*)		
		NORTE	ESTE	
PMCA-01	<p>Barlovento: Al pie del techo del parqueo.</p> <p>A 15 m de Garita 1 (Aproximadamente 2.5 metros del suelo al techo de la garita 1)</p>		9143846	0700297
PMCA-02	<p>Sotavento: Sobre el techo del Laboratorio de Destilería</p>		9144030	0700527
PMCA-07	<p>Centro Poblado: En techo de vivienda de la Calle jacarandás detrás de la Iglesia de Casa Grande</p>		9137026	696068

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 9: Estación de Monitoreo de Calidad de Aire – Campo

CÓDIGO DE ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (*)	
		NORTE	ESTE
PMCA-01	Frente a depostiito de carbon (Empresa Casa Grande)	9141608	0704657
PMCA-02	Frente a Hospital ESSALUD	9144030	0700527
PMCA-03	Techo de Colegio Roma	9143376	0700259

Fuente: Elaboración Propia.

CÓDIGO DE ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (*)	
		NORTE	ESTE
PMCA-04	Techo de vventa ubcada a 200 metros de localadminstratvo de localidad de Farias CasaGrande S.A.A.	9137026	0696068
PMCA-05	Campo en Cosecha	9141076	069487

Fuente: Elaboración Propia

7.4.1.2 Consideraciones sobre el Monitoreo de Campo.

- El método utilizado para el análisis de gases de CO, corresponde a lo descrito en SGS-ENVIDIV-ME-15 R01-2012. Determinación del Monóxido de Carbono.
- El método utilizado para el análisis de gases de SO₂, corresponde al EPA 40 CFR PART 50 APPENDIX A 1982 (Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method)).
- El método utilizado para el análisis de gases de NO₂, corresponde a lo descrito SGS-ENVIDIV-13, R01-2013. Determinación de Dióxido de Nitrógeno en Calidad de Aire.
- El método utilizado para el análisis de gases de O₃, corresponde a lo descrito en SGS-ENVIDIV-17, R01-2012. Determinación de Ozono en Calidad de Aire.
- El método utilizado para el análisis de gases de H₂S, corresponde a lo descrito en SGS-ENVIDIV-27, R01-2012. Determinación de Ozono en Calidad de Aire.
- El método utilizado para el análisis de gases de Benceno, corresponde a lo descrito en SGS-ENVIDIV-19, R01-2011. Determinación de Benceno en Calidad de Aire.
- El método utilizado para el análisis de gases de Hidrocarburos Totales, corresponde a lo descrito en la NIOSH 1500 – Hydrocarbons BP 360C-2160C. Determinación de Benceno en Calidad de Aire
- El método utilizado para el monitoreo de campo corresponde a lo descrito en el Appendix J Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM-10 in the Atmosphere (Federal Register. Vol 52. N°126 July 1, 1987. EPA), el cual está acreditado ante INDECOPI.
- El método aplicado se basó en lo señalado en EPA CFR 40 Appendix L to Part 50 Reference Method for the determination of fine Particulate matter as PM-2.5 in the atmosphere.

7.4.1.3 Equipos de Monitoreo empleado en Campo.

EQUIPO	MARCA / MODELO	NÚMERO DE SERIE	CÓDIGO INTERNO
PM-10 (MOTOR VOLUMETRICO)	TISH /TE-5028A	P-8854-T	CAL-125-T
PM-2.5 (MOTOR PARTISOL BAJOVOLUMEN)	THERMO SCIENTIFIC / PARTISOL2000I	200I20136I202	OPE-985-T
ESTACION METEREOLÓGICA	DAVIS INSTRUMENTS /VANTAGE PRO2	-----	OPE-848-T
GPS	GARMIN(ETREX)	254144908	OPE-108-T
ROTAMETRO			OPE-1098-T

Fuente: Elaboración Propia.

7.4.1.4 Normativa de Comparación.

Cuadro N° 10: Estándares Nacionales de Calidad ambiental de aire

D.S. N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire

PARÁMETRO	ESTÁNDARES
MONÓXIDO DE CARBONO (CO), PROMEDIO 8 HORAS	10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO ₂), PROMEDIO 1 HORA	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
OZONO (O ₃), PROMEDIO 8 HORAS	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PARTÍCULAS (PM-10), 24 HORAS	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PLOMO, 24 HORAS	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Cuadro N° 11: Estándares Nacionales de Calidad ambiental de aire

D.S. N° 003-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire

PARÁMETRO	ESTÁNDARES
DIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₂), 24 HORAS	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SULFURO DE HIDROGENO (H ₂ S), 24 HORAS	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
BENCENO, 24 HORAS,	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
HIDROCARBUROS TOTALES HCT, 24 HORAS	100 mg/m^3
PARTÍCULAS (PM-2.5), 24 HORAS	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

7.4.1.5 Resultado de Campo de Calidad de Aire.

Tabla N° 4: Concentraciones de Dióxido de azufre (so2) – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE SO ₂ - ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADO µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	13	20
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	13	20
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	13	20

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 1 : Concentraciones de SO2 - Fabrica

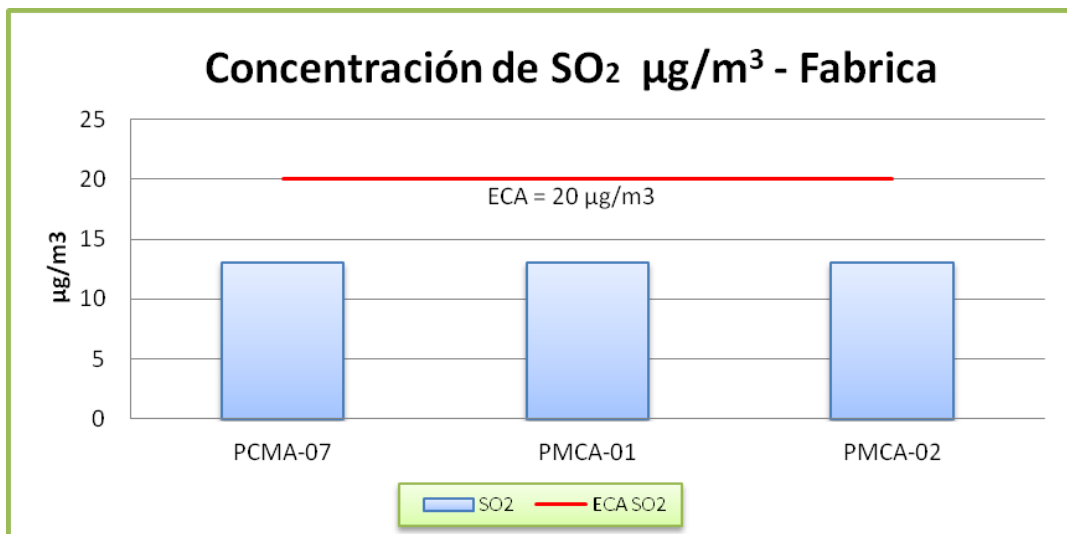


Tabla N° 5: Concentraciones de dióxido de azufre (SO₂) – Campo

CONCENTRACIÓN DE SO ₂ - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADO µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	13	20
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	13	20
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	13	20
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	13	20
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	13	20

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 2: Concentración de SO₂ - Campo

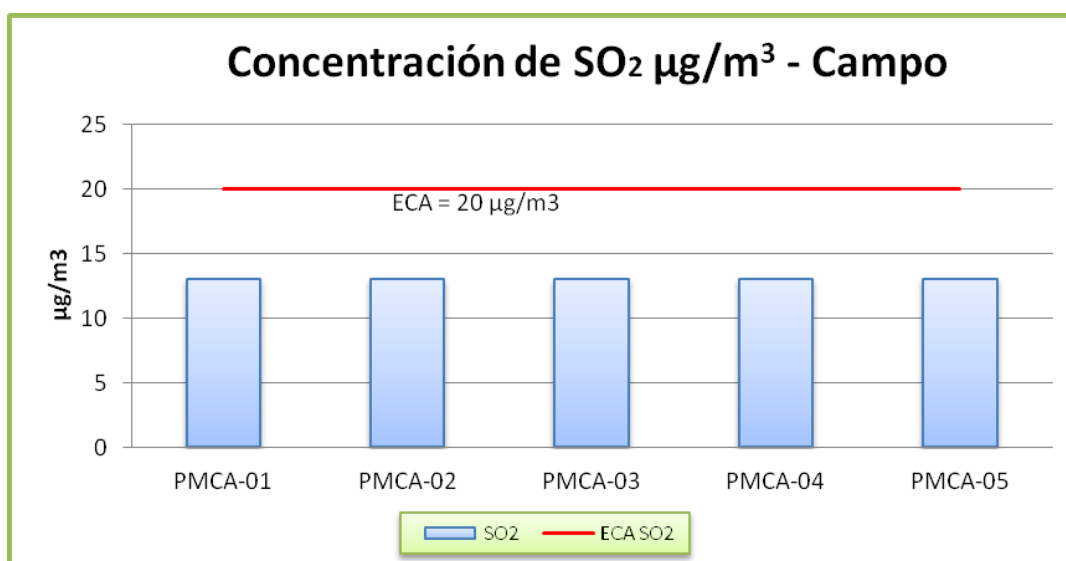


Tabla N° 6: Concentraciones de sulfuro de hidrogeno (H2S) - Fabrica

CONCENTRACIÓN DE H ₂ S- ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	1.9	150
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	1.9	150
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	1.9	150

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 3: Concentración de H2S - Fabrica

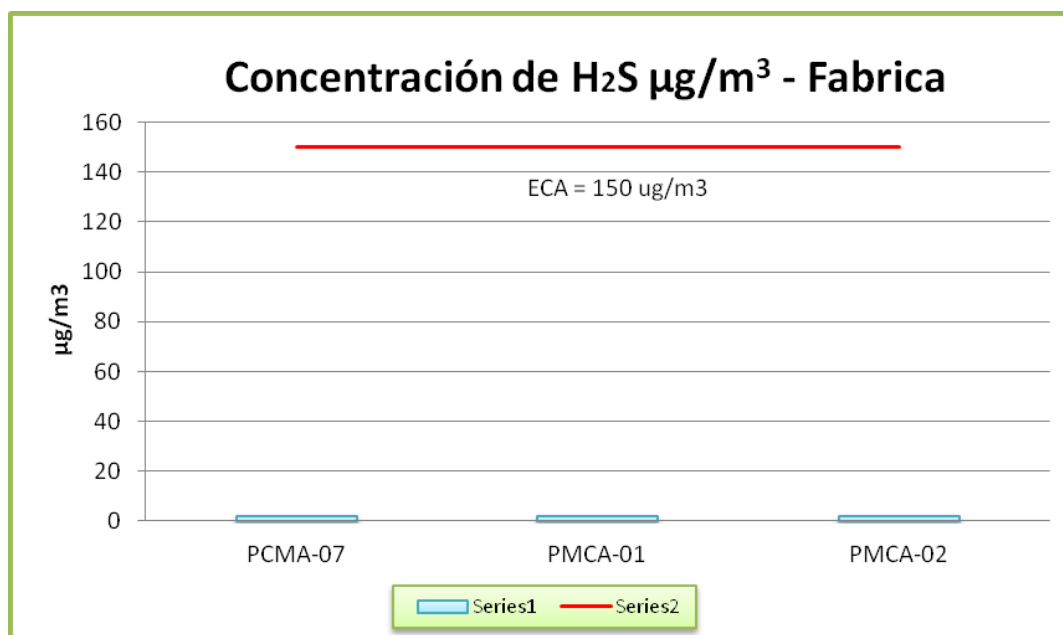


Tabla N° 7: Concentraciones de sulfuro de hidrogeno (H2S) – Campo

CONCENTRACIÓN DE H ₂ S - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	1.9	150
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	1.9	150
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	1.9	150
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	1.9	150
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	1.9	150

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 4: Concentración de H2S - Campo

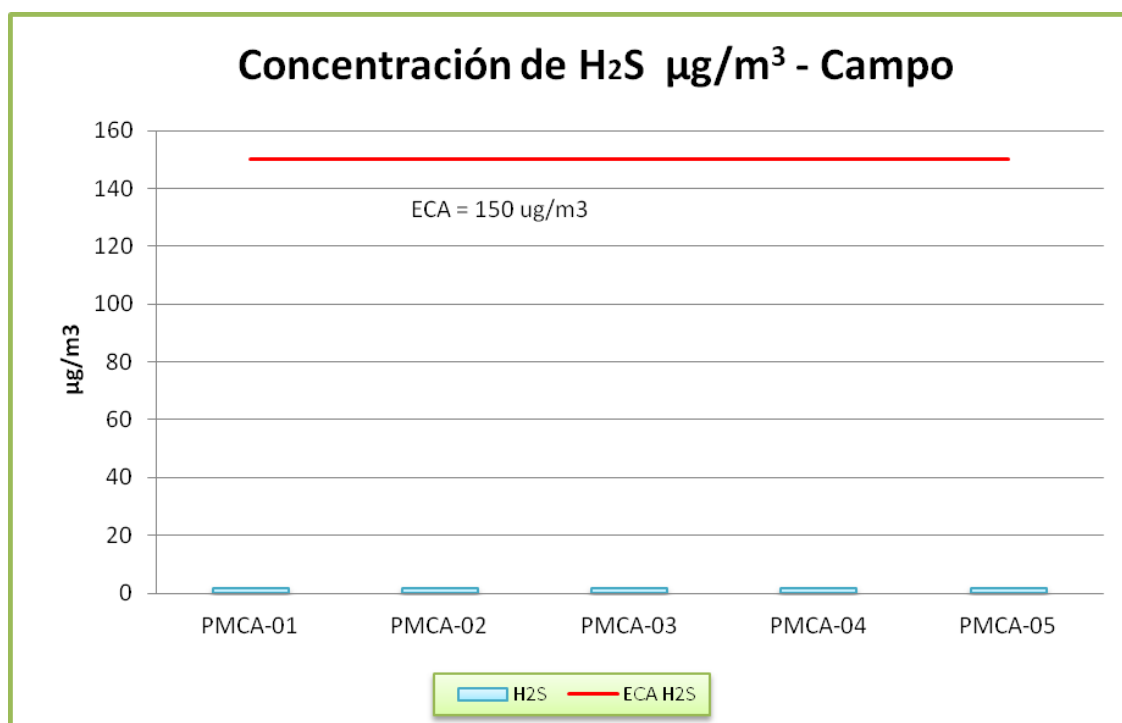


Tabla N° 8.: Concentraciones de Benceno – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE BENCENO - ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	0.347	2
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	0.347	2
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	0.347	2

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 5: Concentración de Benceno - Fabrica

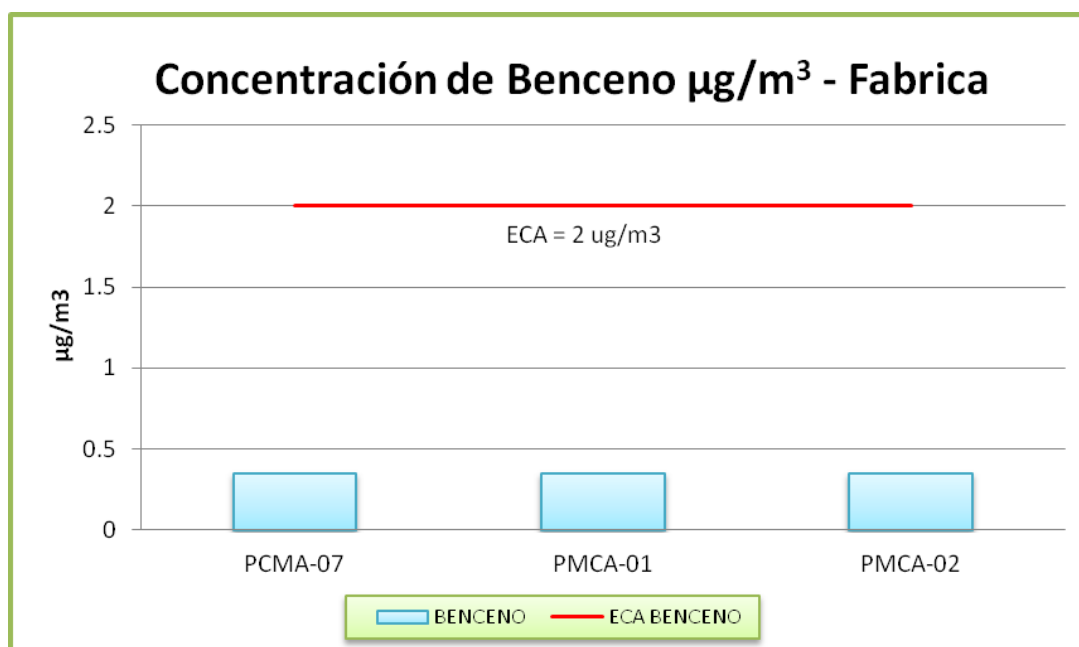


Tabla N° 9: Concentraciones de Benceno - Campo

CONCENTRACIÓN DE BENCENO - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		Resultados $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor ECA* $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	0.347	2
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	0.347	2
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	0.347	2
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	0.347	2
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	0.347	2

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Gráfico N° 6: Concentración de Benceno - Campo

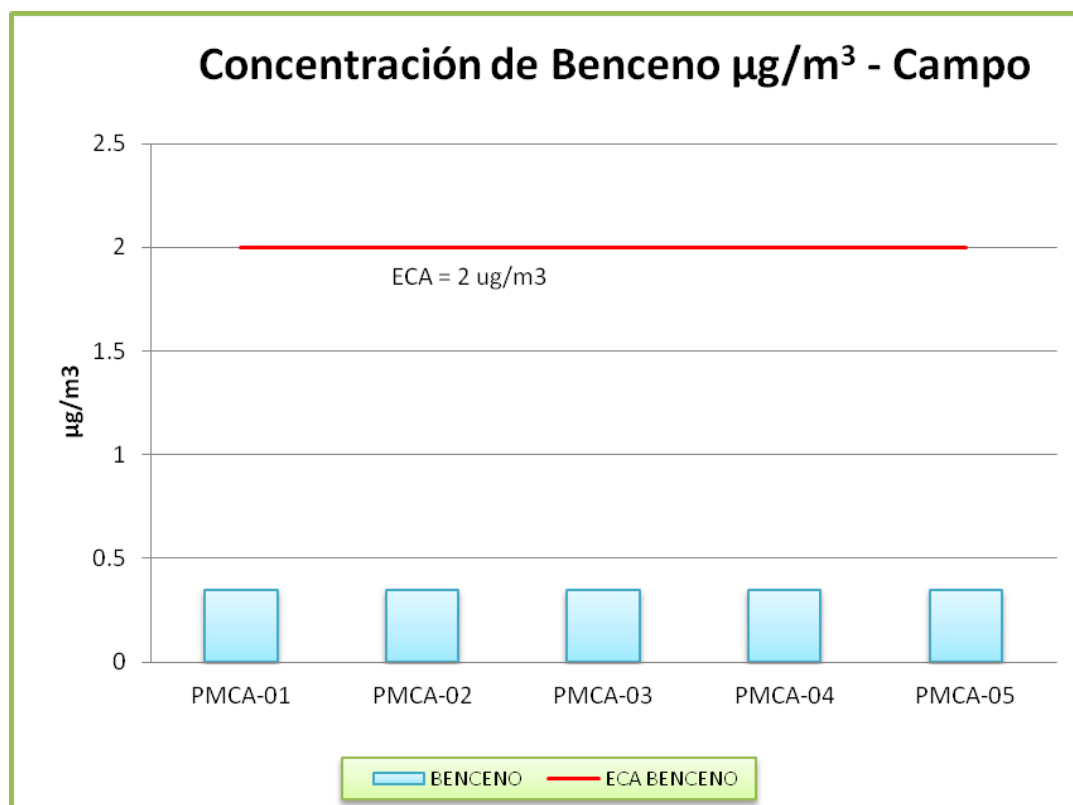


Tabla N° 10: Concentraciones de HCT – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE HTC- ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS mg/m ³	VALOR ECA* mg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	0.000347	100
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	0.000347	100
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	0.000347	100

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 7: Concentración de HTC - Fabrica

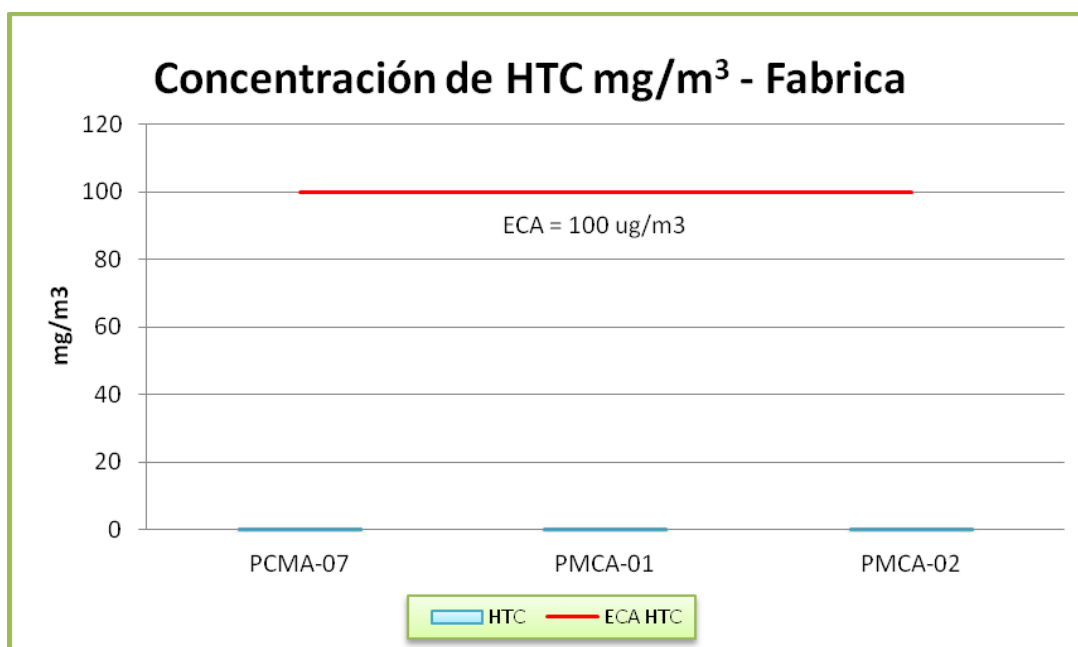


Tabla N° 11: Concentraciones de HCT - Campo

CONCENTRACIÓN DE HTC - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS mg/m ³	VALOR ECA* mg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	0.000347	100
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	0.000347	100
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	0.000347	100
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	0.000347	100
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	0.000347	100

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 8: Concentración de HCT - Campo

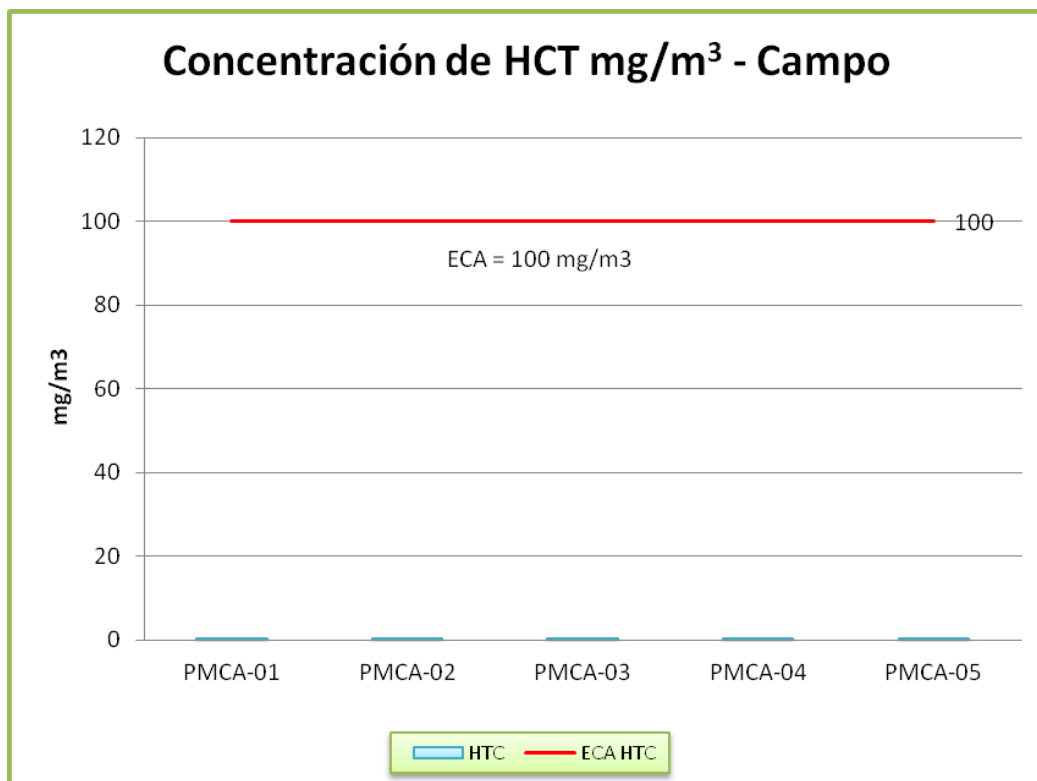


Tabla N° 12: Concentraciones de PM-2.5 – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE PM 2.5- ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADO SµG/M³	VALOR ECA* µG/M³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	19.5	25
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	18.3	25
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	19.9	25

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 9: Concentración de PM 2.5 - Fabrica

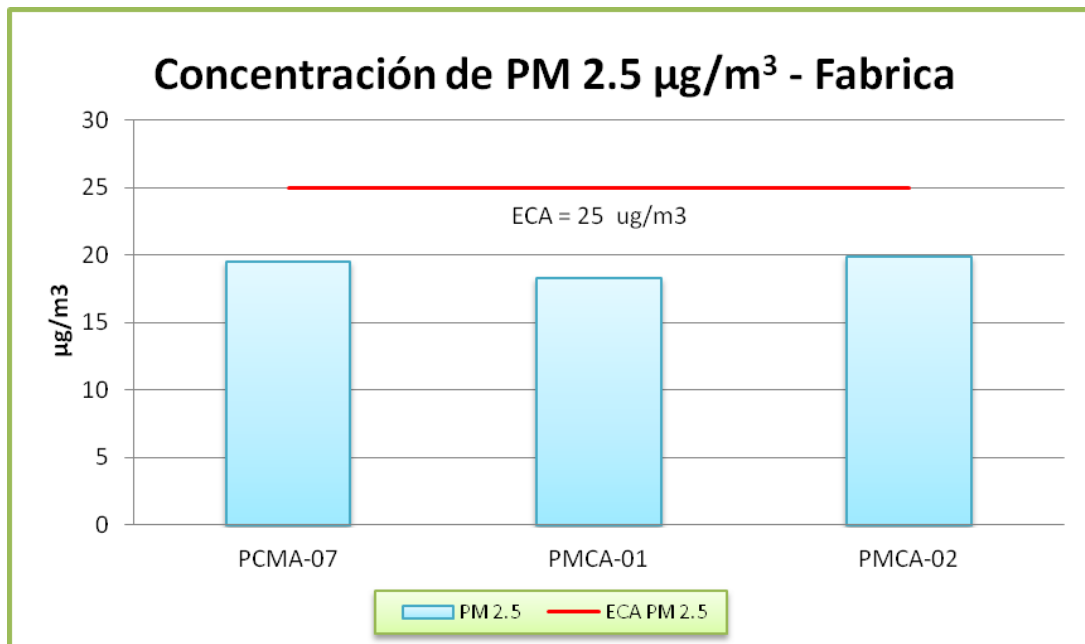


Tabla N° 13 : Concentraciones de PM-2.5 – Campo

CONCENTRACIÓN DE PM 2.5 - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADO S μ G/M ³	VALOR ECA* μ G/M ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	22.4	25
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	21	25
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	8.3	25
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	12	25
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	30.9	25

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 003-2008-MINAM

Grafico N° 10: Concentración de PM 2.5 - Campo

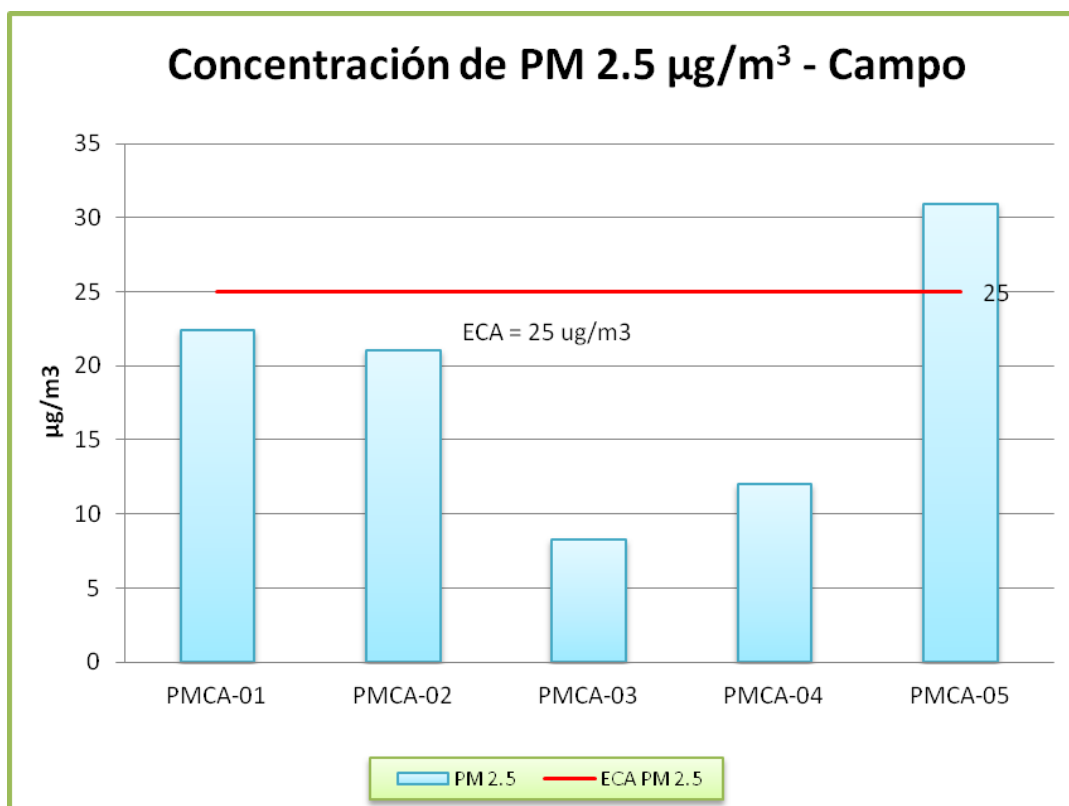


Tabla N° 14: Concentraciones de PM-10 – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE PM 10- ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	34.8	150
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	60	150
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	134	150

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 11: Concentración de PM 10 - Fabrica

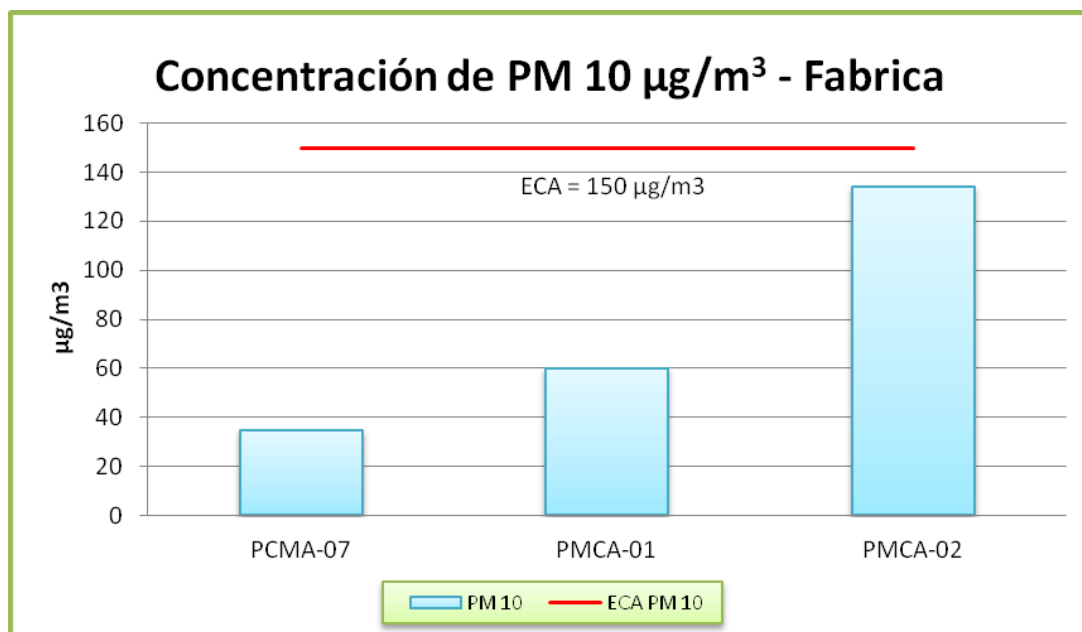


Tabla N° 15 : Concentraciones de PM-10 – Campo

CONCENTRACIÓN DE PM 10 - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	122.6	150
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	96.1	150
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	86.4	150
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	35.1	150
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	189.8	150

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 12: Concentración de PM 10 - Campo

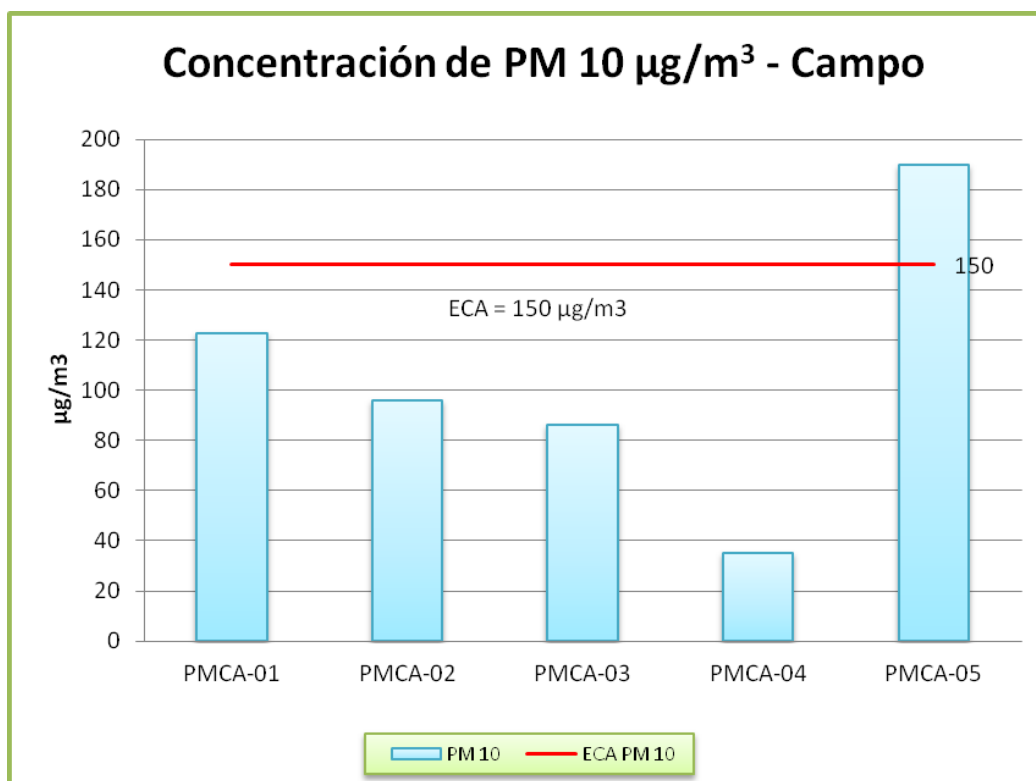


Tabla N° 16: Concentraciones de pH – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE PB- ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	16/06/2015	18:00	18:00	0.0013	1.5
PMCA-01	09/06/2015	10/06/2015	11:00	11:00	0.0087	1.5
PMCA-02	10/06/2015	11/06/2015	12:00	12:00	0.0100	1.5

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 13: Concentración de Pb - Fabrica

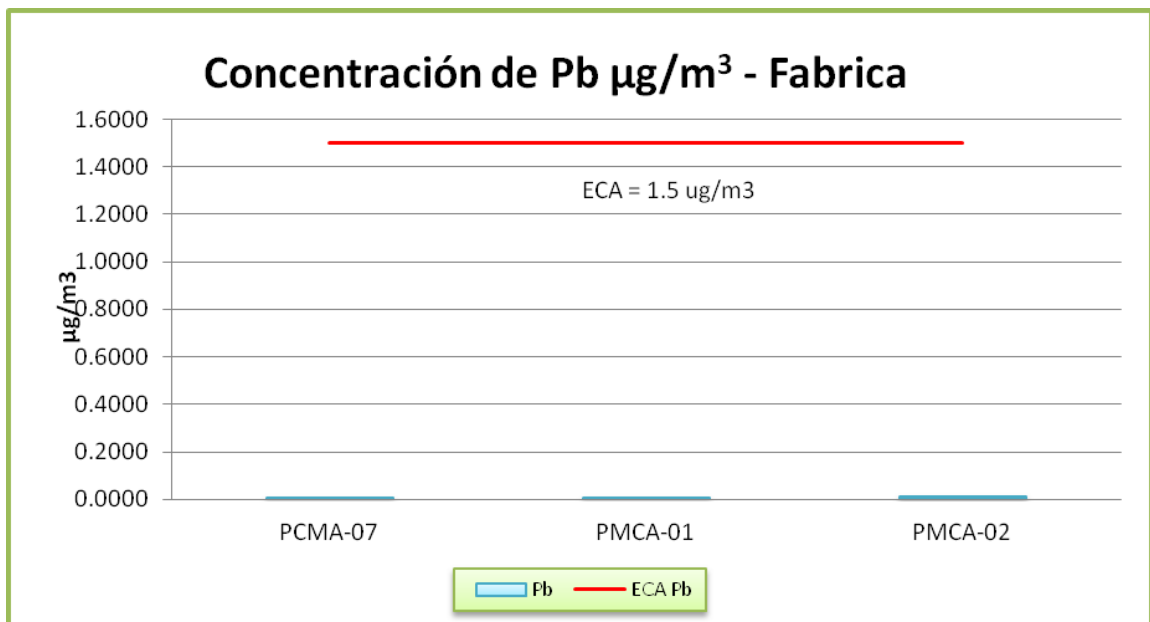


Tabla N° 17: Concentraciones de pH – Campo

CONCENTRACIÓN DE PB - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	15/06/2015	17:30	17:30	0.0044	1.5
PMCA-02	13/06/2015	14/06/2015	16:30	16:30	0.0051	1.5
PMCA-03	11/06/2015	12/06/2015	14:00	14:00	0.0050	1.5
PMCA-04	12/06/2015	13/06/2015	15:30	15:30	0.0018	1.5
PMCA-05	17/06/2015	18/06/2015	17:00	17:00	0.0068	1.5

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 14: Concentración de Pb - Campo

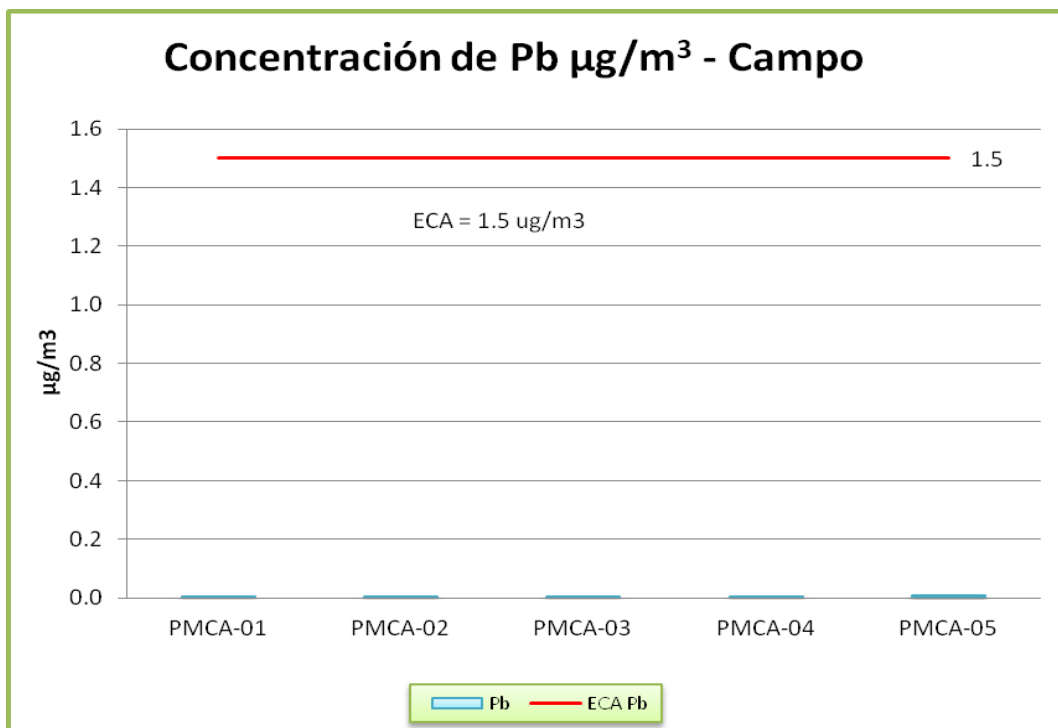


Tabla N° 18: Concentraciones de NO₂ – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE NO₂ - ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	15/06/2015	11:00	12:00	42	200
PMCA-01	09/06/2015	09/06/2015	11:00	12:00	50	200
PMCA-02	10/06/2015	10/06/2015	12:00	01:00	13	200

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 15: Concentración de NO₂ - Fabrica

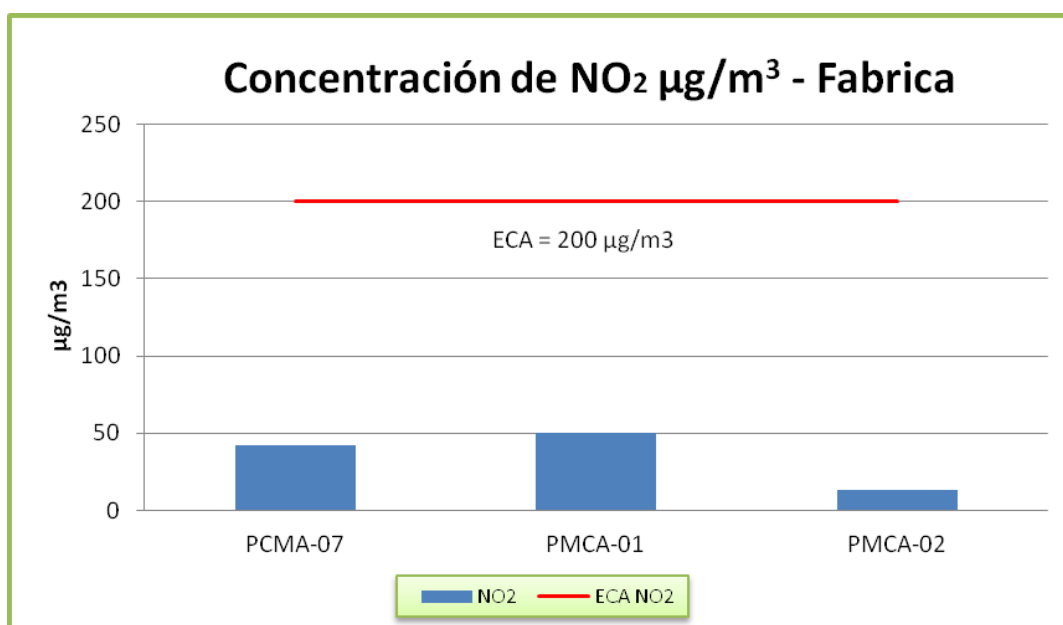


Tabla N° 19 : Concentraciones de NO₂ – Campo

CONCENTRACIÓN DE NO ₂ - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	14/06/2015	11:00	12:00	35	200
PMCA-02	13/06/2015	13/06/2015	11:00	12:00	17	200
PMCA-03	11/06/2015	11/06/2015	12:00	01:00	8	200
PMCA-04	12/06/2015	12/06/2015	11:00	12:00	27	200
PMCA-05	17/06/2015	17/06/2015	11:00	12:00	39	200

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 16: Concentración de NO₂ - Campo

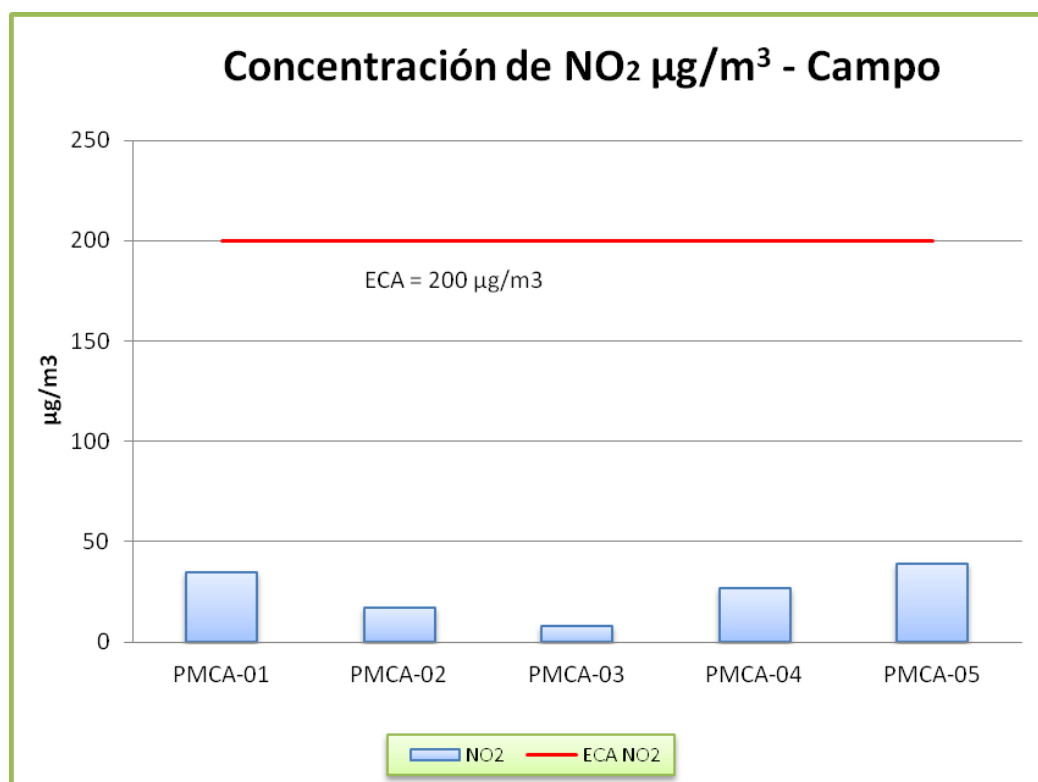


Tabla N° 20: Concentraciones de CO – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE CO - ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	15/06/2015	10:00	18:00	3438	10000
PMCA-01	09/06/2015	09/06/2015	11:00	19:00	335	10000
PMCA-02	10/06/2015	10/06/2015	00:00	08:00	2196	10000

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Gráfico N° 17. Concentración de CO - Fabrica

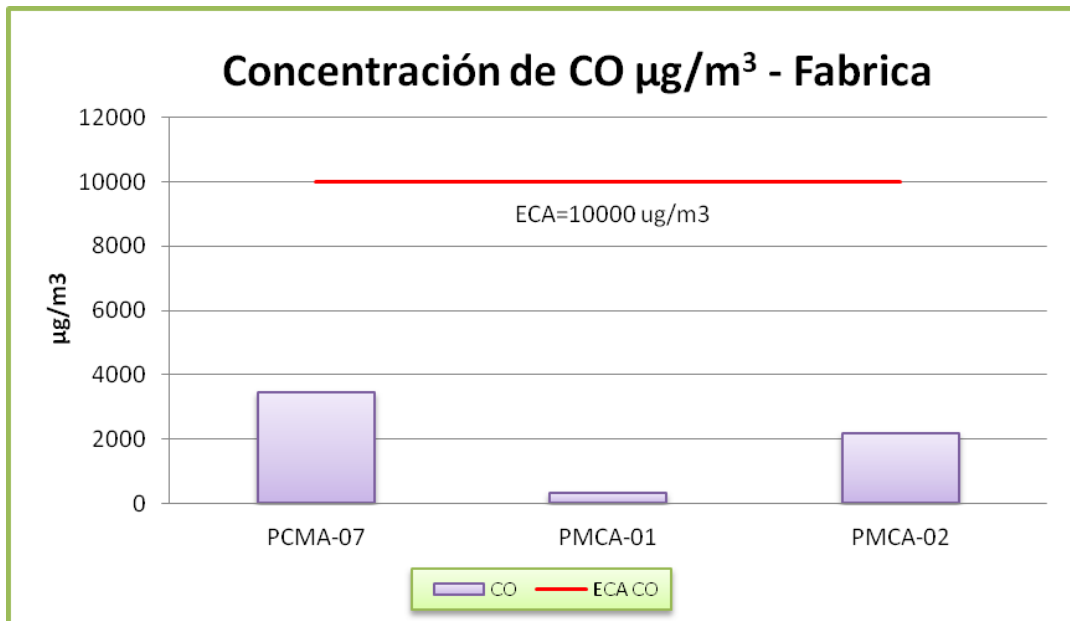


Tabla N° 21 : Concentraciones de CO – Campo

CONCENTRACIÓN DE CO - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	14/06/2015	09:30	17:30	335	10000
PMCA-02	13/06/2015	13/06/2015	08:30	16:30	898	10000
PMCA-03	11/06/2015	11/06/2015	06:00	14:00	335	10000
PMCA-04	12/06/2015	12/06/2015	07:30	15:30	335	10000
PMCA-05	17/06/2015	17/06/2015	09:00	17:00	3478	10000

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 18. Concentración de CO - Campo

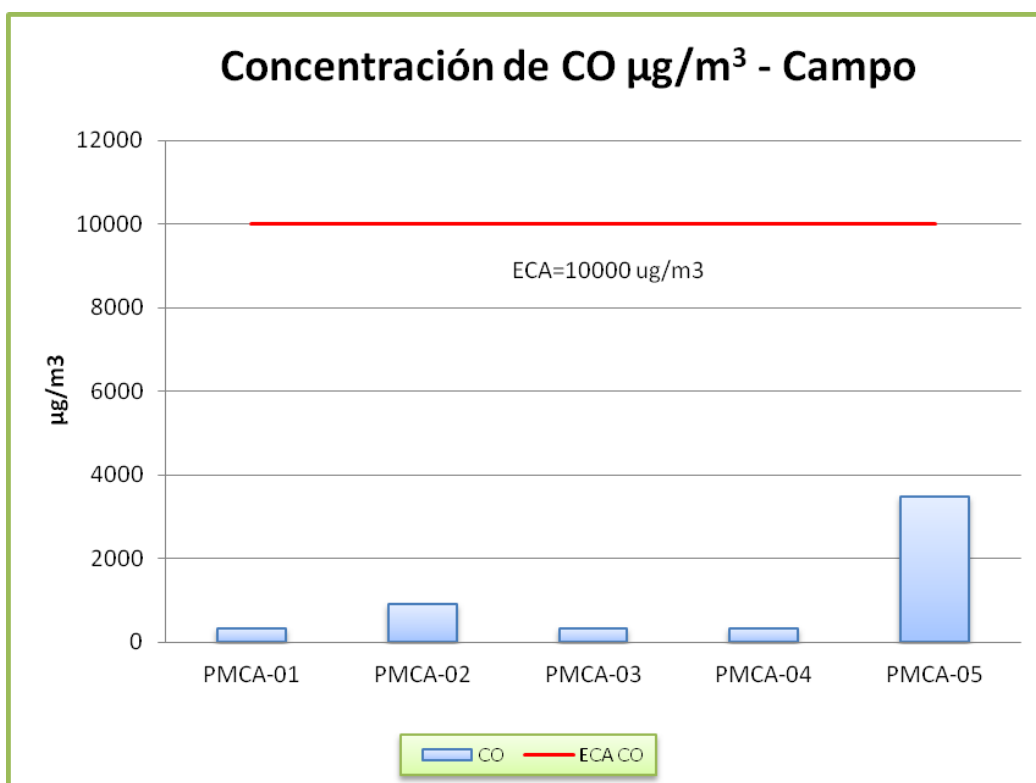


Tabla N° 22: Concentraciones de O3 – Fabrica

CONCENTRACIÓN DE O3 - ZONA DE FÁBRICA - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PCMA-07	15/06/2015	15/06/2015	10:00	18:00	2.25	120
PMCA-01	09/06/2015	09/06/2015	11:00	19:00	2.25	120
PMCA-02	10/06/2015	10/06/2015	00:00	08:00	2.69	120

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 19: Concentración de O3 - Fabrica

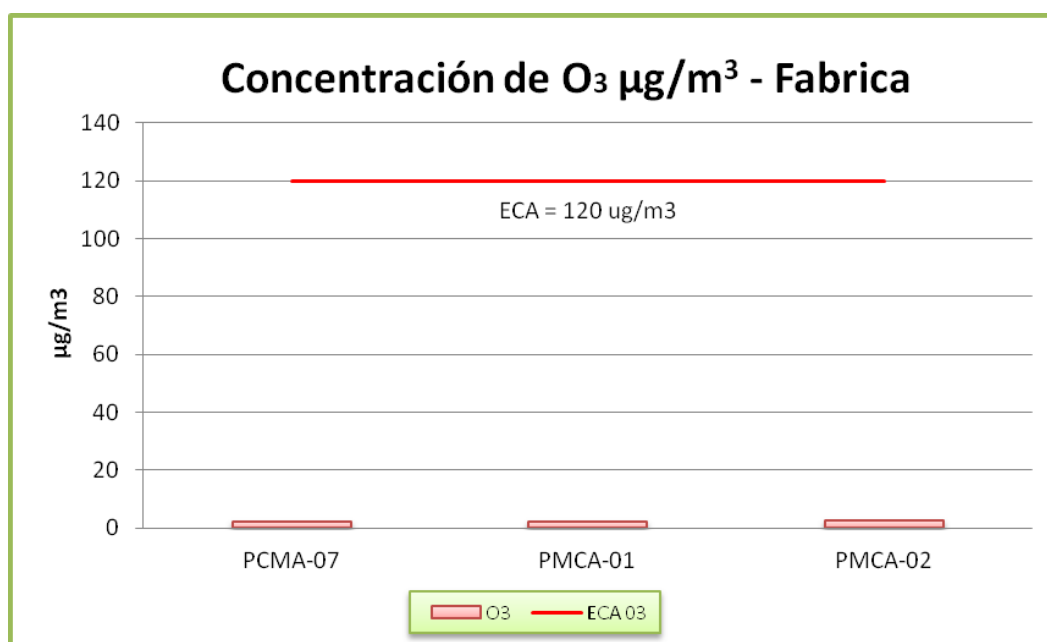
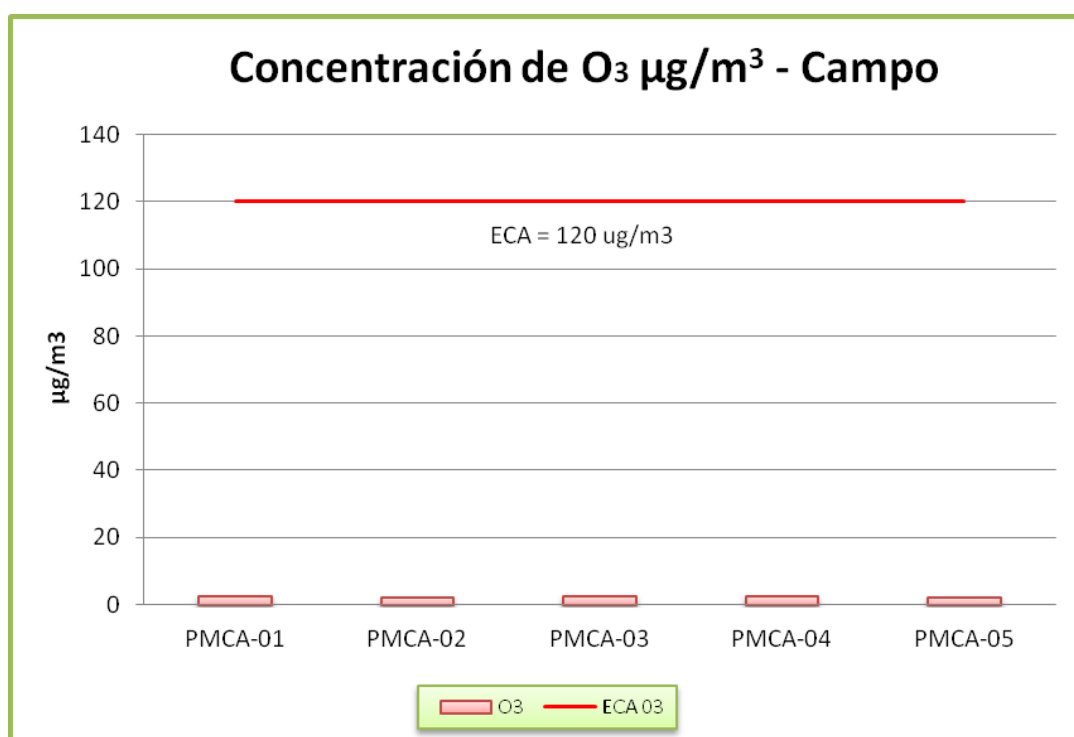


Tabla N° 23 : Concentraciones de O₃ - Campo

CONCENTRACIÓN DE O ₃ - ÁREA DE CAMPO - CASA GRANDE S.A.A.						
ESTACIÓN	FECHA		HORA		RESULTADOS µg/m ³	VALOR ECA* µg/m ³
	INICIO	TÉRMINO	INICIO	TÉRMINO		
PMCA-01	14/06/2015	14/06/2015	09:30	17:30	2.55	120
PMCA-02	13/06/2015	13/06/2015	08:30	16:30	2.25	120
PMCA-03	11/06/2015	11/06/2015	06:00	14:00	2.65	120
PMCA-04	12/06/2015	12/06/2015	07:30	15:30	2.31	120
PMCA-05	17/06/2015	17/06/2015	09:00	17:00	2.25	120

* ECA = Estándar de Calidad Ambiental DS N° 074-2001-PCM

Grafico N° 20: Concentración de O₃ - Campo

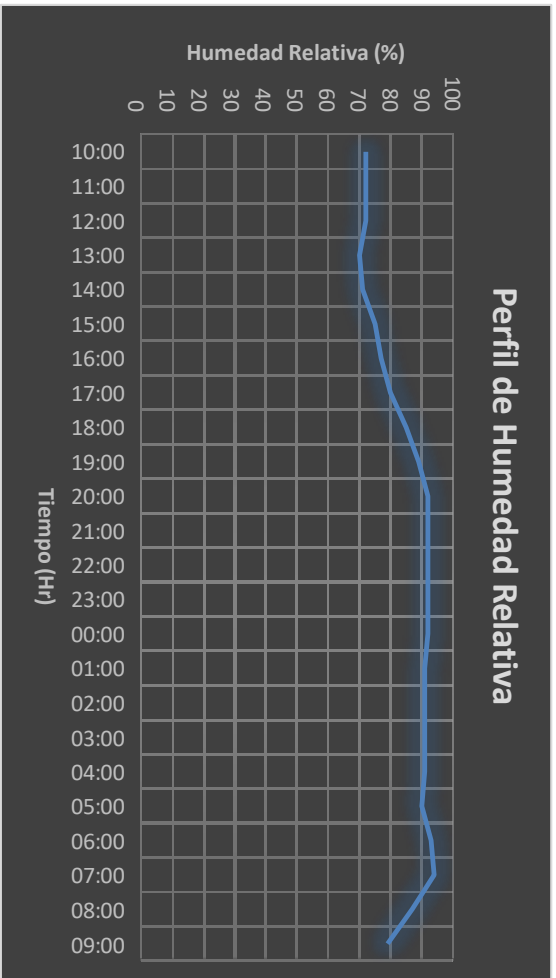
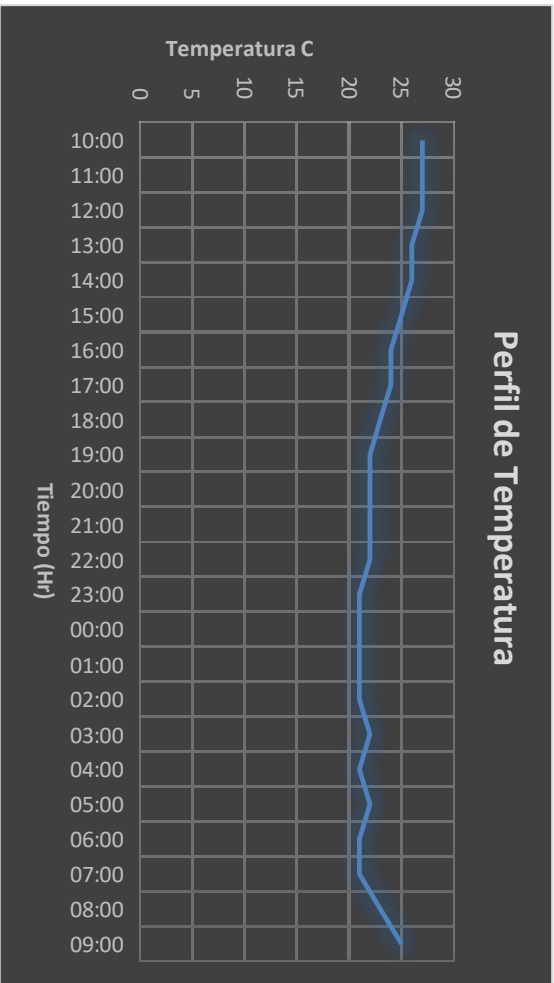
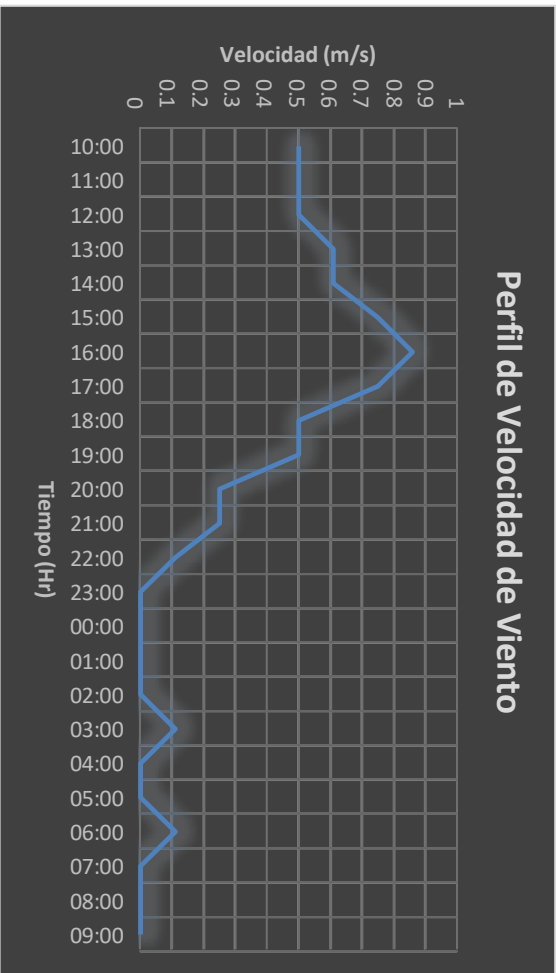


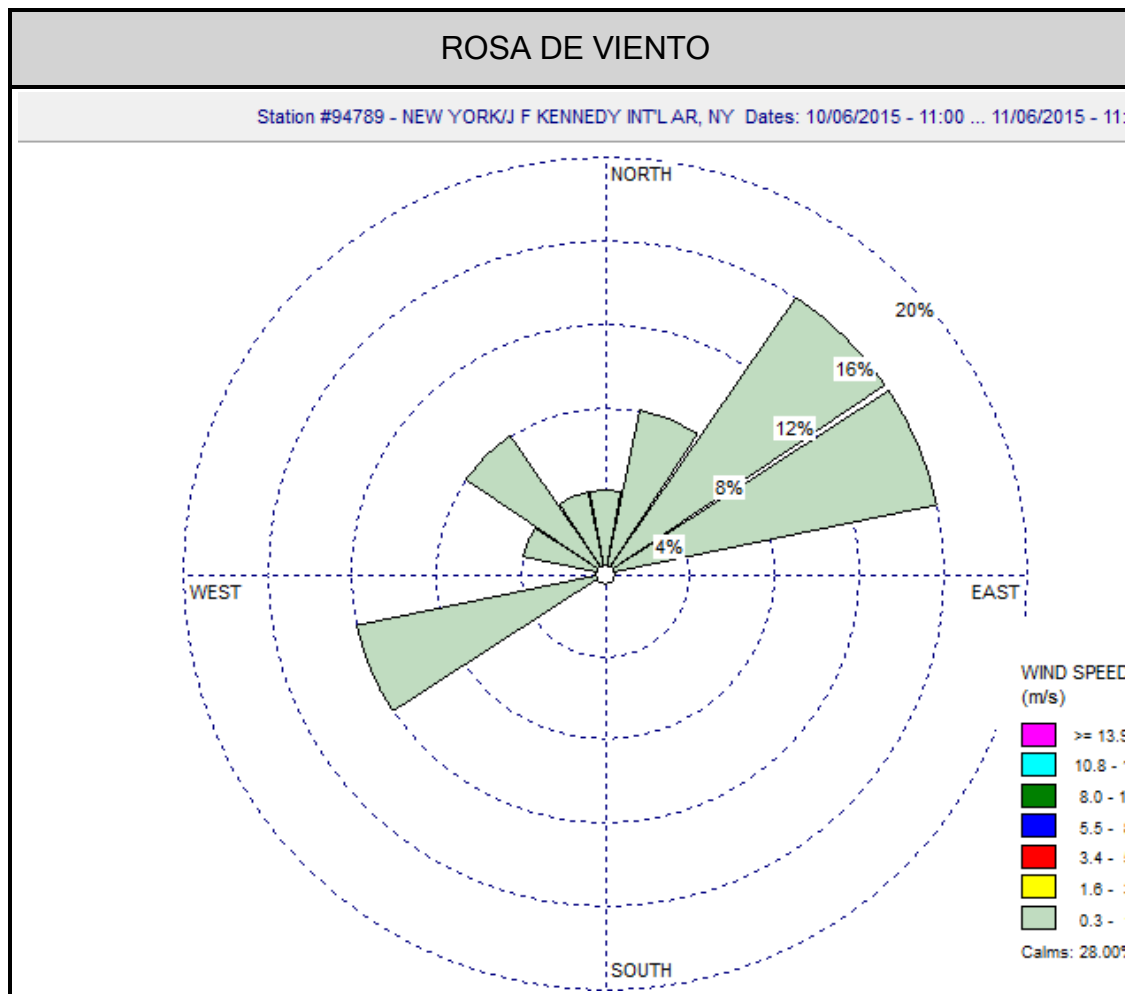
7.4.1.6 Parámetros Meteorológicos.

Los datos de monitoreo de campo deben estar acompañados con los registros meteorológicos para determinar las condiciones climáticas que se presentan en la estación, y así definir los comportamientos de los valores obtenidos en el periodo de tiempo indicado.

**Tabla N^o 24: Registros Meteorológicos, Casa grande PMCA--01
09 al 10 de junio del 2015**

N°	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (24 h)	Dirección del Viento (°)		Velocidad del viento (m/s)	Humedad Relativa (%)	Temperatura Ambiental (°C)	Presión Atmosférica (mm Hg)	Precipitación (mm)	Radiación Solar (W/m ²)	Otro
			Puntos cardinales	Grados (°)							
1	09/06/2015	10:00	WSW	247,5	0,5	72	27	759,3	0	NA	
2	09/06/2015	11:00	WSW	247,5	0,5	72	27	759,2	0	NA	
3	09/06/2015	12:00	ENE	67,5	0,5	72	27	758,5	0	NA	
4	09/06/2015	13:00	SW	225	0,61	70	26	757,9	0	NA	
5	09/06/2015	14:00	SW	225	0,61	71	26	757,8	0	NA	
6	09/06/2015	15:00	SW	225	0,75	75	25	758,2	0	NA	
7	09/06/2015	16:00	WSW	247,5	0,86	77	24	758,6	0	NA	
8	09/06/2015	17:00	WSW	247,5	0,75	80	24	758,8	0	NA	
9	09/06/2015	18:00	WSW	247,5	0,5	85	23	758,9	0	NA	
10	09/06/2015	19:00	WSW	247,5	0,5	89	22	759,2	0	NA	
11	09/06/2015	20:00	WSW	247,5	0,25	92	22	759,3	0	NA	
12	09/06/2015	21:00	WSW	247,5	0,25	92	22	759,2	0	NA	
13	09/06/2015	22:00	WSW	247,5	0,11	92	22	759,1	0	NA	
14	09/06/2015	23:00	WSW	247,5	0	92	21	758,8	0	NA	
15	10/06/2015	0:00	WSW	247,5	0	92	21	758,5	0	NA	
16	10/06/2015	1:00	WSW	247,5	0	91	21	758,3	0	NA	
17	10/06/2015	2:00	WSW	247,5	0	91	21	759,3	0	NA	
18	10/06/2015	3:00	WSW	247,5	0,11	91	22	760,5	0	NA	
19	10/06/2015	4:00	WSW	247,5	0	91	21	760,7	0	NA	
20	10/06/2015	5:00	WSW	247,5	0	90	22	761,5	0	NA	
21	10/06/2015	6:00	WSW	247,5	0,11	93	21	762,3	0	NA	
22	10/06/2015	7:00	WNW	292,5	0	94	21	762,7	0	NA	
23	10/06/2015	8:00	WNW	292,5	0	87	23	762,6	0	NA	
24	10/06/2015	9:00	WSW	247,5	0	79	25	762,3	0	NA	
RESUMEN	Minimo	X			0	70	21	757,8	0	0	0
	Máximo				0,86	94	27	762,7	0	0	0
	Promedio				0,28792	84,5833	23,1667	759,646	0	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!





ROSA GEOREFERENCIADA EN COORDENADAS UTM (*)

Coordenadas UTM	9144030 N	0700527 E	
Resumen de Variables Meteorológicas			
Variables	Mínima	Máxima	Promedio
Velocidad (m/s)	0.00	1.00	0.34
Temperatura (°C)	20.8	29	24.06
Humedad Relativa (%)	61	91	80.36
Dirección del Viento Predominante	WSW		

(*) Coordenadas PSAD 56 Zona 17
Programa Utilizado: WRPLOT View

7.4.2 Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental

Las actividades se realizaron en campo los días 13 al 16 de Julio del 2015 en 06 estaciones en el Área de Fabrica, realizándose monitoreo diurno y nocturno, la cual se empleó 3 niveles de medición, siendo estos nivel de presión sonora equivalente (NPSAeq), nivel de presión sonora máxima (NPSAmax) y nivel de presión sonora mínima (NPSAmin), comparando los resultados, con las normativas nacionales.

7.4.2.1 ESTACIONES DE MONITOREO.

Cuadro N° 12: Estaciones de Monitoreo de Ruido ambiental

Código de Estación	Descripción de la estación	Coordenadas UTM (*)	
		Norte	Este
PMRA-05	Cerca al pozo de melaza	9144118	700430
PMRA-10	Exteriores del área de tractores	9143970	700343

CÓDIGO DE ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN	COORDENADAS UTM ⁽¹⁾	
		NORTE	ESTE
PMRA-01	cerca de la puerta principal y al estacionamiento	9143854	700289
PMRA-02	Cerca al Silo de azúcar	9143624	700458
PMRA-03	Cerca de la caseta de control	9143196	700623
PMRA-04	Cerca de la salida y entrada de camiones	9143506	701179

7.4.2.2. Equipo de Monitoreo utilizado en Campo

EQUIPO	MARCA / MODELO	NÚMERO DE SERIE	CÓDIGO INTERNO
Sonómetro	Svantek /Svan 957	23807	OPE-889-T
Calibrador	Svantek /Sv-30A	29253	OPE-1228-T

7.4.2.3. Normativas de Comparación

- ✓ Decreto supremo N 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50 dB(A)	40 dB(A)
Zona Residencial	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona Comercial	70 dB(A)	60 dB(A)
Industrial	80 dB(A)	70 dB(A)

7.4.2.4. Resultados de Calidad de Ruido.

Tabla N^o 25: Niveles de Ruido Ambiental – Periodo diurno

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	NIVELES DE PRESIÓN SONORA			ESTÁNDAR PERMISIBLE(*)
			L_{Amin}	L_{Amax}	L_{Aeq}	dB (A)
PMRA-01	16/06/2015	16:55	71.2	78.60	72.9	80
PMRA-02	16/06/2015	17:20	42.4	62.10	49.3	80
PMRA-03	14/06/2015	14:56	47.8	74.20	64.5	80
PMRA-04	14/06/2015	14:30	65.5	79.60	71.4	80
PMRA-05	16/06/2015	16:00	55.9	66.60	59.3	80
PMRA-10	16/06/2015	16:30	64.9	78.30	69.3	80

NPS_{Amin} = Nivel de Presión Sonora Mínimo

NPS_{Amax} = Nivel de Presión Sonora Máximo

NPS_{Aeq} = Nivel de Presión Sonora Equivalente

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S N° 085-2003-PCM

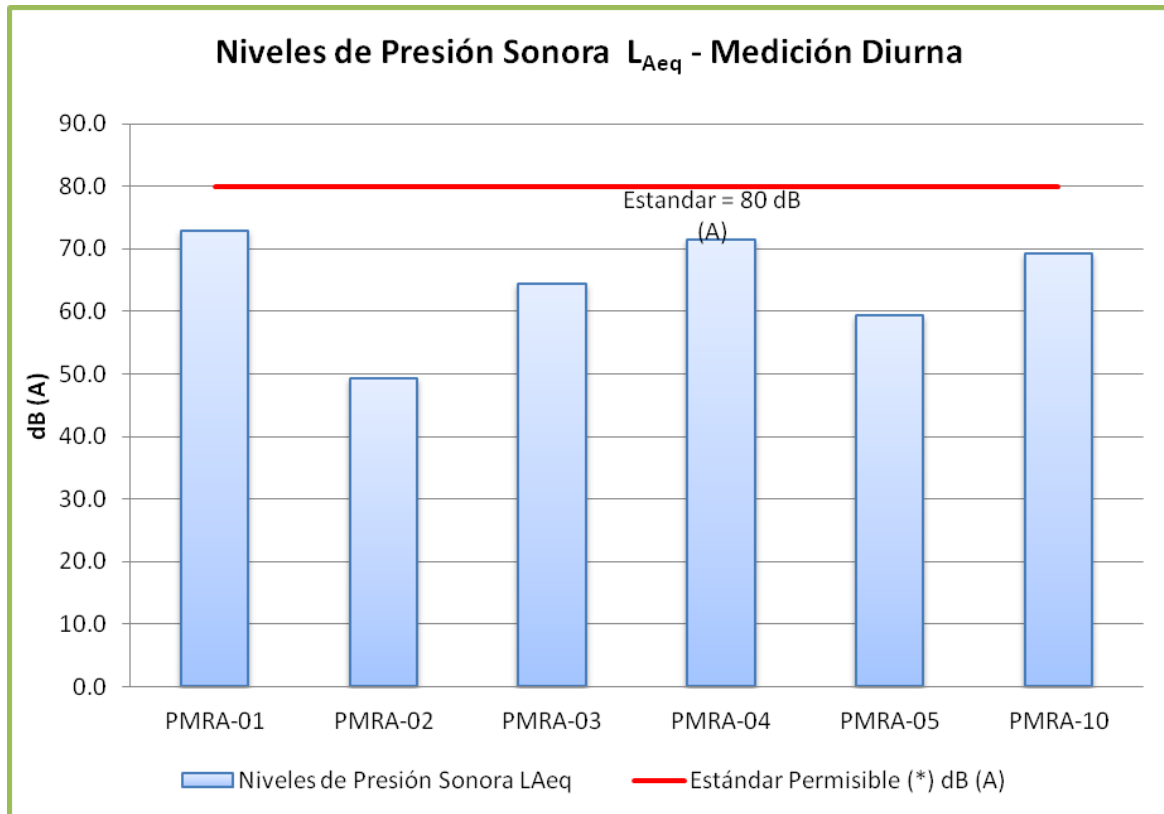


Tabla N° 26: Niveles de Ruido Ambiental – Periodo Nocturno

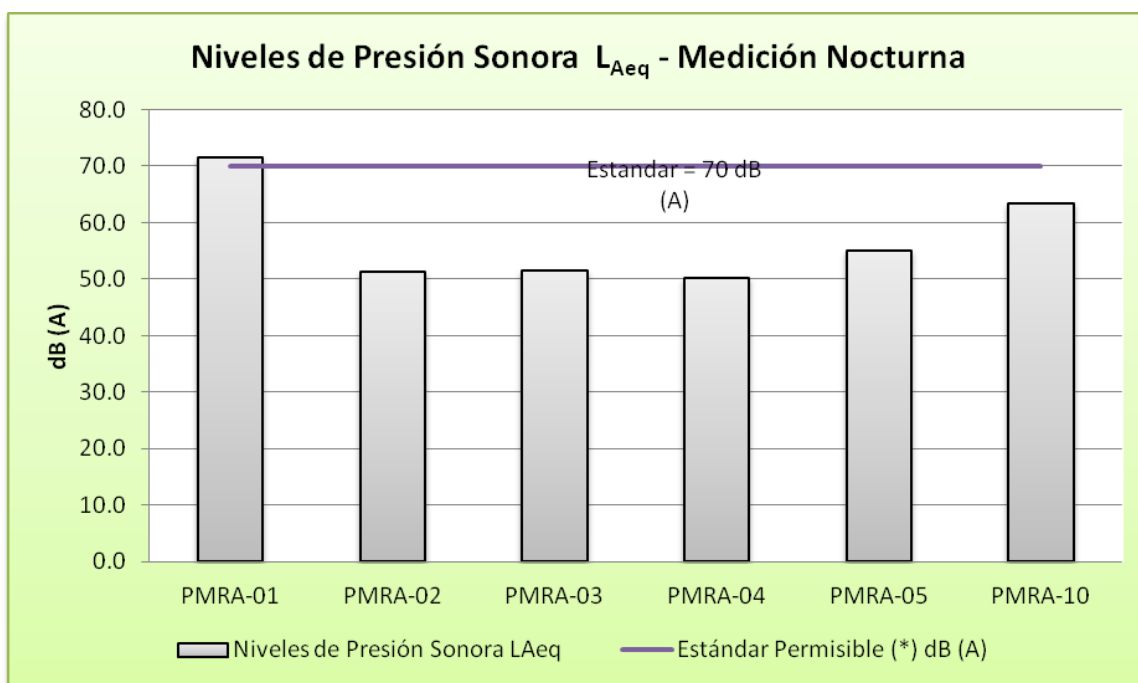
PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	NIVELES DE PRESIÓN SONORA			ESTÁNDAR PERMISIBLE(*)
			L_{Amin}	L_{Amax}	L_{Aeq}	dB (A)
PMRA-01	14/06/2015	12:50	70.7	72.30	71.5	70
PMRA-02	15/06/2015	22:15	41.6	61.90	51.4	70
PMRA-03	14/06/2015	01:10	32.1	63.30	51.6	70
PMRA-04	13/06/2015	23:43	42.1	69.10	50.3	70
PMRA-05	14/06/2015	12:05	48.2	64.80	55.1	70
PMRA-10	14/06/2015	12:25	56.8	70.70	63.5	70

NPS_{Amin} = Nivel de Presión Sonora Mínimo

NPS_{Amax} = Nivel de Presión Sonora Máximo

NPS_{Aeq} = Nivel de Presión Sonora Equivalente

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S N° 085-2003-PCM



7.4.3 Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua

Las actividades correspondientes al monitoreo de Calidad de Agua superficial, Agua de Consumo y Efluentes industriales de la empresa Azucarera CASA GRANDE S.A.A, se realizó 14 de Julio del 2015, mediante el muestreo puntual. La evaluación de resultados se sustenta según protocolos de Monitoreo ambiental vigente.

7.4.3.1 Equipos empleados para Registro de Parámetros de Campo

CÓDIGOS SGS	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
OPE-1174-T	Multiparametro	Hach	HQ40d	---
OPE-1242-T	Turbidimetro	Hach	HQ40d	---

7.4.3.2 Estaciones de Monitoreo de Calidad de Agua

Cuadro N° 13: Ubicación de las estaciones de Monitoreo – Agua superficial

CÓDIGO DE ESTACIÓN	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM (*)	
		ESTE	NORTE
MASDCPAIJ-32 W2	Riachuelo cerca a la destilería y planta que ingresa a la fabrica	0700602	9144100
MEFFCR-06W3	A 500 mts aguas abajo del efluente final descarga a cuerpo receptor. Procedente De los buzones y canales finales	0698742	9142816
MEFFCR-06W4	A 500 mts aguas arriba del efluente final descarga a cuerpo receptor procedentes de los buzones y canales finales	0699139	9142606

Cuadro N° 14: Ubicación de las estaciones de Monitoreo – Agua potable

CÓDIGO DE ESTACIÓN	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM (*)	
		ESTE	NORTE
W1	Salida del sistema de planta de tratamiento de agua potable PTAP	700727	9144330
W2	Entrada del sistema de planta de tratamiento de agua potable PTAP	700825	9144430

Cuadro N° 15: Ubicación de las estaciones de Monitoreo – Efluente industrial

CÓDIGO DE ESTACIÓN	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM (*)	
		ESTE	NORTE
EF1	Buzón de descarga -Efluente industrial Garita nº 1	700246	9143842
EF2	Buzón de descarga de efluente domestico -cerca del caldero y torres de enfriamiento(cerca de Garita 4)	700652	9143144
EF3	Buzón de descarga de efluente domestico -cerca del caldero y torres deenfriamiento(CERCA A LA CALERA YALA EX REFINERIA)	700248	9143740

7.4.3.3 Resultados de Calidad de Agua.

Tabla N° 27: Resultado Monitoreo de Agua superficial

<u>PARÁMETROS</u>	<u>UNIDAD</u>	MASDCPAIJ-32W2	MEFFCR-06W3	MEFFCR-06W4	ECA - Categoría 3
		14/06/2015 01:10:00 p.m.	14/06/2015 02:25:00 p.m.	14/06/2015 03:20:00 p.m.	Riego de Vegetales-Tallo Alto
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	7	425	584	---
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<1	1410	1362	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	4	3444	3934	40
Numeración de Coliformes totales	NMP/100mL	9200	9200000	1700000	5,000
Numeración de Coliformes fecales	NMP/100mL	330	5400000	700000	2,000
Sulfato	mg/L	146.29	412.2	449.45	300
Fósforo total	mg/L	0.036	1.917	2.551	---
Aceites y grasas	mg/L	<0.2	2.7	2.6	1
Temperatura.	°C	25.5	39.3	35	---
Potencial de Hidrógeno.	pH	8.21	6.25	5.52	6.5 - 8.5
Medición de Caudal	m3/s	2.6	3.4	3.4	---

Fuente: SGS DEL PERÚ S.A.C.

Tabla N° 28: Resultado Monitoreo de Efluentes Industriales

<u>PARÁMETROS</u>	<u>UNIDAD</u>	EF1	EF2	EF3	IFC/BM
		14/06/2015 05:06:00 p.m.	14/06/2015 11:12:00 a.m.	14/06/2015 05:26:00 p.m.	Efluentes para Fabricación de Azúcar
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	599	5	210	50
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2006	5	20	50
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5147	14	92	250
Num. de Coliformes totales	NMP/100mL	17000000	240000	2400000	400
Num. de Coliformes fecales	NMP/100mL	2800000	130000	790000	---
Fosforo total	mg/L	2.581	0.308	0.848	2
Nitrógeno total	mg/L	40.26	6.59	6.11	10
Aceites y grasas	mg/L	4.1	<0.2	<0.2	10
Temperatura.	°C	40.8	26.7	36.7	---
Potencial de Hidrógeno.	pH	5.89	7.64	7.96	6.0 - 9.0
Medición de Caudal	m3/s	N.A.	0.2	3	---

Tabla N° 29: Resultado Monitoreo de Agua de Consumo

PARÁMETRO	UNIDAD	W1	W2	DS 002-2008-MINAM. CATEGORIA 1 (A1-Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección)
		14/06/2015 12:57:00 p.m.	14/06/2015 01:20:00 p.m.	
Fisico-Químicos				
Oxígeno Disuelto	mg/L	7.73	14.3	>=6 mg/L
PH	pH	7.37	6.67	6.5 - 8.5 Unidad de PH
Conductividad	uS/cm	760	829	1500 uS/cm
DBO	mg/L	<1	2	3 mg/L
DQO	mg/L	<3	4	10 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	714	689	1000 mg/L
Turbiedad	NTU	0.98	1.25	5 UNT
Nitratos	mg/L	6.038	5.33	10 mg/L
Metales Totales-Inorgánicos				
Aluminio	mg/L	<0.02	<0.02	0.2 mg/L
Antimonio	mg/L	<0.0008	<0.0008	0.006 mg/L
Arsénico	mg/L	<0.001	<0.001	0.01 mg/L
Bario	mg/L	0.045	0.044	0.7 mg/L
Berilio	mg/L	<0.0001	<0.0001	0.04 mg/L
Boro	mg/L	0.27	0.27	0.5 mg/L
Cadmio	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.003 mg/L
Organicos				
Aceites y Grasas	mg/L	<0.2	<0.2	1 mg/L
Fenoles	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.003 mg/L
Sustancias Tensoactivas o S.A.A.M	mg/L	<0.025	<0.025	0.5 mg/L
TPH	mg/L	<0.05	<0.05	0.05 mg/L
Benceno	mg/L	<0.0003	<0.0003	0.01 mg/L

7.4.4 Puntos de Monitoreo de Emisiones Atmosférica

Las actividades correspondientes al monitoreo de Emisiones Gaseosas de la empresa Azucarera CASA GRANDE fue realizado el 14 de Julio del 2015, a través del muestreo puntual. La medición y análisis considerados en este monitoreo se desarrollaron de acuerdo a los procedimientos establecidos en los Protocolos de Monitoreo de Emisiones Atmosféricas R.M. N 026-200-ITINCI/DM. Ministerio de la Producción.

7.4.4.1 Estaciones de Monitoreo de Emisiones Atmosféricas

Cuadro N° 16: Descripción y Ubicación de las estaciones de Monitoreo

ESTACIÓN	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (*)	
		ESTE	NORTE
PMCA-04	Caldero N°10.(zona de calderos)	700144	9143418
PMCA-05	Caldero N°11.(zona de calderos)	700229	9143438
PMCA-06	Caldero N°12.(zona de calderos)	700200	9143386

7.4.4.2 Equipos utilizados en monitoreo de emisiones Atmosféricas

7.4.4.2.1 Emisión de gases de Combustión y Parámetros Complementarios

Cuadro N° 17: Características del equipo Analizador de gases de emisión

PARÁMETRO	PRINCIPIO	RESOLUCIÓN	RANGO
O ₂ , Oxígeno	Celdas electroquímicas	0.1 %	0 - 25 %
CO, Monóxido de carbono	Celdas electroquímicas	1 ppm	0 - 10000 ppm
NO, Óxido nítrico	Celdas electroquímicas	1 ppm	0 - 3000 ppm
NO ₂ , Dióxido de nitrógeno	Celdas electroquímicas	0.1 ppm	0 - 500 ppm
SO ₂ , Dióxido de azufre	Celdas electroquímicas	1 ppm	0 - 5000 ppm
Temperatura de gas	NiCr - Ni Termocupla	0.1 °C	-40 a 1200 °C
Exceso de aire	Cálculo	—	—

7.4.4.2.2 Resultados de Monitoreo de Emisiones Atmosféricas.

**Tabla N° 30: Valores Reportados de Gases de Combustión y Partículas en caldero # 10
1° CORRIDA - CASAGRANDE S.A.A.**

PARÁMETROS	HORA DE MUESTREO			PROMEDIO ARITMÉTICO	CORRECCIÓN POR OXÍGENO 6%	IFC / WBG BOILER - LMP (2)	DECRETO N°638 - LMP (3)
	12:30	12:50	13:09				
Monóxido de Carbono, mg/m ³ N	1825.00	1892.50	1757.50	1825.00	---	---	500
Oxidos de Nitrógeno, mg/m ³ N	131.41	117.67	124.23	124.44	155.67	650	615
Dióxido de Azufre, mg/m ³ N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2000	---
Material Particulado EPA-5, mg/m ³ N ⁽¹⁾	147.90			147.90	---	50 - 150	---

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS	HORA DE MUESTREO			PROMEDIO ARITMÉTICO
	12:30	12:50	13:09	
Oxígeno, % O ₂	9.74	8.76	8.47	8.99
Dióxido de Carbono, %	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura de gases, °C	66.10	65.90	67.00	66.33
Temperatura Ambiente, °C	23.40	28.80	23.60	25.27
Exceso de Aire, %	62.53	55.24	53.16	56.98
Eficiencia de Combustión, %	12.81	12.32	12.61	12.58
Velocidad de Gases (m/s)	10.30			10.30
Isocinetismo %	98.10			98.10
Caudal (m ³ /h N)	99177.60			99177.60

INFORMACIÓN EQUIPOS DE MONITOREO	
Coefficiente del Pitot	0.84
Código Equipo Isocinetico	OPE-521-T
Código Equipo Analizador de gases	OPE-856-T

DIMENSIONES DE LA CHIMENEA	
Altura "A", m (*)	2.30
Altura "B", m (*)	15.17
Diámetro, m (*)	2.16
Area del Ducto, m ² (*)	3.664

INFORMACIÓN DE LA FUENTE	
Tratamiento de emisiones	Wet Scrubber
Fuente	Caldera # 10
Tipo de combustión	Externa
Combustible	Bagazo de Caña
Consumo de Combustible (Tn/h)	27.02
Corrección por Oxígeno (%)	6
Horas de Funcionamiento	24
Días de Funcionamiento	30
Carga Operativa (MWH)	5.14

NOTA: 2.86 mg/m³N = 1 ppm de SO₂, representa el nivel mínimo de detección del equipo empleado para su determinación.

(1) Muestreo realizado por la Metodología Acreditada EPA 5 (Material Particulado). Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)

(2) IFC/BM. Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. EHS Guidelines, del 30 de Abril del 2007. Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)

(3) Decreto Supremo N° 638 - República de Venezuela.

Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)(*) El valor corresponde a la distancia entre los puntos corriente abajo (B) y corriente arriba (A)

(**) Carece de puerto de muestreo, solo se evaluó los gases de combustión

Tabla N° 31: Valores Reportados de Gases de Combustión y Partículas en caldero #11

1° CORRIDA - CASAGRANDE S.A.A.

PARÁMETROS	HORA DE MUESTREO			PROMEDIO ARITMÉTICO	CORRECCIÓN POROXÍGENO 6%	IFC / WBG BOILER - LMP (2)	DECRETO N°638 - LMP (3)
	10:02	10:25	10:43				
Monóxido de Carbono, mg/m ³ N	81.25	65.00	78.75	75.00	---	---	500
Oxidos de Nitrógeno, mg/m ³ N	162.36	162.16	149.65	158.06	307.31	650	615
Dióxido de Azufre, mg/m ³ N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2000	---
Material Particulado EPA-5, mg/m ³ N ⁽¹⁾	597.50			597.50	---	50 - 150	---

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS	HORA DE MUESTREO			PROMEDIO ARITMÉTICO
	10:02	10:25	10:43	
Oxígeno, % O ₂	13.05	12.64	14.02	13.24
Dióxido de Carbono, %	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura de gases, °C	161.10	161.70	160.40	161.07
Temperatura Ambiente, °C	26.70	26.40	26.90	26.67
Exceso de Aire, %	89.45	85.99	97.84	91.09
Eficiencia de Combustión, %	21.24	20.78	22.63	21.55
Velocidad de Gases (m/s)	13.30			13.30
Isocinetismo %	99.90			99.90
Caudal (m ³ /h N)	113061.60			113061.60

INFORMACIÓN EQUIPOS DE MONITOREO	
Coefficiente del Pitot	0.84
Código Equipo Isocinetico	OPE-521-T
Código Equipo Analizador de gases	OPE-856-T

DIMENSIONES DE LA CHIMENEA	
Altura "A", m (*)	3.24
Altura "B", m (*)	22.97
Diámetro, m (*)	2.2
Area del Ducto, m ² (*)	3.801

INFORMACIÓN DE LA FUENTE	
Tratamiento de emisiones	Wet Scrubber
Fuente	Caldero # 11
Tipo de combustión	Externa
Combustible	Bagazo de Caña
Consumo de Combustible (Tn/h)	25.64
Corrección por Oxígeno (%)	6
Horas de Funcionamiento	24
Días de Funcionamiento	30
Carga Operativa (MWH)	5.1

NOTA: 2.86 mg/m³N = 1 ppm de SO₂, representa el nivel mínimo de detección del equipo empleado para su determinación.

(1) Muestreo realizado por la Metodología Acreditada EPA 5 (Material Particulado). Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)

(2) IFC/BM. Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. EHS Guidelines, del 30 de Abril del 2007. Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)

(3) Decreto Supremo N° 638 - República de Venezuela.

Condiciones Normales (0°C y 1 atm.) (*) El valor corresponde a la distancia entre los puntos corriente abajo (B) y corriente arriba (A)

(**) Carece de puerto de muestreo, solo se evaluó los gases de combustión

Tabla N° 32: Valores Reportados de Gases de Combustión y Partículas en caldero #12

1° CORRIDA - CASAGRANDE S.A.A.

PARÁMETROS	HORA DE MUESTREO			PROMEDIO ARITMÉTICO	CORRECCIÓN POROXÍGENO 6%	IFC / WBG BOILER - LMP (2)	DECRETO N°638 - LMP (3)
	13:00	13:22	13:45				
Monóxido de Carbono, mg/m ³ N	1856.25	1986.25	1968.75	1937.08	---	---	500
Oxidos de Nitrógeno, mg/m ³ N	116.65	129.77	140.63	129.01	168.82	650	615
Dióxido de Azufre, mg/m ³ N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2000	---
Material Particulado EPA-5, mg/m ³ N ⁽¹⁾	994.50			994.50	---	50 - 150	---

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS	HORA DE MUESTREO			PROMEDIO ARITMÉTICO
	13:00	13:22	13:45	
Oxígeno, % O ₂	9.38	9.56	9.60	9.51
Dióxido de Carbono, %	3.00	3.03	3.00	3.01
Temperatura de gases, °C	81.70	92.40	105.20	93.10
Temperatura Ambiente, °C	23.80	25.00	26.30	25.03
Exceso de Aire, %	59.82	61.14	61.45	60.80
Eficiencia de Combustión, %	13.59	14.18	14.85	14.21
Velocidad de Gases (m/s)	11.10			11.10
Isocinismo %	99.90			99.90
Caudal (m ³ /h N)	145864.00			145864.00

INFORMACIÓN EQUIPOS DE MONITOREO	
Coficiente del Pitot	0.84
Codigo Equipo Isocinetico	OPE-521-T
Codigo Equipo Analizador de gases	OPE-856-T

DIMENSIONES DE LA CHIMENEA	
Altura "A", m (*)	3.24
Altura "B", m (*)	22.97
Diámetro, m (*)	2.53
Area del Ducto, m ² (**)	5.03

INFORMACIÓN DE LA FUENTE	
Tratamiento de emisiones	Wet Scrubber
Fuente	Caldero # 12
Tipo de combustión	Externa
Combustible	Bagazo
Consumo de Combustible (Tn/h)	51.35
Corrección por Oxígeno (%)	6
Horas de Funcionamiento	24
Dias de Funcionamiento	30
Carga Operativa (MWH)	9.766

NOTA: 2.86 mg/m³N = 1 ppm de SO₂, representa el nivel mínimo de detección del equipo empleado para su determinación.

(1) Muestreo realizado por la Metodología Acreditada EPA 5 (Material Particulado). Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)

(2) IFC/BM. Corporación de Finanzas Internacional del Banco Mundial. EHS Guidelines, del 30 de Abril del 2007. Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)

(3) Decreto Supremo N° 638 - República de Venezuela.

Condiciones Normales (0°C y 1 atm.)(*) El valor corresponde a la distancia entre los puntos corriente abajo (B) y corriente arriba (A)

(**) Carece de puerto de muestreo, solo se evaluó los gases de combustión

VIII. APORTES LOGRADOS PARA EL DESARROLLO DEL CENTRO LABORAL.

- ✓ Se ha realizado actualizaciones en los procedimientos e instructivos correspondiente a las matrices de Calidad de Aire y Emisiones atmosféricas, debido las exigencias de las normativas ambientales y la fiscalización de entidades del estado para su cumplimiento, ello cabe indicar que anteriormente se realizaba mediciones de material particulado en fuentes estacionarias con el cumplimiento de la EPA 1, 2, 3, 4 y 5, donde la evaluación de la existencia de flujo ciclónico era absolutamente relacionada con la participación del equipo ORSAT, más aún se incluyó en las planillas de cálculo la medición de Flujo ciclónico mediante la utilización de un inclinómetro para verificar la presencia del mismo.
- ✓ Se ha realizado capacitaciones en procedimientos e instructivos a los clientes o administrados, tales como:
 - Monitoreo e instalación de soluciones absorbente para la captación de gases contaminantes con la utilización de tren de muestreo móvil, dictada a la Minera CHINALCO.
 - Presentación de Resultados de Monitoreo Participativo, ejecutado en matrices de Calidad de Aire, Agua, Ruido y Suelo, para la Minera Panamerican Silver Perú en la UM Arena – Huamachuco.
 - Capacitación al Área Ambiental referido al cumplimiento de Monitoreo de emisiones atmosféricas – Material Particulado EPA 5, Monitoreo de Dióxido de Azufre/ Azufre Total Reducido EPA 6 y Monitoreo de emisiones de metales en fuentes estacionarias – EPA 29, para la Minera Barrick – Ancash.
- ✓ Se realizó procedimientos de Aseguramiento de la Calidad, con respecto al monitoreo de Calidad de Agua, aire y emisiones atmosféricas, basado en trazabilidad de muestras, tales como: Muestras duplicadas de campo, Dirimientes, Blancos de campo, blanco viajero, tiempo de preservación, mecanismo de traslado de muestras de campo a Laboratorio, etc.

- ✓ Se participó en el equipo de Auditoria correspondiente a la certificación de procedimiento e instructivo aplicados a Monitoreo de Calidad de aire, Agua y Emisiones atmosférica con la entidad certificadora INACAL, así mismo se dirige el equipo de Monitoreo para la Certificación de la Metodología EPA 7 para emisiones atmosféricas y monitoreo de MGT (Mercurio Gaseoso Total).

- ✓ Se elaboró procedimientos e instructivos para el Monitoreo de Calidad de aire aplicados a equipos automáticos (NO₂, NO_X, CO, CO₂, SO₂, H₂S, O₃), a la vez también se presentó informe técnico para la ejecución de Monitoreo automático para el analito de benceno.

IX. APORTES A LA FORMACION PROFESIONAL.

Las actividades realizadas en el transcurso del tiempo laboral en la empresa multinacional SGS del Perú SAC, tiene como soporte el desarrollo profesional en el campo de la Ingeniería a lo adquirido en base a los conocimientos formados en mi etapa académica universitaria, a las experiencias en la diversas industrias a las cuales realice trabajos de campo y a los aprendido en el área a la cual ejecute los servicios de campo, con la constante capacitación de normativas legales, es por ello que he realizado los siguientes aportes profesionales:

- Desarrollar criterios y juicios respecto a actividades de campo, aplicando metodologías y procedimientos en base a normativas legales nacionales e internacionales.
- Realizar supervisión e inspección de campo al personal, y evaluando la ejecución de monitoreos ambientales.
- Demostrar competencia profesional en base a cálculos matemáticos, resoluciones de datos, interpretación de resultados. etc.
- Sustentar resultados de ensayos y análisis de campo, respecto a cumplimiento de normativas ambientales vigentes para cada rubro industrial
- Ampliar los conocimientos en el tema ambiental, y aplicarlo al rubro agroindustrial, resolviendo temas de impacto generado por el proceso con la finalidad de brindar soluciones al cliente o administrado.
- Formarse como profesional, bajo la presión en el trabajo, y alinearse a las actividades realizadas, actuando con ética y moral, para generar la confianza como profesional y así generar imagen de mejora continua en el proceso y en la calidad de servicio que brinda la empresa.

X. CONCLUSIONES.

- ✓ Las Funciones realizadas por un inspector en el área de Medioambiente por la Empresa SGS del Perú SAC, es aplicado a diversas matrices tales como: aire, agua, suelo, vibraciones, ruido ambiental, ocupacional y disergonomico, emisiones atmosféricas, etc.
- ✓ Para el Monitoreo de las matrices ambientales que realiza la empresa SGS del Perú SAC, en los servicios que brinda a sus clientes, existen diferentes procedimientos e instructivos dependiendo del objeto de medición, la cual cumple con una metodología basado en normativas nacionales e internacionales.
- ✓ Se realizó actividades de revisión de las metodologías aplicados a las actualizaciones o modificaciones que requiera, para su difusión y aplicación en campo.
- ✓ Se tiene como valor agregado al proceso de monitoreo ambiental, la afinidad al proceso productivo del rubro industrial al cual se realiza el servicio, sea el caso (Pesquería, Minera, agroalimentaria, agroindustrial, Textil, Cementera, etc.)
- ✓ Se realiza controles de calidad a las matrices de monitoreo ambiental, que aseguren la representatividad y trazabilidad de la muestra, confiabilidad de resultados, la cual están sujetas a fiscalización por el cliente y entidades reguladoras del estado.
- ✓ Se tiene las facultades y criterios en la interpretación de datos y resultados de campo, a la vez la difusión de informes ambientales a los clientes o administrados, para brindarles la confianza y seguridad en la información que requieran para absolver duda e inquietudes sobre temas específicos.
- ✓ Se tiene las cualidades y capacidades para la ejecución de actividades de inspección, supervisión y monitoreo ambiental en las matrices de agua, aire, ruido, suelo, emisiones atmosféricas, y a su vez monitoreos ocupacionales.

XI. RECOMENDACIONES.


- ✓ Mejorar los tiempos de la cadena de información, después de recibir los datos y muestras de campo, hasta la entrega final de informes ambientales a los clientes o administrados, para el cumplimiento de exigencias y compromisos ambientales que son supervisados por entidades del estado.
- ✓ Crear un software para la visualización a tiempo real de la secuencia de datos obtenidos en campo y el seguimiento de información por el cliente, para evitar contingencias en la trazabilidad de información.
- ✓ Renovar equipos y materiales que se encuentran deteriorados o dañados, ya que ello involucra directamente en la calidad del servicio, obtención de datos y competencia técnica con otros laboratorios.
- ✓ Capacitación y evaluación constante al personal de campo, para incrementar la productividad y calidad en la ejecución de las inspecciones y análisis de datos.
- ✓ Facilitar con la capacidad logística para que el inspector realice las actividades de campo sin contratiempos, evitar reclamos u observaciones por el cliente.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [Contaminantes atmosféricos: qué son y principales tipos \(imf-formacion.com\)](http://imf-formacion.com)
- [Contaminación del agua en ingenios azucareros: descubre soluciones](#)
- [El monitoreo ambiental en el Perú: ¿Qué es y cómo se realiza?](#)
- [Desafios-y-perspectivas-de-la-situacion-ambiental-en-el-Peru-INTE-PUCP.pdf](#)
- [ISO - Las ventajas de implementar un sistema de gestión ambiental para su empresa](#)
- auto-q-consulting.com.mx/Norma_ISO_14001_2015.espanol.pdf
- [PROTOCOLO MONITOREO AIRE compressed.pdf](#)
- [“PROPUESTA DE PROTOCOLO DE MONITOREO DE DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE LAS PLANT](#)
- [07_guia-para-el-muestreo-de-suelos-final.pdf](#)
- [RM-Nº-227-2013-MINAM.pdf](#)
- [Protocolo nacional de sistemas de monitoreo continuo de emisiones CEMS - MINAM \(2014\).pdf](#)
- [Monitoreo Ambiental Definiciones y Conceptos PDF | PDF](#)

XIII. ANEXOS

Anexo N° 1: Cadena de Custodia de Calidad de agua



CADENA DE CUSTODIA


N° 117676

OI: MO-340365 / PA-621956		Referencia: Monitoreo Junio 2015		Muestra: Puntual <input checked="" type="radio"/> Composito <input type="radio"/>											
Cliente: CASA GRANDE S.A		Análisis requeridos / Preservantes													
Procedencia: PLANTA CASA GRANDE		Observaciones													
Fecha: 14-06-15															
Hora de Inicio: 13:10 Hora de fin: 15:35															
Muestra realizado por: <input checked="" type="radio"/> SGS <input type="radio"/> Cliente		Cantidad de envases (Plástico, Vidrio, Bolas)													
Item	Estación	Identificación	Fecha	Hora	Matriz*	P	V	B	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Sulfosulfato en Sulfatos	Sulfuro	Nitrógeno de amonio	FOSFORO Y NITRÓGENO	FOSFORO TOTAL
01	MADDC 2213-3202	CERCANO a la Destileria y Planta	14/06/15	13:10	AS 0502	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
02	MEFF CA-06W3	A las afueras de la localidad de la urbanización B de SETIEMPRE EN CASA GRANDE.	14/06/15	19:25	AS 0502	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
03	MEFF CA-06W4	A las afueras de la localidad de la urbanización B de SETIEMPRE EN CASA GRANDE.	14/06/15	15:20	AS 0502	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(*) Matriz: AR: Agua Residual, AC: Agua de Consumo, AN: Agua Subterránea, AS: Agua Superficial, RRL: Residuos Líquidos, LIX: Lavados y Soluciones, LD: Lodos, SL: Suelos, SD: Sedimentos, RRSS: Residuos Sólidos, RRHH: Recursos Hídricos, C= Otros (especificar).

Inspector responsable: JONATHAN HERRERA Representante del cliente: JONATHAN HERRERA Recibido por (SGS): [Firma]	Fecha: 14.06.2015 Hora: 15:35	Material enviado: Coolers Ice packs <input type="checkbox"/> Botellas Bolas <input type="checkbox"/>
Representante del cliente: CASA GRANDE S.A.A. Supervisor de Recepción Muestra: [Firma]	Fecha: 14.06.2015 Hora: 15:35	Material recibido: Coolers Ice packs <input type="checkbox"/> Botellas Bolas <input type="checkbox"/>
Total de muestras recibidas:		Condición de recepción:

Anexo N° 2: Cadena de Custodia de Parámetros de Campo para Calidad de agua



Registro de Mediciones en Campo

N° 055272

N° OI: 176-340365 / Pa-621956
 CLIENTE: CASA GRANDE S.A
 LUGAR DE INSPECCIÓN: ASCOPE
 CÓDIGO DEL EQUIPO: MULTI PARAME 100 OR-1171-T / 121100080350.

Patrones pH: 4 7 10 Conductividad: Salinidad 35 ppt OD: Turbidez: <0.1 20 100 800 Cloro: STD1 STD2 STD3

Verificación pH: 4.00 7.01 10.01 Conductividad: 1220µS Salinidad 0/0% OD: 0.0% Turbidez: 0.0 Cloro: 0.0
 Unidades Uph µS/cm ppt (o/oo) Ciclo Despezo con billos. NTU 0.0 mg/L 0.0

Condiciones Climáticas: Ciclo Despezo con billos.

Observaciones: _____

Patrones empleados:

pH 4:	Marca: <u>MERCK</u>	Lote: <u>HC4468385</u>	F. de vencimiento: <u>21-10-2014</u>	Salinidad 35 ppt	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____
pH 7:	Marca: <u>MERCK</u>	Lote: <u>HC4406839</u>	F. de vencimiento: <u>31-11-2013</u>	ppt (‰)	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____
pH 10:	Marca: <u>MERCK</u>	Lote: <u>HC5442128</u>	F. de vencimiento: <u>25-02-2018</u>	Conductividad 1413: <u>0.0</u>	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____
				uS/cm			

Cloro 0:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____	Turbidez < 0.1 NTU:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____
Cloro STD 1:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____	Turbidez 20 NTU:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____
Cloro STD 2:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____	Turbidez 100 NTU:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____
Cloro STD 3:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____	Turbidez 800 NTU:	Marca: _____	Lote: _____	F. de vencimiento: _____

Criterios de aceptación
 pH: ± 0.09 Uph / Conductividad: ± 16 uS/cm / OD: $\pm 2\%$ Valor Teórico (Tabla de Solubilidad) / Cloro: ± 0.05 mg/L / Turbidez: < 0.1 ; 20 ± 2.0 NTU ; 100 ± 9.0 NTU ; 800 ± 60.0 NTU

Tipo de Muestra: Muestra puntual
 Muestra por Compósito

Código de Estación	Fecha	Hora	T° agua (°C)	pH (Uph)	Conductividad (uS/cm)	OD (mg/l)	Cloro (mg/L)	Turbidez (NTU)	Salinidad ppt (‰)	Coordenadas (UTM)	Observaciones
<u>MASX 101 32W2</u>	<u>14-06-15</u>	<u>16:37</u>	<u>25.5°C</u>	<u>8.21</u>	<u>497 µS/cm</u>	<u>7.77 mg/L</u>				<u>E= 700602 N= 9144100</u>	<u>la misma coordenada en campo.</u>
<u>MEFFCR-06W3</u>	<u>14-06-15</u>	<u>15:09</u>	<u>39.3°C</u>	<u>6.25</u>	<u>2043 µS/cm</u>	<u>1.3 mg/L</u>				<u>E= 698742 N= 9142816</u>	<u>Coordenada campo. E= 694470 N= 9143626</u>
<u>MEFFCR-06W4</u>	<u>14-06-15</u>	<u>14:43</u>	<u>35°C</u>	<u>5.52</u>	<u>2071 µS/cm</u>	<u>1.81 mg/L</u>				<u>E= 699139 N= 9142606</u>	<u>Coordenada E= 699210 N= 9142446</u>

En señal de conformidad con lo aquí descrito y no habiendo más que declarar, firman:


Inspector SGS: Firma: <u>[Firma]</u> Nombre: <u>JORJUAN MORALES MARQUEZ</u>	Representante (Empresa): Firma y Sello: <u>[Firma y Sello]</u> Nombre: <u>[Nombre]</u>	Fecha/ Hora de Inspección Inicio: _____ Término: _____ Rev. Por: _____
---	--	---

Anexo N° 4: Cadena de Custodia para Partículas en Calidad de Aire

FILTRO N°: 1-152868

Cadena de custodia para partículas en calidad de aire

N° 060152

OI: <u>190-340365 / PA-619510</u> Cliente: <u>CASA GRANDE S.A.</u> Lugar de inspección: <u>AMBIEN (ANEXO FRENTE GARITA N°06)</u> Estación: <u>PMCA-01 FRENTE a DEPÓSITO de carbón</u>	Fecha y hora de inicio: <u>14-06-15 / 17:30</u> Fecha y hora de término: <u>15-06-15 / 17:30</u> Horómetro Inicial: <u>00:00</u> Horómetro Final: <u>24:00</u>
Características del equipo: Modelo de motor: <u>VOLUMETRICO</u> N° de serie del motor: <u>CAL-125-T PB854X</u>	
Condiciones de operación: Temperatura ambiental: <u>22.4°C</u> Presión atmosférica: <u>1042.9 mmHg</u> Presión del Filtro (Pf): <u>19.9 mmHg</u> B = <u>19.7 mmHg</u>	
Cálculos: Razón de Presión (Po/Pa): Tiempo total de monitoreo: <u>24 Horas</u> Flujo real (Qa): Volumen Total: <u>—</u> Flujo Standard: Volumen Standard: <u>—</u>	
Análisis Adicionales: <input checked="" type="checkbox"/> Pb <input type="checkbox"/> As <input type="checkbox"/> Fe <input type="checkbox"/> Hg <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>PM-10</u>	
Observaciones: <u>Punto de Monitoreo Ambiental ubicado frente a depósito de carbón (EMPRESA CASA GRANDE)</u> <u>Se observa cielo nublado, a 20 mt. presencia de vehículos pesados</u> <u>Estación Meteorológica CIE-848-T</u>	
Especificar en forma correcta las unidades de las variables señaladas	
En señal de conformidad con lo aquí descrito y no habiendo más que declarar, firman.	
Inspector SGS: Firma: <u>[Firma]</u> Nombre: <u>Jonathan Melvin Rojas</u>	Representante (Empresa): Firma y/o sello: <u>[Firma]</u> Nombre: <u>[Firma]</u> 
	Recepción: Fecha: _____ Hora: _____ Nombre: _____ Firma: _____

CADENA DE CUSTODIA PARA PARTICULAS EN CALIDAD DE AIRE. DOMEPE-ISENVA01-RV01. COD. 5/78

Anexo N° 5: Cartilla de Registro de Flujo Volumétrico en Calidad de Aire



Anexo N° 6: Cadena de Custodia para Monitoreo de Emisiones Atmosférica


SGS



CADENA DE CUSTODIA

N° 117681

OI: 340365 / PA-6185 B3 Cliente: CASA GRANDE S.A.A. Procedencia: PLANTA CASA GRANDE Fecha: 16.06.2015 - 17.06.2015 Hora de inicio: _____ Hora de fin: _____ Muestra realizado por:		Referencia: Monitoreo Ambiental Semestral Junio 2015 Muestra: Puntual <input checked="" type="checkbox"/> Composito <input type="checkbox"/>							
SGS <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/>		Análisis requeridos / Preservantes							
Observaciones		Condiciones de entrega (Preservante / Medio / Temperatura)							
Filtrado de muestra en laboratorio de SGS CASA GRANDE									
Nº	Estación	Identificación	Fecha	Hora	Muestra*	P	V	B	Observaciones
01	PA-06	PA/DELO 12	16.06.15						
		1. EM CORRIOA	16.06.15	14:00	EM 12	-	-	-	FILTRADO: ERQ - 15419
02	PA-04	PA/DELO 10	17.06.15						
		1. EM CORRIOA	17.06.15	13:30	EM 10	-	-	-	FILTRADO: ERQ - 15426

[*] Matriz: AR: Agua Residual, AC: Agua de Consumo, ASUB: Agua Subterránea, AS: Agua Superficial, RRLI: Residuos Líquidos, LIX: Lavados y Soluciones, LD: Lodos, SL: Sulfos, SD: Sedimentos, RRSE: Residuos Sólidos, RRHC: Recursos Microbiológicos, O= Otros (especificar).

Inspector responsable: Jonathan Mercedez M. Fecha: 17.06.15 Hora: 15:30	Material enviado: Coolers Ice packs: 01 / 01 Botellas Botas: 02	Condición de recepción: 
Representante del cliente:	Material recepcionado: Coolers Ice packs: <input type="checkbox"/> Botellas Botas: <input type="checkbox"/>	
Hecho por (SGS):	Total de muestras recibidas:	

CADENA DE CUSTODIA D-OPS-1407ENVA01 Rev. 05 COO. 3818

Anexo N° 8: Winchas digitales de Medición de Gases de Combustión

testo 350 Box #4	testo 350 Box #4	testo 350 Box #4																																																																																																																																																																																				
V1 . 09 022141653/USA	V1 . 09 022141653/USA	V1 . 09 022141653/USA																																																																																																																																																																																				
SGS DEL PERU S.A.C ENVIROMENTAL SERVICES CASA GRANDE SAA	SGS DEL PERU S.A.C ENVIROMENTAL SERVICES CASA GRANDE SAA	SGS DEL PERU S.A.C ENVIROMENTAL SERVICES CASA GRANDE SAA																																																																																																																																																																																				
Situación : PMCA-05 CASA GRANDE SAA	Situación : PMCA-05 CASA GRANDE SAA	Situación : PMCA-05 CASA GRANDE SAA																																																																																																																																																																																				
Combustible : Madera 30%	Combustible : Madera 30%	Combustible : Madera 30%																																																																																																																																																																																				
CO2Máx : 20,0%	CO2Máx : 20,0%	CO2Máx : 20,0%																																																																																																																																																																																				
12.06.2015 10:02:18	12.06.2015 10:25:18	12.06.2015 10:43:18																																																																																																																																																																																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">PdC</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Personalizado</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>161,1</td> <td>°C</td> <td>Temp. PDC's</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26,7</td> <td>°C</td> <td>Temp. Amb</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13,05</td> <td>%</td> <td>O2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>ppm</td> <td>CO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>ppm</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>ppm</td> <td>NO2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>79,2</td> <td>ppm</td> <td>NOx</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>ppm</td> <td>SO2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,98</td> <td>l / min</td> <td>caudal bom.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PdC		Personalizado				161,1	°C	Temp. PDC's				26,7	°C	Temp. Amb				13,05	%	O2				65	ppm	CO				79	ppm	NO				0,2	ppm	NO2				79,2	ppm	NOx				0	ppm	SO2				0,98	l / min	caudal bom.				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">PdC</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Personalizado</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>161,7</td> <td>°C</td> <td>Temp. PDC's</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26,4</td> <td>°C</td> <td>Temp. Amb</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12,64</td> <td>%</td> <td>O2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>ppm</td> <td>CO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>79</td> <td>ppm</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,1</td> <td>ppm</td> <td>NO2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>79,1</td> <td>ppm</td> <td>NOx</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>ppm</td> <td>SO2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,98</td> <td>l / min</td> <td>caudal bom.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PdC		Personalizado				161,7	°C	Temp. PDC's				26,4	°C	Temp. Amb				12,64	%	O2				52	ppm	CO				79	ppm	NO				0,1	ppm	NO2				79,1	ppm	NOx				0	ppm	SO2				0,98	l / min	caudal bom.				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">PdC</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Personalizado</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>160,4</td> <td>°C</td> <td>Temp. PDC's</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26,9</td> <td>°C</td> <td>Temp. Amb</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14,02</td> <td>%</td> <td>O2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>ppm</td> <td>CO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>ppm</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>ppm</td> <td>NO2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>ppm</td> <td>NOx</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>ppm</td> <td>SO2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,98</td> <td>l / min</td> <td>caudal bom.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	PdC		Personalizado				160,4	°C	Temp. PDC's				26,9	°C	Temp. Amb				14,02	%	O2				63	ppm	CO				73	ppm	NO				0	ppm	NO2				73	ppm	NOx				0	ppm	SO2				0,98	l / min	caudal bom.			
PdC		Personalizado																																																																																																																																																																																				
161,1	°C	Temp. PDC's																																																																																																																																																																																				
26,7	°C	Temp. Amb																																																																																																																																																																																				
13,05	%	O2																																																																																																																																																																																				
65	ppm	CO																																																																																																																																																																																				
79	ppm	NO																																																																																																																																																																																				
0,2	ppm	NO2																																																																																																																																																																																				
79,2	ppm	NOx																																																																																																																																																																																				
0	ppm	SO2																																																																																																																																																																																				
0,98	l / min	caudal bom.																																																																																																																																																																																				
PdC		Personalizado																																																																																																																																																																																				
161,7	°C	Temp. PDC's																																																																																																																																																																																				
26,4	°C	Temp. Amb																																																																																																																																																																																				
12,64	%	O2																																																																																																																																																																																				
52	ppm	CO																																																																																																																																																																																				
79	ppm	NO																																																																																																																																																																																				
0,1	ppm	NO2																																																																																																																																																																																				
79,1	ppm	NOx																																																																																																																																																																																				
0	ppm	SO2																																																																																																																																																																																				
0,98	l / min	caudal bom.																																																																																																																																																																																				
PdC		Personalizado																																																																																																																																																																																				
160,4	°C	Temp. PDC's																																																																																																																																																																																				
26,9	°C	Temp. Amb																																																																																																																																																																																				
14,02	%	O2																																																																																																																																																																																				
63	ppm	CO																																																																																																																																																																																				
73	ppm	NO																																																																																																																																																																																				
0	ppm	NO2																																																																																																																																																																																				
73	ppm	NOx																																																																																																																																																																																				
0	ppm	SO2																																																																																																																																																																																				
0,98	l / min	caudal bom.																																																																																																																																																																																				
OPE - 856 - T	OPE - 856 - T	OPE - 856 - T																																																																																																																																																																																				

Anexo N° 9: Cadena de Custodia para Calidad de Ruido Ambiental

SGS												MEDICIONES DE NIVELES DE RUIDO					
N° OIL: 340365/PA-618552						LUGAR DE INSPECCIÓN: PLANTA CALA GRANDE											
CLIENTE: CALA GRANDE S.A.																	
Tipo de Medición:			Equipos:			Sondómetro: SVANTEK			Modelo: SV30A			Serie: 23807			Código: OPE-889-T		
<input checked="" type="checkbox"/> Ruido Ambiental			Calibrador: SVANTEK			Modelo: SV30A			Serie: 24597			Código: OPE-1228-T					
<input type="checkbox"/> Ruido Ocupacional			GPS: GARMIN			Modelo: ETX10			Serie: 35414908			Código: OPE-808-T					
<input type="checkbox"/> Ruidos por Fuente Sonora			Resultados de la verificación:			± 94 dB(A)			± 114 dB(A)								
Código de Estación de Monitoreo	Descripción de la Estación	Coordenadas (UTM WGS 84)			Fecha	Hora	Tiempo de Integración	Nivel de Presión Sonora-dB(A)			Observaciones						
		N	E	m.s.n.m.				LAmáx	LAeq	LAmín							
(PERIODOS DE MEDICIÓN: DIURNO: de 07:01 a 22:00 hrs.; NOCTURNO: de 22:01 a 07:00 hrs.)																	
PHRA-01	GARITA N° 1	9143854	700289		16/05/16	16:55	15'	78.6	72.9	71.2	A largo izquirda del P.D. de MONITORIO, se logra monitoreo						
PHRA-02	GARITA N° 2	9143414	0700363		16/05/16	17:20	15'	62.1	49.3	42.4	Tránsito de Vehículos Livianos y Pesados.						
PHRA-03	GARITA N° 4	9143496	700623		16/05/16	17:50	15'	74.2	64.5	47.8	Tránsito de Vehículos Pesados y Livianos.						
PHRA-04	GARITA N° 6	9145506	701179		16/05/16	18:30	15'	79.6	71.4	65.5	Tránsito de Vehículos Pesados y Livianos.						
PHRA-05	Pozo Alambique N° 1	9144118	700430		16/05/16	16:00	15'	66.6	59.3	55.9	Tránsito Flujo de Vehículos Pesados y Livianos						
PHRA-10	EXTERIORES del AREA DE TRACTORES.	9143970	700343		16/05/16	16:30	15'	78.3	69.3	64.9	PLANTA OPERATIVA; Tránsito de Vehículos Livianos y Pesado						
En señal de conformidad con lo aquí descrito y de no haber más que declarar, firman:																	
Inspector SGS:				Representante (Empresa):				Fecha/ Hora de Inspección:									
Firma:				Firma y/o sello:				Inicio:									
Nombre: DARIAN CARLOS ORDÓÑEZ				Nombre/ Empresa: CALA GRANDE S.A.				Termino:									
Fecha y hora:				Fecha y hora:				Rev. Por:									

Anexo N° 10: Cadena de Custodia para Calidad de Suelo



CADENA DE CUSTODIA

N° 117680

Ot: 340365-618548				Referencia: MONITOREO JUNIO 2015				Muestra: Puntual <input checked="" type="checkbox"/> Composito <input type="checkbox"/>								
Cliente: CASA GRANDE S.A.				Análisis requeridos / Preservantes								Observaciones				
Procedencia: PLANTA CASA GRANDE				Cantidad de envases (Plástico / Vidrio / Bolsas)	E.C.A. <input checked="" type="checkbox"/>	ASTRUCO <input checked="" type="checkbox"/>	Oleomector y <input checked="" type="checkbox"/>	Oleomector y <input checked="" type="checkbox"/>	Fracción de <input checked="" type="checkbox"/>	Fracción de <input checked="" type="checkbox"/>	Fracción de <input checked="" type="checkbox"/>		Fracción de <input checked="" type="checkbox"/>			
Fecha: 14.06.15																
Hora de inicio: 14:30 Hora de fin: 17:00																
Muestra realizado por: SGS <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/>																
Item	Estación	Identificación	Fecha	Hora	Matriz*	P	V	B	E.C.A.	ASTRUCO	Oleomector y	Oleomector y	Fracción de	Fracción de	Fracción de	Fracción de
01	PMR-01	SUELO BASE DEL FLUENTE DE FABRICA	14.06.15	14:52	SL				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
02	PMSC-04	Campo Tolombo	14.06.15	15:41	SL				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
03	PMSE-01	Patio Tractores	14.06.15	16:30	SL				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- DE ENVIA BLANCO VIJERO. PARA BTEX Y FA																
(*) Matriz: AR: Agua Residual, AC: Agua de Consumo, ASUB: Agua Subterránea, AS: Agua Superficial, RRLL: Residuos Líquidos, LD: Lixiviados y Soluciones, LD: Lodos, SL: Suelos, SD: Sedimentos, RRSS: Residuos Sólidos, RRH: Recursos Hidrobiológicos, O: Otros (especificar).																
Inspector responsable: ESGARDO RIVERA J. MORA				Fecha: _____ Hora: _____				Material enviado: Coolers <input type="checkbox"/> Ice packs <input type="checkbox"/> Botellas <input type="checkbox"/> Bolsas <input type="checkbox"/>				Condición de recepción: 20:55 RT				
Representante del cliente: _____				Fecha: _____ Hora: _____				Material recepcionado: Coolers <input type="checkbox"/> Ice packs <input type="checkbox"/> Botellas <input type="checkbox"/> Bolsas <input type="checkbox"/>								
Recibido por (SGS): _____				Hora: _____				Total de muestras recibidas: _____								

CADENA DE CUSTODIA D.O.P.E.P.07ENVA01 Rev.05 COD. 3818