



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERÍODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**INFORME SEMESTRAL DE SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE  
ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL (PAMA)**

**PROYECTO**

**“EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA”**

**RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN:**

DIPROCA-PAMA-IF-001-2016

DIPROCA-PAMA-017-2016

**PERÍODO DE EVALUACIÓN:**

ENERO-JUNIO 2019



**ELABORADO POR:**

**EMPRESA AUDITORA**

**ITS HOLDING SERVICES, S.A.**

**MIRTHA ELENA VIVAR RÍOS  
DIVEDA-AA-044-2016/ACT. 2018**



## CUADRO DE CONTENIDO

I.	Antecedentes	3
II.	Objetivo del informe	4
III.	Metodología	4
IV.	Resumen Ejecutivo	6
V.	Detalle de las acciones realizadas en este periodo	6
VI.	Los objetivos y metas alcanzadas	7
	CUADRO DE SEGUIMIENTO	8
VII.	Detalle de las acciones emprendidas para corregir los hallazgos de incumplimiento	16
VIII.	Seguimiento de los indicadores	16
IX.	Comparación entre el avance real y el avance programado	16
X.	Problemas enfrentados y soluciones propuestas	17
XI.	Perspectivas para el siguiente periodo	17
XII.	Conclusiones y recomendaciones	18
XIII.	Anexos	18
	Anexo No. 1: Vistas fotográficas	20
	Anexo No. 2: Constancia de mantenimiento de equipos.	31
	Anexo No. 3: Informe de ensayo de vibración de cuerpo entero.	33
	Anexo No. 4: Reporte de muestreo y análisis de aguas residuales y lodos	51
	Anexo No. 5: Informe de ensayo de ruido ambiental.	75
	Anexo No. 6: Comprobantes de recolección y disposición de desechos.	136
	Anexo No. 7: Registro de entrega de EPP.	143
	Anexo No. 8: Guía de buenas prácticas en seguridad vial.	149
	Anexo No. 9: Certificado de inspección de extintores.	178
	Anexo No. 10: Informe de ensayo de fuentes móviles.	180
	Anexo No. 11: Informe de ensayo de calidad de aire ambiental (24 horas).	215
	Anexo No. 12: Constancia de entrega de informe anterior.	250



**INFORME SEMESTRAL DE SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE ADECUACIÓN  
Y MANEJO AMBIENTAL DE EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS  
QUEBRADA ANCHA**  
**(Periodo: Enero-junio 2019)**

**I. Antecedentes**

La empresa GRAVA, S.A. (anteriormente Extracción ARCI-CAL, S.A.), presentó el Informe Final de Cumplimiento del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), aprobado mediante la Resolución DIPROCA-PAMA-IF-001-2016. El 30 de diciembre de 2015, la empresa presenta ante el Ministerio de Ambiente de Panamá, el informe de Auditoría Voluntaria y Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Proyecto “Extracción y Trituración de Agregados Quebrada Ancha”; el cual fue aprobado mediante la resolución DIPROCA-PAMA-017-2016, el 12 de octubre de 2016.

El proyecto “Extracción y Trituración de agregados Quebrada Ancha”, consiste en la extracción de material de la Cantera La Brujita para su posterior trituración; garantizando el abastecimiento y la calidad del producto.

Las instalaciones ocupan una superficie aproximada de 1 Ha. Está localizada en un sector de los corregimientos de Buena Vista y San Juan, distrito y provincia de Colón; en la Zona número uno de la concesión de la empresa Extracciones AR-CICAL, S.A (ahora Grava, S.A.). En los alrededores se encuentran casas aisladas, canteras de explotación minera de materiales pétreos, planta de procesamientos de asfalto; además de la planta de Cemento Argos Panamá.

Grava, S.A, se compromete a cumplir con todos requisitos mínimos establecidos en el Programa de Adecuación Manejo Ambiental (PAMA), así como en su



respectiva resolución de aprobación y todas las leyes/normas/decretos ambientales y de seguridad y salud ocupacional aplicables.

Consecuentemente, la empresa promotora contrata los servicios de la empresa consultora ITS Holding Services, S.A. (Grupo ITS), para realizar los servicios de seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales y de seguridad y salud ocupacional establecidas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), y la respectiva Resolución de aprobación del mencionado PAMA.

El presente informe corresponde al quinto informe de seguimiento al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), en el cual se contempla el cumplimiento de los compromisos ambientales durante el periodo comprendido entre los meses de enero a junio 2019.

## **II. Objetivo del informe**

Los objetivos del presente son los siguientes:

- Determinar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación y control presentadas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).
- Determinar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación y control presentadas en la Resolución de Aprobación del proyecto.
- Determinar el grado de cumplimiento de las medidas de mitigación y control presentadas en el Plan de Adecuación, Plan de Monitoreo, Plan de Producción Más Limpia.

## **III. Metodología**

Como criterios de referencia fueron utilizados los siguientes puntos:



- Medidas establecidas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).
- Resolución de Aprobación.
- Políticas, prácticas, procedimientos o requisitos legales ambientales y de seguridad y salud ocupacional vigente en Panamá y aplicable a la Compañía.

En cuanto a la evaluación del grado de cumplimiento, se obtuvo tras analizar lo siguiente:

- Información obtenida en campo al momento de realizar la inspección de seguimiento.
- Documentación suministrada por la empresa promotora.
- Entrevistas al personal de la empresa.

El porcentaje de cumplimiento final del informe se obtiene del promedio de la calificación de las medidas aplicables al periodo de evaluación, como se presenta en el **ejemplo** a continuación:

**EJEMPLO:**

MEDIDA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
Medida 1	100%
Medida 2	50%
Medida 3	75%
Medida 4	100%
Sumatoria	100%+50%+75%+100%
Total	325%
Promedio (total / cantidad de medidas)	325% / 4
Porcentaje de cumplimiento (promedio)	<b>81.25%</b>



#### **IV. Resumen Ejecutivo**

Con el objetivo de verificar el grado de cumplimiento con los compromisos establecidos en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y su Resolución de aprobación; la empresa GRAVA, S.A., contrata los servicios de la empresa consultora ITS Holding Services, S.A. (Grupo ITS) y presenta su quinto informe de seguimiento correspondiente al periodo enero-junio 2019.

Durante el periodo evaluado se realizaron las siguientes actividades de cumplimiento al PAMA: realización de monitoreos ambientales y ocupacionales, mantenimiento de equipo, recolección de desechos sólidos, inspección de extintores, entrega de EPPs a trabajadores de la planta.

Una vez finalizada la auditoría de cumplimiento se concluye que la empresa cumple con un **84%** de las medidas establecidas en el PAMA y la Resolución de aprobación aplicables al periodo evaluado.

#### **V. Detalle de las acciones realizadas en este periodo**

Dentro de las acciones realizadas en el periodo de evaluación (enero-junio 2019), tenemos la realización de monitoreos ambientales y ocupacionales como: aguas residuales, lodos, ruido ambiental, vibración de cuerpo entero, fuentes móviles, calidad de aire.

Se mantiene constancia de recolección de residuos generados, aplicando prácticas de separación en el origen para reciclaje, conforme plan de manejo de desechos de la empresa.



Además se da inspección de extintores ubicados dentro de las instalaciones de la empresa y se proporciona EPP para trabajadores. Para mayor detalle dirigirse a los cuadros de seguimientos incluidos en el presente informe. (Sección VI)

## **VI. Los objetivos y metas alcanzadas**

Durante el periodo de evaluación (enero-junio 2019), GRAVA, S.A. ha cumplido con gran parte de las medidas de adecuación y mitigación aplicables, realizando los monitoreos ambientales correspondientes y presentando los informes de los mismos.

Para éste periodo, de las dieciocho (18) medidas establecidas en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, se logró el cumplimiento para el cierre de seis (6) medidas, se mantienen vigentes diez (10) medidas y se encuentran pendientes por cerrar una (1) medida.

De las diez (10) medidas establecidas en las resoluciones del PAMA, cuatro (4) se mantienen vigentes de acuerdo al cronograma de cumplimiento.

En el Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales, de las nueve (9) medidas establecidas, se logró el cumplimiento para el cierre de siete (7) medidas, y se mantienen vigente una (1) medida, de acuerdo al cronograma de cumplimiento.

Las ocho (8) medidas establecidas en el Plan de Monitoreo se mantienen vigentes de acuerdo al cronograma de cumplimiento establecido para ellas (medidas permanentes).

Los objetivos y metas alcanzadas durante este periodo de evaluación se resumieron en el siguiente cuadro:



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

### **CUADRO DE SEGUIMIENTO**



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
1	Reparación y corrección de las irregularidades eléctricas detectadas en la auditoría.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Número de reparaciones eléctricas realizadas al 100%	Ejecutada	<b>Anexo 1</b> Vistas Fotográficas	No se presentan partes eléctricas expuestas energizadas de paneles eléctricos como se puede observar en la foto N°3 del anexo 1.	100%	Ene-jun 2016	Profesional de Mantenimiento	N/A
2	Desarrollar e implementar programa de mantenimiento de instalaciones eléctricas.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Programa de mantenimiento de instalaciones eléctricas implementado	En Proceso	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.1 del informe anterior.</b>	Los últimos mantenimientos realizados, fueron presentados en el anexo 3.1 del informe junio-diciembre 2018. No obstante, se debe mantener periodicidad mínima de un año para esta medida por lo que se evaluará en el próximo informe.	N.A.	Ene-dic 2016	Profesional de Mantenimiento	N/A
3	Realizar inspecciones anuales para verificar el buen estado de las instalaciones eléctricas (físico, operacional, señalización y cumplimiento del código eléctrico).	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Registro de inspecciones de las instalaciones (anuales)	En Proceso	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.1 del informe anterior.</b>	Los últimos mantenimientos realizados, fueron presentados en el anexo 3.1 del informe junio-diciembre 2018. No obstante, se debe mantener periodicidad mínima de un año para esta medida por lo que se evaluará en el próximo informe.	N.A.	Ene 2016-Permanente	Profesional de Mantenimiento	N/A
4	Se verificará que los equipos se encuentren en buena condición mecánica.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Registro de mantenimiento de equipos	En Proceso	<b>Anexo 2</b> Constancia de mantenimiento de equipos	Se presentó programa de mantenimiento de 1500 horas, de cargador frontal CAT 980 G, utilizado para despacho de material dentro de la Planta, el cual está agendado para el mes de agosto de 2019. Este es actualmente el único equipo de administración directa con el que cuenta la Planta	100%	Ene 2016-Permanente	Profesional de Mantenimiento/Profesional de SISO	N/A
5	Una vez realizadas las labores de mantenimiento de los equipos, se realizarán mediciones de vibración. Si estas aún están por encima del límite máximo permitido, se agregarán elementos que disminuyan la vibración hasta valores que cumplan con la legislación.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Número de elementos que disminuyen la vibración colocados en los equipos que lo requieren elementos de atenuación de vibración.	En Proceso	<b>Anexo 3</b> Informe de ensayo de vibración de cuerpo entero	Se realizó medición de vibración de cuerpo entero a operador de cargador frontal 980 G, obteniéndose valores por encima de la norma, no presentándose evidencia de acciones programadas para disminuir la exposición. Se considera la medición realizada por lo que la medida se evalúa en 50%	50%	Ene 2016-jun 2016 (temporal)	Profesional de Mantenimiento/Profesional de SISO	La empresa ha presentado baja producción por recesión económica en el país, por tanto, ha disminuido los costos operativos. Se espera reducir el nivel de exposición del personal al equipo.
6	Realizar mediciones anuales de vibración ocupacional.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Registros de informes de ensayos de vibración de cuerpo entero.	Ejecutada	<b>Anexo 3</b> Informe de ensayo de Vibración de Cuerpo Entero	Se realizó medición de vibración de cuerpo entero a operador de cargador frontal 980 G.	100%	Ene 2016-Permanente	Profesional de Mantenimiento/Profesional de SISO	N/A
7	Verificar las áreas que presentan no conformidad con la Resolución No. 93-319 del 4 de marzo de 1993 (Ver Informe de Ensayo de Iluminación) y tomar las siguientes medidas: <input type="checkbox"/> Limpieza o reemplazo de pantallas. <input type="checkbox"/> De ser necesario uso de iluminación localizada.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Número de puntos de muestreos que no cumplieron y que ya fueron adecuados/número de puntos de muestreos que no cumplieron en el primer monitoreo.	En Proceso	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.1 del informe anterior.</b>	La última medición de iluminación, se realizó en agosto del 2018 y dio como resultado cuatro puntos con valores por debajo de nivel mínimo recomendado, realizándose los correctivos requeridos en su momento. Estas áreas que estuvieron por debajo de la norma, no estan siendo utilizadas actualmente, por cese temporal de operación de la trituradora. No obstante, se mantienen en uso las áreas de comedor, vestidores y almacén de herramientas, por parte del personal, el cual esta dando apoyo a proyecto cercano. Se espera nuevas mediciones en estos sitios en próximos periodos.	N.A.	Ene-jun 2016	Jefe de Planta /Profesional de mantenimiento / Profesional SISO	N/A
8	Establecer Cronograma de inspección y mantenimiento de las luminarias. Estas inspecciones se realizarán trimestralmente.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Registro de inspecciones trimestrales realizadas/Inspecciones programadas	Pendiente	<b>No presentada</b>	No se presentó cronograma de inspección y mantenimiento de luminarias.	0%	Ene-jun 2016	Jefe de Planta /Profesional de mantenimiento / Profesional SISO	N/A
9	Realizar mediciones de verificación anuales.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Informes de medición de iluminación.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.1 del informe anterior.</b>	La última medición de iluminación, se realizó en agosto del 2018 y dio como resultado cuatro puntos con valores por debajo de nivel mínimo recomendado, realizándose los correctivos requeridos en su momento. Estas áreas que estuvieron por debajo de la norma, no estan siendo utilizadas actualmente, por cese temporal de operación de la trituradora. No obstante, se mantienen en uso las áreas de comedor, vestidores y almacén de herramientas, por parte del personal, el cual esta dando apoyo a proyecto cercano. Se espera nuevas mediciones en estos sitios en próximos periodos.	N.A.	Ene-jun 2016	Profesional SISO	N/A



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
10	Implementar mejoras a la tina de sedimentación existente. La misma debe tener la capacidad de retener el agua en el tiempo adecuado para que se dé el proceso de sedimentación y percolación sin que la misma se desborde a causa del volumen de agua que le llega por escorrentía.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Implementación de mejoras a la tina existente	En Proceso	<b>Anexo 1</b> Vistas Fotográficas	Actualmente la operación de trituración se encuentra parada, y la tina de sedimentación no están siendo utilizada, como se puede apreciar en las fotografías N°7 y N°10. No se presenta desborde por escorrentía.	N.A.	Ene 2016-oct 2017	Jefe de Planta/ Profesional de Planeación Minera	N/A
11	Establecer e implementar frecuencia de mantenimiento y retiro de material sedimentado en la tina. Esto con el objetivo de que la tina no pierda su capacidad de retención y percolación.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Programa de mantenimiento de tina de sedimentación / Registro de mantenimientos.	En Proceso	<b>Anexo 1</b> Vistas Fotográficas	Actualmente la operación de trituración se encuentra parada, y la tina de sedimentación no presenta desborde por escorrentía, como se puede apreciar en las fotografías N°7 y N°10.	N.A.	Oct 2017- Permanente	Jefe de Planta/ Profesional de Planeación Minera	N/A
12	Rediseño de las tinas de tratamiento de lodos.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Contar con especificaciones de las adecuaciones a implementar en las tinas de tratamiento de lodos	En Proceso	<b>Anexo 1</b> Vistas Fotográficas	Actualmente la operación de trituración se encuentra parada, y la tina de sedimentación no presenta desborde por escorrentía, como se puede apreciar en las fotografías N°7 y N°10. La empresa está en trámites de elaboración y presentación de nuevo cronograma de cumplimiento de esta medida acorde a situación actual de la planta.	N.A.	Ene-Ago 2016	Jefe de Planta/ Profesional de Planeación Minera	N/A
13	Implementación de mejoras al sistema de tratamiento de lodos.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Realización de mejoras al sistema de tratamiento de aguas residuales	En Proceso	<b>Anexo 1</b> Vistas Fotográficas	Actualmente la operación de trituración se encuentra parada, y la tina de sedimentación no presenta desborde por escorrentía, como se puede apreciar en las fotografías N°7 y N°10. La empresa está en trámites de elaboración y presentación de nuevo cronograma de cumplimiento de esta medida acorde a situación actual de la planta.	N.A.	Ago 2016-junio 2017	Jefe de Planta/ Profesional de Planeación Minera	N/A
14	Realizar monitoreo de agua residual, el cual incluya el análisis de los parámetros incluidos en el CIU: 29000, con la frecuencia que aplique de acuerdo con el volumen de la descarga. Se debe presentar reportes trimestrales al Ministerio de Ambiente con los resultados de dichos análisis.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Monitoreos de agua residual de los parámetros incluidos en el CIU 29000 realizados / cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 (CIU 29000).	En Proceso	<b>Anexo 4</b> Reporte de muestreo y análisis de aguas residuales y lodos.	La empresa no cuenta con efuentes de procesos, dado que se han parado las actividades de la planta trituradora. No obstante, mantiene monitoreo de tinas por aguas de escorrentía. Ver anexo 4.	N.A.	Jun 2017- Permanente (frecuencia de monitoreo en base a volumen de la descarga)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
15	Tramitar permiso de descarga de aguas residuales.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Permiso de descarga de aguas residuales.	No Aplica	<b>No aplica</b>	La Planta no presenta descarga directa a cuerpo de agua natural, por lo que no se requiere tramitar este permiso.	N.A.	Sep-dic 2017	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
16	Realizar Estudio de Ruido para determinar si la empresa aporta o no al ruido ambiental del área.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Niveles de ruido de: -60 dBA en turno diurno (6:00 am-9:59pm). -50 dBA en turno nocturno (10:00pm-5:59am).	Ejecutada	<b>Anexo 5</b> Informe de ensayo de ruido ambiental	En el anexo 5 se presenta ensayo de ruido ambiental realizado en el mes de mayo 2019, en donde no se puede concluir si la empresa aporta o no ruido ambiental al área debido a condiciones externas como: ladrido de perro, ruido de insectos, flujo vehicular entre otros. Por lo que se recomienda un modelo matemático para separar fuentes de ruido ajena a la empresa.	100%	Jun 2016-feb 2017	Profesional de Gestión Ambiental	Los resultados obtenidos durante el turno diurno y nocturno en receptor: Familia Garrick, Buena Vista; se encuentran por encima del límite normado, no pudiéndose aseverar que el aporte se debe a las operaciones de la empresa, por lo que se estará programando para próximos período un monitoreo de ruido de fondo, o modelación matemática.
17	En caso de que el estudio de ruido ambiental establezca aportes por parte de la empresa Grava, S.A., se tomarán las medidas tendientes a minimizar los niveles sonoros.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Niveles de ruido de: -60 dBA en turno diurno (6:00 am-9:59pm). -50 dBA en turno nocturno (10:00pm-5:59am).	Ejecutada	<b>Anexo 5</b> Informe de Ensayo de Ruido Ambiental	En el anexo 5 se presenta ensayo de ruido ambiental realizado en el mes de mayo 2019, en donde no se puede concluir si la empresa aporta o no ruido ambiental al área debido a condiciones externas como: ladrido de perro, ruido de insectos, flujo vehicular entre otros. Por lo que se recomienda un modelo matemático para separar fuentes de ruido ajena a la empresa.	100%	Mar 2017-feb 2018	Profesional de Gestión Ambiental	Los resultados obtenidos durante el turno diurno y nocturno en receptor: Familia Garrick, Buena Vista; se encuentran por encima del límite normado, no pudiéndose aseverar que el aporte se debe a las operaciones de la empresa, por lo que se estará programando para próximos período un monitoreo de ruido de fondo, o modelación matemática.
18	Realizar mediciones anuales de ruido ambiental.	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental	Niveles de ruido de: -60 dBA en turno diurno (6:00 am-9:59pm). -50 dBA en turno nocturno (10:00pm-5:59am).	Ejecutada	<b>Anexo 5</b> Informe de ensayo de ruido ambiental	En el anexo 5 se presenta medición anual de ruido ambiental realizado en el mes de mayo 2019.	100%	Ene 2016-Anual (una vez aprobado el PAMA)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
19	Caracterización de los tipos de desechos generados.	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Caracterización de los tipos de desechos realizada.	Ejecutada	Anexo 1 Vistas Fotográficas	La empresa cuenta con procedimiento de Gestión integral de residuos, en donde ha señalado la siguiente caracterización de desechos: residuos reciclables, ordinarios y peligrosos. Ver fotografía N°5. Los residuos peligrosos son colocados en otras instalaciones de Argos (taller de planta de cemento), cerca de la Planta trituradora.	100%	Realizado	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
20	Documentar un Plan de Manejo de Desechos (PMD)	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	PMD documentado.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.3 del primer informe de cumplimiento ambiental</b>	En el primer informe de cumplimiento ambiental, se adjuntó el Plan de Gestión de Residuos como lo solicitaba la Resolución DIPROCA-PAMA-IF-001-2016.	100%	Realizado	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
21	Implementar el Plan de Manejo de Desechos (PMD)	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	PMD implementado.	Ejecutada	Anexo 6 Comprobantes de recolección y disposición de desechos.	La empresa cuenta con recipientes para acondicionamiento de residuos generados, además de sus comprobantes de recolección periódica.	100%	Ene-dic 2016	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
22	Colocar recipientes identificados, de acuerdo con el tipo de desecho generado. Se les colocarán tapas a aquellos recipientes identificados como desechos orgánicos y los que se encuentren a la intemperie.	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Verificar en campo la existencia de recipientes identificados con el tipo de desecho generado y tapas a aquellos que les aplique.	Ejecutada	Anexo 1 Vistas Fotográficas	La empresa cuenta con recipientes para residuos reciclables, ordinarios y peligrosos. Ver fotografía N°5. Los residuos peligrosos son colocados en otras instalaciones de Argos (taller de planta de cemento), cerca de la Planta trituradora.	100%	Realizado	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
23	Se construirán facilidades techadas e identificadas para el acopio de los desechos sólidos (material no aprovechable y material a reciclar).	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Verificar en sitio la construcción del área techada para el acopio de los desechos.	No Aplica	<b>No Aplica</b>	Dentro de las instalaciones de la planta trituradora, sólo se ubican recipientes para acondicionamiento temporal de residuos generados. Estos son trasladados a contenedores ubicado en Planta de Molienda de Cemento, en donde se realiza la recolección por parte de empresas debidamente autorizadas.	N.A.	Ene-jun 2016 (temporal)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
24	Establecer frecuencias de recolección de desechos.	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Registros de disposición de desechos (material no aprovechable y material a reciclar).	Ejecutada	Anexo 6 Comprobantes de recolección y disposición de desechos	Los desechos son trasladados diariamente por personal de mantenimiento, hacia contenedores ubicados en Planta de molienda de cemento, en donde son recolectados por empresa autorizada.	100%	Ene 2016-Semanal (permanente)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
25	Capacitar al personal en el manejo de desechos sólidos.	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Número de personas capacitadas en el manejo de desechos/Número de personas identificadas en el PMD.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.4 del informe anterior</b>	En el periodo de evaluación julio-diciembre 2018, se presentó evidencia de capacitación de personal en manejo de desechos sólidos. Se prevé nueva capacitación sobre este tema para el próximo periodo (medida anual).	N.A.	Ene 2016-anual (permanente)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
26	Para minimizar el consumo de energía eléctrica se adoptarán las siguientes medidas: 1- Apagar los equipos en el área de producción que no estén en uso. 2- Apagar el monitor y colocar el computador en modo suspendido a la hora del almuerzo. 3- Apagar las computadoras, monitores e impresoras a la hora de la salida. 4- Apagar los aires acondicionados, oficinas, vestidores, baños y comedor cuando no haya nadie utilizando las. 5- Apagar las luces de los baños antes de salir.	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Disminución en el consumo de energía eléctrica.	Ejecutada	<b>Verificado en sitio</b>	Durante el recorrido se pudo apreciar la aplicación de los puntos citados en la medida, de parte de los colaboradores.	100%	Ene 2016-(Permanente)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
27	Capacitar al personal en temas relacionados al ahorro de energía eléctrica.	Plan de Gestión Racional de Recursos Naturales	Registro de capacitación al personal en temas relacionados al ahorro de energía eléctrica.	Pendiente	<b>Verificado en sitio</b>	No se ha presentado constancia de capacitación a personal en temas relacionados a ahorro de energía eléctrica, no obstante, se observa información alusiva en las áreas de trabajo, además de que se atiende recomendaciones de parte de colaboradores. Por lo anterior se pondera la medida a 50%.	50%	Ene 2016-Anual (permanente)	Profesional de Gestión Ambiental	N/A
28	Se proveerá equipo de protección auditiva a los trabajadores expuestos a ruidos por encima de los 85 dBA (8 horas). El equipo protector debe tener un factor de atenuación (NRR) mínimo de 20 dB. Este valor debe ser revisado de acuerdo con la evaluación anual; el valor del NRR debe ser ajustado de acuerdo con los niveles medidos.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de entrega de equipo de protección auditiva	En Proceso	<b>Evidencia asociada entregada en el anexo 2.4 del informe junio-diciembre 2018.</b> <b>Anexo 7</b> Registro de entrega de EPP.	La empresa presentó constancia de entrega de equipo de protección auditiva, cumpliendo estos con los niveles de atenuación de ruido, en base a última dosimetría realizada (24 dB).	100%	Permanente	Profesional SISO	N/A



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabieith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
29	Los trabajadores expuestos se incluirán en un programa de conservación auditiva que incluye lo siguiente: 1. Evaluación anual de los niveles sonoros de acuerdo con los componentes de frecuencia (siguiendo los lineamientos establecidos en el requisito legal vigente). 2. Evaluación anual de los niveles sonoros a los trabajadores afectados a través de dosimetrías personales. 3. Capacitación inicial y anual a los trabajadores expuestos a ruidos por encima de los niveles máximos. La capacitación incluye como mínimo: • Riesgo a la salud por exposición al ruido. • Uso, ajuste y mantenimiento de los equipos protectores. • Monitoreo médico. 4. Monitoreo médico con audiogramas periódicos de acuerdo con la legislación vigente.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	1. Informe de evaluación anual de los niveles sonoros. 2. Informe anual de dosimetrías de ruido. 3. Registro de capacitación sobre riesgos a la salud por exposición a ruido y uso de EPP. 4. Registro de audiometrias.	Ejecutada	Evidencia asociada presentada en el anexo 2.4, 3.4 y 3.6 del informe junio-diciembre 2018.	La presente medida fue ejecutada y evaluada en el periodo anterior. Dado su carácter anual, se volverá a evaluar en el próximo semestre.	N.A.	Ene 2016-Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
30	Se implementará un programa de manejo de sustancias peligrosas de acuerdo con los requisitos establecidos en la norma COPANIT 43-2001. Este programa incluye: 1. Inventario actualizado de todas las sustancias peligrosas. 2. Hojas de seguridad de los materiales (MSDS) para todas las sustancias del inventario. Los MSDS deben estar escritos en español e incluir la información requerida en la norma COPANIT 43-2001. 3. Sistema de etiquetado de sustancias químicas. 4. Capacitación al personal en el manejo de las sustancias químicas peligrosas que incluye: a) Interpretación de las MSDS b) Riesgos a la seguridad, salud y el medio ambiente debido a las sustancias químicas peligrosas. c) Sistema de etiquetado de la empresa. d) Métodos de protección. e) Requisitos para el manejo seguro de las sustancias peligrosas.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	1. Inventario de sustancias químicas. 2. Número de sustancias químicas con MSDS en español/número de sustancias químicas en inventario. 3. Número de sustancias etiquetadas/Número de sustancias químicas en inventario. 4. Número de personas capacitadas en el manejo de sustancias químicas/Registros de capacitaciones/Contenido de las capacitaciones dictadas.	En Proceso	Anexo 1 Vistas Fotográficas	1. No se presentó inventario actualizado de las sustancias químicas observadas en la planta (ver Fotografía N°2). 2. No se presentó MSDS de las sustancias químicas almacenadas en la planta. 3. La empresa mantiene etiquetado de sistema de identificación de riesgo químico NFPA 704. (verificado en sitio) 4. La empresa presentó en el anexo 3.4 del informe junio-diciembre 2018, registro de capacitación realizada al personal de la planta, sólo en el tema de la interpretación de las MSDS, omitiéndose demás temas solicitados.  Por lo anterior se pondera la medida en 45%.	45%	Ene 2016-Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
31	Las mediciones de vibraciones humanas indican valores por encima de los límites establecidos en la norma vigente (COPANIT 45-2000). Las acciones que se tomarán en cuenta son las siguientes: 1. Se verificará que los equipos se encuentren en buena condición mecánica. 2. Se agregarán elementos que disminuyan la vibración (esta acción se realizará si el equipo está en buena condición mecánica). 3. Se efectuarán mediciones anuales para evaluar los niveles de vibraciones.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	1. Registro de mantenimiento de equipos. 2. Número de elementos que disminuyen la vibración, colocados en los equipos que requieren elementos de atenuación de vibración. 3. Se efectuarán mediciones anuales para evaluar los niveles de vibraciones.	En Proceso	Anexo 3 Informe de ensayo de Vibración de Cuerpo Entero	Se realizó medición de vibración de cuerpo entero a operador de cargador frontal 980 G, obteniéndose valores por encima de la norma, no presentándose evidencia de acciones programadas para disminuir la exposición. Se considera el mantenimiento de equipo realizado y la medición realizada, por lo que se cumple con el punto 1 y 3 de la presente medida, quedando el porcentaje en 66%	67%	*Ene 2016- De acuerdo a horas de uso de equipos (permanente). *Jun-dic 2016 *Ene 2016-Anual (permanente)	Profesional de mantenimiento/Profesional SISO	N/A
32	Se implementará un programa de formación para los colaboradores. El mismo cubrirá la importancia del uso adecuado del equipo de protección personal para evitar lesiones y enfermedades laborales.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	1.Registro de número de accidentes ocurridos por no uso de EPP. 2. Registro de capacitaciones sobre la importancia del uso de EPP.	Ejecutada	Anexo 1 Vistas Fotográficas	La empresa cuenta con restricciones de acceso a personal que no cuente con su equipo de protección, además de que mantiene letreros informativos sobre el uso de EPP en toda la planta (ver fotografías N°1, N°6). Esta realizó capacitación sobre la importancia del uso correcto de los mismos, en el periodo julio-diciembre 2019, esperándose nueva jornada para el próximo periodo.	100%	Ene 2016-Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
33	Colocar letreros en las áreas de exposición a caídas por diferencia de nivel.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de número de accidentes ocurridos por caídas de distinto nivel.	Ejecutada	Anexo 1 Vistas Fotográficas	Se observó letreros de advertencia de riesgo por caída de distinto nivel dentro de la Planta de trituración, ver fotografía N°6.	100%	Ene 2016-Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
34	Elaborar e implementar procedimiento de manejo defensivo	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Procedimiento de manejo defensivo creado e implementado.	Ejecutada	Anexo 1 Vistas Fotográficas  Anexo 8 Guía de buenas prácticas en seguridad vial.	La empresa ha elaborado política de seguridad vial, Guía de Buena Práctica Vial, Manuales de transportista y de equipo pesado. En el anexo 8 se adjunta Guía de Buenas Práctica en Seguridad Vial, la cual es implementada en acciones concretas como: formación y evaluación de conductores, gestión de contratistas de servicio de transporte, selección de vehículos, mantenimiento y revisión. Además se observó señalización para atención de operadores y conductores de vehículos dentro de la Planta. Ver fotografías N°4, N°8.	100%	Jun-dic 2016	Profesional SISO	N/A
35	Capacitar al personal sobre el manejo defensivo cuando utilicen camiones y montacargas	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de capacitaciones sobre manejo defensivo.	Ejecutada	Evidencia asociada, presentada en el anexo 3.4 del informe julio-diciembre de 2019.	La capacitación sobre manejo defensivo, fue realizada en el semestre anterior; dado el carácter anual de la medida, se espera nueva capacitación en el próximo semestre.	N.A.	Jun 2016-Anual (Permanente)	Profesional SISO	N/A



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabieith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
36	Elaborar e implementar programa de mantenimiento preventivo de los equipos a motor (camiones, montacargas).	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registros de mantenimientos preventivos a los equipos de motor.	En Proceso	<b>Anexo 2</b> Constancia de mantenimiento de equipos	Se presentó programa de mantenimiento de 1500 horas, de cargador frontal CAT 980 G, utilizado para despacho de material dentro de la Planta, el cual esta agendado para el mes de agosto de 2019.	100%	Jun 2016-Anual (Permanente)	Profesional SISO	N/A
37	Supervisar la ejecución de lo establecido en el procedimiento de voladura por parte del contratista.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de número de accidentes ocurridos por voladuras.	No Aplica	<b>No Aplica</b>	En el periodo evaluado, no se han realizado actividades de voladura por extracción en cantera; dado la gran cantidad de material que permanece todavía en stock, el cual no se ha podido despachar por las bajas ventas reportadas.	N.A.	Jun 2016-Anual (Permanente)	Profesional SISO	N/A
38	Impartir capacitación sobre uso de extintores.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de capacitación sobre uso de extintores.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada, presentada en el anexo 3.4 del informe julio-diciembre de 2019.</b>	En el periodo anterior se imparto capacitación sobre uso de extintores, dado el carácter anual de la medida, se estará evaluando nuevamente en el próximo periodo.	N.A.	Jun 2016-Anual (Permanente)	Profesional SISO	N/A
39	Realizar inspección mensual de los extintores y verificar que se mantengan en condiciones operativas.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de inspección mensual.	Ejecutada	<b>Anexo 9</b> Certificado de inspección de extintores.	La empresa presentó certificado de inspección de extintores a cargo de Psi Panama, S.A., el cual tiene vigencia hasta noviembre de 2019.	100%	Jun 2016-Permanente	Profesional SISO	N/A
40	Capacitar al personal sobre los riesgos biológicos inherentes del área.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de capacitación sobre riesgos biológicos.	Pendiente	<b>Evidencia asociada no presentada</b>	Tanto en el periodo anterior como en el actual, no se ha realizado esta capacitación.	0%	Jun 2016- jun 2017	Profesional SISO	La empresa estará organizando esta capacitación para el próximo semestre de evaluación
41	Capacitar al personal en primeros auxilios, con énfasis en las mordeduras de animales.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de capacitación sobre primeros auxilios.	Pendiente	<b>Evidencia asociada no presentada</b>	Tanto en el periodo anterior como en el actual, no se ha realizado esta capacitación.	0%	Jun 2017-jun 2018	Profesional SISO	La empresa estará organizando esta capacitación para el próximo semestre de evaluación
42	Realizar monitoreo anual de ensayo de partículas de ninguna manera regulada (fracción respirable).	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Informe anual de ensayo de partícula de ninguna manera regulada (fracción respirable).	Ejecutada	<b>Evidencia asociada, presentada en el anexo 2.5 del informe julio-diciembre de 2019.</b>	Para el próximo informe se espera la medición correspondiente al año 2019, ya que la correspondiente al año 2018, fue presentada en el semestre anterior.	N.A.	Ene 2016-Anual (Permanente)	Profesional SISO	N/A
43	Dotar al personal de mascarillas de medios rostros con filtros para polvos.	Plan de Prevención de Accidentes Laborales	Registro de entrega de equipos de protección personal.	Ejecutada	<b>Anexo 7</b> Registro de Entrega de EPP	La empresa ha hecho entrega a su personal de mascarilla para polvos, como consta en el anexo 7 del presente documento.	100%	Ene 2016-Permanente	Profesional SISO	N/A
44	Dosimetría de ruido ocupacional.	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de dosimetría de ruido ocupacional, dos puestos de trabajo.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada entregada en el anexo 2.4 del informe anterior (periodo jul-dic 2018)</b>	En el semestre de evaluación anterior, se realizó dosimetría de ruido ocupacional, comprobándose que la protección auditiva que utiliza el trabajador, es capaz de atenuar el ruido.	N.A.	Annual (permanente)	Profesional SISO	N/A
45	Ruido Ambiental	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de ruido ambiental, 3 puntos.	Ejecutada	<b>Anexo 5</b> Informe de ensayo de ruido ambiental	En el anexo 5 se presenta medición anual de ruido ambiental realizado en el mes de mayo 2019.	100%	Annual (permanente)	Profesional Medio Ambiente	N/A
46	Iluminación	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de iluminación en: -Área de facturación -Área de oficinas del subcontratista. -Taller de mantenimiento de equipos.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.1 del informe anterior.</b>	La última medición de iluminación, se realizó en agosto del 2018 y dio como resultado cuatro puntos con valores por debajo de nivel mínimo recomendado, realizándose los correctivos requeridos en su momento. Estas áreas que estuvieron por debajo de la norma, no están siendo utilizadas actualmente, por cese temporal de operación de la trituradora. No obstante, se mantienen en uso las áreas de comedor, vestidores y almacén de herramientas, por parte del personal, el cual esta dando apoyo a proyecto cercano. Se espera nuevas mediciones en estos sitios en próximos periodos.	N.A.	Annual (permanente)	Profesional SISO	N/A



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
47	Fuentes móviles	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de monitoreo de fuentes móviles, 4 vehículos.	Ejecutada	<b>Anexo 10</b> Informe de ensayo de fuentes móviles	El 24 de mayo del presente año, fueron realizadas mediciones a 4 vehículos que utilizan combustible diésel, para evaluar los porcentajes de opacidad. Todos los vehículos monitoreados se encontraban por debajo del límite máximo.	100%	Anual (permanente)	Profesional Medio Ambiente	N/A
48	Dosimetría de partículas totales en suspensión de ninguna manera regulada	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de monitoreo de partículas totales en suspensión de ninguna manera regulada, 2 puestos de trabajo en el área de trituración	Ejecutada	<b>Evidencia asociada, presentada en el anexo 2.5 del informe julio-diciembre de 2019.</b>	Para el próximo informe se espera la medición correspondiente al año 2019, ya que la correspondiente al año 2018, fue presentada en el semestre anterior.	N.A.	Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
49	Material particulado ambiental (PM10)	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de PM10, 2 puntos.	Ejecutada	<b>Anexo 11</b> Informe de ensayo de calidad de aire ambiental (24 horas).	El 24 y 25 de mayo del presente año, fue realizada medición de material particulado (PM-10), en dos puntos de la Palma de Agregados de Grava, S.A. Los resultados obtenidos se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas.	100%	Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
50	Vibración de cuerpo entero	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe anual de vibración de cuerpo entero.	Ejecutada	<b>Anexo 3</b> Informe de ensayo de Vibración de Cuerpo Entero	Se realizó medición de vibración de cuerpo entero a operador de cargador frontal 980 G, el pasado 26 de junio de 2019.	100%	Anual (permanente)	Profesional SISO	N/A
51	Aguas residuales CIIU 29000	Plan de monitoreo ambiental y salud ocupacional permanente.	Informe de descarga de agua residual de tina de lodos, 1 punto.	Ejecutada	<b>Anexo 4</b> Reporte de Muestreo y Análisis de Aguas Residuales y Lodos.	La empresa no cuenta con efluentes de procesos, dado que se han parado las actividades de la planta trituradora. No obstante, mantiene monitoreo de tinajas por aguas de escorrentía. Ver anexo 4.	N.A.	Permanente (Periodicidad de acuerdo al volumen de la descarga)	Profesional Medio Ambiente	N/A
52	Deberá incluir dentro del primer informe de Cumplimiento al PAMA, el Plan de Manejo de Desechos, incluido dentro del Plan de Gestión de Recursos Naturales.	Resolución de aprobación de informe final de cumplimiento y cierre de Adecuación: DIPROCA-PAMA-IF-001-2016.	Plan de Manejo de desechos entregado en primer informe de cumplimiento a PAMA.	Ejecutada	<b>Evidencia asociada presentada en el anexo 3.3 del primer informe de cumplimiento ambiental</b>	En el primer informe de cumplimiento ambiental, se adjuntó el Plan de Gestión de Residuos como lo solicitaba la Resolución DIPROCA-PAMA-IF-001-2016.	100%	Fecha de entrega de primer informe de cumplimiento de PAMA	Profesional Medio Ambiente	N/A
53	Deberá incluir del Primer Informe de Cumplimiento al PAMA, con el objetivo de controlar la erosión y sedimentación en el área de extracción del proyecto y prevenir afectaciones ambientales producto de la operación, un Plan de Extracción Integrado/Explotación Minera, en el cual se presentan los planes mineros de extracción, cortes y taludes; plan de conservación y recuperación de cobertura boscosa y fauna; y el plan de rehabilitación y cierre.	Resolución de aprobación de informe final de cumplimiento y cierre de Adecuación: DIPROCA-PAMA-IF-001-2016.	Presentación en primer informe de cumplimiento a PAMA, Plan de extracción Integrado/Explotación minera.	No Aplica	<b>Evidencia Asociada, presentada en el anexo 3.12, del Tercer Informe de Cumplimiento.</b>	El mapa de Reconformación Final de Explotación, se adjunto en el tercero informe de cumplimiento ambiental. Este tiene una vida útil de 50 años, por lo que se evaluará a medida que avance el Proyecto, cuando las áreas estén disponibles a recuperar.	100%	Fecha de entrega de primer informe de cumplimiento de PAMA	Profesional Medio Ambiente	N/A
54	Deberá incluir dentro del Primer Informe de Cumplimiento al PAMA, un indicador y su actividad correspondiente, para captar inquietudes, preocupaciones y recomendaciones que tenga la comunidad en general.	Resolución de aprobación de informe final de cumplimiento y cierre de Adecuación: DIPROCA-PAMA-IF-001-2016.	Presentación en primer informe de cumplimiento a PAMA, de indicador de inquietudes, preocupaciones y recomendaciones que tenga la comunidad en general.	Ejecutada	<b>Evidencia Asociada, presentada en el anexo 3.11, del Primer Informe de Cumplimiento.</b>	El indicador referente, fue presentado en el anexo 3.11 del primer informe de cumplimiento ambiental, junto con su actividad correspondiente.	100%	Fecha de entrega de primer informe de cumplimiento de PAMA	Profesional Medio Ambiente	N/A



## I10-02 Cronograma de Cumplimiento - Seguimiento a PAMA's v.2

Empresa: GRAVA, S.A.

Fecha: Enero-junio 2019

Auditor: Ing. Mirtha Elena V. Ríos

Representante de la empresa: Ing. Anabieith Morales

Nº	Medidas establecidas en el PAMA	Referencia	Indicador de Efectividad	Estatus de la actividad	Evidencia asociada	Comentarios del Auditor	% de Cumplimiento	Plazo de cumplimiento	Responsable	Problemas enfrentados y soluciones propuestas por la empresa.
55	Presentar cada seis (6) meses, a la Dirección de Protección de Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente, un informe de cumplimiento, un (1) original y cuatro (4) copias en formato digital almacenado en cedrón (CD), sobre la aplicación y eficiencia de todo lo contemplado en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y en esta Resolución. Dichos informes deberán ser elaborados por un profesional idóneo, considerando el artículo 45 del Decreto Ejecutivo No. 57 de 10 de agosto de 2004. En los informes de cumplimiento se debe presentar lo establecido en el Manual de Procedimiento.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	Constancia de entrega semestral de informe de cumplimiento ambiental de PAMA.	Ejecutada	<b>Anexo 12</b> Constancia de entrega de informe anterior.	El presente documento corresponde al quinto informe de cumplimiento al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la empresa GRAVA, S.A. Este ha sido elaborado por personal idóneo e independiente de la empresa.	100%	Semestral mientras duren medidas de adecuación	Profesional Medio Ambiente	N/A
56	Presentar a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental al término de vencimiento del PAMA, un informe Final de cumplimiento, una (1) copia impresa y cuatro (4) copias en formato digital almacenado en cedrón (CD), que incluya todos los informes de cumplimiento con sus evidencias, limitaciones en la ejecución, una comparación del estado antes y después de la aplicación del PAMA, conclusiones, recomendaciones u otra información referente.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	Constancia de presentación de informe final de cumplimiento.	Pendiente	<b>Entrevista Profesional de Medio Ambiente</b>	La empresa está en trámite de presentación de nuevo cronograma de cumplimiento, dada la situación actual de la planta. Se espera constancia de este trámite en próximo informe.	N.A.	Término de vencimiento del PAMA	Profesional Medio Ambiente	N/A
57	Una vez finalice la etapa de implementación de PAMA y sus compromisos expuestos en la presente Resolución, los informes de cumplimiento deberán presentarse, una (1) vez al año a la Administración Regional Colón del Ministerio de Ambiente, en un (1) original y cuatro (4) copias en formato digital almacenado en cedrón (CD), en donde deberá incluir el detalle de las actividades realizadas para el cumplimiento del Plan de Gestión de Recursos Naturales, Plan de Prevención de Accidentes, Plan de Monitoreo Ambiental, Plan de Contingencia incluidos en su PAMA, y los demás planes y programas que sean de aplicación permanente, señalados en el Artículo 50 del Decreto Ejecutivo No. 57 de 10 de agosto de 2004.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	Constancia de entrega anual de informe de cumplimiento ambiental de PAMA, luego de finalizada etapa de implementación.	Pendiente	<b>Entrevista Profesional de Medio Ambiente</b>	La empresa está en trámite de presentación de nuevo cronograma de cumplimiento, dada la situación actual de la planta. Se espera constancia de este trámite en próximo informe.	N.A.	Anual (permanente)	Profesional Medio Ambiente	N/A
58	Entregar anualmente los análisis de ruido ambiental y ocupacional a las autoridades competentes para su evaluación y aceptación, evidenciar esta entrega dentro de los informes de cumplimiento.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	informes anuales de análisis de ruido ambiental y ocupacional.	Ejecutada	<b>Anexo 2.4 del informe anterior (periodo jul-dic 2018)</b> <b>Anexo 5</b> Informe de Ensayo de Ruido Ambiental	Se ha evidenciado la entrega anual en los informes de cumplimiento ambiental citados en la presente medida.	100%	Anual (permanente)	Profesional Medio Ambiente/Profesional SISO	N/A
59	Aplicar las técnicas de ingenierías apropiadas que permitan la mitigación de ruido ocupacional y ambiental, en cumplimiento de las normas respectivas, de comprobarse algún tipo de infracción de este tipo.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	Planes de acción, dado hallazgos de incumplimiento en informes de ruido ocupacional y ambiental.	No Aplica	<b>Anexo 2.4 del informe anterior (periodo jul-dic 2018)</b> <b>Anexo 5</b> Informe de Ensayo de Ruido Ambiental	Dentro de los informe presentados, no se ha podido comprobar incumplimiento en las normas respectivas, por lo que la medida no aplica.	N.A.	Conforme planes de acción establecidos	Profesional Medio Ambiente/Profesional SISO	N/A
60	Deberá reducir el cronograma de cumplimiento para el hallazgo No. 5 dentro del PAMA a Dieciocho (18) meses.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	Cronograma de cumplimiento para hallazgo No.5	Pendiente	<b>Evidencia Asociada No Presentada</b>	No se ha cerrado el Hallazgo No.5 de la AA/PAMA realizado para la Planta en el periodo establecido.	0%	Nov 2016 -may 2018	Profesional Medio Ambiente	La empresa ha suspendido hasta nuevo aviso, las operaciones de explotación y trituración de la planta, por lo que no se han adecuado las tinas de sedimentación de acuerdo a lo establecido en el Plan Minero.
61	Deberá implementar una medida provisional de contención de lodos, en cuanto se vayan implementando las medidas de adecuación establecidas dentro del Hallazgo No. 5 y 6 del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), que contarán con un plazo de dieciocho (18) meses para su ejecución final, a fin de evitar la contaminación de los cuerpos de agua superficiales aledaños, en especial en la época lluviosa y evitar afectaciones en comunidades próximas. Deberá presentar dentro del Primer Informe Semestral de Cumplimiento PAMA, evidencia de la implementación de las medidas establecidas.	Resolución de aprobación de nuevo PAMA DIPROCA-PAMA-017-2016.	Evidencias presentadas en primer informe semestral de cumplimiento a PAMA	En Proceso	<b>Anexo 1</b> Vistas Fotográficas	Actualmente la operación de trituración se encuentra parada, y la tina de sedimentación no presenta desborde por escorrentía, como se puede apreciar en las fotografías N°7 y N°10. La empresa está en trámites de elaboración y presentación de nuevo cronograma de cumplimiento de esta medida acorde a situación actual de la planta.	N.A.	Nov 2016 -may 2018	Profesional Medio Ambiente	N/A
	<b>TOTAL</b>						84%			



## VII. Detalle de las acciones emprendidas para corregir los hallazgos de incumplimiento

Como se pudo observar en el cuadro de seguimiento, el nivel de cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PAMA); y Resoluciones de aprobación, concernientes al periodo de evaluación, es del **84%**.

Los hallazgos de incumplimiento se dieron entorno a:

- Plan de acción para disminuir exposición de personal a vibración de cuerpo entero.
- Falta de cronograma de inspección y mantenimiento de luminarias.
- Falta de capacitación a personal en ahorro de energía eléctrica, riesgos biológicos inherentes del área, primeros auxilios en mordeduras de animales.
- Falta de inventario actualizado y MSDS de las sustancias químicas observadas.
- Falta de cumplimiento a cronograma de adecuación de tinas.

Estos deberán ser informados a personal dentro de la empresa, para establecer los planes de acción requeridos a nivel de administración y operación.

## VIII. Seguimiento de los indicadores

En el cuadro de la sección VI, se presenta en la tercera columna los indicadores de efectividad de cumplimiento de las medidas establecidas en el PAMA y la resolución de aprobación.

## IX. Comparación entre el avance real y el avance programado



El presente informe corresponde al quinto Informe de seguimiento al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de Extracción y Trituración de Agregados Quebrada Ancha; GRAVA, S.A. la cual ha presentado los siguientes porcentajes de cumplimiento:

- Programa de adecuación: 81%
- Plan de monitoreo: 100%
- Plan de gestión racional de recursos naturales: 93%
- Resolución de aprobación: 83%

El porcentaje de avance total es de 84% para el periodo evaluado, el cual comprende los meses de enero a junio de 2019.

## X. Problemas enfrentados y soluciones propuestas

Durante el periodo de evaluación enero a junio de 2019, el principal problema enfrentado por la empresa, es la paralización de las operaciones de explotación y trituración de la planta, dada la baja en producción que han tenido.

## XI. Perspectivas para el siguiente periodo

Para el siguiente periodo de evaluación, se espera que la empresa continúe con los esfuerzos para mantener el cumplimiento de las medidas establecidas en el PAMA y así lograr el 100% de cumplimiento de todas las medidas aplicables al siguiente periodo.

Adicional a esto se espera que Grava, S.A. obtenga:

- Actualización de cronograma de cumplimiento de PAMA, para medida de adecuación de las tinas de sedimentación de la planta.



- Resultados favorables de los monitoreos ambientales y ocupacionales de acuerdo a lo establecido en la norma correspondiente.
- Capacitación a personal en ahorro de energía eléctrica, riesgos biológicos inherentes del área, primeros auxilios en mordeduras de animales.
- Presentación de cronograma de inspección y mantenimiento de luminarias.

## XII. Conclusiones y recomendaciones

- Para el periodo evaluado, el cual comprende los meses de enero-junio 2019, Grava, S.A. cumple aproximadamente con el **84%** de los compromisos adquiridos en el PAMA y la Resolución de Aprobación.

Se recomienda:

- Dar seguimiento a las medidas que se encuentran en proceso de cumplimiento.
- Realizar las gestiones necesarias para la ejecución de las medidas de cada plan, de acuerdo a la periodicidad de las medidas.
- Mantener la ejecución de las medidas que durante este periodo evaluado se encuentran en cumplimiento.

## XIII. Anexos

**Anexo N° 1** Vistas fotográficas.

**Anexo N° 2** Constancia de mantenimiento de equipos.

**Anexo N° 3** Informe de ensayo de vibración de cuerpo entero.

**Anexo N° 4** Reporte de muestreo y análisis de aguas residuales y lodos.

**Anexo N° 5** Informe de ensayo de ruido ambiental.



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERÍODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

- Anexo N° 6** Comprobantes de recolección y disposición de desechos.
- Anexo N° 7** Registro de entrega de EPP.
- Anexo N° 8** Guía de buenas prácticas en seguridad vial.
- Anexo N° 9** Certificado de inspección de extintores.
- Anexo N°10** Informe de ensayo de fuentes móviles.
- Anexo N°11** Informe de ensayo de calidad de aire ambiental (24 horas).
- Anexo N°12** Constancia de entrega de informe anterior.



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 1:** Vistas fotográficas

**Empresa:** Grava, S.A.

**Proyecto:** "Extracción y Trituración de Agregados Quebrada Ancha".

**Periodo:** Enero-junio 2019



**Fotografías No. 1:** Entrada Principal a Planta de trituración, señalización de advertencia e informativa. *Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.*



**Fotografías No. 2:** Área de almacenamiento de productos inflamables. Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



**Fotografías No. 3:** Paneles eléctricos de las instalaciones de la Planta. Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



**Fotografías No. 4:** Ruta de movilización dentro de la Planta, señalizada . Fuente:  
Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



**Fotografías No. 5:** Recipientes para segregación de residuos dentro de las instalaciones de la Planta. Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



**Fotografías No. 6:** Trituradora parada, almacenamiento de materia prima. Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



**Fotografías No. 7:** Almacenamiento de material dentro de la planta. *Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de mayo de 2019.*



**Fotografías No. 8:** Acceso a tina de lodos dentro de la Planta, señalización de advertencia e informativa. *Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.*



**Fotografías No. 9:** Ruta para acceso a cantera desde la Planta Trituradora. Fuente:  
Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



**Fotografías No. 10:** Estado actual de tina de lodos dentro de la Planta. Fuente: Grupo ITS, inspección 2 de julio de 2019.



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 2:** Constancia de mantenimiento de equipos.

Mitto del Cargador 980 G Programación - Mensaje (HTML)

Menú

Síntesis

Centrar en destino ▾ Eliminar Responder Responder a todos ▾ Mail ▾ Mover ▾ OneNote Insertar Automatizar ▾ Marcar como Categorizar Seguimiento ▾ Trabajar ▾ Borrar Recomendadas ▾ Selección ▾ Edición Zoom

De: Anabieith Morales <anabieith.morales@argos.co>  
Para: Mirtha Rios; Anabieith Morales  
CC:  
Asunto: IVA: Mitto del Cargador 980 G Programación

Enviado el: jueves 07/25/2019 09:51 a.m.

De: Jonathan Mojica  
Enviado el: jueves, 25 de julio de 2019 9:10 a.m.  
Para: Anabieith Morales  
Asunto: Mitto del Cargador 980 G Programación

Hola Ana buenas días  
Esta es la programación para el mitto del 980G que tenemos el mitto de 1500H la tenemos estipulada para el mes de agosto. Los Mitto se programan en SAP según horas de operación.  
Saludos

MITTO

ITEM	EQUIPO	DESCRIPCION	MITTO-MITO	FIC. FINAL	ESTADO
1	9800 G	Mito Preventivo 9800 G	00124	0 - 40T	Quedan
	<b>MITTO PENDIENTES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>00124</b>		

EQUIPO

EQUIPO	DESCRIPCION	FIC. MITTO	DETALLE	ESTADO
9800		00 00 2019	Mito preventivo al 9800 G 1500H	QUEDAN

Reestructura ubicación técnica: Lista avisos

Aviso

ID	Nº	Aviso	Origen	Detalle #	Fecha de aviso/Descripción aviso	Descripción	Género/Clif	Emisor	Destinatario
REC	A5	12080520	REC1108010	23-06-2018	22,06-2018 - CARGADOR FRONTEL CAT 9800	Llanta Neumática del Cargador 9800	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12090670	REC1108013	23-06-2018	22,06-2018	Mito Preventivo a 750Hrs CAT P 9800	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	X5	12041263		27-06-2018	27,06-2018	Alarma de retroceso y freno de freno-B	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12050223	REC1128065	14,06-2018	14,06-2018	Centro de maniobras HFL 9800	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12080544	REC1108011	29-06-2018	29,06-2018	Mito Preventivo cargador 9800 1500H	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12080600	REC1108007	27-11-2018	27,11-2018	Centro de filtrado hidráulico 9800	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12100094	REC1108045	03-11-2018	03,11-2018	Orden Despiece del Elemento carga 9800	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	X5	12137022	REC1210003	08-01-2019	08,01-2019	Revisión de intermitentes avance 9800	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12142007	REC1271103	28-03-2019	29,03-2019	Mito Preventivo cargador 9800 1250H	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS
REC	A5	12248426	REC1302052	25-07-2019	25,07-2019	Mito Preventivo cargador 9800 1250H	10000057	PARCE0100000007	METR ORAS

El contenido de este mensaje puede ser información privilegiada y confidencial. Si usted no es el destinatario final del mismo, por favor informe de ello y suelte lo enviar o devolverlo en forma inmediata. Esta prohibida su reproducción, grabación, difusión o cualquier otra manipulación sin la autorización prevista. Este mensaje ha sido verificado con software antivirus, en consecuencia, el contenido de este no se hace responsable por la presencia en él de virus u otros elementos perjudiciales en los archivos y programas de destinatario. Las opiniones contenidas en este mensaje y sus adjuntos no necesariamente coinciden con las posiciones institucionales.

This communication (including its attachments) may contain information that is private, confidential and privileged. If you have received this communication in error, please notify the sender immediately, delete this communication from all data storage devices and destroy all hard copies. Any use, dissemination, distribution, copying or disclosure of this message and any attachments, in whole or in part, to anyone other than the intended recipient is strictly prohibited. This message has been checked with an antivirus software, according, the sender is not liable for the presence of any virus or malicious code in the recipient's equipment or software. The views expressed in this message and its attachments do not necessarily coincide with the institutional position.

Véase más acerca de Anabieith Morales.



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 3:** Informe de ensayo de vibración de cuerpo entero.



LE No. 019  
"Acreditado ISO 17025"

## Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3

Teléfono: 323-7500

administracion@envirolabonline.com

www.envirolabonline.com

# Informe de Ensayo

## Vibración de Cuerpo Entero

**GRAVA, S.A.**  
**Planta de Agregados Quebrancha**

**FECHA:** 26 de junio de 2019

**TIPO DE ESTUDIO:** Ocupacional

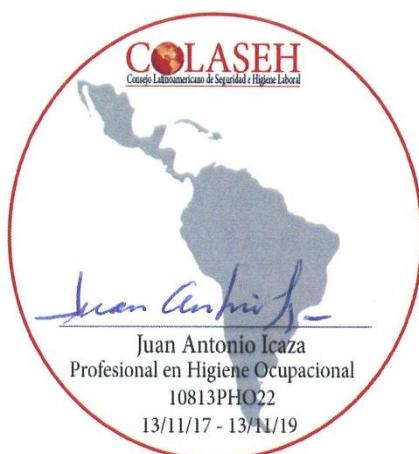
**CLASIFICACIÓN:** Seguimiento

**NÚMERO DE INFORME:** 2019-041-A065

**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2019-A065-001 V6

**REDACTADO POR:** Ing. Verónica Castillo

**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	5
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Especificaciones del equipo utilizado	8
ANEXO 3: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación	9
ANEXO 4: Certificaciones de EnviroLab	15
ANEXO 5: Fotografía de la medición	17

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>	
<b>Nombre</b>	Planta de Agregados Quebrancha de Argos Panamá, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Producción de Agregados
<b>Ubicación</b>	Nuevo San Juan, Colón
<b>País</b>	Panamá
<b>Contraparte técnica</b>	Yaremis Guerra
<b>Sección 2: Método de medición</b>	
<b>Norma aplicable</b>	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
<b>Método</b>	ISO 2631-1:1997 <i>Mechanical vibration and shock- Evaluation of human exposure to whole body vibration.</i>  Ponderación de frecuencia por eje:  Eje z (asiento) = $W_k$ Eje y, x (asiento) = $W_d$
<b>Horario de la medición</b>	N/A.
<b>Duración de la medición</b>	30 minutos.
<b>Instrumento utilizado</b>	Svantek con número de serie 45858.
<b>Vigencia de calibración</b>	Ver anexo 1.
<b>Descripción de los ajustes de campo</b>	Se programó el instrumento, siguiendo las indicaciones del fabricante, para realizar una medición de cuerpo entero, colocándose el sensor entre la parte baja del cuerpo y el asiento del equipo utilizado. En el caso de aquellas zonas de vibración en donde el operario no permanecía estático, se realizaron mediciones con el sensor en el suelo, a fin de obtener valores de exposición por vibración en dichas zonas.

<b>Límite máximo</b>	Según la norma DGNTI-COPANIT 45-2000; por eje (X, Y, Z) para cuerpo entero (ver resultados).
<b>Ubicación de las mediciones</b>	Ver sección de resultados.
<b>Incertidumbre de la medición</b>	$\pm 1,08 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$ .
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-08 Muestreo y Registro de Datos. PT-05 Ensayo Vibraciones Ocupacionales.

**Sección 3: Resultado de la medición**

Los resultados de las mediciones de vibración para una exposición diaria de cuerpo entero en ocho horas son:

Braulio Pineda, Operador de Cargador Frontal CAT 980

Hora de la medición: 10:10 a.m.		Duración de la medición: 30 minutos			
Frecuencia media de la banda terciaria (Hz)	Aceleración en X (m/s <sup>2</sup> )	Aceleración en Y (m/s <sup>2</sup> )		Aceleración en Z (m/s <sup>2</sup> )	
	Tiempo de exposición diaria	Tiempo de exposición diaria		Tiempo de exposición diaria	
	(8 horas)	(8 horas)		(8 horas)	
	Medido	DGNTI-COPANIT 45-2000	Medido	DGNTI-COPANIT 45-2000	Medido
<b>1</b>	0,176	<b>0,224</b>	0,213	<b>0,224</b>	0,087
<b>1,3</b>	<b>0,227</b>	<b>0,224</b>	<b>0,259</b>	<b>0,224</b>	0,121
<b>1,6</b>	<b>0,262</b>	<b>0,224</b>	0,193	<b>0,224</b>	0,204
<b>2</b>	0,167	<b>0,224</b>	0,202	<b>0,224</b>	0,335
<b>2,5</b>	0,117	<b>0,240</b>	0,193	<b>0,240</b>	0,194
<b>3,1</b>	0,116	<b>0,555</b>	0,153	<b>0,555</b>	0,099
<b>4</b>	0,155	<b>0,450</b>	0,127	<b>0,450</b>	0,104
<b>5</b>	0,140	<b>0,560</b>	0,096	<b>0,560</b>	0,087
<b>6,3</b>	0,100	<b>0,710</b>	0,084	<b>0,710</b>	0,096
<b>8</b>	0,099	<b>0,900</b>	0,078	<b>0,900</b>	0,091
<b>10</b>	0,072	<b>1,120</b>	0,104	<b>1,120</b>	0,060
<b>12,5</b>	0,049	<b>1,400</b>	0,087	<b>1,400</b>	0,048
<b>16</b>	0,042	<b>1,800</b>	0,050	<b>1,800</b>	0,034
<b>20</b>	0,049	<b>2,240</b>	0,064	<b>2,240</b>	0,024
<b>25</b>	0,058	<b>2,800</b>	0,083	<b>2,800</b>	0,022
<b>31,5</b>	0,047	<b>3,550</b>	0,061	<b>3,550</b>	0,017
<b>40</b>	0,047	<b>4,500</b>	0,035	<b>4,500</b>	0,014
<b>50</b>	0,037	<b>5,600</b>	0,024	<b>5,600</b>	0,014
<b>63</b>	0,024	<b>7,100</b>	0,017	<b>7,100</b>	0,010
<b>80</b>	0,017	<b>9,000</b>	0,017	<b>9,000</b>	0,006

Los resultados fueron obtenidos tomando en cuenta el tiempo de exposición en las siguientes áreas:

	Área		Tiempo de exposición (minutos)	
			180	
	Patio		180	

**Observación:** Ninguna.

#### Sección 4: Conclusiones

1. Se monitoreó el puesto del Operador de Cargador Frontal CAT 980, Braulio Pineda.
2. Los siguientes resultados obtenidos muestran valores por encima del límite máximo permisible establecido en el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 45-2000, para cada frecuencia por eje:

Trabajador	Eje	Frecuencia, Hz
Braulio Pineda, Operador de Cargador Frontal CAT 980	X	1,3-1,6
	Y	1,3

#### Notas:

- Los resultados se comparan de forma separada de acuerdo con los límites permisibles establecidos por el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 45-2000. (Ver en la sección de resultados la frecuencia media de la banda terciaria vs aceleración en m/s<sup>2</sup> en 8 horas).
- Las mediciones y resultados presentados son basados en las evaluaciones de campo y bajo las condiciones que realizaba el operador durante la medición.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

## ANEXO 1: Certificado de calibración

<b>PT01-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.2</b>			
Certificado No: 284-19-057-v.1			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	11-abr-19
Dirección:	Urb. Chanis, Via Principal, Edif. J3 Local 145, Panamá	Fecha de Emisión:	25-abr-19
Equipo:	Monitor de Vibraciones Humanas	Proxima Calibración:	25-abr-20
Fabricante:	Svantek, S.A.		
Número de Serie:	45858		
<b>Condiciones de Prueba</b>		<b>Condiciones del Equipo</b>	
Temperatura:	20,13°C a 20,3 °C	Antes de calibración:	Cumple
Humedad Relativa:	47 % a 47 %	Después de calibración:	Cumple
Presión Barométrica:	1012mbar a 1012mbar		
Requisito Aplicable: ANSI S3.18-2002, ANSI S3.34-1986, ISO 5349-1986			
Procedimiento de Calibración: SGLC-PT01			
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de serie	Última calibración	Proxima Calibración
Calibrador de Vibración	25040	11-ene-18	11-ene-20
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
Error de 0.01% en frecuencia de 15.915Hz			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés).			
El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.			
Calibrado por:	Ezequiel Cedeño B. Nombre		Fecha: 25-abr-19
Revisado/Aprobado por:	Ing. Rubén Reynaldo Ríos Rodríguez Nombre		Fecha: 2-may-19
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de ITS HOLDING			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145 Tel.: (507) 222-253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			

# ANEXO 2: Especificaciones del equipo utilizado

## A.1 General Characteristics

### Measurement modes

- Hand-arm, Whole-body, Vibration

**Table A.1 Metrics by mode:**

Vibration	RMS, Peak, Min, Max (x, y, z & $\Sigma$ )
Hand-arm	RMS, Peak, Min, MTVV, A(8) (x, y, z & $\Sigma$ )
Whole-body	RMS, Peak, Min, MTVV, A(8) Act, A(8) Exp, EP VDV (x, y, z & $\Sigma$ )

- Measurement units: m/s<sup>2</sup>, cm/s<sup>2</sup>, ft/s<sup>2</sup>, in/s<sup>2</sup>, g, dB

### Time History (Logging)

- Store interval (user-selected): 1, 2, 5, 10, 20, 30 s; 1, 2, 5, 20, 30 min; 1 hr
- Stored values: RMS and Peak for x, y, and z axes and for  $\Sigma$ .

### Run Modes

- Manual: Run/stop with app or meter button
- Timed: Start at time specified in setup
- Delayed: Start after delay specified in setup of 5, 10, 20, 30, or 60 seconds

### Clock/Calendar

- 24 hour clock format: hh:mm:ss
- Run-time resolution: 1 second
- 5 minute (typical) clock retention during battery change

### Time of Day Drift

Worst case: 6.91 seconds per day (-10 °C to + 50 °C).

### Effects of Temperature and Humidity

- Operating temperature: 14°F to 122°F (-10 °C to 50 °C)
- The RMS level of the HVM200 varies up to ±1% when exposed to temperatures of -10 °C to 50 °C and relative humidity (RH) 20 to 90% (non-condensing).
- Tested at 159.4 Hz and 9.81 m/s<sup>2</sup>.

### Effects of Magnetic Fields

Complete instrument RMS level varies up to ± 1.4% when exposed to an 80 A/m, 60 Hz magnetic field (worst case orientation).The complete instrument is defined as the HVM200 meter, CBL217-01, and SEN041F.

## ANEXO 3: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación





**Alcance de Acreditación  
LE-019**

**ENVIRO-LAB, S.A.**

Dirección: Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur y calle 106B, Edificio J3, Local 145B.

Tel.: (507) 323-7520

Correo electrónico: [ingc.caballero@grupo-its.com](mailto:ingc.caballero@grupo-its.com)

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006 como Laboratorio de ensayos, mediante Resolución No. 26 de 1 de octubre de 2018.

**Servicios acreditados**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
1	Ruido Ambienteal	Ruido Ambienteal	2007	ISO 1996-2: 2007 Rango de 30 dBA a 140 dBA
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	1996	ANSI S12.19-1996 Rango de 50 dBA a 140 dBA en octavas de banda. / ISO 9612-2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	2001	ANSI/ESNA- RP-7-2001 Rango de 0,1 lux a 2000 lux.
4	Material particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0500 Rango de 0,1mg/m <sup>3</sup> a 28mg/m <sup>3</sup>
5	Material particulado: polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH D600 0,1mg/m <sup>3</sup> 10mg/m <sup>3</sup>

CNA-FT-06 Rev. 1, Ago 2014

Página 1 de 1





6	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	1997	ISO 2631-1: 1997 Rango de frecuencia de 1Hz a 80 Hz en tercios de octavas de bandas.
7	Vibración Mano-brazo	Vibración Mano-brazo	2001	ISO 5349-1: 2001 Rango de frecuencias de 1Hz a 1000 Hz en tercios de octavas de banda.
8	Estrés Térmico	Estrés Térmico	1989	ISO 7243-1989 Entre 0 y 100°C (como temperatura TGBH) Humedad relativa: 0-100%
9	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	2004	ISO 7933-2004 Entre (32 y 40) °C. Humedad relativa: (0-95)%
10	Radiación Ionizante	Radiación Ionizante	SE	Radiación Electromagnética 0,001 (1 $\mu$ R) a 100mR/hr 0,01 a 1000 $\mu$ Sv/hr Radiación de partículas ( $\alpha$ y $\beta$ ) CMP -0 a 300000 CPS -0 a 5000 Total/Timer - 1 a 9,999,000 conteos
11	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	1994	IEEE 644-1994 Eléctrico: 1 V/m - 199 kV/m Magnético: 0,01T - 20000T
12	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	2002	IEEE C.95.3-2002 (10-300) V/m Frecuencia: 100kHz a 300GHz
13	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	SE	EPA 1 a 5

CMA-PT-08 Rev. 1, Ago 2004

Página 3 de 4





14	Fuentes Fijas Significativas	No	Fuentes Fijas No Significativas	SE	Lectura directa por sensores electroquímicos. Para opacidad: tabla Becherach / EPA9 escala de Ringelmann
15	Fuentes Móviles	Fuentes Móviles	SE	Gasolina: infrarroja no dispersa / Diésel: opacidad	
16	Material Particulado	Material Particulado	SE	40 CFR Apéndice J, parte 50. DsPM10 y Ds PM2.5	
17	Vibración Ambiental	Vibración Ambiental	2010	ISO 4866: 2010	

**Ampliación**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
18	Asbesto	Identificación de Asbesto	2014	Método de luz polarizada, NIOSH 9002
19	Asbesto y otras fibras	Conteo de fibras de asbesto y otras fibras	2014	Determinación de fibras de Amianto en aire / Método de filtro de membrana / Microscopía óptica de INSHT España
20	Hongos	Categorización y Cuantificación de Hongos por Microscopía Óptica	2014	ASTM 7391
21	Aguas residuales, naturales y potables.	Aceites y Grasas	2014	SM 5520 B
22	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloruros	2014	SM 4500 Cl B
23	Aguas residuales, naturales y potables.	Potencial de Hidrógeno	2014	SM 4500 H B
24	Aguas residuales, naturales y potables.	Conductividad Eléctrica	2014	SM 2510 B.2

DIA-IT-08 Rev. 1, Ago 2004





25	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	2014	SM 5210 B
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	2014	SM 2540 C
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	2014	SM 2540 F
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspensidos Totales	2014	SM 2540 D
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	2014	SM 2540 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	2014	SM 2130 B
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	2014	SM 4500 P E / HACH 10210
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	2009	SM 5220 D
33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	2009	HACH 10206
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	2014	SM 4500 NH <sub>3</sub> F / HACH 10205
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	2014	SM 4500 N B / HACH 10280
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	2014	SM 4500 SO <sub>4</sub> E / HACH 8051
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	2014	SM 2550 B
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	2014	SM 5520 F
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	2014	SM 4500 Cl G
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	2014	SM 9223 B
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	2014	SM 9222 D
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	2014	SM 4500 CN E / HACH 8027
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	2014	SM 5530 C / HACH 8047
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Detergentes	2014	SM 5540 C / HACH 8028

ENVIROLAB Rev. 1, Ago 2014

Página 5 de 8





45	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	2012	NCh2313/21.OF 97
46	Suelos	Materia Orgánica	2014	Walkley Blak
47	Suelos	Medición de pH	2014	ISO 10390: 2005 (E)
48	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	2014	Casida et al.,1977
49	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO <sub>2</sub>	2017	UNE 171330-2-2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
50	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	2017	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)



## ANEXO 4: Certificaciones de EnviroLab





## ANEXO 5: Fotografía de la medición



**Fuente: Muestreos de campo realizado por personal de Envirolab, S.A. junio 2019.**

**--- FIN DEL DOCUMENTO ---**

**\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y  
descritos en este Informe.**



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 4:** Reporte de muestreo y análisis de aguas residuales y lodos.



# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

**GRAVA, S.A.**  
**Planta de Agregados Quebrancha**

**FECHA DE MUESTREO:** 25 de mayo de 2019

**FECHA DE ANÁLISIS:** Del 25 al 31 de mayo de 2019

**NÚMERO DE INFORME:** 2019-029-A065

**NÚMERO DE PROPUESTA:** 2019-A065-001 v.6

**REDACTADO POR:** Aminta Newman

**REVISADO POR:** Licdo. Alexander Polo

*Químico*

Alexander Polo Aparicio  
Químico  
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

## Contenido

	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Objetivos	3
Sección 3: Introducción	3
Sección 4: Antecedentes	4
Sección 5: Método de medición y análisis	5
Sección 6: Resultado de Análisis de la muestra	7
Sección 7: Interpretación de resultados	8
Sección 8: Conclusiones	8
Sección 9: Recomendación	8
Sección 10: Equipo técnico	8
ANEXO 1: Gráficas Corporativas	9
ANEXO 2: Certificado de calibración	14
ANEXO 3: Certificado de Acreditación	15
ANEXO 4: Fotografía del muestreo	22
ANEXO 5: Cadena de custodia del muestreo	23

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>	
<b>Empresa</b>	GRAVA, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Producción de Agregados.
<b>Proyecto</b>	Muestreo y Análisis de Aguas residuales
<b>Dirección</b>	Nuevo San Juan, Colón
<b>Contraparte técnica</b>	Ing. Anabieth Morales
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	25 de mayo de 2019

<b>Sección 2: Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar el grado de cumplimiento con la legislación ambiental vigente en la República de Panamá, Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.</li> <li>➤ Determinar parámetros de calidad de agua residual en la Planta de Agregados Quebrancha.</li> <li>➤ Presentar los resultados obtenidos y los niveles máximos permisibles para establecer opciones de mejora y acciones correctivas.</li> </ul>
<b>Sección 3: Introducción</b>
<p>Como parte de su compromiso ambiental la empresa GRAVA, S.A., coordinó la realización de los monitoreos de calidad de agua residual en la Planta de Agregados Quebrancha.</p> <p>La elaboración del presente informe técnico está basada en los trabajos de campo, análisis de laboratorio, interpretación y análisis de los resultados obtenidos de los trabajos realizados para GRAVA, S.A. correspondientes al mes de mayo de 2019.</p> <p>El estudio contempla el muestreo y análisis de la descarga de agua residual en un punto ubicado en piscina de lodo en la Planta de Agregados Quebrancha, de GRAVA, S.A.</p>

#### Sección 4: Antecedentes

La Constitución Política de Panamá establece en su artículo 118 que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación.

El artículo 205 del Código Sanitario prohíbe descargar directa o indirectamente los desagües de aguas usadas que sean de alcantarillas, fábricas y otros en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir para abastecimiento.

El Reglamento Técnico DGNTI: COPANIT 35:2000 establece los límites máximos permisibles para descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

En la Resolución AG-0026-2002 se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación del Reglamento Técnico DGNTI: COPANIT 35:2000.

### Sección 5: Método de medición y análisis

<b>Norma aplicable:</b>	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
<b>Método:</b>	Ver sección 6 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
<b>Descripción del método</b>	El muestreo y análisis de las muestras estuvo basado en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 Edition, APHA-AWWA-WEF, 1015 fifteenth street NW. Washington DC. USA. 2012.
<b>Equipo de muestreo utilizado para reportar resultados</b>	Sonda multiparamétrica, marca In-Situ, modelo Aquatroll 500, número de Serie 591758, certificado de calibración en anexo 1.
<b>Descripción de los ajustes de campo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se calibró el medidor de pH utilizando buffer de pH 4, 7 y 10.</li> <li>• Se preservó físicamente la muestra (hielo).</li> </ul>
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-60 Procedimiento de Muestreo de Suelos.

<b>Condiciones Ambientales durante del muestreo</b>	Durante el período de muestreo el cielo estuvo despejado.						
<b>Parámetros analizados:</b>	Análisis de una (1) muestra de agua residual para determinar los parámetros bajo el CIIU 36921 'Fabricación de cemento, artículos de hormigón, cal, yeso y tubos de cemento'. Los parámetros a determinar son: Potencial de hidrógeno (pH), Temperatura (T), Sólidos Suspensidos (S.S), Sólidos totales (S.T.), Turbiedad (NTU), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Relación DQO/DBO <sub>5</sub> , Conductividad Eléctrica (C.E.), Fósforo (P), Sulfatos, Poder espumante (P.E.), Coliformes Totales (C.T), Calcio (Ca) y Caudal.						
<b>Identificación de las Muestras:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1230-19</td> <td>Piscina de lodo</td> <td>17P 0646980 UTM 1024293</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	1230-19	Piscina de lodo	17P 0646980 UTM 1024293
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas					
1230-19	Piscina de lodo	17P 0646980 UTM 1024293					

## Sección 6: Resultado de Análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 1230-19
- Nombre de la muestra: Piscina de lodo

PARÁMETRO	SIMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Calcio	Ca	Mg/L	EPA 200.7	110,00	(*)	0,015	1000,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	46110,00	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	1483,00	±0,9	0,9	N.A.
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	9,06	±0,21	1,0	35,0
Demandra Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	19,70	±1,23	3,0	100,0
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E /HACH 10210	0,05	±0,52	0,05	5,0
Poder espumante	P.E.	mm	NCh2313/21 of 97	<0,58	±0,58	0,58	7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	8,01	±0,02	0,10	5,5 - 9,0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	2,17		---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	<7,00	±3,0	7,0	35,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	1004,00	±5,4	9,0	N.A.
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	SM 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E / HACH 8051	320,00	±0,29	2,0	1000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	26,80	±0,16	-20,0	+3°C de la T.N
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	1,21	±0,03	0,07	30,0
Caudal	_	m <sup>3</sup> /h	Volumétrico	N.M.	(*)	0,01	N.A.

### Notas importantes:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (\*) Incertidumbre no calculada

- Las muestras se mantendrán en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desecharán. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a las muestras analizadas.

## Sección 7: Interpretación de resultados

- Se realizaron el muestreo y análisis de una (1) muestra de agua residual.
- Para la muestra #1230-19, un (1) parámetro normado está fuera de los límites establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

## Sección 8: Conclusiones

- El punto monitoreado posee un cumplimiento del 90,9% respecto al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, por el cual se reglamentan las descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.

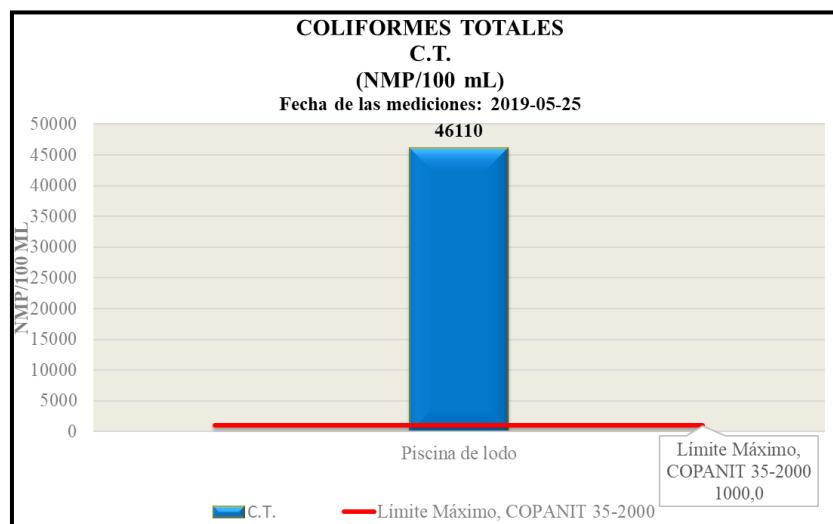
## Sección 9: Recomendación

- Continuar ejecutando medidas conducentes al cumplimiento de la regulación ambiental en la planta.

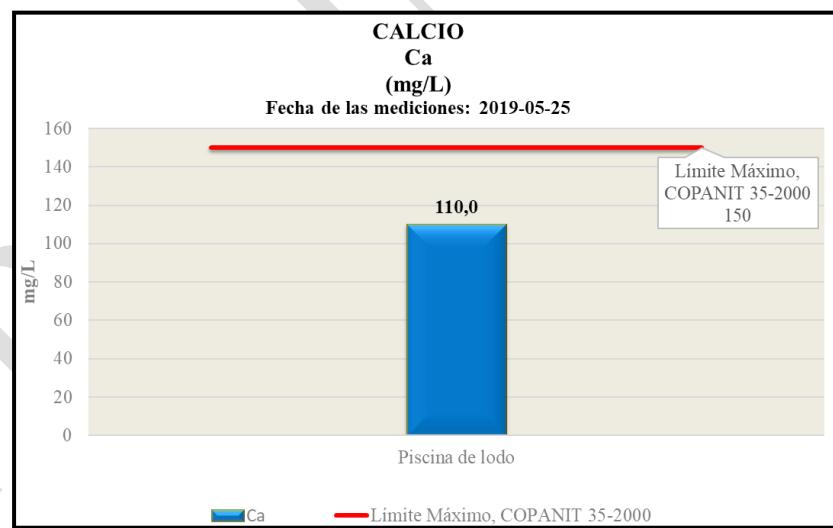
## Sección 10: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034

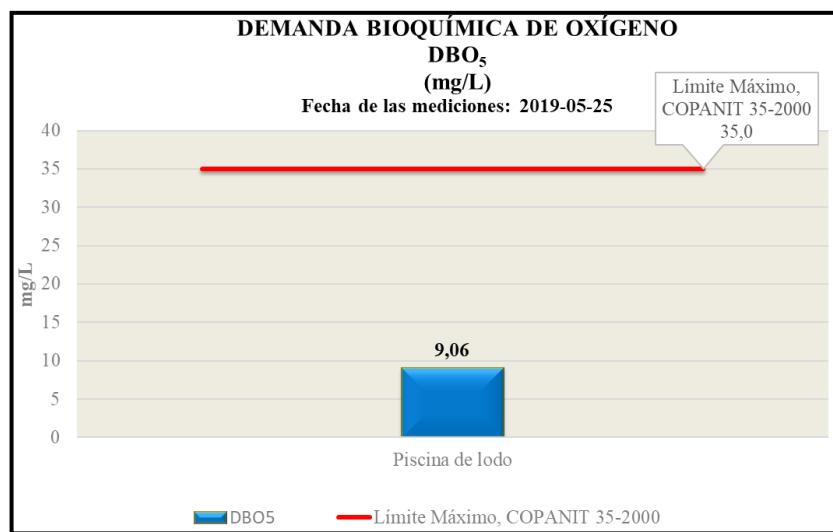
## ANEXO 1: Gráficas Corporativas



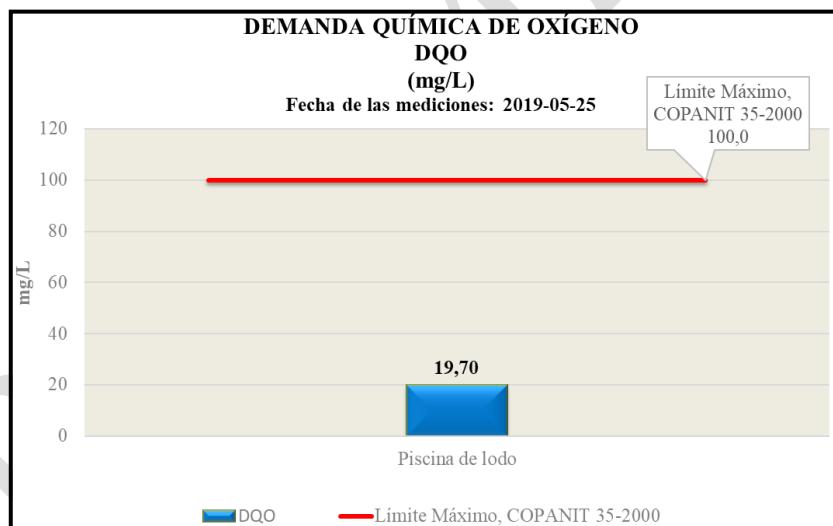
Gráfica #1. Coliformes Totales



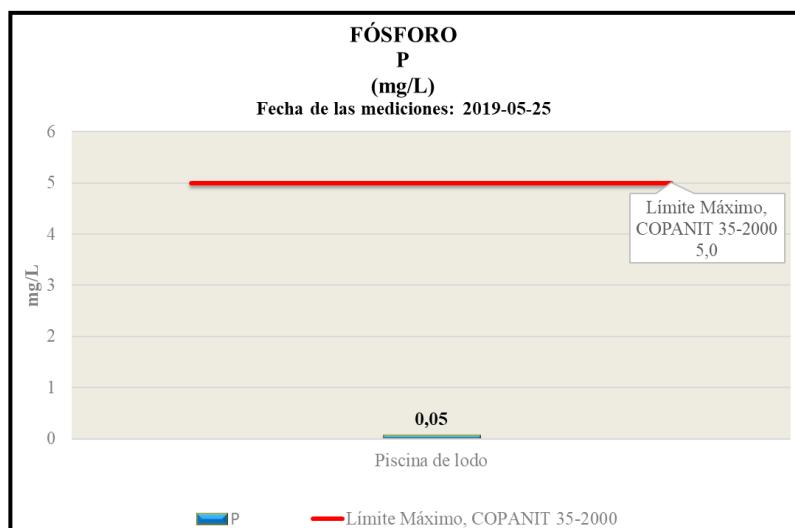
Gráfica #2. Calcio



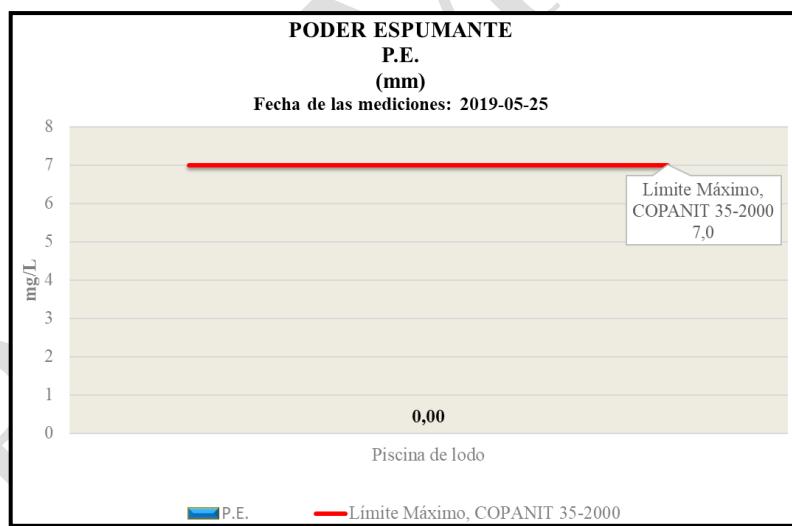
Gráfica #3. Demanda Bioquímica de Oxígeno



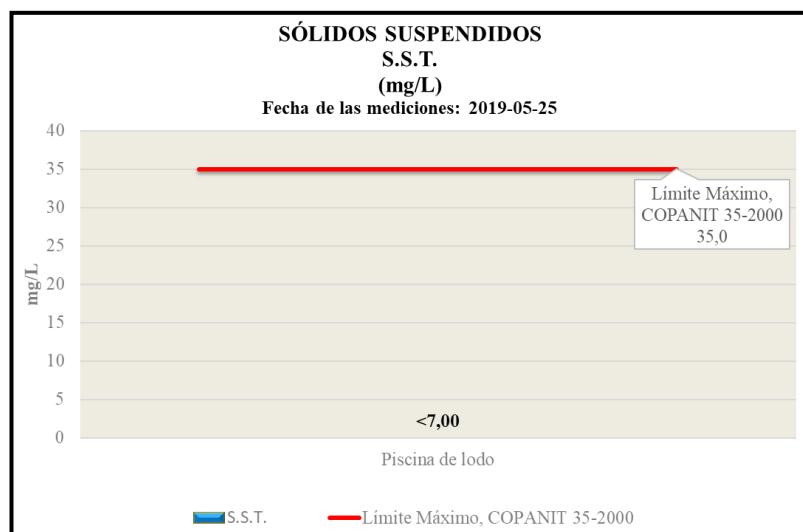
Gráfica #4. Demanda Química de Oxígeno



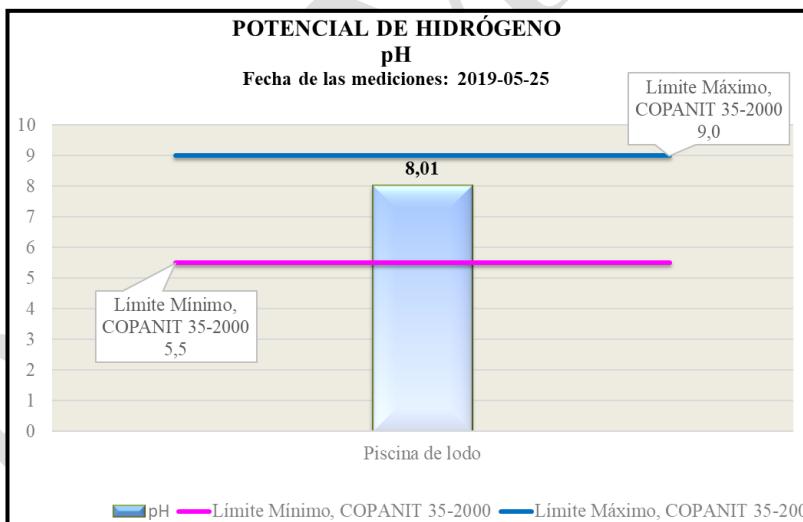
**Gráfica #5. Fósforo**



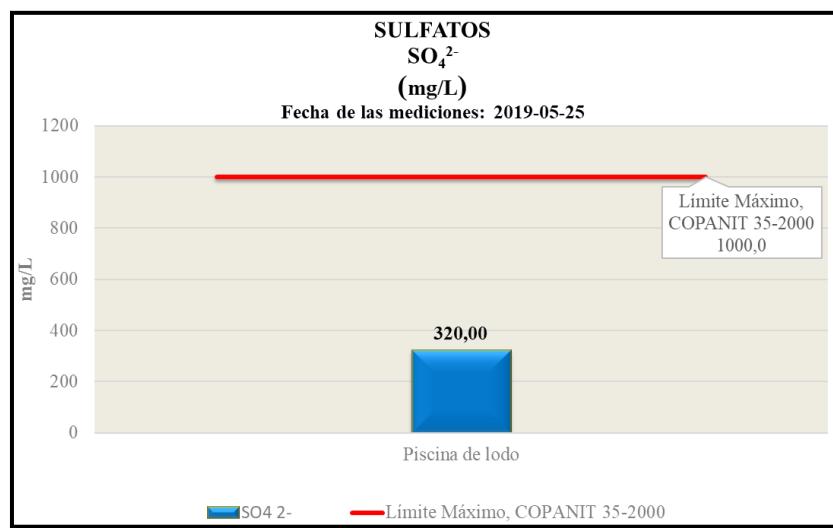
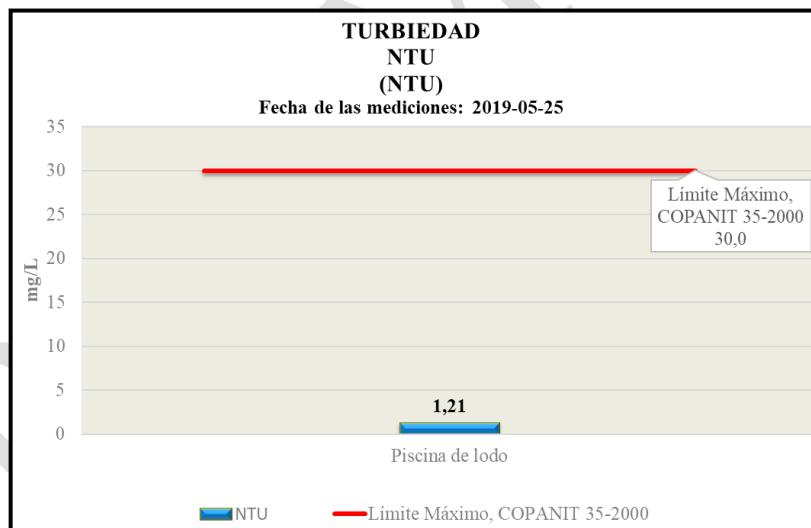
**Gráfica #6. Poder Espumante**



Gráfica #7. Sólidos Suspensos



Gráfica #8. Potencial de Hidrógeno

**Gráfica #9. Sulfatos****Gráfica #10. Turbiedad**

## ANEXO 2: Certificado de calibración



Innovations in Water Monitoring

### Certificate of Analysis

**Instrument Details:**

Instrument Model:	Aqua TROLL® 500
Pressure Range:	No Pressure
Part Number:	0050710
Instrument Serial Number:	591758
Pressure Sensor Serial Number:	N/A
Hardware Version:	0.04
Firmware Version:	1.02
Certificate Date:	2018-06-05
<b>Result:</b>	<b>PASS</b>

**Instrument Performance Verification:**

Pressure Verification	Pass
Output Communication	Pass
Sensor Port Communication	Pass
External Power	Pass
LCD Display	Pass

WWW.IN-SITU.COM

221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA  
Toll Free: 800.446.7488 Tel: 970.498.1500 Fax: 970.498.1508

Copyright © 2015 In-Situ Inc. This document is confidential and is the property of In-Situ Inc. Do not distribute without approval.

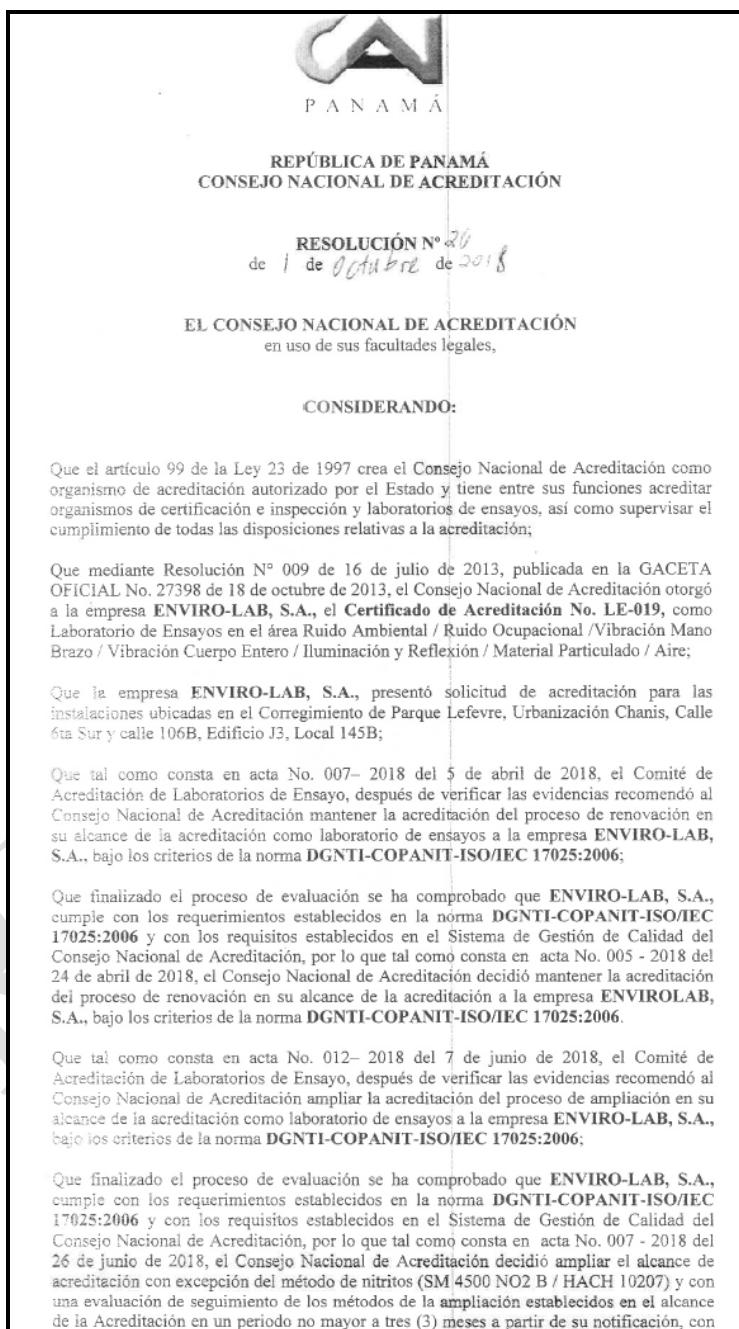


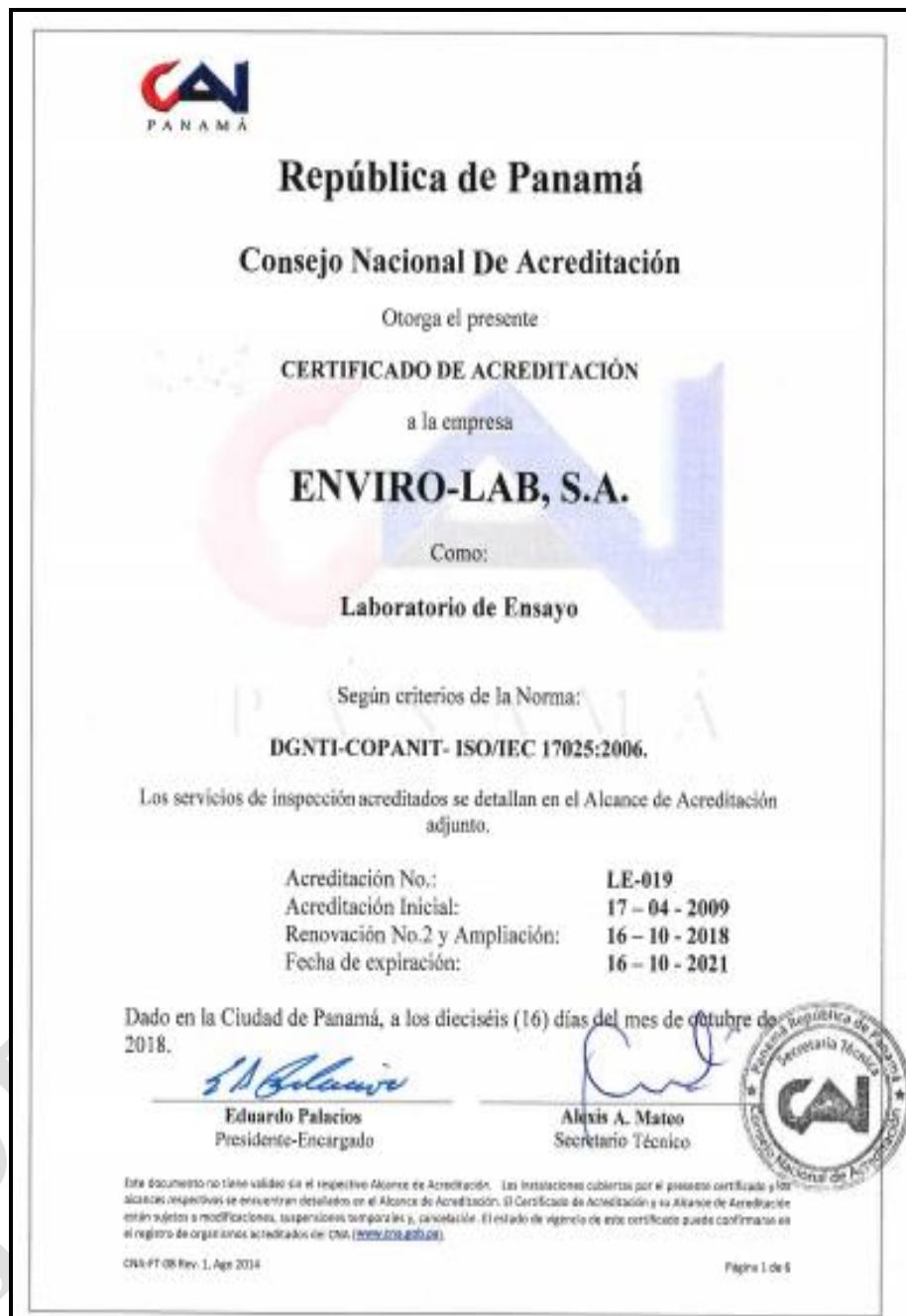
LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

## ANEXO 3: Certificado de Acreditación





**Alcance de Acreditación  
LE-019****ENVIRO-LAB, S.A.**

Dirección: Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur y calle 106B, Edificio J3, Local 145B.

Tel.: (507) 323-7520

Correo electrónico: [inge.caballero@grupo-its.com](mailto:inge.caballero@grupo-its.com)

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006 como Laboratorio de ensayos, mediante Resolución No. 26 de 1 de octubre de 2018.

**Servicios acreditados**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
1	Ruido Ambienteal	Ruido Ambienteal	2007	ISO 1996-2: 2007 Rango de 30 dBA a 140 dBA
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	1996	ANSI S12. 19-1996 Rango de 50 dBA a 140 dBA en octavas de banda. / ISO 9612-2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	2001	ANSI/ESNA- RP-7-2001 Rango de 0,1 lux a 2000 lux.
4	Material particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0500 Rango de 0,1mg/m <sup>3</sup> a 28mg/m <sup>3</sup>
5	Material particulado: polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0600 0,1mg/m <sup>3</sup> 10mg/m <sup>3</sup>

CNA-IT-08 Rev. 1, Ago 2014



Página 2 de 2



6	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	1997	ISO 2631-1: 1997 Rango de frecuencia de 1Hz a 80 Hz en tercios de octavas de bandas.
7	Vibración Mano-brazo	Vibración Mano-brazo	2001	ISO 5349-1: 2001 Rango de frecuencias de 1Hz a 1000 Hz en tercios de octavas de banda.
8	Estrés Térmico	Estrés Térmico	1989	ISO 7243-1989 Entre 0 y 100°C (como temperatura TGBH) Humedad relativa: 0-100%
9	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	2004	ISO 7933-2004 Entre (32 y 40) °C. Humedad relativa: (0-95)%
10	Radiación Ionizante	Radiación ionizante	SE	Radiación Electromagnética 0,001 ( $1\mu R$ ) a 100mR/hr 0,01 a 1000 $\mu$ Sv/hr Radiación de partículas ( $\alpha$ y $\beta$ ) CMB-0 a 300000 CPS-0 a 5000 Total/Timer - 1 a 9,999,000 conteos
11	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	1994	IEEE 644-1994 Eléctrico: 1 V/m - 199 kV/m Magnético: 0,01 T - 20000T
12	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	2002	IEEE C.95.3-2002 (10 -300) V/m Frecuencia: 100kHz a 300GHz
13	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	SE	EPA 1 a 5

CMA-FT-08 Rev. 1, Ago 2004

Página 3 de 6





PANAMÁ



25	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	2014	SM 5210 B
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	2014	SM 2540 C
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	2014	SM 2540 F
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspendidos Totales	2014	SM 2540 D
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	2014	SM 2540 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	2014	SM 2130 B
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	2014	SM 4500 P E / HACH 10210
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	2009	SM 5220 D
33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	2009	HACH 10206
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	2014	SM 4500 NH <sub>3</sub> F / HACH 10205
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	2014	SM 4500 N B / HACH 10280
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	2014	SM 4500 SO <sub>4</sub> E / HACH 8051
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	2014	SM 2550 B
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	2014	SM 5520 F
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	2014	SM 4500 Cl G
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	2014	SM 9223 B
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	2014	SM 9222 D
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	2014	SM 4500 CN E / HACH 8027
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	2014	SM 5530 C / HACH 8047
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Detergentes	2014	SM 5540 C / HACH 8028

ENAL-IT-BB Rev. 1, Ago 2014

Página 5 de 8





LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional**

45	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	2012	NCh2313/21.OF 97
46	Suelos	Materia Orgánica	2014	Walkley Blak
47	Suelos	Medición de pH	2014	ISO 10390: 2005 (E)
48	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	2014	Casida et al.,1977
49	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO2	2017	UNE 171330-2-2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
50	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	2017	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)



## ANEXO 4: Fotografía del muestreo



**Foto #1. Piscina Lodo.  
17P 0646980 UTM 1024293**

## ANEXO 5: Cadena de custodia del muestreo

CADENA DE CUSTODIA														
PT-36-05 v.1														
ENVIROLAB Tels. 221-2253 / 323-7522 Email: ventas@envirolabonline.com www.envirolabonline.com														
Nº 1509														
<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> Argos <b>PROYECTO:</b> Monitoreo ARES Simple <b>DIRECCIÓN:</b> Nuevo San Juan <b>PROVINCIA:</b> Colón <b>GERENTE DE PROYECTO:</b> Brunny Amador				<b>Sección A</b> <b>Tipo de Muestreo</b> 1. Simple 2. Compuesto 3. No Aplica			<b>Sección B</b> <b>Tipo de Muestra</b> 1. Agua Residual 2. Agua Superficial 3. Agua de Mar 4. Agua Potable 5. Agua Subterránea 6. Sedimento 7. Suelo 8. Lodos 9. Otro			<b>Sección C</b> <b>Área Receptora</b> 1. Natural 2. Alcantarillado 3. Suelo 4. Otro				
#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo						Coordenadas	Análisis a realizar		
					pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Turb. [NTU]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [mS/cm o µS/cm]			Tipo de Muestreo (Elige de la sección A)	Tipo de Muestra (Elige de la sección B)
1	Piscina Lodo	2019/05/25	8:45 AM	5	8.0	24.0	-	-	-	1	1	1	17 ° 64' 69.80 utn 1024 29.13	BOY FQ BOS PC
Observaciones: Cielo Despejado										Temperatura de la muestra <input checked="" type="checkbox"/> Menor de 6 °C <input type="checkbox"/> Temperatura Ambiente				
Entregado por: Michael Alvarado Recibido por: Michael Alvarado Firma del Cliente:					Fecha: 2019-5-25 Fecha: 2019-5-25 Fecha: _____					Hora: 9:00 AM Hora: 11:00 AM Hora: _____				
										Muestreador: Michael Alvarado Firma: Michael Alvarado				

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 5:** Informe de ensayo de ruido ambiental.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3

Teléfono: 323-7520

administracion@envirolabonline.com

www.envirolabonline.com

# Informe de Ensayo

## Ruido Ambiental

**GRAVA, S.A.**  
**Planta de Agregados Quebrancha**  
**Nuevo San Juan**

**FECHA:** 23 y 24 de mayo de 2019

**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental

**CLASIFICACIÓN:** Seguimiento

**NUMERO DE INFORME:** 2019-031-A065

**NUMERO DE PROPUESTA:** 2019-A065-001-V6.

**REDACTADO POR:** Aminta Newman

**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>I. Antecedentes</b>	3
<b>II. Introducción</b>	4
<b>Sección 1: Objetivo</b>	5
<b>Sección 2: Datos generales de la empresa</b>	5
<b>Sección 3: Método de medición</b>	5
<b>Sección 4: Descripción del Proceso monitoreado</b>	7
<b>Sección 5: Descripción de la condición física del entorno en donde se realizan los monitoreos.</b>	7
<b>Sección 6: Resultado de las mediciones</b>	8
<b>Sección 7: Conclusiones</b>	14
<b>Sección 8: Recomendación</b>	18
<b>Sección 9: Equipo técnico</b>	18
<b>ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre</b>	19
<b>ANEXO 2: Gráficas de Niveles Sonoros</b>	20
<b>ANEXO 3: Localización de los puntos de medición</b>	22
<b>ANEXO 4: Certificados de calibración</b>	23
<b>ANEXO 5: Especificaciones de los equipos utilizados</b>	35
<b>ANEXO 6: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación</b>	49
<b>ANEXO 4: Certificaciones de EnviroLab</b>	55

## I. Antecedentes

Atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo 57 de agosto de 2004 o Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y para el desarrollo de este proyecto, se tomaron como base los instrumentos de integración de gestión ambiental aprobados por:

Nº	Nombre
1	Resolución aprobatoria: Resolución DIPROCA-PAMA-017-2016.

Como parte de los compromisos establecidos en el Plan de Monitoreo de los parámetros ambientales aplicables a la operación; se realiza el monitoreo de Ruido Ambiental en la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.

## II. Introducción

Se realiza monitoreo de ruido ambiental en tres (3) puntos en la planta de producción de agregados, en el mes de mayo de 2019, durante 24 horas, en cumplimiento con el plan de monitoreo contenido dentro del instrumento de gestión ambiental aplicable a la instalación, para evaluar los niveles de ruido que pueda generar la operación de la planta.

Las normas de referencia utilizadas para el monitoreo fueron: Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales y el Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

### Sección 1: Objetivo

Evaluar el nivel sonoro en puntos internos y en áreas colindantes de la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.

### Sección 2: Datos generales de la empresa

Nombre	Grava, S.A.
Actividad principal	Producción de Agregados
Ubicación	Nuevo San Juan, Colón
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Anabieth Morales

### Sección 3: Método de medición

<b>Norma aplicable</b>	1. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.  2. Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
<b>Método</b>	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental.
<b>Horario de la medición</b>	Diurno
<b>Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono</b>	Sonómetro integrador tipo uno marca 3M, modelo SoundPro DL-1-1/3, serie BLG060001; modelo SoundPro DL-1-1/3 serie BLQ030006 y modelo SoundPro SE-1-1/1 serie BEI010003.  Calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300001167.  Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
<b>Vigencia de calibración</b>	Ver anexo 4

<b>Descripción de los ajustes de campo</b>	Se ajustaron los sonómetros utilizando un calibrador acústico marca 3M modelo AC300, serie AC300001167 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0,5$ dB.
<b>Límites máximos</b>	<p>1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004:</p> <p>→ Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.)</p> <p>→ Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.)</p> <p>2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002:</p> <p><u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así:</p> <p>→ <i>Para áreas residenciales o vecinas a estas</i>, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.</p> <p>→ <i>Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias</i>, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.</p> <p>→ <i>Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias</i>, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.</p>
<b>Intercambio</b>	3 dB
<b>Escala</b>	A
<b>Respuesta</b>	Rápida
<b>Tiempo de integración</b>	24 horas por punto
<b>Descriptor de ruido utilizado en las mediciones</b>	<p><math>L_{eq}</math> = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A).</p> <p><math>L_{90}</math> = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).</p>

<b>Incertidumbre de las mediciones</b>	Ver anexo 1.
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

#### **Sección 4: Descripción del Proceso monitoreado**

Se realizaron monitoreos para evaluar el nivel sonoro equivalente de 8 horas en tres (3) puntos:

1. Punto 1 Emisor: A un costado de oficina, área de Grava
2. Punto 2 Emisor: Área de triturado
3. Punto 3 Receptor: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.

#### **Sección 5: Descripción de la condición física del entorno en donde se realizan los monitoreos.**

Las áreas monitoreadas presentan algunos árboles dispersos a los alrededores, plantaciones y matorrales. La superficie del suelo está cubierta de tierra, tosca y grava en los puntos monitoreados. Durante la medición las condiciones meteorológicas presentadas predominaron el cielo nublado con precipitación.

## Sección 6: Resultado de las mediciones

<b>Punto No.1 Emisor</b>																	
Ubicación: A un costado de oficina, área de Grava																	
Zona 17P	Coordenadas UTM (WGS84)		646962 m E		1024287 m N												
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>																	
<b>Descripción cualitativa:</b>		Cielo parcialmente nublado con precipitación. El instrumento se situó a 10 m de la fuente. Superficie cubierta de tierra, por lo cual se considera suave.															
		Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.															
<b>Duración</b>		<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Condiciones que pudieron afectar la medición</b>	<b>Resultado de las mediciones en dBA</b>										
<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Presión Barométrica (mm de Hg)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>		<b>L<sub>eq</sub></b>	<b>L<sub>max</sub></b>	<b>L<sub>min</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>							
11:00 a.m.	12:00 m.d.	64,7	0,4	749,6	33,0	Ninguna	63,8	83,9	28,4	37,3							
12:00 m.d.	1:00 p.m.	72,7	<0,4	749,3	32,3	Ruido de truenos	69,8	92,9	28,4	38,1							
1:00 p.m.	2:00 p.m.	>95,0	1,6	749,0	25,0	Ruido de truenos	69,3	92,9	28,4	37,7							
2:00 p.m.	3:00 p.m.	93,0	<0,4	748,2	25,0	Ruido de truenos	69,1	92,9	28,4	38,6							
3:00 p.m.	4:00 p.m.	95,0	1,1	748,0	25,0	Canto de aves	60,5	92,9	28,4	35,2							
4:00 p.m.	5:00 p.m.	93,0	0,8	747,5	26,5	Canto de aves	51,6	92,9	28,4	33,5							
5:00 p.m.	6:00 p.m.	92,4	<0,4	747,5	26,5	Ruido de insectos	46,8	92,9	28,4	31,0							
6:00 p.m.	7:00 p.m.	>95,0	<0,4	748,2	25,8	Canto de aves	54,7	92,9	28,4	33,0							
7:00 p.m.	8:00 p.m.	>95,0	0,4	748,7	25,2	Ruido de insectos	54,6	92,9	28,4	33,9							
8:00 p.m.	9:00 p.m.	>95,0	0,4	749,0	24,6	Ruido de insectos	54,3	92,9	28,4	35,9							
9:00 p.m.	9:59 p.m.	>95,0	<0,4	749,3	24,5	Ruido de insectos	54,1	92,9	28,4	36,6							

Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>
10:00 p.m.	11:00 p.m.	>95,0	<0,4	749,3	24,4	Ruido de insectos	51,2	72,9	33,8	48,6
11:00 p.m.	12:00 m.n.	>95,0	<0,4	749,3	24,2	Ruido de insectos	51,1	79,2	33,8	49,0
12:00 m.n.	1:00 a.m.	>95,0	<0,4	749	24,3	Ruido de insectos	51,4	79,2	32,5	48,0
1:00 a.m.	2:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,8	24,3	Ruido de insectos	52,3	79,2	32,5	48,9
2:00 a.m.	3:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,2	Ruido de insectos	52,5	79,2	29,9	49,1
3:00 a.m.	4:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,2	Ruido de insectos	52,8	79,2	29,7	49,2
4:00 a.m.	5:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	23,9	Ruido de insectos	53,3	79,2	29,7	49,0
5:00 a.m.	5:59 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,9	Ninguna	55,6	79,2	29,7	47,1
6:00 a.m.	7:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,7	24,5	Ninguna	48,7	68,9	32,5	36,2
7:00 a.m.	8:00 a.m.	>95,0	0,5	749,0	26,3	Ninguna	60,0	83,2	31,4	39,3
8:00 a.m.	9:00 a.m.	88,1	0,4	750,0	27,4	Ninguna	60,2	83,2	31,6	37,9
9:00 a.m.	10:00 a.m.	79,8	0,9	749,8	30,3	Ninguna	60,4	83,2	31,6	36,3
10:00 a.m.	11:00 a.m.	74,1	0,7	749,8	31,8	Ninguna	61,8	84,1	29,5	35,1

**Observaciones:** durante la medición se registró movimiento de camiones, cargador frontal.

<b>Punto No.2 Emisor</b>												
Ubicación: Área de triturado												
Zona 17P	Coordenadas UTM (WGS84)		646809 mE		1024213 mN		Condiciones atmosféricas durante la medición					
<b>Descripción cualitativa:</b>		Cielo parcialmente nublado con precipitación. El instrumento se situó a 7 m de la fuente. Superficie cubierta de concreto y piedra, por lo cual se considera mixta. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.										
<b>Duración</b>		<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Condiciones que pudieron afectar la medición</b>	<b>Resultado de las mediciones en dBA</b>					
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>		
11:00 a.m.	12:00 m.d.	64,7	0,4	749,6	33,0	Canto de aves	48,0	64,5	41,5	43,2		
12:00 m.d.	1:00 p.m.	72,7	<0,4	749,3	32,3	Canto de aves, flujo vehicular	64,9	93,7	41,1	42,9		
1:00 p.m.	2:00 p.m.	>95,0	1,6	749,0	25,0	Canto de aves, flujo vehicular	68,9	97,9	41,1	43,3		
2:00 p.m.	3:00 p.m.	93,0	<0,4	748,2	25,0	Canto de aves	67,6	97,9	41,1	43,4		
3:00 p.m.	4:00 p.m.	95,0	1,1	748,0	25,0	Canto de aves	66,7	97,9	41,1	43,3		
4:00 p.m.	5:00 p.m.	93,0	0,8	747,5	26,5	Canto de aves	65,9	97,9	41,1	43		
5:00 p.m.	6:00 p.m.	92,4	<0,4	747,5	26,5	Ruido de insectos	65,5	97,9	41,1	42,9		
6:00 p.m.	7:00 p.m.	>95,0	<0,4	748,2	25,8	Ruido de insectos	64,7	97,9	41,1	42,8		
7:00 p.m.	8:00 p.m.	>95,0	0,4	748,7	25,2	Ruido de insectos	64,3	97,9	41,1	42,8		
8:00 p.m.	9:00 p.m.	>95,0	0,4	749,0	24,6	Ruido de insectos	64,5	97,9	41,1	43,8		
9:00 p.m.	9:59 p.m.	>95,0	<0,4	749,3	24,5	Ruido de insectos, ladrido de perros	64,4	97,8	41,2	43,9		

Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>
10:00 p.m.	11:00 p.m.	>95,0	<0,4	749,3	24,4	Ruido de insectos	50,2	75,2	41,2	44,0
11:00 p.m.	12:00 m.n.	>95,0	<0,4	749,3	24,2	Ruido de insectos	49,0	75,2	48,2	43,2
12:00 m.n.	1:00 a.m.	>95,0	<0,4	749	24,3	Ruido de insectos	49,8	71,4	42,4	43,4
1:00 a.m.	2:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,8	24,3	Ruido de insectos	48,7	71,4	41,6	43,3
2:00 a.m.	3:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,2	Ruido de insectos	47,8	71,4	41,6	43,0
3:00 a.m.	4:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,2	Ruido de insectos, canto de aves domesticas	47,1	71,4	41,6	42,6
4:00 a.m.	5:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	23,9	Ruido de insectos	48,3	71,4	41,6	42,4
5:00 a.m.	5:59 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,9	Precipitación	54,1	71,7	41,6	42,5
6:00 a.m.	7:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,7	24,5	Ruido de insectos	52,2	79,4	40,7	42,5
7:00 a.m.	8:00 a.m.	>95,0	0,5	749,0	26,3	Ruido de insectos	52,7	79,8	40,7	42,7
8:00 a.m.	9:00 a.m.	88,1	0,4	750,0	27,4	Canto de aves	51,6	79,8	40,7	43,1
9:00 a.m.	10:00 a.m.	79,8	0,9	749,8	30,3	Canto de aves	51,1	79,8	40,7	43,3
10:00 a.m.	11:00 a.m.	74,1	0,7	749,8	31,8	Canto de aves	50,4	79,8	40,0	43,4

**Observaciones:** durante la medición se registró movimiento de camiones, cargador frontal dentro de la planta y ruido de vehículos de seguridad.

<b>Punto No.3 Receptor</b>													
Ubicación: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick													
Zona 17P	Coordenadas UTM (WGS84)		646649 m E		1024153 m N								
<b>Condiciones atmosféricas durante la medición</b>													
<b>Descripción cualitativa:</b>		Cielo parcialmente nublado con precipitación. El instrumento se situó a 150 m de la fuente. Superficie cubierta de concreto, por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.											
<b>Duración</b>		<b>Descripción cuantitativa</b>				<b>Condiciones que pudieron afectar la medición</b>	<b>Resultado de las mediciones en dBA</b>						
<b>Inicio</b>	<b>Final</b>	<b>Humedad Relativa (%)</b>	<b>Velocidad del viento (m/s)</b>	<b>Presión Barométrica (mm de Hg)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>		<b>L<sub>eq</sub></b>	<b>L<sub>max</sub></b>	<b>L<sub>min</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>			
11:00 a.m.	12:00 m.d.	64,7	0,4	749,6	33,0	Ladrido de perro	62,1	92,8	36,4	40,1			
12:00 m.d.	1:00 p.m.	72,7	<0,4	749,3	32,3	Ladrido de perro y precipitación	64,3	97,5	36,1	41,0			
1:00 p.m.	2:00 p.m.	>95,0	1,6	749,0	25,0	Ladrido de perro y precipitación	69,3	97,5	36,1	42,1			
2:00 p.m.	3:00 p.m.	93,0	<0,4	748,2	25,0	Ladrido de perro, trabajos con flexible en la residencia	68,8	99,5	36,1	43,3			
3:00 p.m.	4:00 p.m.	95,0	1,1	748,0	25,0	Ladrido de perro	74,7	102,1	36,1	44,0			
4:00 p.m.	5:00 p.m.	93,0	0,8	747,5	26,5	Ladrido de perro	75,8	103,2	36,1	44,1			
5:00 p.m.	6:00 p.m.	92,4	<0,4	747,5	26,5	Ladrido de perro	75,5	103,2	36,1	44,3			
6:00 p.m.	7:00 p.m.	>95,0	<0,4	748,2	25,8	Ladrido de perro	76,1	103,2	36,1	44,3			
7:00 p.m.	8:00 p.m.	>95,0	0,4	748,7	25,2	Ladrido de perro	75,9	103,2	36,1	44,6			
8:00 p.m.	9:00 p.m.	>95,0	0,4	749,0	24,6	Equipo de sonido en vehículo	75,7	103,2	36,1	44,9			
9:00 p.m.	9:59 p.m.	>95,0	<0,4	749,3	24,5	Ladrido de perro	75,5	103,2	36,1	45,2			

Duración		Descripción cuantitativa				Condiciones que pudieron afectar la medición	Resultado de las mediciones en dBA			
Inicio	Final	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)		L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>90</sub>
10:00 p.m.	11:00 p.m.	>95,0	<0,4	749,3	24,4	Ruido de insectos	63,0	96,0	45,7	47,6
11:00 p.m.	12:00 m.n.	>95,0	<0,4	749,3	24,2	Ruido de insectos	60,2	96,0	43,9	46,8
12:00 m.n.	1:00 a.m.	>95,0	<0,4	749	24,3	Ruido de insectos	58,5	96,0	43,9	46,8
1:00 a.m.	2:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,8	24,3	Ruido de insectos	60,0	96,0	43,9	46,7
2:00 a.m.	3:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,2	Flujo vehicular	64,3	97,5	43,5	46,7
3:00 a.m.	4:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,2	Ruido de insectos	63,8	97,5	40,1	46,4
4:00 a.m.	5:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	23,9	Flujo vehicular	63,4	97,5	40,1	46,3
5:00 a.m.	5:59 a.m.	>95,0	<0,4	748,2	24,9	Ladrido de perro	63,4	97,5	40,1	46,3
6:00 a.m.	7:00 a.m.	>95,0	<0,4	748,7	24,5	Ladrido de perro	73,7	99,2	41,3	47,4
7:00 a.m.	8:00 a.m.	>95,0	0,5	749,0	26,3	Ladrido de perro	72,1	99,2	41,3	48,5
8:00 a.m.	9:00 a.m.	88,1	0,4	750,0	27,4	Ladrido de perro, ruido de cortagrama	70,5	99,2	41,3	48,8
9:00 a.m.	10:00 a.m.	79,8	0,9	749,8	30,3	Ladrido de perro, ruido de cortagrama	70,1	99,2	41,3	48,9
10:00 a.m.	11:00 a.m.	74,1	0,7	749,8	31,8	Ladrido de perro, ruido de cortagrama	69,3	99,2	41,3	48,9
<b>Observaciones:</b> durante la medición se registró movimiento de camiones, cargador frontal dentro de la planta y ruido de vehículos de seguridad.										

## Sección 7: Conclusiones

- 1 Se realizaron monitoreos de ruido ambiental durante 24 horas en tres (3) puntos:
  - Punto 1 Emisor: A un costado de oficina, área de Grava.
  - Punto 2 Emisor: Área de triturado.
  - Punto 3 Receptor: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.
- 2 Los valores de nivel sonoro equivalente fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004, Según el D.E. No. 306, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA para el horario nocturno. Según el artículo 9 de este decreto, se permite un incremento de 5 dBA sobre el ruido de fondo para áreas pública; y se permite un aumento de 3 dBA para áreas industriales y comerciales sin perjuicios de residencias y 0 dBA para áreas residenciales

- 3 Los resultados obtenidos para el monitoreo realizado en el punto #1 Emisor: A un costado de oficina, área de Grava, en el turno diurno; fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno				
Localización	Horario de medición		Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)
<b>Punto No. 1:</b> A un costado de oficina, área de Grava	11:00 a.m.	12:00 m.d.	63,8	<b>63,5</b>
	12:00 m.d.	1:00 p.m.	69,8	
	1:00 p.m.	2:00 p.m.	69,3	
	2:00 p.m.	3:00 p.m.	69,1	
	3:00 p.m.	4:00 p.m.	60,5	
	4:00 p.m.	5:00 p.m.	51,6	
	5:00 p.m.	6:00 p.m.	46,8	
	6:00 p.m.	7:00 p.m.	54,7	
	7:00 p.m.	8:00 p.m.	54,6	
	8:00 p.m.	9:00 p.m.	54,3	
	9:00 p.m.	9:59 p.m.	54,1	
	6:00 a.m.	7:00 a.m.	48,7	
	7:00 a.m.	8:00 a.m.	60,0	
	8:00 a.m.	9:00 a.m.	60,2	
	9:00 a.m.	10:00 a.m.	60,4	
	10:00 a.m.	11:00 a.m.	61,8	

- 4 Los resultados obtenidos para el monitoreo realizado en el punto #1 Emisor: A un costado de oficina, área de Grava, en el turno nocturno, fueron:

Niveles de ruido durante el turno nocturno				
Localización	Horario de medición		Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)
<b>Punto No. 1:</b> A un costado de oficina, área de Grava	10:00 p.m.	11:00 p.m.	51,2	<b>52,8</b>
	11:00 p.m.	12:00 m.n.	51,1	
	12:00 m.n.	1:00 a.m.	51,4	
	1:00 a.m.	2:00 a.m.	52,3	
	2:00 a.m.	3:00 a.m.	52,5	
	3:00 a.m.	4:00 a.m.	52,8	
	4:00 a.m.	5:00 a.m.	53,3	
	5:00 a.m.	5:59 a.m.	55,6	

- 5 Los resultados obtenidos para el monitoreo realizado en el punto #2 Emisor: Área de triturado, en el turno diurno; fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno			
Localización	Horario de medición	Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)
<b>Punto No. 2:</b> Área de triturado	11:00 a.m.	12:00 m.d.	48,0
	12:00 m.d.	1:00 p.m.	64,9
	1:00 p.m.	2:00 p.m.	68,9
	2:00 p.m.	3:00 p.m.	67,6
	3:00 p.m.	4:00 p.m.	66,7
	4:00 p.m.	5:00 p.m.	65,9
	5:00 p.m.	6:00 p.m.	65,5
	6:00 p.m.	7:00 p.m.	64,7
	7:00 p.m.	8:00 p.m.	64,3
	8:00 p.m.	9:00 p.m.	64,5
	9:00 p.m.	9:59 p.m.	64,4
	6:00 a.m.	7:00 a.m.	52,2
	7:00 a.m.	8:00 a.m.	52,7
	8:00 a.m.	9:00 a.m.	51,6
	9:00 a.m.	10:00 a.m.	51,1
	10:00 a.m.	11:00 a.m.	50,4

**64,1**

- 6 Los resultados obtenidos para el monitoreo realizado en el punto #2 Emisor: Área de triturado, en el turno nocturno, fueron:

Niveles de ruido durante el turno nocturno			
Localización	Horario de medición	Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)
<b>Punto No. 2:</b> Área de triturado	10:00 p.m.	11:00 p.m.	50,2
	11:00 p.m.	12:00 m.n.	49,0
	12:00 m.n.	1:00 a.m.	49,8
	1:00 a.m.	2:00 a.m.	48,7
	2:00 a.m.	3:00 a.m.	47,8
	3:00 a.m.	4:00 a.m.	47,1
	4:00 a.m.	5:00 a.m.	48,3
	5:00 a.m.	5:59 a.m.	54,1

**49,9**

- 7 Los resultados obtenidos para el monitoreo realizado en el punto #3 Receptor: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick, en el turno diurno; fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno			
Localización	Horario de medición	Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)
<b>Punto No. 3:</b> Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick	11:00 a.m.	12:00 m.d.	62,1
	12:00 m.d.	1:00 p.m.	64,3
	1:00 p.m.	2:00 p.m.	69,3
	2:00 p.m.	3:00 p.m.	68,8
	3:00 p.m.	4:00 p.m.	74,7
	4:00 p.m.	5:00 p.m.	75,8
	5:00 p.m.	6:00 p.m.	75,5
	6:00 p.m.	7:00 p.m.	76,1
	7:00 p.m.	8:00 p.m.	75,9
	8:00 p.m.	9:00 p.m.	75,7
	9:00 p.m.	9:59 p.m.	75,5
	6:00 a.m.	7:00 a.m.	73,7
	7:00 a.m.	8:00 a.m.	72,1
	8:00 a.m.	9:00 a.m.	70,5
	9:00 a.m.	10:00 a.m.	70,1
	10:00 a.m.	11:00 a.m.	69,3

73,3

- 8 Los resultados obtenidos para el monitoreo realizado en el punto #3 Receptor: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick, en el turno nocturno, fueron:

Niveles de ruido durante el turno nocturno			
Localización	Horario de medición	Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)
<b>Punto No. 3:</b> Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick	10:00 p.m.	11:00 p.m.	63,0
	11:00 p.m.	12:00 m.n.	60,2
	12:00 m.n.	1:00 a.m.	58,5
	1:00 a.m.	2:00 a.m.	60,0
	2:00 a.m.	3:00 a.m.	64,3
	3:00 a.m.	4:00 a.m.	63,8
	4:00 a.m.	5:00 a.m.	63,4
	5:00 a.m.	5:59 a.m.	63,4

62,5

- 10 Los resultados obtenidos, durante el turno diurno y nocturno, en el punto No. 1 emisor: A un costado de oficina, área de Grava, se encuentran por encima del límite normado.
- 11 El resultado obtenido, durante el turno nocturno, en el punto No. 2 emisor: Área de triturado, se encuentra por debajo del límite normado.
- 12 Los resultados obtenidos, durante el turno diurno y nocturno, en el punto No. 3 receptor: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick, se encuentran por encima del límite normado. Sin embargo, no podemos concluir que el aporte se debe a las operaciones de la empresa debido a que se registraron condiciones externas de ruido como: ladrido de perro, ruido de insectos, flujo vehicular, entre otras.

#### **Sección 8: Recomendación**

Se recomienda realizar una evaluación minuciosa de los niveles reales de ruido producidos por la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.; esto a partir de un modelo matemático, el cual segregará las fuentes generadoras de ruido en dicha área, consecuentemente se estimará si se deben implementar medidas preventivas y/o correctivas.

#### **Sección 9: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627
Gerardo Aguilera	Técnico de Campo	8-517-1172
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034
Melvin García	Técnico de Campo	PN0087814

## ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre total del método de medición ( $\sigma_T$ ) se calculó utilizando la metodología sugerida en la norma ISO 1996-2:2007:

Siendo:

$$\sqrt{1,0^2 + X^2 + Y^2 + Z^2} \text{ dB}$$

I = incertidumbre del instrumento

X = incertidumbre operativa

Y = incertidumbre por condiciones ambientales

Z = incertidumbre por ruido de fondo

Mediciones para el cálculo de la incertidumbre	
Número de medición	Nivel medido
I	62,3
II	62,5
III	62,5
IV	62,3
V	62,4
<b>PROMEDIO=</b>	62,4
<b>X=</b>	$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$
<b>X<sup>2</sup>=</b>	0,01 dBA

**Nota:** Para realizar estas mediciones se seleccionó un área de la empresa en donde los niveles de ruido y condiciones ambientales fuesen estables.

En este caso:

1.0: Es la incertidumbre debido al instrumento; que es igual a 1 dBA para instrumentos, tipo 1 que cumplen con IEC 61672:2002.

$X^2 = 0,01 \text{ dBA}$ .

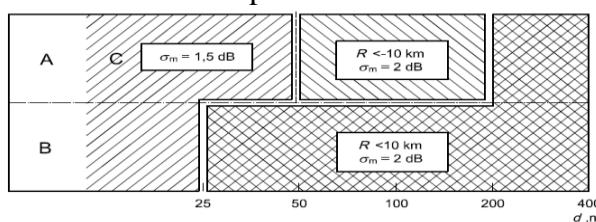
$Y = 1,5 \text{ dBA}$ .

$Z = 0 \text{ dBA}$ . Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

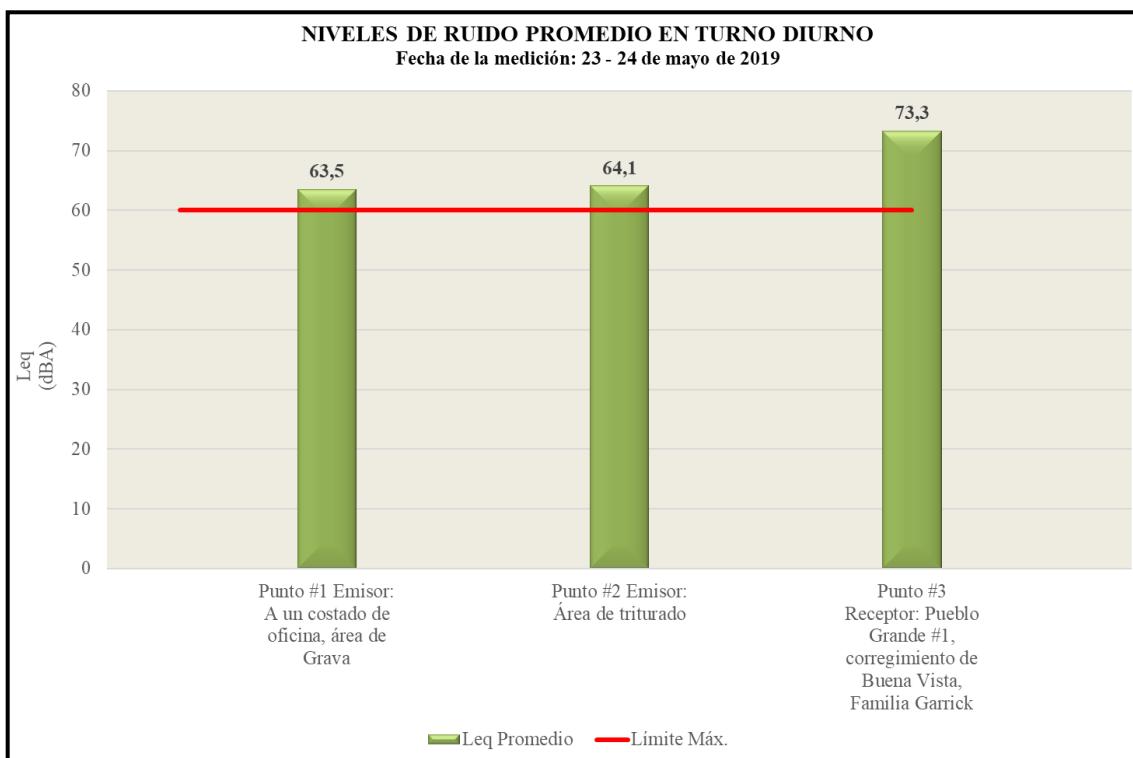
$$\sigma_T = \sqrt{I^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_T = 1,81 \text{ dBA}$$

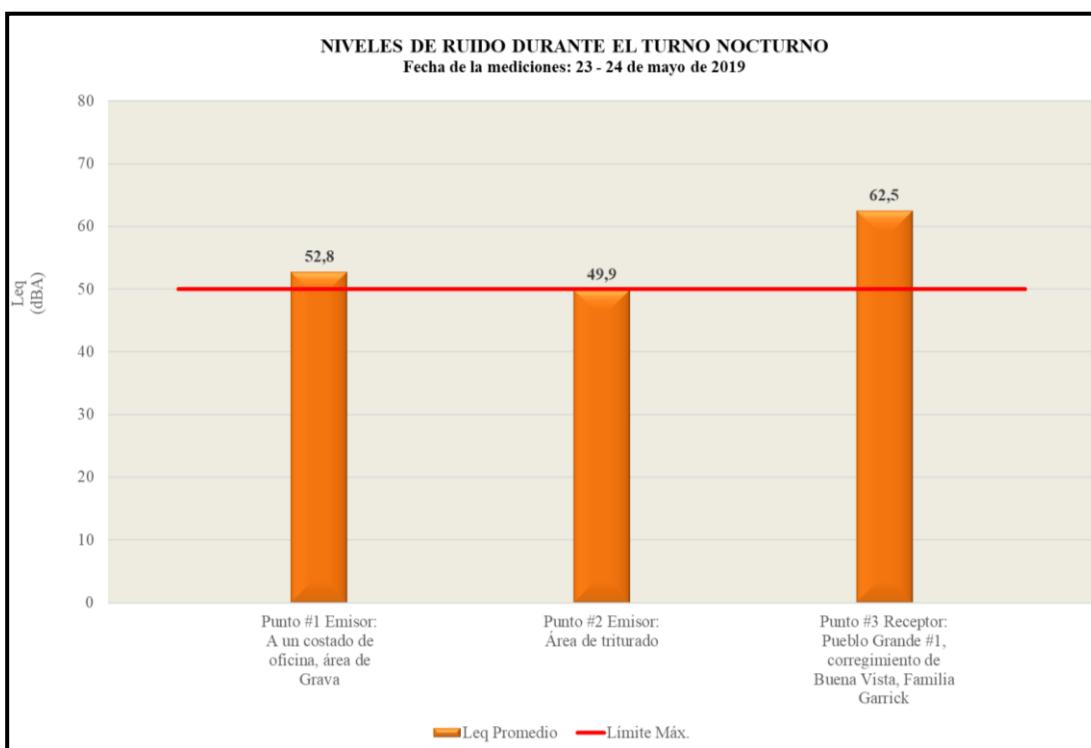
$$\sigma_{ex} = 3,61 \text{ dBA (k=95\%)}$$



## ANEXO 2: Gráficas de Niveles Sonoros



**Gráfica #1. Niveles de ruido obtenidos en turno diurno**



**Gráfica #2. Niveles de ruido durante obtenidos en turno nocturno**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de ruido ambiental los días 23 - 24 de mayo de 2019  
por EnviroLab, S.A.

## **ANEXO 3: Localización de los puntos de medición**



- Punto No. 1 emisor: A un costado de oficina, área de Grava.
- Punto No. 2 emisor: Área de triturado.
- Punto No. 3 receptor: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

## ANEXO 4: Certificados de calibración

 <b>PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3</b> Certificado No: 284-18-045-v0																																																				
<p><b>Datos de referencia</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Cliente:</td> <td>Envirolab</td> <td style="width: 50%;">Fecha de Recibido:</td> <td>30-Aug-18</td> </tr> <tr> <td>Dirección:</td> <td>Urb. Chanis. Via Principal - Edificio J3. No. 145 Panamá</td> <td>Fecha de Calibración:</td> <td>31-Aug-18</td> </tr> <tr> <td>Equipo:</td> <td>Sonometro SoundPro DL 1 1/3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fabricante:</td> <td>3M</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Número de Serie:</td> <td>BLG060001</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Condiciones de Prueba</th> <th style="width: 50%;">Condiciones del Equipo</th> </tr> <tr> <td>Temperatura: 21.6°C a 21.9 °C</td> <td>Antes de calibración: no cumple</td> </tr> <tr> <td>Humedad: 62% a 61%</td> <td>Después de calibración: Cumple</td> </tr> <tr> <td>Presión Barométrica: 1013.7 mbar a 1013.1 mbar</td> <td></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Requisito Aplicable:</td> <td>IEC61672-1-2002</td> </tr> <tr> <td>Procedimiento de Calibración:</td> <td>SGLC-PT02</td> </tr> </table> <p><b>Estándar(es) de Referencia</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Número de Identificación</th> <th style="width: 25%;">Dispositivo</th> <th style="width: 25%;">Última Calibración</th> <th style="width: 25%;">Fecha de Expiración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K2F070001</td> <td>Quest Cal</td> <td>19-may-17</td> <td>19-may-18</td> </tr> <tr> <td>2512956</td> <td>Sistema B &amp; K</td> <td>2-mar-18</td> <td>2-feb-19</td> </tr> <tr> <td>39034</td> <td>Generador de Funciones</td> <td>23-mar-18</td> <td>23-mar-19</td> </tr> <tr> <td>BDI060002</td> <td>Sonómetro 0</td> <td>14-feb-18</td> <td>14-feb-19</td> </tr> </tbody> </table> <p>Calibrado por: <u>Danilo Ramos</u> <i>Danilo Ramos m.</i> Fecha: 31-agosto-18            Nombre Firma del Técnico de Calibración</p> <p>Revisado / Aprobado por: <u>Ing. Rubén R. Ríos R.</u> <i>Rubén R. Ríos R.</i> Fecha: 5-sept-18            Nombre Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio</p> <small>           Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.            Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.            Organización Reparto de Dianis, Calle A - Calle 11 - Local 145 Planta baja            Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-4087            Apartado Postal 0840-01133 Rep. de Panamá            E-mail: calibraciones@grupo-its.com         </small>	Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	30-Aug-18	Dirección:	Urb. Chanis. Via Principal - Edificio J3. No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	31-Aug-18	Equipo:	Sonometro SoundPro DL 1 1/3			Fabricante:	3M			Número de Serie:	BLG060001			Condiciones de Prueba	Condiciones del Equipo	Temperatura: 21.6°C a 21.9 °C	Antes de calibración: no cumple	Humedad: 62% a 61%	Después de calibración: Cumple	Presión Barométrica: 1013.7 mbar a 1013.1 mbar		Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002	Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02	Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración	K2F070001	Quest Cal	19-may-17	19-may-18	2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-feb-19	39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19	BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	30-Aug-18																																																	
Dirección:	Urb. Chanis. Via Principal - Edificio J3. No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	31-Aug-18																																																	
Equipo:	Sonometro SoundPro DL 1 1/3																																																			
Fabricante:	3M																																																			
Número de Serie:	BLG060001																																																			
Condiciones de Prueba	Condiciones del Equipo																																																			
Temperatura: 21.6°C a 21.9 °C	Antes de calibración: no cumple																																																			
Humedad: 62% a 61%	Después de calibración: Cumple																																																			
Presión Barométrica: 1013.7 mbar a 1013.1 mbar																																																				
Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002																																																			
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02																																																			
Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración																																																	
K2F070001	Quest Cal	19-may-17	19-may-18																																																	
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-feb-19																																																	
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19																																																	
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19																																																	
Página 1 de 4																																																				



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-045-v0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

### Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90.0	89.5	90.5	89.7	90.2	0.2	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	99.7	100.1	0.1	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	109.6	110.1	0.1	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.5	114.0	0.0	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	119.5	120	0.0	dB

### Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	97.1	97.9	0.0	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	104.9	105.4	0.0	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.4	110.9	0.1	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.5	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.4	115.1	-0.1	dB

### Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.9	-0.1	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.0	0.0	dB

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 2 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-045-v0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

### Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
12.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.8	-0.2	dB
16 Hz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.8	-0.2	dB
20 Hz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.9	-0.1	dB
25 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	dB
40 Hz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
50 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
80 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
100 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
160 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
200 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
315 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
400 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
630 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
800 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz (Ref.)	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1.25 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1.6 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2.5 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chancis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel.: (507) 221-2253, 323-7100 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 3 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

## Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



### PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-045-v0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

**Pruebas realizadas para tercera de octava de banda**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
3.15 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
5 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
6.3 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
10 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB
12.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	113.9	-0.1	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.9	-0.1	dB
20 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	113.8	-0.2	dB

**Fin del Certificado**

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chania, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253, 323-7600 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 4 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-075-v.0

### Datos de referencia

Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	19-dic-18
Dirección:	Urb. Chanis, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	21-dic-18
Equipo:	Sonometro SoundPro DL 1-1/3	Fecha de Calibración:	21-dic-19
Fabricante:	3M		
Número de Serie: BLQ030006			

### Condiciones de Prueba

Temperatura:	20.3°C a 20.3 °c	Antes de calibración:	No cumple
Humedad:	67% a 67%	Después de calibración:	Si Cumple
Presión Barométrica:	1013mbar a 1013mbar		

Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02

### Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	19-may-18	19-may-19
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-feb-19
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19

Calibrado por:

Ezequiel Cederlo B.   
Nombre Firma del Técnico de Calibración

Fecha: 21-dec-18

Revisado / Aprobado por:

Ing. Rubén R. Ríos R.   
Nombre Firma del Supervisor/Técnico de Laboratorio

Fecha: 21-dec-18

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 1 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-075-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

### Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	90.0	89.5	90.5	90.2	90.3	0.3	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.1	100.2	0.2	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	110.0	110.1	0.1	dB
1 kHz	114.0	133.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	116.4	119.8	-0.2	dB

### Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114.0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	97.7	98.1	0.2	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.6	105.4	0.0	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.8	110.8	0.0	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.3	114.3	-0.9	dB

### Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chiriquí, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel: (507) 221-2253, 323-7500 - Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 2 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-075-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

### Pruebas realizadas para tercera octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
12.5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
16 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
20 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
25 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
31.5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
40 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
50 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
80 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
100 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
160 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
200 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
315 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
400 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
630 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
800 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1 kHz (Ref.)	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1.25 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
1.6 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
2.5 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chancis, Calle A y Calle H, Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8067  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 3 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

**Grupo**  
**ITS**

## PT02-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-075-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

## Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
3.15 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
5 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
6.3 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.1	0.1	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.1	0.1	dB
10 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.1	0.1	dB
12.5 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.1	0.1	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.1	0.1	dB
20 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB

## Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Residencial Chame, Calle A y Calle 11 - local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 221-2253, 328-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 4 de 4



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-18-063-v.0

### Datos de referencia

Cliente:	EnviroLAB	Fecha de Recibido:	20-oct-18
Dirección:	Urb. Chanis ,Vía principal Edificio J3, No 145 Panama	Fecha de Emitido:	24-oct-18
Equipo:	Sonómetro SoundPro SE-1-1/1	Próxima Calibración:	24-oct-19
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	BEI010003		

### Condiciones de Prueba

Temperatura:	21.0°C a 20.0°C	Antes de calibración:	No cumple
Humedad:	73% a 68 %	Después de calibración:	Si cumple
Presión Barométrica:	1013 mbar a 1013 mbar		

Requisito Aplicable:	IEC61672-1-2002
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT02

### Condiciones del Equipo

### Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
KZF070001	Quest Cal	05-jul-18	05-jul-19
2512956	Sistema B & K	02-mar-18	02-mar-19
39034	Generador de Funciones	23-mar-18	23-mar-19
BDI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.

Nombre


 Fecha: 24-oct-2018  
 Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre

Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Fecha: 29-oct-2018

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
 Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 1 de 2



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional****PT02-03 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3**

Certificado No: 284-18-063-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

**Pruebas realizadas variando la intensidad sonora**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	90	89.5	90.5	90.0	90.3	0.3	dB
1 kHz	100.0	99.5	100.5	100.0	100.2	0.2	dB
1 kHz	110.0	109.5	110.5	109.0	110.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.0	0.0	dB
1 kHz	120.0	119.5	120.5	116.6	120.0	0.0	dB

**Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
125 Hz	97.9	96.9	98.9	97.2	98.2	0.3	dB
250 Hz	105.4	104.4	106.4	105.4	105.2	-0.2	dB
500 Hz	110.8	109.8	111.8	110.7	110.7	-0.1	dB
1kHz	114.0	113.8	114.2	113.8	114.0	0.0	dB
2 kHz	115.2	114.2	116.2	114.1	114.3	-0.9	dB

**Pruebas realizadas para octava de banda**

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
16 Hz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
31,5 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
63 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
125 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
250 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
500 Hz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
1 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
2 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
4 kHz	114.0	113.8	114.2	114.1	114.0	0.0	dB
8 kHz	114.0	113.8	114.2	114.0	114.0	0.0	dB
16 kHz	114.0	113.8	114.2	113.9	114.0	0.0	dB

**Fin del Certificado**

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS.

Urbanización Reparto de Chania, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja

Tel: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087

Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá

E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 2 de 2



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-016-v.0

### Datos de referencia

Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	5-feb-19
Dirección:	Urb. Chanis, Via Principal - Edificio J3, No. 145 Panamá	Fecha de Calibración:	6-feb-19
Equipo:	Calibrador AC300	Proxima Calibracion:	6-feb-20
Fabricante:	3M		
Número de Serie:	AC300001167		

### Condiciones de Prueba

Temperatura:	22.6°C a 22.6°C
Humedad:	48% a 48%
Presión Barométrica:	1012 mbar a 1012 mbar

### Condiciones del Equipo

Antes de calibración:	Si cumple
Después de calibración:	Si cumple

Requisito Aplicable: ANSI S1.40-1984

Procedimiento de Calibración: SGCLC-PT09

### Estándar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
057-927	AC300 CALL	n/a	n/a
2512956	Sistema B & K	2-mar-18	2-mar-19
BDOI060002	Sonómetro 0	14-feb-18	14-feb-19

Calibrado por:

Ezequiel Cedeño B.

Nombre

 Fecha: 06-feb-19

Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por:

Ing. Rubén R. Ríos R.

Nombre



Fecha: 08-feb-19

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son fieles al NIST y aplican adecuadamente para el equipo identificado arriba.  
 Esta copia no debe ser reproducida en su totalidad o parcialmente sin la autorización escrita de Grupo ITS.  
 Ubicación: Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
 Tel: (507) 221-2253, 322-7500 Fax: (507) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-011133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Página 1 de 2



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

# Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## PT09-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.3

Certificado No: 284-19-016-v.0

(A) Indica que se encuentra fuera del margen de tolerancia

### Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 kHz	1000	990	1010	N/A.	N/A.	N/A.	V

### Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1 KHz	114.0	114.0	114,5	114.1	114.0	0.0	dB

### Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Unidad
1000	1000	975	1025	N/A.	N/A.	N/A.	H <sub>z</sub>

Fin del Certificado

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
 Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la autorización escrita de Grupo ITS.  
 Ubicación: Calle 119 entre Calle 10 y Calle 11 Local 145-Planta baja  
 Tel: (007) 221-2293, 323-7500 Fax: (007) 224-8087  
 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
 E-mail: calibraciones@grupo-ms.com

Página 2 de 2

# ANEXO 5: Especificaciones de los equipos utilizados

## Especificaciones de los Sonómetros

### APÉNDICE A: ESPECIFICACIONES

#### Conformidad a los estándares

##### Acústica

IEC 61672-1 (2003) (2002-05) Electroacústicas, Sonómetros, Parte 1: Especificaciones

IEC 61672-2 (2003-04) ~ Electroacústicas, Sonómetros, Parte 2: Patrón de Pruebas de Evaluación

IEC 61260 (1995-08) ~ Electroacústicas, Bandas de Octava y filtros fraccionales de bandas de octava

ANSI S1.11-2004 ~ American National Standard "Especificaciones Para Bandas de Octava y Filtros Fraccionales de Bandas de Octava Análogos y Digitales.

ANSI S1.4-1983 (R2001) ~ American National Standard "Especificaciones para sonómetros"

ANSI S1.43-1997 (R2002) ~ American National Standard "Especificaciones para sonómetros integradores de promedio"

Estándares antiguos ~ IEC 60651 e IEC 60804

#### Emisiones Electromagnéticas e Inmunidad

Pruebas aun pendientes en equipos de producción.

#### Características Mecánicas

Carcasa ~ Fibra de acero con relleno ABS/Policarbonato, con escudo interno para emisiones electromagnéticas.

Tamaño ~ 7.9cm ancho x 28.2cm largo x 4.1cm espesor. El ancho es medido a través de la carátula del instrumento. El largo, que incluye el preamplificador pero no el micrófono, es medido en el eje más largo del instrumento

Peso ~ 0.54kg, incluyendo baterías.

Montaje en trípode ~ Inserto en la parte trasera. Acepta tornillo de 1/4"- 20

## Características eléctricas

### Fuentes de alimentación

#### Alimentación interna

Baterías principales ~ 4, reemplazables, alcalinas AA, incluidas con el equipo original. Baterías recargables de NiMH disponibles como opción.

- Duración de las baterías (corrida continua sin utilizar luz de fondo) ~ Depende de si utiliza baterías alcalinas o recargables y de la configuración de almacenaje. Puede esperar la duración máxima utilizando baterías de celdas recargables de 2500mAH (o mayor) La duración de las baterías es ligeramente menor en unidades con opción de filtro.
- Duración de las baterías (corrida continua utilizando luz de fondo) ~ Reduce la duración de las baterías en aproximadamente 10%

Batería auxiliar ~ Batería interna que protege la pérdida de programación cuando las baterías principales son reemplazadas.

#### Alimentación externa

Puede proporcionar alimentación externa, por medio de la conexión, utilizando fuentes AC/DC, identificadas abajo. El consumo de corriente varía de 1.0 a 1.5W a 8 -16 VDC.

- 8 VDC ~ 125 a 190mA
- 12 VDC ~ 85 a 125mA
- 16 VDC ~ 60 a 90mA

Fuente de alimentación AC ~ Tipo con interruptor, parte número 053-571 de Quest

- Alimentación de entrada ~ 100 – 240V, 47 a 63Hz
- Alimentación de salida ~ 9 VDC, 1.1A máximo
- Conexión DC ~ El cable tiene una clavija de 2.1mm (centro positivo)
- Adaptadores AC ~ Se incluyen diferentes adaptadores que permiten la conexión a varias salidas.

Alimentación DC ~ Quest ofrece un cable opcional para conexión a salida auxiliar de automóviles. (Parte número 053-870)

**Preamplificador (removible)**

Micrófono ~ Acepta directamente micrófonos de 13.2mm. Otros tamaños requieren de adaptador.

Impedancia de entrada ~ Mayor a  $1G\Omega$ ; menor a  $2pF$

Límite de la señal ~ 11 VAC máximo

Cable de extensión ~ Capas de manejar hasta 15mt de cable sin pérdida notoria de señal.

**Medidores**

Dos medidores virtuales ~ Tiene dos circuitos separados de medición. Cada uno puede ser configurado individualmente con varios parámetros.

Impedancia de entrada ~  $20G\Omega$  en serie, con capacitor de  $11\mu F$  y capacitor de  $100pF$  a tierra.

**Amplitud de banda**

La siguiente amplitud de banda es típica para el instrumento y amplificador, al establecer el rango de 40 a 140dB y ponderación F. el sistema admite señales eléctricas con el adaptador PN 053-703, instalado en el preamplificador.

- 0.1dB abajo ~ 20Hz a 14kHz
- 1.0dB abajo ~ 5Hz a 25.2kHz
- 3.0dB abajo ~ 3Hz a 25.8kHz

**Filtro de Bandas de Octava (opcional)**

Número de bandas ~ Once, con frecuencias centrales (fc) que van de 16Hz a 16kHz. Los filtros de bandas de octava son planos dentro de <0.3dB en cada paso de banda. Los puntos intermedios de alimentación están entre 0.707fc y 1.414fc

Faldas de octava ~ Con respecto a fc

- Frecuencias  $fc/2$  ~ Aproximadamente 20dB abajo
- Frecuencias  $2fc$  ~ Aproximadamente 30dB abajo
- Frecuencias  $fc/10$  ~ Aproximadamente 70dB abajo
- Frecuencias  $10fc$  ~ Aproximadamente 95dB abajo

**Filtro de Bandas de Tercios de Octava (opcional)**

Número de bandas ~ Treintatres bandas con frecuencias centrales desde 12.5Hz a 20kHz. Los filtros de bandas de tercios de octava son planos dentro de <0.3dB en cada paso de banda. Los puntos intermedios están a 0.89fc y 1.12fc

Faldas de tercio de octava ~ Con respecto a fc, las frecuencias  $fc/2$  y  $2fc$  están aproximadamente a 50dB por abajo.

**Ruido del instrumento**

El ruido de piso depende de que micrófono está utilizando. Las siguientes mediciones son de un instrumento típico con el adaptador NP 059-703 (18pF) conectado al preamplificador y puesto en corto en el extremo BNC. Esta condición simula, muy cercanamente, al ruido de piso de un micrófono de  $\frac{1}{2}$ ". Para estas mediciones, el instrumento se programó en el rango más bajo y en respuesta lenta.

- 22dBA
- 30dBZ
- 35dBZ
- 40dBZ

**Efectos ambientales****Temperatura**

De operación ~ Efecto menor que  $\pm 0.5\text{dB}$  sobre  $-10^\circ\text{C}$  a  $50^\circ\text{C}$

Almacenaje ~  $-25^\circ\text{C}$  a  $70^\circ\text{C}$

**Humedad**

10% a 90% HR (no condensada)

**Interfase de Usuario****Pantalla**

Tamaño ~ Pantalla de 128 x 64 píxeles, de 6cm x 4.8cm

Iluminación ~ Transflectiva, para tomar ventaja de la luz ambiente más la luz de fondo de fibra óptica, que puede ser operada manualmente o programarse para que se apague después de un intervalo de tiempo.

**Teclado**

Construcción ~ Capas moldeadas que soportan 14 botones sensibles a la presión.

Botones ~ Cinco botones están dedicados a funciones de control, otros cinco son utilizados, en principio, para selección y navegación, y otros cuatro que proporcionan funciones variables cuando son descritos en la pantalla.

**Lenguajes**

Inglés, Español, Alemán, Francés, Italiano y Portugués.

## **Entrada / Salida**

Tarjeta de memoria ~ Tarjeta removable de almacenaje de datos Secure Digital (SD) que es insertada en una ranura en la base del instrumento. Almacena mediciones en archivos de sesiones hechas en estudios y sesiones. Si el instrumento tiene opción de almacenaje de datos los valores también son almacenados en el archivo aplicable de la sesión. Las tarjetas también guardan los archivos de configuración.

## **Micrófonos**

Las siguientes especificaciones aplican a micrófonos conectados al instrumento:

QE7052 ~ Campo libre, Clase/Tipo 2 (estándar), de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro (.52"), electret (la alimentación de 200 voltios debe estar en "OFF")

BK4936 ~ Campo libre, Clase/Tipo 1 (estándar) de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro (.52"), electret (la alimentación de 200 voltios debe estar en "OFF")

QE4110 ~ Campo libre, Clase/Tipo 1 (estándar) de  $\frac{1}{4}$ " de diámetro (.276"), condensador (la alimentación de 200 voltios debe estar en "ON". Se utiliza para medir niveles de ruido muy altos. Se requiere preamplificador especial.

QE4130 ~ Campo libre, Clase/Tipo 1 (estándar) de  $\frac{1}{2}$ " de diámetro (.52"), condensador (la alimentación de 200 voltios debe estar en "ON". Se utiliza para mediciones de ruido muy alto en campo libre.

QE4170 ~ Presión, Clase/Tipo 1 (estándar) de 1" de diámetro (.938"), condensador (la alimentación de 200 voltios debe estar en "ON". Se utiliza para mediciones acopladas, calibración de audiómetros, mediciones de baja frecuencia, mediciones de niveles de ruido bajo (debidas a ruido de piso), o, como estándar de laboratorio.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

Características	BK4936	QE7052	QE410	Qe4130	Qe4150	Qe4170
Polarización	Electret	Electret	200V	200V	200V	200V
DIAMETRO	½"	½"	¼"	½"	½"	1"
Respuesta	Campo libre	Campo libre	Campo libre	Campo libre	Campo libre	Campo libre
Frecuencia de respuesta ± 2dB	8Hz a 20kHz	20Hz a 17kHz	20Hz a 24.5kHz	5Hz a 24.5kHz	5Hz a 20kHz	3Hz a 10kHz
Sensibilidad (dBV)c	-28	-29	-49.1	-36	-26	-28
Sensibilidad (mV)	40	35	3.5	15.8	50	50
Ruido en dB (1kH en tercios de bandas de octava)	0	0	-	10	0	-1
Ruido en dBA	22	22	-	32	22	18
Ruido en dBC	31	31	-	41	31	21
Ruido en dBZ	35	35	-	45	35	25
Ruido en dBF	40	40	-	50	40	33
Rango del micrófono en dBA, mínimo	27	27	60	37	27	23
Pico dB	142	143	167	150	143	140
Capacitador nominal (pF)	12	15	6.5	18	18	60
Número de parte	059-523	059-317	059-413	058-659	058-489	058-488

- a. Micrófono estándar para modelos Clase/Tipo 1
- b. Micrófono estándar para Modelos Clase/Tipo 2
- c. Relativo a 1V/Pa (mV/Pa)

**Salidas AC/DC****Conexión ~ Una clavija estéreo de 3.5mm para las dos salidas (AC y DC)****Salida AC ~ Salida del medidor 1, incluyendo la respuesta de la frecuencia establecido para el medidor. La salida AC se afecta por el rango establecido del medidor.****Salida DC ~ Salida del Medidor 1, incluyendo los efectos de respuesta y ponderación de frecuencia para el medidor.**

**Puertos de Comunicación**

Auxiliar ~ Para señales por disparo y comunicaciones RS-232

USB ~ Conexión <mini USB. Este puerto es utilizado para transferencia de datos y archivos entre el instrumento y la computadora

**Mediciones****Tipos**

Mediciones de NPA ~ NPA, Valor promedio ( $L_{avg}$  o  $L_{eq}$ ), Valor Máximo ( $L_{max}$ ), Valor Mínimo ( $L_{min}$ ), Valor Pico ( $L_{pk}$ )

Dosimetría de Ruido ~ Nivel de Exposición al Ruido (SEL), Tiempo Promedio Ponderado (TWA), TWA Proyectado (PTWA), TAKT Máximo (TAKTMX), Dosis, Dosis Proyectada (PDSE), Exposición (EXP)

Dosimetría de Ruido a la Comunidad ~ Excedido ( $L_n$ ), Promedio Día/Noche ( $L_{dn}$ ), Nivel de Exposición de Ruido a la Comunidad (CNEL), Diferencia de respuesta programada de NPA para "C" y "A" ( $L_{c-a}$ )

Tiempo de sobrecarga (OL) ~ Porcentaje de tiempo sobre el nivel de sobrecarga.

**Rangos**

Banda Ancha ~ Ocho rangos seleccionables de 90dB cada uno.

Filtro ~ Ocho rangos seleccionables de 80dB cada uno.

**Parámetros de Medición**

Tiempo de Respuesta ~ Rápido, Lento, e Impulsivo.

Ponderación de Frecuencia ~ A, C, Z y F (Plana)

Umbral ~ 10 a 140dB, o, Apagado (OFF)

Tasa de Cambio ~ 3, 4, 5 y 6dB

Nivel de Criterio (CL) ~ 40 a 100dB

Nivel Superior ~ 10 a 140dB

Tiempo Proyectado ~ 1 a 24 Horas

**Otros**

Nivel de Pico Máximo ~ 3dB sobre la lectura de la escala completa.

**Calibración**

PRE-Calibración ~ Válida antes de llevar acabo la primera sesión.

POS – Calibración ~ Válida para los estudios previos de la sesión.

Almacenaje ~ Todas las calibraciones de una sesión son almacenados en el archivo de la sesión relativa.

Calibradores ~ Los calibradores Quest QC-10 y QC-20 tienen salida de 114dB a 1kHz. El QC-20 tiene además salida de 94dB a 250Hz. Vea "Preparación para Calibrar" en la página 58, para información adicional

**Estudios y sesiones**

Reloj de Corrida ~ La duración de cada corrida y sesión aparece en las pantallas así como lo añadido al archivo de la sesión.

Operación manual ~ Botones de Corrida, Pausa y Detener.

Operación programada ~ Tres modos de corrida automática:

- Por fecha (cuatro opciones)
- Día de la semana (a cualquier hora, cualquier día)
- Temporizada (inicio manual, final automático)

Corridas por disparo ~ Por disparo en NPA medido, o por señal externa. El disparo puede iniciar un estudio y luego ponerlo en pausa durante la sesión, o, detener la sesión.

Salida activada por disparo ~ Señales de salida lógicas, relacionadas al estado de una corrida.

**Características Especiales****Seguridad**

Corridas ~ Previene poner en pausa un estudio sin antes introducir una clave de 4 dígitos.

Programaciones ~ Impide el cambio de programas establecidos sin antes introducir una clave de 4 dígitos.

Códigos ~ La corrida y programación pueden tener diferentes claves de acceso.

**Borrado parcial**

**Borrado** ~ Hasta 20 segundos de datos de la prueba de NPA pueden ser removidos de la parte final del último estudio. Al removerlos, todos los cálculos basados en el segmento removido son inmediatamente actualizados.

**Edición** ~ El largo del segmento borrado puede ser editado.

**Almacenaje** ~ Los datos removidos son retenidos en el archivo de la sesión.

**Almacenaje de datos (opcional)**

**Mediciones** ~ Seleccionables para cada uno de los dos dosímetros. Incluye 2 mediciones de niveles de exceso para el MEDIDOR 1 (solo para intervalos de almacenaje iguales o mayores a un minuto)

**Con Filtro** ~ Si está instalada la opción de filtro, puede seleccionar almacenaje de datos, ya sea en banda ancha o filtrado, donde el almacenaje de datos del filtrado depende del tipo de análisis establecido para la sesión.

**Intervalo de almacenaje de datos** ~ Puede seleccionarlo entre 11 programas que van desde 1 segundo hasta una hora.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

**Números de parte**

Número De parte	DESCRIPCIÓN
053-840	Micrófono BK 4936 para SoundPro SE/DL Clase 1 (Utiliza adaptador de calibración maquinado especial. Se proporciona con el micrófono)
053-841	Micrófono QE7052 para SoundPro SE/DL Clase 2 (Utiliza adaptador de calibración 056-990 y pantalla de viento 059-344)
053-700	Preamplificador estándar para SoundPro SE/DL
017-524	Tarjeta SD
053-575	Cable USB a PC
056-164	Correa
058-115	Pantalla de viento WS-3 para micrófono de 1". Paquete de 3
059-344	Pantalla de viento WS-7 para micrófono de ½". Paquete de 3
WS-3075	Pantalla de viento para micrófono de ¼". Paquete de 5
053-842	Micrófono QE4170 para SoundPro SE/DL Clase 1 (Utiliza adaptador de calibración 056-990 y pantalla de viento 059-344)
053-843	Micrófono QE4130 para SoundPro SE/DL Clase 1 (Utiliza adaptador de calibración 056-990 y pantalla de viento 059-344)
053-844	Micrófono QE4110 para SoundPro SE/DL Clase 1 (Utiliza adaptador de calibración 056-990 y pantalla de viento 059-344)
059-413	Micrófono QE4110 de campo libre, de ¼", tipo de condensador
058-659	Micrófono QE4130 de campo libre, de ½", tipo de condensador
058-489	Micrófono QE4150 de campo libre, de ½", tipo de condensador
058-488	Micrófono QE4170 de presión, 1", tipo de condensador
053-860	Licencia para un solo usuario del QuestSuite Pro II
	Receptor GSP
056-981	Calibrador QC-10, 114dB a 1,000Hz
056-982	Calibrador QC-20, a seleccionar salida a 114dB y 94dB a 1,000Hz o 250Hz
056-990	Adaptador de calibración de ½" para calibradores QC-10 y QC-20
053-851	Cable de preamplificador de 1mt
053-870	Cable de preamplificador de 3mt
053-853	Cable de preamplificador de 15mt
053-870	Adaptador de corriente automotriz
053-882	Cable AC/DC para SoundPro SE/DL
	Cable auxiliar de conexión
053-372	Adaptador directo de entrada
053-703	Adaptador de entrada con capacitor de 18pF
053-711	Estuche de transporte para SoundPro SE/DL

## Espigas del puerto de salida

### Conexión AC/DC

La espigas de conexión utilizadas para la salida AC/DC se muestran en la figura A-1. Esta conexión de 3.5mm es la misma comúnmente utilizada para salidas estéreo en los sistemas de música. Para información de las señales disponibles en esta conexión, vea "Salidas AC/DC" en la página 103.

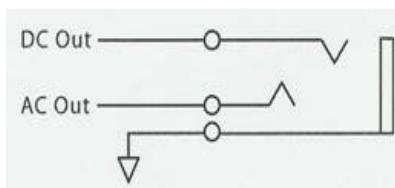


Figura A-1: Conexión de salida AC/DC

### Conexión auxiliar

La conexión auxiliar en la base del SoundPro SE/DL puede utilizarse para entrada y salida de señales por disparo ("Modo por Disparo" en la página 55), para recibir señales de un GPS ("Señales de GPS" en la página 64) o para comunicación serial RS-232. La Figura A-2 muestra las espigas de salida para la conexión auxiliar.

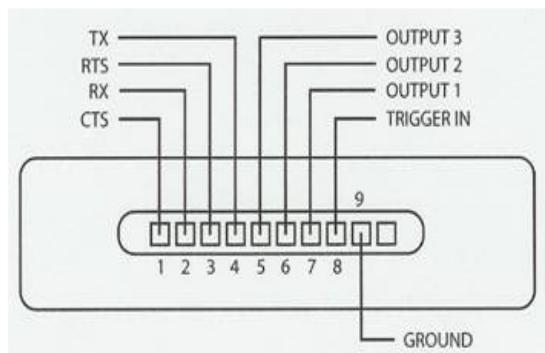


Figura A-2: Conexión auxiliar.

## Especificaciones de los calibradores

### SPECIFICATIONS:

Standards:	ANSI S1.40-1984 and IEC 942:1988 Class I
Output Frequency:	QC-10: 1000 Hz QC-20: Selectable, 250 Hz, 1000 Hz $\pm$ 2%
Output Amplitude:	QC-10: 114 dB QC-20: Selectable, 94 dB (1 pascal) or 114 dB ref. $20 \mu\text{N/m}^2$ ( $20 \mu\text{Pa}$ )
Output Accuracy:	$\pm 0.3$ dB @ $20^\circ\text{C}$ 760mmHg
Distortion:	Less than 1% within temperature and humidity operating ranges
Electrical Output:	1 volt RMS sine wave, $\pm 5\%$ (0.4 dB) Output impedance = 1000 ohms. Phone jack (1/8") compatible with Switchcraft 780 plug or equivalent.
Temperature:	Operating range -10 to $+50^\circ\text{C}$ . 1 KHz: within +/- 0.3 dB from +5 to $50^\circ\text{C}$ Below $+5^\circ\text{C}$ coefficient of SPL is 0.0 to $+0.01$ dB/ $^\circ\text{C}$ ref. $20^\circ\text{C}$ 250Hz: within +/- 0.3 dB from +5 to $40^\circ\text{C}$ Below $+5^\circ\text{C}$ coefficient of SPL is 0 to $0.02$ dB/ $^\circ\text{C}$ max ref. $20^\circ\text{C}$ Storage temperature -40 to $+65^\circ\text{C}$ with battery removed.
Coupler Volume Coefficient:	A 1cc increase in coupler volume will result in a typical decrease in output of .27 dB @ 1kHz and .67 dB @ 250 Hz.
Humidity:	Relative humidity 5 to 95% with less than 0.1 dB change in output.



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

**Effects Due to  
External Fields:**

60Hz: No measurable effect up to 5 Oersted

(1 Oe = 80A/m)

400Hz: No measurable effect up to 2 Oersted  
(Stated field strengths are magnetic test chamber  
limits) Tested for RF susceptibility with no effect at  
field strengths to 65 V/m over the frequency range  
of 10MHz to 500MHz.**Power:**Battery operated, 9 volt transistor battery, NEDA  
1604 type. Projected battery life greater than 25  
operating hours with intermittent use. Battery life is  
affected by temperature. Consult battery manufac-  
turer's data for specific battery life at a current draw  
of 10mA.**Size:**

4.1" (10.4 cm) long, 2.4" (6 cm) dia.

**Weight:**

12 oz. (0.35 kg)

## Especificaciones de AC-300

### CUMPLIMIENTO DE NORMAS

ANSI S1.40-1983 (R2011)	Especificaciones y procedimientos de verificación para calibradores de sonido
IEC 60942 (2003)	Electroacústica, Calibrador de sonido Clase 1
CE, RoHS, WEEE, C-Tick	

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Tamaño	3,9" (largo) x 2,3" (ancho) x 1,8" (profundidad) / 10 cm (largo) x 5,8 cm (ancho) x 4,6 cm (profundidad)
Peso	6 onzas (0,17 kg)

### SALIDAS

Frecuencia	250 Hz y 1.000 Hz, +/- 0,5% con incertidumbre expandida en condiciones ambientales
Nivel de presión acústica	114,0 dB re 20µPa (1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup> )

### ALIMENTACIÓN

Tipo de batería	1 batería alcalina de 9 v (ANSI/NEDA 1604A, IEC 6LR61)
Duración de la batería	Aprox. 18 horas (@ 1 kHz)

### CONDICIONES AMBIENTALES DE FUNCIONAMIENTO

Rango de temperatura	14 °F a 122 °F (-10 °C a 50 °C)
Rango de presión	65 kPa a 108 kPa (19 a 32 pulgadas de Hg) Aprox. 11.500 pies a -2.000 pies de elevación relativa al nivel del mar (3.500 m a -600 m)
Rango de humedad relativa	10% a 90% sin condensación

### CONDICIONES AMBIENTALES DE ALMACENAMIENTO

Rango de temperatura	-4 °F a 149 °F (-20 °C a 65 °C) con batería extraída
Rango de humedad de almacenamiento	0% a 90% sin condensación

Para obtener más información en los Estados Unidos,  
comuníquese con:

Servicio al cliente: 262-567-9157  
[www.3M.com/detection](http://www.3M.com/detection)

Llamada gratuita: 800-245-0779

# ANEXO 6: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación



**Alcance de Acreditación  
LE-019****ENVIRO-LAB, S.A.**

Dirección: Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur y calle 106B, Edificio J3, Local 145B.

Tel.: (507) 323-7520

Correo electrónico: [ingenieria@caballero@grupo-its.com](mailto:ingenieria@caballero@grupo-its.com)

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006 como Laboratorio de ensayos, mediante Resolución No. 26 de 1 de octubre de 2018.

**Servicios acreditados**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
1	Ruido Ambiental	Ruido Ambiental	2007	ISO 1996-2: 2007 Rango de 30 dBA a 140 dBA
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	1996	ANSI S12. 19-1996 Rango de 50 dBA a 140 dBA en octavas de banda. / ISO 9612-2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	2001	ANSI/ESNA. RP-7-2001 Rango de 0,1 lux a 2000 lux.
4	Material particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0500 Rango de 0,1mg/m <sup>3</sup> a 28mg/m <sup>3</sup>
5	Material particulado: polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0600 0,1mg/m <sup>3</sup> 10mg/m <sup>3</sup>

CNA-FT-00 Rev. 1, Ago 2014



Folio 2 de 2



6	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	1997	ISO 2631-1: 1997 Rango de frecuencia de 1Hz a 80 Hz en tercios de octavas de bandas.
7	Vibración Mano-brazo	Vibración Mano-brazo	2001	ISO 5349-1: 2001 Rango de frecuencias de 1Hz a 1000 Hz en tercios de octavas de banda.
8	Estrés Térmico	Estrés Térmico	1989	ISO 7243-1989 Entre 0 y 100°C (como temperatura TGBH) Humedad relativa: 0-100%
9	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	2004	ISO 7933-2004 Entre (32 y 40) °C. Humedad relativa: (0-95)%
10	Radiación Ionizante	Radiación Ionizante	SE	Radiación Electromagnética 0,001 (1 $\mu$ R) a 100mR/hr 0,01 a 1000 $\mu$ Sv/hr Radiación de partículas ( $\alpha$ y $\beta$ ) CMB -0 a 300000 CPS -0 a 5000 Total/Timer - 1 a 9,999,000 conteos
11	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	1994	IEEE 644-1994 Eléctrico: 1 V/m - 199 kV/m Magnético: 0,01T - 20000T
12	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) [antenas]	2002	IEEE C.95.3-2002 (10-300) V/m Frecuencia: 100KHz a 300GHz
13	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	SE	EPA 1 a 5

CMA-PT-08 Rev. 1, Ago 2014

Página 3 de 6





14	Fuentes Fijas Significativas	No	Fuentes Fijas Significativas	No	SE	Lectura directa por sensores electroquímicos. Para opacidad: tabla Bacharach / EPA9 escala de Ringelmann
15	Fuentes Móviles	Fuentes Móviles	SE	SE	Gasolina: infrarroja no dispersa / Diésel: opacidad	
16	Material Particulado	Material Particulado	SE	SE	40 CFR Apéndice J, parte 50. DsPM10 y Ds PM2.5	
17	Vibración Ambiental	Vibración Ambiental	2010	ISO 4866: 2010		

**Ampliación**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
18	Asbesto	Identificación de Asbesto	2014	Método de luz polarizada, NIOSH 9002
19	Asbesto y otras fibras	Conteo de fibras de asbesto y otras fibras	2014	Determinación de fibras de Amianto en aire / Método de filtro de membrana / Microscopía óptica de INSHT España
20	Hongos	Categorización y Cuantificación de Hongos por Microscopía Óptica	2014	ASTM 7391
21	Aguas residuales, naturales y potables.	Aceites y Grasas	2014	SM 5520 B
22	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloruros	2014	SM 4500 Cl B
23	Aguas residuales, naturales y potables.	Potencial de Hidrógeno	2014	SM 4500 H B
24	Aguas residuales, naturales y potables.	Conductividad Eléctrica	2014	SM 2510 B

OVA-IT-08 Rev. 1. Ago 2004





25	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	2014	SM 5210 B
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	2014	SM 2540 C
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	2014	SM 2540 F
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspensidos Totales	2014	SM 2540 D
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	2014	SM 2540 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	2014	SM 2130 B
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	2014	SM 4500 P E / HACH 10210
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	2009	SM 5220 D
33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	2009	HACH 10206
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	2014	SM 4500 NH <sub>3</sub> F / HACH 10205
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	2014	SM 4500 N B / HACH 10280
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	2014	SM 4500 SO <sub>4</sub> E / HACH 8051
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	2014	SM 2550 B
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	2014	SM 5520 F
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	2014	SM 4500 Cl G
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	2014	SM 9223 B
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	2014	SM 9222 D
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	2014	SM 4500 CN E / HACH 8027
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	2014	SM 5530 C / HACH 8047
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Detergentes	2014	SM 5540 C / HACH 8028

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

Página 5 de 8





45	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	2012	NCh2313/21.0F97
46	Suelos	Materia Orgánica	2014	Walkley Blak
47	Suelos	Medición de pH	2014	ISO 10390: 2005 (E)
48	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	2014	Casida et al.,1977
49	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO2	2017	UNE 171330-2-2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
50	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	2017	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)



## ANEXO 4: Certificaciones de EnviroLab





LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

## Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

**OHSAS 18001**  
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL  
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT  
**OHSAS 18001:2007**

Certificado  
**SPRL - 373/2018**

AUDELCO, Auditoría y Certificación, S.A. certifica que el Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales seguido por: AUDELCO, Auditoría y Certificación, S.A. certifies that the Occupational Health and Safety management system adopted by:

**Envirolab, S.A.**

es conforme con los requisitos establecidos en el estándar OHSAS 18001:2007, con el siguiente alcance:  
Complies with the requirements of OHSAS 18001:2007 standard, with the following scope:

Actividad/es: Activity/ies:  
Servicios de realización de pruebas y medición de indicadores de higiene ocupacional y medioambiental.  
Services of test for the measurement and evaluation of parameters occupational hygiene and environmental.

Realizada/as en o desde: Conducted in or from:  
Urbanización Chanis, Calle A y Calle H, casa nº. 145, frente al Banco Nacional de Panamá, 0830; Panamá.

El presente certificado es válido durante el periodo abajo indicado, salvo suspensión o retirada notificada en tiempo por AUDELCO. This certificate is valid unless it is canceled or withdrawn upon AUDELCO's written notification.

Fecha vigencia: 15/09/2018  
Effective date:  
Fecha caducidad: 12/03/2021  
Expiry date:

Entidad de certificación de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo acreditada por ENAC con acreditación nº 36/C-50046  
Certification body for occupational health and safety management systems accredited by ENAC with accreditation nº 36/C-50046

| **AUDELCO**  
Auditoría y Certificación

## ANEXO 8: Fotografías de las mediciones



**Punto No. 1 emisor: A un costado de oficina, área de  
Grava**

**Coordenadas UTM (WGS84)**

**Zona: 17P**

0646962 m E

1024287 m N



**Punto No. 2 emisor: Área de triturado**

**Coordenadas UTM (WGS84)**

**Zona: 17P**

0646809 m E

1024213 m N



**Punto No. 3 receptor: Pueblo Grande #1,  
corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick**

**Coordenadas UTM (WGS84)**

**Zona: 17P**

0646649 m E

1024153 m N

**Fuente: Muestreos de campo realizado por personal de EnviroLab, S.A. 23 - 24 de mayo de  
2019.**



LE No. 019

"Acreditado ISO 17025"

## *Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*

**--- FIN DEL DOCUMENTO ---**

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 6:** Comprobantes de recolección y disposición de desechos.



CERTIFICADO DE TONELADAS.

Panamá 01 de febrero de 2019

Banny Amaris

**Argos Panamá, S. A.**

Planta Colon

Estimada Licda. Amaris.:

Por medio de la presente nosotros Volquetes y Transporte Corro, S. A. detallamos la cantidad de toneladas retiradas correspondiente al mes de Enero.

Fecha	Cantidad de Toneladas
Enero	5.77
<b>Total</b>	<b>5.77</b>

Hacemos mención que los certificados originales emitidos por la Autoridad de Aseo donde certifica que los desechos son depositados en el vertedero de Cerro Patacón, son entregados, al cliente conjunto con su cuenta del mes corriente.

Atentamente,

*Kelly Corro*  
Kelly Corro

**Volquetes y Transporte Corro, S. A.**

Tel.: 295-2362/2651

Email: [calidad@voltranc.com](mailto:calidad@voltranc.com)



CERTIFICADO DE TONELADAS.

Panamá 01 de marzo de 2019

Banny Amaris

**Argos Panamá, S. A.**

Planta Colon

Estimada Licda. Amaris.:

Por medio de la presente nosotros Volquetes y Transporte Corro, S. A. detallamos la cantidad de toneladas retiradas correspondiente al mes de Febrero.

Fecha	Cantidad de Toneladas
Febrero	8.65
<b>Total</b>	<b>8.65</b>

Hacemos mención que los certificados originales emitidos por la Autoridad de Aseo donde certifica que los desechos son depositados en el vertedero de Cerro Patacón, son entregados, al cliente conjunto con su cuenta del mes corriente.

Atentamente,

*Kelly Corro*  
Kelly Corro

**Volquetes y Transporte Corro, S. A.**

Tel.: 295-2362/2651

Email: [calidad@voltranc.com](mailto:calidad@voltranc.com)



## CERTIFICADO DE TONELADAS.

Panamá 01 de abril de 2019

Banny Amaris

**Argos Panamá, S. A.**

Planta Colon

Estimada Licda. Amaris.:

Por medio de la presente nosotros Volquetes y Transporte Corro, S. A. detallamos la cantidad de toneladas retiradas correspondiente al mes de Marzo

Fecha	Cantidad de Toneladas
Marzo	6.68
<b>Total</b>	<b>6.68</b>

Hacemos mención que los certificados originales emitidos por la Autoridad de Aseo donde certifica que los desechos son depositados en el vertedero de Cerro Patacón, son entregados, al cliente conjunto con su cuenta del mes corriente.

Atentamente,

*Kelly Corro*

**Kelly Corro**

**Volquetes y Transporte Corro, S. A.**

Tel.: 295-2362/2651

Email: [calidad@voltranc.com](mailto:calidad@voltranc.com)



CERTIFICADO DE TONELADAS.

Panamá 02 de mayo de 2019

Banny Amaris

**Argos Panamá, S. A.**

Planta Colon

Estimada Licda. Amaris.:

Por medio de la presente nosotros Volquetes y Transporte Corro, S. A. detallamos la cantidad de toneladas retiradas correspondiente al mes de Abril.

Fecha	Cantidad de Toneladas
Abril	11.41
<b>Total</b>	<b>11.41</b>

Hacemos mención que los certificados originales emitidos por la Autoridad de Aseo donde certifica que los desechos son depositados en el vertedero de Cerro Patacón, son entregados, al cliente conjunto con su cuenta del mes corriente.

Atentamente,

*Kelly Corro*  
Kelly Corro

**Volquetes y Transporte Corro, S. A.**

Tel.: 295-2362/2651

Email: [calidad@voltranc.com](mailto:calidad@voltranc.com)



CERTIFICADO DE TONELADAS.

Panamá 03 de junio de 2019

Banny Amaris

**Argos Panamá, S. A.**

Planta Colon

Estimada Licda. Amaris.:

Por medio de la presente nosotros Volquetes y Transporte Corro, S. A. detallamos la cantidad de toneladas retiradas correspondiente al mes de mayo.

Fecha	Cantidad de Toneladas
Mayo	5.77
<b>Total</b>	<b>5.77</b>

Hacemos mención que los certificados originales emitidos por la Autoridad de Aseo donde certifica que los desechos son depositados en el vertedero de Cerro Patacón, son entregados, al cliente conjunto con su cuenta del mes corriente.

Atentamente,

**Volquetes y Transporte Corro, S. A.**

Tel.: 295-2362/2651

Email: [calidad@voltranc.com](mailto:calidad@voltranc.com)



**CERTIFICADO DE TONELADAS.**

Panamá 02 de julio de 2019

Banny Amaris

**Argos Panamá, S. A.**

Planta Colon

Estimada Licda. Amaris.:

Por medio de la presente nosotros Volquetes y Transporte Corro, S. A. detallamos la cantidad de toneladas retiradas correspondiente al mes de junio.

Fecha	Cantidad de Toneladas
Junio	14.53
<b>Total</b>	<b>14.53</b>

Hacemos mención que los certificados originales emitidos por la Autoridad de Aseo donde certifica que los desechos son depositados en el vertedero de Cerro Patacón, son entregados, al cliente conjunto con su cuenta del mes corriente.

Atentamente,

*Kelly Corro*

**Kelly Corro**

**Volquetes y Transporte Corro, S. A.**

Tel.: 295-2362/2651

Email: [calidad@voltranc.com](mailto:calidad@voltranc.com)



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 7: Registro de entrega de EPP.**

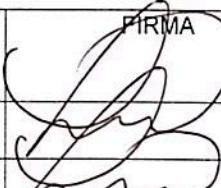
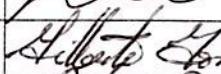
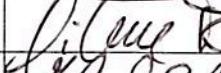
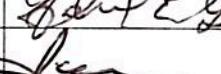
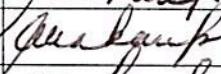
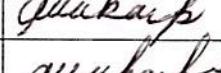
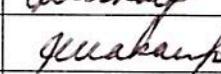
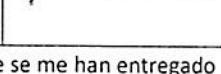


ARGOS

## **CONTROL DE ENTREGA Y DE USO DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)**

- Nota:** 1. Reconozco haber sido informado sobre el uso correcto y sobre los trabajos y zonas en los que deberé usar los equipos de protección Individual que se me han entregado  
2. Cuidare de su perfecto estado y conservación  
3. Solicitare un nuevo equipo en caso de deterioro del EPP.

## CONTROL DE ENTREGA Y DE USO DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

NOMBRE	PUESTO	DESCRIPCION	TALLA	CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES	PIRMA
Juan Pablo Echavarría	Coordinador Simout	Arnes	—	5	13.02.2019		
Juan Pablo Echavarría	Coordinador Simout	Línea de vida	—	1	13.02.2019		
GILBERTO GÓMEZ	ELECTRICO.	CASCO.	—	1	20.02.2019		
Liliana Vazquez	A. Control	Pre-Filter	—	1	22-02-19		
Álvaro F. Sáenz	Op. Secado	la. húmedo	—	1	27-2-19		
Joaquín Mendoza	Prof. SA. Molino	Buzonero		2	17-3-2019		
José Quirós Mendoza	Prof. SA. Molino	MASCARILLA		1	11-3-2019		
Carlos Vázquez	Desarrollador	CESTOS					
Ana Roman	Prof. de Proyecto	desechables	—	10	11-4-2019		
Ana Roman	"	Botas 9.5	9.5	1	11-4-2019		
Ana Roman	"	Lentes claros	—	1	11-4-2019		
Ana Roman	"	Mascarilla desechable		1	11-4-2019		
Ana Roman	"	Barbijo	—	1	11-4-2019		

Nota: 1. Reconozco haber sido informado sobre el uso correcto y sobre los trabajos y zonas en los que deberé usar los equipos de protección Individual que se me han entregado

2. Cuidare de su perfecto estado y conservación

3. Solicitare un nuevo equipo en caso de deterioro del EPP

4. Me comprometo a utilizar el EPP de acuerdo a los requisitos del fabricante.



ARGOS

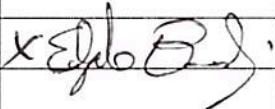
## CONTROL DE ENTREGA Y DE USO DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

**Nota: 1. Reconozco haber sido informado sobre el uso correcto y sobre los trabajos y zonas en los que deberé usar los equipos de protección Individual que se me han entregado**

## 2. Cuidare de su perfecto estado y conservación

3. Solicitar un nuevo equipo en caso de deterioro del EPP.

## CONTROL DE ENTREGA Y DE USO DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

NOMBRE	PUESTO	DESCRIPCION	TALLA	CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA	OBSERVACIONES	FIRMA
Brian Pelam	P.O	Botas Ojiveras Ramon	8½	1	6-5-19 x x nº7		
Eduardo Bernal	A.P. Mortero	BPSS	7-1/2	1	6-5-19	—.	

Nota: 1. Reconozco haber sido informado sobre el uso correcto y sobre los trabajos y zonas en los que deberé usar los equipos de protección Individual que se me han entregado

2. Cuidare de su perfecto estado y conservación

3. Solicitare un nuevo equipo en caso de deterioro del EPP.



ARGOS

CONTROL DE ENTREGA Y DE USO DE ROPA DE TRABAJO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Nota: 1. Reconozco haber sido informado sobre el uso correcto y sobre los trabajos y zonas en los que deberé usar los equipos de protección Individual que se me han entregado  
2. Cuidare de su perfecto estado y conservación  
3. Solicitare un nuevo equipo en caso de deterioro del EPP



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 8:** Guía de buenas prácticas en seguridad vial.

# GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN SEGURIDAD VIAL



# GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS EN SEGURIDAD VIAL

## OBJETIVO

Implementar buenas prácticas enmarcadas en los elementos de seguridad vial, mediante el establecimiento de acciones concretas en las instalaciones, orientadas a la eliminación de incidentes viales.

## ALCANCE

- Aplica a los **PROCESOS DE TRANSPORTE** realizados en las tres regionales, tales como: transporte de personal, transporte de materias primas y productos terminados en las tres regionales.
- Involucra a los colaboradores que conduzcan vehículos para Argos. A todos los vehículos y conductores del contratista y del subcontratista que operen en o vías e instalaciones de la empresa o vías y áreas públicas en negocios de la empresa.

# Contenido

	Página
Glosario de Términos de Seguridad Vial	3
ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL	8
<b>INSTITUCIÓN</b>	
1. Liderazgo Visible en Seguridad de la Alta Dirección	8
2. Política de Seguridad Vial	8
<b>CONDUCTORES</b>	<b>9</b>
1. Selección, Formación y Evaluación de los Conductores	9
2. Elementos de Seguridad de los Conductores	11
3. Pautas para la gestión de Contratistas del Servicio de Transporte.	13
<b>VEHÍCULOS</b>	<b>14</b>
1. Especificaciones y Selección de Vehículos.	14
2. Mantenimiento y revisión de los vehículos.	17
3. Comprobaciones previas al inicio de la marcha.	18
<b>ADMINISTRAR EL VIAJE</b>	<b>19</b>
1. Plan de circulación de la instalación	19
2. Gestión de Riesgos Durante el Viaje	21
<b>EMERGENCIAS</b>	<b>23</b>
<b>CARGUE Y DESCARGUE</b>	<b>24</b>
<b>CONTROL DE CAMBIOS</b>	<b>25</b>

Grupo de procesos: Seguridad, Salud, y Gestión ambiental

Proceso: EHS110 Gestionar la Seguridad Vial

Actividad: Construir herramientas para la gestión de los riesgos viales (Kit)

Fecha de creación: 27/02/2017

Fecha de aprobación: xxxx

Versión: 001

Revisado por: xxx

Aprobado por: Comité central SISO

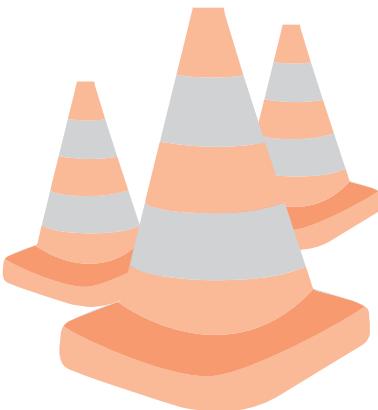
# Glosario de Términos de Seguridad Vial

**Actores viales:** Son todos aquellos que por su trabajo interactúan con vehículos y/o circulan en las vías públicas e internas de Argos.

**Conductor:** Es la persona habilitada, capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo. Aplica para todos aquellos colaboradores y contratistas, quienes por su rol o cargo realizan actividades de conducción de vehículos para Argos.

**Conductor Facultado:** Se refiere a que debe tener su licencia y/o permiso de conducir vigente, entrenamientos y certificaciones requeridos por Argos y libre de multas.

**Vehículo:** Cualquier dispositivo sobre ruedas que permite el transporte de personas o cosas de un punto a otro por una vía interna o pública; incluye motocicletas y bicicletas.



## Tipos de Vehículos:

- **Propio:** vehículos en los que Argos es el propietario
- **Contratado:** vehículos propiedad de un contratista y temporalmente está asignado a la compañía de acuerdo con un contrato.
- **Alquilado:** es aquél que no es propiedad de la empresa,

sino que se alquila durante un periodo específico de tiempo. Ello incluye los arrendamientos financieros a corto y largo plazo de vehículos ligeros. Esto incluye arrendamientos financieros renovados patrocinados por la empresa.



**Contratista:** Individuos, empresas o sociedades que sean contratados para el desarrollo de un trabajo específico, ya sea éste a corto (trabajo específico) o largo plazo.

**Instalación:** lugar que pertenece o es operado por la organización

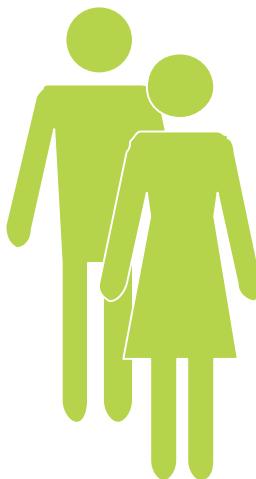
**Formación de conductores:** Programa de certificación para garantizar que los conductores están debidamente cualificados para operar un tipo de vehículo. Los programas incluyen una combinación de teoría en el aula y práctica en carretera.

**Protección de bordes**  
**(Plantas de agregados, Minas)** La protección de bordes puede estar hecha de barreras de construcción o con materiales adecuados como grava. Las rocas por sí solas no son adecuadas como protección de bordes, pero pueden utilizarse para delinear los caminos alrededor de la zona del terraplén. La protección de los bordes, construida con materiales de excavación, deberá tener una altura de 1,5m o igual al radio de giro del neumático más grande, cualquiera que sea mayor. El perfil delantero del borde de protección debe estar construido de forma que el vehículo no se mueva.

**Colaborador:** Una persona empleada directamente por la empresa. Puede ser a jornada completa, media jornada o de forma temporal.

**Vehículo pesado:** Cualquier vehículo de carga que pese más de 3,5 toneladas entre chasis fijo y remolque articulado. Esto incluye

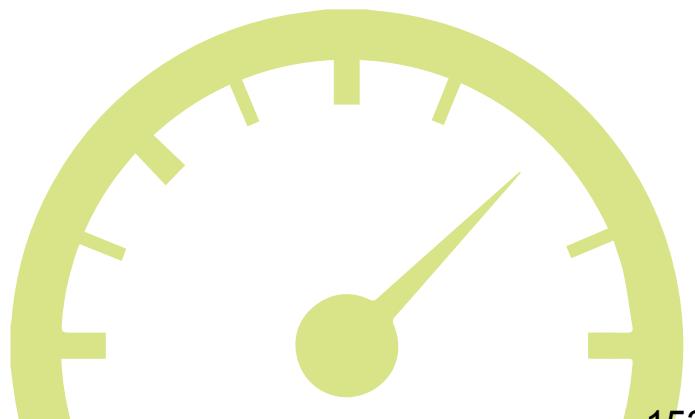
vehículos de distribución fuera del recinto de la empresa, como camiones mezcladores de concreto o vehículos de carga dentro del recinto como volquetas, equipos de maquinaria amarilla o transportadores de neumáticos, tanto pertenecientes a la empresa o contratados.



**Horas de trabajo:** Todas las horas remuneradas al servicio de la empresa, incluidas las pausas en el trabajo.

**Vía pública:** Una carretera de acceso público (ambiente no controlado)

**Vehículo ligero:** Los vehículos (incluyendo mini autobuses, motos y bicicletas) que no pesen más de 3,5 toneladas. Esto incluye automóviles para pasajeros, vehículos utilitarios asignados a las instalaciones (camionetas, furgoncitos, entre otros) utilizadas para los negocios de la empresa y para vehículos que no pertenezcan a la empresa contratados para efectuar transportes entre el recinto de la empresa o a otras instalaciones de la organización.



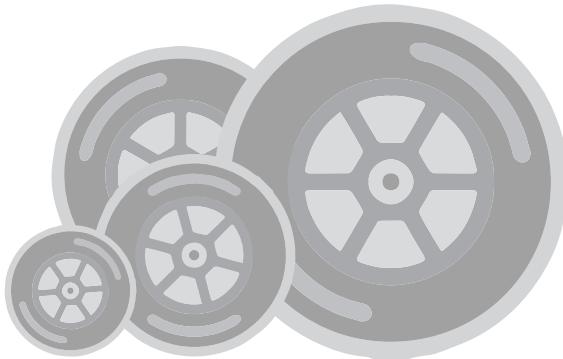
**Permiso:** Una acreditación legal, documentada y personal que autorice a la persona designada para operar el vehículo tanto dentro como fuera del recinto.

**Tacógrafo:** Un dispositivo que combina las funciones de un reloj y un velocímetro. Instalado en un vehículo de motor, este registra la velocidad del vehículo y si está en movimiento o detenido.

También puede utilizarse para registrar las horas de conducción de un vehículo (Nota – no debe confundirse con un instrumento para medir la rotación de la velocidad de un motor).



**Dispositivo de comunicación:** es cualquier aparato que permita la comunicación electrónica entre dos o más personas; se incluyen los teléfonos móviles (celulares y por satélite), las agendas electrónicas, y los dispositivos de envío y recepción de mensajes de texto.



## Cuñas para las ruedas:

Tacos de material resistente colocadas a los lados de las ruedas del vehículo para prevenir movimientos accidentales. Las cuñas se colocan para garantizar la seguridad de los frenos. La superficie inferior está a veces revestida de goma para permitir el agarre al terreno.

Los automóviles suelen tener frenos en las ruedas traseras. Si el eje trasero se levanta del suelo sólo con los frenos puestos, el vehículo podría deslizarse sobre las ruedas delanteras, las cuñas en las ruedas delanteras evitan esta posibilidad.



**Signos de la Fatiga:** alteración de las sensaciones, percepciones, movimientos, cambios de comportamiento y dificultades para razonamiento.

### ■ Persona Alerta:

Conversadora, animada, amable, parpadea rápido (menos de 1 segundo), atenta a lo que sucede en el entorno, hace movimientos corporales coordinados y tolerante a los errores y a terceros.



**Poco Fatigado:** Irritable/impaciente, pensamientos desorientados, frotarse la cara o los ojos, contorsiones faciales, inquietud física, bostezos.

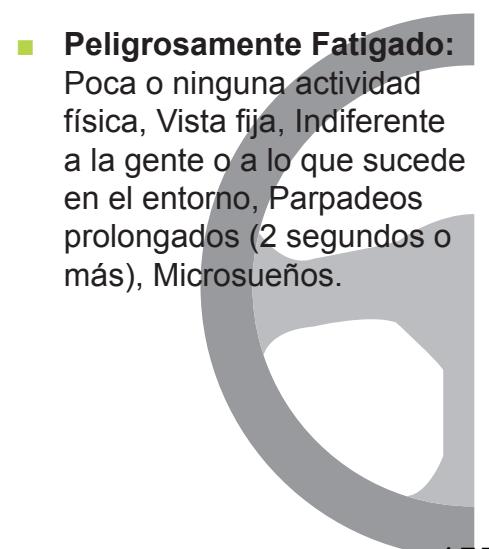


### ■ Moderadamente Fatigado:

Apariencia de cansancio, callado y reservado, parpadeos más lentos (1 a 2 segundos), dificultad para seguir instrucciones, bostezos frecuentes.



**Peligrosamente Fatigado:** Poca o ninguna actividad física, Vista fija, Indiferente a la gente o a lo que sucede en el entorno, Parpadeos prolongados (2 segundos o más), Microsueños.



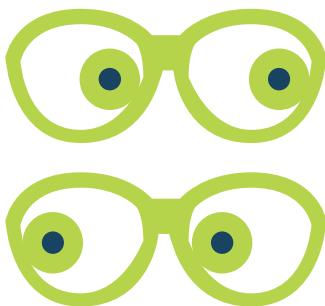
## **Smith System:**

Formación en manejo defensivo que le entrega al conductor herramientas para realizar una conducción segura y adecuada operación del vehículo. Se basa en la aplicación de **5 llaves**:

1. Vea siempre hacia adelante



3. Mantenga sus ojos en continuo movimiento



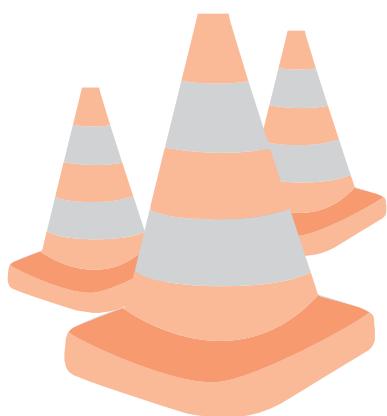
5. Asegúrese de que otros lo vean



2. Obtenga un buen panorama



4. Conserve una ruta de salida



# ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL

## INSTITUCIÓN



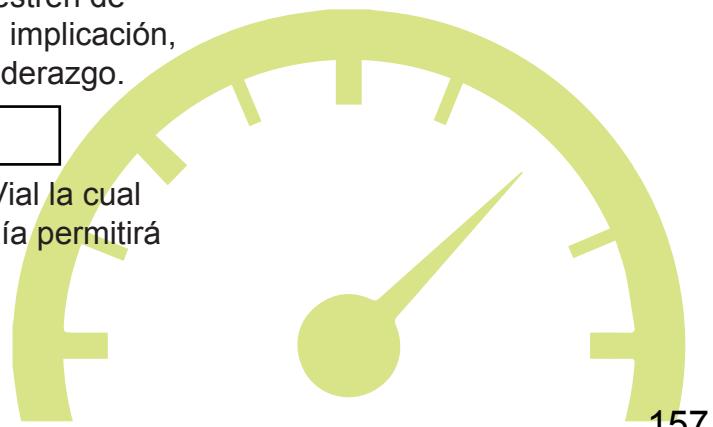
Este elemento establece las buenas prácticas en seguridad para la Alta dirección, las cuales deberían ser adoptadas por las instalaciones de cara a mejorar la aplicación de la normativa de seguridad en la conducción a largo plazo.

### 1. Liderazgo Visible en Seguridad de la Alta Dirección

- Todos los responsables de la empresa deben demostrar de forma personal y visible su compromiso para gestionar todos los aspectos de seguridad operativa. En términos de seguridad vial debe existir una clara definición del rol y la responsabilidad bien definidos para los responsables nombrados en la estructura de gestión.
- Líderes de instalaciones con responsabilidad en la administración de flota de vehículos y supervisores directos. La responsabilidad de la implantación de estas buenas prácticas recae en estos directivos.
- Líderes de salud y seguridad. El departamento de salud y seguridad debe apoyar, preparar, promover y colaborar estrechamente con los directivos para que esta iniciativa tenga éxito; no obstante, la implantación de las normas es responsabilidad de la dirección.
- Directores generales y comités ejecutivos. El primer y más importante requisito para garantizar el éxito duradero y sostenible de las normas y requisitos mínimos de seguridad al volante es que los directores generales y los altos cargos de la empresa demuestren de forma visible su implicación, compromiso y liderazgo.

### 2. Política de Seguridad Vial

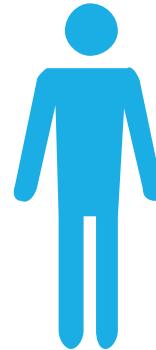
La organización establece una política de Seguridad Vial la cual deberá ser divulgada e implementada. La presente guía permitirá ampliar conceptos relacionados en ella.



# CONDUCTORES



Este foco de trabajo establece una serie de buenas prácticas en seguridad para conductores que deben ser adoptadas por las instalaciones y complementarias a la legislación y/o normas vigentes en cada lugar. En el caso de existir algún conflicto o contradicción entre estas normas y la legislación y/o normativa locales vigentes, deberá respetarse lo estipulado en dichas leyes o normativas locales, con la intención de al menos cumplir con el equivalente de la Buena Práctica.



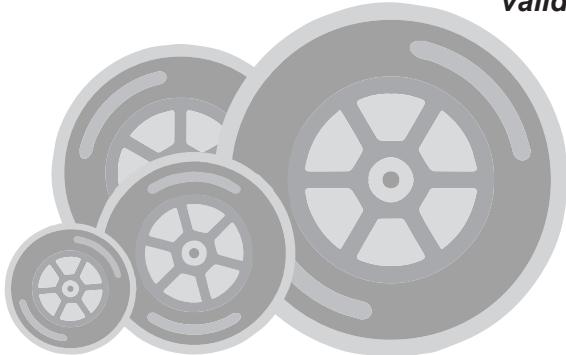
## 1. Selección, Formación y Evaluación de los Conductores

**Selección.** Todo individuo que lleve a cabo alguna actividad relacionada con la conducción debe estar capacitado para conducir de forma segura según los criterios establecidos. El proceso de Cualificación y Selección deberá:



- Garantizar que el candidato posee el tipo de licencia adecuado para los vehículos (más los remolques) que se espera que conduzca o el equipo que vaya a manejar.
- Investigar los posibles accidentes sufridos en el pasado o el historial de procesos judiciales del candidato antes de seleccionarlo para la entrevista, y asegurarse de que su salud visual y forma física son las adecuadas para conducir.
- Evaluar la actitud y competencia al volante en la fase de selección.
- Examinar los conocimientos del conductor sobre las normas de tráfico locales o el código de circulación, si procede.
- Evaluar la aptitud médica en la fase de selección, esta debe ser acorde a lo indicado en el Profesiograma

*Comprobar las referencias del candidato y asegurarse de que su permiso de conducir es válido.*



**Formación.** Todos los conductores deben recibir formación inicial sobre conducción (iniciación), además de una formación continua basada en la evaluación de los riesgos existentes. También debe proporcionarse la formación adecuada en caso de entornos de alto riesgo o vehículos especializados.

- Se recomienda que todos los conductores de vehículos pesados que opera más de 16.000 km al año (o un kilometraje proporcional en cualquier periodo del año) reciban la formación y la evaluación basándose en una valoración de los riesgos.
- Los operadores de maquinaria amarilla que, como parte de su trabajo, conduce más del 15% de la jornada de trabajo (o una parte proporcional en cualquier periodo del año) también deben recibir dicha formación y valoración.

**Todos los conductores deben recibir formación inicial sobre conducción siempre que sea necesario.**

#### La formación a los conductores debe incluir lo siguiente:

- Revisión de los estándares y políticas de la empresa relacionados con la conducción
- Revisión de las lecciones aprendidas de incidentes pasados y tendencias en los incidentes
- Técnicas de conducción defensiva, sistema Smith System (distancia de seguridad, movimiento ocular y enfoque a distancia, anticipación, frenado)
- Técnicas para la gestión de los riesgos durante el viaje



- Efectos de la medicación y el abuso de sustancias psicoactivas
- Prevención del cansancio y la fatiga (descanso saludable)

- Equipos de seguridad y sistemas de retención en los vehículos (cinturones de seguridad)
- Comprobaciones previas al inicio del viaje y posición correcta del asiento
- Cultura, normativa y peligros (incluida la seguridad personal) locales asociados a la conducción
- Valoración del comportamiento y las habilidades al volante, basado en los registros de riesgos.

**Evaluación.** La necesidad de asistir a evaluaciones y cursos de actualización debe basarse en el rendimiento de los conductores una evaluación de los riesgos; estos cursos se impartirán con una periodicidad a intervalos después de la formación inicial.

**Si el comportamiento al volante y las habilidades de conducción no son satisfactorias o no mejoran con la formación y la preparación, los conductores deberán ser apartados del servicio.**

## Calidad de la formación y del contenido de los cursos

- Emplear a personal de formación interno debidamente cualificado o acreditado por un organismo reconocido
- Realizar observaciones al curso de formación y su contenido con el fin de que satisfaga sus necesidades específicas
- Revisar regularmente el estándar de formación para mejorar la calidad y relevancia del curso.

### 2.Elementos de Seguridad de los Conductores:

**Cinturones de Seguridad.** Es responsabilidad del conductor asegurarse de que todos los pasajeros lleven puestos los cinturones de seguridad cada vez que el vehículo inicie la marcha.

**Teléfonos móviles.** Los teléfonos móviles deben estar fuera de la cabina y su uso no es permitido mientras este conduciendo. Esto incluye el envío o recepción de mensajes de texto.

**Control de Alcohol y Sustancias Psicoactivas.** Los conductores no estarán bajo la influencia del alcohol, las drogas o cualquier sustancia o medicación que pueda afectar negativamente a su capacidad para manejar el vehículo de forma segura.

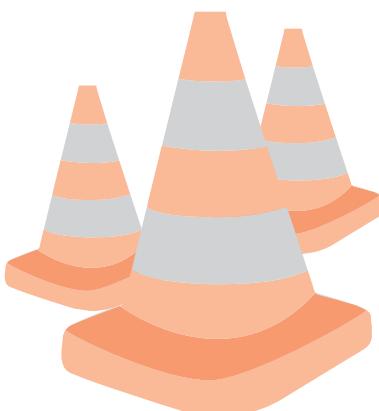
**Pasajeros.** Los conductores no deben aceptar pasajeros salvo los autorizados por la compañía.

**Respetar las normas de circulación y las señales de tráfico.** Los conductores deben estar familiarizados con, y respetar, las leyes, normas y códigos de circulación de las localidades donde operen el vehículo, incluidos aquellos lugares en los que se prevé realizar desplazamientos ocasionales.

**Los conductores deben cumplir esta pauta conforme a lo estipulado en la legislación local y lo indicado en la Política de Alcohol y Sustancias Psicoactivas vigente en la compañía.**

#### Mantenerse alerta y prevenir la fatiga

- Es responsabilidad de los conductores estar debidamente descansados a la hora de sentarse al volante.
- Las regionales deben asegurarse de que sus mecanismos de incentivos no provocan que los conductores conduzcan más horas de lo debido y excedan en velocidad, lo que podría dar lugar a que un conductor operara cansado o con fatiga.
- La empresa debe informar a los conductores cómo identificar la fatiga o cualquier síntoma de alerta, así como los medios para abordarlo y el procedimiento a seguir dado el caso que presente síntomas. Encuentre al final de la guía el test que puede aplicar. Corte por la línea punteada.



Las luces de los vehículos deben estar encendidas cuando el vehículo esté en movimiento siempre que lo permita la legislación vigente. Las luces que se utilicen durante el día deben ser lo suficientemente brillantes como para atraer la atención y aumentar la percepción por parte de los vehículos que vienen de frente, pero no demasiado brillante para no deslumbrar.

**Inspecciones previas al inicio de la marcha.** El conductor es responsable de realizar el alistamiento diario de su vehículo previo a la operación o al menos una vez al día si el viaje durara más de 24 horas, dejar registro y reportar las novedades.

**Distintivos de alta visibilidad para conductores y vehículos.** Los conductores deben llevar prendas de alta visibilidad cuando trabajen en el exterior o junto a vehículos en movimiento.

**La conducción con las luces encendidas durante el día contribuye a reducir la incidencia de colisiones gracias a una mejor visibilidad.**



### 3. Pautas para la gestión de Contratistas del Servicio de Transporte.

El transporte fuera de las instalaciones realizado por contratistas puede plantear diversos riesgos en términos de gestión de la seguridad que deben abordarse de forma efectiva, ya que el transporte desarrollado por contratistas podría ocasionar lesiones o accidentes de los contratistas o de terceros.

La regional debe fomentar la adopción de las Buenas Prácticas descritas en esta guía en la medida de lo posible con los contratistas como parte del contrato de gestión del transporte, siempre que las mismas no interfieran con las leyes contractuales locales ni supongan una posible responsabilidad para la empresa.

La regional debe velar porque la guía de buenas prácticas de seguridad vial, sea incluida como:

- Requisito de la pre-selección del contratista
- Parte de la definición del contrato y el proceso de adjudicación
- Parte de la evaluación de riesgos de la fase previa al inicio
- Parte de las revisiones periódicas durante el desarrollo del contrato
- Parte de la revisión posterior al contrato

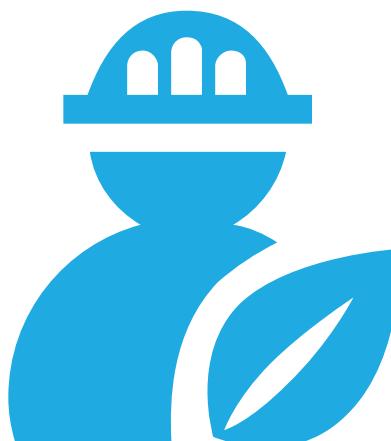
A la hora de evaluar la idoneidad de un contratista para prestar servicios de transporte, se debe contar con

el apoyo de grupos clave de la organización, como Jurídico, Compras y Abastecimiento. Estas áreas pueden ayudar a incluir en las negociaciones contractuales las expectativas en materia de seguridad al volante, el rendimiento y los requisitos en cuanto a garantías; redactar o corregir contratos, y proporcionar orientación y preparación allí donde sea necesario reconocer los riesgos.

- Demuestra su compromiso con la mejora de la seguridad al volante.

• La empresa contratante tiene un proceso de gestión de la seguridad al volante:

- Los conductores han recibido formación, están acreditados y son aptos desde el punto de vista médico para conducir el vehículo.
- Los conductores están descansados y alerta.
- Los vehículos pasan inspecciones y se reparan los defectos encontrados.
- Existen procedimientos de respuesta de emergencia en caso de accidente.
- Se evalúan los riesgos de los desplazamientos y se implantan los controles adecuados.
- El comportamiento de los conductores se aborda adecuadamente (recompensas, sanciones).



Criterios mínimos a tener en cuenta a la hora de seleccionar contratistas y proveedores de servicios de transporte:

• La empresa contratante cuenta con una política de seguridad al volante que:

- Exige el cumplimiento de la legislación vigente que proceda;
- Es adecuada a la naturaleza y escala de los riesgos a los que debe hacer frente la organización;
- Tiene en cuenta los requisitos específicos del cliente;

**Los taxis y buses contratados deben estar equipados con cinturones de seguridad. Para reducir al mínimo los riesgos, los pasajeros de los asientos delanteros (cerca del parabrisas) y de los asientos situados junto a las puertas (en los buses) deberían permanecer desocupados a menos que cuenten con cinturones de seguridad.**

# VEHÍCULOS



Este elemento establece las buenas prácticas en seguridad relacionadas con la selección, programas de mantenimiento e inspecciones de los vehículos, las cuales deben ser adoptadas por las instalaciones de cara a mejorar la aplicación de la normativa de seguridad en la conducción a largo plazo.



## 1. Especificaciones y Selección de Vehículos.

Éste debe ser adecuado para el trabajo (teniendo en cuenta el tipo y duración de los traslados tanto para el conductor como para el vehículo) garantizará que las actividades de transporte se lleven a cabo de forma efectiva con un riesgo mínimo para el conductor, la carga y los demás usuarios de la vía.

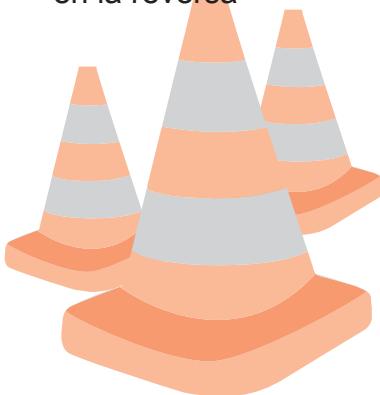
**Vehículos Livianos  
(propios / rentados):  
Se deberá instalar y  
fijar de forma segura el  
siguiente equipamiento  
mínimo, allí donde sea  
práctico o posible:**

- Cinturones de seguridad de tres puntos de anclaje para todos y cada uno de sus ocupantes. Se prohíbe el uso de dispositivos que impidan, aflojen o modifiquen el correcto funcionamiento de los cinturones de seguridad.
- Reposacabezas (todos los asientos)
- Airbags
- Retrovisores laterales para el conductor y el copiloto
- Frenos antibloqueo
- Conforme a la naturaleza y a los requisitos del trayecto, se recomienda que se considere la inclusión en el vehículo los siguientes elementos: Extintor de incendios, Botiquín de primeros auxilios y linterna lámpara portátil, Llanta de repuesto, Caja de herramientas básicas y piezas de repuesto para el vehículo (bombillas, fusibles, correas del ventilador), Triángulos de señalización.



**Vehículos Pesados (de más de 3,5 t, propio / rentado) deberán contar con el siguiente equipo mínimo:**

- Cinturones de seguridad de tres puntos de anclaje para todos y cada uno de sus ocupantes. Los cinturones deberán ser de alta visibilidad. Se prohíbe el uso de dispositivos que impidan, aflojen o modifiquen el correcto funcionamiento de los cinturones de seguridad.
- Retrovisores laterales derecho e izquierdo, y espejos convexos para el ángulo muerto
- Airbags
- Frenos antibloque
- Sistema de alarma audible en la reversa



- Cuñas para las ruedas (para operaciones rutinarias de carga y descarga)
- Tacógrafo (dispositivo utilizado para medir la distancia y el tiempo recorrido por un vehículo)
- Tacos de goma en todos los pedales (embrague y freno) para evitar deslizamientos del pie.
- Dispositivos anti empotramiento para proteger contra los daños de las colisiones: Traseras y evitar que los vehículos que impacten por detrás entren en contacto con el chasis (para vehículos de más de 12,5 t); Laterales, para evitar que vehículos que impacten lateralmente entren en contacto con las llantas.
- Neumáticos con la profundidad del dibujo
- Cuñas para las ruedas (para operaciones rutinarias de carga y descarga)
- Dispositivos de sujeción y almacenaje que impidan que el equipamiento esté suelto por la cabina (por ejemplo, gatos y herramientas)
- Polveras y guardabarros
- Señales de advertencia siempre que sea posible, dirigido a otros actores viales, por ejemplo: ciclistas, motociclistas, peatones.
- Cubiertas para tapar la carga transportada en vías públicas para minimizar la caída de polvo o escombros.



**Riesgo de Volcamiento.** Si el análisis de riesgos indica que el peligro de vuelcos, deberá instalarse un dispositivo de protección antivuelcos debidamente diseñado (ya sea interna o externamente). Si los requisitos legales en materia de protección antivuelco son más estrictos, dichos requisitos deberán aplicarse.

**Carga en Cabina.** En el compartimento de pasajeros de ningún vehículo deberán llevarse elementos sueltos que puedan causar lesiones en caso de accidente. Los vehículos que no cuenten con espacio de almacenamiento independiente deberán equiparse con una red o equivalente a fin de separar la zona de carga de la de pasajeros.

**Cajas para Celulares.** Caja para almacenar los celulares asegurando que estos queden fuera de la cabina.



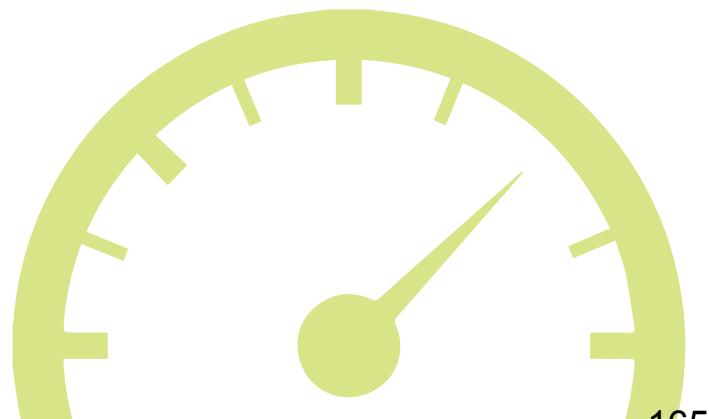
**Sistemas de Monitoreo.** Para aquellas flotas que cuenten con este tipo de sistemas, deberán establecer las siguientes medidas gestionar la información obtenida:

- Datos del viaje a recopilar: clave o número de identificación del conductor, velocidad, horas al volante del conductor, velocidad, aceleraciones o desaceleraciones bruscas, la ruta seguida, los kilómetros o millas conducidas y las horas empleadas por el conductor.
- Análisis de los datos descargados y comunicarlos al conductor periódicamente para que éste tenga información sobre su rendimiento, pueda

- Establecer lineamientos o procedimientos para garantizar que los controles están instalados, funcionan adecuadamente, están protegidos contra el robo y tienen alarmas compatibles con las condiciones de circulación locales.
- Establecer lineamientos sobre la edad promedio de la flota.

**Puede seguirse una metodología basada en riesgos que permita determinar el ritmo de introducción de estos sistemas en determinadas flotas y operaciones.**

**Se deberá establecer plan para colocar al día los vehículos existentes por orden de prioridad en función de las evaluaciones de riesgos y costos de las regionales.**



## 2. Mantenimiento y revisión de los vehículos.

Las empresas deben comprobar que todos los vehículos cumplen con las condiciones adecuadas para su circulación y que se revisan de forma continua como parte de un programa de mantenimiento. Además de reducir los riesgos de averías e incidentes en carretera, realizar un mantenimiento correcto del vehículo permitirá que éste funcione de forma más eficaz y económica.

**Evaluación del Mantenimiento.** El mantenimiento debe evaluarse regularmente para garantizar que sea de alto nivel, esto incluye asegurarse de que las piezas de repuesto

utilizadas en los vehículos de la empresa sean de calidad, especialmente en el caso de elementos críticos para la seguridad como los frenos o los neumáticos. También debe supervisarse la durabilidad de

las piezas y cualquier defecto en el vehículo, de forma que puedan identificarse para su consiguiente reparación o mantenimiento.



**El mantenimiento y la reparación por personal interno.** solo deben realizarse por personal cualificado, capacitado y con el permiso que le acredite para ello en las áreas de mantenimiento designadas.



**Plan de Mantenimiento.** Se debe contar con un plan en el cual se evidencie los mantenimientos planificados, que definan estándares claros y frecuencias.

**Reparaciones de emergencia** llevadas a cabo por otras personas deben revisarse y aprobarse lo antes posible por un mecánico con la debida acreditación.

### 3. Comprobaciones previas al inicio de la marcha.

Los vehículos deben inspeccionarse y comprobarse de forma rutinaria. Se debe contar con un sistema que determine que comprobaciones e inspecciones se requieren, con qué frecuencia y quién debe realizar las mismas.

#### Inspecciones pre-operativas.

Es un requisito obligatorio para garantizar que el vehículo es apto para circular antes de que se inicie el viaje. La ejecución son responsabilidad del conductor asignado al vehículo y se deben realizar antes de iniciar cada desplazamiento, y al menos una vez al día.

#### Elementos mínimos a inspeccionar visualmente:

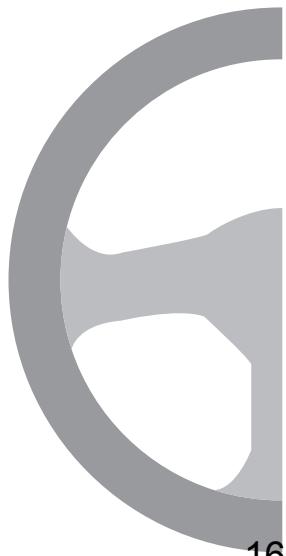
- Llantas y neumáticos (por ejemplo, tuercas y profundidad del dibujo).
- Luces y reflectores
- Ventanillas, retrovisores y plumillas
- Bocina / pito
- Estructura, carrocería y sistemas de fluidos
- Frenos y frenos de mano
- Condición del vehículo
- Extintor
- Encarpado para los equipos que aplique

**Se debe realizar en un lugar bien iluminado para que no se pasen por alto los posibles fallos o averías.**

#### Reporte de Fallas / Novedades.

- El conductor debe diligenciar y reportar los fallos de acuerdo al formato definido en la organización
- Aquellos defectos que sean críticos para la seguridad, como por ejemplo un fallo en los frenos; en esos casos, **el vehículo será apartado del uso inmediatamente y no se volverá a poner en circulación hasta que las averías hayan sido reparadas.**
- Deberá utilizarse un sistema de "bloqueo y etiquetado" para todos los vehículos averiados a fin de garantizar que las personas puedan identificarlos como vehículos que están "fuera de servicio".

**Se debe garantizar que se realicen comprobaciones de la calidad de la inspección de los vehículos asignados a la instalación, con el fin de detectar aquello que se haya pasado por alto durante las inspecciones del conductor.**



# ADMINISTRAR EL VIAJE



Este elemento establece las buenas prácticas en seguridad relacionadas con los planos de circulación dentro de las instalaciones y la gestión de los riesgos durante los recorridos fuera de estas; dichas prácticas deberán ser adoptadas de cara a mejorar la aplicación de la normativa de seguridad en la conducción a largo plazo.



## 1. Plan de circulación de la instalación

En aquellos casos en los que sea preciso conducir dentro de la instalación, debe disponerse de un plan de circulación que separe a la gente de los vehículos en movimiento. Elementos del plan:

**Planificación de rutas, tráfico y circulación:** debidamente identificado a la entrada del recinto.

**Señalización:** estructuras de tráfico claras y adecuadamente señalizadas, normas de circulación (por ejemplo, señales de ceda el paso, ingreso y salida de vehículos pesados), normas de la instalación (por ejemplo, requisitos en cuanto a equipos de protección personal), ubicación de las oficinas, límites de velocidad, parqueaderos, zonas de espera y lugares para dar la vuelta, zonas de prohibido el paso.

**Velocidad:** la velocidad a la que pueden circular los vehículos debe indicarse claramente en todos los lugares de la instalación y ser adecuada a las condiciones del mismo.



**Iluminación:** las zonas de tránsito de vehículos, caminos peatonales, pasarelas y zonas de estacionamiento deberán estar convenientemente iluminadas para mejorar la visibilidad y seguridad tanto de las personas como de los vehículos.



**Parqueaderos y áreas de descanso para conductores:** claramente señalizados y alejados de las rutas principales y las zonas peligrosas. Los vehículos deberán parquearse en reversa solo en el sitio indicado para tal fin. Debe intentarse parquear el vehículo de forma que el primer movimiento al salir del parqueadero sea hacia adelante.

**Zonas para peatones:** las zonas para peatones y los caminos peatonales deben estar claramente señalizados e identificados para mantener alejadas en todo momento a las personas de los vehículos en movimiento.



**Protección de bordes:** la protección de los bordes, construida con materiales de excavación, deberá tener una altura de 1,5m o igual al radio de giro del neumático más grande, cualquiera que sea mayor. Los bordes que den a un terraplén deberán tener una altura igual al diámetro del neumático más grande y estar reforzados con grava. Deben instalarse paredes de protección de arena cuando exista la posibilidad de que el vehículo pase la protección de bordes.

**Calzadas de canteras:** para un solo carril de circulación (un sentido), éste debería tener 2,5 veces la medida del vehículo más ancho. Para carriles dobles (dos sentidos), éste debería tener 3,5 veces la medida del vehículo más ancho. Este tamaño aumenta hasta 4 veces la medida del vehículo más ancho en curvas y esquinas.

**Derecho de paso:** en todo momento, el tráfico debe ceder el paso a camiones y cargadores de gran tonelaje, con independencia de que lleven carga o no.

**Comunicación:** se deben establecer protocolos y un sistema claro de comunicación para evitar que el personal esté en el terreno cerca de vehículos en movimiento.



**Concienciación y formación:** la orientación y formación en materia de seguridad para empleados, contratistas, clientes y otros visitantes del recinto deber incluir información

relativa a la circulación dentro del mismo y otras normas de seguridad de tráfico específicas del lugar, como, por ejemplo:

- Llevar el cinturón de seguridad abrochado en todo momento
- No realizar tareas de mantenimiento de camiones en la zona de parqueo
- No se debe dormir debajo o en los alrededores de vehículos parqueados
- Se prohíbe el uso de dispositivos con auriculares como reproductores de música mientras conduce o transita por la planta

**Marcha atrás (reversa):** reduzca la necesidad de circular marcha atrás utilizando sistemas de una sola dirección o áreas reservadas para dar la vuelta. En caso de que sea necesario dar marcha atrás, se debe evaluar el riesgo de la maniobra y adoptar las medidas de control adecuadas, incluidas las siguientes:

- Luces apropiadas
- Retrovisores convexos
- Alarmas audibles para la marcha atrás
- (opcional) sistemas de radar en la marcha atrás (se pueden utilizar sensores ultrasónicos en la marcha atrás).
- Áreas para dar la vuelta diseñadas con espacio suficiente y protección en los bordes

**Deje claro a todos los que accedan a las instalaciones de la empresa (empleados, contratistas, clientes y proveedores de servicios) que conducir en ese lugar de trabajo requiere el mismo nivel de atención o más que el que se emplea en las vías públicas.**

**Seguir las recomendaciones de señalización dadas por el Manual de Señalización definido por la compañía.**



## 2. Gestión de Riesgos Durante el Viaje

El riesgo de sufrir accidentes en carretera es mayor cuando los conductores y los vehículos realizan viajes largos, especialmente en entornos peligrosos o arriesgados de los países. Se recomienda se revisen su estrategia logística y sopesen si cambiando el modo de transporte, el tipo de vehículos o el sistema de entrega y suministro puede reducirse la exposición a los riesgos de la conducción por carretera sin afectar en el rendimiento general de la empresa.

### El Plan de gestión del viaje

En caso de que el desplazamiento sea necesario, debe evaluarse todos los riesgos, especialmente los asociados a la conducción nocturna, la circulación por zonas o rutas de alto riesgo, las condiciones meteorológicas, etc.

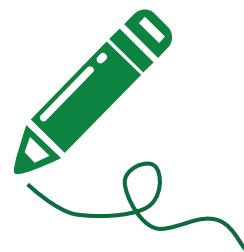
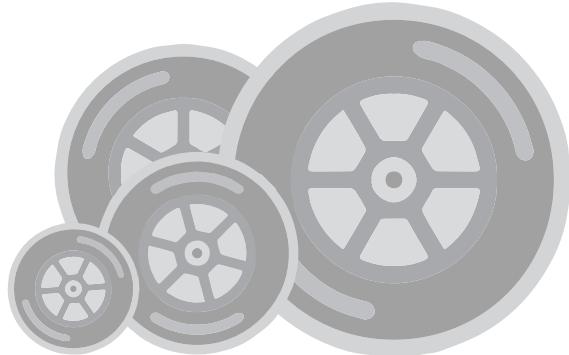
Cuando proceda, se preparará un Plan de gestión del viaje, basado en la evaluación de riesgos, y el viaje se planificará de manera que se garantice un número de horas al volante compatible con la seguridad. Este plan de gestión del viaje debería garantizar:

- **Designación de responsables** de la planificación y gestión de los viajes (por ejemplo, un supervisor de turnos, responsables de flota).
- **Comunicar formalmente al conductor** cualquier cambio relativo a: rutas, paradas, peligros, cargas, requisitos de cumplimentación del informe del viaje y planes de contingencias para emergencias en ruta (por ejemplo, procedimientos en caso de avería).
- **Rutas definidas** y trazada claramente en el mapa.

- La identificación previa al inicio del viaje de **los posibles peligros durante la conducción**, especialmente las intersecciones peligrosas, teniendo en cuenta el terreno, la hora del día, el tiempo atmosférico, las zonas de peligro conocidas (puntos negros), los límites de velocidad, días festivos (sobre todo los que podrían conllevar ayuno o consumo de alcohol).



- Identifique los lugares cercanos a la operación en los cuales pueda haber concentraciones de personas (por ejemplo: colegios, parques, intersecciones, hospitales, cruces peatonales, entre otros). ¡Recuerde! puede apoyarse con el equipo de comunidades de su zona para la correcta identificación y socialización con los grupos de interés.
- La elección de **vehículos adecuados** para el viaje teniendo en cuenta los peligros identificados.



- Que se designe únicamente a **conductores capacitados y que tengan el permiso** correspondiente al tipo de vehículo que se vaya a utilizar.

- Que se dispongan los medios de **comunicación** adecuados entre el conductor y las instalaciones, y se acuerde un protocolo de comunicación entre ambos (por ejemplo, comunicar el destino o mantener el control del vehículo si se gestiona desde el punto de origen).
  - Que se realice la **inspección de los vehículos** antes de comenzar el viaje
  - La **programación de paradas para descansar**, se sugiere sean considerados viajes con períodos de conducción mayores o iguales a 3 horas.
  - Que se realice un **cálculo aproximado de la hora de llegada a destino** y se informe a las personas que estarán esperando en ese lugar; las cuales deberán activar un plan de contingencias en el caso de que el conductor no haya llegado para la hora prevista.
  - Los viajes que transcurran durante las horas de oscuridad o en situaciones de visibilidad reducida deben **revisarse sistemáticamente** y ser sometidos a la aprobación formal del responsable de la flota antes de su inicio.
  - La evaluación de riesgos deberá considerar el riesgo de ventiscas de nieve, nubes de polvo, humo, niebla, lluvia intensa, riesgos para la seguridad y requisitos mínimos de conducción locales.
  - Que los **conductores estén en buena forma física y mental**, prestando una atención especial a las horas trabajadas hasta ese momento, las horas de sueño y la hora del día.
  - Que el conductor entienda claramente su **responsabilidad de informar** de la finalización del viaje de acuerdo al protocolo definido por la operación.
- 
- Al parquear, debería hacerse todo lo posible para que la primera maniobra que se haga con el vehículo cuando se abandone el parqueadero sea hacia adelante. Antes de poner el vehículo en marcha, el conductor debe comprobar que no haya nadie durmiendo, descansando, debajo o en los alrededores del vehículo.**
- 
- Es esencial recordar que los directores, responsables de planificación o personal no deben presionar o autorizar a ningún conductor para que corra riesgos.**
- 

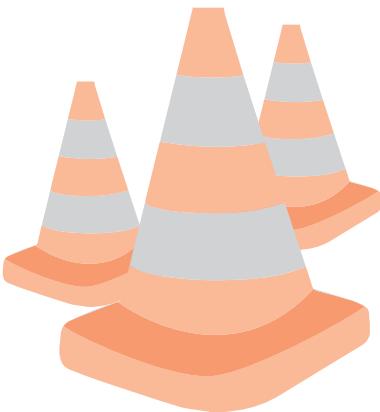
**Cuando la situación así lo permita, la organización debería colaborar con las autoridades o agencias locales a fin de incitarles a que mejoren la seguridad de la red viaria y la señalización en carretera.**

# EMERGENCIAS



Este elemento de la seguridad vial entrega las líneas mínimas a implementar para la atención de emergencias viales.

- Definir protocolo de atención a emergencias, el cual debe incluir como mínimo:
  - A quien debe notificar el conductor el evento y en qué momento
  - Quien activa la cadena de llamadas
  - Acompañamiento al conductor y autoridades
- Todos los conductores deberán estar entrenados en el reporte de incidentes viales, alineado con la legislación local y en el protocolo de atención a emergencias viales definido al interior de la compañía.
- Reporte de incidentes viales: en caso de presentarse un incidente vial, este deberá ser reportado, analizado e investigado, de acuerdo a lo definido por el SOP Investigación y Análisis de Incidentes.



## CARGUE Y DESCARGUE



Este elemento de la seguridad vial entrega las líneas mínimas a implementar en lo referente al cargue y descargue de productos.

- Todos los conductores deben estar formados en los procedimientos de cargue y descargue de productos o materias primas en la instalación o en el sitio del cliente.
- **Límites de cargue:** se deberán establecer límites de cargue de los vehículos alineados a las especificaciones del fabricante o las normas locales, en caso de las mismas sean más restrictivas.
- **Cargas:** Las cargas que se transporten en los vehículos deben sujetarse de forma segura y tener un peso comprendido dentro de los límites especificados por el fabricante o por las normas locales, en caso de que las mismas sean más restrictivas.
- Los vehículos equipados con literas para dormir, si éstas van a utilizarse con el vehículo en marcha, deberán contar con algún tipo de dispositivo de sujeción homologado, que se usará siempre que el vehículo se ponga en movimiento.



## CONTROL DE CAMBIOS

Control y revisión periódica – Se requiere la revisión periódica del estándar para capturar los cambios resultantes de modificaciones de la planta, las recientes adquisiciones, cambios organizacionales, nuevas leyes y reglamentos, resultados de las evaluaciones y recomendaciones, incidentes y revisiones del estándar cuando apliquen. Cambios a este estándar solamente se permite después de la aprobación del Comité Central SISO.

**Control de Cambios:** *Una línea debe ser añadida a la tabla por cada versión del documento.*

Fecha de aprobación	Versión de documento	Localización y Razón del cambio
27/02/2017	001	Creación del documento

Documentos de Referencia

Guía de Buenas Prácticas del  
CSI



## TEST GRADO DE FATIGA

¿Con qué frecuencia en los últimos dos meses está somnoliento o se quedas dormido en cada una de las siguientes situaciones?

Aplique la siguiente escala: 1: Nunca      2: A veces      3: Seguido      4: Muy Seguido

### TEST GRADO DE FATIGA

¿Con qué frecuencia en los últimos dos meses está somnoliento o se quedas dormido en cada una de las siguientes situaciones?

Aplique la siguiente escala:      1: Nunca      2: A veces      3: Seguido      4: Muy Seguido

Situación	PUNTAJE			
	1	2	3	4
Sentado y leyendo.				
Viendo televisión	1	2	3	4
Sentado en un lugar público (Ej.: cine, reunión)	1	2	3	4
Viajando como pasajero en un auto durante 1 hora	1	2	3	4
Descansando en la tarde cuando las circunstancias lo permiten	1	2	3	4
Sentado y conversando con alguien	1	2	3	4
Sentado en un ambiente tranquilo después del almuerzo (sin alcohol)	1	2	3	4
En un auto, mientras te encuentras detenido por algunos minutos en el tráfico	1	2	3	4

Suma las respuestas 1 a 8 para obtener un puntaje total. Traslada tu puntaje a la siguiente tabla y establece tu perfil de fatiga:

	Bajo Riesgo			Medio Riesgo			Alto Riesgo		
Puntaje Total	8	9	10	11-12	13-14	15-16	19-23	24-28	29-30
Perfil de Fatiga	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Escala de Somnolencia Diurna de Epworth (ESS), 1991, por el Dr. Murray Johns del Hospital Epworth en Melbourne, Australia.





PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 9:** Certificado de inspección de extintores.

# Certificado de Inspección

## Psi PANAMA, S.A.

Licencia 15-07, 6/2/2007



Fecha: 2018/11/30	Nombre: Grava Agregados	Certificado No.: 1042
Inspector: Alexander Otero	Dirección: Planta Quebrancha	Solicitado por: Yaremis Guerra

Este documento certifica que el equipo descrito ha sido revisado en base a normas aceptadas. Este Certificado es válido cuando los reportes, detallando el servicio, han sido firmados por un tecnico de Psi PANAMA.

DESCRIPCION DE EQUIPOS	No.	REPORTES
SISTEMAS DE CO2 ALTA PRESIÓN		
SISTEMAS DE CO2 BAJA PRESIÓN		
EXTINTORES PORTATILES Y MOVILES	27	1
EQUIPOS AUTONOMOS DE RESPIRACIÓN		
EQUIPOS DE RESPIRACIÓN DE EMERGENCIA		
SISTEMAS DE POLVO QUÍMICO		
SISTEMAS DE AGENTES LIMPIOS		
SISTEMAS DE HALON 1301		
SISTEMAS DE ESPUMA		
ANALISIS DE CONCENTRADO DE ESPUMA		
SISTEMAS DE ESPUMA PARA COCINAS INDUSTRIALES		
SISTEMAS DE DETECCION DE INCENDIO		
GABINETES CONTRA INCENDIO		
COMPRESOR DE LLENADO DE CILINDROS DE AIRE		
ANALISIS DE CALIDAD DE AIRE DEL COMPRESOR		
REPORTE DE PRUEBA HIDROSTATICA MANGUERA		
REPORTE DE CILINDROS DE GASES COMPRIMIDOS		
REPORTE DE PRUEBA HIDROSTATICA DE CILINDROS		
OTROS SISTEMAS Y EQUIPOS		

Certificado válido hasta:	2019	11	30	Cantidad de reportes:	1
---------------------------	------	----	----	-----------------------	---

Psi PANAMA firma y sello





PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 10:** Informe de ensayo de fuentes móviles.

# Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

**GRAVA, S.A.**  
**Planta de Agregados Quebrancha**  
**Nuevo San Juan**

**FECHA DE LA MEDICIÓN:** 24 – 25 de mayo de 2019

**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental

**CLASIFICACIÓN:** Seguimiento

**NUMERO DE INFORME:** 2019-032-A065

**NUMERO DE PROPUESTA:** 2019-A065-001 v.6

**REDACTADO POR:** Aminta Newman

**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
I. Antecedentes	3
II. Introducción	4
Sección 3: Objetivos	5
Sección 4: Datos generales de la empresa	6
Sección 5: Método de medición	6
Sección 6: Descripción del Proceso monitoreado	7
Sección 7: Descripción de la condición física del entorno en donde se realizan los monitoreos.	7
Sección 8: Resultado de las mediciones	8
Sección 9: Conclusiones	10
Sección 10: Recomendación	11
Sección 11: Equipo técnico	11
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	12
ANEXO 2: Gráficas de las mediciones	14
ANEXO 3: Localización de los puntos de medición	18
ANEXO 4: Certificados de calibración	19
ANEXO 5: Especificaciones de los equipos utilizados	23
ANEXO 6: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación	25
ANEXO 7: Certificaciones de EnviroLab	31
ANEXO 8: Fotografías de las mediciones	33

## I. Antecedentes

Atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo 57 de agosto de 2004 y Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y para el desarrollo de este proyecto, se tomarán como base los instrumentos de gestión ambiental y resoluciones descritas a continuación:

Nº	Nombre
1	Resolución aprobatoria: Resolución DIPROCA-PAMA-017-2016.

Como parte de los compromisos establecidos en el Plan de Monitoreo de los parámetros ambientales aplicables a la operación; se realiza el monitoreo de Calidad de Aire Ambiental en dos puntos de la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.

## II. Introducción

A partir de los trabajos de campo realizados en el mes de mayo para la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A., se elabora el presente documento técnico basado en interpretaciones y análisis de los datos obtenidos.

Este documento tiene como principal objetivo evaluar los niveles de Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ), Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), Material particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS) en dos (2) puntos de la Planta de Agregados Quebrancha: Área de triturado y Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.

Para los parámetros Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ), Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y Material particulado (PM-10); se utiliza como referencia los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.

Con respecto a las Partículas Totales en Suspensión (PTS), se tomará como referencia los límites establecidos en el Banco Mundial v. 1998 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.

### **Sección 3: Objetivos**

1. Evaluar los niveles de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Material Particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS) en los dos (2) puntos de la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.
2. Comparar los resultados con la normativa aplicable.

**Sección 4: Datos generales de la empresa**

<b>Nombre</b>	Grava, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Producción de Agregados
<b>Ubicación</b>	Nuevo San Juan, Colón
<b>País</b>	Panamá
<b>Contraparte técnica</b>	Ing. Anabieth Morales

**Sección 5: Método de medición**

<b>Normas aplicables</b>	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Banco Mundial v. 1998 Environmental, Health, and Safety General Guidelines	
<b>Método</b>	Lectura directa.	
<b>Horario de la medición</b>	24 horas para SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM-10 y PTS.	
<b>Instrumentos utilizados</b>	EPAS, con número de serie 913027 y 914055.	
<b>Resolución del instrumento</b>	SO <sub>2</sub> = 0,002 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> = 0,026 mg/m <sup>3</sup> PM-10 y PTS= ± 0.003 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Rango de medición</b>	SO <sub>2</sub> = 0-26,18 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> = 0-0,376 mg/m <sup>3</sup> PM-10 y PTS= 0,001-20 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Vigencia de calibración (Ver anexo 4)</b>	<b>Equipo</b>	<b>Fecha de expiración</b>
	EPAS 913027	05 – Febrero - 2020
	EPAS 914055	14- Mayo - 2020
<b>Límites máximos</b>	<b>Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas-150
	<b>Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas- 365
	<b>Material Particulado (PM-10) µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas-150
	<b>Partículas Totales en Suspensión (PTS) µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas-300
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-08 Muestreo y Registro de Datos	

**Sección 6: Descripción del Proceso monitoreado**

Se realizaron mediciones durante veinticuatro (24) horas, para evaluar los niveles de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Material particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS), de acuerdo a la metodología de lectura directa, en dos (2) puntos: Área de Triturado y Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.

**Sección 7: Descripción de la condición física del entorno en donde se realizan los monitoreos.**

Los monitoreos se realizaron en dos (2) puntos a la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A. En los puntos monitoreados la superficie del suelo está cubierta de concreto, hierba y tierra. Durante la medición en las condiciones meteorológicas presentadas predominó el cielo parcialmente nublado.

**Sección 8: Resultado de las mediciones**

Monitoreo de emisiones ambientales

**Fecha de la medición:** 24 – 25 de mayo de 2019.

**Punto #1**  
 Área de triturado

**Coordenadas:**  
**UTM (WGS 84)**  
**Zona 17 P**

 646809 m E  
 1024213 m N

**Condiciones meteorológicas**
**Temperatura ambiental (°C)**

27,3

**Humedad relativa (%)**

79,4

**Observaciones:** Durante la medición predominó el cielo parcialmente nublado, flujo vehicular a lo externo de la planta de agregados.

**Horario de monitoreo  
(24 horas)**
**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a  
24 horas**

<b>Hora de inicio:</b> 08:00 a. m.	<b>NO<sub>2</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<b>SO<sub>2</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<b>PM-10</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<b>PTS</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	13,7	2,6	23,0	46,0
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	15,7	2,6	23,4	46,7
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	13,9	7,7	23,4	46,7
11:00 a.m. - 12:00 m.d.	14,7	7,7	23,4	46,7
12:00 m.d. - 1:00 p.m.	14,7	7,7	23,4	46,7
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	16,6	7,7	23,4	46,7
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	15,9	5,2	25,0	45,0
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	15,9	7,7	29,0	49,0
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	15,9	5,2	23,4	46,7
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	15,9	7,9	23,4	46,7
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	15,9	7,9	23,4	46,7
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	15,9	7,9	23,4	46,7
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	15,9	5,2	23,4	46,7
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	15,9	2,6	10,0	46,7
11:00 p.m. - 12:00 m.n.	15,9	7,9	23,4	46,7
12:00 m.n. - 1:00 a.m.	15,9	7,7	20,0	46,7
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	15,7	7,7	23,4	46,7
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	15,9	13,1	23,4	46,7
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	15,9	15,7	23,4	46,7
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	16,1	15,7	21,0	46,7
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>15,6</b>	<b>7,7</b>	<b>22,8</b>	<b>46,7</b>
<b>Límite máximo 24 horas</b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>365 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>

Monitoreo de emisiones ambientales

**Fecha de la medición:** 24 – 25 de mayo de 2019.

**Punto #2**

 Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista,  
 Familia Garrick

**Coordenadas:**
**UTM (WGS 84)**  
**Zona 17 P**

 646649 m E  
 1024153 m N

Condiciones meteorológicas	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)					
	27,3	79,4					
<b>Observaciones:</b> Durante la medición predominó el cielo parcialmente nublado, flujo vehicular cerca del punto de medición.							
Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas						
Hora de inicio: 08:00 a. m.	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )			
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	3,8	9,2	24,5	49,0			
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	3,8	9,2	24,5	49,0			
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
11:00 a.m. - 12:00 m.d.	3,8	10,5	24,0	48,0			
12:00 m.d. - 1:00 p.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	3,8	7,9	24,0	48,0			
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
11:00 p.m. - 12:00 m.n.	3,8	9,2	24,0	48,0			
12:00 m.n. - 1:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	3,8	9,2	24,5	49,0			
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>3,8</b>	<b>9,2</b>	<b>23,9</b>	<b>47,8</b>			
<b>Límite máximo 24 horas</b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>365 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>			

**Sección 9: Conclusiones**

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: Área de triturado y Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Material Particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá; durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. Los resultados obtenidos para Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
5. Los resultados obtenidos para el Material Particulado (PM-10), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
6. Los resultados obtenidos para las Partículas Totales en Suspensión (PTS), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en la norma del Banco Mundial v. 1998.

**Sección 10: Recomendación**

Se recomienda mantener los controles establecidos conducentes al cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente.

**Sección 11: Equipo técnico**

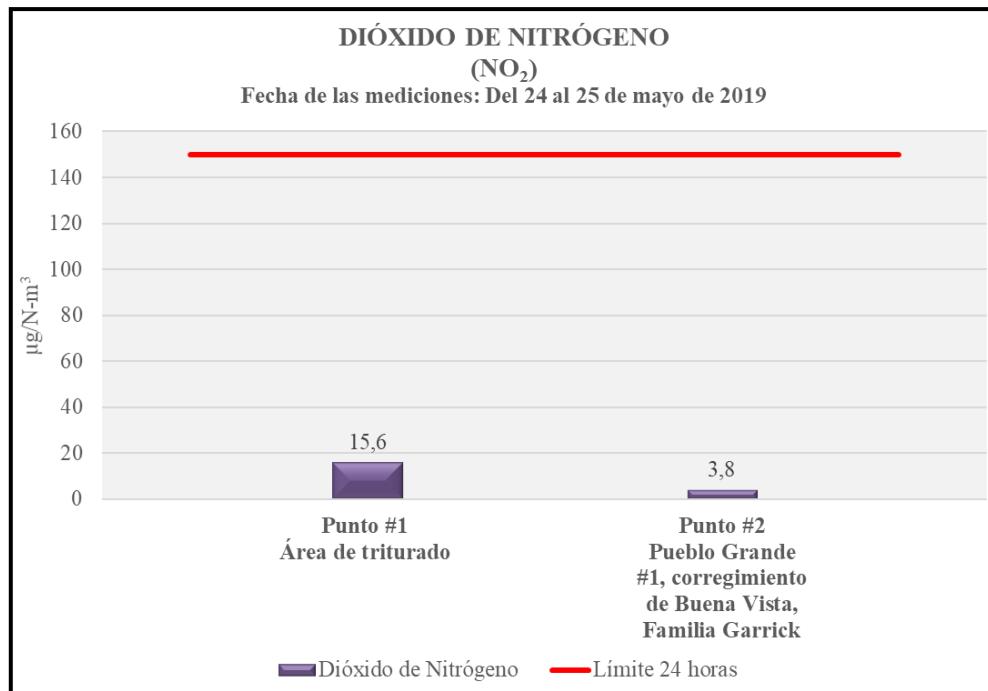
Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

24 – 25 de mayo de 2019			
Punto 1: Área de triturado			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 08:00 a.m.			
8:00 a.m.	-	9:00 a.m.	27,4
9:00 a.m.	-	10:00 a.m.	30,3
10:00 a.m.	-	11:00 a.m.	31,8
11:00 a.m.	-	12:00 m.d.	31,8
12:00 m.d.	-	1:00 p.m.	31,2
1:00 p.m.	-	2:00 p.m.	32,1
2:00 p.m.	-	3:00 p.m.	30,6
3:00 p.m.	-	4:00 p.m.	29,9
4:00 p.m.	-	5:00 p.m.	28,9
5:00 p.m.	-	6:00 p.m.	28,1
6:00 p.m.	-	7:00 p.m.	27,2
7:00 p.m.	-	8:00 p.m.	26,6
8:00 p.m.	-	9:00 p.m.	25,7
9:00 p.m.	-	10:00 p.m.	25,6
10:00 p.m.	-	11:00 p.m.	24,9
11:00 p.m.	-	12:00 m.n.	24,8
12:00 m.n.	-	1:00 a.m.	24,7
1:00 a.m.	-	2:00 a.m.	24,5
2:00 a.m.	-	3:00 a.m.	24,3
3:00 a.m.	-	4:00 a.m.	24,0
4:00 a.m.	-	5:00 a.m.	23,6
5:00 a.m.	-	6:00 a.m.	24,0
6:00 a.m.	-	7:00 a.m.	24,5
7:00 a.m.	-	8:00 a.m.	29,4
Promedio		27,3	79,4

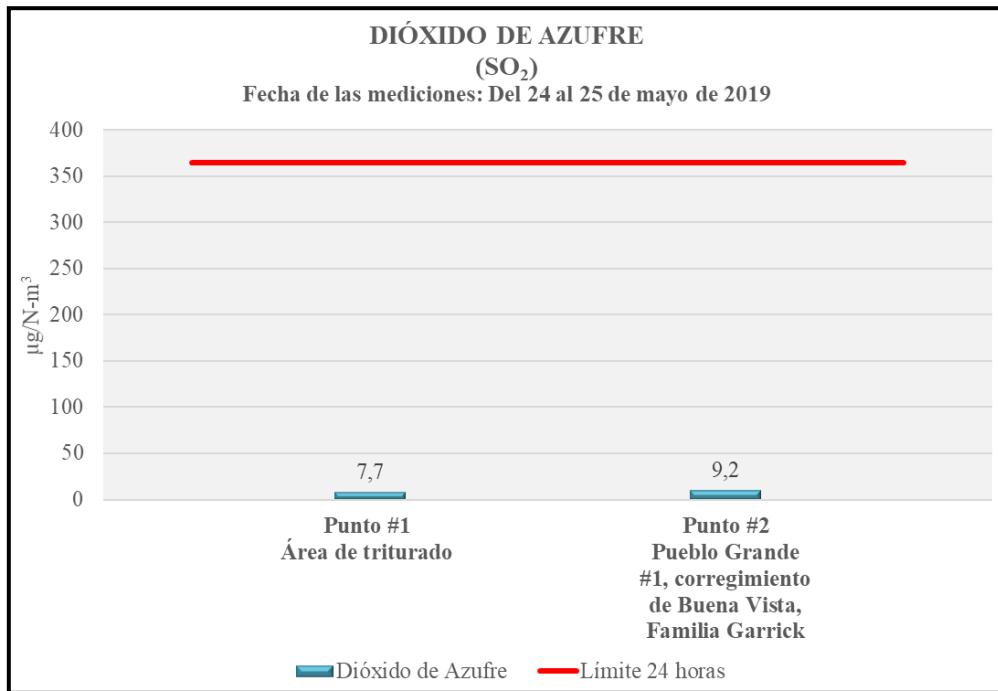
24 – 25 de mayo de 2019			
Punto 2: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 08:00 a.m.			
8:00 a.m.	-	9:00 a.m.	27,4
9:00 a.m.	-	10:00 a.m.	30,3
10:00 a.m.	-	11:00 a.m.	31,8
11:00 a.m.	-	12:00 m.d.	31,8
12:00 m.d.	-	1:00 p.m.	31,2
1:00 p.m.	-	2:00 p.m.	32,1
2:00 p.m.	-	3:00 p.m.	30,6
3:00 p.m.	-	4:00 p.m.	29,9
4:00 p.m.	-	5:00 p.m.	28,9
5:00 p.m.	-	6:00 p.m.	28,1
6:00 p.m.	-	7:00 p.m.	27,2
7:00 p.m.	-	8:00 p.m.	26,6
8:00 p.m.	-	9:00 p.m.	25,7
9:00 p.m.	-	10:00 p.m.	25,6
10:00 p.m.	-	11:00 p.m.	24,9
11:00 p.m.	-	12:00 m.n.	24,8
12:00 m.n.	-	1:00 a.m.	24,7
1:00 a.m.	-	2:00 a.m.	24,5
2:00 a.m.	-	3:00 a.m.	24,3
3:00 a.m.	-	4:00 a.m.	24,0
4:00 a.m.	-	5:00 a.m.	23,6
5:00 a.m.	-	6:00 a.m.	24,0
6:00 a.m.	-	7:00 a.m.	24,5
7:00 a.m.	-	8:00 a.m.	29,4
Promedio		27,3	79,4

## ANEXO 2: Gráficas de las mediciones



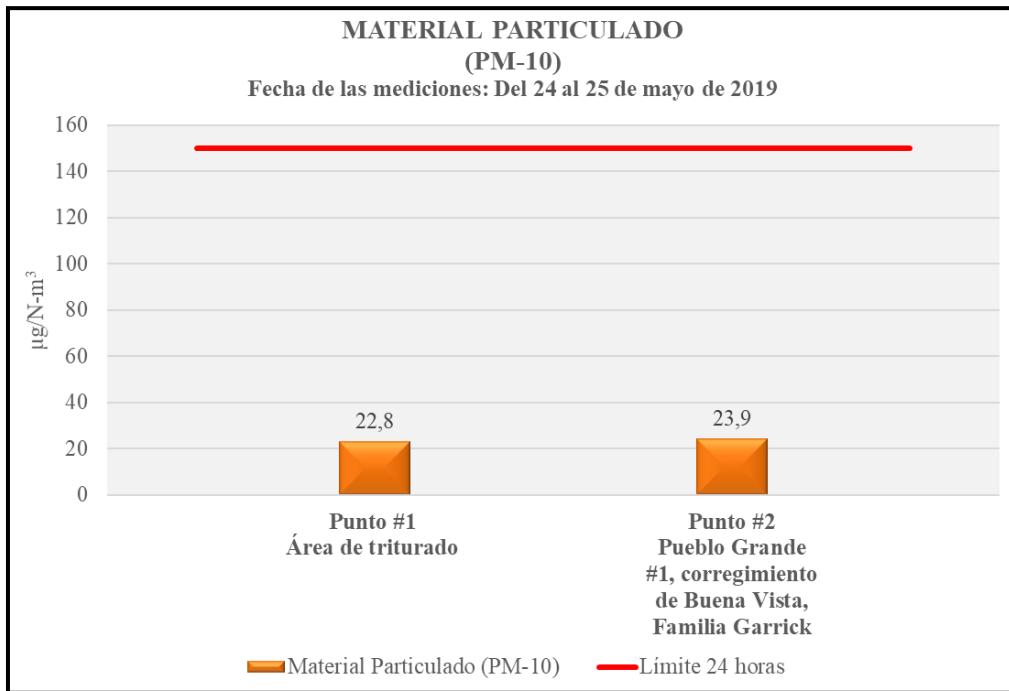
**Gráfica #1. Concentración de Dióxido de Nitrógeno por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por EnviroLab, S.A.



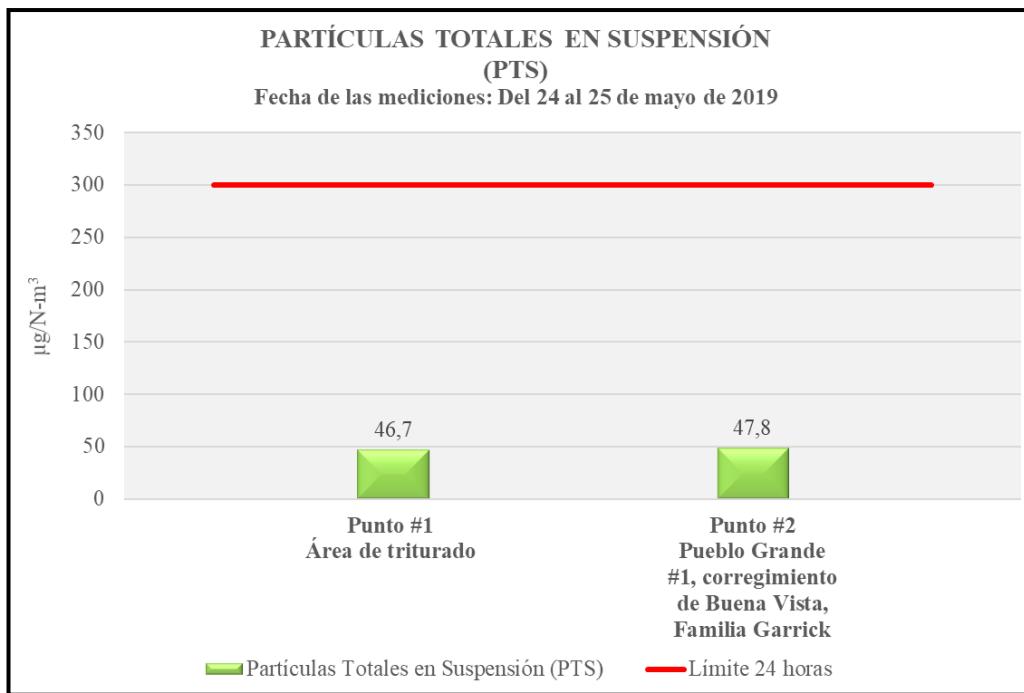
**Gráfica #2. Concentración de Dióxidos de Azufre por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por  
**Envirolab, S.A.**



**Gráfica #3. Concentración de Material Particulado por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por  
**Envirolab, S.A.**



**Gráfica #4. Concentración de Partículas totales en suspensión por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por  
**Envirolab, S.A.**

## ANEXO 3: Localización de los puntos de medición



## ANEXO 4: Certificados de calibración

<b>Grupo ITS</b> <u>SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.4</u> Certificado No: 284-19-055-V.0			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	28-ene-19
Dirección:	Urb. Chanis,Via principal Edificio J3corp, N° 145 Panama	Fecha de Emisión:	5-feb-19
Equipo:	EPAS 6000	Próxima Calibración:	5-feb-20
Fabricante:	Haz-Scanner		
Número de Serie:	913027		
<b>Componentes:</b>		<b>No. de serie</b>	
Sensor CO	N/A	Sensor CO2	N/A
Sensor SO2	N/A	Sensor NO2	N/A
Sensor H2S	N/A	Sensor PID	N/A
<b>Condiciones de Prueba</b>		<b>Condiciones del Equipo</b>	
Temperatura:	20.7°C a 21.2°C	Antes de calibración:	Si cumple
Humedad Relativa:	55% a 55%	Después de calibración:	Si cumple
Presión Barométrica:	1012 mbar		
Procedimiento de Calibración: SGLC-PT03			
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Dioxide 300 ppm, Nitrogen Balance	105L-34-300	LBG-34-300-1	12-dic-20
Carbon Monoxide 5 PPM, air balance	105L-50-5	LBG-50-5-2	2-dic-20
Sulfur Dioxide 5 PPM,nitrogen balance	116L-174-2	BBI-174-2-1	19-ene-20
Nitrogen Dioxide 2PPM, air balance	58L-112-2	LBG-112-2-2	12-mar-20
Hydrogen Sulfide 2 PPM, air balance	116ES-99-2	GBI-99-2-1	21-jun-20
Iso-butylene 100 PPM , air balance	10386052	993289	30-jun-19
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés). El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.			
Calibrado por: Ezequiel Cedeño	 Nombre		Fecha: 5-feb-19
			Firma del Técnico de Calibración
Revisado/Aprobado por: Ing. Ruben R. Ríos R.	 Nombre		Fecha: 8-feb-19
			Firma del Supervisor de Laboratorio
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS. Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			

**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**

Certificado No: 284-19-055-v.0

PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0

Cliente: ENVIROLAB  
Modelo: EPAS 6000  
Serie: 913027

Fecha de Recibido: 28-ene-19  
Fecha de Emitido: 6-feb-19  
Próxima Calibración: 6-feb-20

**Condiciones de Prueba al inicio**

Hora: 11:05:00 AM  
Temperatura: 22.9°C  
Humedad: 57%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

Hora: 3:45:00 PM  
Temperatura: 23.4 C°  
Humedad: 59%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Muisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño (μm)	% Títe
0.97	5.17
1.38	9.45
2.75	22.27
5.5	40.25
11	57.99
22	74.76
44	91.14
88	98.32
124.5	99.51
176	100

Calibrado por: Ezequiel Cedeño  
Nombre



Fecha: 6-feb-19

Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre



Fecha: 8-feb-19

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.  
Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

<b>SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.4</b>			
Certificado No: 284-19-075-V.1			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab		
Dirección:	Urb. Chanis , Vía Principal - Edificio J3, No. 145		
Equipo:	EPAS6000		
Fabricante:	SKC		
Número de Serie:	914055		
<b>Componentes:</b>	<b>No. de serie</b>		
Sensor CO	N/A		
Sensor SO2	N/A		
Sensor NO2	N/A		
<b>Condiciones de Prueba</b>	<b>Condiciones del Equipo</b>		
Temperatura:	23.2°C a 22.9°C		
Humedad Relativa:	53.0% a 52.0%		
Presión Barométrica:	1012mBar a 1012mBar		
Antes de calibración:	Si cumple		
Después de calibración:	Si cumple		
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT03		
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide 2 ppm,( Balance 20,9 % Oxigen in Nitrogen).	116ES-112-2	MBI-112-2-1	2-ene-20
Carbon Monoxide 1PPM, (Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen)	105L-50-1000	LBG-50-1000-1	2-dec-20
Sulfur Dioxide 2 PPM, ( Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen).	116L-174-2	BBI-174-2-1	19-ene-20
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés).			
El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.			
Calibrado por: Ing. Ruben R. Rios R. Nombre	 Firma del Técnico de Calibración		Fecha: 15-may-19
Revisado/Aprobado por: Ing. Ruben R. Rios R. Nombre	 Firma del Director de Laboratorio		Fecha: 17-may-19
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS. Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel.: (507) 221-2263, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			

**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**

Certificado No: 284-19-075-v.1

## PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0

Cliente: ENVIROLAB  
Modelo: EPAS 6000  
Serie: 914055

Fecha de Recibido: 13-may-19  
Fecha de Emitido: 16-may-19  
Próxima Calibración: 15-may-20

**Condiciones de Prueba al Inicio**

Hora: 10:25:00 AM  
Temperatura: 22.4°C  
Humedad: 54%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

**Condiciones de Prueba al finalizar**

Hora: 2:30:00 PM  
Temperatura: 22.8 C°  
Humedad: 51%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Muisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño ( $\mu\text{m}$ )	% Tile
0.97	5.17
1.38	9.45
2.75	22.27
5.5	40.25
11	57.99
22	74.76
44	91.14
88	98.32
124.5	99.51
176	100

Calibrado por: Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre

  
Fecha: 16-may-19  
Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre

  
Fecha: 17-may-19  
Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.  
Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## ANEXO 5: Especificaciones de los equipos utilizados

### SPECIFICATIONS

<b>Sensor</b>	<b>Measurement/Concentration Range</b>
<b>Particulates</b>	(EPAS Sensors)
Particulates 90° Infra Red Light Scattering	1 - 20,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ OR 0.01 – 200mg/m <sup>3</sup>
Particle Size Range	.1 - 100 $\mu\text{m}$
Particle Size Measurement	1 $\mu\text{m}$ , 2.5 $\mu\text{m}$ , 4.0 $\mu\text{m}$ (OPTIONAL), 10 $\mu\text{m}$ , TSP (STANDARD)
Volatile Organics (VOC)	EPAS
PID 10.6 ev	0 – 100 ppm (standard)
Carbon Dioxide	EPAS
NDIR	0 – 5,000 ppm (optional)
Toxic Gases (Electrochemical)	EPAS
CO – Carbon Monoxide	0 – 100 ppm
CH <sub>4</sub> Methane	0 to 100% Vol. (optional)
Hydrocarbons	0 to 50 ppm ( <i>optional-specify gas type when ordering</i> )
NO <sub>2</sub> – Nitrogen Dioxide	0 – 5000 ppb (0-5ppm) (optional)
SO <sub>2</sub> – Sulfur Dioxide	0 to 5000 ppb (0 to 5 ppm) (optional)
Other Parameters	(EPAS Meters)
Rain Gauge (heated, tipping bucket)	0 to 5 inches (optional)
Temperature	-4 to 140 F (-20°C to 60°C) (standard)
Solar Irradiance	0-111 watts per square meter (w/m <sup>2</sup> ) (optional)
Sound & Noise	30 – 135 db (optional)
Atomic Radiation	1 – 19,999cpm or 0.001 to 100 miliRad/hr (optional)
ELF Radiation	1 – 200mG (optional)
Wind Speed/Direction	0-125mph / 5-355deg (standard)
Barometric Pressure	28-31 inches/Hg (optional)
Dew Point Temperature	-47.2 to 122 F (-44 to 50 C)
Wet Bulb Temperature	3.2 to 122F (-16 to 50 C) ( <i>optional-one meter</i> )

HAZ-SCANNER EPAS		Instrument Specifications
Display	LCD real time	
Operation	4 Key Splash Proof Membrane Switch	
Power	12V NiMH Battery	
Operating Time	10 Hours on Standard Battery Continuous on AC, Optional Solar Panels	
Display Measurements	MAX, MIN, TWA on software	
Recording Time	1 min to 21 weeks	
Sampling Rate	1 min	
Data Storage	100,000,000 data points	
Sampling Pump	2.0 L/min	
Digital Output	RS-232 (PC)	
Software	PC/MAC	
Dimension	14" x 6" x10" weather proof case	
Weight	12 lbs	
Operating Temperature	-4 to 140 F (-20 to 60 C)	
Storage Temperature	-40 to 140 F (-40 to 60 C)	
Humidity	95% Non Condensing use inlet heater	
Wireless Radio Modem	900MHz (US) 868MHz (Euro) up to 5 miles	
Auxiliary Analog Input	0 to 2.5 VDC (1 channel for alternative meter)	

## ANEXO 6: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación



**Alcance de Acreditación  
LE-019****ENVIRO-LAB, S.A.**

Dirección: Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur y calle 106B, Edificio J3, Local 145B.

Tel.: (507) 323-7520

Correo electrónico: [ingc.caballero@grupo-its.com](mailto:ingc.caballero@grupo-its.com)

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006 como Laboratorio de ensayos, mediante Resolución No. 26 de 1 de octubre de 2018.

**Servicios acreditados**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
1	Ruido Ambienteal	Ruido Ambienteal	2007	ISO 1996-2: 2007 Rango de 30 dBA a 140 dBA
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	1996	ANSI S12. 19-1996 Rango de 50 dBA a 140 dBA en octavas de banda. / ISO 9612-2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	2001	ANSI/ESNA. RP-7-2001 Rango de 0,1 lux a 2000 lux.
4	Material particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0500 Rango de 0,1mg/m <sup>3</sup> a 28mg/m <sup>3</sup>
5	Material particulado: polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0600 0,1mg/m <sup>3</sup> 10mg/m <sup>3</sup>

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014





6	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	1997	ISO 2631-1: 1997 Rango de frecuencia de 1Hz a 80 Hz en tercios de octavas de bandas.
7	Vibración Mano-brazo	Mano-brazo	2001	ISO 5349-1: 2001 Rango de frecuencias de 1Hz a 1000 Hz en tercios de octavas de banda.
8	Estrés Térmico	Estrés Térmico	1989	ISO 7243-1989 Entre 0 y 100°C (como temperatura TGBH) Humedad relativa: 0-100%
9	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	2004	ISO 7933-2004 Entre {32 y 40} °C. Humedad relativa: {0-95}%
10	Radiación Ionizante	Radiación Ionizante	SE	Radiación Electromagnética 0,001 (1 $\mu$ R) a 100mR/hr 0,01 a 1000 $\mu$ Sv/hr Radiación de partículas ( $\alpha$ y $\beta$ ) CMB -0 a 300000 CPS -0 a 5000 Total/Timer - 1 a 9,999,000 conteos
11	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	1994	IEEE 644-1994 Eléctrico: 1 V/m - 199 kV/m Magnético: 0,01T - 20000T
12	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	No Ionizante [radiofrecuencias] (antenas)	2002	IEEE C.95.3-2002 (10-300) V/m Frecuencia: 100KHz a 300GHz
13	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	SE	EPA 1 a 5

CMA-FT-08 Rev. 1, Ago 2004

Página 2 de 6





No.	Fuentes Fijas Significativas	No Fuentes Fijas No Significativas	SE	Lectura directa por sensores electroquímicos. Para opacidad: tabla Becharach / EPA9 escala de Ringelmann
14				
15	Fuentes Móviles	Fuentes Móviles	SE	Gasolina: infrarroja no dispersa / Diésel: opacidad
16	Material Particulado	Material Particulado	SE	40 CFR Apéndice I, parte 50. DsPM10 y Ds PM2.5
17	Vibración Ambiental	Vibración Ambiental	2010	ISO 4886: 2010

**Ampliación**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
18	Asbesto	Identificación de Asbesto	2014	Método de luz polarizada, NIOSH 9002
19	Asbesto y otras fibras	Conteo de fibras de asbesto y otras fibras	2014	Determinación de fibras de Amianto en aire / Método de filtro de membrana / Microscopía óptica de INSHT España
20	Hongos	Categorización y Cuantificación de Hongos por Microscopía Óptica	2014	ASTM 7391
21	Aguas residuales, naturales y potables.	Aceites y Grasas	2014	SM 5520 B
22	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloruros	2014	SM 4500 Cl B
23	Aguas residuales, naturales y potables.	Potencial de Hidrógeno	2014	SM 4500 pH B
24	Aguas residuales, naturales y potables.	Conductividad Eléctrica	2014	SM 2510 B

DNA-IT-08 Rev. 1, Ago 2004





25	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	2014	SM 5210 B
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	2014	SM 2540 C
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	2014	SM 2540 F
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspensos Totales	2014	SM 2540 D
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	2014	SM 2540 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	2014	SM 2130 B
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	2014	SM 4500 P E / HACH 10210
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	2009	SM 5220 D
33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	2009	HACH 10206
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	2014	SM 4500 NH <sub>3</sub> F / HACH 10205
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	2014	SM 4500 N B / HACH 10280
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	2014	SM 4500 SO <sub>4</sub> E / HACH 8051
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	2014	SM 2550 B
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	2014	SM 5520 F
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	2014	SM 4500 Cl G
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	2014	SM 9223 B
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	2014	SM 9222 D
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	2014	SM 4500 CN E / HACH 8027
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	2014	SM 5530 C / HACH 8047
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Detergentes	2014	SM 5540 C / HACH 8028

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

Página 5 de 8





45	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	2012	NCh2313/21.06/97
46	Suelos	Materia Orgánica	2014	Walkley Blak
47	Suelos	Medición de pH	2014	ISO 10390: 2005 (E)
48	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	2014	Casida et al.,1977
49	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO2	2017	UNE 171330-2-2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
50	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	2017	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)



## ANEXO 7: Certificaciones de EnviroLab





## ANEXO 8: Fotografías de las mediciones



**Punto #1:** Área de triturado



**Punto #2:** Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick

**Fuente: Muestreo de campo realizado por personal de EnviroLab, S.A., Mayo 2019.**

**--- FIN DEL DOCUMENTO ---**

**\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y  
descritos en este Informe.**



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 11:** Informe de ensayo de calidad de aire ambiental (24 horas).

# Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (24 Horas)

**GRAVA, S.A.**  
**Planta de Agregados Quebrancha**  
**Nuevo San Juan**

**FECHA DE LA MEDICIÓN:** 24 – 25 de mayo de 2019

**TIPO DE ESTUDIO:** Ambiental

**CLASIFICACIÓN:** Seguimiento

**NUMERO DE INFORME:** 2019-032-A065

**NUMERO DE PROPUESTA:** 2019-A065-001 v.6

**REDACTADO POR:** Aminta Newman

**REVISADO POR:** Ing. Juan Icaza



Contenido	Página
I. Antecedentes	3
II. Introducción	4
Sección 3: Objetivos	5
Sección 4: Datos generales de la empresa	6
Sección 5: Método de medición	6
Sección 6: Descripción del Proceso monitoreado	7
Sección 7: Descripción de la condición física del entorno en donde se realizan los monitoreos.	7
Sección 8: Resultado de las mediciones	8
Sección 9: Conclusiones	10
Sección 10: Recomendación	11
Sección 11: Equipo técnico	11
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	12
ANEXO 2: Gráficas de las mediciones	14
ANEXO 3: Localización de los puntos de medición	18
ANEXO 4: Certificados de calibración	19
ANEXO 5: Especificaciones de los equipos utilizados	23
ANEXO 6: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación	25
ANEXO 7: Certificaciones de EnviroLab	31
ANEXO 8: Fotografías de las mediciones	33

## I. Antecedentes

Atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo 57 de agosto de 2004 y Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y para el desarrollo de este proyecto, se tomarán como base los instrumentos de gestión ambiental y resoluciones descritas a continuación:

Nº	Nombre
1	Resolución aprobatoria: Resolución DIPROCA-PAMA-017-2016.

Como parte de los compromisos establecidos en el Plan de Monitoreo de los parámetros ambientales aplicables a la operación; se realiza el monitoreo de Calidad de Aire Ambiental en dos puntos de la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.

## II. Introducción

A partir de los trabajos de campo realizados en el mes de mayo para la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A., se elabora el presente documento técnico basado en interpretaciones y análisis de los datos obtenidos.

Este documento tiene como principal objetivo evaluar los niveles de Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ), Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), Material particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS) en dos (2) puntos de la Planta de Agregados Quebrancha: Área de triturado y Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.

Para los parámetros Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ), Dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y Material particulado (PM-10); se utiliza como referencia los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.

Con respecto a las Partículas Totales en Suspensión (PTS), se tomará como referencia los límites establecidos en el Banco Mundial v. 1998 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.

### **Sección 3: Objetivos**

1. Evaluar los niveles de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Material Particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS) en los dos (2) puntos de la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A.
2. Comparar los resultados con la normativa aplicable.

**Sección 4: Datos generales de la empresa**

<b>Nombre</b>	Grava, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Producción de Agregados
<b>Ubicación</b>	Nuevo San Juan, Colón
<b>País</b>	Panamá
<b>Contraparte técnica</b>	Ing. Anabieth Morales

**Sección 5: Método de medición**

<b>Normas aplicables</b>	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Banco Mundial v. 1998 Environmental, Health, and Safety General Guidelines	
<b>Método</b>	Lectura directa.	
<b>Horario de la medición</b>	24 horas para SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM-10 y PTS.	
<b>Instrumentos utilizados</b>	EPAS, con número de serie 913027 y 914055.	
<b>Resolución del instrumento</b>	SO <sub>2</sub> = 0,002 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> = 0,026 mg/m <sup>3</sup> PM-10 y PTS= ± 0.003 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Rango de medición</b>	SO <sub>2</sub> = 0-26,18 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> = 0-0,376 mg/m <sup>3</sup> PM-10 y PTS= 0,001-20 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Vigencia de calibración (Ver anexo 4)</b>	<b>Equipo</b>	<b>Fecha de expiración</b>
	EPAS 913027	05 – Febrero - 2020
	EPAS 914055	14- Mayo - 2020
<b>Límites máximos</b>	<b>Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas-150
	<b>Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas- 365
	<b>Material Particulado (PM-10) µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas-150
	<b>Partículas Totales en Suspensión (PTS) µg/m<sup>3</sup>N</b>	24 horas-300
<b>Procedimiento técnico</b>	PT-08 Muestreo y Registro de Datos	

**Sección 6: Descripción del Proceso monitoreado**

Se realizaron mediciones durante veinticuatro (24) horas, para evaluar los niveles de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Material particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS), de acuerdo a la metodología de lectura directa, en dos (2) puntos: Área de Triturado y Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.

**Sección 7: Descripción de la condición física del entorno en donde se realizan los monitoreos.**

Los monitoreos se realizaron en dos (2) puntos a la Planta de Agregados Quebrancha de Grava, S.A. En los puntos monitoreados la superficie del suelo está cubierta de concreto, hierba y tierra. Durante la medición en las condiciones meteorológicas presentadas predominó el cielo parcialmente nublado.

**Sección 8: Resultado de las mediciones**

Monitoreo de emisiones ambientales

**Fecha de la medición:** 24 – 25 de mayo de 2019.

**Punto #1**  
 Área de triturado

**Coordenadas:**  
**UTM (WGS 84)**  
**Zona 17 P**  
 646809 m E  
 1024213 m N

**Condiciones meteorológicas**
**Temperatura ambiental (°C)**

27,3

**Humedad relativa (%)**

79,4

**Observaciones:** Durante la medición predominó el cielo parcialmente nublado, flujo vehicular a lo externo de la planta de agregados.

**Horario de monitoreo  
(24 horas)**
**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a  
24 horas**

<b>Hora de inicio:</b> 08:00 a. m.	<b>NO<sub>2</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<b>SO<sub>2</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<b>PM-10</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	<b>PTS</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	13,7	2,6	23,0	46,0
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	15,7	2,6	23,4	46,7
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	13,9	7,7	23,4	46,7
11:00 a.m. - 12:00 m.d.	14,7	7,7	23,4	46,7
12:00 m.d. - 1:00 p.m.	14,7	7,7	23,4	46,7
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	16,6	7,7	23,4	46,7
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	15,9	5,2	25,0	45,0
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	15,9	7,7	29,0	49,0
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	15,9	5,2	23,4	46,7
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	15,9	7,9	23,4	46,7
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	15,9	7,9	23,4	46,7
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	15,9	7,9	23,4	46,7
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	15,9	5,2	23,4	46,7
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	15,9	2,6	10,0	46,7
11:00 p.m. - 12:00 m.n.	15,9	7,9	23,4	46,7
12:00 m.n. - 1:00 a.m.	15,9	7,7	20,0	46,7
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	15,7	7,7	23,4	46,7
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	15,9	13,1	23,4	46,7
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	15,9	7,7	23,4	46,7
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	15,9	15,7	23,4	46,7
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	16,1	15,7	21,0	46,7
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>15,6</b>	<b>7,7</b>	<b>22,8</b>	<b>46,7</b>
<b>Límite máximo 24 horas</b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>365 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>

Monitoreo de emisiones ambientales

**Fecha de la medición:** 24 – 25 de mayo de 2019.

**Punto #2**

 Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista,  
 Familia Garrick

**Coordenadas:**
**UTM (WGS 84)**  
**Zona 17 P**

 646649 m E  
 1024153 m N

Condiciones meteorológicas	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)					
	27,3	79,4					
<b>Observaciones:</b> Durante la medición predominó el cielo parcialmente nublado, flujo vehicular cerca del punto de medición.							
Horario de monitoreo (24 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas						
Hora de inicio: 08:00 a. m.	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )			
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	3,8	9,2	24,5	49,0			
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	3,8	9,2	24,5	49,0			
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
11:00 a.m. - 12:00 m.d.	3,8	10,5	24,0	48,0			
12:00 m.d. - 1:00 p.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	3,8	7,9	24,0	48,0			
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	3,8	9,2	23,5	47,0			
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
11:00 p.m. - 12:00 m.n.	3,8	9,2	24,0	48,0			
12:00 m.n. - 1:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	3,8	9,2	24,0	48,0			
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	3,8	9,2	24,5	49,0			
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>3,8</b>	<b>9,2</b>	<b>23,9</b>	<b>47,8</b>			
<b>Límite máximo 24 horas</b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>365 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>150 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math></b>	<b>300 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>			

**Sección 9: Conclusiones**

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: Área de triturado y Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick.
2. Los parámetros monitoreados son: Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Material Particulado (PM-10) y Partículas Totales en Suspensión (PTS). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá; durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
4. Los resultados obtenidos para Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
5. Los resultados obtenidos para el Material Particulado (PM-10), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).
6. Los resultados obtenidos para las Partículas Totales en Suspensión (PTS), en los dos (2) puntos monitoreados, se encuentran por debajo del promedio en 24 horas, por lo tanto cumplen con los límites establecidos en la norma del Banco Mundial v. 1998.

**Sección 10: Recomendación**

Se recomienda mantener los controles establecidos conducentes al cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente.

**Sección 11: Equipo técnico**

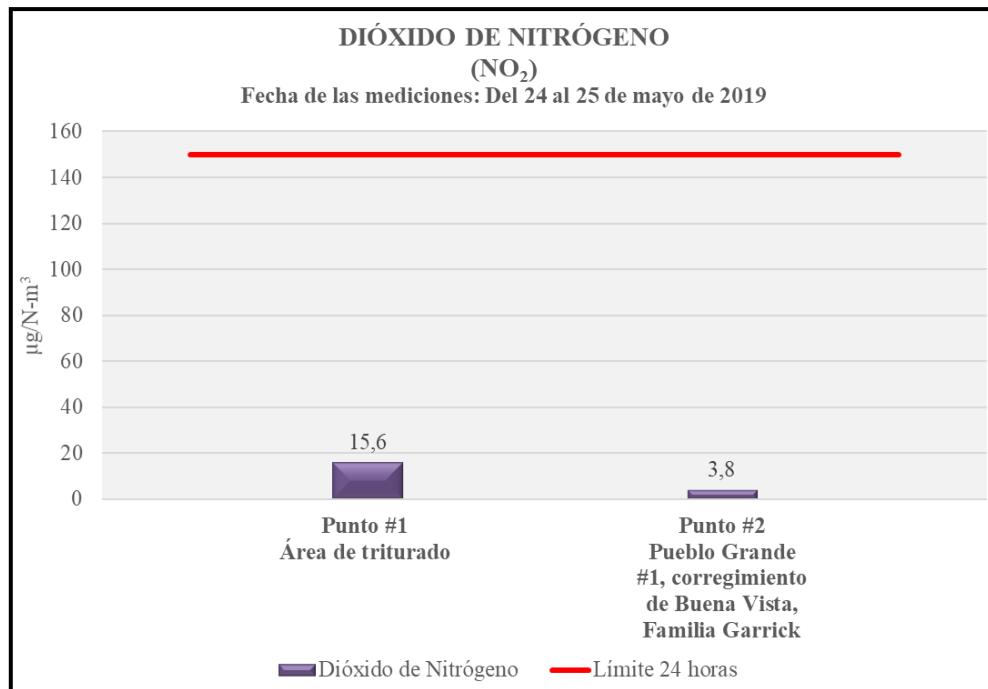
Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034
Abdiel De León	Técnico de Campo	8-798-1627

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

24 – 25 de mayo de 2019			
Punto 1: Área de triturado			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 08:00 a.m.			
8:00 a.m.	-	9:00 a.m.	27,4
9:00 a.m.	-	10:00 a.m.	30,3
10:00 a.m.	-	11:00 a.m.	31,8
11:00 a.m.	-	12:00 m.d.	31,8
12:00 m.d.	-	1:00 p.m.	31,2
1:00 p.m.	-	2:00 p.m.	32,1
2:00 p.m.	-	3:00 p.m.	30,6
3:00 p.m.	-	4:00 p.m.	29,9
4:00 p.m.	-	5:00 p.m.	28,9
5:00 p.m.	-	6:00 p.m.	28,1
6:00 p.m.	-	7:00 p.m.	27,2
7:00 p.m.	-	8:00 p.m.	26,6
8:00 p.m.	-	9:00 p.m.	25,7
9:00 p.m.	-	10:00 p.m.	25,6
10:00 p.m.	-	11:00 p.m.	24,9
11:00 p.m.	-	12:00 m.n.	24,8
12:00 m.n.	-	1:00 a.m.	24,7
1:00 a.m.	-	2:00 a.m.	24,5
2:00 a.m.	-	3:00 a.m.	24,3
3:00 a.m.	-	4:00 a.m.	24,0
4:00 a.m.	-	5:00 a.m.	23,6
5:00 a.m.	-	6:00 a.m.	24,0
6:00 a.m.	-	7:00 a.m.	24,5
7:00 a.m.	-	8:00 a.m.	29,4
Promedio		27,3	79,4

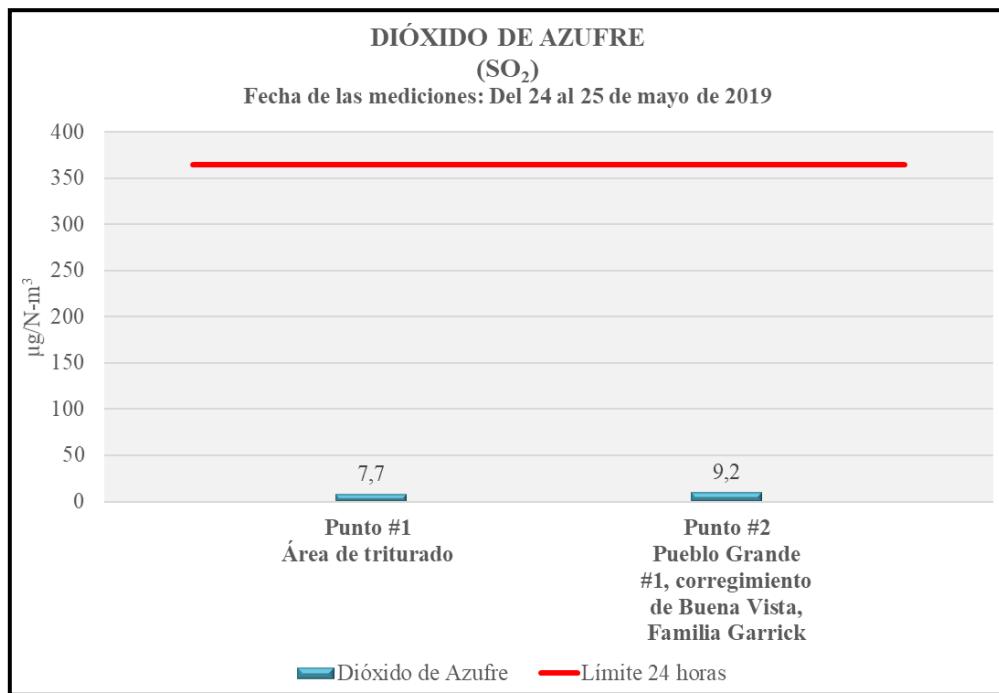
24 – 25 de mayo de 2019			
Punto 2: Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 08:00 a.m.			
8:00 a.m.	-	9:00 a.m.	27,4
9:00 a.m.	-	10:00 a.m.	30,3
10:00 a.m.	-	11:00 a.m.	31,8
11:00 a.m.	-	12:00 m.d.	31,8
12:00 m.d.	-	1:00 p.m.	31,2
1:00 p.m.	-	2:00 p.m.	32,1
2:00 p.m.	-	3:00 p.m.	30,6
3:00 p.m.	-	4:00 p.m.	29,9
4:00 p.m.	-	5:00 p.m.	28,9
5:00 p.m.	-	6:00 p.m.	28,1
6:00 p.m.	-	7:00 p.m.	27,2
7:00 p.m.	-	8:00 p.m.	26,6
8:00 p.m.	-	9:00 p.m.	25,7
9:00 p.m.	-	10:00 p.m.	25,6
10:00 p.m.	-	11:00 p.m.	24,9
11:00 p.m.	-	12:00 m.n.	24,8
12:00 m.n.	-	1:00 a.m.	24,7
1:00 a.m.	-	2:00 a.m.	24,5
2:00 a.m.	-	3:00 a.m.	24,3
3:00 a.m.	-	4:00 a.m.	24,0
4:00 a.m.	-	5:00 a.m.	23,6
5:00 a.m.	-	6:00 a.m.	24,0
6:00 a.m.	-	7:00 a.m.	24,5
7:00 a.m.	-	8:00 a.m.	29,4
Promedio		27,3	79,4

## ANEXO 2: Gráficas de las mediciones



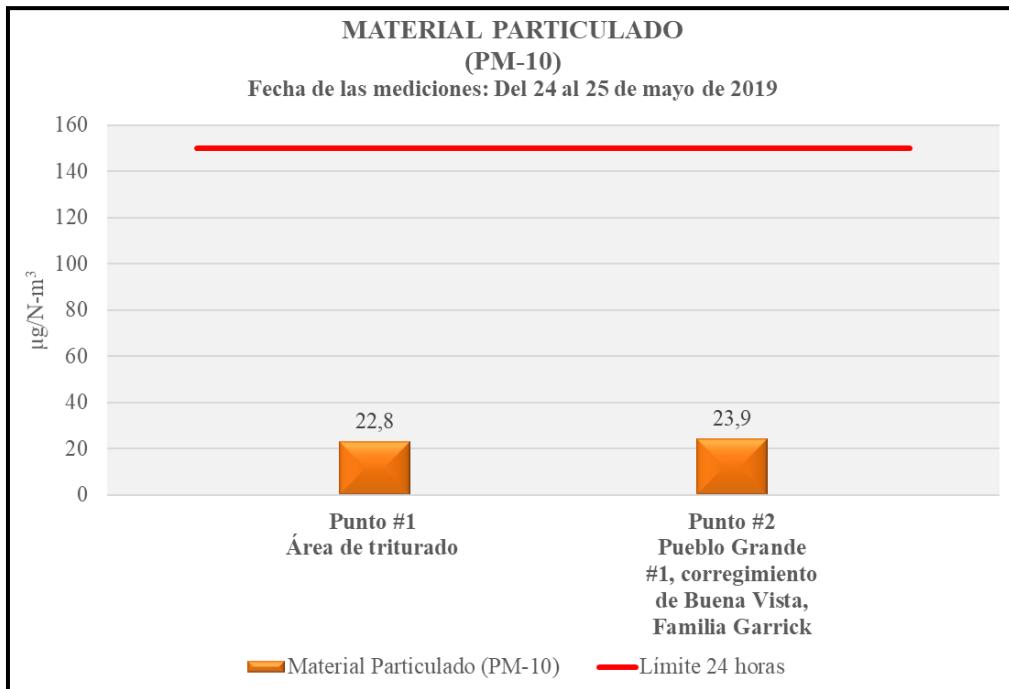
**Gráfica #1. Concentración de Dióxido de Nitrógeno por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por EnviroLab, S.A.



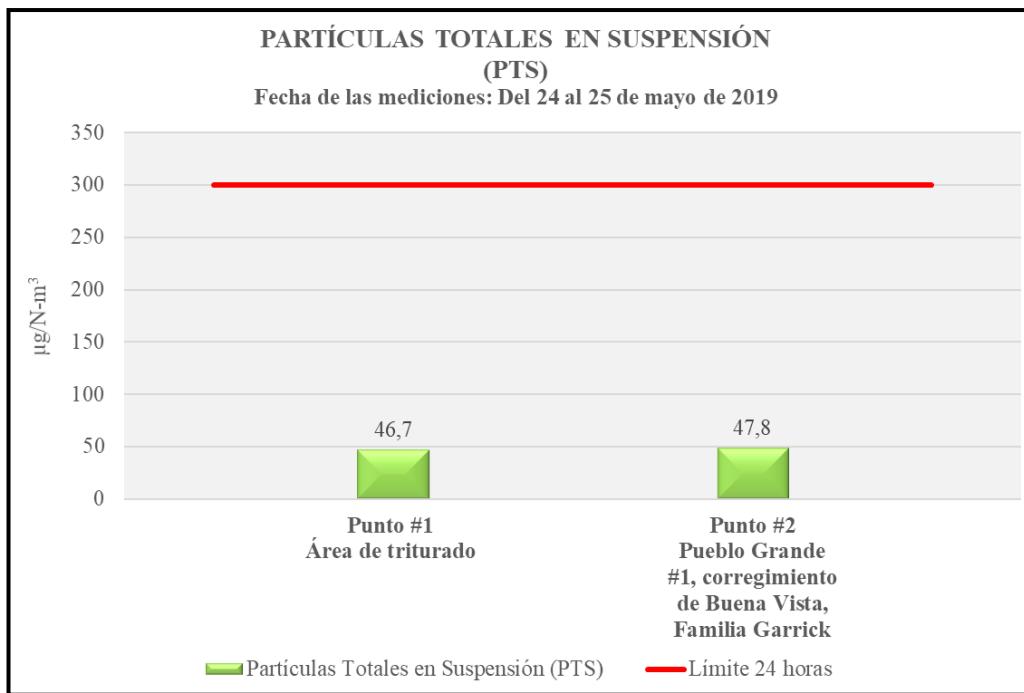
**Gráfica #2. Concentración de Dióxidos de Azufre por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por  
**Envirolab, S.A.**



**Gráfica #3. Concentración de Material Particulado por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por  
**Envirolab, S.A.**



**Gráfica #4. Concentración de Partículas totales en suspensión por cada punto monitoreado.**

**Fuente:** Datos obtenidos durante la medición de calidad de aire del 24 – 25 de mayo de 2019 por  
**Envirolab, S.A.**

## ANEXO 3: Localización de los puntos de medición



## ANEXO 4: Certificados de calibración

<b>Grupo ITS</b> <u>SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.4</u> Certificado No: 284-19-055-V.0			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	28-ene-19
Dirección:	Urb. Chanis,Via principal Edificio J3corp, N° 145 Panama	Fecha de Emisión:	5-feb-19
Equipo:	EPAS 6000	Próxima Calibración:	5-feb-20
Fabricante:	Haz-Scanner		
Número de Serie:	913027		
<b>Componentes:</b>		<b>No. de serie</b>	
Sensor CO	N/A	Sensor CO2	N/A
Sensor SO2	N/A	Sensor NO2	N/A
Sensor H2S	N/A	Sensor PID	N/A
<b>Condiciones de Prueba</b>		<b>Condiciones del Equipo</b>	
Temperatura:	20.7°C a 21.2°C	Antes de calibración:	Si cumple
Humedad Relativa:	55% a 55%	Después de calibración:	Si cumple
Presión Barométrica:	1012 mbar		
Procedimiento de Calibración: SGLC-PT03			
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Dioxide 300 ppm, Nitrogen Balance	105L-34-300	LBG-34-300-1	12-dic-20
Carbon Monoxide 5 PPM, air balance	105L-50-5	LBG-50-5-2	2-dic-20
Sulfur Dioxide 5 PPM,nitrogen balance	116L-174-2	BBI-174-2-1	19-ene-20
Nitrogen Dioxide 2PPM, air balance	58L-112-2	LBG-112-2-2	12-mar-20
Hydrogen Sulfide 2 PPM, air balance	116ES-99-2	GBI-99-2-1	21-jun-20
Iso-butylene 100 PPM , air balance	10386052	993289	30-jun-19
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés). El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.			
Calibrado por: Ezequiel Cedeño	 Nombre		Fecha: 5-feb-19
			Firma del Técnico de Calibración
Revisado/Aprobado por: Ing. Ruben R. Ríos R.	 Nombre		Fecha: 8-feb-19
			Firma del Supervisor de Laboratorio
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS. Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel.: (507) 221-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			

**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**

Certificado No: 284-19-055-v.0

PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0

Cliente: ENVIROLAB  
Modelo: EPAS 6000  
Serie: 913027

Fecha de Recibido: 28-ene-19  
Fecha de Emitido: 6-feb-19  
Próxima Calibración: 6-feb-20

**Condiciones de Prueba al inicio**

Hora: 11:05:00 AM  
Temperatura: 22.9°C  
Humedad: 57%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

**Condiciones de Prueba al finalizar**

Hora: 3:45:00 PM  
Temperatura: 23.4 C°  
Humedad: 59%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Muisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño (μm)	% Títe
0.97	5.17
1.38	9.45
2.75	22.27
5.5	40.25
11	57.99
22	74.76
44	91.14
88	98.32
124.5	99.51
176	100

Calibrado por: Ezequiel Cedeño  
Nombre



Fecha: 6-feb-19

Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre



Fecha: 8-feb-19

Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.  
Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

<b>SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.4</b>			
Certificado No: 284-19-075-V.1			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab		
Dirección:	Urb. Chanis , Vía Principal - Edificio J3, No. 145		
Equipo:	EPAS6000		
Fabricante:	SKC		
Número de Serie:	914055		
<b>Componentes:</b>	<b>No. de serie</b>		
Sensor CO	N/A		
Sensor SO2	N/A		
Sensor NO2	N/A		
<b>Condiciones de Prueba</b>	<b>Condiciones del Equipo</b>		
Temperatura:	23.2°C a 22.9°C		
Humedad Relativa:	53.0% a 52.0%		
Presión Barométrica:	1012mBar a 1012mBar		
Antes de calibración:	Si cumple		
Después de calibración:	Si cumple		
Procedimiento de Calibración:	SGLC-PT03		
<b>Estándar(es) de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide 2 ppm,( Balance 20,9 % Oxigen in Nitrogen).	116ES-112-2	MBI-112-2-1	2-ene-20
Carbon Monoxide 1PPM, (Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen)	105L-50-1000	LBG-50-1000-1	2-dec-20
Sulfur Dioxide 2 PPM, ( Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen).	116L-174-2	BBI-174-2-1	19-ene-20
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés).			
El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32.			
Calibrado por: Ing. Ruben R. Rios R. Nombre	 Firma del Técnico de Calibración		Fecha: 15-may-19
Revisado/Aprobado por: Ing. Ruben R. Rios R. Nombre	 Firma del Director de Laboratorio		Fecha: 17-may-19
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS. Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel.: (507) 221-2263, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			

**SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5**

Certificado No: 284-19-075-v.1

PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado V.0

Cliente: ENVIROLAB  
Modelo: EPAS 6000  
Serie: 914055

Fecha de Recibido: 13-may-19  
Fecha de Emitido: 16-may-19  
Próxima Calibración: 15-may-20

**Condiciones de Prueba al Inicio**

Hora: 10:25:00 AM  
Temperatura: 22.4°C  
Humedad: 54%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

**Condiciones de Prueba al finalizar**

Hora: 2:30:00 PM  
Temperatura: 22.8 C°  
Humedad: 51%  
Presión Barométrica: 1012 mbar

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Muisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño ( $\mu\text{m}$ )	% Típ
0.97	5.17
1.38	9.45
2.75	22.27
5.5	40.25
11	57.99
22	74.76
44	91.14
88	98.32
124.5	99.51
176	100

Calibrado por: Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre

  
Fecha: 16-may-19  
Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Ing. Rubén R. Ríos R.  
Nombre

  
Fecha: 17-may-19  
Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.  
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.  
Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145  
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

## ANEXO 5: Especificaciones de los equipos utilizados

### SPECIFICATIONS

<b>Sensor</b>	<b>Measurement/Concentration Range</b>
<b>Particulates</b>	(EPAS Sensors)
Particulates 90° Infra Red Light Scattering	1 - 20,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ OR 0.01 – 200mg/m <sup>3</sup>
Particle Size Range	.1 - 100 $\mu\text{m}$
Particle Size Measurement	1 $\mu\text{m}$ , 2.5 $\mu\text{m}$ , 4.0 $\mu\text{m}$ (OPTIONAL), 10 $\mu\text{m}$ , TSP (STANDARD)
Volatile Organics (VOC)	EPAS
PID 10.6 ev	0 – 100 ppm (standard)
Carbon Dioxide	EPAS
NDIR	0 – 5,000 ppm (optional)
Toxic Gases (Electrochemical)	EPAS
CO – Carbon Monoxide	0 – 100 ppm
CH <sub>4</sub> Methane	0 to 100% Vol. (optional)
Hydrocarbons	0 to 50 ppm ( <i>optional-specify gas type when ordering</i> )
NO <sub>2</sub> – Nitrogen Dioxide	0 – 5000 ppb (0-5ppm) (optional)
SO <sub>2</sub> – Sulfur Dioxide	0 to 5000 ppb (0 to 5 ppm) (optional)
Other Parameters	(EPAS Meters)
Rain Gauge (heated, tipping bucket)	0 to 5 inches (optional)
Temperature	-4 to 140 F (-20°C to 60°C) (standard)
Solar Irradiance	0-111 watts per square meter (w/m <sup>2</sup> ) (optional)
Sound & Noise	30 – 135 db (optional)
Atomic Radiation	1 – 19,999cpm or 0.001 to 100 miliRad/hr (optional)
ELF Radiation	1 – 200mG (optional)
Wind Speed/Direction	0-125mph / 5-355deg (standard)
Barometric Pressure	28-31 inches/Hg (optional)
Dew Point Temperature	-47.2 to 122 F (-44 to 50 C)
Wet Bulb Temperature	3.2 to 122F (-16 to 50 C) ( <i>optional-one meter</i> )

HAZ-SCANNER EPAS		Instrument Specifications
Display	LCD real time	
Operation	4 Key Splash Proof Membrane Switch	
Power	12V NiMH Battery	
Operating Time	10 Hours on Standard Battery Continuous on AC, Optional Solar Panels	
Display Measurements	MAX, MIN, TWA on software	
Recording Time	1 min to 21 weeks	
Sampling Rate	1 min	
Data Storage	100,000,000 data points	
Sampling Pump	2.0 L/min	
Digital Output	RS-232 (PC)	
Software	PC/MAC	
Dimension	14" x 6" x10" weather proof case	
Weight	12 lbs	
Operating Temperature	-4 to 140 F (-20 to 60 C)	
Storage Temperature	-40 to 140 F (-40 to 60 C)	
Humidity	95% Non Condensing use inlet heater	
Wireless Radio Modem	900MHz (US) 868MHz (Euro) up to 5 miles	
Auxiliary Analog Input	0 to 2.5 VDC (1 channel for alternative meter)	

## ANEXO 6: Certificado de Acreditación del Consejo Nacional de Acreditación



**Alcance de Acreditación  
LE-019****ENVIRO-LAB, S.A.**

Dirección: Corregimiento de Parque Lefevre, Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur y calle 106B, Edificio J3, Local 145B.

Tel.: (507) 323-7520

Correo electrónico: [ingc.caballero@grupo-its.com](mailto:ingc.caballero@grupo-its.com)

El presente alcance de acreditación fue otorgado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), conforme a los criterios recogidos en la Norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006 como Laboratorio de ensayos, mediante Resolución No. 26 de 1 de octubre de 2018.

**Servicios acreditados**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
1	Ruido Ambienteal	Ruido Ambienteal	2007	ISO 1996-2: 2007 Rango de 30 dBA a 140 dBA
2	Ruido Ocupacional	Ruido Ocupacional	1996	ANSI S12. 19-1996 Rango de 50 dBA a 140 dBA en octavas de banda. / ISO 9612-2009
3	Iluminación y Reflexión	Iluminación	2001	ANSI/ESNA. RP-7-2001 Rango de 0,1 lux a 2000 lux.
4	Material particulado: Partículas totales en suspensión de 10 a 100 micras	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0500 Rango de 0,1mg/m <sup>3</sup> a 28mg/m <sup>3</sup>
5	Material particulado: polvos respirables (menores a 10 micras)	Partículas de ninguna manera regulada, polvos totales, fracción respirable.	1994	NIOSH 0600 0,1mg/m <sup>3</sup> 10mg/m <sup>3</sup>

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014



Página 2 de 2



6	Vibración Cuerpo Entero	Vibración Cuerpo Entero	1997	ISO 2631-1: 1997 Rango de frecuencia de 1Hz a 80 Hz en tercios de octavas de bandas.
7	Vibración Mano-brazo	Mano-brazo	2001	ISO 5349-1: 2001 Rango de frecuencias de 1Hz a 1000 Hz en tercios de octavas de banda.
8	Estrés Térmico	Estrés Térmico	1989	ISO 7243-1989 Entre 0 y 100°C (como temperatura TGBH) Humedad relativa: 0-100%
9	Esfuerzo Térmico por Calor	Esfuerzo Térmico por Calor	2004	ISO 7933-2004 Entre {32 y 40} °C. Humedad relativa: {0-95}%
10	Radiación Ionizante	Radiación Ionizante	SE	Radiación Electromagnética 0,001 (1 $\mu$ R) a 100mR/hr 0,01 a 1000 $\mu$ Sv/hr Radiación de partículas ( $\alpha$ y $\beta$ ) CMB -0 a 300000 CPS -0 a 5000 Total/Timer - 1 a 9,999,000 conteos
11	Radiación No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	No Ionizante (campos eléctricos y magnéticos)	1994	IEEE 644-1994 Eléctrico: 1 V/m - 199 kV/m Magnético: 0,01T - 20000T
12	Radiación No Ionizante (radiofrecuencias) (antenas)	No Ionizante [radiofrecuencias] (antenas)	2002	IEEE C.95.3-2002 (10-300) V/m Frecuencia: 100KHz a 300GHz
13	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas Significativas	SE	EPA 1 a 5

CMA-FT-08 Rev. 1, Ago 2004

Página 2 de 6





No.	Fuentes Fijas Significativas	Fuentes Fijas No Significativas	SE	Lectura directa por sensores electroquímicos. Para opacidad: tabla Becharach / EPA9 escala de Ringelmann
14				
15	Fuentes Móviles	Fuentes Móviles	SE	Gasolina: infrarroja no dispersa / Diésel: opacidad
16	Material Particulado	Material Particulado	SE	40 CFR Apéndice I, parte 50. DsPM10 y Ds PM2.5
17	Vibración Ambiental	Vibración Ambiental	2010	ISO 4886: 2010

**Ampliación**

No.	Producto/Material a Ensayar	Ensayo	Año de Versión o Edición	Método de Ensayo
18	Asbesto	Identificación de Asbesto	2014	Método de luz polarizada, NIOSH 9002
19	Asbesto y otras fibras	Conteo de fibras de asbesto y otras fibras	2014	Determinación de fibras de Amianto en aire / Método de filtro de membrana / Microscopía óptica de INSHT España
20	Hongos	Categorización y Cuantificación de Hongos por Microscopía Óptica	2014	ASTM 7391
21	Aguas residuales, naturales y potables.	Aceites y Grasas	2014	SM 5520 B
22	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloruros	2014	SM 4500 Cl B
23	Aguas residuales, naturales y potables.	Potencial de Hidrógeno	2014	SM 4500 pH B
24	Aguas residuales, naturales y potables.	Conductividad Eléctrica	2014	SM 2510 B

DNA-IT-08 Rev. 1, Ago 2004





25	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Bioquímica de Oxígeno	2014	SM 5210 B
26	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Disueltos	2014	SM 2540 C
27	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Sedimentables	2014	SM 2540 F
28	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Suspensos Totales	2014	SM 2540 D
29	Aguas residuales, naturales y potables.	Sólidos Totales	2014	SM 2540 B
30	Aguas residuales, naturales y potables.	Turbiedad	2014	SM 2130 B
31	Aguas residuales, naturales y potables.	Fósforo	2014	SM 4500 P E / HACH 10210
32	Aguas residuales, naturales y potables.	Demanda Química de Oxígeno	2009	SM 5220 D
33	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitratos	2009	HACH 10206
34	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Amoniacal	2014	SM 4500 NH <sub>3</sub> F / HACH 10205
35	Aguas residuales, naturales y potables.	Nitrógeno Total	2014	SM 4500 N B / HACH 10280
36	Aguas residuales, naturales y potables.	Sulfatos	2014	SM 4500 SO <sub>4</sub> E / HACH 8051
37	Aguas residuales, naturales y potables.	Temperatura	2014	SM 2550 B
38	Aguas residuales, naturales y potables.	Hidrocarburos	2014	SM 5520 F
39	Aguas residuales, naturales y potables.	Cloro Residual	2014	SM 4500 Cl G
40	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Totales	2014	SM 9223 B
41	Aguas residuales, naturales y potables.	Coliformes Fecales	2014	SM 9222 D
42	Aguas residuales, naturales y potables.	Cianuro	2014	SM 4500 CN E / HACH 8027
43	Aguas residuales, naturales y potables.	Compuestos Fenólicos	2014	SM 5530 C / HACH 8047
44	Aguas residuales, naturales y potables.	Detergentes	2014	SM 5540 C / HACH 8028

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

Página 5 de 8





45	Aguas residuales, naturales y potables.	Poder Espumante	2012	NCh2313/21.06/97
46	Suelos	Materia Orgánica	2014	Walkley Blak
47	Suelos	Medición de pH	2014	ISO 10390: 2005 (E)
48	Suelos	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	2014	Casida et al.,1977
49	Calidad de Aire Interior	Temperatura, humedad relativa, compuestos orgánicos volátiles, CO y CO2	2017	UNE 171330-2-2014 Calidad Ambiental en Interior (lectura directa)
50	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	Determinación de Emisiones de Material Particulado en Fuentes Estacionarias	2017	Método de Filtración Dentro de la Chimenea (EPA 17)



## ANEXO 7: Certificaciones de EnviroLab





## ANEXO 8: Fotografías de las mediciones



**Punto #1:** Área de triturado



**Punto #2:** Pueblo Grande #1, corregimiento de Buena Vista, Familia Garrick

**Fuente: Muestreo de campo realizado por personal de EnviroLab, S.A., Mayo 2019.**

**--- FIN DEL DOCUMENTO ---**

**\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y  
descritos en este Informe.**



PAMA- EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE AGREGADOS QUEBRADA ANCHA  
PERIODO: ENERO-JUNIO 2019  
GRAVA, S.A.

**Anexo No. 12:** Constancia de entrega de informe anterior.

Ric

# GRAVA, S.A.

\*\*\*\*\*

Panamá, 17 de diciembre 2018

2018-PN10259

Ingeniera  
**IRIS BARRIOS**  
Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
E. S. D.

**REFERENCIA:**

Asunto: Entrega Informe de Seguimiento Ambiental  
Resolución DIPROCA –PAMA- 017-2016  
Beneficiario: GRAVA, S.A.  
Instalación: Cantera Quebrancha  
Periodo: Julio a Diciembre de 2018

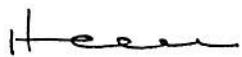
Estimada Ing. Barrios,

Por medio de la presente comunicación, **HARRY ABUCHAIBE COSTA**, varón, mayor de edad, identificado con la cédula de identidad personal No. N-20-2118, actuando en mi condición de Representante Legal de **GRAVA, S.A.**, sociedad anónima registrada en (mercantil) Folio No. 761 del Registro Público de Panamá, hacemos entrega del Informe de Seguimiento Ambiental, por el que se verifica la eficiencia en la aplicación de las medidas de control ambiental establecidas en el Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la **Extracción y Trituración de Agregados Quebrancha** aprobado mediante la Resolución **DIPROCA –PAMA- 017-2016**.

Agradecemos que cualquier comunicación relacionada con la documentación entregada y particularmente con esta solicitud sea remitida a las oficinas administrativas del beneficiario, ubicadas en Llano Bonito, Santa María Business District, Torre Argos, Piso 5, Panamá o al correo electrónico informacion.ambiental@argos.co o con Banny Amaris al teléfono 6241-9681.

Atentamente,

**GRAVA, S.A.**



**HARRY ABUCHAIBE COSTA**  
Representante Legal



Elaboró: Banny Amaris  
Revisó:  
Aprobó: