

# Informe de Ensayo

## Ruido Ambiental

### P.H. NUEVO ALTOS DEL GOLF

### San Miguelito, Panamá

FECHA: 6 de Junio de 2011  
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental  
CLASIFICACIÓN: Línea base  
NUMERO DE INFORME: 115-11-18-PA-022  
NUMERO DE PROPUESTA: 08-10-18-017  
REDACTADO POR: Ing. Linette López B.  
REVISADO POR: Ing. Santa Alvarado



Sección	Contenido	Página
1	Datos generales de la empresa	3
2	Método de medición	3
3	Resultado de las mediciones	4
4	Conclusión	5
5	Equipo técnico	5
ANEXO 1	Cálculo de la incertidumbre	6
ANEXO 2	Localización de los puntos de medición	7
ANEXO 3	Certificado de calibración	8
ANEXO 4	Fotografías de la medición	11

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre	P.H. Nuevo Altos del Golf
Actividad principal	Residencial.
Ubicación	Corregimiento de Rufina Alfaro, San Miguelito- Panamá
País	Panamá
Contraparte técnica	Ing. Mitzeyla Rodríguez
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	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
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Razón de la selección del método	Se seleccionó el método para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas
Ubicación de la medición	Se tomaron mediciones en diferentes puntos cercanos a la fuente de ruido, puntos dentro del perímetro interno y externo del lugar (Ver sección de resultados o anexo 2).
Horario de la medición	Diurno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca QUEST, modelo SoundPro DL-1-1/1, serie BLG060001. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOI020010. Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca QUEST QC-20 serie OI020010 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de $\pm 0.5$ dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo No.1 de 2004: → Diurno: 60 dB A → Nocturno: 50 dB A  2. Según Decreto Ejecutivo No.306 de 2002: <u>Artículo 9:</u> Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fabricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: → Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. → Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dBA en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. → Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dBA, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	10 minutos por punto
Descriptor de ruido utilizados en las mediciones	$L_{eq}$ = Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). $L_{90}$ = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Incertidumbre de las mediciones	Ver anexo 1.
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de ruido ambiental

### Sección 3: Resultado de las mediciones

#### Punto No.1 Interno en horario diurno

Parte Posterior del Residencial Quintas de Monticello.				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
				17P	0668672 m E 1002013 m N	Inicio	Final
						9:35 a.m.	9:45 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición							
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa			
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo parcialmente nublado. El instrumento se situó a 5 m de la fuente. Superficie rocosa, por lo cual se considera dura. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.			
68,2	0,9	753	29,8				
Condiciones que pudieron afectar la medición: Flujo vehicular.							
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones			
Leq	Lmax	L90	Este punto esta colindando con el área del proyecto.				
64,3	82,5	46,6					

#### Punto No.2 Interno en horario diurno

Parte Posterior del Colegio AIP.				Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
				17P	0668785 m E 1001930 m N	Inicio 10:05 a.m.	Final 10:15 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición							
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa			
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	El cielo nublado. El instrumento se situó a 5 m de la fuente. Superficie de asfalto, por lo cual se considera duro. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.			
67,4	1,8	753	30,6				
Condiciones que pudieron afectar la medición: Flujo vehicular.							
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones			
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>90</sub>	Este punto esta colindante con el área del proyecto.				
59,5	72,1	50,2					

#### Punto No.3 Interno en horario diurno

Residencial la Arboleda, aun costado de la casa 245.				Zona	Coordenadas UTM (WGS84) 0668300 m E 1002170 m N	Duración	
				17P		Inicio 11:15 a.m.	Final 11:25 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición							
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa			
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo nublado. El instrumento se situó a 15 m de la fuente. Superficie concreto, por lo cual se considera duro. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.			
61,1	1,2	753	32,0				
Condiciones que pudieron afectar la medición: Flujo vehicular.							
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones			
Leq	Lmax	L90	El punto esta colindante con el área del proyecto.				
61,1	87,6	43,9					

Punto No.4 Externo en horario diurno						
Residencial Brisas del Golf, a un costado de la casa 9BO.			Zona	Coordenadas UTM (WGS84)	Duración	
			17P	0669114 m E 1002170 m N	Inicio 11:35 a.m.	Final 11:45 a.m.
Condiciones atmosféricas durante la medición						
Descripción cuantitativa				Descripción cualitativa		
Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura (°C)	Cielo nublado. El instrumento se situó a 50 m de la fuente. Superficie cubierta de césped, por lo cual se considera suave. Altura del instrumento respecto a la fuente, no significativa. El ruido de esta fuente se considera continuo.		
63,6	1,3	753	30,6			
Condiciones que pudieron afectar la medición: Flujo vehicular						
Resultados de las mediciones en dBA				Observaciones		
L <sub>eq</sub>	L <sub>max</sub>		L <sub>90</sub>	N/A		
71,4	89,5		54,8			

Sección 4 : Conclusión			
Los resultados obtenidos para los monitoreos en turno diurno fueron:			
Niveles de ruido durante el turno diurno			
Localización	Fuente (dBA)	Límite diurno (dBA)	Comentarios
Punto 1 interno	64,3	60	El valor obtenido se encuentra por encima del límite normado.
Punto 2 interno	59,5		El valor obtenido se encuentra por debajo del límite normado.
Punto 3 interno	61,1		El valor obtenido se encuentra por encima del límite normado.
Punto 4 externo	71,4		

Sección 5 : Equipo técnico		
Nombre	Cargo	Identificación
Edwin, Rodríguez	Técnico Instrumentista	6-710-112
Clara Igualá	Analista de Informes	8-814-1482

## 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:

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

dB

Siendo:

1 = 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	60,1
II	59,9
III	60,2
IV	59,8
V	59,8
PROMEDIO=	60,0
X=	$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$
X²=	0,03 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.

X²= 0,03 dBA.

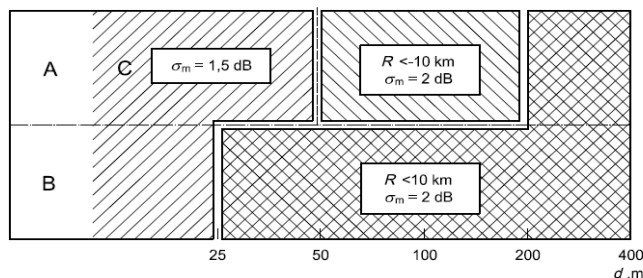
Y= 2 dBA.

Z= 0 dBA. Debido a que no se conoce la contribución por el ruido residual.

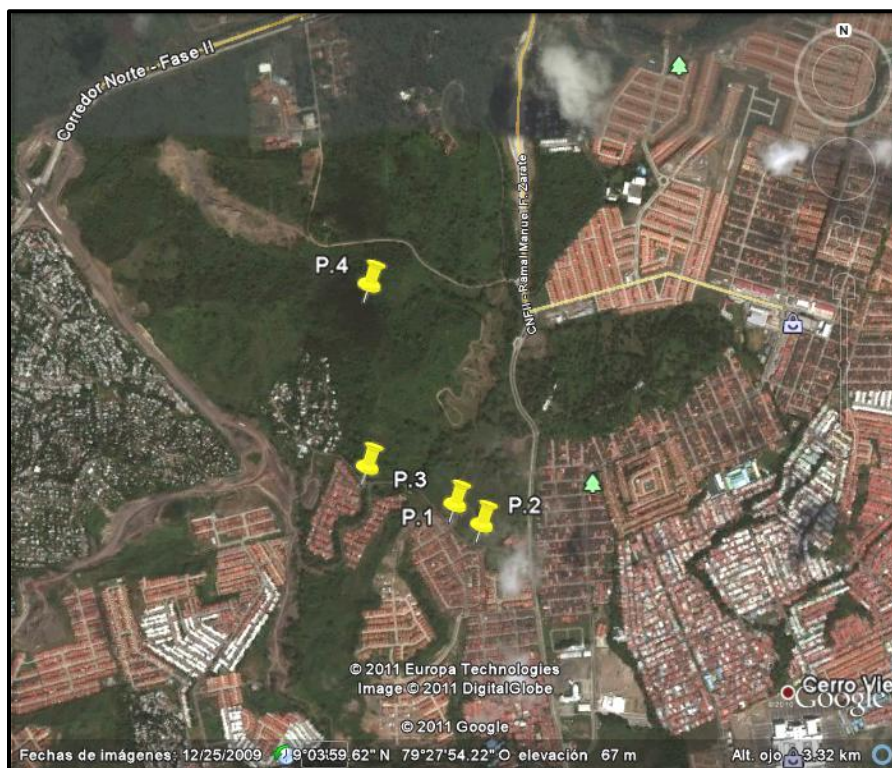
$$\sigma_T = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$\sigma_T = 2.24$  dBA

$\sigma_{ex} = 4,48$  dBA (k=95%)



## ANEXO 2: Localización de los puntos de medición



P.1= Parte Posterior del Residencial Quintas de Monticello.


P.2= Parte Posterior del Colegio AIP.

P.3= Residencial la arboleda, aun costado de la casa 145.

P.4= Residencial Brisas del Golf, a un costado de la casa 9BO.



## ANEXO 3: Certificado de calibración



**PT-01-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0**

Certificado No: 137-1-127-11-028

Enviado por: Envirolab, S.A.  
Panamá

**Datos de referencia**

Cliente:	Envirolab, S.A.	Fecha de Recibido:	2011-02-15
Equipo:	Sonometro Sound Pro SE/DL	Fecha de Emitido:	2011-02-15
Fabricante:	Quest Technologies		
Número de Serie:	BLG060001		

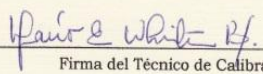
<b>Condiciones de Prueba</b>	<b>Condiciones del Equipo</b>
Temperatura: 21°C a 21°C	Antes de calibración: Cumple
Humedad: 67% a 73%	Después de calibración: Cumple
Presión Barométrica: 1013 mbar	

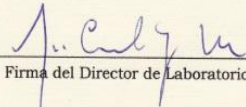
Requisito Aplicable: IEC 61672-1-2002

Procedimiento de Calibración: SGLC.PT.01

**Estándar(es) de Referencia**

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2010-10-05	2011-10-05
KZF070001	Quest-Cal	2010-07-19	2011-07-19
39034	Generador de Funciones SRS	2010-10-06	2011-10-06

Calibrado por: Ing. Dario White  2011-02-15  
Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Jose Carlos Espino  2011-02-15  
Nombre Firma del Director 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 ITS Panamá S.A.

Urbanización Reparto de Charis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 224-5847; 224-4278 Fax: (507) 224-8067  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itsconsultores.net





# PT-01-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Certificado No: 137-1-127-11-028

(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	Incertidumbre	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	90,2	90,2	0,2	0,2960	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	100,2	100,2	0,2	0,2960	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	110,1	110,1	0,1	0,2960	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,2960	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	120,0	120,0	0,0	0,2960	dB

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


Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,7	97,7	-0,2	0,2960	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,6	105,5	0,1	0,2960	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	110,9	110,9	0,1	0,2960	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114	114,0	0,0	0,2960	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	115	115	-0,2	0,2960	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 ITS Panamá S.A.

Urbanización Reparto de Chania, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 224-5847; 224-4278 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itsconsultores.net



**PT-03-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0**

Certificado No: 130-1-127-11-082

**Enviado por:** Envirolab, S.A.  
Panamá

**Datos de referencia**

<b>Cliente:</b> Envirolab, S.A.	<b>Fecha de Recibido:</b> 2011/03/21
<b>Equipo:</b> Calibrador Acustico/QC-20	<b>Fecha de Emitido:</b> 2011/03/21
<b>Fabricante:</b> Quest Technologies	
<b>Número de Serie:</b> QOI020010	

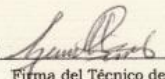
<b>Condiciones de Prueba</b>	<b>Condiciones del Equipo</b>
Temperatura: 20°C a 22°C	Antes de calibración: No Cumple
Humedad: 77% a 76%	Después de calibración: Cumple
Presión: 1013 mbar	

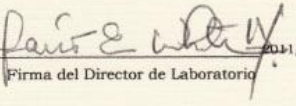
**Requisito Aplicable:** ANSI S1.40-1984

**Procedimiento de Calibración:** SGLC.PT.03

**Estándar(es) de Referencia**

Número de Identificación	Dispositivo	Última Calibración	Fecha de Expiración
2512956	Sistema B & K	2010-10-05	2011-10-05
9205004	Multímetro Fluke 45	2010-10-05	2011-10-05

**Calibrado por:** Ing. Kenneth Pineda  2011/03/21  
Nombre Firma del Técnico de Calibración

**Revisado / Aprobado por:** Ing. Dario White  2011/03/21  
Nombre Firma del Director 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 ITS Panamá S.A.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja  
Tel.: (507) 224-5947; 224-4278 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá  
E-mail: calibraciones@itsconsultores.net

## ANEXO 4: Fotografías de la medición



**Punto 1.**

Parte Posterior del Residencial Quintas de Monticello.



**Punto 2**

Parte Posterior del Colegio AIP.



**Punto 3**

Residencial la Arboleda, a un costado de la casa 245.



**Punto 4**

Residencial Brisas del Golf, a un costado de la casa 9BO.

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

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