



**AGQ**<sup>®</sup>  
Labs & Technological Services

**INFORME: MIT-16/ 00665 – MIT-16/ 00672**

---

**CLIENTE: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL -  
CONTRATO N° 025-2016-APN**

---

**PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE MONITOREO Y ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA DE MAR Y AIRE EN EL TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES Y TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO.**

**Autor:**  
**GLADYS CIUDAD L.**  
Ejecutivo Técnico Comercial

**Revisión:**  
**Alejandro Sotelo M.**  
Gerente de Medio Ambiente



for a **better and safer** world

environment • agronomy • industry & mining • food • biopharmaceutics

# ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES PREVIAS AL SERVICIO DE MONITOREO .....	3
2. OBJETIVOS .....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA APLICADA PARA LOS ANALISIS DEL MONITOREO EFECTUADO .....	3
3.1. LOCALIZACIÓN.....	3
3.2. PROCEDIMIENTOS .....	4
4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS ANALISIS...4	
4.1. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS .....	4
4.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS ANÁLISIS: .....	6
ANEXO I: CUADRO RESUMEN DETALLADO DE LOS COSTOS INDIVIDUALES Y TOTALES.....	10
ANEXO II: INFORMES DE ENSAYO .....	12
ANEXO III: REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD .....	55
ANEXO IV: CADENAS DE CUSTODIA DEL MUESTREO .....	60
ANEXO V: CERTIFICADO DE EQUIPOS .....	67
ANEXO VI: REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	136
ANEXO VII: RESUMEN COMPARATIVO.....	153

## 1. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES PREVIAS AL SERVICIO DE MONITOREO

Ha solicitud de AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL se realizó la toma de muestras de agua de mar y muestreo de calidad de aire que forma parte del MONITOREO EN EL TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES Y TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO, ubicado en el departamento de CALLAO.

Para ello AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL contrató para llevar a cabo los trabajos de monitoreo, análisis y la elaboración del informe respectivo a la empresa AGQ Perú S.A.C, laboratorio acreditado con la ISO 17025, Acreditación INACAL NTP-ISO/IEC17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

El presente monitoreo implica reunir datos e información sobre la calidad de aire y calidad del agua, los datos son analizados para determinar si la calidad del agua y aire sustenta los usos del recurso.

## 2. OBJETIVOS

- Brindar a AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL, resultados confiables y representativos.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA APLICADA PARA LOS ANALISIS DEL MONITOREO EFECTUADO

### 3.1. LOCALIZACIÓN

La inspección se ha desarrollado en todos los puntos de muestreo conforme a lo indicado en la planificación de toma de muestras. Las coordenadas de los puntos de muestreo son mostradas a continuación en la **tabla 1**:

#### TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES

ZONA DE MUESTREO	COORDENADAS PARA CALIDAD DE AGUA	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO
AM-01	E: 0266134, N:8667475	Ubicado a 300m-Sur oeste del Muelle 5A de APMTC.
AM-02	E: 0265568, N:8667932	Ubicado a 250m-Oeste del Muelle 7, parte externa del rompeolas norte.
AM-03	E: 0265700, N:8668520	Ubicado a 650m-Nor oeste de la Base Naval, parte externa del rompeolas norte.

ZONA DE MUESTREO	COORDENADAS PARA CALIDAD DE AIRE	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO
CA-01	E: 0267593, N:8667400	Ubicado en el Colegio I.E. N° 5045 María Reiche.
CA-02	E: 0268550, N:8667758	Ubicado en la Urb. Mariscal Ramón Castilla (Calle Chota Block K N°14).
CA-03	E: 0268318, N:8668287	Ubicado en Terminal del Perú, en el jardín a 20m del comedor.

**TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO**

ZONA DE MUESTREO	COORDENADAS PARA CALIDAD DE AGUA	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO
AM-01	E: 0266233, N:8666522	Ubicado cerca de DPW.
AM-02	E: 0266294, N:8667080	Ubicado cerca de los muelles 2 y 3.
AM-03	E: 0266368, N:8667866	Ubicado cerca de la Base Naval y desembarcadero Pesquero Artesanal.
ZONA DE MUESTREO	COORDENADAS PARA CALIDAD DE AIRE	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO
CA-01	E: 0266445, N:8666417	Ubicado en el Colegio I.E. N° 5045 María Reiche.
CA-02	E: 0266910, N:8667340	Ubicado a 250m-Sur del desembarcadero
CA-03	E: 0266342, N:8667658	Ubicado en el muelle 5A.

### 3.2. PROCEDIMIENTOS

Los trabajos de inspección se realizaron de acuerdo a los siguientes procedimientos internos establecidos por AGQ.

A continuación, en la **tabla 2**, se muestra la relación de procedimientos que realiza el personal de AGQ para realizar el servicio de monitoreo:

CÓDIGO	TÍTULO
<b>MUESTREO</b>	
<b>PI-101</b>	Codificación, Transporte y Cadena de Custodia de Muestras
<b>INSPECCIÓN GENERALES</b>	
<b>PG-08</b>	Realización de inspecciones
<b>PI-113</b>	Seguridad en los Trabajos de Campo
<b>INSPECCIÓN AGUAS Y AIRE</b>	
<b>PPI-202</b>	Determinación "In Situ" del pH
<b>PPI-204</b>	Determinación "In Situ" de la Temperatura
<b>PPI-205</b>	Determinación "In Situ" del Oxígeno Disuelto
<b>PPI-211</b>	Toma de Muestras de Aguas
<b>PPI-505</b>	Muestreo de Calidad de Aire

Tabla 2

## 4. DESCRIPCION DE LOS PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS ANALISIS

### 4.1. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

#### AGUA:

PARAMETROS	NORMA O METODO	TÉCNICA
<b>Parámetros In situ (tomado en campo)</b>		
Oxígeno Disuelto	EPA 360.1	Electrométrica
pH	SM 4500-H+ B Ed 22	Electrométrica
Temperatura	SM 2550 B Ed 22	Electrométrica
<b>Físico Químicos</b>		
Aceites y grasas	SM 5520 B. Ed 22	Gravimétrico
DBO5	SM 5210B Ed 22	Electrométrica
Fosfatos	SM 4500 P E. 22 Ed.	Espectro.UV visible
Nitratos	SM 4500 NO3 D	Espectro.UV visible
Nitritos	SM 4500 NO2 B	Gravimétrico
Sólidos totales Suspendidos	SM 2540 D	Gravimétrico
Sulfuros	SM 4500 S2 G.	Electrométrica
Cromo VI	SM 3500 B. (Validado)	Espectro.UV visible
<b>Metales</b>		
Cobre Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
Cromo Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
Hierro Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
Mercurio Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
Níquel Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
Plomo Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
Zinc Total	EPA 200.8	Espectro. ICP MASA
<b>Orgánicos</b>		
TPH (C5-C40)	EPA 8015 C	Cromatografía de gases
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Fecales	SM 9221 E.1 Ed 22	Tubos Múltiples
Coliformes Totales	SM 9221B. 2,3,4a (1,3,4),4b	Tubos Múltiples

**AIRE:**

PARAMETROS	NORMA O METODO	TÉCNICA
<b>Parámetros</b>		
Dióxido de Azufre	EPA 40 CFR. CHAPTER 1.	Espectro.UV visible
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D 1607-91	Espectro.UV visible
Material Particulado PM 2.5	PP-209	Gravimétrico
Material Particulado PM 10	NTP 0900.30	Gravimétrico
Monóxido de Carbono	PP-202	Espectro.UV visible
Plomo en PM10	EPA I.O. 3.4	Espectro.ICP OPTICO
Sulfuro de Hidrógeno	PP-203	Espectro.UV visible
<b>Meteorología</b>		
Humedad Relativa	PPI-505	Meteorológico
Presión Atmosférica	PPI-505	Meteorológico
Temperatura Nivel del suelo	PPI-505	Meteorológico
Velocidad del viento / Dirección	PPI-505	Meteorológico

**4.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS ANÁLISIS:**

**EN EL LABORATORIO:**

**FORTIFICACIONES DE MUESTRAS:**

De acuerdo con lo establecido en los procedimientos de ensayo correspondientes, se introducirá en la secuencia de análisis una muestra a la que se le ha asignado un código interno de laboratorio y a la que se le hará al menos fortificaciones en dos puntos.

El criterio de aceptación de resultados estará descrito en los procedimientos de ensayo correspondiente, así como los niveles de fortificación. Cada vez que se obtengan los resultados de estas actividades se evaluarán por parte de los responsables implicados, levantando No Conformidades y sus correspondientes Acciones Correctivas, si fuese necesario.

**CONTROL DE BLANCOS:**

De acuerdo con lo establecido en los procedimientos de ensayo correspondientes, se introducirá en la secuencia de análisis una muestra de agua purificada (desionizada o ultrapura) u otro blanco de matriz a la que se le realizará el ensayo considerándola como una muestra de rutina. Mediante el empleo de blanco se pretende determinar las interferencias asociadas a los reactivos y equipos empleados en el laboratorio.

**MATERIAL DE REFERENCIA:**

De acuerdo con lo establecido en los procedimientos de ensayo correspondientes, se introducirá un material de referencia certificado el cual se analizará tratándolo como una muestra de rutina. El criterio de aceptación y la periodicidad de resultados estarán descritos en los procedimientos de ensayo correspondientes.

### **REPETICIÓN DE ANÁLISIS:**

De acuerdo con lo establecido en los procedimientos de ensayo correspondientes, se introducirá en la secuencia de análisis una muestra a la que se le ha asignado un código interno de laboratorio y a la que se le hará dos o más repeticiones. Dichas repeticiones se deberán distanciar lo máximo posible dentro de la tanda de muestras. La muestra es sometida a los distintos ensayos, dentro de la rutina normal de funcionamiento del laboratorio.

Una vez finalizado los ensayos, se procederá a introducir los datos primarios en el programa informático como una muestra más, comparando los resultados obtenidos en las distintas repeticiones. El criterio de aceptación de los resultados es que no debe haber una diferencia superior entre ellos del  $\pm 10\%$ , salvo en valores cercanos al Límite de Cuantificación (hasta tres veces dicho valor) cuyo criterio de aceptación es el valor inicial  $\pm 30\%$ . Puede existir caso en los que los criterios de aceptación están definidos en los procedimientos de ensayos correspondientes. Puede existir caso en los que los criterios de aceptación están definidos en los procedimientos de ensayos correspondientes.

### **EN CAMPO:**

#### **AGUA:**

##### **BLANCO DE CAMPO:**

Son envases de agua desionizada que se llenan en la estación de muestreo, etiquetan, empaquetan, sellan y se mandan al laboratorio con las otras muestras. Se usan los blancos de campo para investigar la contaminación en el laboratorio, y durante la colecta y envío de las muestras. Se requiere un blanco de campo por cada día del muestreo.

##### **BLANCO VIAJERO:**

Son envases de agua desionizada preparados en el laboratorio y enviados junto con los frascos de muestreo. Se deben mantener en la misma caja térmica y/o Cooler que las otras acompañando todo el proceso de colecta de muestras, manejo y envío.

Si se encuentran contaminados, podría ser que la contaminación ocurriera durante el transporte de muestra o en el almacenaje en el laboratorio, en el caso de realizar un muestreo de parámetros orgánicos volátiles se tomara un blanco viajero el cual deberá indicar las condiciones de transportes que puede sufrir la muestra en su traslado ya sea por contaminantes volátiles y otras condiciones externas. Se requiere por lo menos uno para cada envío de muestra.

##### **DUPLICADO DE CAMPO:**

Se usan para verificar la precisión del recojo de muestras de agua en campo o el análisis de laboratorio. Se recogen dos muestras de agua por duplicado en el campo, coleccionar la muestra duplicada de una estación en donde se cree que hay niveles altos de un compuesto particular. Se realizará la toma de un duplicado por día de muestreo.

**AIRE:**

Para garantizar la calidad de las muestras y de los datos se deberá incluir un blanco viajero y blanco de campo.

**BLANCO VIAJERO:**

Muestra de filtro blanco (Libre de análisis a ensayar) que ha sido codificada y pesada en el laboratorio, transportada al campo y mantenida sin abrir hasta su retorno al laboratorio. Se realizará 01 blanco por proyecto cumpliendo la precibilidad de los parámetros.

**BLANCO DE CAMPO:**

Muestra de filtro blanco (Libre de análisis a ensayar) que ha sido codificada y pesada en el laboratorio, transportada al campo, muestreado a condiciones de muestreo reales, pero sin que haya pasado muestra de aire a través de ellos, hasta su retorno al laboratorio. Se realizará 01 blanco por proyecto cumpliendo la precibilidad de los parámetros.

## ANEXOS

**ANEXO I: CUADRO RESUMEN DETALLADO DE LOS COSTOS INDIVIDUALES Y TOTALES**

**ANEXO II: INFORMES DE ENSAYO Y REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD**

**ANEXO III: REPROTE DE CONTROL DE CALIDAD**

**ANEXO IV: CADENAS DE CUSTODIA DEL MUESTREO**

**ANEXO V: REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**ANEXO VI: CERTIFICADO DE EQUIPOS**

# ANEXO I

---

## COSTOS



## COSTOS INDIVIDUALES Y TOTALES DEBIDAMENTE SUSTENTADOS

**TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES Y TERMINAL NORTE  
MULTIPROPÓSITO EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO.**

<b>AGUA</b>		
<b>PARAMETROS</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Precio Total S/.</b>
<b>Parámetros In situ(tomado en campo)</b>		
Oxígeno Disuelto	10.62	63.72
pH		
Temperatura		
<b>Físico Químicos</b>		
Aceites y grasas	29.74	178.42
DBO5	33.98	203.90
Fosfatos	25.49	152.93
Nitratos	21.24	127.44
Nitritos	21.24	127.44
Sólidos totales Suspendidos	21.24	127.44
Sulfuros	33.98	203.90
Cromo VI	29.74	178.42
<b>Metales</b>		
Cobre Total	116.820	700.92
Cromo Total		
Hierro Total		
Mercurio Total		
Níquel Total		
Plomo Total		
Zinc Total		
<b>Orgánicos</b>		
TPH (C10-C40)	181.72	1090.32
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Fecales	29.74	178.44
Coliformes Totales	29.74	178.44
<b>AIRE</b>		
<b>PARAMETROS</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Precio Total S/.</b>
<b>Parámetros</b>		
Dióxido de Azufre	68.15	408.87
Dióxido de Nitrógeno	68.15	408.87
Material Particulado PM 2.5	282.32	1693.89
Material Particulado PM 10	272.58	1635.48
Monóxido de Carbono	72.04	432.23
Plomo en PM10	77.88	467.28
Sulfuro de Hidrógeno	68.15	408.87
<b>Meteorología</b>		
Humedad Relativa	77.88	467.28
Presión Atmosférica		
Temperatura Nivel del suelo		
Velocidad del viento / Dirección		
<b>GASTOS OPERATIVOS</b>		
Pasajes	100.00	100.00
Viáticos	900.00	900.00
Envío de Cooler	150.00	150.00
Envío de Equipos	300.00	647.79
Camioneta (Combustible-alquiler)	1300.00	2000.00
Embarcación	900.00	900.00
Alquiler Equipos	1500.00	1500.00
Generador electrico-Combustible	290.00	484.42
Imprevistos	100.00	100.00
<b>TOTAL</b>		<b>16216.71</b>

# ANEXO II

---

## INFORMES DE INFORMES Y QC

## INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	<b>AIRE</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Estudio	MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMT C	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. SANTA ROSA NRO. 135PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA CALLAO
PNT Muestreo	PPI-505			Cod Cliente:	119764
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-1725-MYA
Observaciones:	Lugar de Monitoreo: Callao				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 23/12/2016

**OBSERVACIONES:**

Lugar de Monitoreo: Callao

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio	MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC	Tipo Muestra: AIRE
---------	--	--------------------

### RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	Descripción	AT-16/03303 CA-01	AT-16/03304 CA-02	AT-16/03305 CA-03						
	<b>Parámetro</b>	<b>Incert</b>	<b>Unidades</b>							
<b>Material Particulado</b>										
3	PM10 Alto Volumen	-	µg/m3	23,1	28,4	16,1				
2	PM2.5 Alto Volumen	± 18 %	µg/m3	13,5	21,3	14,1				
<b>Soluciones Captadoras</b>										
3	Dióxido de Azufre	± 10 %	µg/m3	< 13,0	< 13,0	< 13,0				
3	Dióxido de Nitrógeno	± 17 %	µg/m3	< 4,00	< 4,00	< 4,00				
3	Monóxido de Carbono	-	µg/m3	< 735	< 735	< 735				
3	Sulfuro de Hidrógeno	± 10 %	µg/m3	< 2,2	< 2,2	< 2,2				
<b>Metales Totales</b>										
3	Plomo	± 17 %	µg/m3	< 0,0070	< 0,0070	< 0,0070				

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

## INFORME DE ENSAYO

Estudio	MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC	Tipo Muestra: AIRE
---------	--	--------------------

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Material Particulado</b>				
<sup>3</sup> PM10 Alto Volumen	NTP 900.030	Gravimetría		1,54 - 500 µg/m <sup>3</sup>
<sup>2</sup> PM2.5 Alto Volumen	PP-209	Gravimetría		1,54 - 500 µg/m <sup>3</sup>
<b>Soluciones Captadoras</b>				
<sup>3</sup> Dióxido de Azufre	EPA 40 CFR- Chapter I	Espect UV-VIS		13,0 - 590 µg/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> Dióxido de Nitrógeno	ASTM D 1607-91	Espect UV-VIS		4,00 - 3 300 µg/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> Monóxido de Carbono	PP-202	Espect UV-VIS		735 - 229 100 µg/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> Sulfuro de Hidrógeno	PP-203	Espect UV-VIS		2,2 - 200 µg/m <sup>3</sup>
<b>Metales Totales</b>				
<sup>3</sup> Plomo	EPA IO-3.4 1999	Espect ICP-OES		0,0070 - 0,3073 µg/m <sup>3</sup>

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC Tipo Muestra: AIRE

### MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
AT-16/03303	CA-01	15/12/2016 11:00	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	0266445 8666417	17/12/2016	17/12/2016	AT-3261-PE	Personal AGQ
AT-16/03304	CA-02	15/12/2016 15:30	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	0266910 8667340	17/12/2016	17/12/2016	AT-3261-PE	Personal AGQ
AT-16/03305	CA-03	16/12/2016 18:10	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	0266342 8667658	17/12/2016	17/12/2016	AT-3261-PE	Personal AGQ

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	<b>AIRE</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Estudio	MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. SANTA ROSA NRO. 135PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA CALLAO
PNT Muestreo	PPI-505			Cod Cliente:	119764
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-1725-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-LIMA				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/12/2016

**OBSERVACIONES:**  
LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-LIMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO Tipo Muestra: AIRE

### RESULTADOS ANALITICOS

N° de Referencia	AT-16/03369	AT-16/03370	AT-16/03378				
Descripción	CA-01	CA-02	CA-03				
Parámetro	Incert	Unidades					
<b>Material Particulado</b>							
<sup>3</sup> PM10 Alto Volumen	-	µg/m3	70,1	82,7	72,7		
<sup>2</sup> PM2.5 Alto Volumen	± 18 %	µg/m3	31,6	65,3	42,2		
<b>Soluciones Captadoras</b>							
<sup>3</sup> Dióxido de Azufre	± 10 %	µg/m3	< 13,0	< 13,0	< 13,0		
<sup>3</sup> Dióxido de Nitrógeno	± 17 %	µg/m3	< 4,00	< 4,00	21,1		
<sup>3</sup> Monóxido de Carbono	-	µg/m3	5 284	< 735	902		
<sup>3</sup> Sulfuro de Hidrógeno	± 10 %	µg/m3	< 2,2	< 2,2	< 2,2		
<b>Metales Totales</b>							
<sup>3</sup> Plomo	± 17 %	µg/m3	0,2503	0,0510	0,2753		

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO Tipo Muestra: AIRE

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Material Particulado</b>				
<sup>3</sup> PM10 Alto Volumen	NTP 900.030	Gravimetría		1,54 - 500 µg/m <sup>3</sup>
<sup>2</sup> PM2.5 Alto Volumen	PP-209	Gravimetría		1,54 - 500 µg/m <sup>3</sup>
<b>Soluciones Captadoras</b>				
<sup>3</sup> Dióxido de Azufre	EPA 40 CFR- Chapter I	Espect UV-VIS		13,0 - 590 µg/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> Dióxido de Nitrógeno	ASTM D 1607-91	Espect UV-VIS		4,00 - 3 300 µg/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> Monóxido de Carbono	PP-202	Espect UV-VIS		735 - 229 100 µg/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> Sulfuro de Hidrógeno	PP-203	Espect UV-VIS		2,2 - 200 µg/m <sup>3</sup>
<b>Metales Totales</b>				
<sup>3</sup> Plomo	EPA IO-3.4 1999	Espect ICP-OES		0,0070 - 0,3073 µg/m <sup>3</sup>

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

## INFORME DE ENSAYO

Estudio	MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	Tipo Muestra: AIRE
---------	--	--------------------

### MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
AT-16/03369	CA-01	19/12/2016 11:00	TERMINAL DE EMBARCADERO DE CONCENTRADOS DE MINERALES - CALLAO	0267593 8667400	21/12/2016	21/12/2016	AT-3261-PE	Personal AGQ
AT-16/03370	CA-02	20/12/2016 12:00	TERMINAL DE EMBARCADERO DE CONCENTRADOS DE MINERALES - CALLAO	0268550 8667758	21/12/2016	21/12/2016	AT-3261-PE	Personal AGQ
AT-16/03378	CA-03	22/12/2016 14:00	TERMINAL DE EMBARCADERO DE MINERALES CONCENTRADOS - CALLAO	0268318 8668287	23/12/2016	23/12/2016	AT-3261-PE	Personal AGQ

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	<b>Agua de Mar</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Estudio	MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. SANTA ROSA NRO. 135PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA CALLAO
PNT Muestreo	PPI-211			Cod Cliente:	119764
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-1725-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-LIMA				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico



CBP 11308  
Claudia Figueroa Dominguez  
Resp. Lab. Microbiológico



Liliana Elizabeth Dedios  
Alegria  
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 27/12/2016

### OBSERVACIONES:

LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-LIMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE  
MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

Tipo Muestra: Agua de Mar

### RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia Descripción	A-16/65283 AM-01	A-16/65284 AM-02	A-16/65285 AM-03						
<b>Parámetro</b>	<b>Incert</b>	<b>Unidades</b>							
<b>Hidrocarburos</b>									
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C10-C28	± 5 %	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C28-C40	-	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C10	± 13 %	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1				
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C40	-	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
<b>Mediciones In Situ</b>									
<sup>2</sup> Oxígeno Disuelto In Situ Medido MA	-	mg/L O2	5,98	6,31	6,24				
<sup>2</sup> pH In Situ Medido MA	± 1 %		7,61	7,39	7,54				
<sup>2</sup> Temperatura In Situ Medido MA	± 4 %	°C	18,4	18,7	18,6				
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>									
<sup>3</sup> Aceites y Grasas	± 10 %	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00				
<sup>3</sup> Cromo Hexavalente	± 22 %	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008				
<sup>3</sup> DBO5	± 11 %	mg/L	1,30	< 1,07	< 1,07				
<sup>3</sup> Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	± 13 %	mg/L	4,50	< 2,00	5,50				
<sup>3</sup> Sulfuros	-	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03				
<b>Formas Nitrogenadas/Fosforadas</b>									
<sup>3</sup> Fosfatos	± 15 %	mg/L PO4-P	0,0883	0,0934	0,0880				
<b>Aniones -</b>									
<sup>3</sup> Nitratos	± 7 %	mg/L	< 2,3	< 2,3	< 2,3				
<sup>3</sup> Nitratos	± 6 %	mg/L N-NO3	< 0,5174	< 0,5174	< 0,5174				
<sup>2</sup> Nitritos	± 4 %	mg/L	0,0146	0,0270	0,0203				
<sup>2</sup> Nitritos	± 4 %	mg/L N-NO2	0,0045	0,0082	0,0062				
<b>Metales Totales</b>									
<sup>2</sup> Cobre Total	± 10 %	mg/L	0,0033	0,0072	0,0107				
<sup>2</sup> Cromo Total	-	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001				
<sup>2</sup> Hierro Total	± 9 %	mg/L	0,15	0,17	0,24				
<sup>2</sup> Mercurio Total	-	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007				
<sup>2</sup> Níquel Total	± 7 %	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	0,0018				
<sup>2</sup> Plomo Total	± 18 %	mg/L	0,00006	< 0,00006	0,00008				
<sup>2</sup> Zinc Total	± 17 %	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,005				
<b>Microbiología</b>									
<sup>3</sup> Coliformes Fecales por NMP	-	NMP/100 mL	< 1,8	2,0	5,4 x 10 <sup>2</sup>				
<sup>3</sup> Coliformes Totales por NMP	-	NMP/100 mL	11,0	27,0	9,2 x 10 <sup>2</sup>				

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio

MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE  
MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

Tipo Muestra: Agua de Mar

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

## INFORME DE ENSAYO

Estudio	MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO	Tipo Muestra: Agua de Mar
---------	--	---------------------------

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Hidrocarburos</b>				
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA-8015 C TPH's	Cromat CG FID		0,05 - 3 000 000 mg/L
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA-8015 C TPH's	Cromat CG FID		0,05 - 3 000 000 mg/L
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA-8015 C TPH's	Cromat CG FID		0,1 - 3 000 000 mg/L
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		0,05 - 3 000 000 mg/L
<b>Mediciones In Situ</b>				
<sup>2</sup> Oxígeno Disuelto In Situ Medido MA	EPA 360.1	Electrometría		0,03 - 20,0 mg/L O <sub>2</sub>
<sup>2</sup> pH In Situ Medido MA	SM 4500-H+ B Ed 22	Electrometría		2,01 - 12,0
<sup>2</sup> Temperatura In Situ Medido MA	SM 2550 B Ed 22	Electrometría		4,0 - 50,0 °C
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>				
<sup>3</sup> Aceites y Grasas	SM 5520 B.	Gravimetría		1,00 - 1 000 mg/L
<sup>3</sup> Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr B (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 - 2,000 mg/L
<sup>3</sup> DBO <sub>5</sub>	SM 5210B Ed 22	Electrometría		1,07 - 10 000 mg/L
<sup>3</sup> Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SM 2540 D	Gravimetría		2,00 - 80 000 mg/L
<sup>3</sup> Sulfuros	SM 4500 S2 G.	Electrometría		0,03 - 100 mg/L
<b>Formas Nitrogenadas/Fosforadas</b>				
<sup>3</sup> Fosfatos	SM 4500-P E.	Espect UV-VIS		0,0012 - 50,0 mg/L PO <sub>4</sub> -P
<b>Aniones -</b>				
<sup>3</sup> Nitratos	SM-4500 NO3 D. (N-NO <sub>3</sub> )	Electrometría		0,5174 - 226 mg/L N-NO <sub>3</sub>
<sup>2</sup> Nitritos	SM 4500 NO2 B (NO <sub>2</sub> )	Espect UV-VIS		0,0012 - 10,0 mg/L
<b>Metales Totales</b>				
<sup>2</sup> Cobre Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100 mg/L
<sup>2</sup> Cromo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
<sup>2</sup> Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 100 mg/L
<sup>2</sup> Mercurio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,0 mg/L
<sup>2</sup> Níquel Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,0 mg/L
<sup>2</sup> Plomo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,0 mg/L
<sup>2</sup> Zinc Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L
<b>Microbiología</b>				
<sup>3</sup> Coliformes Fecales por NMP	SM 9221 E.1 Ed 22	Tubos Múltiples		1,8 - 1,6 x 10 <sup>11</sup> NMP/100 mL
<sup>3</sup> Coliformes Totales por NMP	SM 9221B 2,3,4a(1,3,4),4b	Tubos Múltiples		1,8 - 1,6 x 10 <sup>11</sup> NMP/100 mL

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00672 TERMINAL DE EMBARQUE DE CONCENTRADOS DE MINERALES EN EL TERMINAL PORTUARIO DEL CALLAO

Tipo Muestra: Agua de Mar

### MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-16/65283	AM-01	20/12/2016 10:00	TERMINAL DE EMBARCADERO DE CONCENTRADO DE MINERALES	0266134 8667475	20/12/2016	20/12/2016	A-4325-PE	Personal AGQ
A-16/65284	AM-02	20/12/2016 10:18	TERMINAL DE EMBARCADERO DE CONCENTRADO DE MINERALES	0265568 8667932	20/12/2016	20/12/2016	A-4325-PE	Personal AGQ
A-16/65285	AM-03	20/12/2016 10:50	TERMINAL DE EMBARCADERO DE CONCENTRADO DE MINERALES	0265700 8668520	20/12/2016	20/12/2016	A-4325-PE	Personal AGQ

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO


Tipo Muestra:	<b>Agua de Mar</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Estudio	MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. SANTA ROSA NRO. 135PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA CALLAO
PNT Muestreo				Cod Cliente:	119764
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-1725-MYA
Observaciones:	Lugar de Monitoreo: Callao				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico



CBP 11308  
Claudia Figueroa Dominguez  
Resp. Lab. Microbiológico



Liliana Elizabeth Dedios  
Alegria  
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 26/12/2016

**OBSERVACIONES:**

Lugar de Monitoreo: Callao

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC Tipo Muestra: Agua de Mar

### RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	A-16/64497	A-16/64498	A-16/64499			
Descripción	AM-01	AM-02	AM-03			
Parámetro	Incert	Unidades				
<b>Hidrocarburos</b>						
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C10-C28	± 5 %	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C28-C40	-	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C10	± 13 %	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C40	-	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
<b>Mediciones In Situ</b>						
<sup>2</sup> Oxígeno Disuelto In Situ Medido MA	-	mg/L O2	4,77	5,02	4,90	
<sup>2</sup> pH In Situ Medido MA	± 1 %		8,01	7,95	7,88	
<sup>2</sup> Temperatura In Situ Medido MA	± 4 %	°C	18,6	18,4	18,6	
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>						
<sup>3</sup> Aceites y Grasas	± 10 %	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	
<sup>3</sup> Cromo Hexavalente	± 22 %	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	
<sup>3</sup> DBO5	± 11 %	mg/L	< 1,07	< 1,07	1,10	
<sup>3</sup> Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	± 13 %	mg/L	3,00	3,00	6,00	
<sup>3</sup> Sulfuros	-	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	
<b>Formas Nitrogenadas/Fosforadas</b>						
<sup>3</sup> Fosfatos	± 15 %	mg/L PO4-P	0,1331	0,1058	0,1442	
<b>Aniones -</b>						
<sup>3</sup> Nitratos	± 7 %	mg/L	< 2,3	3,2	< 2,3	
<sup>3</sup> Nitratos	± 6 %	mg/L N-NO3	< 0,5174	0,7204	< 0,5174	
<sup>2</sup> Nitritos	± 4 %	mg/L	0,0082	0,0426	0,0160	
<sup>2</sup> Nitritos	± 4 %	mg/L N-NO2	0,0025	0,0130	0,0049	
<b>Metales Totales</b>						
<sup>2</sup> Cobre Total	± 10 %	mg/L	< 0,0003	0,0033	0,0148	
<sup>2</sup> Cromo Total	-	mg/L	< 0,001	0,001	< 0,001	
<sup>2</sup> Hierro Total	± 9 %	mg/L	0,06	0,24	0,09	
<sup>2</sup> Mercurio Total	-	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	
<sup>2</sup> Níquel Total	± 7 %	mg/L	0,0013	0,0016	0,0039	
<sup>2</sup> Plomo Total	± 18 %	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	
<sup>2</sup> Zinc Total	± 17 %	mg/L	< 0,002	0,008	0,014	
<b>Microbiología</b>						
<sup>3</sup> Coliformes Fecales por NMP	-	NMP/100 mL	4,5	1,8	26,0	
<sup>3</sup> Coliformes Totales por NMP	-	NMP/100 mL	33,0	1,8	1,1 x 10 <sup>2</sup>	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio

MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL  
NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC

Tipo Muestra: Agua de Mar

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

## INFORME DE ENSAYO

Estudio	MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC	Tipo Muestra: Agua de Mar
---------	--	---------------------------

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Hidrocarburos</b>				
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA-8015 C TPH's	Cromat CG FID		0,05 - 3 000 000 mg/L
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA-8015 C TPH's	Cromat CG FID		0,05 - 3 000 000 mg/L
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA-8015 C TPH's	Cromat CG FID		0,1 - 3 000 000 mg/L
<sup>3</sup> Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		0,05 - 3 000 000 mg/L
<b>Mediciones In Situ</b>				
<sup>2</sup> Oxígeno Disuelto In Situ Medido MA	EPA 360.1	Electrometría		0,03 - 20,0 mg/L O <sub>2</sub>
<sup>2</sup> pH In Situ Medido MA	SM 4500-H+ B Ed 22	Electrometría		2,01 - 12,0
<sup>2</sup> Temperatura In Situ Medido MA	SM 2550 B Ed 22	Electrometría		4,0 - 50,0 °C
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>				
<sup>3</sup> Aceites y Grasas	SM 5520 B.	Gravimetría		1,00 - 1 000 mg/L
<sup>3</sup> Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr B (VAL)	Espect UV-VIS		0,008 - 2,000 mg/L
<sup>3</sup> DBO <sub>5</sub>	SM 5210B Ed 22	Electrometría		1,07 - 10 000 mg/L
<sup>3</sup> Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SM 2540 D	Gravimetría		2,00 - 80 000 mg/L
<sup>3</sup> Sulfuros	SM 4500 S2 G.	Electrometría		0,03 - 100 mg/L
<b>Formas Nitrogenadas/Fosforadas</b>				
<sup>3</sup> Fosfatos	SM 4500-P E.	Espect UV-VIS		0,0012 - 50,0 mg/L PO <sub>4</sub> -P
<b>Aniones -</b>				
<sup>3</sup> Nitratos	SM-4500 NO <sub>3</sub> D. (N-NO <sub>3</sub> )	Electrometría		0,5174 - 226 mg/L N-NO <sub>3</sub>
<sup>2</sup> Nitritos	SM 4500 NO <sub>2</sub> B (NO <sub>2</sub> )	Espect UV-VIS		0,0012 - 10,0 mg/L
<b>Metales Totales</b>				
<sup>2</sup> Cobre Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0003 - 100 mg/L
<sup>2</sup> Cromo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 - 50,0 mg/L
<sup>2</sup> Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,03 - 100 mg/L
<sup>2</sup> Mercurio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,00007 - 10,0 mg/L
<sup>2</sup> Níquel Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0009 - 50,0 mg/L
<sup>2</sup> Plomo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,00006 - 50,0 mg/L
<sup>2</sup> Zinc Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,002 - 100 mg/L
<b>Microbiología</b>				
<sup>3</sup> Coliformes Fecales por NMP	SM 9221 E.1 Ed 22	Tubos Múltiples		1,8 - 1,6 x 10 <sup>11</sup> NMP/100 mL
<sup>3</sup> Coliformes Totales por NMP	SM 9221B 2,3,4a(1,3,4),4b	Tubos Múltiples		1,8 - 1,6 x 10 <sup>11</sup> NMP/100 mL

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

(2) Parámetro Acreditado por IAS

(3) Parámetro Acreditado por INACAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE ENSAYO

Estudio MIT-16/00665 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE Y AGUA DEL TERMINAL NORTE MULTIPROPÓSITO-APMTC Tipo Muestra: Agua de Mar

### MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
A-16/64497	AM-01	16/12/2016 09:30	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	0266233 8666522	16/12/2016	16/12/2016	A-4325-PE	Personal AGQ
A-16/64498	AM-02	16/12/2016 10:10	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	0266294 8667080	16/12/2016	16/12/2016	A-4325-PE	Personal AGQ
A-16/64499	AM-03	16/12/2016 10:35	TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	0266368 8667866	16/12/2016	16/12/2016	A-4325-PE	Personal AGQ

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE METEOROLOGIA

N° de Referencia: MIT-16/00665	Registrada en: AGQ PERU	Cliente: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Análisis: -	Centro Análisis: AGQ PERU	Domicilio: AV. SANTA ROSA NRO. 135 PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA
Tipo Muestra: METEOROLOGIA	Fecha Toma Muestra: 15 al 16/12/16	Cod Cliente: 119764
Lugar de Muestreo: TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	Fecha Recepción: 17/12/2016	Contrato: PE16-1725-MYA
Punto de Muestreo: CA-01	Fecha Inicio: 20/12/2016	Cliente tercero: -
Muestreado por: Personal de AGQ	Fecha Fin: 22/12/2016	PNT Muestreo: PI-501
Descripción: Ubicado en la zona 4.		

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP N° 826  
Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión: 24/12/2016

### Observaciones:

Las velocidades menores a 0.5 m/s son consideradas como CALMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-01
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00665
<b>Coordenadas</b>	E: 0266445 N: 8666417

Tipo de Ensayo							
Parámetros Meteorológicos							
Datos de campo							
N°	Fecha de Muestreo / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión Atmosférica (mbar)
1	15/12/2016	11:00	20.7	87	3.6	SSE	1013.7
2	15/12/2016	12:00	21.0	81	3.1	SSE	1013.4
3	15/12/2016	13:00	20.5	84	1.8	SSE	1013.1
4	15/12/2016	14:00	20.4	86	2.2	S	1012.7
5	15/12/2016	15:00	20.8	84	2.2	SE	1012.1
6	15/12/2016	16:00	20.4	86	2.2	SE	1011.7
7	15/12/2016	17:00	19.6	89	2.7	SE	1011.6
8	15/12/2016	18:00	19.2	91	2.7	SE	1012.2
9	15/12/2016	19:00	19.0	92	2.7	SE	1013.0
10	15/12/2016	20:00	19.3	91	2.2	SE	1013.8
11	15/12/2016	21:00	19.3	92	2.2	SE	1014.3
12	15/12/2016	22:00	19.3	91	2.2	SE	1014.5
13	15/12/2016	23:00	19.2	92	2.2	ESE	1014.5
14	16/12/2016	00:00	19.1	92	1.8	SE	1013.8
15	16/12/2016	01:00	19.1	92	1.3	SE	1013.2
16	16/12/2016	02:00	19.0	92	<0.5	CALMA	1012.9
17	16/12/2016	03:00	19.0	92	<0.5	CALMA	1012.5
18	16/12/2016	04:00	19.0	93	<0.5	CALMA	1012.8
19	16/12/2016	05:00	19.2	92	1.8	SE	1013.3
20	16/12/2016	06:00	19.2	90	0.9	ESE	1013.8
21	16/12/2016	07:00	20.1	88	1.3	SE	1014.4
22	16/12/2016	08:00	20.8	85	2.2	SE	1014.7
23	16/12/2016	09:00	21.8	81	1.8	SE	1014.4
24	16/12/2016	10:00	21.6	83	2.2	SSE	1014.0
<b>Promedio</b>			<b>19.9</b>	<b>89</b>	<b>2.2</b>	<b>NNW</b>	<b>1013.4</b>
<b>Máximo</b>			<b>21.8</b>	<b>93</b>	<b>3.6</b>		<b>1014.7</b>
<b>Mínimo</b>			<b>19</b>	<b>81</b>	<b>0.9</b>		<b>1011.6</b>

**Leyenda:** "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

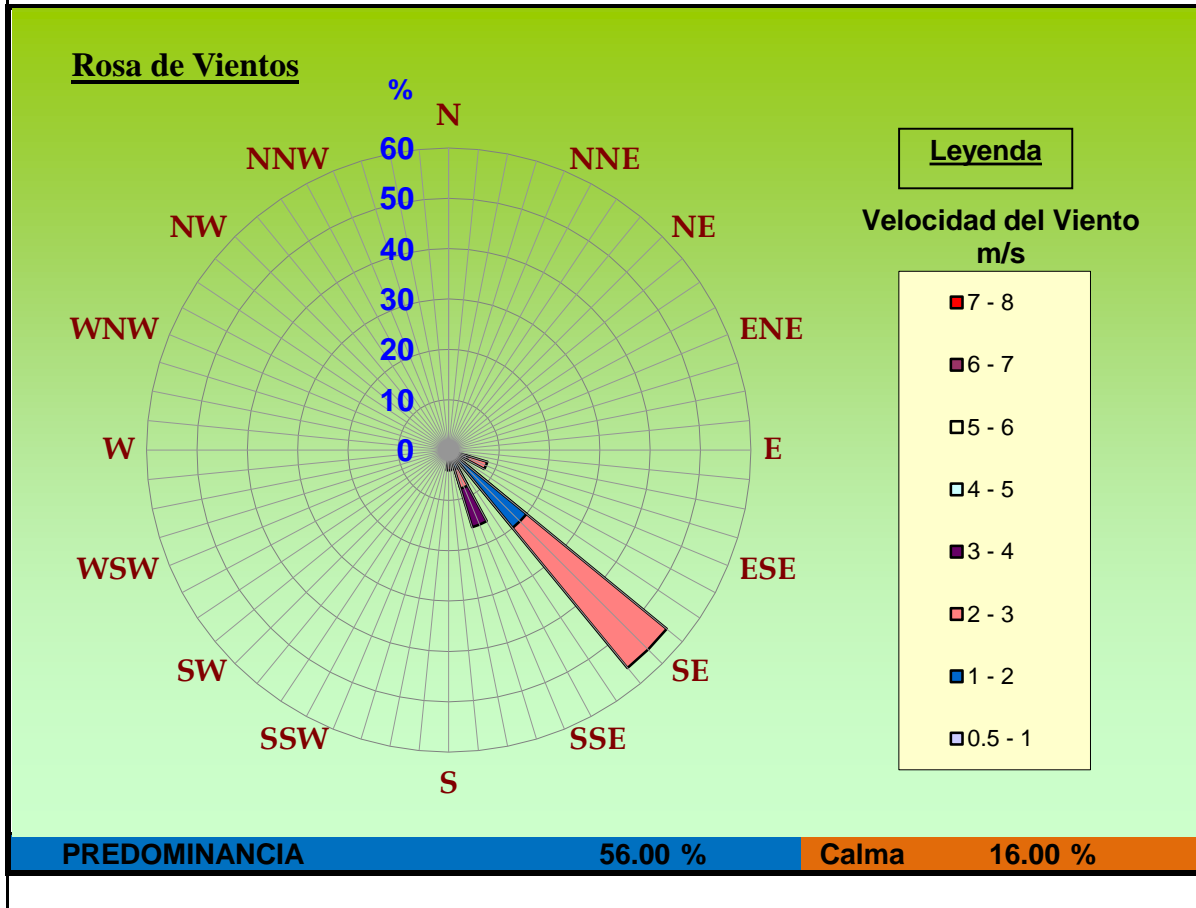
### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-01
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00665

**Tipo de Ensayo**

**Parámetros Meteorológicos**

**Rosa de viento**



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE METEOROLOGIA

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)
Meteorologia	PI-501	Instrumental	---	---

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) y los resultados entre parentesis no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

N° de Referencia: MIT-16/00665	Registrada en: AGQ PERU	Cliente: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Análisis: -	Centro Análisis: AGQ PERU	Domicilio: AV. SANTA ROSA NRO. 135 PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA
Tipo Muestra: METEOROLOGIA	Fecha Toma Muestra: 15 al 16/12/16	Cod Cliente: 119764
Lugar de Muestreo: TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	Fecha Recepción: 17/12/2016	Contrato: PE16-1725-MYA
Punto de Muestreo: CA-02	Fecha Inicio: 20/12/2016	Cliente tercero: -
Muestreado por: Personal de AGQ	Fecha Fin: 22/12/2016	PNT Muestreo: PI-501
Descripción: Ubicado A 250 m - Sur del Desembarcadero Pesquero Artesanal		

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP N° 826  
Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión: 24/12/2016

### Observaciones:

Las velocidades menores a 0.5 m/s son consideradas como CALMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-02
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00665
<b>Coordenadas</b>	E: 0266910 N: 8667340

Tipo de Ensayo							
Parámetros Meteorológicos							
Datos de campo							
N°	Fecha de Muestreo / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión Atmosférica (mbar)
1	15/12/2016	15:30	20.8	81	4.5	S	1011.9
2	15/12/2016	16:30	20.2	84	4.0	S	1011.6
3	15/12/2016	17:30	19.2	84	3.6	S	1011.9
4	15/12/2016	18:30	19.1	86	3.6	S	1012.5
5	15/12/2016	19:30	19.2	89	3.1	SSE	1013.5
6	15/12/2016	20:30	19.3	90	1.3	SSE	1014.1
7	15/12/2016	21:30	19.4	90	0.9	SSE	1014.5
8	15/12/2016	22:30	19.2	90	<0.5	CALMA	1014.6
9	15/12/2016	23:30	19.2	91	<0.5	CALMA	1014.2
10	16/12/2016	00:30	19.1	91	<0.5	CALMA	1013.5
11	16/12/2016	01:30	19.0	93	2.1	SE	1012.9
12	16/12/2016	02:30	19.1	94	1.6	ESE	1012.6
13	16/12/2016	03:30	18.9	95	4.5	SE	1012.6
14	16/12/2016	04:30	19.1	94	3.2	SE	1013.0
15	16/12/2016	05:30	19.3	93	<0.5	CALMA	1013.7
16	16/12/2016	06:30	19.7	89	0.9	SSE	1014.2
17	16/12/2016	07:30	20.3	95	<0.5	CALMA	1014.5
18	16/12/2016	08:30	21.1	84	<0.5	CALMA	1014.6
19	16/12/2016	09:30	21.6	74	<0.5	CALMA	1014.2
20	16/12/2016	10:30	20.3	75	<0.5	CALMA	1013.9
21	16/12/2016	11:30	21.8	76	0.9	SE	1013.5
22	16/12/2016	12:30	21.5	74	0.9	S	1013.3
23	16/12/2016	13:30	22.4	73	1.8	SSE	1013.0
24	16/12/2016	14:30	21.6	73	3.1	SE	1012.2
<b>Promedio</b>			<b>20.0</b>	<b>86</b>	<b>2.5</b>	<b>NNW</b>	<b>1013.4</b>
<b>Máximo</b>			<b>22.4</b>	<b>95</b>	<b>4.5</b>		<b>1014.6</b>
<b>Mínimo</b>			<b>18.9</b>	<b>73</b>	<b>0.9</b>		<b>1011.6</b>

**Leyenda:** "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

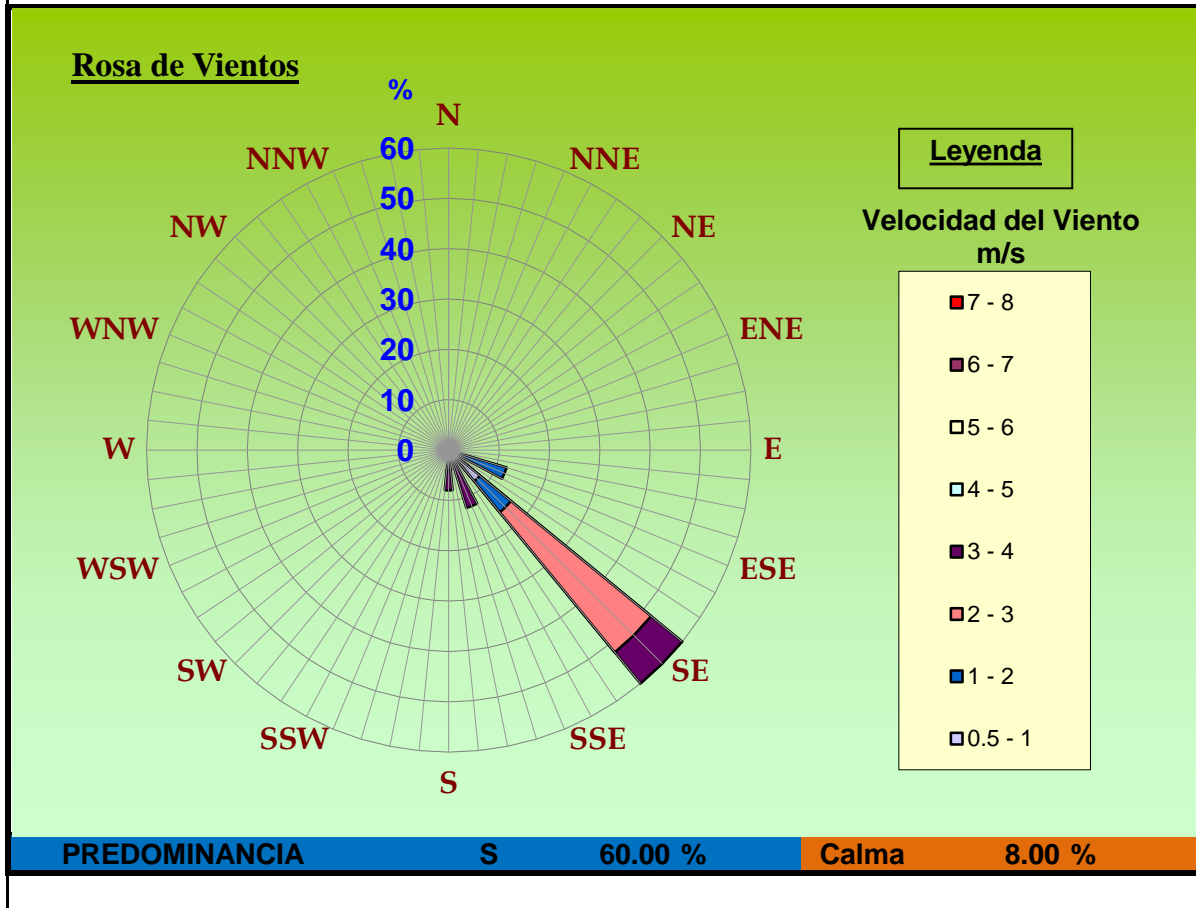
### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-02
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00665

Tipo de Ensayo

Parámetros Meteorológicos

Rosa de viento



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE METEOROLOGIA

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)
Meteorologia	PI-501	Instrumental	---	---

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) y los resultados entre parentesis no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

N° de Referencia: MIT-16/00665	Registrada en: AGQ PERU	Cliente: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Análisis: -	Centro Análisis: AGQ PERU	Domicilio: AV. SANTA ROSA NRO. 135 PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA
Tipo Muestra: METEOROLOGIA	Fecha Toma Muestra: 16 al 17/12/16	Cod Cliente: 119764
Lugar de Muestreo: TERMINAL NORTE MULTIPROPOSITO - APMTC	Fecha Recepción: 17/12/2016	Contrato: PE16-1725-MYA
Punto de Muestreo: CA-03	Fecha Inicio: 20/12/2016	Cliente tercero: -
Muestreado por: Personal de AGQ	Fecha Fin: 22/12/2016	PNT Muestreo: PI-501
Descripción: Ubicado en el muelle 5A.		

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP N° 826  
Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión: 24/12/2016

### Observaciones:

Las velocidades menores a 0.5 m/s son consideradas como CALMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-03
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00665
<b>Coordenadas</b>	E: 0266342 N: 8667658

Tipo de Ensayo							
Parámetros Meteorológicos							
Datos de campo							
N°	Fecha de Muestreo / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión Atmosférica (mbar)
1	16/12/2016	18:10	20.8	87	2.2	SE	1011.9
2	16/12/2016	19:10	20.3	88	2.2	ESE	1012.7
3	16/12/2016	20:10	20.2	90	1.3	ESE	1013.7
4	16/12/2016	21:10	20.0	89	1.8	SSE	1014.0
5	16/12/2016	22:10	19.7	91	0.9	SSE	1014.0
6	16/12/2016	23:10	19.6	91	1.2	SE	1014.0
7	17/12/2016	00:10	19.7	91	2.2	SE	1013.5
8	17/12/2016	01:10	19.7	92	1.8	SE	1013.0
9	17/12/2016	02:10	19.9	91	1.8	SE	1012.7
10	17/12/2016	03:10	19.8	90	3.1	SE	1012.4
11	17/12/2016	04:10	20.4	85	2.5	S	1012.8
12	17/12/2016	05:10	19.4	91	2.2	SSE	1012.8
13	17/12/2016	06:10	19.3	92	2.7	SE	1013.0
14	17/12/2016	07:10	20.2	85	1.5	SSE	1013.6
15	17/12/2016	08:10	21.6	78	2.4	SSE	1013.5
16	17/12/2016	09:10	21.3	79	4.5	SSE	1013.1
17	17/12/2016	10:10	21.8	78	4.0	SSE	1012.8
18	17/12/2016	11:10	20.9	84	4.5	SSE	1012.3
19	17/12/2016	12:10	21.2	81	5.4	SSE	1011.9
20	17/12/2016	13:10	20.0	87	5.8	S	1011.4
21	17/12/2016	14:10	19.8	88	5.8	S	1010.9
22	17/12/2016	15:10	19.4	90	5.8	S	1010.9
23	17/12/2016	16:10	20.2	88	5.4	SSE	1010.6
24	17/12/2016	17:10	19.9	91	6.7	SSE	1010.4
<b>Promedio</b>			<b>20.2</b>	<b>87</b>	<b>3.2</b>	<b>NNW</b>	<b>1012.6</b>
<b>Máximo</b>			<b>21.8</b>	<b>92</b>	<b>6.7</b>		<b>1014</b>
<b>Mínimo</b>			<b>19.3</b>	<b>78</b>	<b>0.9</b>		<b>1010.4</b>

**Leyenda:** "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

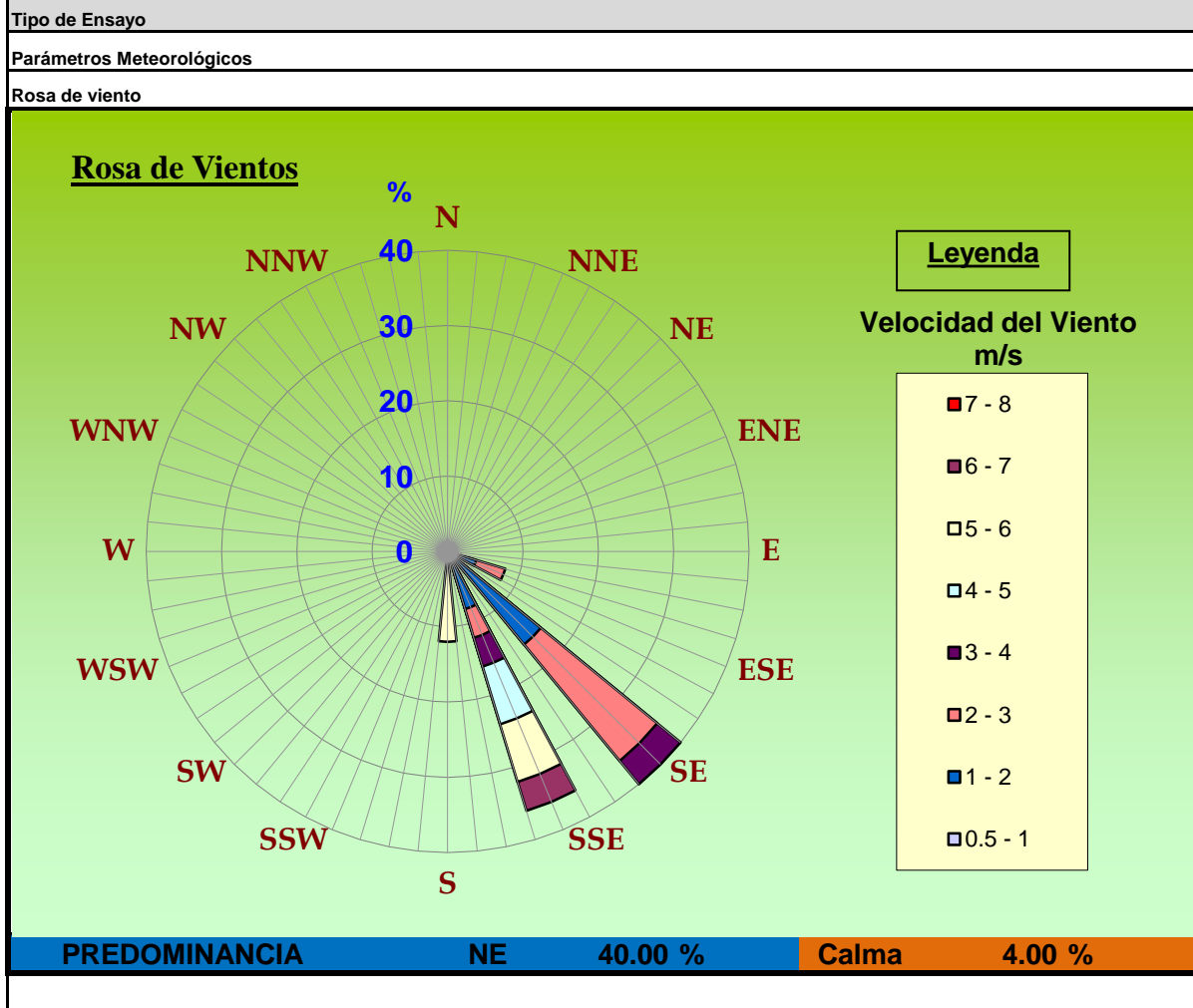
[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-03
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00665



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**INFORME DE METEOROLOGIA**
**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)
Meteorologia	PI-501	Instrumental	---	---

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) y los resultados entre parentesis no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**
[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

N° de Referencia: MIT-16/00672	Registrada en: AGQ PERU	Cliente: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Análisis: -	Centro Análisis: AGQ PERU	Domicilio: AV. SANTA ROSA NRO. 135
Tipo Muestra: METEOROLOGIA	Fecha Toma Muestra: 19/12/2016	PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA
Lugar de Muestreo: TERMINAL DE EMBARCADERO DE CONCENTRADO DE MINERALES	Fecha Recepción: 21/12/2016	Cod Cliente: 119764
Punto de Muestreo: CA-01	Fecha Inicio: 21/12/2016	Contrato: PE16-1725-MYA
Muestreado por: Personal de AGQ	Fecha Fin: 27/12/2016	Cliente tercero: -
Descripción: Ubicado en el colegio IE. N° 5045 María Reiche		PNT Muestreo: PI-501

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP N° 826  
Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión: 27/12/2016

### Observaciones:

Las velocidades menores a 0.5 m/s son consideradas como CALMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-01
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00672
<b>Coordenadas</b>	E: 0267593 N: 8667400

Tipo de Ensayo							
Parámetros Meteorológicos							
Datos de campo							
N°	Fecha de Muestreo / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión Atmosférica (mbar)
1	19/12/2016	11:00	22.7	78	2.1	SW	1010.1
2	19/12/2016	12:00	23.1	79	2.8	S	1009.9
3	19/12/2016	13:00	23.4	80	2.5	SW	1009.9
4	19/12/2016	14:00	23.2	82	1.9	S	1010.5
5	19/12/2016	15:00	22.4	86	0.9	SW	1011.6
6	19/12/2016	16:00	22.0	90	1.3	S	1012.4
7	19/12/2016	17:00	21.8	91	<0.5	CALMA	1012.5
8	19/12/2016	18:00	20.7	88	<0.5	CALMA	1012.5
9	19/12/2016	19:00	20.6	89	<0.5	CALMA	1012.3
10	19/12/2016	20:00	20.8	87	1.3	SSW	1010.5
11	19/12/2016	21:00	20.1	88	<0.5	CALMA	1010.3
12	19/12/2016	22:00	20.4	91	<0.5	CALMA	1010.0
13	19/12/2016	23:00	20.5	87	<0.5	CALMA	1010.0
14	20/12/2016	00:00	20.3	92	1.5	SSW	1010.2
15	20/12/2016	01:00	20.5	90	1.3	SW	1010.6
16	20/12/2016	02:00	20.6	91	0.9	SW	1010.8
17	20/12/2016	03:00	20.4	89	0.9	SW	1011.2
18	20/12/2016	04:00	20.5	90	0.9	SSW	1011.6
19	20/12/2016	05:00	20.8	88	<0.5	CALMA	1011.8
20	20/12/2016	06:00	21.2	90	0.9	SW	1012.0
21	20/12/2016	07:00	21.5	88	1.3	S	1011.9
22	20/12/2016	08:00	21.8	84	1.3	ENE	1011.9
23	20/12/2016	09:00	22.0	80	2.2	S	1011.7
24	20/12/2016	10:00	22.4	77	2.4	SW	1010.9
<b>Promedio</b>			<b>21.4</b>	<b>86</b>	<b>1.6</b>	<b>SW</b>	<b>1011.1</b>
<b>Máximo</b>			<b>23.4</b>	<b>92</b>	<b>2.8</b>		<b>1012.5</b>
<b>Mínimo</b>			<b>20.1</b>	<b>77</b>	<b>0.9</b>		<b>1009.9</b>

**Leyenda:** "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

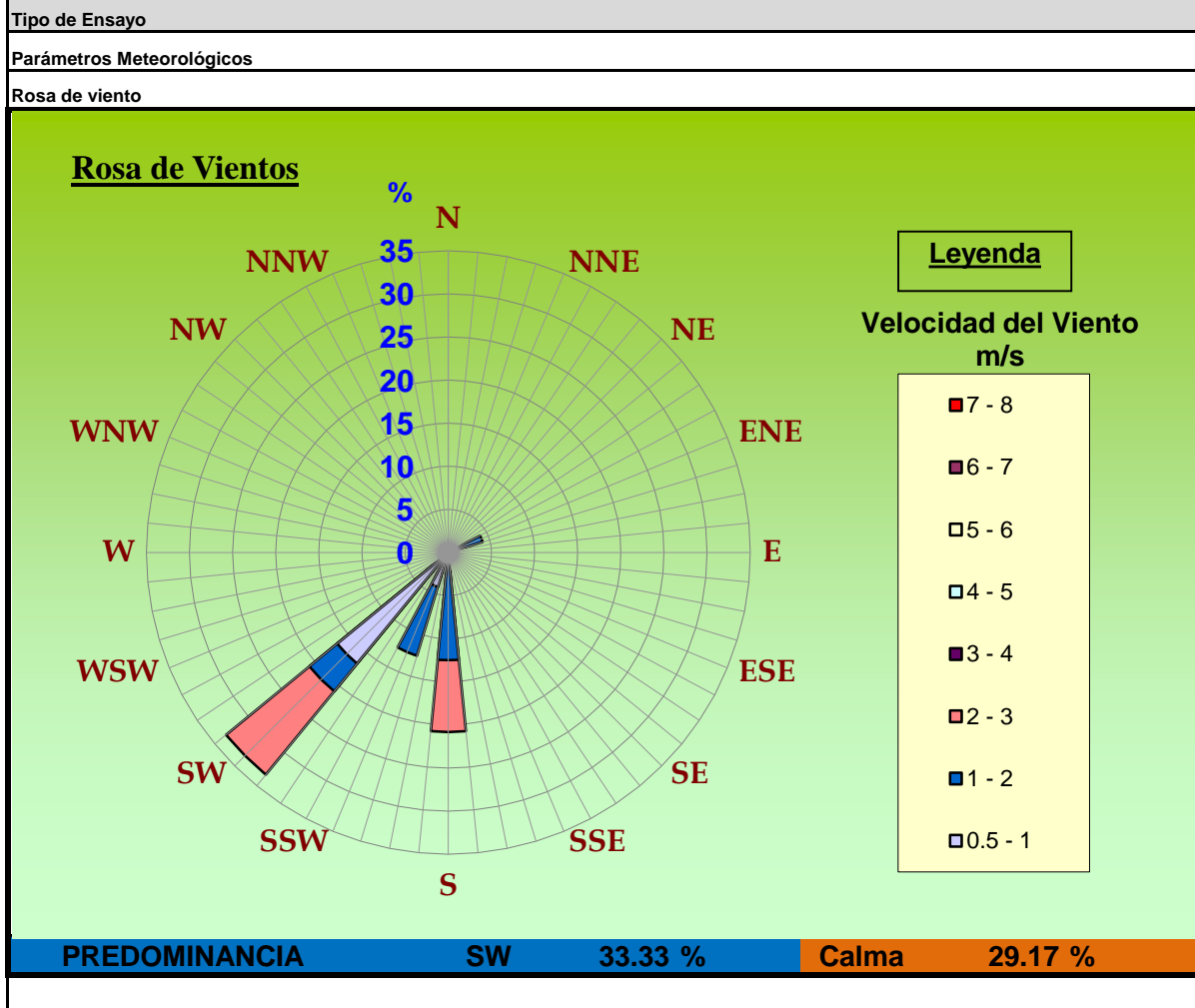
[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-01
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00672



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE METEOROLOGIA

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)
Meteorologia	PI-501	Instrumental	---	---

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) y los resultados entre parentesis no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

N° de Referencia: MIT-16/00672	Registrada en: AGQ PERU	Cliente: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Análisis: -	Centro Análisis: AGQ PERU	Domicilio: AV. SANTA ROSA NRO. 135 PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA
Tipo Muestra: METEOROLOGIA	Fecha Toma Muestra: 05 al 06/12/16	Cod Cliente: 119764
Lugar de Muestreo: TERMINAL DE EMBARCADERO DE MINERALES CONCENTRADOS	Fecha Recepción: 09/12/2016	Contrato: PE16-1725-MYA
Punto de Muestreo: CA-02	Fecha Inicio: 13/12/2016	Cliente tercero: -
Muestreado por: Personal de AGQ	Fecha Fin: 15/12/2016	PNT Muestreo: PI-501
Descripción: Ubicado en la Urb. Mariscal Ramon Castilla (Calle Chota Block K N° 14)		

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP N° 826  
Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión: 27/12/2016

### Observaciones:

Las velocidades menores a 0.5 m/s son consideradas como CALMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-02
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00672
<b>Coordenadas</b>	E: 0268550 N: 8667758

Tipo de Ensayo							
Parámetros Meteorológicos							
Datos de campo							
N°	Fecha de Muestreo / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión Atmosférica (mbar)
1	20/12/2016	12:00	23.2	81	4.5	S	1010.7
2	20/12/2016	13:00	23.2	84	4.0	S	1010.6
3	20/12/2016	14:00	22.3	84	3.6	S	1010.6
4	20/12/2016	15:00	22.0	86	3.6	S	1011.3
5	20/12/2016	16:00	21.6	89	3.1	SSE	1012.1
6	20/12/2016	17:00	21.3	90	1.3	SSE	1012.7
7	20/12/2016	18:00	21.1	90	0.9	SSE	1012.1
8	20/12/2016	19:00	21.1	90	<0.5	CALMA	1012.4
9	20/12/2016	20:00	21.0	91	<0.5	CALMA	1013.3
10	20/12/2016	21:00	20.9	91	<0.5	CALMA	1013.3
11	20/12/2016	22:00	20.7	93	2.1	SE	1012.9
12	20/12/2016	23:00	20.8	94	1.6	ESE	1012.0
13	21/12/2016	00:00	20.8	95	4.5	SE	1011.1
14	21/12/2016	01:00	20.7	94	3.2	SE	1010.8
15	21/12/2016	02:00	20.4	93	<0.5	CALMA	1011.4
16	21/12/2016	03:00	20.2	89	0.9	SSE	1012.0
17	21/12/2016	04:00	20.7	95	<0.5	CALMA	1012.6
18	21/12/2016	05:00	20.3	84	<0.5	CALMA	1012.7
19	21/12/2016	06:00	20.9	74	<0.5	CALMA	1012.7
20	21/12/2016	07:00	22.6	75	<0.5	CALMA	1012.5
21	21/12/2016	08:00	23.6	76	0.9	SE	1011.8
22	21/12/2016	09:00	23.5	74	0.9	S	1011.1
23	21/12/2016	10:00	23.8	73	1.8	SSE	1011.8
24	21/12/2016	11:00	24.2	73	1.8	SE	1011.4
<b>Promedio</b>			<b>21.7</b>	<b>86</b>	<b>2.4</b>	<b>SW</b>	<b>1011.9</b>
<b>Máximo</b>			<b>24.2</b>	<b>95</b>	<b>4.5</b>		<b>1013.3</b>
<b>Mínimo</b>			<b>20.2</b>	<b>73</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>1010.6</b>

**Leyenda:** "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

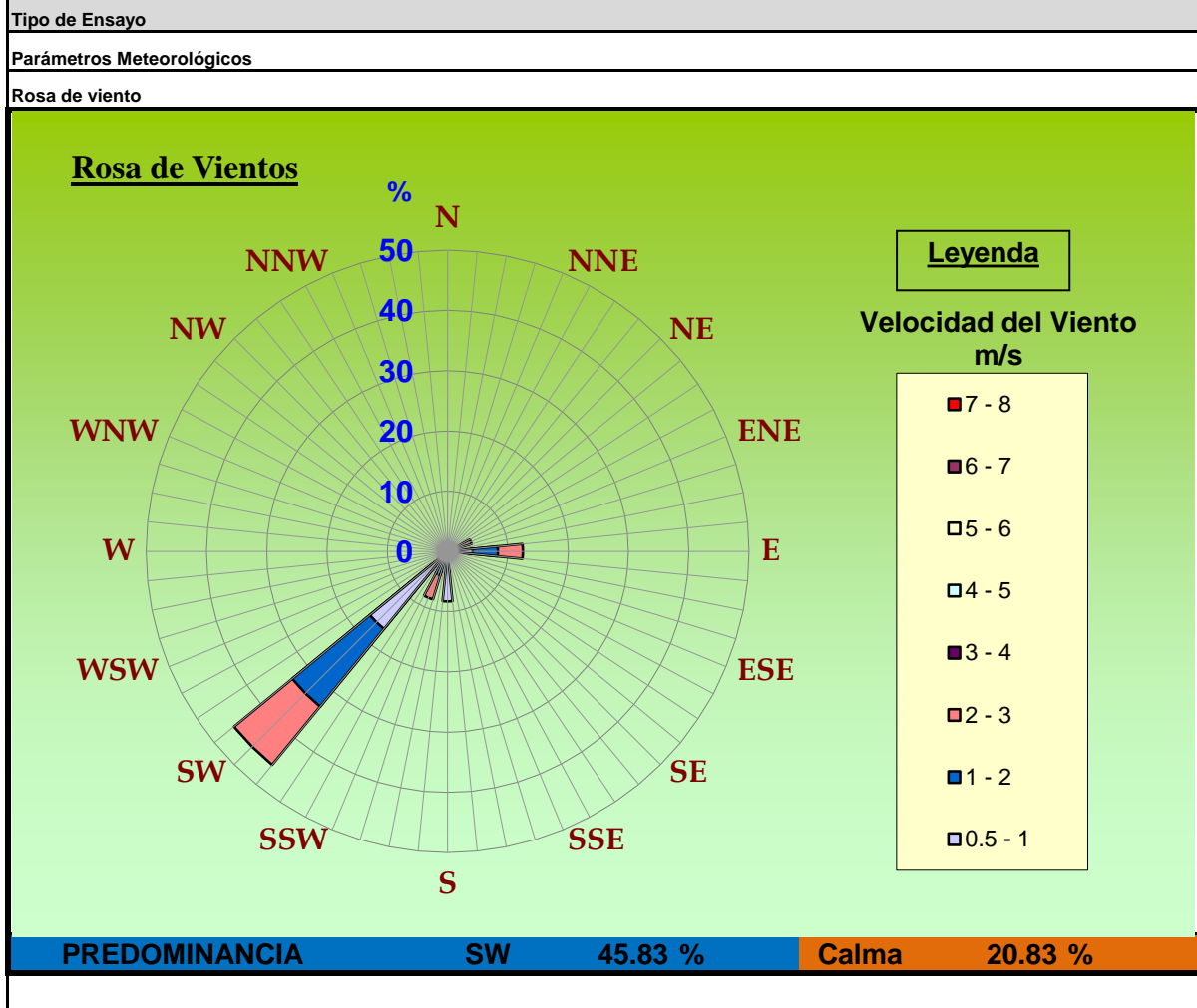
[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-02
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00672



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**INFORME DE METEOLOGIA**
**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)
Meteorología	PI-501	Instrumental	---	---

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) y los resultados entre parentesis no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**
[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

N° de Referencia: MIT-16/00672	Registrada en: AGQ PERU	Cliente: AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
Análisis: -	Centro Análisis: AGQ PERU	Domicilio: AV. SANTA ROSA NRO. 135 PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA
Tipo Muestra: METEOROLOGIA	Fecha Toma Muestra: 22/12/2016	Cod Cliente: 119764
Lugar de Muestreo: TERMINAL DE EMBARCADERO DE MINERALES CONCENTRADOS	Fecha Recepción: 23/12/2016	Contrato: PE16-1725-MYA
Punto de Muestreo: CA-03	Fecha Inicio: 23/12/2016	Cliente tercero: -
Muestreado por: Personal de AGQ	Fecha Fin: 27/12/2016	PNT Muestreo: PI-501
Descripción: Ubicado en el Terminales del Perú, en el jardín a 20m del comedor		

A continuación se expone el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP N° 826  
Resp. Lab. Inorgánico

Fecha Emisión: 27/12/2016

### Observaciones:

Las velocidades menores a 0.5 m/s son consideradas como CALMA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-03
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00672
<b>Coordenadas</b>	E: 0268318 N: 8668287

Tipo de Ensayo							
Parámetros Meteorológicos							
Datos de campo							
N°	Fecha de Muestreo / Monitoreo	Hora de Muestreo (h)	Temperatura Ambiental (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del Viento (m/s)	Dirección del Viento	Presión Atmosférica (mbar)
1	22/12/2016	14:00	23.8	74	1.8	SW	1010.9
2	22/12/2016	15:00	23.1	78	1.8	SW	1010.7
3	22/12/2016	16:00	22.6	80	1.3	SW	1010.7
4	22/12/2016	17:00	22.3	81	0.9	SW	1011.1
5	22/12/2016	18:00	21.7	84	0.9	SW	1011.4
6	22/12/2016	19:00	21.5	85	1.2	SW	1012.4
7	22/12/2016	20:00	21.2	87	0.9	SW	1013.1
8	22/12/2016	21:00	21.1	86	1.3	E	1013.4
9	22/12/2016	22:00	21.2	86	<0.5	CALMA	1013.3
10	22/12/2016	23:00	21	87	<0.5	CALMA	1013.4
11	23/12/2016	00:00	20.8	88	2.5	S	1013.1
12	23/12/2016	01:00	20.7	89	<0.5	CALMA	1012.4
13	23/12/2016	02:00	20.8	88	1.3	E	1011.3
14	23/12/2016	03:00	20.9	88	1.5	SSE	1010.8
15	23/12/2016	04:00	20.7	90	2.4	SSE	1011
16	23/12/2016	05:00	20.4	92	0.9	SW	1011.6
17	23/12/2016	06:00	20.3	92	0.9	E	1012.4
18	23/12/2016	07:00	20.4	91	0.9	SW	1012.8
19	23/12/2016	08:00	20.6	91	1.3	ENE	1012.7
20	23/12/2016	09:00	22.1	86	1.8	ENE	1012.7
21	23/12/2016	10:00	22.9	80	2.2	E	1012.0
22	23/12/2016	11:00	23.0	78	3.1	SW	1011.7
23	23/12/2016	12:00	24	77	2.2	SW	1011.3
24	23/12/2016	13:00	23.6	79	2.2	SW	1011.0
<b>Promedio</b>			<b>21.7</b>	<b>85</b>	<b>1.6</b>	<b>SW</b>	<b>1012.0</b>
<b>Máximo</b>			<b>24.0</b>	<b>92</b>	<b>3.1</b>		<b>1013.4</b>
<b>Mínimo</b>			<b>20.3</b>	<b>74</b>	<b>&lt;0.5</b>		<b>1010.7</b>

**Leyenda:** "E": Este; "W": Oeste; "N": Norte; "S": Sur; "NE": Nor Este; "SE": Sur Este; "NW": Nor Oeste; "SW": Sur Oeste

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

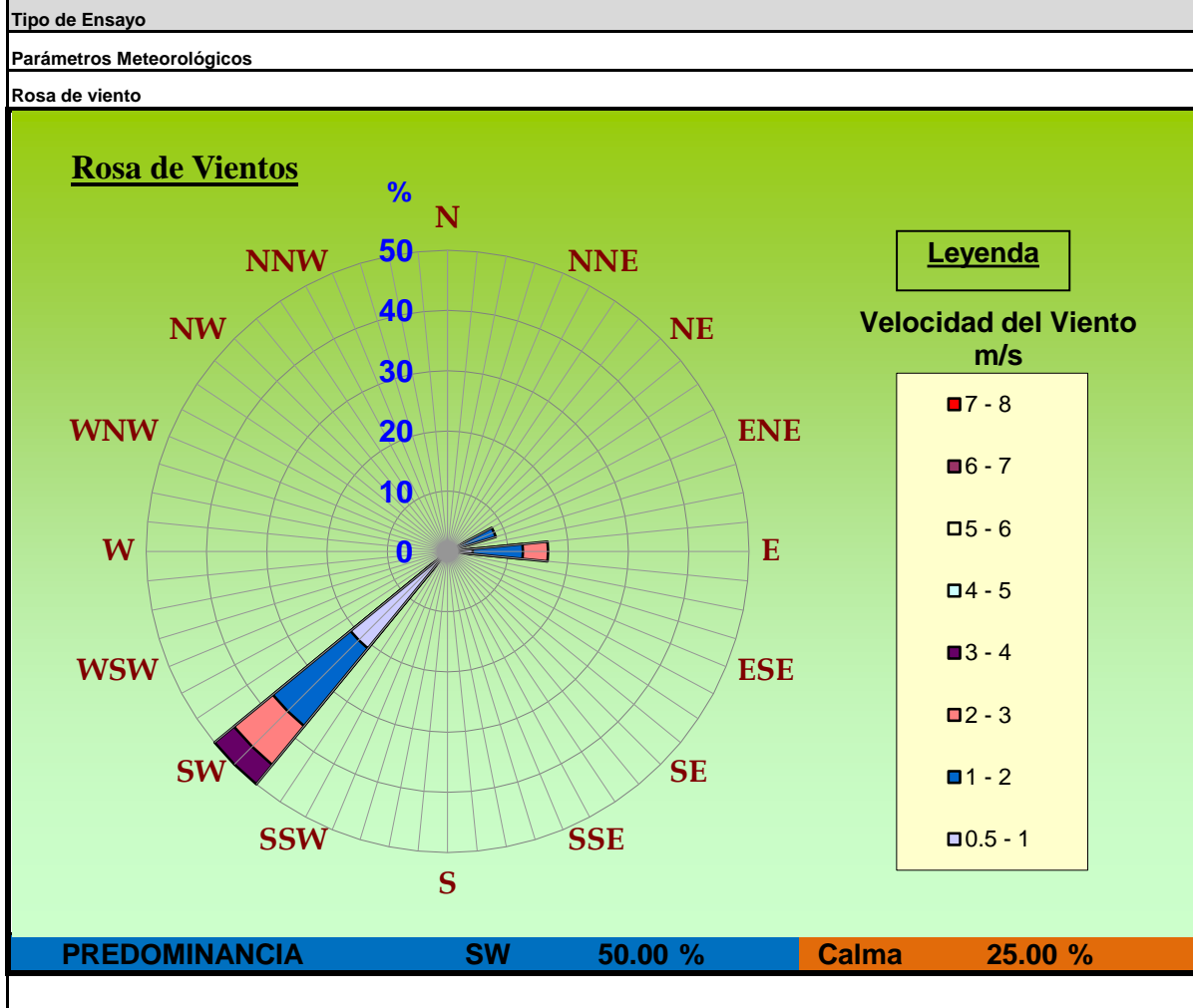
[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

## INFORME DE METEOROLOGIA

### RESULTADOS

<b>Código de Muestra / Punto</b>	CA-03
<b>Matriz / Producto / Medida</b>	Meteorología
<b>Código de Proceso</b>	MIT-16/00672



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

## INFORME DE METEOROLOGIA

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)
Meteorologia	PI-501	Instrumental	---	---

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres relativas están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) y los resultados entre parentesis no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/A: No Aplica.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com.es](http://www.agq.com.es)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima (PERU) T (511) 7139751 F (511) 7184218 operacionesperu@agq.com

# ANEXO III

---

## REPORTE DE QC





## ANEXO TECNICO - QA/QC

**Informes de ensayo:** A-16/64500; A-16/64501; A-16/64498; A-16/64499

### Inorgánicos

Parámetro	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
<b>Metales Totales</b>								
Cobre Total	mg/l	<LC	102	1.80	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
Cromo Total	mg/l	<LC	103	0.90	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
Hierro Total	mg/l	<LC	100	0.12	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
Mercurio Total	mg/l	<LC	101	4.60	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
Níquel Total	mg/l	<LC	104	6.50	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
Plomo Total	mg/l	<LC	99	3.50	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
Zinc Total	mg/l	<LC	99	5.00	A-16/64500	<LC	85-115%R	<15%RPD
<b>Aniones</b>								
Sulfuros	mg/l	<LC	98.00	0.00	A-16/64501	<LC	85-115%R	<20%RPD

LC: límite de cuantificación

/// : Menor al LC, no aplica el valor del %RPD

Parámetro	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
Otros Parámetros Físico-Químicos								
Aceites y Grasas	mg/l	<LC	90	0.69	A-16/64498	<LC	80-120%R	<20%RPD
DBO	mg/l	<LC	94	0.00	A-16/64498	<LC	80-120%R	<20%RPD
Sólidos Totales Suspendidos	mg/l	<LC	99	8.00	A-16/64502	<LC	80-120%R	<20%RPD

LC: límite de cuantificación

/// : Menor al LC, no aplica el valor del %RPD



Yoel Iñigo Guizado  
Director de Laboratorio  
CQP N° 826

Fecha Emisión:

09/01/2017

AGQ PERU S.A.C

www.agq.com

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima (PERU) T (511) 7102700 operacionesperu@agq.com.pe



## ANEXO TECNICO - QA/QC

**Informes de ensayo: A-16/64499**

Microbiológicos

Parámetro	Unidad	Controles				Criterio de Aceptación		
		Blanco (Bk-M)	Muestra Control MC (%Recuperación)	Muestra Doble MD	Nº de Referencia (cód. muestras)	Blanco (Bk-M)	Muestra Control (MC)	Muestra Doble (MD)
<b>Parasitología</b>								
Coliformes totales	NMP/100 ml	<LC	Positivo-Negativo	1.8	A-16/64499	< 1.8	Positivo-Negativo	[ 1.8 - 6.8]
Coliformes fecales	NMP/100 ml	<LC	Positivo-Negativo	1.8	A-16/64499	< 1.8	Positivo-Negativo	[ 1.8 - 6.8]

LC: límite de cuantificación

NA: No aplica

Yoel Iñigo Guizado  
Director de Laboratorio  
CQP N° 826

Fecha Emisión:

09/01/2017

**AGQ PERU S.A.C**

[www.agq.com](http://www.agq.com)

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima (PERU) T (511) 7102700 operacionesperu@agq.com.pe

**ANEXO TECNICO QA/QC CONTROLES DE CAMPO**

**INFORME DE ENSAYO: A-16/64501**

PARAMETRO	UINDADES	CONTROLES	CRITERIO DE ACEPTACION
		BLANCO DE CAMPO	BLANCO DE CAMPO
Fosfatos	mg/L	< 0,0012	< LC

**INFORME DE ENSAYO: A-16/64501**

PARAMETRO	UINDADES	CONTROLES	CRITERIO DE ACEPTACION
		BLANCO VIAJERO	BLANCO VIAJERO
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	<2,00	< LC

**INFORME DE ENSAYO: A-16/64501**

PARAMETRO	UINDADES	CONTROLES	CRITERIO DE ACEPTACION
		Muestra Doble MD (%RPD)	RPD
Sulfuros	mg/L	0.00	< 20%

LC: Límite de Cuantificación



Yoel Iñigo Guizado  
Director de Laboratorio  
CQP N° 826

Fecha Emisión:

09/01/2017

# ANEXO III

---

## CADENAS DE CUSTODIA















# ANEXO IV

---

## CERTIFICADOS DE EQUIPOS

## INFORME TÉCNICO CRM-0109-16

LIMA, 09 DE MARZO DEL 2016

SEÑORES: AGQ PERU SAC  
ASUNTO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y VERIFICACION  
OPERACIONAL  
EQUIPO: MULTIPARAMETRO  
MARCA: THERMOS SCIENTIFIC  
MODELO: ORION VERSA STAR  
N/S: V00890  
CODIGO DEL EQUIPO CAFIJ-01453  
FECHA DE EJECUCION: 08/03/2016

Nos es grato dirigirnos a Uds. y detallar el trabajo realizado por nuestro Departamento Técnico:

### MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

- 1.- Se realizó inspección inicial del equipo (estado de la carcasa, encendido del equipo, opciones del equipo).
- 2.-Mantenimiento externo e interno del equipo.
- 3.-Revisión de la placa principal.
- 4.- Correcto funcionamiento de los módulos de medición.
- 5.-Medición de voltajes de entrada al equipo.
- 6.-Reseteo general del equipo.
- 7.-Mantenimiento completo del electrodo de ISE, pH, conductividad y DO.



**PRUEBA DE OPERATIVIDAD:**

CANAL 1 ISE:

1.- Verificación con el simulador pH/mV OAKTON

mV -1800	-1799.8 mV	Especificación -1799.0 a -1801.0
mV -900	-899.8 mV	Especificación - 899.0 a -901.0
mV -390	-390.0 mV	Especificación -389.0 a -391.0
mV 390	390.0 mV	Especificación 389.0 a 391.0
mV 900	899.8 mV	Especificación 899.0 a 901.0
mV 1800	1799.8 mV	Especificación 1799.0 a 1801.0

CANAL 2 pH

1.- Verificación con el simulador pH/mV OAKTON

pH 1.00	1.00	Especificación 0.98 – 1.02
pH 1.68	1.68	Especificación 1.66 – 1.70
pH 4.01	4.01	Especificación 3.99- 4.03
pH 6.86	6.86	Especificación 6.84- 6.88
pH 7.00	7.00	Especificación 6.98-7.02
pH 9.18	9.18	Especificación 9.16- 9.20
pH10.01	10.01	Especificación 9.99- 10.03
pH 12.45	12.46	Especificación 12.43 – 12.47

2.- Verificación con el buffer 4, 7 y 10 y usando su electrodo modelo: 8157BNUMD; Lote R01-10181

pH 4.01	4.01	mV = 173.3	Especificación 150 a 210 mV
pH 7.00	7.00	mV = -6.0	Especificación -30 a 30 mV
pH10.01	10.01	mV = -180.4	Especificación -150 a 210 mV

Slope = 99.6 % (Especificación de 95 – 102 %).



CANAL 3 DO:

- 1.- Calibración de aire saturado de agua Resultado =102.3 %.
- 2.- Calibración de agua saturada-de aire Resultado 100 %.

CANAL 4 CONDUCTIVIDAD:

- 1.-Verificación con el Kit de calibración de conductividad.

1.000 uS	1.001uS	Especificación 0.999 – 1.001
10.000uS	10.01 uS	Especificación 9.99 – 10.01
100.00uS	100.1uS	Especificación 99.9 - 100.1
1000uS	1001uS	Especificación 999 -1001
10.000mS	10.01mS	Especificación 9.99 – 10.01
100.00 mS	100.1mS	Especificación 99.9 – 100.1

- 2.- Verificación con el standard de conductividad 1413uS y la celda de conductividad código: 01300SMD K = 0.475.

## CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

### EQUIPO OPERATIVO.

El equipo VERSA STAR y los módulos se encuentran operativos.

La sonda de conductividad se encuentra operativa.

El electrodo de PH se encuentra operativo

El electrodo de ISE se encuentra operativo.

La sonda de DO se encuentra operativa.

Se realiza capacitación en el uso y calibración de la sonda de oxígeno disuelto.



Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Fritz Jara Villarreal", is written over a horizontal line.

**Fritz Jara Villarreal**  
**Servicio Técnico**  
**Mercantil Laboratorio SAC**  
e-mail: [ventas@mercantillab.com.pe](mailto:ventas@mercantillab.com.pe)  
[www.mercantil.com.pe](http://www.mercantil.com.pe)



## INFORME TECNICO

### 1) DATOS DE INFORME, CLIENTE Y EQUIPAMIENTO

a) **INFORME Y SERVICIO**

- **N° de Informe:** IT1606411
- **Fecha de Ejecución:** 24 Junio del 2016
- **Tipo de Servicio:** Mantenimiento Preventivo y Verificación Operacional
- **Lugar de Servicio:** Instalaciones de AGQ PERU

b) **CLIENTE:**

- **Empresa:** AGQ PERU S.A.C.
- **Dirección:** Av. Santa Rosa # 511 - Callao
- **Atención:** Lic. Lucila Salazar.
- **Cargo:** Responsable de Laboratorio Inorganico-Químico.

a) **EQUIPO:**

- **Equipo o Instrumento:** Espectrofotómetro
- **Marca:** SHIMADZU
- **Modelo:** UV-1800
- **Serie:** A11454806675 CD
- **Código:** CAFIJ-00435
- **Ubicación:** Laboratorio Inorgánicos Líquidos.
- **Especificaciones Técnicas del Equipo:**

Longitud de Onda	190 - 1100 nm
Ancho de Banda	1 nm
Exactitud de Longitud de Onda	+/- 0.3 nm
Exactitud Fotométrica	+/- 0.002 Abs (0.5Abs) +/- 0.004 Abs (1.0Abs) +/- 0.006 Abs (2.0Abs)

### 2) VERIFICACIÓN INICIAL

- a) Cámara de muestreo se encontró sucia.
- b) Conectores Oxidados.
- c) Verificación de operatividad.
- d) Se encontró un asa de la tapa rota.

### 3) TRABAJOS REALIZADOS

- Desmontaje del equipo.
  - Verificación y limpieza del sistema óptico.
    - (a) Grating en buen estado.
    - (b) Rueda de filtros en buen estado.
    - (c) Espejos normales y cóncavos en buen estado.
    - (d) Fotodetector se encontró con polvo.
      - (i) Se procedió a limpiarlo.
  - Verificación y limpieza del sistema eléctrico y electrónico.
    - (a) Pila interna se encontró sulfatada.
  - Verificación y limpieza del sistema mecánico.
  - Verificación y limpieza de los motores paso a paso.
  - Verificación del filamento de la lámpara halógena.
  - Verificación y limpieza de la lámpara de Deuterio.
  - Verificación y limpieza del porta-muestras.
  - Limpieza interna y externa de la carcasa.
- Armado del equipo.
- Equipo estaba encendido ½ hora antes de realizar las lecturas.
- Verificación de los máximos valores de absorbancia (picos) con filtros de Holmio, Didimio y Densidad Neutra.



#### 4) MEDICIONES REALIZADAS

##### a) PATRONES UTILIZADOS:

- *Filtros de Densidad Neutra SET de Starna Scientific Ltd. con certificación: N° 40233.*
- *Filtro de Holmiun Oxide, de Starna Scientific Ltd. con certificación: N° 51224.*
- *Filtro de Didymiun, de Starna Scientific Ltd. Con certificación: N° 51251.*

##### b) PROCEDIMIENTOS DE LECTURAS

###### 1.- Filtro Holmio

Se realiza mediciones utilizando un filtro de calibración de Óxido Holmiun, **Starna Scientific Ltd.** Con certificación: N°40233, la diferencia respecto al valor patrón no debe exceder de  $\pm 2.0\text{nm}$ .

Patrón (nm)	638.00	536.52	445.82	418.53	360.89
Lectura (nm)	638	537	446	419	361
Error (nm)	0.00	0.48	0.18	0.47	0.11

###### 2.- Filtro Didimio

Se realiza mediciones utilizando un filtro de calibración de Óxido Holmiun, **Starna Scientific Ltd.** Con certificación: N° 51224, la diferencia respecto al valor patrón no debe exceder de  $\pm 2.0\text{nm}$ .

Patrón (nm)	879.41	807.02	741.02	684.50	585.19	528.90	513.39
Lectura (nm)	879	807	741	685	585	529	513
Error (nm)	-0.41	-0.02	-0.02	-0.50	-0.19	0.1	-0.39

###### 3.- Exactitud Fotométrica - Niveles de Absorbancia

Se realiza mediciones con filtros de Densidad Neutra, **Starna Scientific Ltd.** Con certificación: N° 51251.

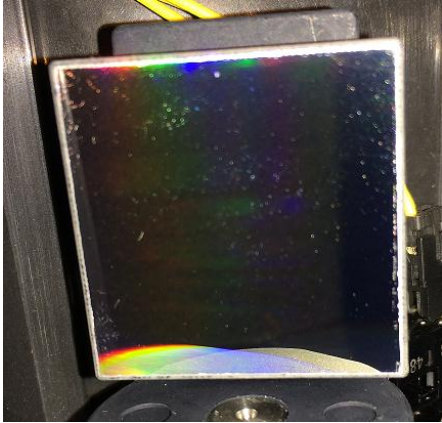
Filtros	Longitud de Onda (nm)	440.0	465.0	546.1	590.0	635.0
1 %	Patrón (Abs)	2.0613	1.9175	1.9370	1.9753	1.8687
	Lectura (Abs)	2.063	1.920	1.937	1.975	1.868
	Error	0.0017	0.0025	0	-0.0003	-0.0007
3%	Patrón (Abs)	1.6175	1.5051	1.5201	1.5499	1.4668
	Lectura (Abs)	1.623	1.510	1.525	1.554	1.471
	Error	0.0055	0.0049	0.0049	0.0041	0.0042
50%	Patrón (Abs)	0.3348	0.2936	0.2987	0.3213	0.3226
	Lectura (Abs)	0.335	0.294	0.299	0.322	0.323
	Error	0.0002	0.0004	0.0003	-0.0007	0.0004

(\*) Los valores están dentro del valor máximo de:  $\pm 0.002\text{Abs}$  (0.5Abs)  
 $\pm 0.004\text{Abs}$  (1.0Abs)  
 $\pm 0.006\text{Abs}$  (2.0Abs)



**A.-Foto del Sistema Óptico (En buen estado).**

**A.1.- Grating.**



**A.2.- Rueda de Filtros**



---

**5) CONCLUSIONES**

- a) Equipo Operativo.

---

**6) RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES**

- a) Cambiar para el próximo mantenimiento la lámpara halógena (12V/20W)  
b) Cambiar la pila de la tarjeta electrónica principal (CR2032)  
c) Colocar cable poder de tres pines (americano) al equipo para conexión a línea tierra.  
d) Cambiar tapa de la cámara de muestreo.

Atentamente,



Edward Yupanqui M.  
Jefe de Mantenimiento  
GESMIN SRL





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-555-2016

SERV - 454-2016  
Pág. 1 de 4

**1. Cliente** : AGQ PERU S.A.C.  
**Dirección** : Av. Santa Rosa Nro. 511 Urb. Benjamin Doig Lossio  
Etap - La Perla - Callao - Callao

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**2. Equipo de Medición** : INCUBADORA  
Marca : BLUEPARD  
Modelo : LRH-70F  
Serie : 110508020  
Ventilación : Forzada  
Procedencia : No indica  
Identificación : CAFIJ-00489

Este certificado de calibración es emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, es válido únicamente al objeto calibrado en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad.

**TERMÓMETRO DE MEDICIÓN**

Tipo : Digital  
Alcance : No indica  
Resolución : 0,1 °C

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados de acuerdo a su uso, conservación y mantenimiento.

**DISPOSITIVO DE CONTROL**

Tipo : Digital  
Alcance : -5,0 °C a 65,0 °C  
Resolución : 0,1 °C  
Ubicación : Laboratorio de Microbiología - Área de Incubación

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa y expresa de SAT.

SAT S.A.C., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

El certificado de calibración sin la firma y sellos del responsable de SAT. carecen de validez.

**3. Fecha y lugar de Calibración :**  
Fecha de calibración : 2016-09-05  
Lugar de calibración : Instalaciones de AGQ PERÚ S.A.C.

**4. Método de Calibración :**  
La calibración se efectuó por comparación directa según el procedimiento PC-018, 2da Ed. , "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de medios isoterms con aire como medio termostático", del INDECOPI-SNM.


**5. Trazabilidad :**  
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales del INDECOPI-SNM (INACAL-DM) y NVLAP.  
Se utilizó el siguiente instrumento patrón:  
Termómetro de código LT-TC-01 con 10 sensores de tipo K ( K01-37 al K01-46 ) con Certificado de Calibración LT-475-2016 de SAT S.A.C.

**6. Condiciones ambientales :**  
Temperatura Mínima : 22,5 °C  
Temperatura Máxima : 23,3 °C

**7. Condiciones de Calibración :**  
La calibración se realizó bajo condiciones normales de uso del equipo.

N°	Temperatura de trabajo (°C)	Posición del Controlador (°C)	Porcentaje de carga (%)	Tipo de carga /muestras
1	25 ± 1	25,0	Aprox. 80	1 Gradilla con 12 tubos de ensayo, 2 frascos de vidrio de 250 mL y 12 placas petri envueltas en papel kraft conteniendo muestras microbiológicas

Fecha de emisión: 2016-09-08

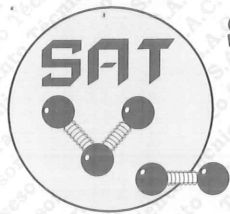
  
DANIEL L. BONIFACIO CARHUANCOTA  
Jefe de Laboratorio de Temperatura



  
Ing. YANET I. MALDONADO PANÉZ  
Jefe de División de Metrología



F-DM-08 /3era. /Julio 2014



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-555-2016

Pág. 2 de 4

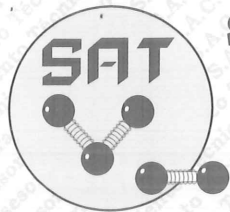
**8. Resultados de la Medición:**

TEMPERATURA DE TRABAJO : 25 °C ± 1 °C

N°	Tiempo (min)	T. Ind. Term. del equipo T (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					"T.prom"	"Tmax - Tmin"
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
1	00	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
2	02	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
3	04	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
4	06	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
5	08	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
6	10	25,0	25,5	25,2	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
7	12	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,6	24,8	24,7	25,0	25,0	1,3
8	14	25,0	25,4	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	24,9	25,0	1,3
9	16	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
10	18	25,0	25,5	25,1	25,1	25,8	24,9	24,5	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
11	20	25,1	25,5	25,1	25,2	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
12	22	25,1	25,5	25,1	25,2	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
13	24	25,1	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
14	26	25,1	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
15	28	25,1	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
16	30	25,1	25,4	25,2	25,1	25,8	24,9	24,5	24,6	24,8	24,6	24,9	25,0	1,3
17	32	25,1	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
18	34	25,1	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
19	36	25,1	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	24,9	25,0	1,3
20	38	25,1	25,5	25,1	25,2	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	24,9	25,0	1,3
21	40	25,1	25,5	25,2	25,1	25,7	24,9	24,5	24,6	24,8	24,6	25,0	25,0	1,2
22	42	25,0	25,4	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,6	25,0	25,0	1,3
23	44	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
24	46	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
25	48	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,4
26	50	25,0	25,5	25,1	25,2	25,8	25,0	24,4	24,5	24,8	24,7	25,0	25,0	1,3
27	52	25,0	25,4	25,2	25,1	25,8	24,9	24,5	24,5	24,9	24,6	24,9	25,0	1,3
28	54	25,0	25,5	25,1	25,1	25,8	25,0	24,4	24,6	24,9	24,7	25,0	25,0	1,4
29	56	25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
30	58	25,1	25,4	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
31	60	25,1	25,4	25,1	25,2	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	1,3
T.PROM		25,0	25,5	25,1	25,1	25,7	25,0	24,4	24,5	24,9	24,7	25,0	25,0	
T.MAX		25,1	25,5	25,2	25,2	25,8	25,0	24,5	24,6	24,9	24,7	25,0	25,0	
T.MIN		25,0	25,4	25,1	25,1	25,7	24,9	24,4	24,5	24,8	24,6	24,9	24,9	
(T.MAX - T.MIN)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	



Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima temperatura medida.	25,8	0,2
Mínima temperatura medida.	24,4	0,2
Desviación de la Temperatura en el Tiempo.	0,1	0,1
Desviación de la Temperatura en el Espacio.	1,3	0,2
Estabilidad Medida (±)	0,05	0,04
Uniformidad Medida	1,4	0,2



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-555-2016  
 Pág. 3 de 4

- T. PROM promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom promedio de las temperaturas en las 10 posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima
- T. MIN Temperatura mínima
- DTT Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

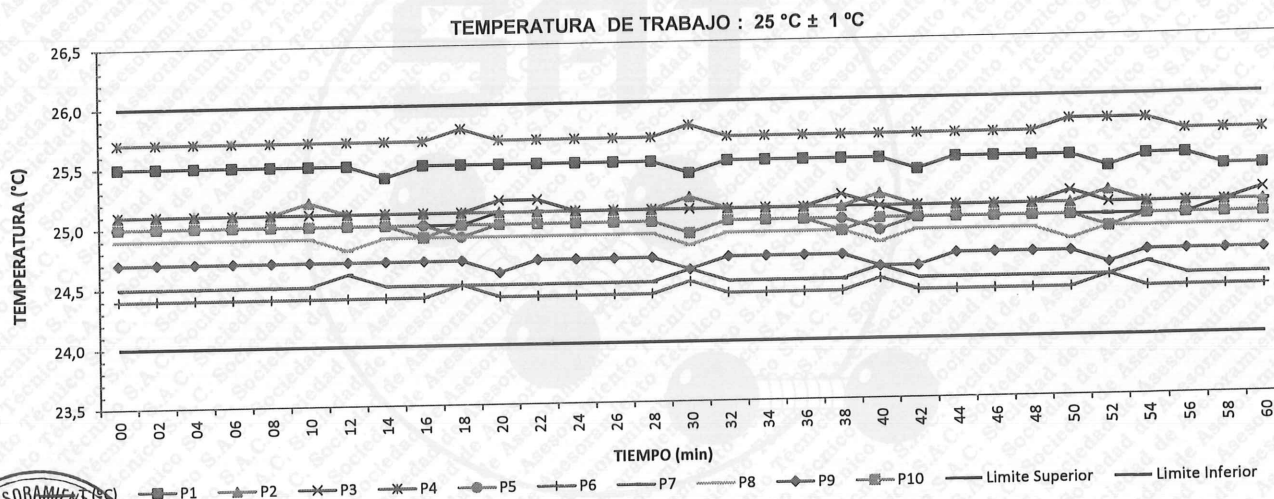
La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  máx. DTT.

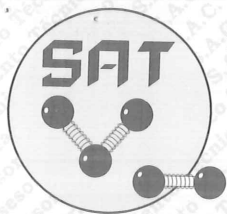
La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de la incubadora es: 0,06 °C

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$ , de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

**9. Gráfico: Temperatura en el interior del Equipo**





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

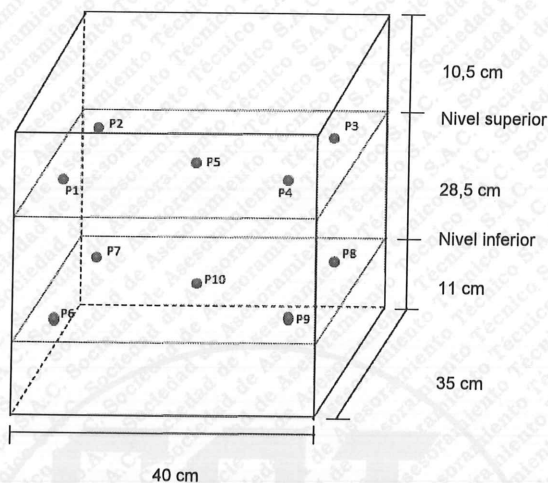
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

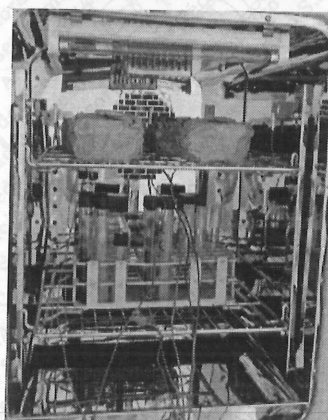
Certificado de Calibración N° LT-555-2016  
Pág. 4 de 4

**10. Gráfico: Distribución de los sensores en el equipo**



- . Los sensores P5 y P10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- . Los sensores del P1 al P5 están ubicados a 7,5 cm por encima de la parrilla superior.
- . Los sensores del P6 al P10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.
- . Los sensores del P1 al P4 y P6 al P9 están ubicados a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del frente y fondo del equipo.

**FOTOGRAFIA DEL INTERIOR DEL EQUIPO CON LAS MUESTRAS**



**11. Observaciones:**

- Se adjunta una etiqueta de color verde con la indicación CALIBRADO.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 2 horas después de haber encendido y cerrado el equipo.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma CUMPLE con los límites especificados de temperatura indicados en el ítem 7.





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-583-2016**

SERV- 454-2016

Páa. 1 de 5

**1. Cliente:** AGQ PERU S.A.C.  
**Dirección:** Av. Santa Rosa Nro. 511 Urb. Benjamin Doig Lossio Etap - La Perla - Callao - Callao

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**2. Equipo de Medición:** BAÑO TERMOSTÁTICO

Este certificado de calibración es emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, es valido únicamente al objeto calibrado en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad.

Marca : JP SELECTA  
 Modelo : AGIBAT  
 Serie : 554101  
 Procedencia : No indica  
 Identificación : CAFIJ-00508

TERMÓMETRO DE MEDICIÓN (\*)  
 Tipo : Digital  
 Alcance : No indica  
 Resolución : 0,1 °C

DISPOSITIVO DE CONTROL (\*)  
 Tipo : Digital  
 Alcance : -99,9 °C a 999,9 °C  
 Resolución : 0,1 °C  
 Ubicación : Laboratorio de Microbiología

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados de acuerdo a su uso, conservación y mantenimiento.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa y expresa de SAT.

SAT S.A.C., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

El certificado de calibración sin la firma y sellos del responsable de SAT. carecen de validez.

**3. Fecha y lugar de Calibración**

**Fecha de calibración** 2016-09-12  
**Lugar de calibración** Instalaciones de AGQ PERU S.A.C.

**4. Método de Calibración :**

La calibración se efectuó por comparación directa según el procedimiento PC-019 1era. Ed. , "Procedimiento para la Calibración de Baños Termostáticos" del INDECOPI-SNM.

**5. Trazabilidad:**

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales de INACAL-DM. Se utilizó el siguiente instrumento patrón: Termómetro de código LT-T-11 con 11 sensores tipo termorresistencias de platino de códigos (PT11-02 al PT11-06; PT11-08 al PT11-11; PT11-13 y PT11-14) con Certificado de Calibración LT-130-2016 de INACAL - DM.

**6. Condiciones ambientales :**

Temperatura Mínima : 20,1 °C  
 Temperatura Máxima : 22,5 °C


**7. Condiciones de Calibración:**

La calibración se realizó bajo condiciones normales de uso del equipo.

N°	Temperatura de trabajo (°C)	Posición del Controlador (°C)	Porcentaje de carga (%)	Tipo de carga /muestras
1	44,5 ± 0,2	44,6	Aprox. 50	2 Gradillas con 65 tubos de ensayo conteniendo medios de cultivo.

Fecha de emisión: 2016-09-13

  
 DANIEL L. BONIFACIO CARHUANCOR  
 Jefe de Laboratorio de Temperatura

  
 Ing. YANET I. MALDONADO PÁÑEZ  
 Jefe de División de Metrología



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

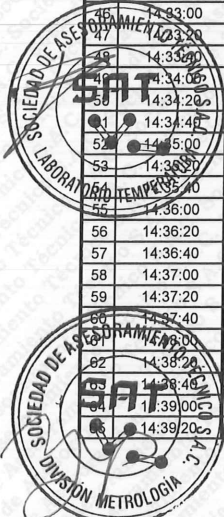
Certificado de Calibración N° LT-583-2016

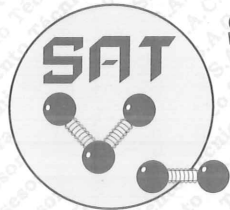
Pág. 2 de 5

8. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

TEMPERATURA DE TRABAJO : 44,5 °C ± 0,2 °C

N°	Tiempo (h:min:seg)	T. Ind. Term. del equipo (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					CENTRO PT11-11	PROMEDIO "T. prom"	"Tmax - Tmin"
			PT11-13	PT11-02	PT11-03	PT11-04	PT11-05	PT11-06	PT11-14	PT11-08	PT11-09	PT11-10			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			
1	14:18:00	44,5	44,41	44,34	44,48	44,50	44,43	44,50	44,42	44,50	44,50	44,50	44,53	44,46	0,19
2	14:18:20	44,5	44,41	44,33	44,49	44,50	44,43	44,50	44,42	44,50	44,50	44,50	44,53	44,46	0,20
3	14:18:40	44,6	44,41	44,34	44,48	44,50	44,43	44,50	44,43	44,50	44,50	44,51	44,53	44,47	0,19
4	14:19:00	44,6	44,41	44,34	44,49	44,50	44,44	44,50	44,42	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,19
5	14:19:20	44,6	44,42	44,35	44,49	44,51	44,44	44,51	44,43	44,51	44,51	44,52	44,54	44,48	0,19
6	14:19:40	44,5	44,42	44,35	44,49	44,51	44,45	44,51	44,43	44,50	44,51	44,53	44,54	44,48	0,19
7	14:20:00	44,5	44,42	44,35	44,49	44,52	44,45	44,51	44,43	44,51	44,52	44,53	44,54	44,48	0,19
8	14:20:20	44,5	44,42	44,35	44,50	44,52	44,45	44,52	44,43	44,52	44,52	44,53	44,55	44,48	0,20
9	14:20:40	44,5	44,43	44,36	44,50	44,52	44,46	44,52	44,44	44,52	44,52	44,53	44,55	44,49	0,19
10	14:21:00	44,6	44,44	44,36	44,50	44,52	44,46	44,52	44,44	44,52	44,52	44,53	44,55	44,49	0,19
11	14:21:20	44,6	44,44	44,36	44,51	44,52	44,46	44,52	44,44	44,52	44,53	44,53	44,55	44,49	0,19
12	14:21:40	44,6	44,44	44,37	44,51	44,53	44,47	44,52	44,45	44,53	44,53	44,53	44,55	44,49	0,18
13	14:22:00	44,6	44,44	44,36	44,52	44,53	44,47	44,53	44,44	44,53	44,53	44,54	44,56	44,50	0,20
14	14:22:20	44,5	44,44	44,37	44,51	44,53	44,47	44,53	44,45	44,53	44,53	44,56	44,56	44,50	0,20
15	14:22:40	44,6	44,45	44,37	44,52	44,53	44,47	44,53	44,45	44,53	44,53	44,55	44,56	44,50	0,19
16	14:23:00	44,6	44,45	44,38	44,51	44,53	44,47	44,53	44,46	44,53	44,54	44,55	44,56	44,50	0,18
17	14:23:20	44,6	44,45	44,37	44,52	44,53	44,47	44,54	44,46	44,54	44,54	44,55	44,56	44,50	0,19
18	14:23:40	44,6	44,45	44,38	44,52	44,54	44,47	44,53	44,46	44,54	44,54	44,55	44,56	44,50	0,18
19	14:24:00	44,6	44,44	44,38	44,51	44,54	44,47	44,54	44,46	44,54	44,54	44,57	44,56	44,50	0,20
20	14:24:20	44,6	44,44	44,39	44,52	44,54	44,47	44,54	44,47	44,54	44,54	44,57	44,56	44,51	0,19
21	14:24:40	44,6	44,45	44,40	44,52	44,54	44,48	44,54	44,47	44,54	44,54	44,56	44,57	44,51	0,17
22	14:25:00	44,6	44,45	44,39	44,53	44,54	44,48	44,54	44,46	44,54	44,54	44,56	44,57	44,51	0,18
23	14:25:20	44,6	44,45	44,39	44,52	44,55	44,48	44,54	44,47	44,54	44,55	44,55	44,57	44,51	0,18
24	14:25:40	44,6	44,45	44,40	44,53	44,55	44,49	44,54	44,47	44,55	44,55	44,55	44,57	44,51	0,17
25	14:26:00	44,6	44,46	44,40	44,52	44,55	44,49	44,55	44,47	44,55	44,55	44,55	44,57	44,51	0,17
26	14:26:20	44,6	44,46	44,40	44,53	44,55	44,49	44,55	44,47	44,54	44,55	44,56	44,58	44,52	0,18
27	14:26:40	44,6	44,46	44,41	44,53	44,55	44,49	44,55	44,48	44,54	44,55	44,56	44,58	44,52	0,17
28	14:27:00	44,6	44,47	44,41	44,53	44,55	44,49	44,55	44,47	44,55	44,56	44,57	44,58	44,52	0,17
29	14:27:20	44,7	44,47	44,41	44,54	44,56	44,49	44,55	44,48	44,56	44,56	44,56	44,58	44,52	0,17
30	14:27:40	44,6	44,47	44,41	44,54	44,56	44,49	44,55	44,48	44,56	44,56	44,56	44,59	44,52	0,18
31	14:28:00	44,6	44,47	44,42	44,54	44,56	44,49	44,56	44,48	44,56	44,56	44,56	44,58	44,53	0,16
32	14:28:20	44,6	44,48	44,42	44,54	44,56	44,49	44,56	44,49	44,55	44,56	44,56	44,58	44,53	0,16
33	14:28:40	44,7	44,48	44,43	44,54	44,56	44,49	44,56	44,49	44,55	44,56	44,56	44,59	44,53	0,16
34	14:29:00	44,7	44,48	44,42	44,54	44,56	44,49	44,56	44,49	44,55	44,56	44,56	44,58	44,53	0,16
35	14:29:20	44,6	44,48	44,42	44,53	44,56	44,50	44,56	44,49	44,55	44,56	44,56	44,59	44,53	0,17
36	14:29:40	44,6	44,48	44,41	44,53	44,56	44,50	44,56	44,48	44,55	44,56	44,56	44,59	44,53	0,18
37	14:30:00	44,6	44,47	44,41	44,54	44,56	44,51	44,56	44,48	44,55	44,56	44,57	44,59	44,53	0,18
38	14:30:20	44,7	44,48	44,41	44,54	44,56	44,51	44,56	44,48	44,55	44,56	44,57	44,59	44,53	0,18
39	14:30:40	44,6	44,47	44,41	44,55	44,56	44,50	44,56	44,48	44,56	44,57	44,57	44,59	44,53	0,18
40	14:31:00	44,6	44,47	44,41	44,55	44,56	44,50	44,56	44,49	44,56	44,57	44,58	44,59	44,53	0,18
41	14:31:20	44,6	44,47	44,41	44,54	44,57	44,51	44,56	44,49	44,56	44,57	44,58	44,59	44,53	0,18
42	14:31:40	44,6	44,47	44,41	44,55	44,56	44,51	44,56	44,49	44,56	44,57	44,57	44,59	44,53	0,18
43	14:32:00	44,6	44,47	44,42	44,55	44,57	44,51	44,56	44,49	44,56	44,57	44,57	44,59	44,53	0,17
44	14:32:20	44,7	44,48	44,42	44,55	44,57	44,51	44,56	44,49	44,56	44,57	44,57	44,60	44,53	0,18
45	14:32:40	44,6	44,48	44,42	44,55	44,57	44,51	44,57	44,49	44,57	44,58	44,57	44,60	44,54	0,18
46	14:33:00	44,6	44,48	44,42	44,55	44,57	44,51	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
47	14:33:20	44,6	44,48	44,42	44,56	44,58	44,52	44,57	44,50	44,57	44,57	44,58	44,60	44,54	0,18
48	14:33:40	44,6	44,49	44,42	44,56	44,58	44,52	44,57	44,50	44,58	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
49	14:34:00	44,6	44,48	44,42	44,56	44,58	44,52	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
50	14:34:20	44,6	44,49	44,42	44,56	44,58	44,52	44,57	44,50	44,58	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
51	14:34:40	44,6	44,49	44,42	44,56	44,58	44,52	44,58	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
52	14:35:00	44,6	44,49	44,42	44,55	44,58	44,52	44,57	44,49	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
53	14:35:20	44,6	44,49	44,42	44,56	44,57	44,52	44,58	44,49	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
54	14:35:40	44,6	44,49	44,41	44,56	44,58	44,51	44,57	44,50	44,57	44,58	44,59	44,60	44,54	0,19
55	14:36:00	44,7	44,49	44,41	44,56	44,57	44,52	44,58	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,19
56	14:36:20	44,7	44,49	44,41	44,56	44,57	44,52	44,58	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,19
57	14:36:40	44,6	44,49	44,42	44,56	44,58	44,52	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
58	14:37:00	44,6	44,49	44,42	44,56	44,57	44,52	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
59	14:37:20	44,7	44,49	44,42	44,55	44,57	44,52	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
60	14:37:40	44,6	44,49	44,42	44,56	44,58	44,52	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
61	14:38:00	44,6	44,49	44,42	44,55	44,58	44,52	44,57	44,50	44,57	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
62	14:38:20	44,6	44,48	44,42	44,55	44,57	44,52	44,57	44,50	44,56	44,58	44,59	44,60	44,54	0,18
63	14:38:40	44,6	44,49	44,43	44,55	44,58	44,52	44,57	44,50	44,56	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
64	14:39:00	44,6	44,49	44,42	44,55	44,57	44,52	44,57	44,50	44,56	44,58	44,58	44,60	44,54	0,18
65	14:39:20	44,6	44,49	44,43	44,55	44,57	44,51	44,57	44,50	44,56	44,57	44,57	44,60	44,54	0,17





Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014

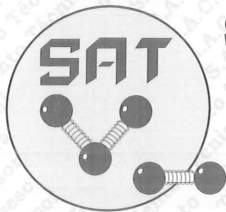


Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-583-2016  
 Pág. 3 de 5

N°	TIEMPO (h:min:seg)	T. Ind. Term. del equipo (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					CENTRO PT11-11	PROMEDIO "T <sub>prom</sub> "	"T <sub>max</sub> " - "T <sub>min</sub> "
			PT11-13	PT11-02	PT11-03	PT11-04	PT11-05	PT11-06	PT11-14	PT11-08	PT11-09	PT11-10			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			
66	14:39:40	44,6	44,49	44,43	44,54	44,57	44,52	44,57	44,50	44,56	44,57	44,57	44,60	44,54	0,17
67	14:40:00	44,6	44,48	44,43	44,54	44,57	44,52	44,57	44,50	44,56	44,57	44,57	44,59	44,54	0,16
68	14:40:20	44,6	44,48	44,43	44,54	44,57	44,51	44,57	44,50	44,56	44,57	44,57	44,59	44,54	0,16
69	14:40:40	44,6	44,48	44,42	44,54	44,57	44,51	44,57	44,49	44,56	44,57	44,57	44,59	44,53	0,17
70	14:41:00	44,6	44,48	44,41	44,54	44,57	44,51	44,56	44,49	44,56	44,57	44,57	44,59	44,53	0,18
71	14:41:20	44,6	44,48	44,42	44,54	44,57	44,51	44,56	44,49	44,56	44,57	44,57	44,59	44,53	0,17
72	14:41:40	44,6	44,48	44,42	44,54	44,56	44,51	44,56	44,49	44,55	44,57	44,57	44,59	44,53	0,17
73	14:42:00	44,6	44,47	44,41	44,54	44,56	44,51	44,56	44,49	44,55	44,56	44,57	44,58	44,53	0,17
74	14:42:20	44,6	44,47	44,41	44,54	44,56	44,51	44,56	44,48	44,55	44,56	44,56	44,58	44,53	0,17
75	14:42:40	44,6	44,47	44,41	44,53	44,56	44,51	44,55	44,48	44,55	44,56	44,56	44,58	44,52	0,17
76	14:43:00	44,6	44,47	44,40	44,53	44,55	44,50	44,56	44,48	44,55	44,56	44,56	44,58	44,52	0,18
77	14:43:20	44,6	44,47	44,40	44,53	44,55	44,50	44,55	44,48	44,55	44,55	44,56	44,58	44,52	0,18
78	14:43:40	44,6	44,46	44,40	44,52	44,55	44,50	44,55	44,48	44,54	44,55	44,55	44,57	44,52	0,17
79	14:44:00	44,6	44,46	44,41	44,52	44,55	44,50	44,55	44,48	44,54	44,55	44,55	44,57	44,52	0,16
80	14:44:20	44,6	44,46	44,40	44,52	44,55	44,50	44,54	44,47	44,53	44,55	44,55	44,57	44,51	0,17
81	14:44:40	44,5	44,45	44,40	44,51	44,55	44,49	44,54	44,47	44,53	44,54	44,54	44,57	44,51	0,17
82	14:45:00	44,6	44,45	44,40	44,51	44,54	44,49	44,54	44,47	44,53	44,54	44,54	44,56	44,51	0,16
83	14:45:20	44,6	44,45	44,40	44,51	44,54	44,48	44,54	44,47	44,53	44,54	44,54	44,56	44,51	0,16
84	14:45:40	44,6	44,45	44,40	44,51	44,54	44,48	44,54	44,47	44,53	44,54	44,54	44,56	44,51	0,16
85	14:46:00	44,5	44,45	44,40	44,51	44,53	44,47	44,54	44,46	44,53	44,54	44,54	44,56	44,50	0,16
86	14:46:20	44,5	44,46	44,40	44,51	44,54	44,47	44,53	44,47	44,53	44,54	44,54	44,56	44,50	0,16
87	14:46:40	44,6	44,45	44,40	44,51	44,54	44,47	44,54	44,47	44,53	44,54	44,54	44,56	44,50	0,16
88	14:47:00	44,5	44,45	44,40	44,51	44,54	44,46	44,53	44,46	44,52	44,54	44,53	44,56	44,50	0,16
89	14:47:20	44,6	44,45	44,40	44,50	44,54	44,46	44,53	44,46	44,53	44,54	44,54	44,56	44,50	0,16
90	14:47:40	44,6	44,45	44,40	44,50	44,53	44,46	44,53	44,46	44,53	44,54	44,54	44,55	44,50	0,15
91	14:48:00	44,6	44,44	44,40	44,50	44,53	44,46	44,53	44,46	44,52	44,53	44,54	44,55	44,50	0,15
92	14:48:20	44,6	44,44	44,39	44,50	44,53	44,46	44,53	44,46	44,53	44,53	44,54	44,55	44,50	0,16
93	14:48:40	44,6	44,44	44,38	44,50	44,53	44,46	44,53	44,46	44,52	44,53	44,55	44,55	44,50	0,18
94	14:49:00	44,5	44,44	44,38	44,50	44,52	44,46	44,52	44,45	44,52	44,53	44,54	44,55	44,49	0,17
95	14:49:20	44,5	44,44	44,38	44,50	44,52	44,46	44,52	44,45	44,52	44,53	44,55	44,55	44,49	0,18
96	14:49:40	44,6	44,44	44,38	44,50	44,53	44,46	44,52	44,45	44,52	44,53	44,54	44,55	44,49	0,17
97	14:50:00	44,5	44,43	44,38	44,49	44,52	44,46	44,52	44,45	44,51	44,52	44,53	44,54	44,49	0,16
98	14:50:20	44,5	44,43	44,37	44,49	44,52	44,45	44,52	44,45	44,51	44,52	44,52	44,54	44,48	0,17
99	14:50:40	44,5	44,43	44,37	44,49	44,51	44,44	44,52	44,44	44,51	44,52	44,52	44,54	44,48	0,17
100	14:51:00	44,6	44,43	44,37	44,49	44,51	44,43	44,51	44,44	44,51	44,52	44,53	44,54	44,48	0,17
101	14:51:20	44,6	44,43	44,37	44,48	44,51	44,43	44,51	44,43	44,51	44,51	44,52	44,53	44,48	0,17
102	14:51:40	44,5	44,42	44,36	44,49	44,51	44,42	44,51	44,43	44,51	44,51	44,52	44,53	44,47	0,17
103	14:52:00	44,5	44,43	44,36	44,48	44,51	44,42	44,51	44,43	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,17
104	14:52:20	44,5	44,42	44,36	44,48	44,51	44,42	44,50	44,43	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,17
105	14:52:40	44,6	44,42	44,36	44,48	44,51	44,42	44,50	44,43	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,17
106	14:53:00	44,6	44,42	44,36	44,48	44,50	44,42	44,50	44,43	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,17
107	14:53:20	44,5	44,41	44,36	44,48	44,50	44,42	44,50	44,43	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,17
108	14:53:40	44,5	44,41	44,36	44,48	44,50	44,42	44,50	44,42	44,50	44,51	44,51	44,53	44,47	0,17
109	14:54:00	44,5	44,42	44,36	44,48	44,50	44,42	44,50	44,43	44,50	44,51	44,50	44,52	44,47	0,16
110	14:54:20	44,6	44,41	44,35	44,47	44,50	44,42	44,50	44,43	44,49	44,50	44,50	44,52	44,46	0,17
111	14:54:40	44,5	44,40	44,36	44,47	44,50	44,42	44,50	44,43	44,49	44,50	44,50	44,52	44,46	0,16
112	14:55:00	44,6	44,41	44,35	44,47	44,50	44,41	44,50	44,43	44,49	44,50	44,50	44,52	44,46	0,17
113	14:55:20	44,6	44,41	44,35	44,47	44,49	44,42	44,49	44,42	44,49	44,50	44,50	44,52	44,46	0,17
114	14:55:40	44,6	44,41	44,34	44,47	44,49	44,41	44,49	44,42	44,48	44,50	44,50	44,52	44,46	0,18
115	14:56:00	44,5	44,40	44,35	44,46	44,49	44,41	44,49	44,42	44,48	44,49	44,51	44,52	44,46	0,17
116	14:56:20	44,5	44,40	44,34	44,47	44,49	44,42	44,49	44,41	44,48	44,49	44,50	44,52	44,46	0,18
117	14:56:40	44,6	44,40	44,34	44,47	44,49	44,42	44,49	44,41	44,48	44,49	44,50	44,52	44,46	0,18
118	14:57:00	44,6	44,40	44,34	44,47	44,49	44,42	44,49	44,41	44,48	44,49	44,50	44,52	44,46	0,18
119	14:57:20	44,6	44,40	44,35	44,47	44,49	44,42	44,49	44,42	44,48	44,50	44,50	44,52	44,46	0,17
120	14:57:40	44,5	44,40	44,35	44,47	44,49	44,42	44,49	44,42	44,48	44,50	44,49	44,52	44,46	0,17
121	14:58:00	44,6	44,40	44,35	44,46	44,49	44,42	44,49	44,42	44,48	44,50	44,49	44,52	44,46	0,17
	T. PROM	44,6	44,45	44,39	44,52	44,54	44,47	44,53	44,46	44,54	44,55	44,55	44,57	44,51	
	T. MAX	44,7	44,49	44,43	44,56	44,58	44,52	44,58	44,50	44,58	44,58	44,59	44,60	44,54	
	T. MIN	44,5	44,40	44,33	44,46	44,49	44,41	44,49	44,41	44,48	44,49	44,49	44,52	44,46	
	DTT=(T.MAX-T.MIN)	0,20	0,09	0,10	0,10	0,09	0,11	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,08	0,09	





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-583-2016  
 Pág. 4 de 5

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida.	44,60	0,06
Mínima Temperatura Medida.	44,33	0,03
Desviación de Temperatura en el Tiempo.	0,11	0,01
Desviación de Temperatura en el Espacio.	0,18	0,01
Estabilidad Medida (±)	0,055	0,004
Uniformidad Medida.	0,20	0,01
Gradiente del Baño G.	0,20	0,02
Gradiente Estándar g.	0,19	0,02

- T. PROM promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom promedio de las temperaturas en las 11 posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima
- T. MIN Temperatura mínima
- DTT Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La Estabilidad es considerada igual a +/- 1/2 máx. DTT.

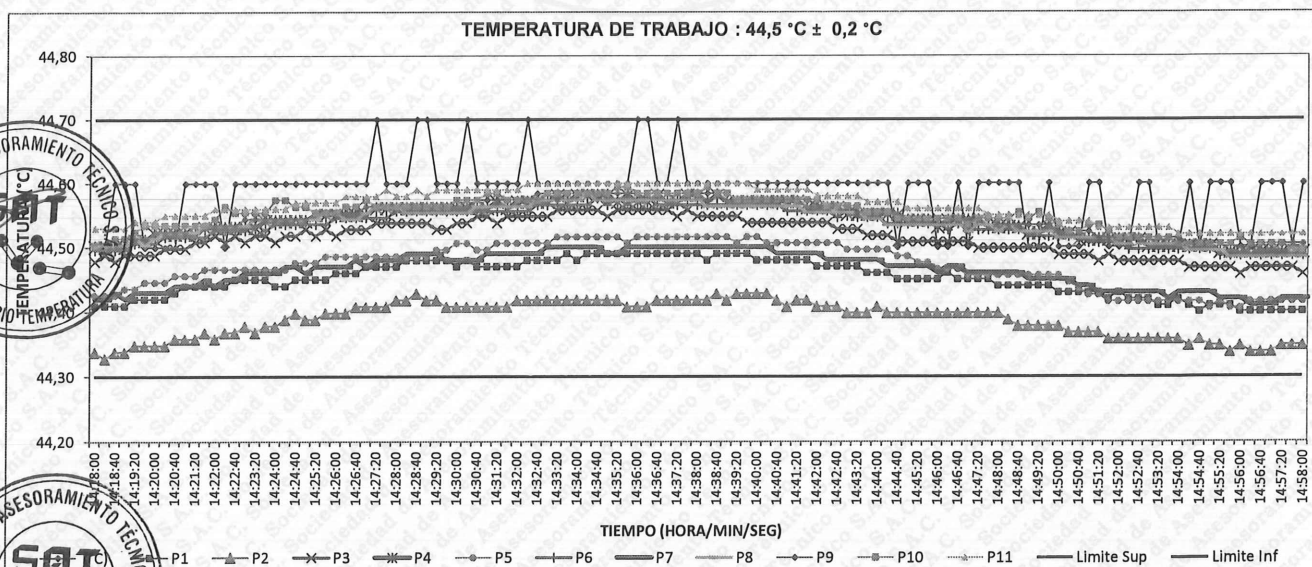
La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

El significado esperado para el gradiente estándar del baño es que con una probabilidad aproximada del 68% temperaturas instantáneas simultáneamente medidas en 2 puntos espaciales diferentes cualesquiera dentro del volumen efectivo del baño no deberían diferenciarse entre si en un valor mayor al gradiente del baño si se hace bajo las mismas condiciones que las de la calibración del baño.

El significado esperado para el gradiente del baño es que con una probabilidad aproximada del 95% las temperaturas instantáneas simultáneamente medidas en 2 puntos espaciales diferentes cualesquiera dentro del volumen efectivo del baño no deberían diferenciarse entre si en un valor mayor al gradiente del baño si se hace bajo las mismas condiciones que las de la calibración del baño.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k= 2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

**9. GRAFICO: TEMPERATURA EN EL INTERIOR DEL EQUIPO**





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

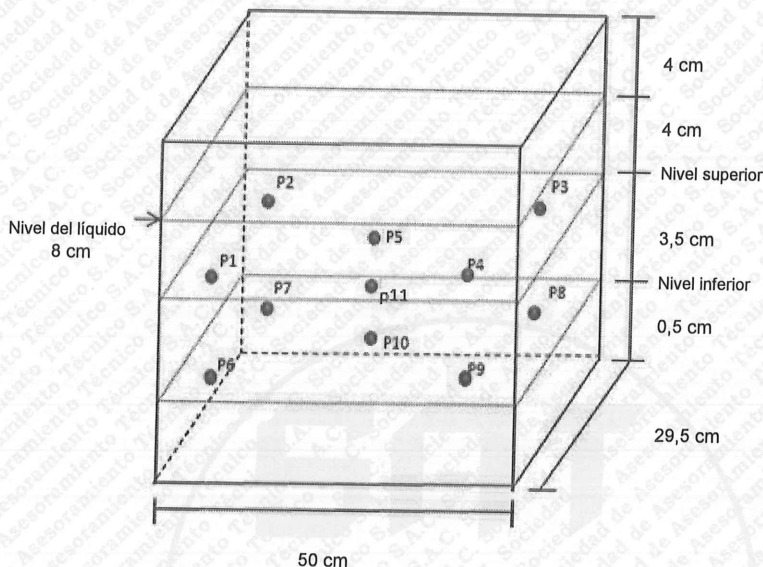
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-583-2016  
 Pág. 5 de 5

**10. GRAFICO: DISTRIBUCION DE SENSORES EN EL EQUIPO**

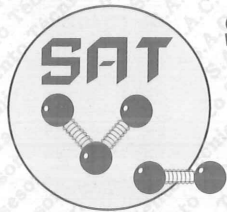


Los sensores P5 y P10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.  
 Los sensores del P1 al P5 están ubicados a 4 cm por debajo del nivel del líquido.  
 Los sensores del P6 al P10 están ubicados a 0,5 cm de la base del equipo  
 Los sensores del P1 al P4 y P6 al P9 están ubicados a 6 cm de las paredes laterales y a 3 cm del frente y fondo del equipo.  
 El sensor P11 esta ubicado en el centro del volumen determinado por los sensores P1 al P10.

**11. Observaciones:**

- Se adjunta una etiqueta de color verde con la indicación CALIBRADO.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 90 minutos después de haber encendido el equipo.
- El líquido termostático usado durante la calibración fue agua destilada.
- La calibración se efectuó con una velocidad de recirculación constante.
- La calibración se efectuó con una cubierta de plástico para simular el efecto de la tapa.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el baño termostático CUMPLE con los límites especificados de temperatura en el ítem 7.
- (\*) Termómetro controlador es de marca: FOTEK y modelo: NT-48-AF.





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-590-2016**

SERV- 531-2016  
Pág. 1 de 5

**1. Cliente** **AGQ PERU S.A.C.**  
**Dirección:** Av. Santa Rosa Nro. 511 Urb. Benjamin Doig Lossio  
Etap - La Perla - Callao - Callao

**2. Equipo de Medición: BAÑO TERMOSTÁTICO**

Marca : MEMMERT  
Modelo : WPE45  
Serie : L715.0297  
Procedencia : Alemania  
Identificación : CAFIJ-01515

**TERMÓMETRO DE MEDICIÓN**

Tipo : Digital  
Alcance : No indica  
Resolución : 0,1 °C  
**DISPOSITIVO DE CONTROL**  
Tipo : Digital  
Alcance : 10,0 °C a 95,0 °C  
Resolución : 0,1 °C  
Ubicación : Laboratorio de Microbiología

**3. Fecha y lugar de Calibración**

**Fecha de calibración** 2016-09-13  
**Lugar de calibración** Instalaciones de AGQ PERU S.A.C.

**4. Método de Calibración :**

La calibración se efectuó por comparación directa según el procedimiento PC-019 1era. Ed. , "Procedimiento para la Calibración de Baños Termostáticos" del INDECOPI-SNM.

**5. Trazabilidad:**

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM.  
Se utilizó el siguiente instrumento patrón:  
Termómetro de código LT-T-11 con 11 sensores tipo termorresistencias de platino de códigos (PT11-02 al PT11-06; PT11-08 al PT11-11; PT11-13 y PT11-14) con Certificado de Calibración LT-130-2016 del INACAL -DM.

**6. Condiciones ambientales :**

Temperatura Mínima : 20,2 °C  
Temperatura Máxima : 22,9 °C

**7. Condiciones de Calibración:**

La calibración se realizó bajo condiciones normales de uso del equipo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración es emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, es valido únicamente al objeto calibrado en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados de acuerdo a su uso, conservación y mantenimiento.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa y expresa de SAT.

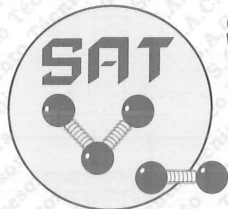
SAT S.A.C., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

El certificado de calibración sin la firma y sellos del responsable de SAT, carecen de validez.

N°	Temperatura de trabajo (°C)	Posición del Controlador (°C)	Porcentaje de carga (%)	Tipo de carga /muestras
1	44,5 ± 0,2	43,7	Aprox. 50	3 gradillas con 125 tubos de ensayos conteniendo medios de cultivo.

Fecha de emisión: 2016-09-16





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

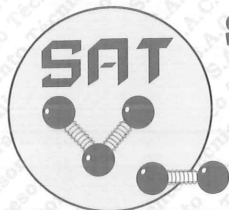
Certificado de Calibración N° LT-590-2016

Pág. 2 de 5

**8. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:**

TEMPERATURA DE TRABAJO : 44,5 °C ± 0,2 °C

N°	Tiempo (h:min:seg)	T. Ind. Term. del equipo (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					CENTRO	PROMEDIO "T. prom."	"Tmax - Tmin"
			PT11-13	PT11-02	PT11-03	PT11-04	PT11-05	PT11-06	PT11-14	PT11-08	PT11-09	PT11-10	PT11-11		
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11		
1	14:14:20	43,7	44,49	44,48	44,48	44,56	44,54	44,55	44,51	44,52	44,55	44,53	44,57	44,53	0,09
2	14:14:40	43,7	44,49	44,48	44,48	44,56	44,54	44,54	44,51	44,52	44,54	44,53	44,57	44,52	0,09
3	14:15:00	43,7	44,49	44,48	44,48	44,55	44,54	44,54	44,51	44,52	44,54	44,53	44,57	44,52	0,09
4	14:15:20	43,7	44,49	44,48	44,48	44,55	44,54	44,54	44,51	44,52	44,54	44,53	44,57	44,52	0,09
5	14:15:40	43,7	44,49	44,48	44,48	44,55	44,54	44,54	44,51	44,52	44,54	44,53	44,57	44,52	0,09
6	14:16:00	43,7	44,49	44,48	44,47	44,55	44,54	44,54	44,51	44,52	44,54	44,53	44,57	44,52	0,10
7	14:16:20	43,7	44,48	44,48	44,47	44,55	44,54	44,54	44,51	44,52	44,54	44,53	44,57	44,52	0,10
8	14:16:40	43,7	44,48	44,47	44,47	44,55	44,53	44,54	44,51	44,51	44,54	44,53	44,56	44,52	0,09
9	14:17:00	43,7	44,48	44,47	44,47	44,55	44,53	44,54	44,51	44,51	44,54	44,53	44,57	44,52	0,10
10	14:17:20	43,7	44,48	44,47	44,47	44,55	44,53	44,54	44,51	44,51	44,54	44,53	44,56	44,52	0,09
11	14:17:40	43,7	44,48	44,47	44,47	44,55	44,53	44,54	44,51	44,52	44,54	44,52	44,56	44,52	0,09
12	14:18:00	43,6	44,48	44,46	44,47	44,55	44,53	44,54	44,50	44,51	44,53	44,52	44,56	44,51	0,10
13	14:18:20	43,7	44,48	44,47	44,47	44,54	44,53	44,53	44,50	44,51	44,53	44,52	44,56	44,51	0,09
14	14:18:40	43,6	44,48	44,47	44,47	44,54	44,53	44,53	44,50	44,51	44,53	44,52	44,56	44,51	0,09
15	14:19:00	43,6	44,48	44,46	44,47	44,54	44,52	44,53	44,50	44,50	44,53	44,52	44,56	44,51	0,10
16	14:19:20	43,7	44,48	44,46	44,47	44,54	44,52	44,53	44,50	44,51	44,53	44,52	44,56	44,51	0,10
17	14:19:40	43,7	44,47	44,46	44,46	44,54	44,52	44,53	44,50	44,51	44,53	44,52	44,56	44,51	0,10
18	14:20:00	43,7	44,48	44,46	44,46	44,54	44,52	44,53	44,50	44,50	44,53	44,52	44,56	44,51	0,10
19	14:20:20	43,6	44,47	44,46	44,46	44,54	44,52	44,53	44,50	44,50	44,53	44,52	44,56	44,51	0,10
20	14:20:40	43,6	44,47	44,46	44,46	44,54	44,52	44,53	44,50	44,50	44,53	44,51	44,55	44,51	0,09
21	14:21:00	43,7	44,47	44,46	44,46	44,53	44,52	44,53	44,50	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,09
22	14:21:20	43,6	44,47	44,46	44,47	44,54	44,52	44,53	44,49	44,51	44,52	44,51	44,55	44,51	0,09
23	14:21:40	43,7	44,47	44,46	44,46	44,53	44,52	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,09
24	14:22:00	43,7	44,47	44,46	44,46	44,54	44,52	44,52	44,49	44,49	44,52	44,51	44,55	44,50	0,09
25	14:22:20	43,6	44,47	44,46	44,45	44,53	44,52	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
26	14:22:40	43,7	44,47	44,45	44,45	44,53	44,52	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
27	14:23:00	43,6	44,47	44,46	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
28	14:23:20	43,6	44,47	44,46	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
29	14:23:40	43,6	44,47	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
30	14:24:00	43,6	44,47	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,54	44,50	0,09
31	14:24:20	43,7	44,46	44,45	44,45	44,52	44,51	44,52	44,49	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,09
32	14:24:40	43,6	44,47	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
33	14:25:00	43,6	44,46	44,45	44,44	44,53	44,51	44,52	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
34	14:25:20	43,6	44,46	44,45	44,44	44,52	44,51	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
35	14:25:40	43,7	44,46	44,45	44,45	44,52	44,51	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,09
36	14:26:00	43,6	44,46	44,45	44,45	44,52	44,51	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,09
37	14:26:20	43,6	44,46	44,45	44,45	44,52	44,51	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,09
38	14:26:40	43,6	44,46	44,45	44,44	44,52	44,51	44,51	44,48	44,48	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
39	14:27:00	43,6	44,45	44,45	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,09
40	14:27:20	43,6	44,46	44,45	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,53	44,49	0,08
41	14:27:40	43,6	44,46	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
42	14:28:00	43,6	44,46	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
43	14:28:20	43,6	44,46	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
44	14:28:40	43,6	44,46	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,50	44,50	44,54	44,49	0,10
45	14:29:00	43,6	44,45	44,44	44,43	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,10
46	14:29:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,50	44,49	44,53	44,49	0,09
47	14:29:40	43,6	44,45	44,44	44,44	44,51	44,50	44,51	44,48	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
48	14:30:00	43,7	44,45	44,44	44,43	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
49	14:30:20	43,7	44,45	44,44	44,43	44,52	44,50	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
50	14:30:40	43,7	44,45	44,43	44,43	44,51	44,50	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
51	14:31:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,51	44,50	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
52	14:31:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,51	44,50	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
53	14:31:40	43,6	44,45	44,44	44,43	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
54	14:32:00	43,6	44,45	44,44	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
55	14:32:20	43,6	44,45	44,43	44,43	44,51	44,50	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
56	14:32:40	43,6	44,44	44,44	44,44	44,51	44,50	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
57	14:33:00	43,6	44,45	44,43	44,44	44,51	44,50	44,50	44,47	44,47	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
58	14:33:20	43,6	44,45	44,43	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
59	14:33:40	43,6	44,44	44,44	44,43	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
60	14:34:00	43,6	44,44	44,44	44,44	44,51	44,50	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
61	14:34:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
62	14:34:40	43,7	44,45	44,43	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
63	14:35:00	43,6	44,44	44,44	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
64	14:35:20	43,6	44,45	44,44	44,43	44,51	44,49	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
65	14:35:40	43,7	44,44	44,43	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10



**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA**  
**CON REGISTRO N° LC-014**

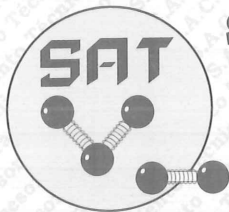


Registro N° LC-014

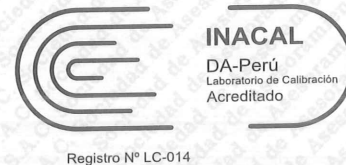
Certificado de Calibración N° LT-590-2016  
 Pág. 3 de 5

N°	TIEMPO (h:min:seg)	T. Ind. Term. del equipo (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					CENTRO PT11-11	PROMEDIO T.prom	Tmax - Tmin
			PT11-13	PT11-02	PT11-03	PT11-04	PT11-05	PT11-06	PT11-14	PT11-08	PT11-09	PT11-10			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			
66	14:36:00	43,7	44,45	44,43	44,43	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
67	14:36:20	43,7	44,45	44,43	44,44	44,51	44,49	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
68	14:36:40	43,7	44,45	44,43	44,44	44,51	44,49	44,50	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
69	14:37:00	43,6	44,45	44,43	44,43	44,51	44,49	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,10
70	14:37:20	43,7	44,45	44,44	44,43	44,51	44,49	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,10
71	14:37:40	43,6	44,45	44,43	44,44	44,51	44,49	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,09
72	14:38:00	43,6	44,45	44,44	44,44	44,51	44,49	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,10
73	14:38:20	43,6	44,44	44,44	44,43	44,51	44,49	44,50	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,10
74	14:38:40	43,7	44,45	44,44	44,43	44,52	44,49	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
75	14:39:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,51	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,10
76	14:39:20	43,7	44,45	44,44	44,43	44,52	44,49	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
77	14:39:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
78	14:40:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,51	44,50	44,51	44,47	44,48	44,50	44,49	44,53	44,48	0,09
79	14:40:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
80	14:40:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,48	0,10
81	14:41:00	43,6	44,45	44,44	44,43	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
82	14:41:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
83	14:41:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
84	14:42:00	43,7	44,45	44,44	44,43	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
85	14:42:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,49	44,51	44,47	44,49	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
86	14:42:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
87	14:43:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
88	14:43:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
89	14:43:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
90	14:44:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
91	14:44:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
92	14:44:40	43,6	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
93	14:45:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
94	14:45:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,54	44,49	0,10
95	14:45:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,53	44,49	0,09
96	14:46:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,54	44,49	0,10
97	14:46:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
98	14:46:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,47	44,48	44,51	44,50	44,53	44,49	0,09
99	14:47:00	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
100	14:47:20	43,7	44,46	44,44	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,53	44,49	0,09
101	14:47:40	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,48	44,51	44,49	44,54	44,49	0,10
102	14:48:00	43,7	44,45	44,44	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,53	44,49	0,09
103	14:48:20	43,6	44,45	44,44	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,53	44,49	0,09
104	14:48:40	43,6	44,45	44,44	44,45	44,52	44,50	44,52	44,48	44,49	44,51	44,50	44,53	44,49	0,09
105	14:49:00	43,7	44,46	44,44	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,54	44,49	0,10
106	14:49:20	43,7	44,45	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,54	44,49	0,10
107	14:49:40	43,7	44,46	44,44	44,45	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,50	44,54	44,49	0,10
108	14:50:00	43,7	44,46	44,44	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,51	44,49	44,54	44,49	0,10
109	14:50:20	43,7	44,46	44,45	44,44	44,52	44,50	44,51	44,48	44,49	44,52	44,50	44,54	44,49	0,09
110	14:50:40	43,7	44,46	44,45	44,45	44,52	44,50	44,52	44,48	44,49	44,52	44,50	44,54	44,49	0,10
111	14:51:00	43,7	44,46	44,44	44,45	44,53	44,51	44,52	44,48	44,49	44,52	44,50	44,54	44,50	0,09
112	14:51:20	43,7	44,46	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,48	44,49	44,52	44,50	44,54	44,50	0,09
113	14:51:40	43,7	44,46	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,48	44,49	44,52	44,50	44,54	44,50	0,09
114	14:52:00	43,7	44,46	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,52	44,50	44,54	44,50	0,09
115	14:52:20	43,7	44,46	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,52	44,50	44,54	44,50	0,09
116	14:52:40	43,7	44,46	44,45	44,46	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,52	44,50	44,54	44,50	0,09
117	14:53:00	43,7	44,46	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,49	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
118	14:53:20	43,7	44,47	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
119	14:53:40	43,7	44,47	44,45	44,45	44,53	44,51	44,52	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
120	14:54:00	43,7	44,47	44,45	44,46	44,54	44,51	44,53	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
121	14:54:20	43,7	44,46	44,45	44,46	44,53	44,51	44,53	44,49	44,50	44,52	44,51	44,55	44,50	0,10
T.PROM		43,7	44,46	44,45	44,45	44,53	44,50	44,51	44,48	44,49	44,52	44,50	44,54	44,49	
T.MAX		43,7	44,49	44,48	44,48	44,56	44,54	44,55	44,51	44,52	44,55	44,53	44,57	44,53	
T.MIN		43,6	44,44	44,43	44,43	44,51	44,49	44,50	44,47	44,47	44,50	44,49	44,53	44,48	
DTT=(T.MAX-T.MIN)		0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Certificado de Calibración N° LT-590-2016  
 Pág. 4 de 5

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida.	44,57	0,06
Mínima Temperatura Medida.	44,43	0,03
Desviación de Temperatura en el Tiempo.	0,05	0,01
Desviación de Temperatura en el Espacio.	0,09	0,01
Estabilidad Medida (±)	0,025	0,004
Uniformidad Medida.	0,10	0,01
Gradiente del Baño G.	0,11	0,01
Gradiente Estándar g.	0,10	0,01

- T. PROM promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom promedio de las temperaturas en las 11 posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima
- T. MIN Temperatura mínima
- DTT Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La Estabilidad es considerada igual a +/- 1/2 máx. DTT.

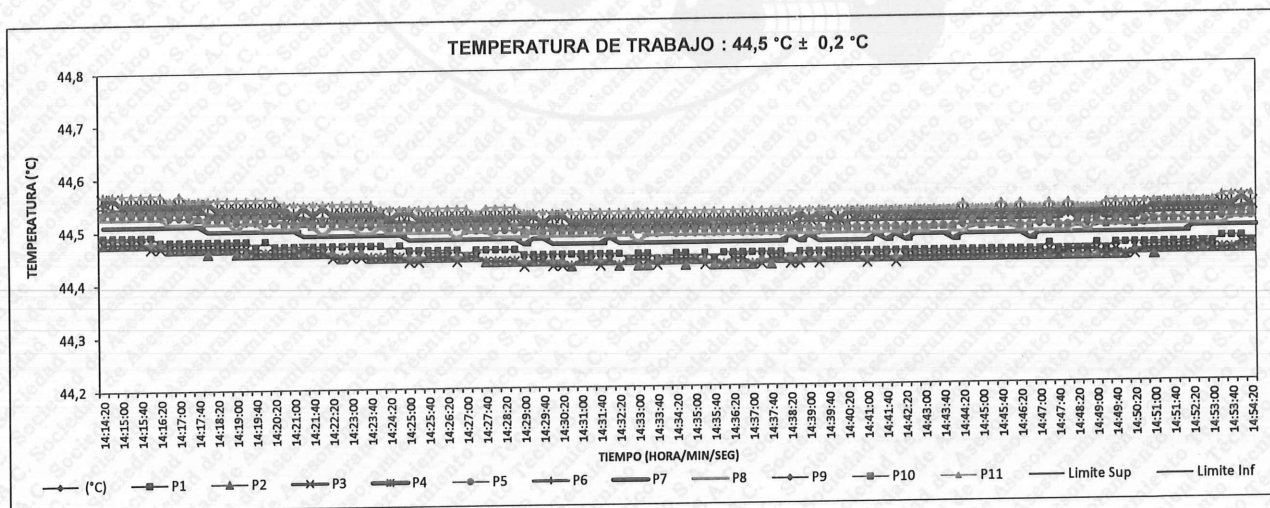
La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

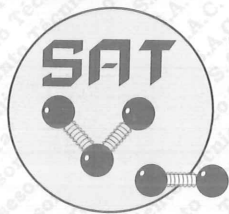
El significado esperado para el gradiente estándar del baño es que con una probabilidad aproximada del 68% temperaturas instantáneas simultáneamente medidas en 2 puntos espaciales diferentes cualesquiera dentro del volumen efectivo del baño no deberían diferenciarse entre si en un valor mayor al gradiente del baño si se hace bajo las mismas condiciones que las de la calibración del baño.

El significado esperado para el gradiente del baño es que con una probabilidad aproximada del 95% las temperaturas instantáneas simultáneamente medidas en 2 puntos espaciales diferentes cualesquiera dentro del volumen efectivo del baño no deberían diferenciarse entre si en un valor mayor al gradiente del baño si se hace bajo las mismas condiciones que las de la calibración del baño.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k= 2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

**9. GRAFICO: TEMPERATURA EN EL INTERIOR DEL EQUIPO**





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

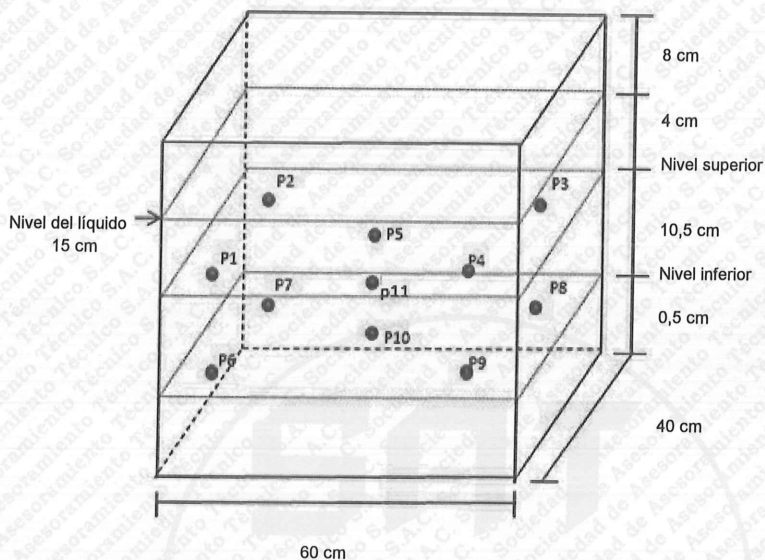
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-590-2016  
Pág. 5 de 5

**10. GRAFICO: DISTRIBUCION DE SENSORES EN EL EQUIPO**

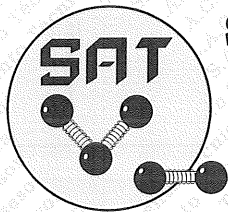


Los sensores P5 y P10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.  
 Los sensores del P1 al P5 están ubicados a 4 cm por debajo del nivel del líquido.  
 Los sensores del P6 al P10 están ubicados a 0,5 cm de la base del equipo  
 Los sensores del P1 al P4 y P6 al P9 están ubicados a 8 cm de las paredes laterales y a 6 cm del frente y fondo del equipo.  
 El sensor P11 esta ubicado en el centro del volumen determinado por los sensores P1 al P10.

**11. Observaciones:**

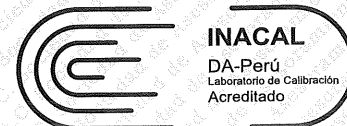
- Se adjunta una etiqueta de color verde con la indicación CALIBRADO.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 3 horas después de haber encendido el equipo.
- La calibración se efectuó sin tapa.
- El líquido termostático usado durante la calibración fue agua destilada.
- La calibración se efectuó con una velocidad de recirculación constante.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el baño termostático CUMPLE con los límites especificados de temperatura en el ítem 7.





# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-616-2016

SERV - 454-2016

Pág. 1 de 5

**1. Cliente** : AGQ PERU S.A.C.  
**Dirección** : Av. Santa Rosa Nro. 511 Urb. Benjamin Doig Lossio  
Etap. La Perla - Callao - Callao

**2. Equipo de Medición** : INCUBADORA  
**Marca** : BLUEPARD (\*)  
**Modelo** : BPH-9082  
**Serie** : 1103580  
**Ventilación** : Forzada  
**Procedencia** : No indica  
**Identificación** : CAFIJ-00466

**TERMÓMETRO DE MEDICIÓN** (\*\*)  
**Tipo** : Digital  
**Alcance** : No indica  
**Resolución** : 0,1 °C  
**DISPOSITIVO DE CONTROL** (\*\*)  
**Tipo** : Digital  
**Alcance** : -99,9 °C a 999,9 °C  
**Resolución** : 0,1 °C  
**Ubicación** : Laboratorio de Microbiología - Área de Incubación

**3. Fecha y lugar de Calibración :**  
**Fecha de calibración** : 2016-09-23  
**Lugar de calibración** : Instalaciones de AGQ PERÚ S.A.C.

**4. Método de Calibración** :  
La calibración se efectuó por comparación directa según el procedimiento PC-018, 2da Ed., "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático", del INDECOPI-SNM.

**5. Trazabilidad** :  
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales del INDECOPI-SNM (INACAL-DM) y NVLAP.  
Se utilizó el siguiente instrumento patrón:  
Termómetro de código LT-TC-03 con 10 sensores de tipo K de códigos ( K03-25 al K03-34 ) con Certificado de Calibración LT-360-2016 de SAT S.A.C.

**6. Condiciones ambientales** :  
Temperatura Mínima : 21,8 °C  
Temperatura Máxima : 23,1 °C

**7. Condiciones de Calibración** :  
La calibración se realizó bajo condiciones normales de uso del equipo.

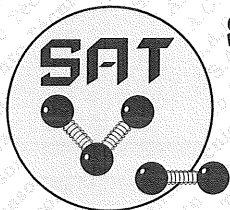
N°	Temperatura de trabajo (°C)	Posición del Controlador (°C)	Porcentaje de carga (%)	Tipo de carga /muestras
1	44 ± 1	44,0	Aprox. 50	4 Frascos de vidrio y 1 gradilla con 48 tubos de ensayo conteniendo muestras microbiológicas.
2	60 ± 1	60,0		

Fecha de emisión: 2016-09-26

  
DANIEL L. BONIFACIO CARHUANCOTA  
Jefe de Laboratorio de Temperatura

  
Ing. YANET MALDONADO PANEZ  
Jefe de División de Metrología

F-DM-08 /3era. /Julio 2014



# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

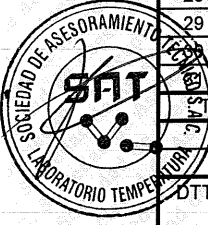
Certificado de Calibración N° LT-616-2016

Pág. 2 de 5

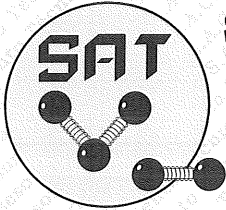
## 8. Resultados de la Medición:

TEMPERATURA DE TRABAJO : 44 °C ± 1 °C

N°	Tiempo (min)	T. Ind. Term. del equipo T (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					Promedio "T <sub>prom</sub> "	"T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub> "
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
1	00	44,0	44,6	44,3	44,1	43,7	44,4	44,7	44,5	44,0	44,2	43,8	44,2	1,0
2	02	44,0	44,6	44,3	44,1	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	43,8	44,2	1,0
3	04	44,0	44,5	44,3	44,1	43,7	44,3	44,7	44,5	44,1	44,2	43,8	44,2	1,0
4	06	44,0	44,5	44,3	44,1	43,9	44,3	44,7	44,5	44,0	44,1	43,9	44,2	0,8
5	08	44,0	44,6	44,3	44,1	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	43,9	44,2	1,0
6	10	44,0	44,5	44,3	44,1	43,7	44,3	44,7	44,5	44,1	44,2	43,9	44,2	1,0
7	12	44,0	44,6	44,4	44,2	43,7	44,4	44,7	44,5	44,1	44,3	44,0	44,3	1,0
8	14	44,0	44,6	44,3	44,2	43,7	44,4	44,7	44,5	44,1	44,2	44,0	44,3	1,0
9	16	44,0	44,6	44,3	44,2	43,7	44,4	44,7	44,5	44,0	44,2	44,0	44,3	1,0
10	18	44,0	44,6	44,4	44,2	43,7	44,4	44,7	44,5	44,1	44,2	44,0	44,3	1,0
11	20	43,9	44,5	44,3	44,1	43,7	44,4	44,7	44,4	44,0	44,2	44,0	44,2	1,0
12	22	44,0	44,6	44,3	44,1	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	44,0	44,2	1,0
13	24	44,0	44,6	44,4	44,1	43,7	44,4	44,7	44,5	44,1	44,2	44,0	44,3	1,0
14	26	44,0	44,6	44,4	44,2	43,8	44,4	44,8	44,5	44,1	44,3	44,1	44,3	1,0
15	28	44,0	44,6	44,4	44,2	43,7	44,4	44,7	44,4	44,1	44,3	44,0	44,3	1,0
16	30	44,0	44,6	44,3	44,2	43,8	44,4	44,7	44,5	44,1	44,3	44,1	44,3	0,9
17	32	44,0	44,6	44,3	44,2	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	44,0	44,3	1,0
18	34	43,9	44,5	44,4	44,2	43,7	44,3	44,7	44,5	44,1	44,2	44,1	44,3	1,0
19	36	43,9	44,5	44,3	44,2	43,7	44,3	44,7	44,4	44,0	44,1	44,0	44,2	1,0
20	38	44,0	44,5	44,3	44,2	43,8	44,3	44,7	44,4	44,0	44,2	44,0	44,2	0,9
21	40	44,0	44,6	44,3	44,2	43,8	44,4	44,8	44,4	44,1	44,2	44,1	44,3	1,0
22	42	44,0	44,6	44,3	44,2	43,8	44,4	44,8	44,5	44,1	44,3	44,0	44,3	1,0
23	44	44,0	44,5	44,3	44,2	43,7	44,4	44,7	44,4	44,1	44,2	44,1	44,3	1,0
24	46	43,9	44,5	44,3	44,2	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	44,1	44,3	1,0
25	48	44,0	44,5	44,3	44,2	43,8	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	44,0	44,3	0,9
26	50	44,0	44,6	44,3	44,3	43,8	44,4	44,7	44,5	44,1	44,2	44,1	44,3	0,9
27	52	44,0	44,5	44,3	44,2	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,1	44,0	44,2	1,0
28	54	44,0	44,5	44,3	44,2	43,7	44,3	44,9	44,4	44,0	44,1	44,1	44,3	1,2
29	56	44,0	44,6	44,4	44,3	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,1	44,0	44,3	1,0
	58	44,0	44,6	44,4	44,3	43,8	44,3	44,7	44,5	44,1	44,2	44,1	44,3	0,9
	60	44,0	44,6	44,4	44,3	43,7	44,4	44,7	44,4	44,0	44,1	44,0	44,3	1,0
	PROM	44,0	44,6	44,3	44,2	43,7	44,3	44,7	44,5	44,0	44,2	44,0	44,3	
	T.MAX	44,0	44,6	44,4	44,3	43,9	44,4	44,9	44,5	44,1	44,3	44,1		
	T.MIN	43,9	44,5	44,3	44,1	43,7	44,3	44,7	44,4	44,0	44,1	43,8		
	DTT =(T.MAX-T.MIN)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3		

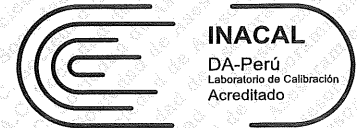


Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima temperatura medida.	44,9	0,3
Mínima temperatura medida.	43,7	0,3
Desviación de la Temperatura en el Tiempo.	0,3	0,1
Desviación de la Temperatura en el Espacio.	1,0	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,15	0,04
Uniformidad Medida	1,2	0,3



# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

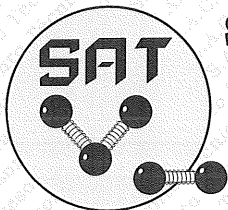
Certificado de Calibración N° LT-616-2016  
Pág. 3 de 5

TEMPERATURA DE TRABAJO : 60 °C ± 1 °C

N°	Tiempo (min)	T. Ind. Term. del equipo T (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					Promedio "T.prom"	"T.max - T.min"
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
1	00	59,9	60,4	60,2	59,8	59,0	60,3	60,8	60,4	59,6	59,6	59,2	59,9	1,8
2	02	60,0	60,5	60,4	60,0	59,1	60,5	61,0	60,5	59,6	59,6	59,2	60,0	1,9
3	04	60,0	60,5	60,4	59,9	59,0	60,5	61,0	60,5	59,7	59,7	59,3	60,1	2,0
4	06	60,0	60,4	60,3	60,0	59,1	60,4	60,8	60,5	59,8	59,6	59,2	60,0	1,7
5	08	60,0	60,4	60,2	59,9	59,1	60,3	60,8	60,4	59,7	59,7	59,3	60,0	1,7
6	10	60,0	60,4	60,2	59,8	59,1	60,3	60,8	60,4	59,6	59,7	59,2	60,0	1,7
7	12	59,9	60,5	60,3	60,0	59,1	60,4	60,9	60,5	59,7	59,6	59,3	60,0	1,8
8	14	60,1	60,5	60,3	60,0	59,2	60,5	61,0	60,5	59,8	59,7	59,4	60,1	1,8
9	16	60,0	60,5	60,4	60,0	59,2	60,4	61,0	60,4	59,7	59,6	59,3	60,1	1,8
10	18	60,0	60,5	60,3	60,0	59,1	60,5	60,9	60,5	59,7	59,6	59,3	60,0	1,8
11	20	60,0	60,4	60,3	60,0	59,2	60,3	60,8	60,4	59,6	59,6	59,3	60,0	1,6
12	22	60,0	60,5	60,3	60,0	59,1	60,4	60,8	60,5	59,7	59,7	59,4	60,0	1,7
13	24	60,0	60,5	60,3	60,0	59,1	60,3	60,9	60,4	59,6	59,7	59,3	60,0	1,8
14	26	59,9	60,4	60,4	60,0	59,2	60,4	60,8	60,5	59,6	59,6	59,3	60,0	1,6
15	28	60,0	60,4	60,3	60,0	59,2	60,4	60,9	60,4	59,7	59,6	59,4	60,0	1,7
16	30	60,0	60,5	60,3	60,1	59,2	60,5	61,0	60,5	59,8	59,7	59,3	60,1	1,8
17	32	60,0	60,5	60,3	60,0	59,1	60,4	60,9	60,4	59,8	59,7	59,3	60,0	1,8
18	34	59,9	60,4	60,3	60,0	59,2	60,4	60,9	60,5	59,7	59,6	59,4	60,0	1,7
19	36	60,0	60,4	60,3	60,0	59,1	60,4	60,9	60,4	59,8	59,7	59,3	60,0	1,8
20	38	60,1	60,5	60,4	60,0	59,2	60,5	60,9	60,5	59,7	59,8	59,4	60,1	1,7
21	40	60,0	60,4	60,3	60,0	59,1	60,4	60,9	60,4	59,7	59,7	59,5	60,0	1,8
22	42	60,0	60,5	60,4	60,1	59,2	60,5	61,0	60,4	59,8	59,8	59,6	60,1	1,8
23	44	60,0	60,5	60,3	60,0	59,2	60,4	60,9	60,4	59,7	59,7	59,5	60,1	1,7
24	46	60,0	60,4	60,4	60,1	59,1	60,5	61,0	60,5	59,8	59,8	59,5	60,1	1,9
25	48	60,0	60,4	60,4	60,1	59,1	60,4	60,9	60,4	59,7	59,7	59,6	60,1	1,8
26	50	60,1	60,5	60,4	60,1	59,2	60,5	61,0	60,5	59,8	59,8	59,5	60,1	1,8
27	52	60,0	60,4	60,4	60,0	59,2	60,4	60,9	60,4	59,8	59,8	59,4	60,1	1,7
28	54	60,0	60,5	60,3	60,0	59,2	60,5	61,0	60,5	59,8	59,8	59,5	60,1	1,8
29	56	60,0	60,4	60,3	60,0	59,1	60,5	61,0	60,4	59,8	59,8	59,6	60,1	1,9
30	58	60,0	60,5	60,4	60,1	59,2	60,4	60,9	60,5	59,7	59,7	59,5	60,1	1,7
31	60	60,0	60,4	60,3	60,0	59,1	60,4	60,9	60,4	59,7	59,7	59,4	60,0	1,8
T.PROM		60,0	60,5	60,3	60,0	59,1	60,4	60,9	60,4	59,7	59,7	59,4	60,0	
T.MAX		60,1	60,5	60,4	60,1	59,2	60,5	61,0	60,5	59,8	59,8	59,6		
T.MIN		59,9	60,4	60,2	59,8	59,0	60,3	60,8	60,4	59,6	59,6	59,2		
D.EST=(T.MAX-T.MIN)		0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima temperatura medida.	61,0	0,3
Mínima temperatura medida.	59,0	0,3
Desviación de la Temperatura en el Tiempo.	0,4	0,1
Desviación de la Temperatura en el Espacio.	1,8	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,20	0,04
Uniformidad Medida	2,0	0,3





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-616-2016  
 Pág. 4 de 5

- <sup>1</sup> T. PROM promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom promedio de las temperaturas en las 10 posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima
- T. MIN Temperatura mínima
- DTT Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

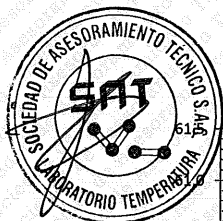
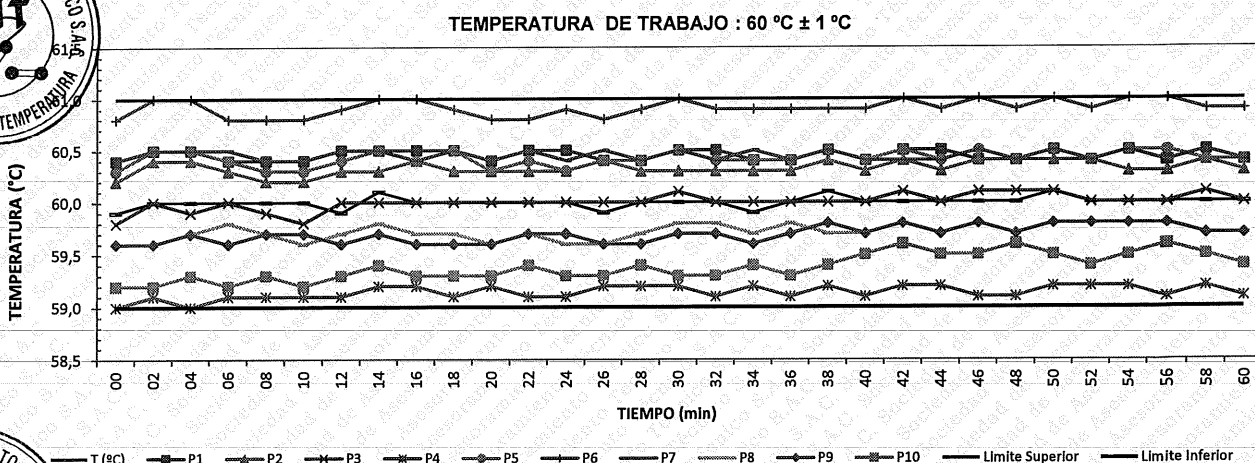
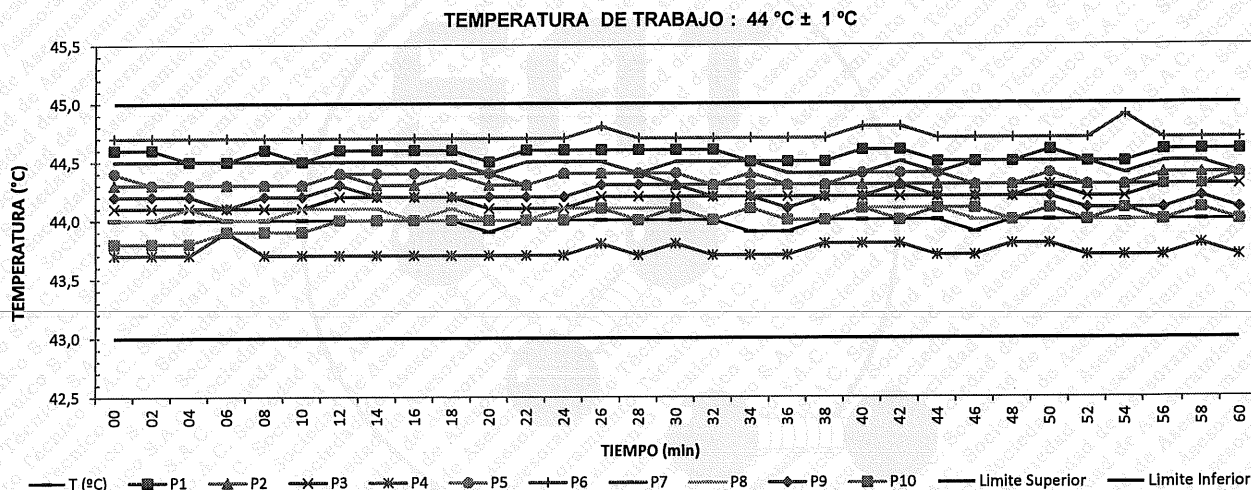
La Estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  máx. DTT.

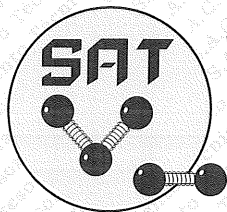
La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio de la Incubadora es: 0,06 °C

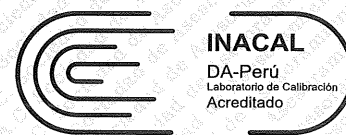
La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k= 2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

**9. Gráfico: Temperatura en el interior del Equipo**





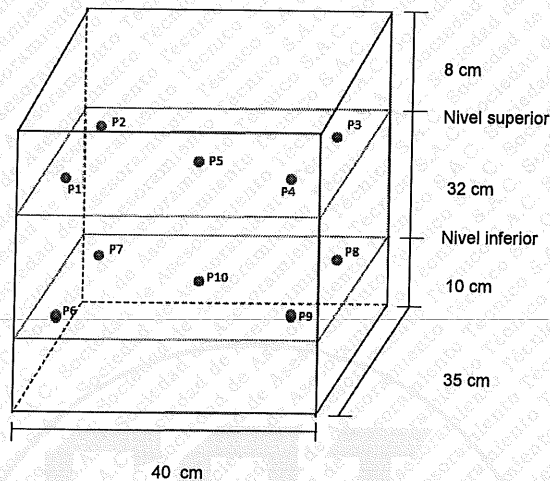
**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

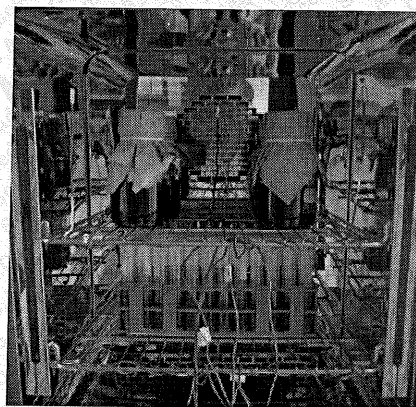
Certificado de Calibración N° LT-616-2016  
 Pág. 5 de 5

**10. Gráfico: Distribución de los sensores en el equipo**



- Los sensores P5 y P10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- Los sensores del P1 al P5 están ubicados a 16 cm por encima de la parrilla superior.
- Los sensores del P6 al P10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.
- Los sensores del P1 al P4 y P6 al P9 están ubicados a 5 cm de las paredes laterales y a 5 cm del frente y fondo del equipo.

**FOTOGRAFIA DEL INTERIOR DEL EQUIPO CON LAS MUESTRAS**

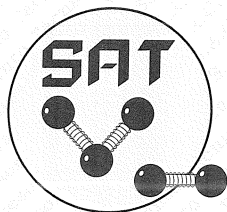


**11. Observaciones:**

- Se adjunta una etiqueta de color verde con la indicación CALIBRADO.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 2 horas después de haber encendido y cerrado el equipo.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isoterma **CUMPLE** con los límites especificados de temperatura indicados en el ítem 7.
- Además se dejó completamente cerrada, la posición de ventilación natural.
- El presente certificado reemplaza en su totalidad al anteriormente emitido LT-556-2016.
- (\*) Dato obtenido del manual del fabricante.

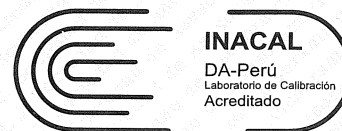
Termómetro controlador de marca: FOTEK y modelo: NT-48.





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-678-2016**

SERV- 591-2016

Pág. 1 de 5

**1. Cliente** : AGQ PERU S.A.C.  
**Dirección** : Av. Santa Rosa Nro. 511 Urb. Benjamin Doig Etap. - La Perla - Callao

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

**2. Equipo de Medición: BAÑO TERMOSTÁTICO**

Este certificado de calibración es emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio, es válido únicamente al objeto calibrado en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad.

Marca : JP SELECTA  
 Modelo : 6032012  
 Serie : 560401  
 Procedencia : España  
 Identificación : CAFIJ-00507

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados de acuerdo a su uso, conservación y mantenimiento.

**TERMÓMETRO DE MEDICIÓN**

Tipo : Digital  
 Alcance : No indica  
 Resolución : 0,1 °C

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Esta prohibida toda reproducción parcial del presente certificado sin la autorización previa y expresa de SAT.

**DISPOSITIVO DE CONTROL**

Tipo : Digital  
 Alcance : 5,0 °C a 85,0 °C  
 Resolución : 0,1 °C  
 Ubicación : Laboratorio de Microbiología

SAT S.A.C., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del presente certificado.

El certificado de calibración sin la firma y sellos del responsable de SAT, carecen de validez.

**3. Fecha y lugar de Calibración**

Fecha de calibración : 2016-10-14  
 Lugar de calibración : Instalaciones de AGQ PERU S.A.C.

**4. Método de Calibración :**

La calibración se efectuó por comparación directa según el procedimiento PC-019 1era. Ed. , "Procedimiento para la Calibración de Baños Termostáticos" del INDECOPI-SNM.

**5. Trazabilidad:**

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales de INACAL-DM. Se utilizó el siguiente instrumento patrón: Termómetro de código LT-T-11 con 11 sensores tipo termorresistencias de platino de códigos (PT11-02 al PT11-06; PT11-08 al PT11-11; PT11-13 y PT11-14) con Certificado de Calibración LT-130-2016 de INACAL - DM.

**6. Condiciones ambientales :**

Temperatura Mínima : 21,2 °C  
 Temperatura Máxima : 22,5 °C

**7. Condiciones de Calibración:**

La calibración se realizó bajo condiciones normales de uso del equipo.

N°	Temperatura de trabajo (°C)	Posición del Controlador (°C)	Porcentaje de carga (%)	Tipo de carga /muestras
1	44,5 ± 0,2	44,1	Aprox. 20	1 Gradilla con 20 tubos de ensayo conteniendo medios de cultivo.

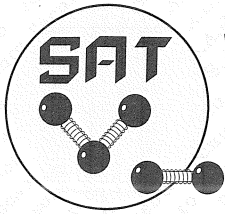
Fecha de emisión: 2016-10-18

DANIEL L. BONIFACIO CARHUANGOTA  
 Jefe de Laboratorio de Temperatura



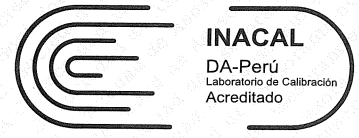
Ing. YANET I. MALDONADO PANÉZ  
 Jefe de División de Metrología





# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014



Registro N° LC-014

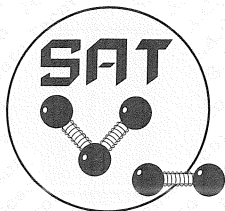
Certificado de Calibración N° LT-678-2016

Pág. 2 de 5

## 8. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN:

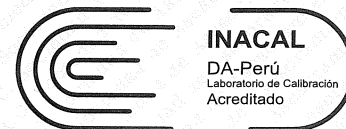
TEMPERATURA DE TRABAJO : 44,5 °C ± 0,2 °C

N°	Tiempo (h:min:seg)	T. Ind. Term. del equipo (°C)	NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR					CENTRO PT11-11	PROMEDIO T <sub>prom</sub>	T <sub>max</sub> - T <sub>min</sub>
			PT11-13	PT11-02	PT11-03	PT11-04	PT11-05	PT11-06	PT11-14	PT11-08	PT11-09	PT11-10			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10			
1	15:26:00	44,1	44,56	44,40	44,49	44,63	44,43	44,61	44,58	44,59	44,59	44,59	44,65	44,56	0,25
2	15:26:20	44,1	44,56	44,39	44,49	44,63	44,44	44,61	44,58	44,58	44,60	44,59	44,64	44,56	0,25
3	15:26:40	44,2	44,56	44,37	44,49	44,62	44,44	44,61	44,57	44,57	44,59	44,58	44,64	44,55	0,27
4	15:27:00	44,2	44,55	44,36	44,48	44,60	44,44	44,60	44,56	44,56	44,58	44,57	44,63	44,54	0,27
5	15:27:20	44,2	44,54	44,36	44,47	44,59	44,43	44,59	44,55	44,55	44,57	44,56	44,62	44,53	0,26
6	15:27:40	44,1	44,53	44,34	44,46	44,58	44,42	44,58	44,54	44,54	44,56	44,55	44,61	44,52	0,27
7	15:28:00	44,1	44,52	44,34	44,45	44,57	44,42	44,57	44,53	44,53	44,55	44,54	44,60	44,51	0,26
8	15:28:20	44,2	44,51	44,34	44,44	44,56	44,41	44,56	44,52	44,52	44,53	44,53	44,58	44,50	0,24
9	15:28:40	44,2	44,50	44,33	44,43	44,55	44,39	44,55	44,51	44,51	44,52	44,52	44,57	44,49	0,24
10	15:29:00	44,2	44,48	44,32	44,42	44,55	44,38	44,54	44,50	44,50	44,52	44,52	44,56	44,48	0,24
11	15:29:20	44,2	44,49	44,33	44,43	44,55	44,37	44,54	44,51	44,51	44,52	44,52	44,57	44,49	0,24
12	15:29:40	44,1	44,50	44,34	44,43	44,56	44,38	44,54	44,52	44,52	44,53	44,54	44,58	44,49	0,24
13	15:30:00	44,1	44,50	44,34	44,43	44,56	44,39	44,55	44,52	44,52	44,53	44,53	44,58	44,50	0,24
14	15:30:20	44,1	44,49	44,33	44,43	44,56	44,39	44,55	44,51	44,52	44,53	44,53	44,58	44,49	0,25
15	15:30:40	44,1	44,49	44,32	44,43	44,55	44,39	44,54	44,51	44,51	44,52	44,52	44,57	44,49	0,25
16	15:31:00	44,2	44,50	44,33	44,44	44,57	44,39	44,55	44,53	44,53	44,53	44,53	44,58	44,50	0,25
17	15:31:20	44,1	44,51	44,33	44,45	44,57	44,41	44,56	44,53	44,53	44,54	44,54	44,60	44,51	0,27
18	15:31:40	44,2	44,51	44,33	44,45	44,58	44,42	44,56	44,53	44,53	44,55	44,55	44,60	44,51	0,27
19	15:32:00	44,2	44,51	44,33	44,45	44,57	44,42	44,56	44,53	44,53	44,54	44,56	44,61	44,51	0,28
20	15:32:20	44,2	44,53	44,35	44,45	44,58	44,43	44,57	44,54	44,55	44,55	44,59	44,62	44,52	0,27
21	15:32:40	44,2	44,53	44,35	44,46	44,60	44,45	44,58	44,55	44,56	44,56	44,59	44,63	44,53	0,28
22	15:33:00	44,2	44,54	44,36	44,48	44,62	44,44	44,58	44,56	44,57	44,57	44,59	44,63	44,54	0,27
23	15:33:20	44,2	44,56	44,38	44,49	44,62	44,45	44,60	44,58	44,59	44,59	44,60	44,66	44,56	0,28
24	15:33:40	44,2	44,57	44,39	44,50	44,63	44,47	44,61	44,59	44,59	44,60	44,61	44,67	44,57	0,28
25	15:34:00	44,2	44,57	44,39	44,50	44,63	44,48	44,62	44,58	44,59	44,60	44,61	44,66	44,57	0,27
26	15:34:20	44,1	44,56	44,38	44,49	44,62	44,47	44,61	44,58	44,58	44,59	44,60	44,64	44,56	0,26
27	15:34:40	44,1	44,55	44,38	44,48	44,61	44,46	44,61	44,57	44,57	44,59	44,59	44,63	44,55	0,25
28	15:35:00	44,1	44,54	44,37	44,47	44,60	44,46	44,60	44,56	44,56	44,57	44,57	44,63	44,54	0,26
29	15:35:20	44,1	44,53	44,37	44,46	44,59	44,45	44,59	44,55	44,55	44,57	44,56	44,61	44,53	0,24
30	15:35:40	44,2	44,52	44,36	44,45	44,58	44,43	44,58	44,54	44,54	44,55	44,55	44,60	44,52	0,24
31	15:36:00	44,2	44,51	44,35	44,44	44,56	44,42	44,57	44,53	44,53	44,54	44,54	44,58	44,51	0,23
32	15:36:20	44,2	44,50	44,34	44,43	44,55	44,41	44,56	44,52	44,51	44,53	44,52	44,58	44,50	0,24
33	15:36:40	44,2	44,49	44,34	44,42	44,54	44,40	44,55	44,50	44,50	44,52	44,52	44,57	44,49	0,23
34	15:37:00	44,1	44,49	44,34	44,43	44,55	44,40	44,54	44,51	44,52	44,52	44,53	44,58	44,49	0,24
35	15:37:20	44,1	44,50	44,34	44,43	44,56	44,40	44,55	44,51	44,52	44,52	44,53	44,58	44,49	0,24
36	15:37:40	44,2	44,50	44,35	44,44	44,57	44,40	44,55	44,52	44,53	44,53	44,55	44,59	44,50	0,24
37	15:38:00	44,2	44,53	44,37	44,45	44,60	44,42	44,57	44,55	44,55	44,55	44,59	44,65	44,53	0,28
38	15:38:20	44,2	44,54	44,39	44,47	44,61	44,44	44,58	44,56	44,57	44,57	44,61	44,65	44,54	0,26
39	15:38:40	44,1	44,55	44,39	44,48	44,62	44,44	44,59	44,57	44,57	44,58	44,60	44,64	44,55	0,25
40	15:39:00	44,1	44,55	44,39	44,48	44,61	44,45	44,60	44,56	44,57	44,58	44,59	44,64	44,55	0,25
41	15:39:20	44,1	44,55	44,38	44,48	44,60	44,44	44,59	44,56	44,56	44,57	44,58	44,63	44,54	0,25
42	15:39:40	44,1	44,54	44,37	44,47	44,60	44,44	44,59	44,55	44,55	44,57	44,56	44,61	44,53	0,24
43	15:40:00	44,1	44,53	44,36	44,47	44,58	44,43	44,58	44,54	44,54	44,55	44,55	44,60	44,52	0,24
44	15:40:20	44,1	44,52	44,33	44,45	44,57	44,42	44,57	44,53	44,53	44,55	44,54	44,59	44,51	0,26
45	15:40:40	44,1	44,51	44,33	44,46	44,58	44,42	44,56	44,53	44,54	44,54	44,55	44,60	44,51	0,27
46	15:41:00	44,1	44,53	44,35	44,46	44,59	44,43	44,57	44,54	44,55	44,54	44,57	44,62	44,52	0,27
47	15:41:20	44,1	44,54	44,36	44,47	44,60	44,44	44,58	44,55	44,56	44,56	44,58	44,63	44,53	0,27
48	15:41:40	44,2	44,54	44,36	44,47	44,60	44,45	44,59	44,55	44,56	44,56	44,58	44,62	44,53	0,26
49	15:42:00	44,2	44,53	44,36	44,47	44,59	44,45	44,58	44,55	44,55	44,56	44,57	44,62	44,53	0,26
50	15:42:20	44,2	44,53	44,36	44,46	44,58	44,44	44,58	44,54	44,54	44,56	44,56	44,61	44,52	0,25
51	15:42:40	44,2	44,52	44,35	44,45	44,57	44,43	44,57	44,53	44,53	44,54	44,54	44,59	44,51	0,24
52	15:43:00	44,2	44,51	44,34	44,44	44,56	44,43	44,56	44,52	44,52	44,53	44,54	44,59	44,50	0,25
53	15:43:20	44,1	44,51	44,35	44,44	44,57	44,42	44,56	44,53	44,53	44,54	44,55	44,60	44,51	0,25
54	15:43:40	44,1	44,52	44,35	44,45	44,58	44,43	44,57	44,54	44,54	44,55	44,56	44,61	44,52	0,26
55	15:44:00	44,1	44,52	44,35	44,45	44,58	44,43	44,57	44,54	44,54	44,55	44,55	44,60	44,52	0,25
56	15:44:20	44,2	44,51	44,34	44,44	44,57	44,43	44,57	44,53	44,53	44,54	44,55	44,60	44,51	0,26
57	15:44:40	44,2	44,51	44,33	44,44	44,57	44,42	44,56	44,52	44,52	44,54	44,54	44,59	44,50	0,26
58	15:45:00	44,1	44,50	44,32	44,43	44,55	44,39	44,55	44,51	44,51	44,53	44,52	44,57	44,49	0,25
59	15:45:20	44,1	44,50	44,32	44,43	44,55	44,39	44,55	44,51	44,51	44,53	44,52	44,57	44,49	0,25
60	15:45:40	44,1	44,51	44,34	44,44	44,57	44,40	44,55	44,53	44,53	44,53	44,54	44,60	44,50	0,26
61	15:46:00	44,2	44,51	44,33	44,44	44,57	44,41	44,56	44,53	44,54	44,54	44,55	44,61	44,51	0,28
62	15:46:20	44,2	44,53	44,34	44,47	44,59	44,41	44,57	44,55	44,56	44,55	44,56	44,61	44,52	0,27
63	15:46:40	44,2	44,54	44,35	44,47	44,61	44,43	44,58	44,56	44,57	44,57	44,58	44,64	44,54	0,29
64	15:47:00	44,1	44,55	44,35	44,48	44,61	44,43	44,59	44,56	44,57	44,58	44,59	44,64	44,54	0,29
65	15:47:20	44,1	44,55	44,35	44,48	44,61	44,44	44,59	44,56	44,56	44,58	44,58	44,63	44,54	0,28



# Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

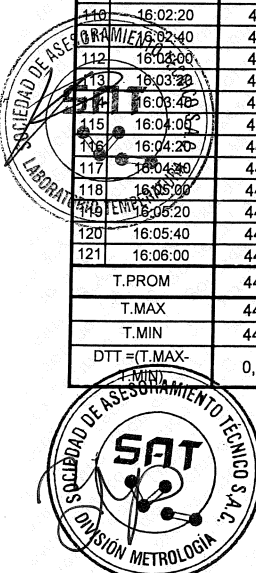
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014

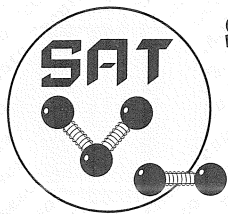


Registro N° LC-014

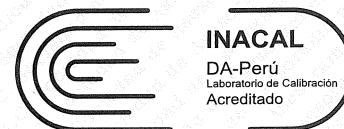
Certificado de Calibración N° LT-678-2016  
Pág. 3 de 5

N°	TIEMPO (h:min:seg)	T. Ind. Term. del equipo (°C)	NIVEL SUPERIOR						NIVEL INFERIOR						CENTRO PT11-11	PROMEDIO "T.prom"	"T.max" - "T.min"
			PT11-13	PT11-02	PT11-03	PT11-04	PT11-05	PT11-06	PT11-14	PT11-08	PT11-09	PT11-10					
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11				
66	15:47:40	44,1	44,54	44,35	44,47	44,60	44,44	44,59	44,55	44,56	44,57	44,57	44,62	44,53	0,27		
67	15:48:00	44,2	44,53	44,35	44,46	44,58	44,43	44,58	44,54	44,54	44,56	44,56	44,61	44,52	0,26		
68	15:48:20	44,2	44,52	44,36	44,46	44,57	44,42	44,57	44,54	44,54	44,55	44,55	44,60	44,52	0,24		
69	15:48:40	44,2	44,51	44,35	44,44	44,56	44,41	44,57	44,53	44,52	44,54	44,54	44,59	44,51	0,24		
70	15:49:00	44,2	44,50	44,34	44,43	44,55	44,40	44,56	44,52	44,52	44,53	44,53	44,57	44,50	0,23		
71	15:49:20	44,1	44,49	44,32	44,42	44,55	44,40	44,55	44,51	44,50	44,52	44,52	44,57	44,49	0,25		
72	15:49:40	44,1	44,48	44,31	44,41	44,53	44,38	44,53	44,49	44,49	44,51	44,50	44,55	44,47	0,24		
73	15:50:00	44,1	44,47	44,31	44,41	44,54	44,37	44,52	44,49	44,49	44,50	44,50	44,55	44,47	0,24		
74	15:50:20	44,1	44,48	44,32	44,41	44,54	44,38	44,53	44,50	44,50	44,51	44,52	44,56	44,48	0,24		
75	15:50:40	44,2	44,48	44,31	44,42	44,54	44,39	44,53	44,50	44,50	44,51	44,52	44,57	44,48	0,26		
76	15:51:00	44,2	44,48	44,32	44,41	44,53	44,38	44,53	44,49	44,50	44,51	44,51	44,56	44,47	0,24		
77	15:51:20	44,2	44,48	44,31	44,42	44,54	44,38	44,53	44,50	44,51	44,51	44,52	44,56	44,48	0,25		
78	15:51:40	44,2	44,49	44,33	44,42	44,55	44,40	44,54	44,52	44,52	44,52	44,54	44,60	44,49	0,27		
79	15:52:00	44,2	44,50	44,33	44,43	44,56	44,41	44,55	44,52	44,52	44,53	44,55	44,60	44,50	0,27		
80	15:52:20	44,2	44,52	44,35	44,45	44,58	44,42	44,56	44,54	44,55	44,54	44,57	44,62	44,52	0,27		
81	15:52:40	44,2	44,53	44,36	44,46	44,60	44,44	44,57	44,55	44,55	44,56	44,59	44,63	44,53	0,27		
82	15:53:00	44,1	44,54	44,37	44,46	44,60	44,45	44,58	44,55	44,56	44,57	44,58	44,63	44,54	0,26		
83	15:53:20	44,1	44,54	44,37	44,46	44,59	44,44	44,58	44,55	44,55	44,57	44,57	44,61	44,53	0,24		
84	15:53:40	44,1	44,53	44,37	44,45	44,58	44,43	44,58	44,54	44,54	44,56	44,55	44,60	44,52	0,23		
85	15:54:00	44,1	44,52	44,36	44,44	44,58	44,42	44,57	44,53	44,53	44,55	44,54	44,59	44,51	0,23		
86	15:54:20	44,1	44,51	44,34	44,43	44,56	44,41	44,56	44,52	44,52	44,53	44,53	44,59	44,50	0,25		
87	15:54:40	44,2	44,50	44,33	44,42	44,55	44,41	44,55	44,51	44,51	44,53	44,52	44,57	44,49	0,24		
88	15:55:00	44,2	44,49	44,32	44,42	44,54	44,40	44,54	44,50	44,50	44,52	44,51	44,56	44,48	0,24		
89	15:55:20	44,2	44,47	44,32	44,40	44,53	44,39	44,53	44,49	44,49	44,51	44,50	44,56	44,47	0,24		
90	15:55:40	44,2	44,48	44,31	44,41	44,54	44,37	44,53	44,49	44,50	44,50	44,50	44,55	44,47	0,24		
91	15:56:00	44,2	44,48	44,32	44,41	44,55	44,38	44,53	44,50	44,51	44,51	44,52	44,57	44,48	0,25		
92	15:56:20	44,2	44,49	44,31	44,42	44,55	44,39	44,53	44,50	44,51	44,52	44,53	44,57	44,48	0,26		
93	15:56:40	44,2	44,51	44,33	44,44	44,57	44,40	44,55	44,53	44,53	44,53	44,55	44,60	44,50	0,27		
94	15:57:00	44,1	44,52	44,35	44,45	44,58	44,41	44,56	44,54	44,55	44,55	44,56	44,62	44,52	0,27		
95	15:57:20	44,1	44,52	44,35	44,45	44,58	44,41	44,57	44,54	44,54	44,55	44,55	44,60	44,51	0,25		
96	15:57:40	44,2	44,52	44,35	44,46	44,59	44,41	44,57	44,54	44,55	44,55	44,56	44,60	44,52	0,25		
97	15:58:00	44,2	44,54	44,38	44,47	44,61	44,43	44,58	44,56	44,56	44,56	44,57	44,62	44,53	0,24		
98	15:58:20	44,1	44,55	44,39	44,49	44,62	44,44	44,60	44,57	44,58	44,58	44,61	44,65	44,55	0,26		
99	15:58:40	44,1	44,56	44,39	44,49	44,63	44,45	44,60	44,58	44,59	44,59	44,60	44,65	44,56	0,26		
100	15:59:00	44,1	44,56	44,38	44,50	44,62	44,45	44,61	44,57	44,58	44,59	44,59	44,65	44,55	0,27		
101	15:59:20	44,1	44,56	44,37	44,49	44,61	44,46	44,61	44,57	44,57	44,59	44,58	44,64	44,55	0,27		
102	15:59:40	44,1	44,55	44,37	44,48	44,60	44,45	44,60	44,56	44,57	44,58	44,58	44,63	44,54	0,26		
103	16:00:00	44,2	44,54	44,36	44,47	44,59	44,45	44,59	44,55	44,55	44,57	44,56	44,62	44,53	0,26		
104	16:00:20	44,2	44,53	44,35	44,46	44,58	44,44	44,58	44,54	44,54	44,55	44,55	44,61	44,52	0,26		
105	16:00:40	44,2	44,52	44,34	44,45	44,57	44,43	44,57	44,53	44,53	44,54	44,54	44,59	44,51	0,25		
106	16:01:00	44,2	44,50	44,33	44,43	44,56	44,42	44,56	44,52	44,52	44,53	44,53	44,58	44,50	0,25		
107	16:01:20	44,1	44,49	44,35	44,42	44,54	44,41	44,55	44,51	44,51	44,52	44,52	44,57	44,49	0,22		
108	16:01:40	44,1	44,48	44,33	44,41	44,54	44,39	44,54	44,50	44,50	44,51	44,51	44,55	44,48	0,22		
109	16:02:00	44,1	44,47	44,33	44,40	44,52	44,38	44,52	44,49	44,48	44,50	44,49	44,54	44,47	0,21		
110	16:02:20	44,2	44,46	44,32	44,38	44,51	44,37	44,51	44,47	44,47	44,49	44,48	44,53	44,45	0,21		
111	16:02:40	44,2	44,45	44,32	44,38	44,51	44,35	44,50	44,46	44,46	44,47	44,47	44,52	44,44	0,20		
112	16:03:00	44,1	44,46	44,32	44,38	44,51	44,35	44,50	44,47	44,48	44,48	44,49	44,54	44,45	0,21		
113	16:03:20	44,1	44,46	44,32	44,39	44,52	44,35	44,50	44,47	44,48	44,49	44,50	44,55	44,46	0,22		
114	16:03:40	44,1	44,46	44,32	44,39	44,52	44,35	44,50	44,47	44,48	44,49	44,49	44,54	44,46	0,21		
115	16:04:00	44,1	44,46	44,33	44,39	44,52	44,34	44,51	44,47	44,48	44,49	44,49	44,54	44,46	0,21		
116	16:04:20	44,1	44,46	44,33	44,39	44,52	44,34	44,51	44,47	44,48	44,48	44,48	44,54	44,45	0,21		
117	16:04:40	44,1	44,46	44,32	44,39	44,51	44,34	44,51	44,47	44,48	44,48	44,48	44,53	44,45	0,21		
118	16:05:00	44,1	44,46	44,32	44,39	44,51	44,33	44,51	44,47	44,47	44,48	44,48	44,53	44,45	0,21		
119	16:05:20	44,1	44,45	44,33	44,39	44,51	44,33	44,50	44,47	44,48	44,48	44,48	44,53	44,45	0,20		
120	16:05:40	44,1	44,45	44,33	44,39	44,51	44,33	44,50	44,47	44,47	44,48	44,48	44,53	44,45	0,20		
121	16:06:00	44,1	44,45	44,32	44,38	44,51	44,33	44,50	44,46	44,47	44,48	44,47	44,53	44,45	0,21		
T.PROM		44,1	44,51	44,34	44,44	44,57	44,41	44,56	44,53	44,54	44,54	44,55	44,60	44,51			
T.MAX		44,2	44,57	44,40	44,50	44,63	44,48	44,62	44,59	44,59	44,60	44,61	44,67	44,57			
T.MIN		44,1	44,45	44,31	44,38	44,51	44,33	44,50	44,46	44,46	44,47	44,47	44,52	44,44			
DTT=(T.MAX-T.MIN)		0,10	0,12	0,09	0,12	0,12	0,15	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,12			





**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-678-2016  
 Pág. 4 de 5

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida.	44,67	0,07
Mínima Temperatura Medida.	44,31	0,03
Desviación de Temperatura en el Tiempo.	0,15	0,01
Desviación de Temperatura en el Espacio.	0,25	0,01
Estabilidad Medida (±)	0,075	0,004
Uniformidad Medida.	0,29	0,01
Gradiente del Baño G.	0,29	0,04
Gradiente Estándar g.	0,27	0,04

- T. PROM promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom promedio de las temperaturas en las 11 posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX Temperatura máxima
- T. MIN Temperatura mínima
- DTT Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

La Estabilidad es considerada igual a +/- 1/2 máx. DTT.

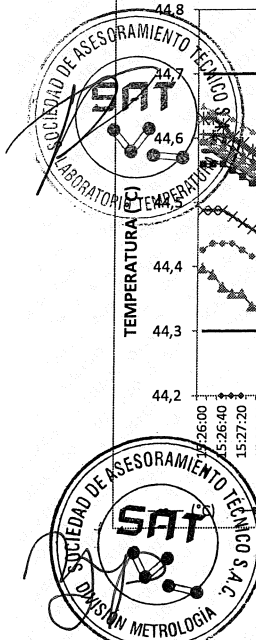
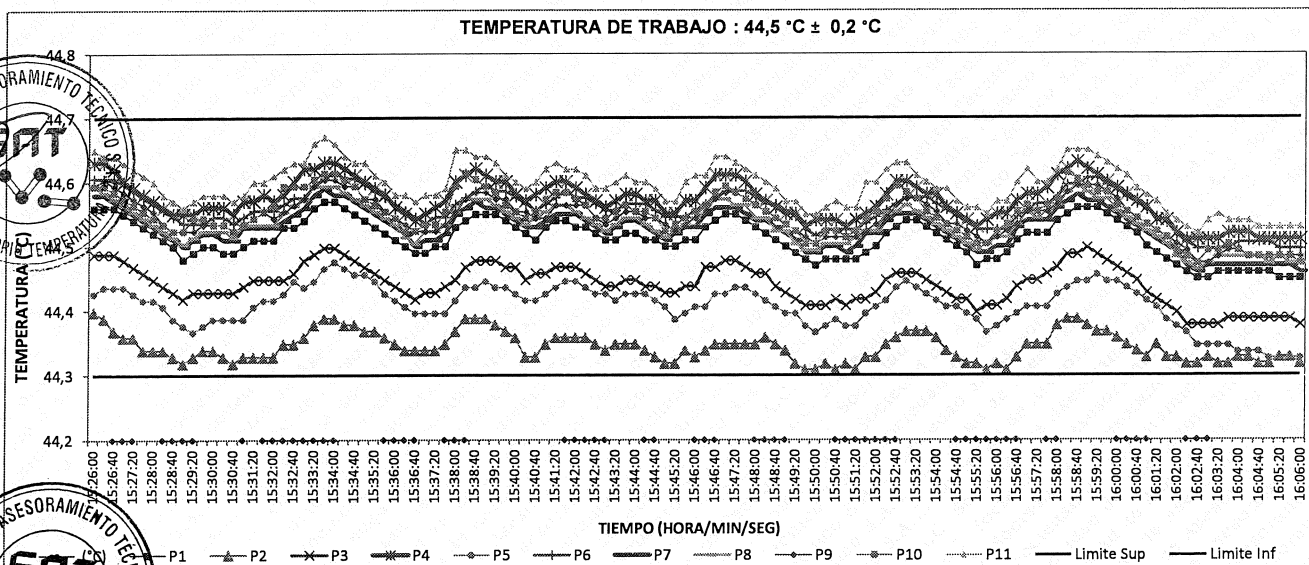
La Uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

El significado esperado para el gradiente estándar del baño es que con una probabilidad aproximada del 68% temperaturas instantáneas simultáneamente medidas en 2 puntos espaciales diferentes cualesquiera dentro del volumen efectivo del baño no deberían diferenciarse entre si en un valor mayor al gradiente del baño si se hace bajo las mismas condiciones que las de la calibración del baño.

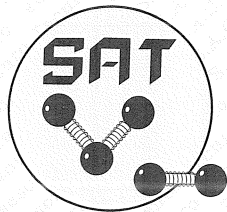
El significado esperado para el gradiente del baño es que con una probabilidad aproximada del 95% las temperaturas instantáneas simultáneamente medidas en 2 puntos espaciales diferentes cualesquiera dentro del volumen efectivo del baño no deberían diferenciarse entre si en un valor mayor al gradiente del baño si se hace bajo las mismas condiciones que las de la calibración del baño.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k= 2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

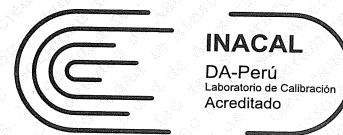
**9. GRAFICO: TEMPERATURA EN EL INTERIOR DEL EQUIPO**



F-DM-08 / 3era. /Julio 2014



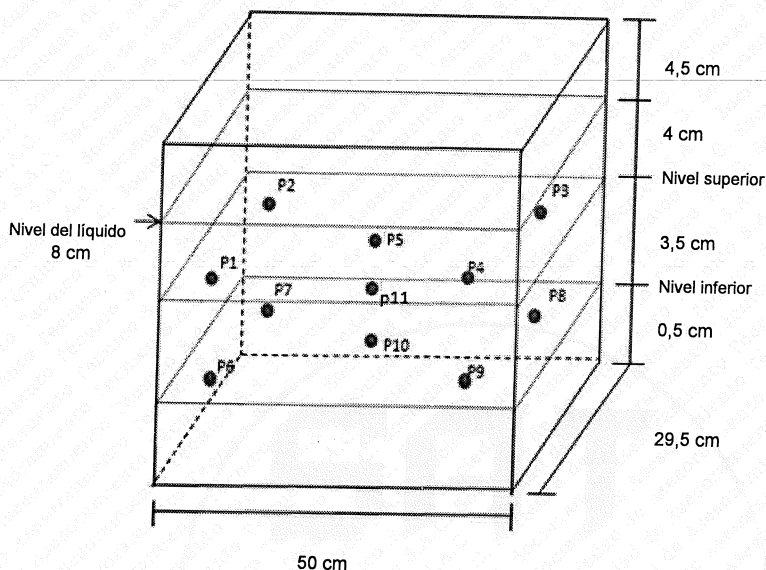
**Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC-014**



Registro N° LC-014

Certificado de Calibración N° LT-678-2016  
 Pág. 5 de 5

**10. GRAFICO: DISTRIBUCION DE SENSORES EN EL EQUIPO**



Los sensores P5 y P10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.  
 Los sensores del P1 al P5 están ubicados a 4 cm por debajo del nivel del líquido.  
 Los sensores del P6 al P10 están ubicados a 0,5 cm de la base del equipo  
 Los sensores del P1 al P4 y P6 al P9 están ubicados a 7 cm de las paredes laterales y a 4 cm del frente y fondo del equipo.  
 El sensor P11 esta ubicado en el centro del volumen determinado por los sensores P1 al P10.

**11. Observaciones:**

- Se adjunta una etiqueta de color verde con la indicación CALIBRADO.
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 2 horas después de haber encendido el equipo.
- El líquido termostático usado durante la calibración fue agua destilada.
- La calibración se efectuó con una velocidad de recirculación constante.
- La calibración se efectuó con una cubierta de plástico para simular el efecto de la tapa.
- Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el baño termostático CUMPLE con los límites especificados de temperatura en el ítem 7.





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° TC-0144-2016**

Fecha de Emisión : 2016-02-11

EXP.: 55240

Pág. 1 de 6

1. **Solicitante** : AGQ PERÚ S.A.C
2. **Dirección** : Av. Santa Rosa N° 511 - La Perla - Callao
3. **Equipo calibrado** : BAÑO TERMOSTÁTICO
- **Marca / Fabricante** : ALERTA TÉCNICA
  - **Identificación** : CAFIJ-00613
  - **Modelo** : ATEC-BM
  - **Serie** : G08-12
  - **Procedencia** : Perú
  - **Ubicación** : Laboratorio Inorgánico - Líquidos
4. **Temperatura de trabajo** : (83 °C y 95 °C) ± 2 °C
5. **Lugar de calibración** : Instalaciones de AGQ PERÚ S.A.C
6. **Fecha de calibración** : 2016 - 01 - 28
7. **Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa según el PC-MT-003: Rev 02

"Procedimiento de Calibración de Baños Termostáticos" de METROIL S.A.C.

8. **Trazabilidad**

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPI - SNM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-200	Termómetro digital con 10 termopares tipo K (K200-25 al K200-34) con incertidumbre ( U ) desde 0,06 °C hasta 0,15 °C	T-3699-2015 METROIL S.A.C.

9. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental : Inic.: 24,7 °C ; Fin.: 24,8 °C  
 Humedad relativa : Inic.: 56,9 % H.R. ; Fin.: 56,9 % H.R.  
 Volumen interior : 20 % de carga ( \* )

10. **Instrumentos de medición del equipo**

Nombre	Alcance de Indicación	División Mínima	Tipo
Termómetro Controlador	0 °C a 150 °C	0,1 °C	Digital

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el equipo a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del equipo y del instrumento de medición.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

JUAN C. BARTOLO CHUQUIBALA  
Jefe del Laboratorio 4

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS  
Gerente Técnico  
C.I.P.: 118920

11. Resultado

CALIBRACIÓN PARA 83 °C

TIEMPO ( min. )	T ind. ( °C ) (Termómetro del equipo)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN ( °C )										T prom. ( °C )	T max -T min ( °C )
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	83,0	82,5	81,6	82,4	82,9	82,0	82,4	82,0	83,0	83,0	83,1	82,5	1,5
02	83,1	82,4	81,5	82,2	82,8	82,1	82,3	83,1	83,0	83,0	83,3	82,6	1,8
04	83,1	82,5	81,4	82,4	82,9	82,2	82,4	83,0	83,0	83,0	83,2	82,6	1,8
06	83,0	82,7	81,5	82,3	83,0	82,2	82,3	82,0	83,1	83,1	83,1	82,5	1,6
08	83,1	82,6	81,4	82,4	82,9	82,1	82,4	83,1	83,0	83,2	83,2	82,6	1,8
10	83,0	82,3	81,3	82,2	82,0	82,1	82,3	82,8	83,1	83,1	83,3	82,5	2,0
12	83,0	82,4	81,4	82,4	82,9	82,3	82,2	82,8	83,2	83,3	83,4	82,6	2,0
14	83,0	82,7	81,5	82,4	82,8	82,3	82,2	82,8	83,3	83,1	83,3	82,6	1,8
16	82,9	82,5	81,6	82,3	82,9	82,2	82,3	83,0	83,3	83,1	83,2	82,6	1,7
18	82,8	82,4	81,5	82,2	83,0	82,3	82,4	83,1	83,3	83,0	83,3	82,7	1,8
20	82,9	82,4	81,5	82,2	82,9	82,2	82,5	83,1	83,3	83,0	83,2	82,6	1,8
22	83,0	82,5	81,5	82,1	83,1	82,1	82,6	82,8	83,2	83,0	83,3	82,6	1,8
24	83,1	82,5	81,6	82,1	83,0	82,1	82,6	82,8	83,3	83,0	83,3	82,6	1,7
26	83,1	82,6	81,4	82,1	83,1	82,1	82,3	83,1	83,1	83,2	83,2	82,6	1,8
28	83,2	82,5	81,4	82,2	83,0	82,2	82,4	83,1	83,2	83,1	83,3	82,6	1,9
30	83,4	82,4	81,4	82,2	82,9	82,2	82,5	83,1	83,3	83,1	83,4	82,7	2,0
32	83,2	82,4	81,3	82,2	82,9	82,2	82,3	82,9	83,4	82,9	83,3	82,6	2,1
34	83,1	82,2	81,4	82,3	83,0	82,0	82,3	82,8	83,0	83,0	83,5	82,5	2,0
36	83,0	81,4	81,4	82,2	83,0	82,1	82,3	82,8	83,0	83,0	83,4	82,5	2,1
38	83,0	82,1	81,3	82,4	83,1	82,2	82,2	82,9	83,0	83,0	83,4	82,6	2,1
40	82,9	82,4	81,4	82,2	82,9	82,1	81,8	82,8	83,1	83,0	83,3	82,5	1,9
T.PROM	83,0	82,4	81,4	82,3	82,9	82,2	82,3	82,9	83,2	83,1	83,3	82,6	
T.MAX	83,4	82,7	81,6	82,4	83,1	82,3	82,6	83,1	83,4	83,3	83,5		
T.MIN	82,8	81,4	81,3	82,1	82,0	82,0	81,8	82,0	83,0	82,9	83,1		
T.MAX + INC	----	82,8	81,7	82,5	83,2	82,4	82,7	83,2	83,5	83,4	83,6		
T.MIN - INC	----	81,3	81,2	82,0	81,9	81,9	81,7	81,9	82,9	82,8	83,0		
DTT	0,6	1,3	0,3	0,3	1,1	0,3	0,8	1,1	0,4	0,4	0,4		

DESVIACIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO ( °C )		INCERTIDUMBRE ( °C )
EN EL TIEMPO	EN EL ESPACIO	
1,3	1,9	0,2

- T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
T prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.  
T. MAX: Temperatura máxima  
T. MIN: Temperatura mínima  
T. MAX+INC: Temperatura máxima considerando la incertidumbre de los patrones indicada en su certificado de calibración.  
T. MIN-INC: Temperatura mínima considerando la incertidumbre de los patrones indicada en su certificado de calibración.  
DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.  
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.





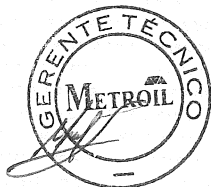
CALIBRACIÓN PARA 95 °C

TIEMPO (min.)	T ind. (°C) (Termómetro del equipo)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	T max -T min (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	94,6	94,6	94,8	95,1	94,9	95,5	94,5	94,6	95,0	94,5	95,0	94,9	1,0
02	94,6	94,8	95,1	95,3	95,0	95,6	94,7	94,8	95,4	94,7	95,1	95,1	0,9
04	94,6	95,1	95,3	95,9	95,5	95,8	94,9	95,2	96,0	95,1	95,3	95,4	1,1
06	94,6	95,4	95,4	95,9	95,8	96,0	95,3	95,2	95,9	95,1	95,5	95,6	0,9
08	94,6	95,2	95,3	95,5	95,4	95,7	95,2	95,2	95,5	95,1	95,4	95,4	0,6
10	94,6	95,4	95,3	95,5	95,4	95,6	95,3	95,3	95,4	95,2	95,4	95,4	0,4
12	94,6	95,1	95,1	95,2	95,1	95,4	94,9	95,0	95,3	94,9	95,2	95,1	0,5
14	94,6	94,8	94,7	95,1	95,0	95,2	94,7	94,7	95,0	94,6	95,0	94,9	0,6
16	94,6	94,8	95,0	95,1	94,7	95,2	94,8	94,8	95,0	94,7	95,1	94,9	0,5
18	94,6	94,9	95,1	95,2	94,9	95,6	94,8	94,9	95,3	94,8	95,1	95,1	0,8
20	94,6	95,1	95,2	95,6	95,3	95,7	94,9	95,0	95,8	94,9	95,0	95,3	0,9
22	94,6	95,4	95,3	95,5	95,5	95,8	95,1	95,3	95,7	95,2	95,3	95,4	0,7
24	94,6	95,2	95,2	95,5	95,3	95,4	95,1	95,2	95,4	95,1	95,3	95,3	0,4
26	94,6	95,0	95,0	95,3	95,0	95,4	94,9	94,9	95,2	94,8	95,2	95,1	0,6
28	94,6	95,0	95,1	95,1	94,9	95,2	94,9	94,9	95,0	94,8	95,0	95,0	0,4
30	94,6	94,5	94,6	94,7	94,7	95,1	94,6	94,5	94,7	94,4	94,8	94,7	0,7
32	94,6	94,7	94,8	94,6	94,5	95,1	94,7	94,5	94,7	94,4	94,8	94,7	0,7
34	94,6	94,4	94,5	94,5	94,3	94,9	94,3	94,2	94,3	94,1	94,7	94,4	0,8
36	94,6	94,2	94,3	94,4	94,2	94,6	94,2	94,4	94,4	94,3	94,6	94,4	0,4
38	94,6	94,5	94,8	95,0	94,5	95,2	94,4	94,6	94,9	94,5	94,8	94,7	0,8
40	94,6	94,9	95,1	95,3	94,9	95,6	94,9	94,7	95,4	94,6	94,9	95,0	1,0
T.PROM	94,6	94,9	95,0	95,2	95,0	95,4	94,8	94,9	95,2	94,8	95,1	95,0	
T.MAX	94,6	95,4	95,4	95,9	95,8	96,0	95,3	95,3	96,0	95,2	95,5		
T.MIN	94,6	94,2	94,3	94,4	94,2	94,6	94,2	94,2	94,3	94,1	94,6		
T.MAX + INC	----	95,5	95,5	96,0	95,9	96,1	95,4	95,4	96,1	95,3	95,6		
T.MIN - INC	----	94,1	94,2	94,3	94,1	94,5	94,1	94,1	94,2	94,0	94,5		
DTT	0,0	1,2	1,1	1,5	1,6	1,4	1,1	1,1	1,7	1,1	0,9		

DESVIACIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO (°C)		INCERTIDUMBRE (°C)
EN EL TIEMPO	EN EL ESPACIO	
1,7	0,6	0,3

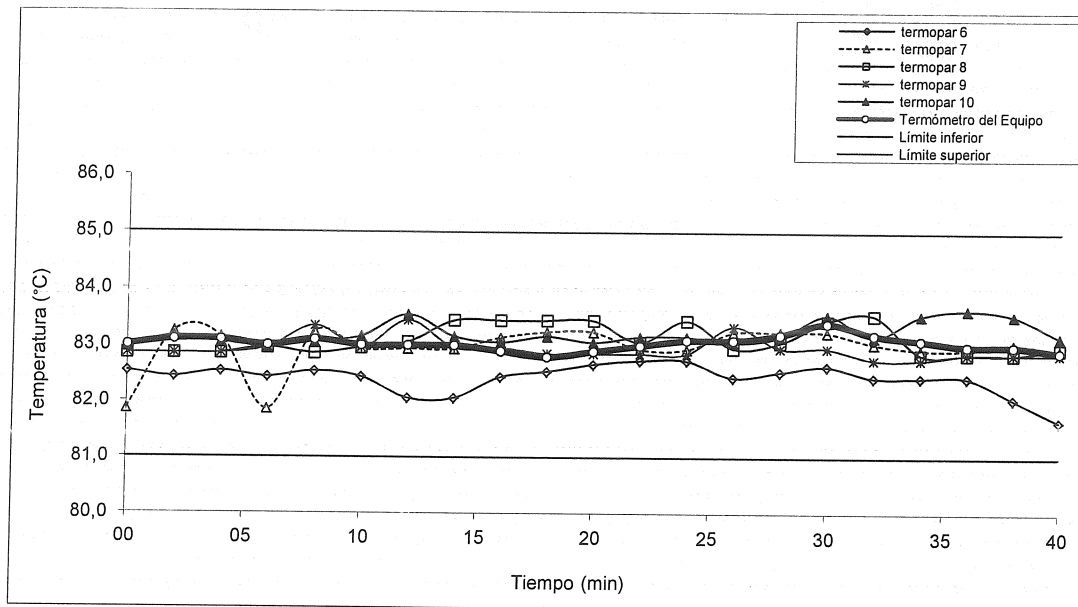
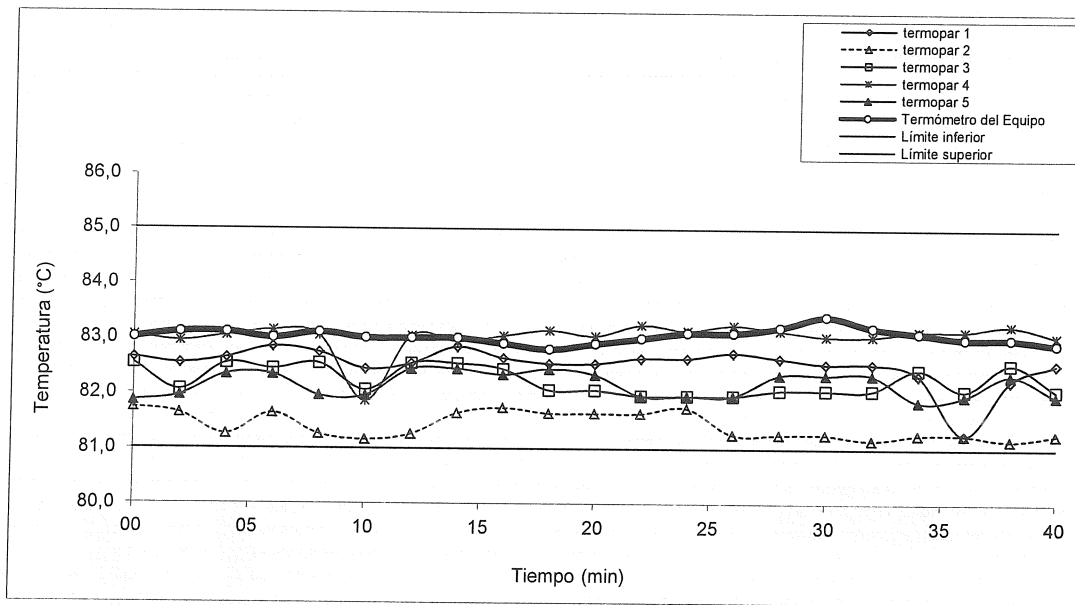
- T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T. MAX: Temperatura máxima
- T. MIN: Temperatura mínima
- T. MAX+INC: Temperatura máxima considerando la incertidumbre de los patrones indicada en su certificado de calibración.
- T. MIN-INC: Temperatura mínima considerando la incertidumbre de los patrones indicada en su certificado de calibración.
- DTT: Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.  
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

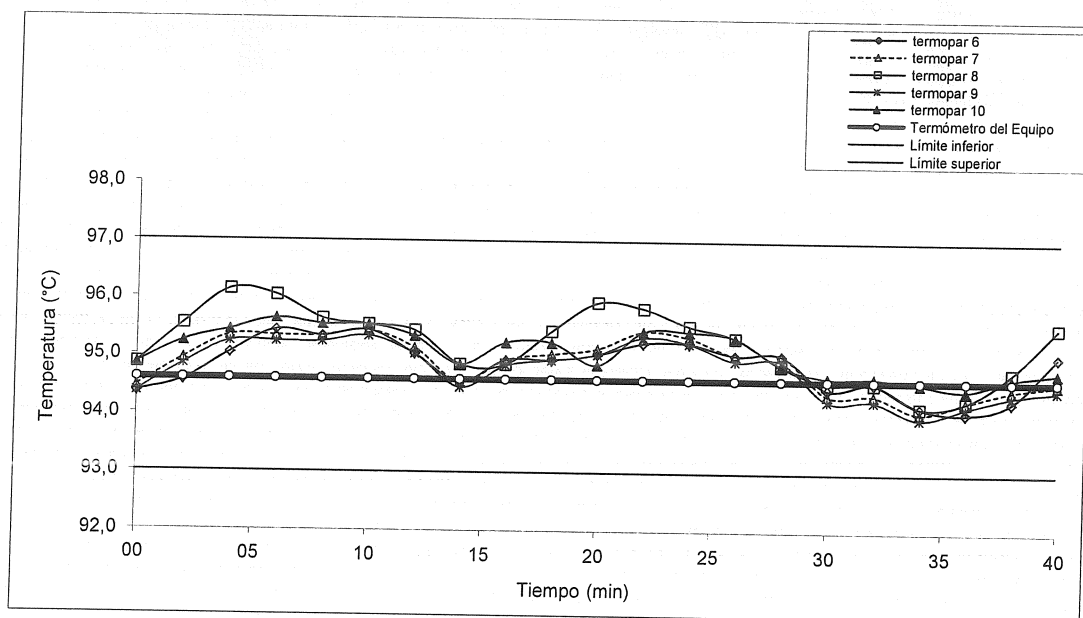
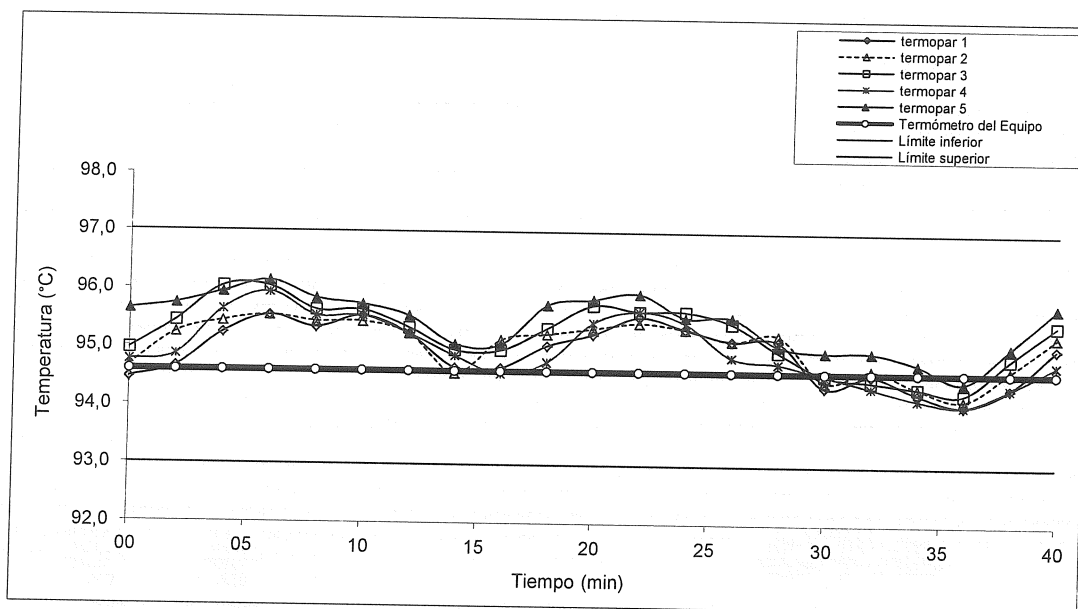


Certificado de Calibración N° TC-0144-2016  
Pág. 4 de 6

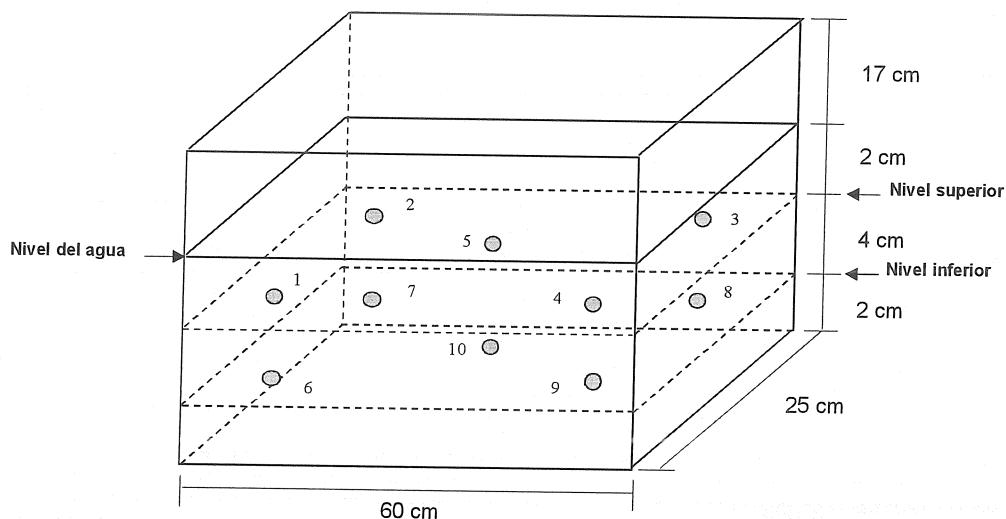
TEMPERATURA DE TRABAJO 83 °C



TEMPERATURA DE TRABAJO 95 °C



## 12. Distribución de termopares en el equipo



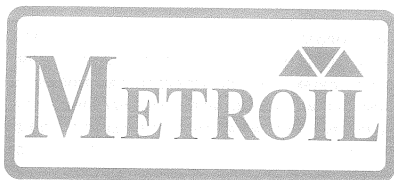
- Los termopares 5 y 10 se ubicaron sobre el centro de sus respectivos niveles.
- Los demás termopares se ubicaron a 10 cm de las paredes laterales y a 4 cm del fondo y frente del equipo.

## 13. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La calibración se efectuó 2 horas después que se cerró la tapa y se encendió el equipo.
- Durante el tiempo de calibración las temperaturas de trabajo en el equipo se han encontrado dentro de la tolerancia especificada por el solicitante e indicada en el Item 4.
- El controlador del equipo se programó en 83,0 °C y 94,6 °C para las temperaturas de trabajo indicadas en el Item 4.
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k = 2$  que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95 %.
- (\*) La carga estaba constituida por 3 gradillas conteniendo 40 tubos de ensayo.

( FIN DEL DOCUMENTO )





## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° TC-0159-2016

Fecha de Emisión : 2016-02-15

EXP.: 55240

Pág. 1 de 9

1. **Solicitante** : AGQ PERÚ S.A.C.
2. **Dirección** : Av. Santa Rosa N° 511 - La Perla - Callao
3. **Equipo calibrado** : ESTUFA
  - **Marca / Fabricante** : MEMMERT
  - **Identificación** : CAFIJ-00449
  - **Modelo** : No indica
  - **Serie** : G504-0064
  - **Procedencia** : Alemania
  - **Ventilación** : Forzada
  - **Ubicación** : Laboratorio de Líquidos
4. **Temperatura de trabajo** : (104 °C ± 1 °C) ; (83 °C y 180 °C) ± 2 °C
5. **Lugar de calibración** : Instalaciones de AGQ PERÚ S.A.C.
6. **Fecha de calibración** : 2016-01-28
7. **Método de calibración**  
La calibración se realizó por comparación directa según el PC-018: 2° Ed. ,  
"Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isoterms con  
aire como medio termostático " del INDECOPI-SNM.
8. **Trazabilidad**  
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones  
nacionales del INDECOPI - SNM, en concordancia con el Sistema  
Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de  
Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-200	Termómetro digital con 10 termopares tipo K (K200-13 al K200-22) con incertidumbre ( U ) desde 0,06 °C hasta 0,15 °C	T-3699-2015 METROIL S.A.C.

### 9. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental : Inic.: 27,6 °C ; Fin.: 28,0 °C  
 Humedad relativa : Inic.: 75,4 % H.R. ; Fin.: 76,5 % H.R.  
 Volumen Interior : 30 % de carga ( \* )

### 10. Instrumentos de medición del equipo

Nombre	Alcance de Indicación	División Mínima	Tipo
Termómetro	20 °C a 220 °C	1 °C	Digital
Controlador	20 °C a 220 °C	1 °C	Analógico

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el equipo a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del equipo y del instrumento de medición.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

JUAN C. BARTOLO CHUQUIBALA  
Jefe del Laboratorio 4

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS  
Gerente Técnico  
C.I.P.: 118920

INFORME DE VERIFICACIÓN  
N° VR-06042016-01

Pag. 1 de 2

1. **Solicitante** : AGQ PERÚ S.A.C.  
2. **Dirección** : Av. Santa Rosa 511 – La Perla - Callao  
3. **Datos del instrumento** :

<b>Equipo</b>	: Multiparametro	<b>Medición</b>	: Oxigeno Disuelto
<b>Marca</b>	: HACH	<b>Rango</b>	: 0.01 to 20 mg/L mg/L (0 to 200%)
<b>Modelo</b>	: HQ 40D	<b>Resolución</b>	: 0.01 mg/L
<b>Serie</b>	: 1107000574009	<b>Identificación</b>	: CAFIJ-00454

4. **Lugar de verificación** : Laboratorio Inorgánico-Líquidos  
5. **Fecha de verificación** : 2016-04-06  
6. **Trazabilidad** : Los resultados de la verificación tienen trazabilidad y se utilizarón los siguientes patrones:

<b>Descripcion</b>	<b>Marca</b>	<b>Serie / Lote</b>	<b>N° Certificado</b>
Solución Sulfito de sodio	J.T. Baker	K25592	3922-K25592

7. **Resultados** :

TIPO DE VERIFICACION	VALOR DEL ESTANDAR		LECTURA FINAL		ERROR	TOLERANCIA
	O.D	TEMPERATURA	O.D	TEMPERATURA		
( mg/l )	(mg/l)	( °C )	(mg/l)	( °C )	(mg/l)	(mg/l)
AIRE SATURADO	8.74	22.0	8.70	23.4	-0.04	± 2%
OXÍGENO CERO	0.00	n.a	0.00	24.3	0.00	± 0.02

**ERROR** : Lectura final - Valor de estándar.  
**TOLERANCIA** : Valor establecido en la tabla de criterios de aceptación de la verificación.

8. **Observaciones** :

- Antes de la verificación se realizo mantenimiento preventivo al equipo y las partes que confirman el sistema de medición.
- Los resultaldos del presente documento son validos unicamente para el equipo descrito en el item 3.
- El cliente define la frecuencia de verificacion en funcion al uso, conservacion y mantenimiento del instrumento de medición.
- El instrumento se encuentra en buen estado, operativo y dentro de las tolerancias establecidas.

**Fecha de Emision** : 2016-04-06



Jaime Luis Vargas Valdez  
Responsable del servicio

**INFORME DE VERIFICACIÓN**  
**Nº VR-06042016-01**

1. **Solicitante** : AGQ PERÚ S.A.C.
2. **Dirección** : Av. Santa Rosa 511 – La Perla - Callao
3. **Datos del instrumento** :

<b>Equipo</b>	: MULTIPARAMETRO	<b>Medición</b>	: Conductividad
<b>Marca</b>	: HACH	<b>Rango</b>	: 1µS/cm - 200 mS/cm
<b>Modelo</b>	: HQ 40D	<b>Resolución</b>	: 0.01 uS, 1 mS/cm
<b>Serie</b>	: 1107000574009	<b>Exactitud</b>	: ± 0.5 %
<b>Identificación</b>	: CAFIJ-00454	<b>Procedencia</b>	: Usa

4. **Lugar de verificación** : Laboratorio Inorgánico-Líquidos
5. **Fecha de verificación** : 2016-04-06
6. **Trazabilidad** : Los resultados de la verificación tienen trazabilidad y se utilizarán los siguientes patrones:

DESCRIPCIÓN	MARCA	SERIE / LOTE	Nº CERTIFICADO
Estandar de conductividad 10 uS/cm	AURICAL COMPANY	10389	No indica
Estandar de conductividad 84 uS/cm	HANNA	7321	17K25
Estandar de conductividad 1413 uS/cm	HANNA	7164	16L32

7. **Resultados** :

SOLUCIÓN ESTANDAR	LECTURA INICIAL		LECTURA FINAL		TOLERANCIA	ERROR
	CONDUCTIVIDAD	Temperatura (°C)	CONDUCTIVIDAD	Temperatura (°C)		
10 uS/cm	10.50 uS/cm	24.8	10.07 uS/cm	24.9	± 0.2	.07 uS/cm
84 uS/cm	84.1 uS/cm	24.8	84.2 uS/cm	24.8	± 1.0	.20 uS/cm
1413 uS/cm	1468 uS/cm	24.8	1412 uS/cm	24.8	± 5.0	-1 uS/cm


**ERROR** : Lectura final - Valor de solución estandar.

**TOLERANCIA** : Valor establecido en la tabla de criterios de aceptación de la verificación.

8. **Observaciones** :

- Antes de la verificación se realizó mantenimiento preventivo al equipo y las partes que confirman el sistema de medición.
- Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el equipo descrito en el ítem 3.
- El cliente define la frecuencia de verificación en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
- El instrumento se encuentra en buen estado, operativo y dentro de las tolerancias establecidas.

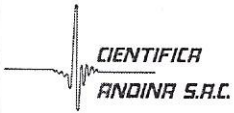
**Fecha de Emisión** : 2016-04-06

  
**Jaime Luis Vargas Valdez**  
**Responsable del servicio**


	<b>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE RENDIMIENTO ICP MASA NexION 350</b>	<b>CÓDIGO</b> : IPV_NEXION <b>REVISIÓN</b> 02 <b>APROBADO</b> : GOC <b>ELABORADO</b> : ST <b>FECHA</b> : 25/01/13
---	---	---

**ESPECTROMETRO ICP - MASA**  
PERKIN ELMER MODELO NEXION 350X

Compañía:	<b>AGQ PERU S.A.C.</b>
Dirección:	<b>Av SANTA ROSA 511, LA PERLA - CALLAO.</b>
Área:	<b>LABORATORIO</b>
Responsable:	<b>LEANDRO CRIVILLERO.</b>
Teléfono:	<b>7139754</b>
Fecha de Evaluación:	<b>08-01-2016</b>
Próxima Certificación	
Periodo recomendado:	<b>12 MESES.</b>
Fecha Sugerida:	<b>ENERO 2017</b>
No. de Certificado:	<b>FM005/2016</b>
Fecha Ultimo Certificado:	<b>11-11-2014</b>
Teléfono de Consultas:	<b>2015800 / 444 9993</b>

	<b>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE RENDIMIENTO ICP MASA NexION 350</b>	CÓDIGO : IPV_NEXION REVISIÓN : 02 APROBADO : GOC ELABORADO: ST FECHA : 25/01/13
---	---	---

<b>CONFIGURACIÓN EVALUADA:</b>		<b>ACCESORIOS / COMPONENTES, NO INCLUIDOS en la descripción del modelo pero utilizado en la prueba.</b>	
<b>Modelo</b>	<b>No. Serie</b>	<b>Modelo</b>	<b>No. Serie</b>
NEXION 350X	85XN4091802		
<b>Estándares Utilizados</b>	<b>Número de Lote</b>	<b>Fecha de Expiración</b>	
Setup solution	19-4GSX1	Febrero 28,2016	
Dual Detector	18-72GSY1	Enero 30, 2016	
STD/DRC Detection Limit Standard	18-45GSY1	Enero 30, 2016	
STD/DRC Detection Limit Blank	18-48GSY1	Enero 30, 2016	
CELL Stability Solution	18-2GSX1	Enero 30, 2016	
<b>Suministrado por Cliente</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Iniciales de Cliente</b>	
Agua ultrapura	-----	LC	

	<b>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE RENDIMIENTO ICP MASA NexION 350</b>	<b>CÓDIGO</b> : IPV_NEXION <b>REVISIÓN</b> : 02 <b>APROBADO</b> : GOC <b>ELABORADO</b> : ST <b>FECHA</b> : 25/01/13

No. de CERTIFICADO: FM005/2016      FECHA DE EVALUACIÓN: 8-01-2016

**CALIBRACIÓN DE MASAS Y RESOLUCIÓN**

ANALITO	MASA NOM.	MASA MEDI.	DAC MASA	DAC RESOL.	ANCHO PICO
Li (7)	7.016	7.025	1258	2052	0.700
Mg (24)	23.985	23.975	4639	2054	0.702
In (115)	114.904	114.925	22818	2062	0.692
U (238)	238.05	238.025	47447	2073	0.693

**CALIBRACION DE AUTO LENS STD/DRC/KED**


Coeficiente Correlación 0.999235  
Intercepción -14.3898

**IONES OXIDOS Y DOBLE CARGA**

RAZON	ESPECIFICACIÓN	VALOR ACTUAL
CeO / Ce	≤ 2.5 %	0.019
Ce++ / Ce	≤ 3 %	0.03

**VERIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD**

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN	VALOR ACTUAL
Be(9)	1 ppb > 3,000	5287
Mg (24)	1 ppb > 20,000 cps	65879
In (115)	1 ppb > 40,000 cps	120486
U (238)	1 ppb > 40,000 cps	86575
220 Background	< 1 cps	0.8

	<b>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE RENDIMIENTO ICP MASA NexION 350</b>	CÓDIGO : IPV_NEXION REVISIÓN : 02 APROBADO : GOC ELABORADO: ST FECHA : 25/01/13

No. de CERTIFICADO: FM005/2016      FECHA DE EVALUACIÓN: 08-01-2016

LIMITES DE DETECCION


ELEMENTO	ESPECIFICACION	VALOR ACTUAL
Be (9)	< 1.0 ppt	0.81
Co (59)	< 1.0 ppt	0.65
In (115)	< 0.5 ppt	0.37
U (238)	< 0.5 ppt	0.29

ESTABILIDAD DE CUATRO – HORAS

PRECISION SHORT – TERM			PRECISION LONG – TERM		
ELEMENTO	ESPECIFICACION	PUNTOS > 3%	ELEMENTO	ESPECIFICACION	VALOR MEDIDO
Mg (24)	< 3%	1	Mg (24)	< 4%	1.21 %
Cu (63)	< 3%	1	Cu (63)	< 4%	1.38 %
Cd (114)	< 3%	1	Cd (114)	< 4%	1.05 %
Pb (208)	< 3%	0	Pb (208)	< 4%	1.29 %

DERIVA LONG – TERM

ELEMENTO	ESPECIFICACION	ALTO (+ 7.5%)	BAJO (- 7.5%)	TOTAL (15%)
Mg (24)	< 15%	1.89	-4.33	6.22
Cu (63)	< 15%	2.28	-2.73	5.01
Cd (114)	< 15%	4.01	-3.22	7.23
Pb (208)	< 15%	2.15	-3.76	5.71

	<p><b>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE RENDIMIENTO ICP MASA NexION 350</b></p>	<p>CÓDIGO : IPV_NEXION                  REVISIÓN : 02                  APROBADO : GOC                  ELABORADO: ST                  FECHA : 25/01/13</p>
---	--	--

**OBSERVACIONES :**

Este documento CERTIFICA que las pruebas realizadas y la configuración evaluada

- cumple
- no cumple

Las especificaciones de PERKIN ELMER, indicadas en este Certificado.

Este documento no modifica los términos estándar y las condiciones de venta de PERKIN ELMER, incluyendo los términos de garantía. PERKIN ELMER no asume compromiso por los resultados de las pruebas,

*Científica Andina S.A.C.*

Representante Autorizado P-E:

**CIENTIFICA ANDINA S.A.C.**  
 Dpto. de Servicio Técnico  
  
 ING. JESUS MANRIQUE CARVALLO

Dpto. de Servicio

# Certificado de Calibración

LF-1932016

Pág. 1 de 1

1 Cliente : Eco Services S.R.L.  
 2 Dirección : Pj. Cardenas Nro. 122 - Antiquilla- Yanahuara - Arequipa

3 Datos del Instrumento

Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del instrumento : P9230  
 Marca : Thermo .Flujo : 1,13 m³/min  
 Modelo : Volumetrico .Motor : 1HP / 220V  
 Identificación : ECA/MP/01-VT

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo - Green Group PE SAC

5 Fecha de Calibración : 2016-10-08

6 Método de Calibración

La verificación fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method 10 - 2.1

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
inicial	21,3	53,4	996,4
final	21,3	53,8	996,6

8 Trazabilidad.

Patrón Usado	Código interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Varioflow Tisch / TL-5028A	GGP-52	1050	2017-08-20
Barómetro / Termómetro	GGP-02	1-1613-2015	2017-06-22

9 Resultados

Ta (°K)	294	Presión (in hg)	29,86	Slope	: 0,98033
Ta (°C)		Pa (mmHg)		Int	: -0,00609

Corrida Número	Orificio "H2O"	Qa m³/min	Muestreador "H2O"	PI mm Hg	Pq/Pa	Look Up m³/min	% de Diferencia
1	441	1,189	10,20	19,036	0,974	1,187	-0,17%
2	441	1,186	12,23	22,825	0,969	1,180	-0,51%
3	441	1,170	14,10	26,314	0,965	1,175	0,43%
4	441	1,164	16,16	30,199	0,960	1,169	0,43%
5	441	1,150	18,01	33,612	0,955	1,167	1,04%

10 Observaciones

Este método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 0,5%.  
 Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.  
 Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
 El certificado de Calibración solo puede ser profundizado completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2016-10-07

Jefe de Laboratorio de Calibración

*[Signature]*  
Enzo Barrera

Técnico Responsable

*[Signature]*  
Milder Aguilar

FG-[LC-PR-01]-03



# Certificado de Calibración

LA - 0632016

1 Cliente : AGQ PERU S.A.C.  
 2 Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao  
 3 Datos del Instrumento

Pág. 1 de 1

. Instrumento de medición : PHMETRO . N° de serie del Instrumento : 303212  
 . Marca : CRISON . N° de serie sonda : No indica  
 . Modelo : PH25+ . Alcance : -2,00 pH a 19,99 pH  
 . Identificación : CAFIJ-01293 . Resolución : 0,01 pH

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

5 Fecha de calibración : 2016-04-25

6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH - Indecopi Perú.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% h.r)
Inicial	25,5	47,5
Final	25,3	46,3

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.4	CG286756	2016-10-09
MRC pH 7	GGP-S-02.4	CC298074	2016-11-18
MRC pH 10	GGP-S-03.4	CC282031	2016-10-20

9 Resultados de medición

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,01	4,012	-0,002	0,012
7,01	7,001	0,009	0,012
10,01	10,005	0,005	0,012

10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación obtenido es : 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: ± pH 0,03

- El equipo se ajustó antes de la calibración, los valores antes del ajuste fueron: 3,92 pH, 6,92 pH y 9,4 pH.
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.



Fecha de emisión

Jefe de Laboratorio de Calibración



*[Signature]*  
 Enzo Barrera

FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

# Certificado de Calibración

LA - 0642016

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : AGQ PERU S.A.C.
- 2 Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao
- 3 Datos del Instrumento :
- .Instrumento de Medición : OXÍMETRO
- .Marca : YSI
- .Modelo : DO200A
- .Identificación : CAFIJ-01290
- .Nº de serie del Instrumento : JC00763
- .Nº de serie de la sonda : No Indica
- .Alcance : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L
- .Resolución : 0,01 mg/L
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Agua - Green Group PE S.A.C
- 5 Fecha de calibración : 2016-04-26
- 6 Método de calibración

La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrones trazables de acuerdo a lo establecido en el manual de fabricante.

## 7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad (% H.R.)	Presión (mbar)
inicial	25,1	50,7	991,9
final	24,9	50,5	991,8

## 8 Trazabilidad

Materiales de Referencia	Código Interno	Nº Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.3	11779	2016-12-10
Barómetro / Termómetro	GGP-02	CP-0160-2015 / T-1613-2015	2017-06-22

## 9 Resultados de Medición

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,00	0,00	0,01
8,40	8,34	-0,06	0,01

## 10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es:  $\pm 2\%$  de la lectura.
- c) El instrumento fue ajustado para alcanzar las tolerancias permitidas. El valor antes del ajuste fue de: 6,63 mg/L

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de : " Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.



Fecha de emisión

2016-04-28

Jefe de Laboratorio de Calibración



Enzo Barrera

FO-[LC-PR-01]-03

# Certificado de Calibración

LF-1932016

Pág. 1 de 1

1 Cliente : Eco Services S.R.L.  
 2 Dirección : Pj. Cardenas Nro. 122 - Antiquilla- Yachahuara - Arequipa

3 Datos del Instrumento

Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del instrumento : P9230  
 Marca : Thermo .Flujo : 1,13 m<sup>3</sup>/min  
 Modelo : Volumetrico .Motor : 1HP / 220V  
 Identificación : ECA/MP/01-VT

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo - Green Group PE SAC

5 Fecha de Calibración : 2016-10-08

6 Método de Calibración

La verificación fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method 10 - 2.1

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
inicial	21,3	53,4	996,4
final	21,3	53,8	996,6

8 Trazabilidad.

Patrón Usado	Código interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Varioflow Tisch / TL-5028A	GGP-52	1050	2017-08-20
Barometro / Termometro	GGP-02	1-1613-2015	2017-06-22

9 Resultados

Ta (°K)	294	Presión (in hg)	29,86	Slope	: 0,98033
Ta (°C)		Pa (mmHg)		Int	: -0,00609

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	PI	Look Up	% de	
Número	"H2O	m <sup>3</sup> /min	"H2O	mm Hg	Pq/Pa	m <sup>3</sup> /min	
1	041	1,189	10,20	19,036	0,974	1,187	-0,17%
2	041	1,186	12,23	22,825	0,969	1,180	-0,51%
3	041	1,170	14,10	26,314	0,965	1,175	0,43%
4	041	1,164	16,16	30,199	0,960	1,169	0,13%
5	041	1,150	18,01	33,612	0,955	1,167	1,04%

10 Observaciones

Este método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 0,5%.  
 Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.  
 Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
 El certificado de Calibración solo puede ser profundizado completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2016-10-07

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Milder Aguilar

FG-[LC-PR-01]-03



# Certificado de Calibración

LF-1002016

Página 1 de 1

1 Cliente : ECA SERVICES S.R.L  
 2 Dirección : Pasaje cárdenas N° 121 - Antiquilla - Yanahuara - Arequipa  
 3 Datos del Equipo  
 .Equipo de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del equipo : P8087X  
 .Marca : TISH .Flujo : 1,13 m³/min  
 .Modelo : Volumétrico .Motor : 1 HP / 220V  
 .Identificación : ECA/MP/02VT

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo - Green Group PE SAC

5 Fecha de Calibración : 2016-07-08

6 Método de Calibración

La Calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)	Presión absoluta (mbar)
Inicial	24,6	63,6	998,2
Final	24,4	63,7	998,6

8 Trazabilidad.

Patrón Usado	Código Interno	N Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2015-10-03

9 Resultados

Ta (°K)	297	Presión (in hg)	29,62	Slope :	0,94384
Ta (°C)	23,70	Pa (mmHg)	752,4	Int :	0,01944

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pi	Po/Pa	Look Up	% de
Número	"H2O	m³/min	"H2O	mm Hg		m³/min	Diferencia
1	3,06	1,147	10,10	18,849	0,975	1,184	3,23%
2	3,04	1,139	12,12	22,619	0,970	1,178	3,42%
3	3,00	1,132	14,14	26,389	0,965	1,172	3,53%
4	2,98	1,128	16,12	30,084	0,960	1,165	3,28%
5	2,94	1,120	18,10	33,780	0,955	1,159	3,48%

10 Observaciones

a) El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.

.Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características.

.El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2016 07 09

Jefe de Laboratorio  
Calibración

Enzo Barreto

Técnico Responsable

Isaias Curi

FO-[LC-PR-01]-03



# Certificado de Calibración

LF - 1122016

Pág. 1 de 1

1. **Cliente** : HAKU CONSULTORES S.A.C.  
 2. **Dirección** : Av. Las águilas Nro. 1218 Urb. Resid. Horizonte de zarate - lima - lima

3. **Datos del Instrumento**

- |                          |                             |                          |               |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|
| .Instrumento de Medición | : Muestreador de Partículas | .N° de serie del venturi | : P5507       |
| .Marca                   | : Thermo                    | .Flujo                   | : 1,13 m³/min |
| .Modelo                  | : Volumétrico               | .Motor                   | : 1 HP / 220V |
| .Identificación          | : No indica                 |                          |               |

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.  
 5. **Fecha de Calibración** : 2016-06-22

6. **Método de Calibración**

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7. **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	21,5	65,6	996,2
Final	22,8	63,9	996,3

8. **Trazabilidad.**

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2017-10-19
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-23
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22

9. **Resultados**

Ta (°K)	295	Presión (in hg) :	29,42	Slope :	0,95659
Ta (°C)	22,2	Pa (mmHg)	747,4	Int :	-0,00723

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Po/Pa	Look Up	% de
Número	"H2O	m³/min	"H2O	mm Hg		m³/min	Diferencia
1	3,16	1,175	10,05	18,756	0,975	1,188	1,11%
2	3,12	1,168	12,05	22,489	0,970	1,181	1,11%
3	3,08	1,160	14,01	26,147	0,965	1,175	1,29%
4	3,04	1,153	16,04	29,935	0,960	1,169	1,39%
5	2,99	1,143	18,05	33,686	0,955	1,162	1,66%

10. **Observaciones**

a)El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.

.Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.  
 Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez

Fecha de Emisión

2016-06-24

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera



# Certificado de Calibración

LF - 2092016

Pág. 1 de 1

1. Cliente : AGQ PERU S.A.C.  
2. Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao

3. Datos del Instrumento

.Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del venturi : P6870X  
.Marca : Tisch .Flujo : 1,13 m<sup>3</sup>/min  
.Modelo : Volumétrico .Motor : 1 HP / 220V  
.Identificación : CAFU-01283

4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.  
5. Fecha de Calibración : 2016-08-26

6. Método de Calibración

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7. Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	23,8	72,6	991,3
Final	24,6	75,1	991,1

8. Trazabilidad.

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2017-10-19
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-23
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22

9. Resultados

Ta (°K) : 297 Presión (in hg) : 29,27 Slope : 0,95659  
Ta (°C) : 24,2 Pa (mmHg) : 743,6 Int : -0,00723

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Po/Pa	Look Up	% de
Número	"H2O	m <sup>3</sup> /min	"H2O	mm Hg		m <sup>3</sup> /min	Diferencia
1	3,15	1,181	10,15	18,943	0,975	1,189	0,68%
2	3,10	1,171	12,02	22,433	0,970	1,182	0,94%
3	3,05	1,162	14,05	26,221	0,965	1,176	1,21%
4	2,99	1,150	16,00	29,860	0,960	1,169	1,65%
5	2,93	1,139	18,06	33,705	0,955	1,163	2,11%

10. Observaciones

a) El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.

- . Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2016-08-26

Jefe de Laboratorio de  
Calibración

Enzo Barrera



FO-[LC-PR-01]-03

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LTI-00389-2016

Expediente: N° 01180-IM-2016

Página 1 de 3

Fecha de recepción: 15 de Junio de 2016

Objeto de Calibración: **CONSOLA DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA**

Marca / Fabricante: DAVIS

Modelo: VANTAGE PRO2

Serie / Código: CAFIJ-010287 / No indica

Procedencia: No indica

Ubicación: No indica

Alcance de indicación: 0 °C a 60 °C; 32 °F a 140 °F (para el termómetro in door)  
-40 °C a 65 °C; -40 °F a 150 °F (para el termómetro out door)  
1 % HR a 100 % HR (para humedad in door)  
1 % HR a 100 % HR (para humedad out door)  
1 a 80 m/s (para velocidad del viento)

Resolución: 0,1 °C/°F; 1 % HR ( in door)  
0,1 °C/°F; 1 % HR ( out door)  
0,5 m/s

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Solicitante: **AGQ PERU S.A.C.**

Dirección: **AV. SANTA ROSA NRO. 511 URB. BENJAMIN DOIG LOSSIO ETAP PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA**

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.

Fecha de calibración: 21 de Junio de 2016

Lugar de calibración: Laboratorio de Temperatura - Área de Metrología  
Jr. Antisuyo 280, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.

Metodo de calibración: Comparación directa con patrones de temperatura y humedad certificadas, comparación realizada en un medio temperatura y humedad controlada.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

### Condiciones ambientales:

Temperatura inicial: 20,2 °C Humedad relativa inicial: 72,4 %

Temperatura final: 20,6 °C Humedad relativa final: 74,3 %

Sello



Fecha de emisión

4 de Julio de 2016

Aprobado por:

Ing. Américo Paucar Curasma  
Gerencia del Servicio de Metrología

Patrones de referencia

Patrón utilizado	Número de certificado / informe	Trazabilidad de referencia
Termohigrómetro	LT - 325 - 2016 Mayo 2016	INACAL
Anemómetro de 0,01m/s de División	RL003716-2015	NIST-USA

Resultados de medición

Para el termómetro In door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	-0,4	19,6	0,4
25,0	-0,4	24,6	0,4
30,0	-0,8	29,2	0,3

Para el termómetro - Out door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	0,5	20,5	0,3
25,0	0,1	25,1	0,3
30,0	0,6	30,6	0,3

La temperatura convencionalmente verdadera (T.C.V.) es el resultado de la relación:

T.C.V.: Temperatura Convencionalmente Verdadera

T.C.V. = Indicación del termómetro + Corrección

Para el higrómetro In door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
40,0	-1,0	39,0	3,2
60,0	3,2	63,2	3,2
78,0	3,9	81,9	2,9

Para el higrómetro Out door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
40,0	2,2	42,2	3,2
60,0	3,2	63,2	3,2
78,0	3,3	81,3	3,2

La humedad relativa convencionalmente verdadera (HR.C.V.) es el resultado de la relación:

HR.C.V.: Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera

HR.C.V. = Indicación del higrómetro + Corrección



**Para el Anemómetro**

Indicación del Anemómetro ( m/s )	Corrección ( m/s )	V.C.V. ( m/s )	Incertidumbre ( m/s )
2,5	-0,1	2,43	0,1
5,0	-0,2	4,84	0,1
10,0	-0,2	9,79	0,2

La velocidad convencionalmente verdadera (V.C.V.) es el resultado de la relación:

V.C.V.: Velocidad Convencionalmente Verdadera

V.C.V. = Indicación del anemómetro + Corrección

**Observaciones**

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

El tiempo de estabilización no fue menor a 30 minutos.

(\*) Código de identificación asignada por EL USUARIO.

**Incertidumbre**

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO



# Certificado de Calibración

LF - 1682016

- 1 **Cliente** : AGQ PERU S.A.C.
- 2 **Dirección** : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao
- 3 **Datos del Instrumento**
  - .Instrumento de Medición : Tren de muestreo de gases .N° de serie del tren de muestreo : 402014
  - .Marca : GGP .Modelo : TMD
  - .Identificación : CAFIJ-01266
- 4 **Lugar de Calibración** : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C
- 5 **Fecha de Calibración** : 2016-08-02

Pág. 1 de 1

- 6 **Método de Calibración**  
Calibración de flujos por comparación contra patrón primario con carga de vacío.

7 **Condiciones Ambientales.**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	22,5	63,9	995,9
Final	23,7	62,1	995,8

8 **Trazabilidad**

Patrón	Código Interno	N° Lote / Certificado	F. Vencimiento
Patrón primario de flujo de rango Bajo	GGP-04	5058421	2017-05-06
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-23

9 **Resultados de Verificación del Tren de Muestreo**

	Gases	Nominal	Flujo Min	Flujo Max
Flujos (L/min)	SO <sub>2</sub>	0,2	0,193	0,206
	H <sub>2</sub> S	0,2	0,194	0,209
	O <sub>3</sub>	0,5	0,493	0,511
	CO	0,5	0,495	0,509
	NO <sub>2</sub>	0,4	0,394	0,408
	VOC	0,2	0,194	0,206
	HC	0,2	0,195	0,208

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la Verificación.  
 .Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
 .El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2016-08-03

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera



FO-[LC-PR-01]-03



"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"



# Certificado de Calibración

LF - 0452016

Pág 1 de 1

1. Cliente : ECA SERVICES S.R.L.  
 2. Dirección : P.J. CARDENAS NRO. 122 ANTIQUILLA - YANAHUARA - AREQUIPA

3. Datos del Instrumento

Instrumento de medición	: Rotámetro	Rango de trabajo	: 100 cc/min. a 1000 cc/min.
Marca	: Dwyer	Serie	: RO042016
Modelo	: RMA-13	Resolución	: 50 cc/min.
Código Interno	: No indica		

4. Lugar de Calibración: : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C

5. Fecha de Calibración: : 2016-02-29

6. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24,9	49,9	993,1
Final	24,9	53,6	993,1

7. Trazabilidad.

Patrón	Código Interno	Nº Certificado	F. Vencimiento
Patrón primario de flujo	GGP-05	5065605	2016-10-09
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2016-06-22
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2016-06-23

8. Método de Calibración.

- 1.- Regulación de flujo comparados con calibrador de flujo patrón certificado.
- 2.- Lecturas con 10 repeticiones en cada punto.

9. Resultado de Medición.

Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
cc/min	cc/min	cc/min	cc/min
1001,59	1000	1,59	28,99

10. Observaciones:

- a) La precisión del control de flujo del instrumento es de  $\pm 4\%$  de la escala completa.
- b) Para una medición correcta tener en cuenta la corrección encontrada del instrumento.
- c) Considerar que 1 L/min equivale a 1000 cc/min.

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión:

2016-03-01

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Isaias Curi

FO-[LC-PR-01]-03



# Certificado de Calibración

LA - 0632016

1 Cliente : AGQ PERU S.A.C.  
 2 Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao

Pág. 1 de 1

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : PHMETRO . N° de serie del Instrumento : 303212  
 . Marca : CRISON . N° de serie sonda : No indica  
 . Modelo : PH25+ . Alcance : -2,00 pH a 19,99 pH  
 . Identificación : CAFIJ-01293 . Resolución : 0,01 pH

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Aguas - Green Group PE SAC.

5 Fecha de calibración : 2016-04-25

6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación de la indicación del Instrumento con valores asignados a materiales de referencia de pH certificados, según procedimiento PC 020 Calibración de medidores de pH - Indecopi Perú.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% h.r)
Inicial	25,5	47,5
Final	25,3	46,3

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MRC pH 4	GGP-S-01.4	CG286756	2016-10-09
MRC pH 7	GGP-S-02.4	CC298074	2016-11-18
MRC pH 10	GGP-S-03.4	CC282031	2016-10-20

9 Resultados de medición

Indicación del Instrumento (pH)	Valor del patrón (pH)	Error (pH)	Incertidumbre (pH)
4,01	4,012	-0,002	0,012
7,01	7,001	0,009	0,012
10,01	10,005	0,005	0,012

10 Observaciones

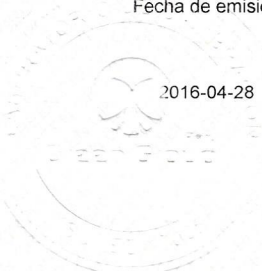
- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C
- b) El coeficiente de correlación obtenido es : 1,000
- c) El error máximo permisible considerado, tomando como referencia: IUPAC Recommendations 2002, "Measurement of pH, Definition, Standards, and Procedures", es: ± pH 0,03

- El equipo se ajustó antes de la calibración, los valores antes del ajuste fueron: 3,92 pH, 6,92 pH y 9,4 pH.
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Sin firma y sello carecen de validez.



Fecha de emisión

Jefe de Laboratorio de Calibración



*[Handwritten signature]*  
 Enzo Barrera

FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

# Certificado de Calibración

LA - 0642016

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : AGQ PERU S.A.C.
- 2 Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao
- 3 Datos del Instrumento :
- .Instrumento de Medición : OXÍMETRO
- .Marca : YSI
- .Modelo : DO200A
- .Identificación : CAFIJ-01290
- .Nº de serie del Instrumento : JC00763
- .Nº de serie de la sonda : No Indica
- .Alcance : 0,00 mg/L a 20,00 mg/L
- .Resolución : 0,01 mg/L
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Agua - Green Group PE S.A.C
- 5 Fecha de calibración : 2016-04-26
- 6 Método de calibración

La calibración fue realizada por comparación y ajuste con patrones trazables de acuerdo a lo establecido en el manual de fabricante.

## 7 Condiciones Ambientales

	Temperatura (°C)	Humedad (% H.R.)	Presión (mbar)
inicial	25,1	50,7	991,9
final	24,9	50,5	991,8

## 8 Trazabilidad

Materiales de Referencia	Código Interno	Nº Lote/Certificado	F. Vencimiento
Solución estándar de Oxígeno Zero	GGP-S-13.3	11779	2016-12-10
Barómetro / Termómetro	GGP-02	CP-0160-2015 / T-1613-2015	2017-06-22

## 9 Resultados de Medición

Referencia (mg/L)	Lectura del Instrumento (mg/L)	Error (mg/L)	Incertidumbre (mg/L)
0,00	0,00	0,00	0,01
8,40	8,34	-0,06	0,01

## 10 Observaciones

- a) Los resultados están dados a la temperatura de 25 °C.
- b) La precisión del instrumento declarado en el manual del fabricante es:  $\pm 2\%$  de la lectura.
- c) El instrumento fue ajustado para alcanzar las tolerancias permitidas. El valor antes del ajuste fue de: 6,63 mg/L

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el Instrumento y sensor de oxígeno disuelto, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.
- El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.
- La Incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de : " Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.



Fecha de emisión

2016-04-28

Jefe de Laboratorio de Calibración



Enzo Barrera

FO-[LC-PR-01]-03

# Certificado de Calibración

LF-1932016

Pág. 1 de 1

1 Cliente : Eco Services S.R.L.  
 2 Dirección : Pj. Cardenas Nro. 122 - Antiquilla- Yachayhua - Arequipa

3 Datos del Instrumento

Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del instrumento : P9230  
 Marca : Thermo .Flujo : 1,13 m³/min  
 Modelo : Volumetrico .Motor : 1HP / 220V  
 Identificación : ECA/MP/01-VT

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo - Green Group PE SAC

5 Fecha de Calibración : 2016-10-08

6 Método de Calibración

La verificación fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method 10 - 2.1

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
inicial	21,3	53,4	996,4
final	21,3	53,8	996,6

8 Trazabilidad.

Patrón Usado	Código interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Varioflow Tisch / TL-5028A	GGP-52	1050	2017-08-20
Barometro / Termometro	GGP-02	1-1613-2015	2017-06-22

9 Resultados

Ta (°K)	294	Presión (in hg)	29,86	Slope	: 0,98033
Ta (°C)		Pa (mmHg)		Int	: -0,00609

Corrida Número	Orificio "H2O"	Qa m³/min	Muestreador "H2O"	PI mm Hg	Pq/Pa	Look Up m³/min	% de Diferencia
1	441	1,189	10,20	19,036	0,974	1,187	-0,17%
2	441	1,186	12,23	22,825	0,969	1,180	-0,51%
3	441	1,170	14,10	26,314	0,965	1,175	0,43%
4	441	1,164	16,16	30,199	0,960	1,169	0,43%
5	441	1,150	18,01	33,612	0,955	1,167	1,04%

10 Observaciones

Este método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 0,5%.  
 Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.  
 Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
 El certificado de Calibración solo puede ser utilizado completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2016-10-07

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Milder Aguilar

FG-[LC-PR-01]-03



# Certificado de Calibración

LF-1002016

Página 1 de 1

1 Cliente : ECA SERVICES S.R.L  
 2 Dirección : Pasaje cárdenas N° 121 - Antiquilla - Yanahuara - Arequipa  
 3 Datos del Equipo  
 .Equipo de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del equipo : P8087X  
 .Marca : TISH .Flujo : 1,13 m³/min  
 .Modelo : Volumétrico .Motor : 1 HP / 220V  
 .Identificación : ECA/MP/02VT

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo - Green Group PE SAC

5 Fecha de Calibración : 2016-07-08

6 Método de Calibración

La Calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)	Presión absoluta (mbar)
Inicial	24,6	63,6	998,2
Final	24,4	63,7	998,6

8 Trazabilidad.

Patrón Usado	Código Interno	Nº Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2015-10-03

9 Resultados

Ta (°K)	297	Presión (in hg)	29,62	Slope :	0,94384
Ta (°C)	73,70	Pa (mmHg)	752,4	Int :	0,01944

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Po/Pa	Look Up	% de
Número	"H2O	m³/min	"H2O	mm Hg		m³/min	Diferencia
1	3,06	1,147	10,10	18,849	0,975	1,184	3,23%
2	3,04	1,139	12,12	22,619	0,970	1,178	3,42%
3	3,00	1,132	14,14	26,389	0,965	1,172	3,53%
4	2,98	1,128	16,12	30,084	0,960	1,165	3,28%
5	2,94	1,120	18,10	33,780	0,955	1,159	3,48%

10 Observaciones

a) El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.

. Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.

. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características.

. El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2016-07-09

Jefe de Laboratorio  
Calibración

Enzo Barreto

Técnico Responsable

Isaias Curi

FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

# Certificado de Calibración

LF - 2092016

Pág. 1 de 1

1. Cliente : AGQ PERU S.A.C.  
2. Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao

3. Datos del Instrumento

.Instrumento de Medición : Muestreador de Partículas .N° de serie del venturi : P6870X  
.Marca : Tisch .Flujo : 1,13 m<sup>3</sup>/min  
.Modelo : Volumétrico .Motor : 1 HP / 220V  
.Identificación : CAFU-01283

4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.  
5. Fecha de Calibración : 2016-08-26

6. Método de Calibración

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7. Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%H.R.)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	23,8	72,6	991,3
Final	24,6	75,1	991,1

8. Trazabilidad.

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2017-10-19
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-23
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22

9. Resultados

Ta (°K) : 297      Presión (in hg) : 29,27      Slope : 0,95659  
Ta (°C) : 24,2      Pa (mmHg) : 743,6      Int : -0,00723

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Po/Pa	Look Up	% de
Número	"H2O	m <sup>3</sup> /min	"H2O	mm Hg		m <sup>3</sup> /min	Diferencia
1	3,15	1,181	10,15	18,943	0,975	1,189	0,68%
2	3,10	1,171	12,02	22,433	0,970	1,182	0,94%
3	3,05	1,162	14,05	26,221	0,965	1,176	1,21%
4	2,99	1,150	16,00	29,860	0,960	1,169	1,65%
5	2,93	1,139	18,06	33,705	0,955	1,163	2,11%

10. Observaciones

a)El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.

- .Los resultados emitidos son validos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.
- .Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- .El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2016-08-26

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera



# Certificado de Calibración

LF - 3502016

Pág. 1 de 1

1. Cliente : AGQ PERU S.A.C.
2. Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao
3. Datos del Instrumento
- |                          |                             |                          |                            |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| .Instrumento de Medición | : Muestreador de Partículas | .N° de serie del venturi | : P3642X                   |
| .Marca                   | : Tisch Environmental       | .Flujo                   | : 1,13 m <sup>3</sup> /min |
| .Modelo                  | : Volumétrico               | .Motor                   | : 1 HP / 220V              |
| .Identificación          | : CAFIJ-01282               |                          |                            |
4. Lugar de Calibración : Laboratorio de Flujo de Aire - Green Group PE S.A.C.
5. Fecha de Calibración : 2016-12-21

6. Método de Calibración

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO - 2.1.

7. Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%h.r)	Presión Atmosférica (mbar)
Inicial	22,1	65,1	993,5
Final	22,3	67,3	993,4

8. Trazabilidad.

Patrón Usado	Código Interno	N° Serie /Certificado	F. Vencimiento
Calibrador Variflow Tisch / TE-5028A	GGP-08	1837	2017-10-19
Manómetro Diferencial Digital	GGP-23	LFP-305-2016	2018-09-05
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-23
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22

9. Resultados

Ta (°K)	295	Presión (in hg) :	29,33	Slope :	0,95659
Ta (°C)	22,2	Pa (mmHg)	745,1	Int :	-0,00723

Corrida	Orificio	Qa	Muestreador	Pf	Po/Pa	Look Up	% de
Número	"H2O	m <sup>3</sup> /min	"H2O	mm Hg		m <sup>3</sup> /min	Diferencia
1	2,89	1,126	10,03	18,719	0,975	1,095	-2,75%
2	2,80	1,109	12,02	22,433	0,970	1,089	-1,80%
3	2,76	1,101	14,10	26,314	0,965	1,083	-1,64%
4	2,73	1,095	16,04	29,935	0,960	1,077	-1,64%
5	2,69	1,087	18,07	33,724	0,955	1,071	-1,47%

10. Observaciones

- a) El método de referencia establece que se debe tener un % de diferencia menor al +/- 4%.
- b) El tiempo mínimo de estabilización del motor antes de la calibración fue de 15 minutos.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el motor instalado y venturi calibrado, en el momento de la Calibración.  
Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos en base a las características del instrumento.

.El certificado de Calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

Jefe de Laboratorio de  
Calibración

2016-12-21

Enzo Barrera

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LTI-00389-2016

Expediente: N° 01180-IM-2016

Página 1 de 3

Fecha de recepción: 15 de Junio de 2016

Objeto de Calibración: **CONSOLA DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA**

Marca / Fabricante: DAVIS

Modelo: VANTAGE PRO2

Serie / Código: CAFIJ-010287 / No indica

Procedencia: No indica

Ubicación: No indica

Alcance de indicación: 0 °C a 60 °C; 32 °F a 140 °F (para el termómetro in door)  
-40 °C a 65 °C; -40 °F a 150 °F (para el termómetro out door)  
1 % HR a 100 % HR (para humedad in door)  
1 % HR a 100 % HR (para humedad out door)  
1 a 80 m/s (para velocidad del viento)

Resolución: 0,1 °C/°F; 1 % HR ( in door)  
0,1 °C/°F; 1 % HR ( out door)  
0,5 m/s

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

INMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Solicitante: **AGQ PERU S.A.C.**

Dirección: **AV. SANTA ROSA NRO. 511 URB. BENJAMIN DOIG LOSSIO ETAP PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - LA PERLA**

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio que lo emite.

Fecha de calibración: 21 de Junio de 2016

Lugar de calibración: Laboratorio de Temperatura - Área de Metrología  
Jr. Antisuyo 280, Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho, Lima.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Metodo de calibración: Comparación directa con patrones de temperatura y humedad certificadas, comparación realizada en un medio temperatura y humedad controlada.

### Condiciones ambientales:

Temperatura inicial: 20,2 °C Humedad relativa inicial: 72,4 %  
Temperatura final: 20,6 °C Humedad relativa final: 74,3 %

Sello



Fecha de emisión

4 de Julio de 2016

Aprobado por:

Ing. Américo Paucar Curasma  
Gerencia del Servicio de Metrología

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO LTI-00389-2016

Expediente: N° 01180-IM-2016

Página 2 de 3

### Patrones de referencia

Patrón utilizado	Número de certificado / informe	Trazabilidad de referencia
Termohigrómetro	LT - 325 - 2016 Mayo 2016	INACAL
Anemómetro de 0,01m/s de División	RL003716-2015	NIST-USA

### Resultados de medición

#### Para el termómetro In door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	-0,4	19,6	0,4
25,0	-0,4	24,6	0,4
30,0	-0,8	29,2	0,3

#### Para el termómetro - Out door

Indicación del Termómetro (°C)	Corrección (°C)	T.C.V. (°C)	Incertidumbre (°C)
20,0	0,5	20,5	0,3
25,0	0,1	25,1	0,3
30,0	0,6	30,6	0,3

La temperatura convencionalmente verdadera (T.C.V.) es el resultado de la relación:

T.C.V.: Temperatura Convencionalmente Verdadera

T.C.V. = Indicación del termómetro + Corrección

#### Para el higrómetro In door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
40,0	-1,0	39,0	3,2
60,0	3,2	63,2	3,2
78,0	3,9	81,9	2,9

#### Para el higrómetro Out door

Indicación del Higrómetro (% HR)	Corrección (% HR)	HR.C.V. (% HR)	Incertidumbre (% HR)
40,0	2,2	42,2	3,2
60,0	3,2	63,2	3,2
78,0	3,3	81,3	3,2

La humedad relativa convencionalmente verdadera (HR.C.V.) es el resultado de la relación:

HR.C.V.: Humedad Relativa Convencionalmente Verdadera

HR.C.V. = Indicación del higrómetro + Corrección



**Para el Anemómetro**

Indicación del Anemómetro ( m/s )	Corrección ( m/s )	V.C.V. ( m/s )	Incertidumbre ( m/s )
2,5	-0,1	2,43	0,1
5,0	-0,2	4,84	0,1
10,0	-0,2	9,79	0,2

La velocidad convencionalmente verdadera (V.C.V.) es el resultado de la relación:

V.C.V.: Velocidad Convencionalmente Verdadera

V.C.V. = Indicación del anemómetro + Corrección

**Observaciones**

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

El tiempo de estabilización no fue menor a 30 minutos.

(\*) Código de identificación asignada por EL USUARIO.

**Incertidumbre**

La incertidumbre expandida de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura  $k=2$ , el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO



# Certificado de Calibración

LF - 1682016

- 1 Cliente : AGQ PERU S.A.C.
- 2 Dirección : Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao
- 3 Datos del Instrumento
  - .Instrumento de Medición : Tren de muestreo de gases .N° de serie del tren de muestreo : 402014
  - .Marca : GGP .Modelo : TMD
  - .Identificación : CAFIJ-01266
- 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C
- 5 Fecha de Calibración : 2016-08-02

Pág. 1 de 1

6 Método de Calibración  
Calibración de flujos por comparación contra patrón primario con carga de vacío.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	22,5	63,9	995,9
Final	23,7	62,1	995,8

8 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Lote / Certificado	F. Vencimiento
Patrón primario de flujo de rango Bajo	GGP-04	5058421	2017-05-06
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-23

9 Resultados de Verificación del Tren de Muestreo

	Gases	Nominal	Flujo Min	Flujo Max
Flujos (L/min)	SO <sub>2</sub>	0,2	0,193	0,206
	H <sub>2</sub> S	0,2	0,194	0,209
	O <sub>3</sub>	0,5	0,493	0,511
	CO	0,5	0,495	0,509
	NO <sub>2</sub>	0,4	0,394	0,408
	VOC	0,2	0,194	0,206
	HC	0,2	0,195	0,208

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la Verificación.  
 .Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.  
 .El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2016-08-03

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera



FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACION CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"





# Certificado de Calibración

LF - 0452016

Pág 1 de 1

1. Cliente : ECA SERVICES S.R.L.  
 2. Dirección : P.J. CARDENAS NRO. 122 ANTIQUILLA - YANAHUARA - AREQUIPA

3. Datos del Instrumento

Instrumento de medición	: Rotámetro	Rango de trabajo	: 100 cc/min. a 1000 cc/min.
Marca	: Dwyer	Serie	: RO042016
Modelo	: RMA-13	Resolución	: 50 cc/min.
Código Interno	: No indica		

4. Lugar de Calibración: : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C

5. Fecha de Calibración: : 2016-02-29

6. Condiciones Ambientales :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24,9	49,9	993,1
Final	24,9	53,6	993,1

7. Trazabilidad.

Patrón	Código Interno	Nº Certificado	F. Vencimiento
Patrón primario de flujo	GGP-05	5065605	2016-10-09
Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2016-06-22
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2016-06-23

8. Método de Calibración.

- 1.- Regulación de flujo comparados con calibrador de flujo patrón certificado.
- 2.- Lecturas con 10 repeticiones en cada punto.

9. Resultado de Medición.

Patrón	Instrumento	Corrección	Incertidumbre
cc/min	cc/min	cc/min	cc/min
1001,59	1000	1,59	28,99

10. Observaciones:

- a) La precisión del control de flujo del instrumento es de  $\pm 4\%$  de la escala completa.
- b) Para una medición correcta tener en cuenta la corrección encontrada del instrumento.
- c) Considerar que 1 L/min equivale a 1000 cc/min.

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura  $k=2$  de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- . Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento en el momento de la calibración.
- . Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- . La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- . El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2016-03-01

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Isaias Curi

FO-[LC-PR-01]-03

# ANEXO V

---

## REPORTE FOTOGRAFICO



**INDICE**

**A. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CALIDAD DE AGUA DE MAR..... 3**



<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>AM-01</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8666522 E: 0266233



<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>AM-02</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8667080 E: 0266294

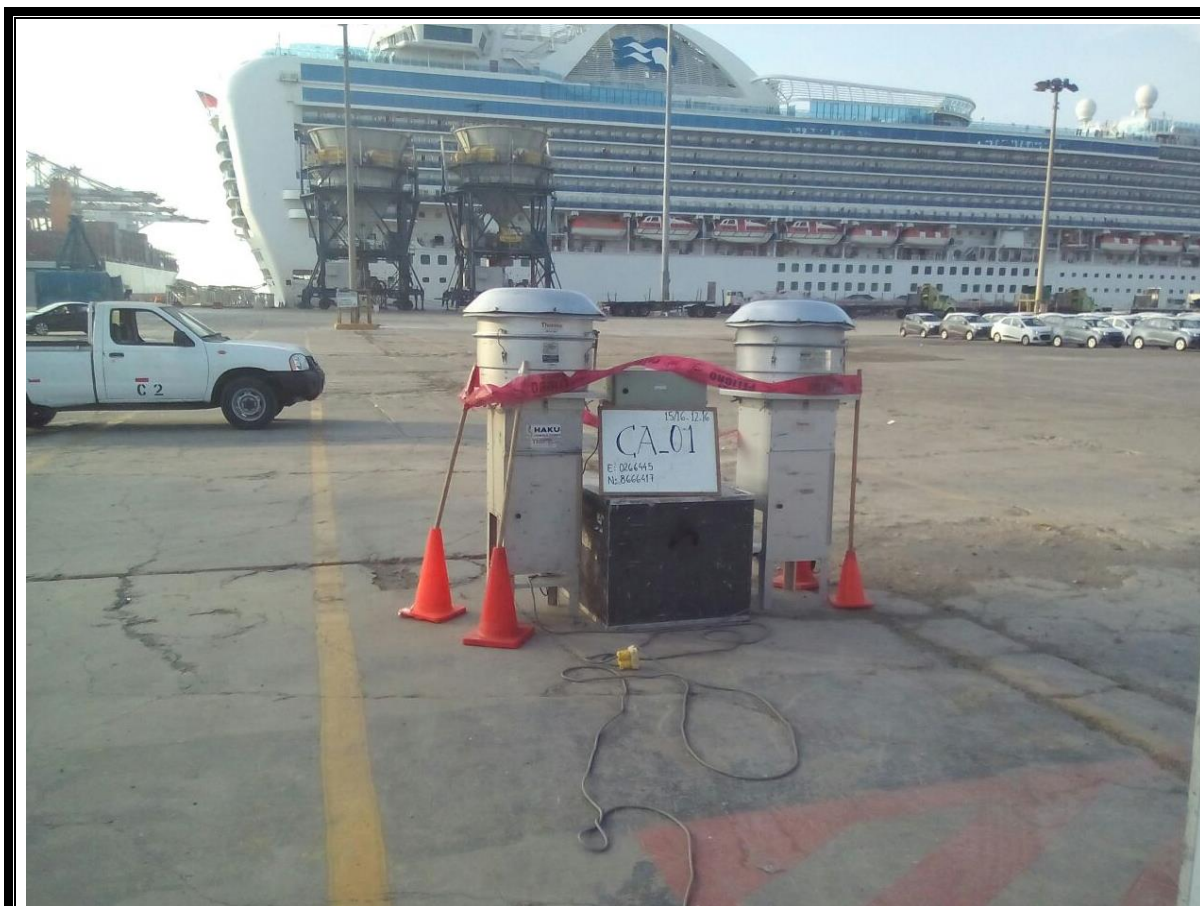
**PUNTO DE MUESTREO****AM-03****COORDENADAS**

N: 0266368

E: 8667866

**INDICE**

**A. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CALIDAD DE AIRE ..... 2**



<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>CA-01</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8666417 E: 0266445



<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>CA-02</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8667340 E: 0266910



**PUNTO DE MUESTREO**

**CA-03**

**COORDENADAS**

N: 8667658

E: 0266342

**INDICE**

**A. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CALIDAD DE AGUA DE MAR..... 3**

**PUNTO DE MUESTREO****AM-01****COORDENADAS**

N: 8667475

E: 0266134

**PUNTO DE MUESTREO****AM-02****COORDENADAS**

N: 8667932

E: 0265568

	
<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>AM-03</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8668520 E: 0265700

**INDICE**

**A. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CALIDAD DE AIRE ..... 2**

**PUNTO DE MUESTREO****CA-01****COORDENADAS**

N: 8667400

E: 0267593

AGQ Peru, S.A.C.

Avda. Santa Rosa, 511. La Perla – Callao, Lima - Perú

T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 @: atencionalcliente@agq.com.pe



<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>CA-02</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8667758 E: 0268550



<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>CA-03</b>
<b>COORDENADAS</b>	N: 8668287 E: 0268318

# ANEXO VII

---

## RESUMEN COMPARATIVO



## RESUMEN COMPARATIVO

### 1. CALIDAD DE AIRE

A continuación, se presenta los resultados de la evaluación de calidad del aire realizada en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales y Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, a solicitud de la Autoridad Portuaria Nacional realizado del 19 al 23 de diciembre del 2016 y del 16 al 17 de diciembre del 2016, respectivamente.

Los trabajos de muestreo y análisis de parámetros de calidad del aire estuvieron a cargo de especialistas de AGQ Perú, laboratorio acreditado por INACAL.

#### 1.1 ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL AIRE

Los Estándares de Calidad Ambiental para Aire han sido fijados por el Estado Peruano mediante el “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire del Perú”, aprobado por el D.S. N° 074-2001-PCM, D.S. 069-2003-PCM “Establecen valor anual de concentración de plomo” y el D.S. N° 003-2008-MINAM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire”.

Los Cuadros 1 y 2 muestran los Estándares aplicables al presente estudio.

**Cuadro 1** Estándares Nacionales de Calidad de Aire según D.S. N° 074-2001-PCM.

Parámetro	Unidad	Periodo	Estándar	Método de Análisis
Material Particulado PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	24 horas	150	Separación inercial / filtración (Gravimetría)
		Anual	50	
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m <sup>3</sup>	1 hora	30 000	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método Automático)
		8 horas	10 000	
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	1 hora	200	Quimiluminiscencia (Método Automático)
		Anual	100	
Plomo (Pb)	µg/m <sup>3</sup>	Mensual	1,5	Método para PM <sub>10</sub> (Espectrofotometría de absorción atómica)

Fuente: D.S. N° 074-2001-PCM.

**Cuadro 2** Estándares Nacionales de Calidad de Aire según D.S. N° 003-2008-MINAM

Parámetro	Unidad	Periodo	Forma Estándar		Método de Análisis
			Valor	Formato	
Material Particulado (PM <sub>2.5</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	24 horas	25 <sup>(1)</sup>	Media Aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	24 horas	20 <sup>(1)</sup>	Media Aritmética	Fluorescencia UV (Método Automático)

Parámetro	Unidad	Periodo	Forma Estándar		Método de Análisis
			Valor	Formato	
Hidrogeno sulfurado (H <sub>2</sub> S)	µg/m <sup>3</sup>	24 horas	150	Media Aritmética	Fluorescencia UV (Método Automático)

Fuente: D.S. N° 003-2008-MINAM

(1) Vigencia: 1 de enero de 2014.

## 1.2 ESTACIONES DE MONITOREO

Para la caracterización de la calidad de aire en el Terminal Portuario-Iquitos, se evaluó los resultados de mediciones de parámetros ambientales en tres (03) estaciones de monitoreo ubicados dentro del Terminal Portuario.

El Cuadro 3 muestra la descripción de las estaciones de monitoreo de calidad de aire. El registro fotográfico se adjunta en el Anexo VI.

### Cuadro 3 Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire: Terminal De Embarque De Concentrados De Minerales

Estaciones de Monitoreo	Fecha de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
			Este	Norte
CA-01	19/12/2016	Ubicado en el Colegio I.E. N° 5045 María Reiche.	0267593	8667400
CA-02	20/12/2016	Ubicado en la Urb. Mariscal Ramón Castilla (Calle Chota Block K N°14).	0268550	8667758
CA-03	22/12/2016	Ubicado en Terminal del Perú, en el jardín a 20m del comedor.	0268318	8668287

Elaboración: AGQ Perú 2016

Estaciones de Monitoreo de Calidad del Aire: **Terminal Norte Multipropósito**

Estaciones de Monitoreo	Fecha de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
			Este	Norte
CA-01	15/12/2016	Ubicado en el Colegio I.E. N° 5045 María Reiche.	0266445	8666417
CA-02	15/12/2016	Ubicado a 250m-Sur del desembarcadero	0266910	8667340
CA-03	16/12/2016	Ubicado en el muelle 5A.	0266342	8667658

### 1.3 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el Cuadro 4 se presentan las concentraciones los parámetros: material particulado PM10 y PM2.5, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, hidrogeno sulfurado, dióxido de azufre y plomo.

**Cuadro 4** Resultados de los parámetros de calidad del aire: **Terminal De Embarque De Concentrados De Minerales**

Estaciones de monitoreo	Parámetros ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )						
	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	Plomo
CA-01	31,6	70,1	<b>5284</b>	< 4,00	< 2,2	< 13,0	0,2503
CA-02	65,3	82,7	< 735	< 4,00	< 2,2	< 13,0	0,0510
CA-03	42,2	72,7	902	21,1	< 2,2	< 13,0	0,2753
<b>ECA D.S. N° 074-2001-PCM</b>	--	<b>150</b>	<b>10 000</b>	<b>200</b>	--	--	<b>1,5</b>
<b>ECA D.S. N° 003-2008-MINAM</b>	<b>25</b>	--	--	--	<b>150</b>	<b>20</b>	---

Elaboración: AGQ Perú 2016

#### Partículas Menores a 10 micras

Las concentraciones de partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>) para un período de 24 horas, en las estaciones de monitoreo cumplen con el ECA-Aire establecido en 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Ver Cuadro 4).

### Partículas Menores a 2,5 micras

Las concentraciones de partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>) para un período de 24 horas, en las estaciones de monitoreo cumplen con el ECA-Aire establecido en 25 µg/m<sup>3</sup> (Ver Cuadro 4).

### Gases Inorgánicos (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S)

Las concentraciones promedio obtenidas para el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire D.S. N°003-2008-MINAM. En el caso del monóxido de carbono (CO) para la estación CA-01, no cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 074-2001-PCM.

### Elemento Metálico

Las concentraciones promedio obtenidas de plomo (Pb), en las estaciones de monitoreo, estuvieron por debajo del límite de detección del método de análisis utilizado por el laboratorio; cumpliendo así con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (1,5 µg/m<sup>3</sup>).

**Cuadro 4** Resultados de los parámetros de calidad del aire: **Terminal Norte Multipropósito**

Estaciones de monitoreo	Parámetros (µg/m <sup>3</sup> )						
	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	Plomo
CA-01	13,5	23,1	< 735	< 4,00	< 2,2	< 13,0	< 0,0070
CA-02	21,3	28,4	< 735	< 4,00	< 2,2	< 13,0	< 0,0070
CA-03	14,1	16,1	< 735	< 4,00	< 2,2	< 13,0	< 0,0070
<b>ECA D.S. N° 074-2001-PCM</b>	--	<b>150</b>	<b>10 000</b>	<b>200</b>	--	--	<b>1,5</b>
<b>ECA D.S. N° 003-2008-MINAM</b>	<b>25</b>	--	--	--	<b>150</b>	<b>20</b>	---

Elaboración: AGQ Perú 2016

### Partículas Menores a 10 micras

Las concentraciones de partículas menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>) para un período de 24 horas, en las estaciones de monitoreo cumplen con el ECA-Aire establecido en 150 µg/m<sup>3</sup> (Ver Cuadro 4).

### Partículas Menores a 2,5 micras

Las concentraciones de partículas menores a 2.5 micras (PM<sub>2.5</sub>) para un período de 24 horas, en las estaciones de monitoreo cumplen con el ECA-Aire establecido en 25 µg/m<sup>3</sup> (Ver Cuadro 4).

### **Gases Inorgánicos (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S)**

Las concentraciones promedio obtenidas para el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire D.S. N°003-2008-MINAM. En el caso del monóxido de carbono (CO), cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 074-2001-PCM.

### **Elemento Metálico**

Las concentraciones promedio obtenidas de plomo (Pb), en las estaciones de monitoreo, estuvieron por debajo del límite de detección del método de análisis utilizado por el laboratorio; cumpliendo así con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire (1,5 µg/m<sup>3</sup>).

## **2 CALIDAD DEL AGUA**

A continuación, se presenta los resultados de la evaluación de calidad del agua realizada en el Terminal de Embarque de Concentrados de Minerales y Terminal Norte Multipropósito en el Terminal Portuario del Callao, a solicitud de la Autoridad Portuaria Nacional realizado del 19 al 23 de diciembre del 2016 y del 16 al 17 de diciembre del 2016, respectivamente.

Los trabajos de muestreo y análisis de parámetros de calidad del agua estuvieron a cargo de especialistas de AGQ Perú, laboratorio acreditado por INACAL.

### **2.1 ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA**

Para la evaluación se utilizaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) aprobados mediante el D.S. N° 015-2015-MINAM, considerando la Clasificación de Cuerpos de Agua Marino-Costeros aprobada mediante Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA.

En base a la legislación indicada en el párrafo precedente, los resultados obtenidos en el mar serán comparados con la Categoría 4: CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE ACUÁTICO, Sub Categoría E2: RÍOS.

### **2.2 ESTACIONES DE MONITOREO**

Para la caracterización de la calidad del agua de mar en el Terminal Portuario Iquitos-Loreto se evaluó los resultados de mediciones de parámetros ambientales en tres (03) estaciones de monitoreo ubicados dentro del Terminal Portuario.

El Cuadro 5 muestra la descripción de las estaciones de monitoreo de calidad del agua. El registro fotográfico se adjunta en el Anexo VI.

**Cuadro 5** Estaciones de monitoreo de Calidad del Agua: **Terminal De Embarque De Concentrados De Minerales**

Estaciones de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
		Este (m)	Norte (m)
AM-01	Ubicado a 300m-Sur oeste del Muelle 5A de APMTC.	0266134	8667475
AM-02	Ubicado a 250m-Oeste del Muelle 7, parte externa del rompeolas norte.	0265568	8667932
AM-03	Ubicado a 650m-Nor oeste de la Base Naval, parte externa del rompeolas norte.	0265700	8668520

Elaboración: AGQ Perú 2016

Estaciones de monitoreo de Calidad del Agua: **Terminal Norte Multipropósito**

Estaciones de Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS84	
		Este (m)	Norte (m)
AM-01	Ubicado cerca de DPW.	0266233	8666522
AM-02	Ubicado cerca de los muelles 2 y 3.	0266294	8667080
AM-03	Ubicado cerca de la Base Naval y desembarcadero Pesquero Artesanal.	0266368	8667866

Elaboración: AGQ Perú 2016

### 2.3 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el Cuadro 6 se presentan los resultados de los parámetros medidos en el cuerpo de agua de mar.

**Cuadro 6** Resultados de los parámetros de calidad del agua de mar: **Terminal De Embarque De Concentrados De Minerales**

Parámetro	Unidades	AM-01	AM-02	AM-03	ECA-AGUA (Categ. 1B)
					Aguas superficiales destinadas para recreación
					b1- Contacto primario
<b>Mediciones In Situ</b>					
Oxígeno Disuelto	mg/L O <sub>2</sub>	5,98	6,31	6,24	≥ 5
pH	Unid. de pH	7,61	7,39	7,54	6,0 a 9,0
Temperatura	°C	18,4	18,7	18,6	---
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>					
Aceites y Grasas	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	Ausencia de película visible
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,05
DBO <sub>5</sub>	mg/L	1,30	< 1,07	< 1,07	5
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	4,50	< 2,00	5,50	---
Sulfuros	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05
Fosfatos	mg/L PO <sub>4</sub> -P	0,0883	0,0934	0,0880	---
Nitratos	mg/L	< 2,3	< 2,3	< 2,3	---
Nitratos	mg/L N-NO <sub>3</sub>	< 0,5174	< 0,5174	< 0,5174	10
Nitritos	mg/L	0,0146	0,0270	0,0203	1
Nitritos	mg/L N-NO <sub>2</sub>	0,0045	0,0082	0,0062	---
<b>Hidrocarburos</b>					
Hidrocarburos Totales C10-C28	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---
Hidrocarburos Totales C28-C40	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---
Hidrocarburos Totales C5-C10	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---
Hidrocarburos Totales C5-C40	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---
<b>Metales Totales</b>					
Cobre Total	mg/L	0,0033	0,0072	0,0107	2
Cromo Total	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
Hierro Total	mg/L	0,15	0,17	0,24	0,3
Mercurio Total	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	0,001
Níquel Total	mg/L	< 0,0009	< 0,0009	0,0018	0,02
Plomo Total	mg/L	0,00006	< 0,00006	0,00008	0,01
Zinc Total	mg/L	< 0,002	< 0,002	0,005	3
<b>Microbiología</b>					
Coliformes Fecales por NMP	NMP/100 mL	< 1,8	2,0	5,4 x 10 <sup>2</sup>	200
Coliformes Totales por NMP	NMP/100 mL	11,0	27,0	9,2 x 10 <sup>2</sup>	1000

**a) Mediciones In Situ**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros in situ como Oxígeno disuelto y pH cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1

**b) Parámetros Fisicoquímicos**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros fisicoquímicos como: aceites y grasas, cromo hexavalente, DBO5, sulfuros, nitratos y nitritos cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1.

**c) Metales totales**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros fisicoquímicos como: cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1.

**d) Parámetros Microbiológicos**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros microbiológicos como: Coliformes totales y termotolerantes cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1, a excepción de la estación AM-03, en Coliformes Fecales.

**Resultados de los parámetros de calidad del agua de mar: Terminal Norte Multipropósito**

Parámetro	Unidades	AM-01	AM-02	AM-03	ECA-AGUA (Categ. 1B)
					Aguas superficiales destinadas para recreación
					b1- Contacto primario
<b>Mediciones In Situ</b>					
Oxígeno Disuelto	mg/L O <sub>2</sub>	4,77	5,02	4,90	≥ 5
pH	Unid. de pH	8,01	7,95	7,88	6,0 a 9,0
Temperatura	°C	18,6	18,4	18,6	---
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>					
Aceites y Grasas	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	Ausencia de película visible
Cromo Hexavalente	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	0,05
DBO <sub>5</sub>	mg/L	< 1,07	< 1,07	1,10	5
Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	3,00	3,00	6,00	---
Sulfuros	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05
Fosfatos	mg/L PO <sub>4</sub> -P	0,1331	0,1058	0,1442	---
Nitratos	mg/L	< 2,3	3,2	< 2,3	---
Nitratos	mg/L N-NO <sub>3</sub>	< 0,5174	0,7204	< 0,5174	10
Nitritos	mg/L	0,0082	0,0426	0,0160	1
Nitritos	mg/L N-NO <sub>2</sub>	0,0025	0,0130	0,0049	---
<b>Hidrocarburos</b>					
Hidrocarburos Totales C10-C28	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---
Hidrocarburos Totales C28-C40	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---
Hidrocarburos Totales C5-C10	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	---
Hidrocarburos Totales C5-C40	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	---
<b>Metales Totales</b>					
Cobre Total	mg/L	< 0,0003	0,0033	0,0148	2
Cromo Total	mg/L	< 0,001	0,001	< 0,001	0,05
Hierro Total	mg/L	0,06	0,24	0,09	0,3
Mercurio Total	mg/L	< 0,00007	< 0,00007	< 0,00007	0,001
Níquel Total	mg/L	0,0013	0,0016	0,0039	0,02
Plomo Total	mg/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	0,01
Zinc Total	mg/L	< 0,002	0,008	0,014	3
<b>Microbiología</b>					
Coliformes Fecales por NMP	NMP/100 mL	4,5	1,8	26,0	200
Coliformes Totales por NMP	NMP/100 mL	33,0	1,8	1,1 x 10 <sup>2</sup>	1000

**e) Mediciones In Situ**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros in situ como Oxígeno disuelto y pH cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1

**f) Parámetros Fisicoquímicos**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros fisicoquímicos como: aceites y grasas, cromo hexavalente, DBO5, sulfuros, nitratos y nitritos cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1.

**g) Metales totales**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros fisicoquímicos como: cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1.

**h) Parámetros Microbiológicos**

Los resultados obtenidos de las mediciones de parámetros microbiológicos como: Coliformes totales y termotolerantes cumplen con lo indicado en los ECA-Agua según la Categoría 1 B subcategoría b1, a excepción de la estación AM-03, en Coliformes Totales.