



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

MÁSTER EN GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES, CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

**TRABAJO FIN DE MASTER**

**“PRÁCTICAS REALIZADAS EN EL  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE DE  
SGS TECNOS S.A.”**

**ALUMNO: ENRIQUE JIMÉNEZ PASALODOS  
TUTOR: DR. PLÁCIDO LÓPEZ ENCINAR**

**SEPTIEMBRE 2012**

## ÍNDICE:

		<b>Página</b>
1.	<b>INTRODUCCIÓN</b>	2-3
	1.1. Motivo del trabajo	2
	1.2. Lugar de realización	2-3
	1.3. Tutor de la empresa	3
	1.4. Tutor de la Uva	3
2.	<b>JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b>	4
	2.1. Objetivos generales	4
	2.2. Objetivos específicos	4
3.	<b>MEDIOS UTILIZADOS</b>	5-7
	3.1. Medios materiales	5-6
	3.2. Medios humanos	7
4.	<b>MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL</b>	8
	4.1. Introducción y objetivos	8
	4.2. Fases de evaluación de ruido ambiental	8
	4.2.1 Presentación y aceptación de la oferta	8
	4.2.2 Visita a las instalaciones de la empresa	9-10
	4.2.3 Planificación de las mediciones	11
	4.2.3.1 Requisitos de la Ley de ruido de CyL	12
	4.2.4 Mediciones Ambientales	13
	4.2.4.1 Requisitos de los equipos	13
	4.2.4.2 Calibración del sonómetro	13
	4.2.4.3 Montaje y ubicación del trípode	14
	4.2.4.4 Medición condiciones meteorológicas	14
	4.2.4.5 Medición del ruido de fondo	15
	4.2.4.6 Medición de ruido con actividad	15
	4.2.5 Programas para obtención de resultados	15
	4.2.5.1 Correcciones	15-17
	4.2.6 Elaboración del informe	18
5.	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	19
	5.1 Correcciones	19
	5.2 Valores Límite	19-20
	5.3 Comentario	20
6.	<b>OTROS TRABAJOS REALIZADOS</b>	21
	6.1 Realización de Oferta del Laboratorio Olfatométrico	22-23
	6.2 Realización de Oferta de emisiones contaminantes a la atmósfera	24-28
	6.3 Realización de Informe de muestras de aguas de vertido	29-31
7.	<b>ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA</b>	32
8.	<b>CONCLUSIONES EXTRAIDAS</b>	33
9.	<b>REFERENCIAS</b>	34
10.	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	35
11.	<b>ANEXOS</b>	36
	11.1 Croquis	37-38
	11.2 Hoja de campo	39
	11.3 Tablas de Excel	40

## 1.- INTRODUCCIÓN

Una vez finalizados y superados los créditos doctrinales, hemos realizado una estancia de 6 semanas en la empresa SGS Tecnos S.A., que nos ha permitido completar nuestra formación.

Describimos el trabajo desarrollado, respetando las normas de confidencialidad y los cumplimientos éticos establecidos.

Hemos empatizado con nuestros tutores, lo que nos permite presentar este trabajo, que nos ha sido muy útil para poder desempeñar en el futuro nuestra actividad como técnico.

### 1.1 Motivo del trabajo

Cumplir el RD 56/2005 donde expresa la obligatoriedad de presentarlo para obtener el título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

### 1.2 Lugar de realización

Empresa SGS Tecnos S.A., la sede está situada en la C/ De Los Abetos 1, segunda planta.



Mapa de Situación de SGS Tecnos, S.A. en Valladolid

#### Características de la empresa:

El Grupo SGS es el grupo líder a nivel internacional en campos como la inspección, verificación, análisis, pruebas y certificación. La empresa esta presente en más de 140 países, y cuenta con más de 1.200 oficinas, 389 laboratorios y más de 40.000 empleados.

Los servicios prestados por SGS Tecnos S.A. están todos relacionados con la inspección, control de calidad, prevención y medio ambiente, dentro de las áreas de:

- Construcción
- Consultoría y asistencia técnica
- Medio Ambiente

- Prevención de Riesgos Laborales
- Inspección y control de calidad
- Inspección y control reglamentario de instalaciones

Durante las prácticas se realizaron, en su mayor parte, trabajos de apoyo en el Departamento de Medio Ambiente, ayudando como adjunto en la realización de diversas ofertas, mediciones, planos e informes. Además de prestar ayuda puntualmente también en otros departamentos como el Departamento Administrativo, Comercial y de Inspección Industrial.

SGS Tecnos cuenta con más de 25 años de experiencia en temas relacionados con el Medio Ambiente, ya sea en el campo reglamentario como en el asesoramiento para el control y mejora de las condiciones medioambientales, cubriendo todos los aspectos, tanto exteriores como interiores, de cualquier tipo de instalación y empresa. Además decir que es una entidad de inspección acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), de acuerdo a los requisitos de la Norma UNE-EN-45001, para la realización de análisis físico-químicos de aguas naturales y residuales, y emisiones e inmisiones atmosféricas.

Los servicios que presta SGS en Medio Ambiente son:

- Estudios de impacto ambiental.
- Autorización Ambiental Integrada.
- Proyectos de restauración de zonas degradadas.
- Ejecución de Programas de Vigilancia Ambiental.
- Estudios sobre contaminación de suelos.
- Estudio de caracterización de residuos peligrosos.
- Auditorias y diagnósticos medioambientales.
- Diseño e implantación de sistemas de gestión medioambiental ISO 14000.
- Diseños de minimización de residuos.
- Diseño de programas de ahorro energético.
- Inspección y control reglamentario como OCA de emisiones a la atmósfera, vertidos de aguas residuales y evaluaciones de ruido.
- Programas de medición de contaminantes atmosféricos en emisión e inmisión.
- Laboratorio: Análisis físico-químico de aguas naturales y residuales, emisiones o inmisiones atmosféricas y residuos.

### **1.3 Tutor de la empresa**

Los encargados del desarrollo de las prácticas por parte de la empresa fueron: El Tutor de la entidad colaboradora D. Alberto Báez Ramajo (Director de la Delegación de Castilla y León de SGS), así como los Directores de Departamentos: Jerónimo Casas de Gonzalo (Director del Departamento de Medio Ambiente) y Juan José Martín Caminero (Director del Departamento de Inspección Industrial).

### **1.4 Tutor de la Uva**

El Tutor por parte de la Universidad de Valladolid fue el Dr. Plácido López Encinar, Jefe del servicio de Medicina Preventiva del Hospital Clínico de Valladolid.

## **2.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos generales**

Desarrollar en la práctica de empresa los conocimientos adquiridos durante la formación teórica.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Evaluación del ruido ambiental y familiarización con los aparatos de medida.
- Estudio de las ofertas e informes en el Departamento de Medio Ambiente.
- Participar en la realización de planos e informes del Departamento de Inspección Industrial.

### 3.- MEDIOS UTILIZADOS

#### 3.1 Medios materiales

Los medios materiales utilizados durante la realización de las tareas encomendadas por la empresa fueron:

Nº	Medio	Objetivo
1	<p><b>Ordenador de sobremesa</b></p> 	<p>Herramienta para el procesamiento de datos, utilizada en este caso para la realización de ofertas e informes y búsqueda de información.</p> <p>Apoyados de programas para el registro y análisis de los datos obtenidos y por del paquete de ofimática de Microsoft Office.</p>
2	<p><b>Sonómetro Integrador tipo 1</b></p> 	<p>Es un instrumento que responde ante un sonido de una forma aproximada a como lo haría el oído humano. Es una herramienta imprescindible para medir la presión sonora. Un sonómetro-integrador es capaz de promediar linealmente la presión sonora cuadrática. Los sonómetros convencionales se emplean fundamentalmente para la medida del nivel de presión acústica con ponderación A (LpA) del ruido estable. Los sonómetros integradores pueden emplearse para todo tipo de ruidos y pueden medir varios parámetros simultáneamente, nivel de presión sonora con promedio temporal lento Ls o rápido Lf, nivel de presión sonora equivalente Leq e incluso el nivel de exposición sonora.</p>
3	<p><b>Termo-higrómetro (anemómetro) Digital</b></p> 	<p>Mide la temperatura, humedad relativa, punto de rocío, humedad absoluta, grado de humedad, presión, calidad del aire y velocidad del viento.</p>

<p>4</p>	<p><b>Calibrador Acústico</b></p>  <p>A black rectangular acoustic calibrator with a circular speaker grille on the front. The text 'Adaptor Release' is visible at the top of the device.</p>	<p>Es una fuente sonora portátil que sirve para verificar in situ el ajuste de los sonómetros, dosímetros y, en general, de cualquier aparato de medida del sonido.</p>
<p>5</p>	<p><b>GPS</b></p>  <p>An orange and black handheld GPS device. The screen displays a map with points labeled 'DEER' and 'CAMP', and a 'VIEW' arrow. Below the screen, it shows 'HEADING 032°' and 'SPEED 4.3 M'. The brand name 'eXplorist 100' and 'MAGELLAN' are visible on the device.</p>	<p>GPS con tecnología para medir la dirección del viento.</p>
<p>6</p>	<p><b>Trípode</b></p>  <p>A silver and black tripod with three adjustable legs and a central column. It is shown in its fully extended position.</p>	<p>Es un aparato de tres partes que permite estabilizar un objeto. Se usa para evitar el movimiento propio del objeto.</p>
<p>7</p>	<p><b>Cinta Métrica (flexómetro)</b></p>  <p>A silver and black metric tape measure with a yellow blade extended. The brand name 'FLEX' is visible on the side of the housing.</p>	<p>Es una cinta flexible graduada que se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil. También permite medir líneas y superficies curvas.</p>

### 3.2 Medios humanos

Nº	Medio	Objetivo
1	<b>D. Jerónimo Casas de Gonzalo</b> , Director del departamento de Inspección Medio Ambiental, de la Delegación de Castilla León.	Asesoría técnica en trabajos realizados para SGS en el Departamento de Medio Ambiente.
2	<b>D. Juan José Martín Caminero</b> , Director del departamento de Inspección Industrial, de la Delegación de Castilla León.	Asesoría técnica en trabajos realizados para SGS en el Departamento de Inspección Industrial.
3	Resto de técnicos de la empresa SGS Tecnos, Delegación de Castilla León.	Asesoría técnica en trabajos diversos realizados en SGS Tecnos.



## **4.- EVALUACIÓN Y MEDICIÓN DE LOS NIVELES SONOROS**

En este punto se describe, como ejemplo de los trabajos de apoyo a los técnicos competentes del Departamento de Medio Ambiente, una evaluación y medición de ruido ambiental de una de las instalaciones de una empresa situada en Castilla y León, de la cual se ha guardando en todo momento la confidencialidad de datos.

Para el desarrollo de estas evaluaciones de ruido ambiental se siguieron los procedimientos establecidos por SGS, respetando la normativa vigente en esta materia.

### **4.1 Introducción y objetivos**

En este extracto del trabajo se recoge la metodología y procedimiento utilizados en la medición y evaluación de los niveles de ruido emitidos por una instalación, que en este caso en concreto se trataba de un taller de vehículos.

Esta medición y evaluación ha sido realizada por la empresa SGS Tecnos, S.A., a través de su División de Medio Ambiente, empresa acreditada a nivel nacional por ENAC.

Los resultados obtenidos sirven para saber si la instalación cumple con lo establecido en la Ley 5/2009 para ese tipo de área acústica.

### **4.2 Fases de la evaluación de ruido ambiental**

#### **4.2.1 Presentación y aceptación de la oferta**

El primer paso comienza cuando la empresa contratista muestra su interés por la contratación de los servicios de SGS para evaluar los niveles sonoros emitidos por sus instalaciones, a continuación los técnicos de SGS elaboran una oferta, en la que se describe:

- Alcance de la propuesta.
- Los medios humanos y materiales empleados.
- El cumplimiento de las medidas de seguridad.
- Los plazos de ejecución.
- El Presupuesto.
- El Periodo de validez de la oferta.
- La facturación y la forma de pago.
- El compromiso de confidencialidad por parte de SGS.
- Las condiciones generales del grupo SGS.
- Y la Aceptación de la propuesta, a rellenar por la empresa contratista en caso de estar de acuerdo con las condiciones de la oferta.

En este caso la empresa envió cumplimentada la Aceptación de la propuesta dando el visto bueno a las condiciones fijadas por SGS Tecnos.

### 4.2.2 Visita a las instalaciones de la empresa



El segundo paso fue visitar las instalaciones para realizar un reconocimiento de las mismas junto con un Técnico de SGS, en esta visita realizamos fotos y croquis de las instalaciones del taller así como del restaurante y local comercial que se encontraban en sus proximidades, las cuales también eran motivo de estudio.



**Imagen de las instalaciones a evaluar**

También se registraron los equipos del taller que producían ruido y su ubicación durante su uso habitual, al objeto de localizar los lugares en donde los niveles sonoros pudieran ser mayores y susceptibles de producir molestias o exceder los límites legislados, siendo estos los que se describen a continuación:

Nº	Equipo	Objetivo
1	<p><b>Compresor</b></p> <p>The diagram shows a green cylindrical compressor unit on wheels. It has a motor on top, a pressure gauge, and various valves. Labels with arrows point to: 'compresor' (the main unit), 'motor eléctrico' (the motor on top), 'regulador' (a valve on the left), 'presostato y manómetro' (a gauge on the right), 'purgador' (a valve on the right), and 'calderín' (the cylindrical tank).</p>	<p>Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir.</p>

2	<p>Limpiadora Karcher</p> 	<p>Limpiadora de alta presión con agua fría o caliente.</p>
3	<p>Radial</p> 	<p>Es una herramienta diseñada para cortar materiales de construcción o metálicos mediante el uso de una hoja de sierra circular (disco de corte) o para desbastar superficies mediante un disco de pulir</p>

En un plano de la planta de las instalaciones se indicará la ubicación de las principales fuentes de ruido (ver imagen abajo).



**Imagen de situación de los equipos ruidosos**

- 1 Compresor
- 2 Limpiadora Karcher
- 3 Radial

### 4.2.3 Planificación de las mediciones

La planificación se realizó en las oficinas de SGS, y en la cual fue necesario conocer y evaluar toda aquella documentación técnica relativa al proyecto de instalación de la actividad así como las licencias (actividad, instalación, apertura o funcionamiento) para definir y asociar las exigencias acústicas, y por ende la aplicación de los valores límite, en base a la delimitación de las áreas acústicas.

Se determinó que estas mediciones se realizarían en periodo diurno entre las 8:00h y las 14:00h, tanto con la actividad en marcha como con la actividad parada.

También se planificó que la medición se llevaría a cabo en aquellos lugares que como consecuencia de la actividad productiva a evaluar, el ruido fuese el más desfavorable y en los momentos en los que las molestias eran más acusadas.

El procedimiento que se utilizó es aplicable para la determinación de niveles de presión sonora, tanto en el interior de edificios y locales como en el exterior e instalaciones al aire libre.

En un plano de la planta de las instalaciones se indicó la ubicación de los puntos donde íbamos a realizar las medidas. Para las cuales en este caso en concreto se eligieron 5 puntos de medida, de los cuales 2 eran exteriores y 3 interiores (ver imagen abajo).



**Imagen de situación de los puntos de medida**

- 1 Exterior local comercial
- 2 Exterior Taller
- 3 Interior Cocina del Restaurante
- 4 Interior Comedor del restaurante
- 5 Interior Local Comercial

#### 4.2.3.1 Requisitos de Ley del ruido de CyL

Las mediciones se realizaron siguiendo la metodología que se describe en la Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León, de cuyos aspectos específicos podemos destacar:

- Las medidas de inmisión sonora se realizan con el parámetro LAeq en un tiempo de 5 segundos.
- La medida en interiores se realizará con puertas y ventanas cerradas.
- Los puntos de control han de ser 3 y deberán estar separados de los cerramientos al menos 1 metro, y 0,7 metros entre sí, si esto no es posible se realizará 1 sola medida en el centro del local.
- En cada punto se realizará una serie de 3 medidas de 5 segundos, separadas entre sí en 3 minutos.
- En cada punto se realizará al menos 1 medida de ruido de fondo.
- El sonómetro se colocará en el trípode y el técnico se separará para evitar posibles alteraciones.
- Las medidas exteriores se realizarán a 1,5 metros de la fachada o el límite de la propiedad.
- Se realizará corrección por reflexión, restando 3 dBA al resultado, cuando la distancia a obstáculos esté entre 0,5 y 2 metros.
- El valor resultante de la medición será el mayor valor obtenido.

#### **4.2.4 Mediciones Ambientales**

Para valorar el impacto ambiental sonoro de las instalaciones objeto del presente Informe, sobre el exterior de las mismas, se realizaron mediciones de los niveles de ruido en los puntos planificados.

Las fases de la medición fueron las siguientes:

##### **4.2.4.1 Condiciones Ambientales**

Es preciso efectuar las medidas en condiciones meteorológicas favorables de modo que puedan validarse adecuadamente los resultados obtenidos. No se tomarán en consideración, bajo ningún concepto, medidas efectuadas con lluvia, granizo, vientos superiores a 5 m/s, humedad relativa mayor del 90%, Temperaturas menores de -10°C y superiores de 50°C o cualquier otro fenómeno que pudiera alterar la representatividad de las medidas.

##### **4.2.4.1 Requisitos de los equipos**

El sonómetro será de tipo 1 según lo definido en la Orden ITC2845/2007 de 25 de Septiembre.

Los filtros de banda de octava y de fracción de octava deberán cumplir con los requisitos recogidos en la norma UNE-EN 61260

Será necesario de manera complementaria realizar una calibración bienal tanto del sonómetro como de los calibradores acústicos en un laboratorio acreditado por ENAC.

Los equipos de medida de las condiciones meteorológicas también han de ser calibrados bienalmente, además se debe utilizar algún equipo que nos permita definir la dirección del viento, en este caso un GPS.

##### **4.2.4.2 Calibración del Sonómetro**

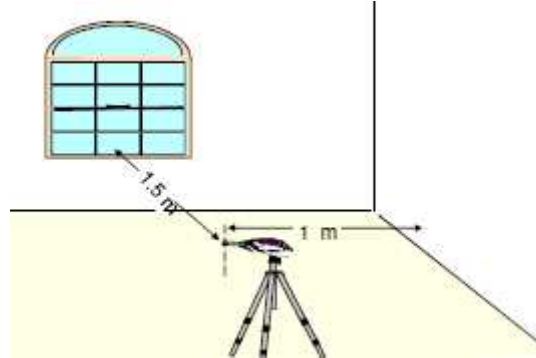
El sonómetro, previamente a la realización de las mediciones, será calibrado con un calibrador de nivel sonoro, el cual también dispone de su correspondiente certificado de calibración.



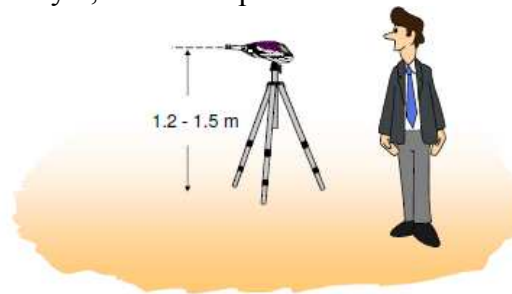
#### 4.2.4.3 Montaje y ubicación del trípode con el sonómetro

Una vez calibrado el sonómetro, el siguiente paso es ir colocando el trípode con el sonómetro acoplado al el, en los puntos de medida que habíamos planificado.

Los puntos se colocan a 1,5 metros de los límites de la propiedad.



Los puntos de medida se han localizado a un mínimo de 1,5 m de altura en los puntos exteriores y entre 1,2 m y 1,5 m en los puntos interiores



#### 4.2.4.4 Medición de las condiciones meteorológicas

En cada punto de medida apuntaremos los parámetros ambientales en la hoja de campo (Anexo 1).

Para lo cual utilizaremos un Termo-higrómetro (anemómetro) para medir la temperatura, la humedad relativa, la presión y la velocidad del viento y un GPS para medir la dirección del viento y la latitud.

#### **4.2.4.5 Medición del ruido de fondo**

Señalar que de acuerdo a lo dispuesto en la Normativa anteriormente, a sido necesario proceder a la evaluación previa o inmediatamente posterior a las mediciones de la actividad, el ruido de fondo existente en la zona analizada, para lo cual será necesario el cese total de las actividades en el interior de las instalaciones, así como la parada de funcionamiento de todas las fuentes a inspeccionar.

#### **4.2.4.6 Medición de ruido ambiental**

El nivel de evaluación para los niveles de ruido medidos, será el nivel sonoro equivalente expresado en dB(A), dado que es el parámetro de valoración establecido en la normativa anteriormente mencionada, admitiéndose como valor medio el más alto alcanzado en las lecturas de una misma serie.

Para la realización de las medidas se ha puesto en marcha la totalidad de la maquinaria que estaría funcionando en condiciones normales. Se considera que el funcionamiento de la instalación durante los ensayos es representativo del normal funcionamiento de la instalación.

Se ha seleccionado un periodo de medida de 5 segundos realizándose un mínimo de tres medidas por punto y manteniendo un intervalo mínimo de 3 minutos entre cada una de las medidas.

### **4.2.5 Programas para interpretación y obtención de resultados**

De nuevo en las oficinas de SGS Tecnos, procedimos a pasar los datos del sonómetro a un ordenador, donde quedaban reflejados datos como: el número de medición, la hora de inicio de cada medición, la LAeq, LCEq, LAIeq, y los diferentes valores de presión sonora para un determinado rango de frecuencias.

Una vez obtenidos los resultados, utilizaremos una tabla de Excel, con formato establecido por SGS (ver Anexo 3) la cual nos sirve para calcular el valor de la actividad sin ruido de fondo, tonalidad, baja frecuencia, componentes impulsivos y reflexiones.

#### **4.2.5.1 Correcciones**

En el caso de que se considere necesario realizar correcciones por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo, los límites serán 5 dB(A) superiores al valor correspondiente por Ley.



Corrección por ruido de fondo:

Si la diferencia entre el nivel de inmisión sonora y el nivel de ruido de fondo se encuentra entre 3 y 10 dB (A) se aplica la siguiente fórmula:

$$LAeq5s = 10 \cdot \log (100,1 \cdot LAeq5medido - 100,1 \cdot LAeq5ruido \text{ de fondo}) \text{ dBA}$$

Corrección por reflexión:

Los niveles de ruido obtenidos en la medición frente a una fachada u otro elemento reflectante, cuando la distancia del micrófono a ella se encuentre entre 0,5 metros y 2 metros, deberán corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo restando 3 dB(A) al valor obtenido.

Corrección por componentes tonales emergentes, componentes tonales de baja frecuencia y por componentes tonales impulsivas:

En cada punto de medida el análisis espectral del ruido en 1/3 de octava, sin filtro de ponderación.

Se calcula la diferencia:  $L_t = L_f - L_s$

Siendo:

$L_f$ , el nivel de presión sonora de la banda  $f$ , que contiene el tono emergente.

$L_s$ , la media aritmética de los dos niveles inmediatamente anterior y posterior de la banda  $f$ .

Con la diferencia  $L_t$  obtenemos el componente tonal de la siguiente tabla dispuesta en el Anexo V de la Ley 5/2009 del ruido.

Banda de Frecuencia 1/3 de octava	$L_t$ en dB	Componente tonal $K_t$ en dB
De 20 a 125 Hz	Si $L_t < 8$	0
	Si $8 \leq L_t \leq 12$	3
	Si $L_t > 12$	6
De 160 a 400 Hz	Si $L_t < 5$	0
	Si $5 \leq L_t \leq 8$	3
	Si $L_t > 8$	6
De 500 a 10000 Hz	Si $L_t < 3$	0
	Si $3 \leq L_t \leq 5$	3
	Si $L_t > 5$	6

Componentes de baja frecuencia ( $K_f$ ): Para la evaluación se toma como procedimiento de referencia el siguiente:

Se mide de forma simultánea, los niveles de presión sonora con las ponderaciones frecuenciales A y C.

Se calcula la diferencia entre los valores obtenidos:  $L_f = LC_{eq, T} - LA_{eq, T}$

Se determina la presencia o la ausencia de componentes de baja frecuencia y el valor del parámetro de corrección Kf aplicando la tabla siguiente:

Lf en dB	Componente de baja frecuencia Kf en dB
Si $Lf \leq 10$	0
Si $10 < Lf \leq 15$	3
Si $Lf > 15$	6

Componentes impulsivas (Ki): Para la evaluación se tomará como procedimiento de referencia el siguiente:

Se mide de forma simultánea, los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderado A, en un periodo de duración de 5 segundos, en el cual se percibe el ruido impulsivo, LAeq, T, y con la constante temporal impulsivo (I) del equipo de medida, LAeq, T.

Se calcula la diferencia entre los valores obtenidos:  $L_i LA_{eq, T} - LA_{eq, T}$

Se determina la presencia o la ausencia de componente impulsiva y el valor del parámetro de corrección Ki aplicando la tabla siguiente:

Li en dB	Componentes Impulsivas Ki en dB
Si $Lf \leq 10$	0
Si $10 < Lf \leq 15$	3
Si $Lf > 15$	6

El valor máximo de la corrección resultante de la suma  $k_t + k_f + k_i$  no puede ser mayor que 9 dB(A). En caso de que fuese mayor que 9 dB(A), se aplicará como valor de corrección 9 dB(A).

## RESUMEN DE PENALIZACIONES

La fórmula aplicable para obtener el LK<sub>eq, T</sub> es:

$$LK_{eq, T} = LA_{eq, T} + K_t + K_f + K_i$$

#### **4.2.6 Elaboración del informe**

Una vez conocidos los datos del ensayo elaboramos un informe, que constará de los siguientes contenidos:

- Resumen de los valores de las mediciones
- Objeto del ensayo
- Planos de situación de la zona
- Metodología empleada
- Elementos ensayados y planos de ubicación de los mismos
- Condiciones del ensayo

## 5.- RESULTADOS OBTENIDOS

### 5.1 Correcciones

No se detectan variaciones significativas de los niveles de emisión sonora durante el periodo temporal de evaluación. No existe una diferencia mayor a 6 dBA entre los valores extremos obtenidos, finalmente tomamos como resultado de la medición el valor más alto de los obtenidos en cada punto.

En este caso la medición no se ha realizado frente a una fachada u otro elemento reflectante, por ello los niveles de ruido no han sido corregidos por reflexión.

La diferencia entre el nivel de inmisión sonora y el nivel de ruido de fondo no se encuentra entre 3 y 10 dB (A), por lo cual no se realizan correcciones por ruido de fondo.

Se aplica corrección por componentes tonales emergentes (Kt), componentes de baja frecuencia (Kf) y componentes impulsivas (Ki), ya que en el proceso de medición se detectó con claridad la presencia de dichos componentes por su corta duración y alto nivel de presión sonora.

### 5.2 Valores límite de emisión

Analizamos si los VLE cumplen con lo establecido en la normativa.

Los valores límite de inmisión sonora, producidos por emisores acústicos en las áreas exteriores e interiores definidas en el artículo 8 de esta Ley, son los indicados en la tabla.

Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos.

#### 1. Límites de inmisión en exteriores:

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán transmitir al medio exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro.

Área receptora exterior	L <sub>Aeq 5s</sub> dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio .....	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa .....	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial .....	60	50
Uso recreativo y espectáculos .....	63	53
Tipo 4. Área ruidosa .....	65	55

2. Limite de inmisión en interiores

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán transmitir a los locales colindantes, en función del uso de éstos, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro.

Área receptora interior	L <sub>Aeq,5s</sub> dB(A)*	
	Día 8 h – 22 h	Noche 22 h – 8 h
Uso sanitario y bienestar social .....	30	25
Uso de viviendas:		
– Recintos protegidos .....	32	25
– Cocinas, baños y pasillos .....	40	30
Uso de hospedaje:		
– Dormitorios .....	35	30
Uso administrativo y oficinas:		
– Despachos profesionales .....	35	35
Uso docente:		
– Aulas, salas de lectura y conferencias .....	30	30
Uso comercial .....	55	55

**5.3 Comentario**

En este apartado a la vista de los resultados obtenidos, y de los niveles límite establecidos en la normativa de referencia (Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León), concluye que la Evaluación de ruido realizada para el periodo diurno de los niveles de ruido resultó en la totalidad de los puntos que los valores límite fueron inferiores a lo establecido en la normativa de referencia, ya que los valores obtenidos no superan el valor límite establecido en la Ley 5/2009 para el tipo de área acústica evaluada. Por consiguiente la instalación, en este caso en concreto, resultó conforme.

## **6.- OTROS TRABAJOS REALIZADOS**

6.1 Realización de Oferta del Laboratorio Olfatométrico

6.2 Realización de Oferta de control de emisiones contaminantes a la atmósfera

6.3 Realización de Informe de Inspección y toma de muestras de aguas de vertido

## 6.1 Realización de Oferta del Laboratorio Olfatométrico

### 6.1.1 Introducción:

La oferta se realizó en las oficinas de SGS, con los datos e indicaciones facilitadas por un técnico de de la empresa.

En la Oferta se pretende cumplir con los requisitos de calidad sensorial total marcados por la Norma UNE-EN 13725:2004, para la determinación de la concentración de olor de emisiones atmosféricas.

Para ello el laboratorio de Medio Ambiente de SGS Tecnos cuenta con su propio laboratorio Olfatométrico (acreditado por ENAC), especializado en la toma de muestras para olfatometría retardada y ensayos olfatométricos.

Programación de los trabajos:

	SEM-1	SEM-2	SEM-3	SEM-4
<i>Campaña de toma de muestras</i>				
<i>Ensayo olfatométrico</i>				
<i>Informe de Ensayo</i>				
<i>Modelo de dispersión</i>				

### 6.1.2 Toma de muestras:

Se realizaría la toma de muestras en los puntos y fechas acordados con el cliente, teniendo en cuenta la disponibilidad de las partes así como otros aspectos que pudieran afectar a la toma de muestras, tales como condiciones meteorológicas, paradas técnicas de la instalación, ect.

También se recoge en la oferta un máximo de 3 muestras de gas oloroso en emisión, en condiciones normales de la instalación, quedando distribuidas como se indica en la tabla:

TOMA DE MUESTRAS EN EMISIÓN			
CÓDIGO DEL PUNTO DE CONTROL	NOMBRE DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	Nº de muestras
P-1	Balsa de Purines	Fuente superficial pasiva	1
P-2	Sala Higienización	Fuente superficial pasiva	1
P-3	Depósito de concentrados	Fuente puntual	1
TOTAL			3

### **6.1.3 Informe del ensayo**

Al final del proyecto se redactará un informe que recoge los siguientes aspectos:

- Datos Generales de la Empresa
- Datos Generales del Laboratorio Oftalmológico
- Datos de la Instalación y de las fuentes de emisión de olor
- Datos de la toma de muestras
- Datos de los Métodos de Análisis para Medida de Olor
- Equipos utilizados
- Resultados

### **6.1.4 Modelo de dispersión:**

El modelo de dispersión atmosférica empleado para el cálculo de dispersión de olores es un software informático, que permite:

- La modelización de dispersión de olores
- Considera los efectos de los edificios y la topografía sobre la dispersión
- Capaz de considerar bajo las diferentes condiciones meteorológicas
- Permite calcular fluctuaciones en las concentraciones de emisión a corto y largo plazo

Se podrá realizar un mapa de olores que permita evaluar el grado de afección en su entorno contemplando la posibilidad de distintos escenarios.

### **6.1.5 Comentario**

Desde el punto de vista del cumplimiento legal, en España existe únicamente un borrador de anteproyecto de ley desarrollado por la Generalitat de Cataluña para la protección contra la contaminación odorífera, en el que se establecen los límites de olor en inmisión en función del tipo de actividad industrial desarrollada.

En otros países como Holanda, se han establecido criterios de calidad del aire que determinan la concentración olfatómica por encima de la cual se produce una molestia para el receptor. En estos criterios de calidad se trabaja con percentiles, definiendo, para cada caso, cuál es el nivel de olor límite que no puede ser excedido durante más de un periodo de tiempo determinado.



## 6.2 Realización de Oferta de control de emisiones contaminantes a la atmósfera

### 6.2.1 Introducción:

La oferta se realizó en las oficinas de SGS, con los datos e indicaciones facilitadas por un técnico de de la empresa.

Para la realización de los trabajos se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones legislativas:

- Decreto 833/1975, de 6 de febrero que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico (BOE nº 96, de 22.4.75). , así como sus desarrollos y modificaciones posteriores (derogado parcialmente algunos anexos)
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial (BOE nº 290, de 03.12.76).
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras a la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de marzo, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

### 6.2.2 Emisiones:

En este caso se efectuará el control de emisiones descrito en la siguiente tabla:

FOCO	DENOMINACIÓN	CONTAMINANTES A EVALUAR
F1	Caldera auxiliar 1 (p.t.n. 16,340 MW)	CO y NO <sub>x</sub>
F2	Caldera auxiliar 2 (p.t.n. 16,340 MW)	CO y NO <sub>x</sub>
F3	Caldera auxiliar 3 (p.t.n. 16,340 MW)	CO y NO <sub>x</sub>
F4	Caldera auxiliar 4 (p.t.n. 662,6 KW)	CO y NO <sub>x</sub> ( <sup>1</sup> )
F5	Caldera auxiliar 4 (p.t.n. 243 KW)	CO y NO <sub>x</sub> ( <sup>1</sup> )
F8	Emisión de compuestos orgánicos volátiles originados en la depuración del fluido de transferencia de calor	Benceno y Compuestos orgánicos volátiles, COV.

Además, se realizará una evaluación de las condiciones en que se emiten los gases, esto es, temperatura, presión estática en chimenea, velocidad de gases, caudal de emisión, humedad de gases, porcentaje de oxígeno, temperatura ambiente y presión barométrica. Excepto para focos de combustión.

### 6.2.3 Toma de muestras:

Se llevará a cabo una campaña de toma de muestras inicial, que tendrá por objeto recabar información sobre las emisiones atmosféricas generadas en la empresa.

Al tratarse de medidas oficiales, y en virtud de lo establecido en la normativa sectorial vigente, en los focos de proceso se realizarán tres determinaciones de hora de duración en cada foco.

Sin perjuicio de lo expuesto anteriormente, en los focos de emisión discontinua (calderas, quemadores, etc.) se efectuarán tres medidas en las condiciones que permitan las peculiares características de funcionamiento de este tipo de focos.

La realización de la toma de muestras se ajustará a los siguientes procedimientos:

DESCRIPCIÓN	MÉTODOS DE TOMA DE MUESTRAS
Actuaciones reglamentarias	PE.T MAR 03
Determinación de la concentración de NOx y CO. Empleando un analizador de gases basado en las normas UNE EN 14792, UNE EN 14789 y EN 15058	IT.T-MAR/AT-34
Emisiones a la atmósfera en fuentes estacionarias. Determinación de velocidad y caudal de los gases. Método UNE 77225	IT.T-MAR/AT-25
Determinación de parámetros de combustión empleando un analizador portátil de gases.	IT.T-MAR/AT-18
Emisiones a la atmósfera en fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de compuestos orgánicos gaseosos individuales empleando soportes sólidos adsorbentes.	IT.T-MAR/AT-20

### 6.2.4 Requisitos técnicos:

Las chimeneas de las nuevas instalaciones industriales deberán estar provistas de los orificios precisos para poder realizar la toma de muestras de gases y polvos, debiendo estar dispuestos de modo que se eviten turbulencias y otras anomalías que puedan afectar a la representatividad de las mediciones.

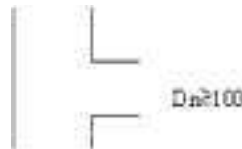
Por tanto, en base a lo anteriormente expuesto, es condición imprescindible que los focos de emisión objeto de evaluación cumplan los siguientes requisitos técnicos como condición previa a su evaluación:

Los conductos objeto de medición dispongan de registro para poder efectuar las mediciones.

Dichos registros cumplan lo dispuesto al efecto en la Orden de 18 de Octubre de 1976 sobre corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, y en cualquier caso, esté garantizada la seguridad del personal que vaya a ejecutar los trabajos, de acuerdo a la normativa en vigor.

Según la normativa anteriormente mencionada, para la toma de muestra de la corriente gaseosa, deberá disponerse en cada chimenea de una plataforma de sustentación convenientemente asegurada como para permitir el trabajo de dos personas con su equipo de medición (aproximadamente 300 Kg) y el acceso a los orificios o casquillos de medición.

Para que la determinación pueda realizarse de acuerdo a la citada Orden, la chimenea deberá disponer de orificios dotados de un casquillo roscado de 100 mm de diámetro (en el caso de instalaciones de combustión, 15 mm es suficiente).

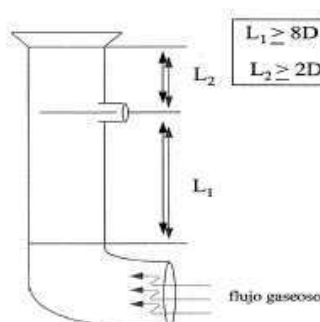


En caso de que el diámetro interno del conducto sea superior a 70 cm, deberán practicarse dos orificios para la toma de muestras según diámetros perpendiculares si es de sección circular, o tres si es de sección rectangular.



Las condiciones que deberán cumplir los orificios son las siguientes:

Las mediciones y toma de muestras en chimenea se realizarán en un punto tal que la distancia a cualquier perturbación del flujo gaseoso (codo, conexión, cambio de sección, llama directa, etc.) sea como mínimo de ocho diámetros en el caso de que la perturbación se halle antes del punto de medida según la dirección del flujo (distancia  $L_1$ ), o de dos diámetros si se encuentra en dirección contraria (distancia  $L_2$ ), en particular de la boca de emisión, conforme se indica en la figura anexa.



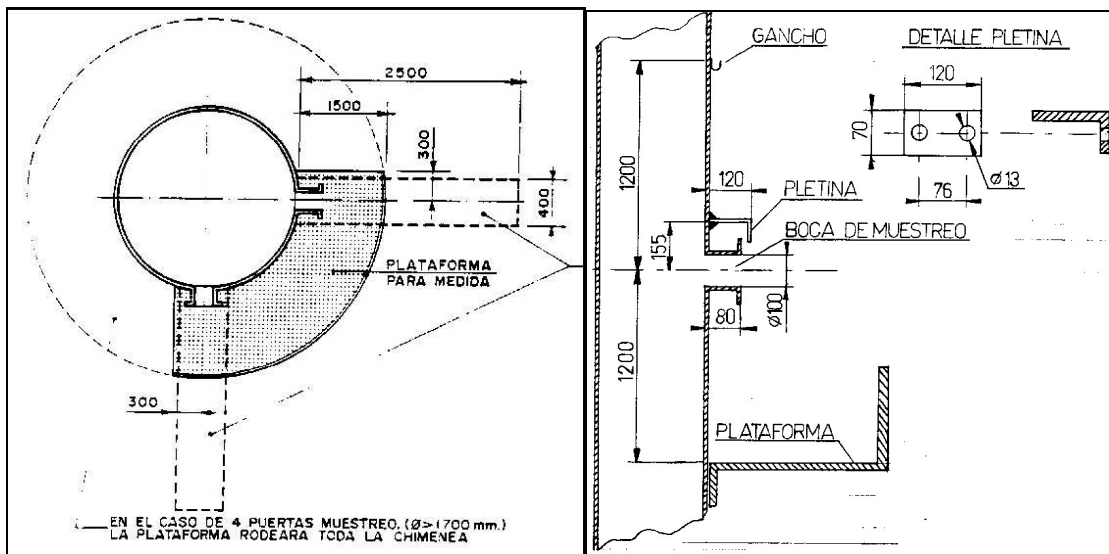
Si la chimenea tiene sección rectangular, se determinará su diámetro equivalente de acuerdo con la ecuación  $De = 2[(\text{ancho} \times \text{largo}) / (\text{ancho} + \text{largo})]$ .

En el caso particular de encontrar dificultades extraordinarias para mantener las distancias  $L1$  y  $L2$  requeridas, éstas podrán disminuirse procurando conservar una relación  $L1/L2 = 4$ .

Al objeto de que la desviación de las condiciones idóneas sea mínima, debe tenerse en cuenta que la disminución de las distancias  $L1$  y  $L2$  por debajo de los valores 80 y 20, respectivamente, obliga a un mayor número de puntos de medición y muestreo en la sección de la chimenea al objeto de mantener la exactitud requerida en los resultados finales. En cualquier caso, nunca se admitirán valores de  $L1 < 2\phi$  y  $L2 < 0,5 \phi$ .

Todas las dimensiones que se refieren a las secciones de chimeneas deben entenderse como dimensiones interiores.

No obstante todo lo anteriormente mencionado, para la ejecución de los muestreos de partículas, se deben realizar una serie de adaptaciones específicas en el conducto, derivadas de las necesidades específicas del equipamiento de toma de muestra a emplear, según el siguiente esquema e instrucciones:



Esquema en planta

Esquema en sección

Necesidades específicas:

- Soldar gancho a una altura de 1,2 metros aproximadamente de la boca de muestreo.
- Soldar pletina con las dimensiones del esquema anterior a una distancia de 16 cm. de la boca de muestreo.
- Tener en cuenta que debe haber en la plataforma o zona de operación una zona libre de obstáculos para el desplazamiento del equipo (2,5 m. de largo x 0,6 m. de ancho x 0,4 m. de alto).
- Para cumplir las condiciones de isocinetismo, el diámetro de la chimenea debe ser  $\varnothing > 300$  mm.
- Se dispondrá, además, de los medios adecuados para el acceso al lugar de la toma de muestras y de una toma de corriente en los puntos de medida (220 V, 50 Hz).

## 6.3 Realización de Informe de Inspección y toma de muestras de aguas de vertido

### 6.3.1 Introducción

El Informe se realizó en las oficinas de SGS, con los datos e indicaciones facilitadas por un técnico de de la empresa.

En el presente informe se recogen los resultados analíticos así como las incidencias ocurridas en el muestreo realizado de las aguas residuales, en las instalaciones de la Planta

La Intervención fue llevada a cabo de manera voluntaria, sin uso de la marca ENAC.

### 6.3.2 Toma de muestras

La toma de muestras ha sido realizada de acuerdo con los criterios y plazos previstos en el plan de trabajo empleando los medios y la sistemática adecuada, al objeto de que no se produzcan alteraciones en las muestras que invaliden los resultados analíticos que se obtengan posteriormente.

Se procedió a la toma de una muestra puntual en punto de muestreo definido por el cliente:

Muestra 1: Toma de muestra puntual en la arqueta anterior a la incorporación a la red de saneamiento de aguas residuales del polígono industrial, posterior al sistema de tratamiento y previo al vertido al cauce receptor.

Plan de muestreo

Denominación del Vertido	Tipo de Muestra	Fecha
Agua Vertido	Arqueta posterior al sistema de tratamiento y previo al vertido al cauce receptor.	

Para la toma de muestra se han empleado los siguientes equipos:

Equipo	Parámetros medidos	Identificación
Termómetro	T <sup>a</sup>	
pHmetro	Temperatura y pH	

### 6.3.3 Análisis de laboratorio

Los análisis en el laboratorio han sido realizados de acuerdo con los criterios exigidos en la normativa vigente y en función de los métodos analíticos que se establecen en las normas que regulan el control de la calidad de las aguas en España.

Procedimientos e Instrucciones Técnicas internos de aplicación:

IT.T-MAR/AG-01. Caracterización de aguas. Localización de puntos de muestreo y realización de la toma de muestras.

IT.T-MAR/AG-03. Vertidos de aguas residuales. Conservación de las muestras.

IT.T-MAR/AG-04. Vertidos de aguas residuales. Determinación de parámetros de campo.

Los parámetros previstos para su análisis son los siguientes:

Parámetros para su análisis
D.B.O.5
D.Q.O.
SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN
ACEITES Y GRASAS
TOXICIDAD EN DAPHNIA MAGNA
ALUMINO TOTAL
COBRE TOTAL
ZINC TOTAL
HIERRO TOTAL
CROMO TOTAL
NIQUEL TOTAL
PLOMO TOTAL

Los métodos de análisis para los parámetros descritos en el punto anterior, incluyendo límites de detección, de cuantificación y técnica analítica son los siguientes:

DETERMINACIÓN	NORMA / PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN
D.B.O.5	PE.T. – 943-LAB/AG-04	2 mg/l
D.Q.O.	PE.T. – 943-LAB/AG-03	15 mg/l
Sólidos en suspensión	PE.T. – 943-LAB/AG-08	10 mg/l
Toxicidad	DIN 384012-30	--
Aceites y grasas	PE.T. – 943-LAB/AG-01	20 mg/l

DETERMINACIÓN	NORMA / PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN
Aluminio	DIN EN ISO 11885	0,01 mg/l
Hierro	DIN EN ISO 11885	0,01 mg/l
Cobre	DIN EN ISO 11885	0,005 mg/l
Zinc	DIN EN ISO 11885	0,01 mg/l
Cromo	DIN EN ISO 11885	0,01 mg/l
Níquel	DIN EN ISO 11885	0,01 mg/l
Plomo	DIN EN ISO 11885	0,01 mg/l

### 6.3.4 Resultados

Resultado muestra arqueta de vertidos:

Ref.	Unidad	Valor obtenido	Límite Ordenanza de Vertido
TEMPERATURA	°C	-	35 °C
pH		-	6,0 – 9,0
Conductividad	µS	-	NEV
D.B.O.5	mg O2/l	-	1000
D.Q.O.	mg O2/l	-	NEV
Sólidos en suspensión	mg /l	-	3000
Toxicidad	GD	-	NEV
Aceites y grasas	mg /l	-	55
Aluminio	mg/l	-	16
Hierro	mg/l	-	50
Cobre	mg/l	-	0,5
Zinc	mg/l	-	0,5
Cromo	mg/l	-	5
Níquel	mg/l	-	0,25
Plomo	mg/l	-	0,1

\*NEV: No establecido límite de vertido en la autorización de aplicación.



## **7.- ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA**

Los datos ofrecidos por la empresa eran confidenciales y no nos permite realizar un estudio de costes para establecer la economía global de todas las actividades.

Pero en nuestra opinión la viabilidad técnica es viable y creo que la efectividad entre los medios utilizados y los resultados obtenidos sería buena.

## **8.- CONCLUSIONES EXTRAIDAS**

- 1.** Los niveles de ruido obtenidos en los resultados diurnos no superan los valores límite de la normativa de referencia.
- 2.** La utilización del termo-higrómetro nos ha permitido conocer las técnicas de medida d las condiciones meteorológicas.
- 3.** Los estudios olfatométricos analizados, no permiten establecer un cuadro de molestias en el receptor.
- 4.** La legislación en el Estado Español, en el campo de la olfatometría se encuentra en sus inicios ya que sólo existen borradores de anteproyectos.
- 5.** La toma de muestras de gases y polvos en las chimeneas industriales, cumplían la normativa y permitían evitar turbulencias y otras anomalías que incidiesen en las mediciones.
- 6.** Las habilidades y destrezas adquiridas en este periodo de practicas, las considero que me han sido muy útiles, y han reforzado mi fortaleza en la docencia.

## 9.- REFERENCIAS

En este apartado quedan reflejadas aquellas normas, procedimientos y criterios técnicos más importantes que se han tenido en cuenta para la realización de los trabajos definidos en este informe:

- Ley 5/2009, de 4 de junio del ruido de Castilla y León.
- UNE ISO 1996-1:2005 Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- UNE ISO 1996-2:2009 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.
- RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden ITC2845/2007 por la que se regula el control meteorológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- UNE-EN 61260:1997 y A1:2002 Electroacústica. Filtros de bandas de octava y de bandas de una fracción de octava.
- RD 212/2002 por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Norma UNE-EN 13725:2004, Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.
- Decreto 833/1975 de Protección del Ambiente Atmosférico
- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras a la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de marzo, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- DIN EN ISO 11885 y DIN 384012-30
- Documentación interna de la empresa SGS TECNOS, S.A.
- Documentación que se me ha ofrecido en todos los módulos del Master.

## **10.- AGRADECIMIENTOS**

Una vez terminado el Master en gestión de prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente, me gustaría agradecer a todos los profesores, personal de la Universidad de Valladolid, colaboradores externos y en general a todas las personas implicadas, los conocimientos y experiencias personales que me han transmitido de cara a aumentar mis conocimientos académicos.

## **11.- ANEXOS**

ANEXO 1: CROQUIS

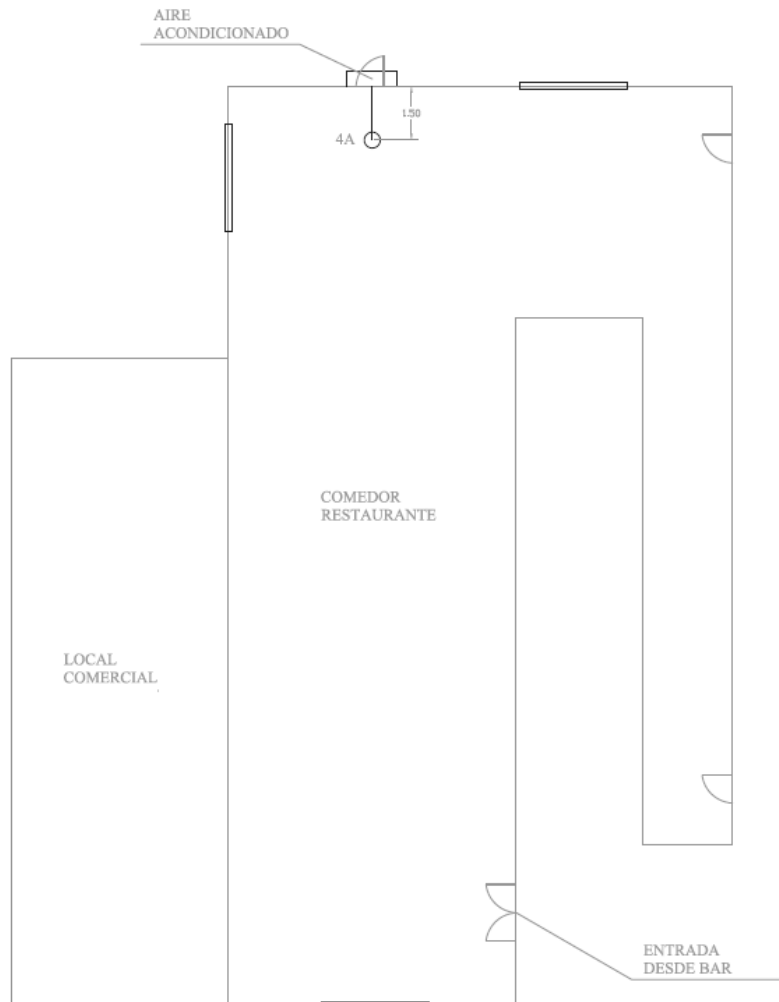
ANEXO 2: HOJA DE CAMPO

ANEXO 3: TABLA DE EXCEL

## ANEXO 1

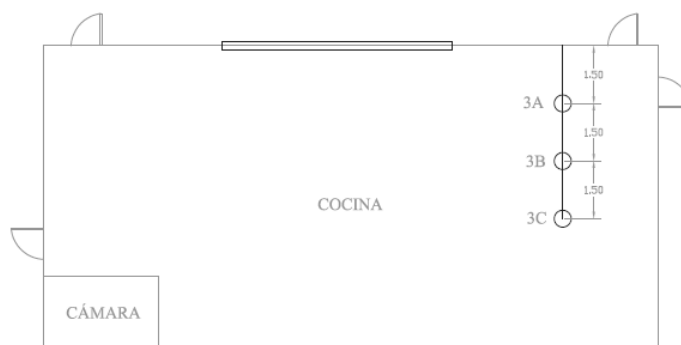
### 11.1 Croquis

#### 11.1.1 Comedor restaurante

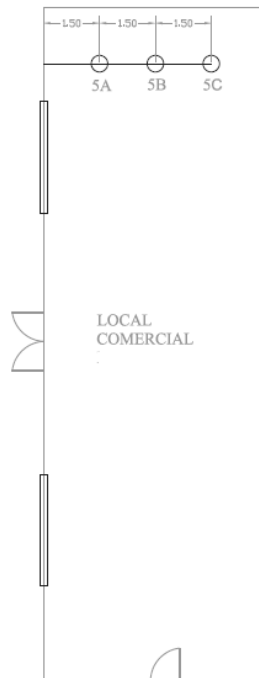


\* Se considera el punto no evaluable y no se evalúan los puntos restantes en el interior del comedor.

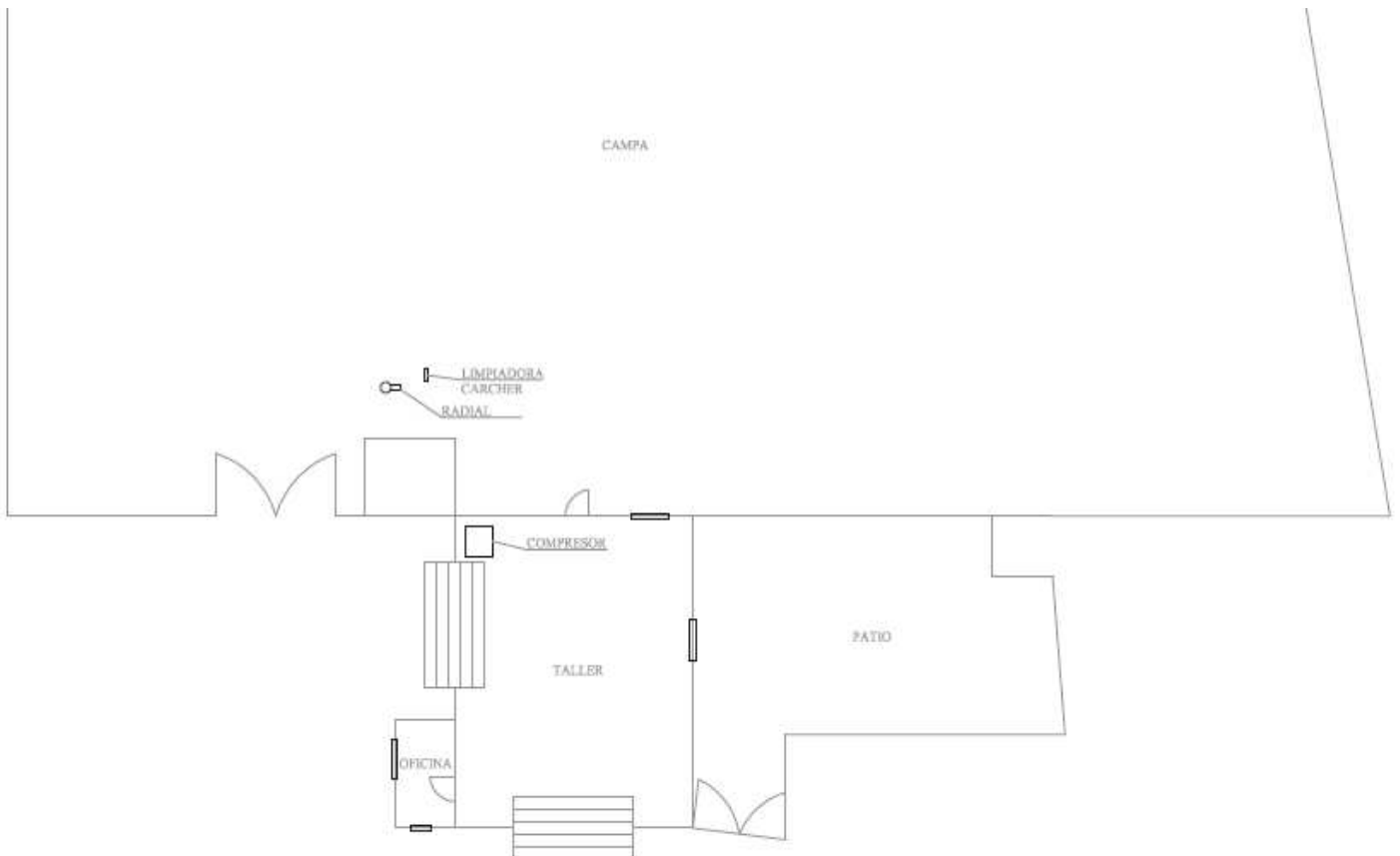
#### 11.1.2 Cocina restaurante



### 11.1.3 Local Comercial



### 11.1.4 Situación de los equipos que producen ruido



**ANEXO 2**

**11.2 Hoja de campo**



EMPRESA							N° DE TRABAJO						
							CONTACTO						
TÉCNICO DE CAMPO							AYUDANTE						
SONÓMETRO				BARÓMETRO				CALIBRADOR					
MICRÓFONO				HIGRÓMETRO				ESTACIÓN METEO					
<b>DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO</b>													
TIPO DE SUELO		Blando	Duro	ALTURA FOCO				LATITUD					
OROGRAFÍA PLANA		Si	No	ALTURA MICROF.				DISTANCIA					
<b>COMPROBACIONES PREVIAS</b>													
MEDIDA		Exterior	Interior	TIPO DE EMISOR									
CALIBRACIONES						RECHAZO DE MEDIDA POR							
FECHA DE ENSAYO						PERIODO (DÍA-TARDE-NOCHE)							
<b>RESULTADOS DE LOS ENSAYOS</b>													
DENOMINACIÓN DEL PUNTO													
<b>RUIDO DE FONDO</b>						<b>ACTIVIDAD EN MARCHA</b>							
HORA				PRESION BAR.				HORA					
VALOR REF.				APTO(< 0.3 dB)				VALOR REF.					
VERIF. INIC				VERIF. FINAL				VERIF. INIC					
Repetición N°	PARÁMETROS			Tª	H	Viento	Repetición N°	PARÁMETROS			Tª	H	Viento
	Archivo	Hora	LAeq	°C	%	m/s		Archivo	Hora	LAeq	°C	%	m/s
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
<b>DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE</b>													
SITUACIÓN				PERIODO DEL DÍA		RADIO DE CURVATURA				σ <sub>m</sub> ambiental			
<b>PENALIZACIONES</b>													
REFLEXIÓN				IMPULSIVIDAD $L_i = L_{Aeq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$		BAJA FRECUENCIA $L_f = L_{Ceq,Ti} - L_{Aeq,Ti}$				TONALES			
OBSERVACIONES:													
										Firma técnico campo:			



ANEXO 3

11.3 Tablas de Excel

A	B	C	D	E	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL																						
																					N° DE TRABAJO																																	
																					TÉCNICO DE CAMPO																																	
																					PUNTO																																	
																					HORARIO																																	
				Hz																																																		
				L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Ceq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1,25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k																				
FONDO																																																						
ACT. + FONDO																																																						
ACTIVIDAD	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																				
Frec. valor de fondo >(fondo + actividad)				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																			
≤3dB?	0,0	EL NIVEL DE LA FUENTE SONORA NO PUEDE SER DETERMINADO CON EXACTITUD																																																				
Valor de K <sub>t</sub> . Tonalidad				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																				
Diferencias entre f <sub>1</sub> y media de adyacentes				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																			
Máxima diferencia de cada Rango.				0,0									0,0						0,0																																			
Valor K <sub>t</sub> :				0																																																		
Valor de K <sub>f</sub> . BAJA FRECUENCIA				<table border="1"> <thead> <tr> <th>L<sub>f</sub> en dB</th><th>Componente de baja frecuencia K<sub>f</sub> en dB</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si L<sub>f</sub> ≤ 10</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Si 10 &gt; L<sub>f</sub> ≤ 15</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Si L<sub>f</sub> &gt; 15</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>												L <sub>f</sub> en dB	Componente de baja frecuencia K <sub>f</sub> en dB	Si L <sub>f</sub> ≤ 10	0	Si 10 > L <sub>f</sub> ≤ 15	3	Si L <sub>f</sub> > 15	6	<table border="1"> <thead> <tr> <th>L<sub>i</sub> en dB</th><th>Componente impulsiva K<sub>i</sub> en dB</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si L<sub>i</sub> ≤ 10</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Si 10 &gt; L<sub>i</sub> ≤ 15</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Si L<sub>i</sub> &gt; 15</td><td>6</td></tr> </tbody> </table>												L <sub>i</sub> en dB	Componente impulsiva K <sub>i</sub> en dB	Si L <sub>i</sub> ≤ 10	0	Si 10 > L <sub>i</sub> ≤ 15	3	Si L <sub>i</sub> > 15	6											
L <sub>f</sub> en dB	Componente de baja frecuencia K <sub>f</sub> en dB																																																					
Si L <sub>f</sub> ≤ 10	0																																																					
Si 10 > L <sub>f</sub> ≤ 15	3																																																					
Si L <sub>f</sub> > 15	6																																																					
L <sub>i</sub> en dB	Componente impulsiva K <sub>i</sub> en dB																																																					
Si L <sub>i</sub> ≤ 10	0																																																					
Si 10 > L <sub>i</sub> ≤ 15	3																																																					
Si L <sub>i</sub> > 15	6																																																					
L <sub>Ceq,Ti</sub>	#NUM!																																																					
L <sub>Aeq,Ti</sub>	#NUM!																																																					
L <sub>f</sub> = L <sub>Ceq,Ti</sub> - L <sub>Aeq,Ti</sub> = #NUM!																																																						
Valor K <sub>f</sub> :				#NUM!	L <sub>f</sub> = L <sub>Ceq,Ti</sub> - L <sub>Aeq,Ti</sub>																																																	
Valor K <sub>i</sub> :				#NUM!	L <sub>i</sub> = L <sub>Aeq,Ti</sub> - L <sub>Aeq,Ti</sub>																																																	
Corrección por REFLEXIÓN				0																																																		
VALORACION CON PENALIZACIONES				<table border="1"> <tbody> <tr> <td>TONALIDAD</td><td>K<sub>t</sub></td><td>0</td></tr> <tr> <td>BAJA FRECUENCIA</td><td>K<sub>f</sub></td><td>####</td></tr> <tr> <td>COMP. IMPULSIVOS</td><td>K<sub>i</sub></td><td>####</td></tr> <tr> <td>REFLEXIÓN</td><td>R</td><td>0</td></tr> <tr> <td>SUMA TOTAL</td><td>#NUM!</td><td></td></tr> <tr> <td>L<sub>Aeq</sub> ACTIV. CORREGIDA</td><td>#NUM!</td><td></td></tr> <tr> <td>L<sub>Keq</sub> ACTIV. PENALIZACIONES</td><td>#NUM!</td><td>dBA</td></tr> <tr> <td>L<sub>Keq</sub> CON REDONDEO</td><td>#NUM!</td><td>dBA</td></tr> </tbody> </table>																											TONALIDAD	K <sub>t</sub>	0	BAJA FRECUENCIA	K <sub>f</sub>	####	COMP. IMPULSIVOS	K <sub>i</sub>	####	REFLEXIÓN	R	0	SUMA TOTAL	#NUM!		L <sub>Aeq</sub> ACTIV. CORREGIDA	#NUM!		L <sub>Keq</sub> ACTIV. PENALIZACIONES	#NUM!	dBA	L <sub>Keq</sub> CON REDONDEO	#NUM!	dBA
TONALIDAD	K <sub>t</sub>	0																																																				
BAJA FRECUENCIA	K <sub>f</sub>	####																																																				
COMP. IMPULSIVOS	K <sub>i</sub>	####																																																				
REFLEXIÓN	R	0																																																				
SUMA TOTAL	#NUM!																																																					
L <sub>Aeq</sub> ACTIV. CORREGIDA	#NUM!																																																					
L <sub>Keq</sub> ACTIV. PENALIZACIONES	#NUM!	dBA																																																				
L <sub>Keq</sub> CON REDONDEO	#NUM!	dBA																																																				



Universidad de Valladolid

Escuela de Ingenierías  
Industriales

## INFORME DEL TUTOR DEL TRABAJO FIN DE MASTER

D. Plácido López Encinas, Profesor del Master en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente de la UVA, como Tutor Académico del alumno/a del citado Master Enrique Jiménez Pasalodos.

### INFORMA:

Que Enrique Jiménez alumno/a del Master en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente, ha desarrollado bajo mi tutoría el Trabajo Fin de Master titulado "Pr. realizadas en el Dep. de M. Ambiente de SES RECS" habiendo revisado sus contenidos y considerando que reúne los requisitos necesarios para su exposición y defensa ante la Comisión Evaluadora (Tribunal) del Área de Medio Ambiente (PRL, Calidad o Medio Ambiente), que ha sido nombrado por el Consejo Académico y de Gestión del Master para su evaluación.

Valorada su elaboración y contenido, le otorgo la calificación de 1.9 puntos sobre la puntuación máxima de 2.

Y para que conste, firmo el presente informe en Valladolid a día 24 de Agosto de 2012.

Fdo.: Plácido López Encinas  
Tutor Académico del Trabajo Fin de Master