



## Tutorial

El asistente está dirigido a quienes utilizan Evaluator por primera vez. Se presupone experiencia en procesamiento de datos sobre ruido, así como conocimientos de las aplicaciones de Windows a nivel de usuario.

El tutorial no puede cubrir cada aspecto de Evaluator. De todas maneras, si trabaja a menudo con ayuda del asistente, logrará dominar los puntos más importantes

Esta versión en pantalla del Asistente para ayuda de Evaluator ocupa mucho espacio. Para incrementar su utilidad y dejar más espacio libre para Evaluator, debería imprimir el asistente para ayuda. Para hacerlo:

1. Compruebe que su impresora está preparada.
2. Seleccione el comando **Imprimir Tema** del menú **Archivo** en la parte superior de la ventana de Ayuda.

Para ver un tema específico, seleccione la sección de la lista que aparece más adelante. La sección se mostrará en la parte superior de la pantalla. De todas formas, puede ir de un sitio a otro a través de todo el Asistente para ayuda con las barras de desplazamiento.

**Nota:** En el CD-ROM BZ 5298, que se entrega junto con el software Evaluator, encontrará datos de [demostración](#).

### **1** Comentarios generales

### **2** Nivel de Evaluación

- [2.1](#) Fórmula del nivel de evaluación
- [2.2](#) Procedimiento para medir y calcular el nivel de evaluación

### **3** Empleo de Evaluator para calcular el Nivel de Evaluación

- [3.1](#) Datos de demostración

### **4** Preparar configuraciones

- [4.1](#) Seleccionar la configuración de Marcador predeterminado
- [4.2](#) Seleccionar el Periodo de referencia

### **5** Abrir un proyecto / Insertar datos

- [5.1](#) Insertar archivos de datos
- [5.2](#) Abrir un proyecto que ya existe en Evaluator
- [5.3](#) Añadir comentarios a un proyecto de Evaluator
- [5.4](#) Ver la información de configuración

### **6** Preparar los datos para el cálculo de Nivel de Evaluación

- [6.1](#) Ver los datos en la rama de Medidas
- [6.2](#) Utilizar los marcadores para señalar zonas representativas de la medida
- [6.3](#) Comprobar la función de todos los marcadores
- [6.4](#) Vincular medidas en un perfil
- [6.5](#) Ver los datos en la rama de Cálculos
- [6.6](#) Documentar los datos y adjuntar archivos a marcadores

- 7 Cálculo del Nivel de Evaluación según norma alemana TA-Lärm - 1998
  - 7.1 Ver datos en la rama de Resultados
  - 7.2 Ajuste fino de la hoja de nivel de evaluación
  - 7.3 Empleo de la hoja de nivel de evaluación para realizar predicciones
  
- 8 Cálculo del Nivel de Evaluación según ley italiana nº 447 - 1995
  - 8.1 Asistente Automático de Marcadores
  - 8.2 Detección de tonos puros
  - 8.3 Detección de impulsos
  - 8.4 Cálculo del Nivel de Evaluación - Italia
  
- 9 Cálculo del Nivel de Evaluación según British Standard 4142 : 1997
  
- 10 Nivel de Evaluación basado en medidas realizadas en ausencia del operario
  - 10.1 Evaluación de eventos
  - 10.2 Cálculo del nivel de evaluación según norma alemana TA-Lärm - 1998
  - 10.3 Cálculo del nivel de evaluación según ley italiana nº 447 - 1995
  - 10.4 Cálculo del nivel de evaluación según BS 4142 : 1997
  
- 11 Evaluación de tonos a partir de medidas de FFT
  - 11.1 Normas
  - 11.2 Procedimiento de evaluación de los tonos
  - 11.3 Evaluación de tonos con variación en frecuencia
  - 11.4 Introducción de la penalización de tono en la hoja del nivel de evaluación
  
- 12 Exportar e imprimir datos
  - 12.1 Exportar
  - 12.2 Copiar / Pegar
  - 12.3 Imprimir
  - 12.4 Diseño de página
  - 12.5 Vista preliminar

## 1. Comentarios generales

Evaluator utiliza al máximo la interfaz gráfica de Windows. Esto quiere decir que para sacarle el máximo partido a Evaluator y mejorar su eficacia, debe conocer el funcionamiento de los programas de Windows. En concreto, Evaluator puede mostrar muchas ventanas con muchos parámetros diferentes en ellas. Debería poder abrirlas, cerrarlas y cambiarlas con facilidad.

Tenga en cuenta que la mayoría de los elementos de Evaluator tienen »acciones« asociadas, lo que quiere decir que mientras el cursor del ratón está sobre un elemento o bien aparece en pantalla una pequeña »idea« o haciendo doble clic con el botón izquierda del ratón o un solo clic con el botón derecho del ratón le pueden aparecer nuevos diálogos y menús. Puede hacer clic con ambos botones del ratón para ver que es lo que pasa.

Esta ayuda no cubre cada una de las partes de Evaluator. Si no está seguro de alguna función, utilice la ayuda sensible al contexto (o pulse <F1>). La mayoría de los diálogos tienen botones de ayuda. Úselos si tiene dudas. La barra de Estado en la parte inferior de la pantalla dice lo que ocurre y lo que debería hacer.

Por último, Evaluator, como la mayoría de las aplicaciones de Windows, a menudo tiene varias formas de llegar a un comando. Puede haber un elemento en la barra de Menú, un icono de acceso directo en la barra de herramientas, un acceso directo desde el teclado (combinaciones de CTRL, ALT y teclas de

letras), o un enlace directo desde un diálogo. El asistente le enseña todos estos métodos, pero busque accesos directos, etc. mientras se mueve por Evaluador.

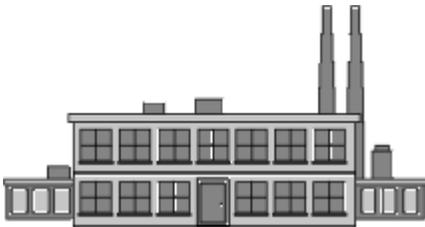
## 2. Nivel de Evaluación

El Nivel de Evaluación,  $L_r$ , se define en la norma ISO1996-2. Consiste básicamente en una medida de exposición a ruido medioambiental corregida mediante diferentes factores que se sabe aumentan las molestias. Se utiliza para comparar niveles medidos con límites de ruido que, generalmente, varían en función de la actividad de la propiedad que se está investigando. El parámetro básico es el nivel de presión acústica continuo equivalente con ponderación A,  $L_{Aeq}$ .



*Este hombre está sometido a molestias*

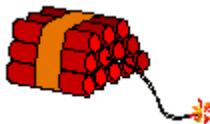
Las molestias debidas a una fuente específica dependen de:



*La fuente específica*



*Otras fuentes*



*Impulsividad*



*Tonos*



*Sus actividades (Hora del día)*



*Factores sociales*

### 2.1. Fórmula del nivel de evaluación

La **fórmula** para el cálculo del Nivel de Evaluación es (en términos generales):

$$L_{Ar} = L_{AeqT} + K_I + K_T + K_R + K_S$$

donde

$L_{Ar}$  es el Nivel de Evaluación en el periodo T

$L_{AeqT}$  es la media del nivel de presión sonora con ponderación A (con corrección de ruido residual) durante el periodo T

T es el intervalo de tiempo de referencia

$K_I$  es una penalización por impulsividad

$K_T$  es una penalización por componentes tonales

$K_R$  es una penalización en función de la hora del día

$K_S$  es una penalización (positiva o negativa) para determinadas fuentes, situaciones o factores meteorológicos

## 2.2. Procedimiento para medir y calcular el nivel de evaluación

La forma de medir y evaluar las penalizaciones presenta diferencias de un país a otro, pero los principios básicos son los mismos.

- Se realizan una o más medidas representativas del  $L_{eq}$ , con ponderación A, del ruido procedente de la fuente de interés (ruido específico), con frecuencia durante un periodo de tiempo definido por la legislación.
- Los niveles medidos se corrigen, para tener en cuenta la presencia de ruido procedente de otras fuentes (el llamado ruido residual; por ejemplo, el zumbido procedente de una autopista que se encuentra a cierta distancia).
- El nivel puede corregirse, tomando en consideración la existencia de impulsos (explosiones y traqueteos) mediante técnicas objetivas (por ejemplo, la identificación de una fuente utilizando una grabadora de sonidos).
- El nivel puede corregirse, para tener en cuenta la presencia de tonos (pitidos y silbidos), empleando 1/3-de octava o análisis FFT (transformada rápida de Fourier).
- El nivel puede corregirse según la hora del día en que se produzca. Las penalizaciones están definidas en la legislación.
- El nivel puede corregirse para tener en cuenta factores meteorológicos (dirección del viento), según se defina en la legislación.
- El Nivel de Evaluación resultante,  $L_r$ , se compara con los límites de ruido aplicables a la fuente sonora durante el periodo de interés (día elaborable, fin de semana, etc.). Si se excede el límite, deben tomarse las medidas oportunas.

Las autoridades locales o nacionales regulan los límites de forma independiente. Las diferencias que existen entre los estilos de vida, el clima (actividades en el exterior, ventanas abiertas o cerradas) y el diseño de las edificaciones hacen imposible la armonización internacional de los límites de ruido.

## 3. Empleo de Evaluator para calcular el Nivel de Evaluación

Con Evaluator es posible realizar cálculos de nivel de evaluación que cumplan sus normas locales, basados en medidas realizadas con un sonómetro Brüel & Kjær.

A continuación se enumeran los pasos que sigue Evaluator para realizar el cálculo del nivel de evaluación, pasos que se explican en detalle más adelante en este tutorial:

1. Defina la configuración por defecto de los marcadores. Los marcadores se encontrarán disponibles para todos los datos que se introduzcan con posterioridad.

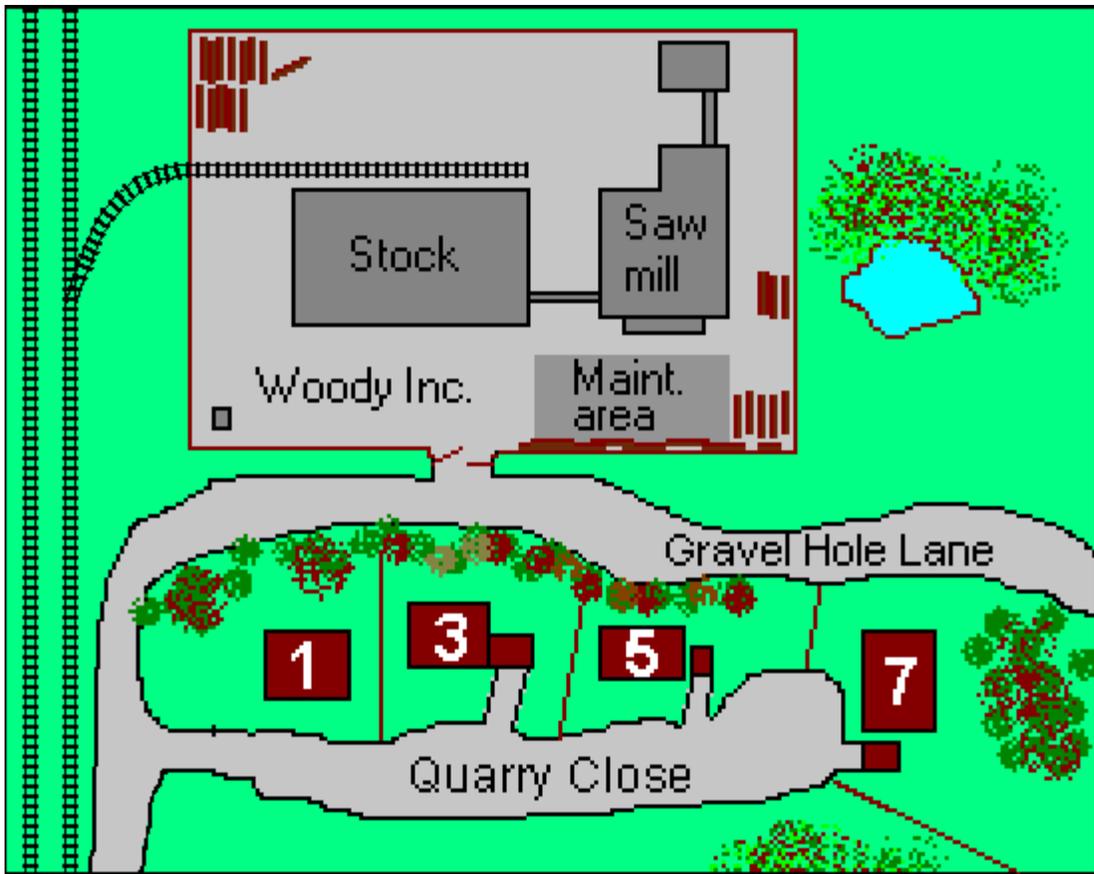
2. Seleccione el periodo de referencia para su cálculo de nivel de evaluación; seleccione los periodos de penalización (si existen); especifique si el cálculo debe basarse en el Periodo más sonoro (por ejemplo, 1 hora) o no, etc. Nota: Sólo es necesario hacer esta operación una vez.
3. Inserte los datos medidos desde su sonómetro. Los datos medidos se guardan en la sección Medidas, donde no pueden ser modificados ni manipulados por Evaluator.
4. Mueva los datos medidos (la parte relevante de ellos) a la zona de Cálculos de Evaluator. En este momento, puede utilizar los marcadores para señalar las zonas representativas de la medida, por ejemplo, el ruido específico, el ruido con términos de corrección, el ruido residual, etc.  
Es posible ajustar los marcadores, introducir nuevos marcadores, utilizar las herramientas de marcación automática (por ejemplo, para detección de tonos puros), adjuntar imágenes, vídeos, mapas, gráficos o cualquier otro tipo de documentación relevante.  
Por último, puede concatenar sus medidas (excepto los datos FFT) en un perfil que represente la totalidad de la medición. Este perfil contiene los datos básicos de entrada para los cálculos.
5. Arrastre el perfil con los datos básicos de entrada generados en el paso anterior a la carpeta Resultados de Evaluator. Seleccione el periodo de referencia relevante para sus medidas . Evaluator calcula el LAeq para cada zona marcada de su medida, los términos de corrección, las penalizaciones, resta el Ruido residual, etc. Los cálculos se presentan en una hoja. Finalmente, debe ajustar la duración de las zonas representativas de ruido a la duración típica del periodo de referencia. A continuación, puede calcularse el Nivel de Evaluación.

Todos los pasos anteriores se explican en detalle en este tutorial.

### **3.1. Datos de demostración**

En condiciones normales, usted comenzará su trabajo tomando medidas del sitio que desea investigar. Sin embargo, para que pueda empezar a utilizar Evaluator inmediatamente, aprendiendo su funcionamiento, el paquete del programa incluye una serie de datos de prueba. Los datos de prueba consisten en una selección de medidas reales realizadas en los alrededores de una instalación industrial (un aserradero).

Para mantener el emplazamiento real en el anonimato, hemos creado un aserradero ficticio propiedad de la empresa Woody Inc.



Woody Inc. es un aserradero de tamaño medio, fundado años atrás en las proximidades de una ciudad que comenzaba a desarrollarse.

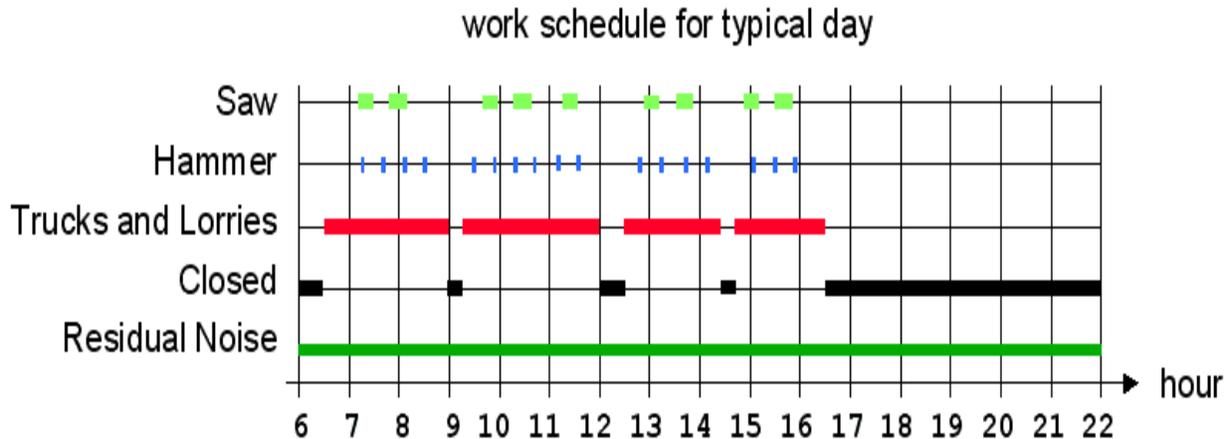
**Ahora, los vecinos que viven en las proximidades del aserradero se quejan de los ruidos producidos por la actividad diurna y del ruido de los compresores conectándose y desconectándose durante la noche.**

El trabajo diario y el tráfico interno de camiones y maquinaria de trasiego se concentran en el extremo más alejado de la parcela, donde existe un almacén de grandes dimensiones que proporciona una barrera acústica bastante buena. Sin embargo, entre este edificio y la ciudad, una parte de la instalación se reserva a tareas de mantenimiento y aserrado ligero. Esta zona no tiene ninguna protección y es responsable de las emisiones de ruido más molestas.

El ruido asociado al trabajo y al tráfico interno comienza a las 6:30 de la mañana y finaliza a las 4:30 pm, con dos paradas de 15 minutos, y una de media hora entre las 12:00 y las 12:30.

El ruido del área de mantenimiento está compuesto por ruido de sierras (aproximadamente 2 horas y 10 minutos de media cada día, entre las 9 am y las 4 pm) y martilleo (aproximadamente 25 minutos de media cada día, entre las 9 am y las 4 pm).

Cuando se cierra el aserradero, y en las paradas, sólo se escucha el ruido de los compresores y los extractores.



**Las medidas diurnas** se han tomado **con intervención de un operario**, utilizando un 2260 Investigator equipado con el software BZ 7206 Enhanced Sound Analysis. Las medidas se dividen en tres submedidas separadas:

- 0001.S3D - Ruido del emplazamiento, medido justo en el exterior de la zona, en Gravel Hole Lane (véase el plano); incluye el ruido de todas las fuentes sonoras presentes (tráfico interno, aserrado y martilleo). La medición es un perfil de 20 minutos de LAeq con resolución de 1 s. La contribución de las diferentes fuentes de ruido se ha marcado durante la medida empleando las marcas *on line* del software BZ 7206. El ruido marcado se ha grabado en forma de archivos de sonido (wav) en un ordenador portátil durante la medición controlada del 2260.
- 0002.S3A - Ruido del emplazamiento cuando no existe actividad en el lugar (el ruido mínimo de la zona, ya sea de día o de noche). La medición consiste en una muestra de 10 minutos tomada inmediatamente después del cierre del aserradero.
- 0003.S3A - Ruido residual; ruido procedente de otras fuentes. La medida consiste en una muestra de 5 minutos, tomada cuando ya ha cerrado el aserradero, realizada en la misma zona pero a algunas calles de distancia, en zonas en las que no se escucha ruido procedente del aserradero.

**Las medidas nocturnas** se han tomado **en ausencia del operario**, utilizando 2260 Investigator equipado con el software BZ 7206 Enhanced Sound Analysis conectado a un ordenador portátil provisto de Evaluator, para grabar el sonido. La medición consiste en:

- 0004.S3D - Ruido del emplazamiento, medido justo en el exterior de la zona, en Gravel Hole Lane (véase el plano). La medida recoge aproximadamente 11 horas de ruido de la zona, e incluye los trenes que pasan a última hora de la noche y primera de la mañana, así como el tráfico aéreo y rodado, y el piar de los pájaros.

Además de lo anterior, se ha hecho una medición de FFT **con operario**, utilizando 2260 Investigator con el software BZ 7208 FFT:

- WOODY01.FFT y WOODY02.FFT - Ruido del emplazamiento, medido en el mismo punto que la medición en ausencia de operario, pero con el compresor en funcionamiento. Los tonos del compresor varían ligeramente en frecuencia. Para obtener información detallada de la variación tonal, las medidas consisten en 2 minutos de registro de espectros FFT con 1 s de resolución (en lugar de limitarse a medidas totales, posiblemente con tonos borrosos). WOODY01.FFT abarca el intervalo de frecuencia desde 1800 Hz hasta 6800 Hz; WOODY02.FFT abarca el intervalo de frecuencia desde 300 Hz hasta 1550 Hz.

En condiciones normales, debería utilizar una herramienta de **Copia de seguridad de datos 2260** para copiar los datos de Investigator/Observer al ordenador, pero en este tutorial los datos ya están grabados en el CD-ROM BZ5298 suministrado junto con el programa Evaluator. Si tiene una llave de software, puede grabar los datos **0001.S3D**, **0002.S3A**, **0003.S3A** (medidas diurnas) y **0004.S3D**, **WOODY01.FFT**, **WOODY02.FFT** (medidas nocturnas) en Evaluator.

Alternativamente, si no posee la llave de software para Evaluator, puede abrir el proyecto [TutorDay.RLP](#), que contiene las medidas diurnas, o el proyecto [TutorNight.RLP](#), que contiene las medidas nocturnas. Los cálculos completos del nivel de evaluación del aserradero también están disponibles en los archivos [DemoDataDay.RLP](#) y el [DemoDataNight.RLP](#).

Los archivos pueden ser instalados desde el [CD-ROM ENV Software BZ5298](#).

**Nota:**

**En el tutorial se describen la mayor parte de las características de Evaluator. Los datos de demostración pueden procesarse según la norma alemana TA-Lärm - 1998, la ley italiana nº 447 - 1995 y la norma British Standard BS 4142 : 1997. Lea y pruebe todo lo que se indica en el tutorial, con independencia de la normativa nacional que le afecte. En cada sección del tutorial encontrará características nuevas y útiles.**

## **4. Preparar configuraciones**

Evaluator puede calcular el Nivel de Evaluación en función de las diferentes normas nacionales e internacionales. Antes de que comience a introducir los datos y a calcular el nivel de evaluación, es aconsejable definir los parámetros de cálculo exigidos por la normativa, y ajustar los diferentes marcadores según sus preferencias. Cuando se hace esta operación de configuración al comenzar una sesión, se establece un ajuste por defecto para todas las contribuciones.

**Esta parte del tutorial (secciones 4 - 7) establece una configuración de Evaluator adaptada a la norma alemana TA-Lärm - 1998.**

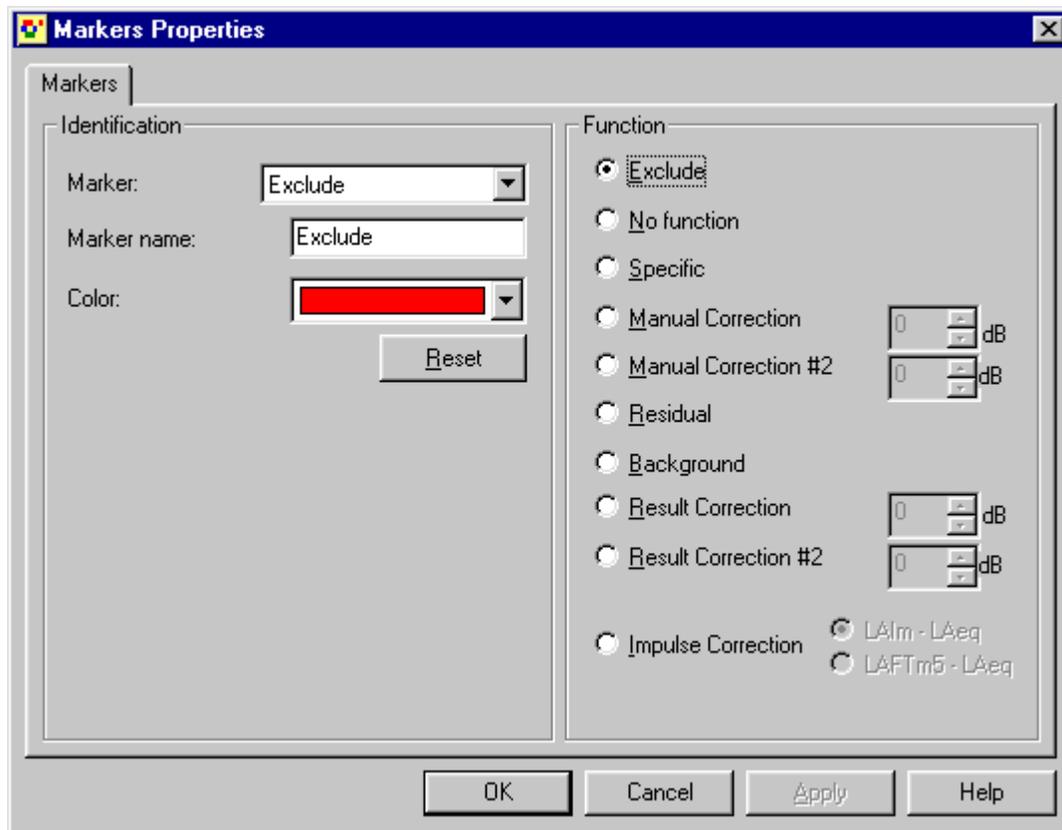
### **4.1. Seleccionar la configuración de Marcador por defecto**

**Debe configurar los marcadores según sus necesidades antes de introducir cualquier dato.**

La configuración por defecto de los marcadores determina los ajustes del marcador para los datos de medida introducidos en Evaluator.

Si los marcadores se han definido y utilizado en las aplicaciones BZ 7201/02/03/06/10/19 para 2260, entonces los nombres de los marcadores se copiarán desde el 2260 a las propiedades de los datos insertados (marcadores 1 a 6). La configuración por defecto de los marcadores determina la función de cada uno de ellos.

Desde el menú [Formato](#), seleccione [Configuración de Marcadores por defecto...](#) para introducir las propiedades de los marcadores.



Pulse el botón , situado junto a Excluir, para desplegar la lista de marcadores.

Los marcadores 1 a 4 definidos mediante 2260 para las medidas diurnas en este tutorial son EXCLUIR, SIERRA, MARTILLO y ASERRADERO, definidos en 2260. Las funciones de los cuatro primeros marcadores deben ajustarse en relación con esos marcadores:

- Ajuste la función para el Marcador 1 a Excluir (función por defecto para ese marcador, probablemente ya esté así definida).
- Renombre el Marcador 2 a SIERRA. Ajuste la función de SIERRA a Corrección Manual 3 dB. Cuando introduzca nuevos datos, todos los marcadores SIERRA tomarán esta función.
- Renombre el Marcador 3 a MARTILLO. Ajuste la función de MARTILLO a Corrección de Impulsos, LAFm5-LAeq. Cuando introduzca nuevos datos, todos los marcadores MARTILLO tomarán esta función.
- Renombre el Marcador 4 a ASERRADERO. Ajuste la función de ASERRADERO a Específico (función por defecto para ese marcador, probablemente ya esté así definida).
- Ajuste la función para el Marcador 6 a No función (función por defecto para ese marcador, probablemente ya esté así definida).
- Ajuste la función de los otros marcadores según sus necesidades cuando introduzca nuevos datos.
- Pulse Aceptar para salir de la ventana Propiedades de los marcadores.

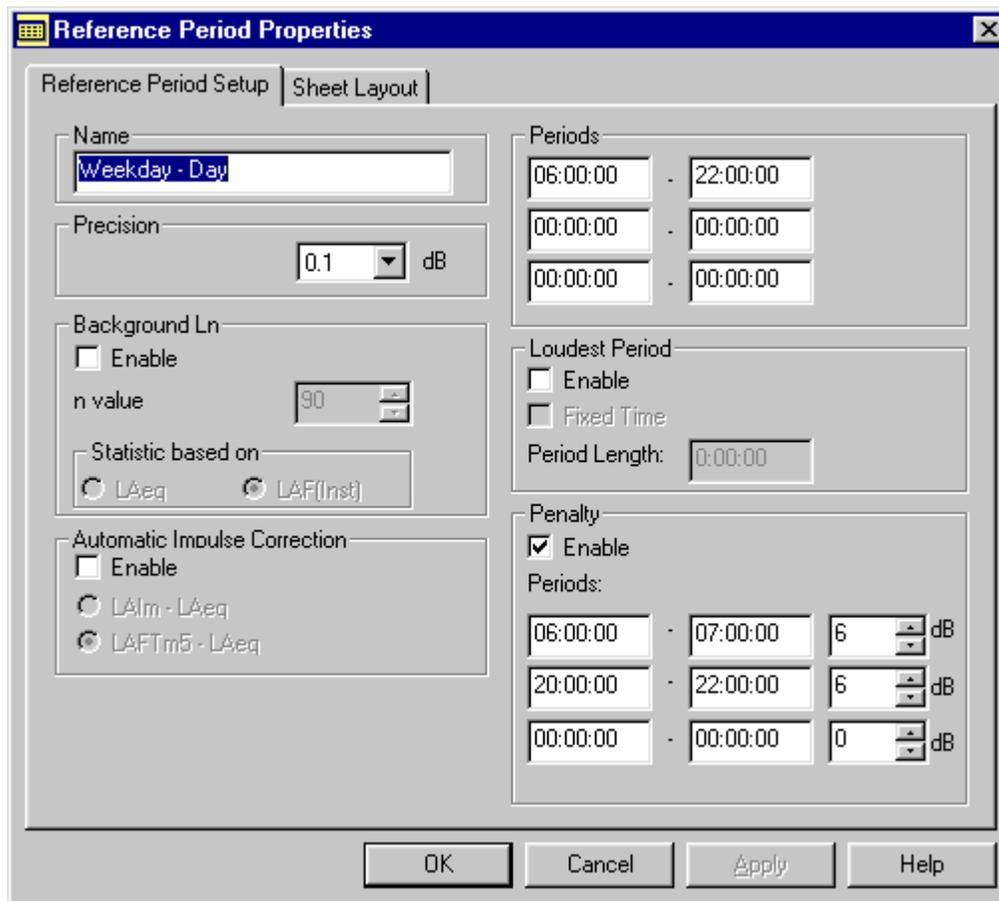
Sin embargo, los ajustes de la configuración de los marcadores por defecto no tienen ningún efecto en los proyectos TutorDay.RLP y TutorNight.RLP, puesto que los datos ya han sido insertados. En este caso, usted deberá cambiar las funciones de los marcadores directamente sobre los datos, operación que se describe en la [sección 6.3 Comprobar la función de todos los marcadores](#) de este tutorial.

#### 4.2. Seleccionar el Periodo de referencia

La sección Periodo de referencia de Evaluator controla la definición de una norma. Supongamos que nuestro proyecto debe ajustarse a la norma alemana TA-Lärm - 1998. Deberá crear un periodo de referencia según dicha norma:

- Desde el menú **Herramientas**, seleccione **Periodo de referencia...**
- Seleccione **Nuevo**.
- Seleccione **Alemania**.
- Puesto que las quejas se refieren al ruido en días laborables, seleccione **Día laborable**.
- Seleccione **Siguiente**.

Ahora puede ver el cuadro de diálogo de configuración del periodo de referencia principal. En el cuadro, verá que están definidos los valores por defecto para TA-Lärm aplicables a días laborables. Puede ver que se especifican dos periodos de penalización: a primera hora de la mañana y a última de la tarde, cada uno con una penalización de 6 dB, y que el periodo principal va desde las 06:00 hasta las 22:00.



Cuando los valores sean aceptables (o si desea aceptar los valores por defecto):

- Seleccione **Siguiente**.

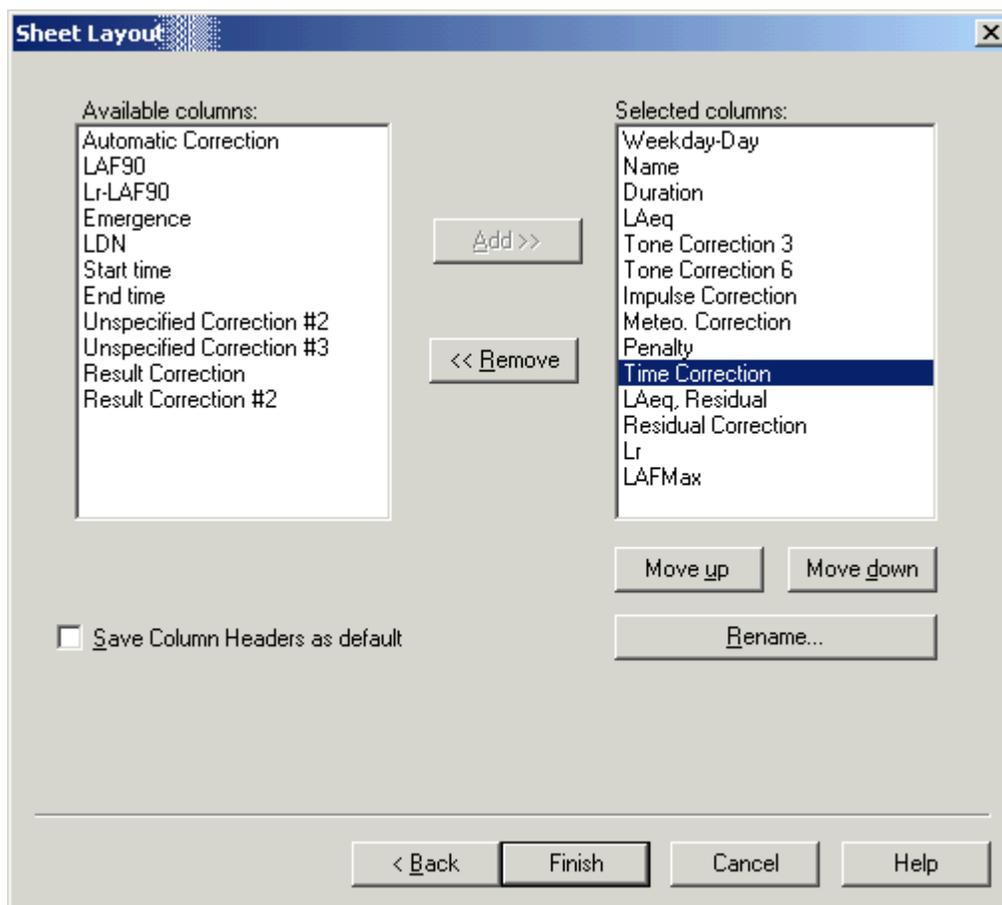
Con esto, entrará en el cuadro de diálogo de Diseño de página.

En éste, puede elegir qué encabezamiento aparecerá en la hoja de nivel de evaluación, una vez acabada. Existe un encabezamiento por defecto, pero resulta fácil de modificar si se desplaza por las zonas de Columnas disponibles y Columnas seleccionadas. También puede reorganizar el orden de las columnas desplazando los encabezamientos arriba o abajo, y puede cambiarlas de nombre.

Para renombrar alguno de los encabezamientos de las columnas:  
Seleccione el encabezamiento de la columna en "Columnas seleccionadas", pulse Renombrar e introduzca el nuevo nombre. El nombre original se verá recuadrado en gris.

- Renombre **Corrección Manual** como "Corrección de tono 3" (o "Zuschlag für Ton 3" o "KT3"; más adelante, utilizará el marcador "Corrección de tono 3" para realizar correcciones tonales de 3 dB).
- Renombre **Corrección Manual #2** a "Corrección de tono 6" (o "Zuschlag für Ton 6" o "KT6"; más adelante, utilizará el marcador "Corrección de tono 6" para correcciones tonales de 6 dB).
- Renombre **Corrección por Impulsos** a "Corrección por Impulsos" (o "Zuschlag für Impuls" o "KI").
- Renombre **Corrección no especificada** a "Corrección meteorológica" (o "Cmet").
- Renombre **Penalización** a "Penalización" (o "Zuschlag für Ruhezeiten" o "KR").
- Renombre **Corrección por tiempo** a "Corrección de tiempo" (o "Korrektur für Einwirkdauer" o "KE").

Tras esto, el diseño de página debe ser el siguiente:



Seleccione Finalizar, y se cerrará el cuadro de configuración del Periodo de referencia.

## 5. Abrir un proyecto / Insertar datos

Cuando Evaluator se inicia por primera vez, aparece un proyecto predeterminado. El proyecto se llama **Sin título**. Esta es la raíz de un Árbol de proyectos y se muestra como un libro. En este libro se encuentra las carpetas denominadas **Medidas**, **Cálculos** y **Resultados**. En este momento no hay datos

en el Proyecto. La Barra de título de Evaluator le informa que la base de datos actual del Proyecto se llama **RL1**.

**Nota:** Evaluator cuenta con una llave de software que evita que el programa inserte datos si la llave no está presente. El resto de las funciones de Evaluator están disponibles. Este tutorial está diseñado para funcionar aunque no exista llave de software, porque se ha creado un proyecto de prueba con datos insertados con anterioridad.

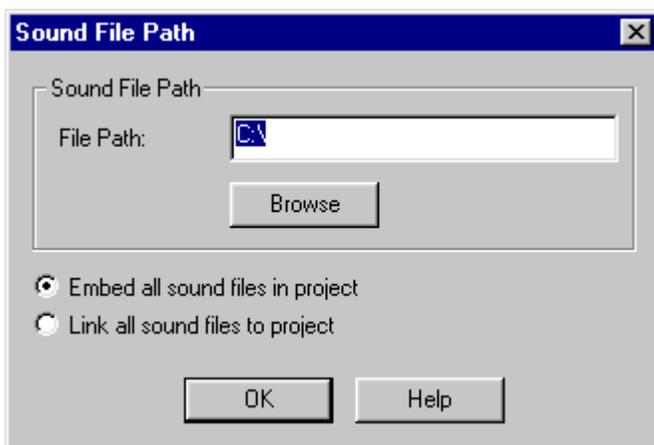
Si tiene la llave de software puede introducir archivos de datos, o puede abrir el proyecto de este tutorial.

### 5.1. Insertar archivos de datos

Para introducir datos procedentes de un archivo de datos en su disco duro o en otros discos, haga clic sobre el icono . Aparecerá un cuadro de dialogo estándar de apertura de archivos. Localice los archivos **0001.S3D**, **0002.S3A** y **0003.S3A** en el directorio DemoData, y pulse **Abrir**. Nota: Cuando esté examinando la unidad en busca de los archivos, seleccione la opción Todos los archivos en el campo **Tipo de archivo**.

Durante la medición 0001.S3D, los marcadores han controlado la grabación de sonidos en un ordenador.

Evaluator detecta automáticamente esta circunstancia cuando se introduce 0001.S3D, y busca los archivos wave grabados en el directorio utilizado para la grabación de sonidos. Obviamente, en este caso no es posible localizar los archivos, por lo que aparecerá el siguiente cuadro:



Pulse **Examinar** para localizar el directorio que contiene la grabación de sonidos en el directorio **DemoData\tutorday.emb**.

Elija entonces **incrustar todos los archivos de sonido en el proyecto** (con lo que se almacenarán junto con el proyecto) o **vincular todos los archivos de sonido al proyecto** (deberá introducir el CD-ROM cada vez que quiera oír las grabaciones).

Si no tiene la llave de software, puede abrir el proyecto TutorDay:

### 5.2. Abrir un proyecto que ya existe en Evaluator

Haga clic en el icono  de la barra de herramientas. Aparecerá en pantalla un cuadro de diálogo de apertura de archivos. Esta misma operación puede hacerse seleccionando **Archivo/Abrir Proyecto...**

Seleccione el archivo **TutorDay.RLP** en el directorio DemoData y haga clic en el botón **Abrir**.

Acaba de abrir uno de los proyectos de ayuda, que contiene archivos de medida insertados con anterioridad. Fíjese que la barra de título muestra ahora el nombre TutorDay.RLP.

En la **Rama de medidas** puede ver tres iconos 2260, correspondientes a las tres medidas tomadas en Woody Inc.

- El primero contiene el ruido del emplazamiento, e incluye el ruido de todas las fuentes sonoras que existen (tráfico interno, aserrado y martilleo). Esta medida se trata y visualiza en forma de tres juegos de datos independientes: datos registrados de 1 s ( 0001.S3D), datos registrados de 100 ms LAF(Inst) ( 0001.S3D, Fast logged), y datos que representan la totalidad del periodo de medida ( 0001.S3D).
- El segundo contiene el ruido del emplazamiento en ausencia de actividad. La medida se visualiza como un conjunto de datos ( 0002.S3A).
- El tercero contiene el ruido residual (ruido de otras fuentes). La medida se visualiza como un único conjunto de datos ( 0003.S3A).

### 5.3. Añadir comentarios a un proyecto de Evaluator

La carpeta Proyecto () contiene información acerca del proyecto incluido en ella. Para ver esta información, haga clic con el botón derecho del ratón en el icono con forma de libro. Aparecerá un menú emergente denominado **Propiedades**. Haga clic en él. Aparecerá la ventana con las fichas de Estadísticas y Resumen del documento.

La información que se muestra no se usa en los cálculos, pero es útil para usted y sus colegas para ver de qué se trata el proyecto.

Cuando haya terminado de introducir los datos, haga clic en Aceptar.

Haga clic en  (el icono **Guardar**) para guardar los cambios. Esta operación guarda todos los datos en su archivo de Proyecto. Es recomendable guardar siempre y con regularidad todos los cambios para evitar la pérdida de datos.

### 5.4. Ver la información de configuración

Para ver la información relativa a la configuración de un instrumento, sitúe el ratón sobre el botón del instrumento, en la rama de Medidas del árbol de proyectos, y pulse el botón derecho. Seleccione **Propiedades**. Aparecerán una serie de cuadros de diálogo.

Pulsando las distintas fichas, podrá ver la información relativa al instrumento, su configuración y tiempo de medida, etc. Si lo desea, puede añadir comentarios en los campos **Ubicación**, **Técnico/Operario**, **Nombre del Lugar** y **Palabras Clave**. Los restantes campos sólo son de lectura y su información no puede alterarse.

## 6. Preparar los datos para el cálculo del Nivel de Evaluación

## 6.1. Ver los datos en la rama de Medidas

En la rama de Medidas, localice el archivo de perfil registrado **0001.S3D**  que está adjunto al primer icono del 2260, y haga doble clic en el icono. Aparecerá una nueva pantalla, con una gráfica y un conjunto de resultados. Maximízela con el método típico de Windows.

Fíjese en la **vista del perfil** (el gráfico en la parte superior del conjunto de ventanas). Verá una serie de curvas (LAEq, LAFMax y LCPk(MaxP) y LAFMin. Cada curva representa un conjunto de parámetros medidos. El eje X representa el tiempo y el eje Y, el nivel.

Puede ver que las curvas son perfiles de ruido. Los perfiles de ruido representan el ruido medido en el exterior del aserradero Woody Inc.

Por encima del perfil, verá barras horizontales coloreadas, que representan los **marcadores** colocados con el 2260 durante la medida; por ejemplo, las barras SIERRA indican que estaba funcionando una sierra. Con el botón derecho del ratón, pulse en la barra Sonido, situada junto al marcador SIERRA, y seleccione Reproducir sonido en el menú para escuchar el sonido de la sierra.

En la zona media de la ventana (**ver texto**) se muestran más detalles relativos a cada posición del cursor en el perfil.

En la parte inferior, verá los campos **ver espectro** y **ver estadísticas**. Ambas vistas muestran los detalles de la medición, en función de la situación del cursor sobre el perfil.

## 6.2. Utilizar los marcadores para señalar zonas representativas de la medida

Antes de calcular el Nivel de Evaluación, debe identificar las partes relevantes del ruido que contribuyen al Nivel de Evaluación. Para ello, utilice los marcadores.

Los datos no pueden cambiarse en la zona de Medida. Para modificar los marcadores, debe primero arrastrar los datos a la zona de Cálculos.

Lleve en primer lugar el perfil 0001.S3D a la zona de Cálculos. Puede hacer esto de diferentes maneras (las dos primeras formas permiten copiar todo el perfil en Cálculos; las dos últimas se utilizan cuando sólo se necesita parte del perfil):

- 1) Pulse el icono  y arrástrelo con el botón izquierdo del ratón hasta la carpeta de Cálculos.  
o bien
- 2) Pulse el botón derecho del ratón sobre el icono  y seleccione **Insertar en**; a continuación, seleccione **Cálculos**.  
o bien
- 3) Pulse el botón izquierdo del ratón en el interior del perfil y arrástrelo en horizontal hasta seleccionar toda la zona del perfil que desee copiar. Cuando suelte el botón, seleccione **Ajustar selección...** en el menú y marque **Todo**, pulse **Aceptar** y seleccione **Insertar en Cálculos**.  
o bien
- 4) Pulse el botón derecho del ratón dentro del perfil, elija **Selección...** y marque **Todo**, pulse **Aceptar** y seleccione **Insertar en Cálculos**.

En este caso, utilice el primer método para que se copie el perfil completo 0001.S3D en la sección de Cálculos.

Haga doble clic en el icono "=0001.S3D" (o clic con el botón derecho y seleccione Abrir), para inspeccionar los marcadores del perfil.

Los nombres de los marcadores son:

- **EXCLUIR.** Aplicado a las zonas de ruido irrelevantes para la medida (por ejemplo, el ladrido de un perro).
- **SIERRA.** Marca las partes que contienen ruido de la sierra. Es posible añadir una corrección de tono de 3 dB a esta zona de la medición.
- **MARTILLO.** Marca las partes que contienen ruido de un martillo. Es posible añadir una Corrección por Impulsos a esta zona de la medición.
- **ASERRADERO.** Marca el comienzo y el final del perfil, para indicar el ruido procedente del aserradero, separándolo de otros eventos ruidosos.
- Los marcadores de **Sonido** se asignan automáticamente en las zonas donde se graban archivos wave. Cada grabación de sonido está limitada a un máximo de 30 s (ajustable en 2260), suficiente para identificar y documentar la fuente del sonido.

Si es preciso ajustar el tamaño de algún marcador, hacerlo gráficamente o introduciendo por teclado el tiempo exacto del marcador.

Ejemplo: Para ajustar gráficamente el primer marcador SIERRA, comience haciendo un zoom de la zona situada en torno al marcador (para que resulte más fácil posicionar el ratón). Para ello, haga clic con el botón izquierdo del ratón en el interior del perfil, a la izquierda del marcador SIERRA, y arrástrelo horizontalmente hacia una posición a la derecha del marcador SIERRA. Suelte el botón y seleccione **Rango del zoom**.

Si desea agrandar el marcador SIERRA, seleccione la zona del perfil que quiere añadir al marcador con el ratón y elija el SIERRA de la lista marcador.

Para reducir el tamaño del marcador, seleccione la zona del perfil que quiere eliminar del marcador con el ratón y seleccione **Quitar marcador**, SIERRA.

Para introducir exactamente el principio y el final del marcador, haga doble clic en la barra horizontal que representa el marcador. Se desplegará entonces la lista de marcadores del perfil. Si hace doble clic sobre un marcador, lo selecciona. Pulse **Detalles...** para editar los detalles de ese marcador.

El marcador ASERRADERO y todas las zonas no marcadas del perfil representan el ruido del aserradero sin otros eventos sonoros. Se pueden marcar todas las zonas no marcadas del perfil con el marcador ASERRADERO, o se puede borrar el marcador ASERRADERO y especificar que todas las zonas no marcadas corresponden a un ruido Específico. El segundo método es el más rápido, pero en el primero resulta más fácil hacer la operación correctamente, y utilizarla para documentar los marcadores, como se indica más adelante en este tutorial.

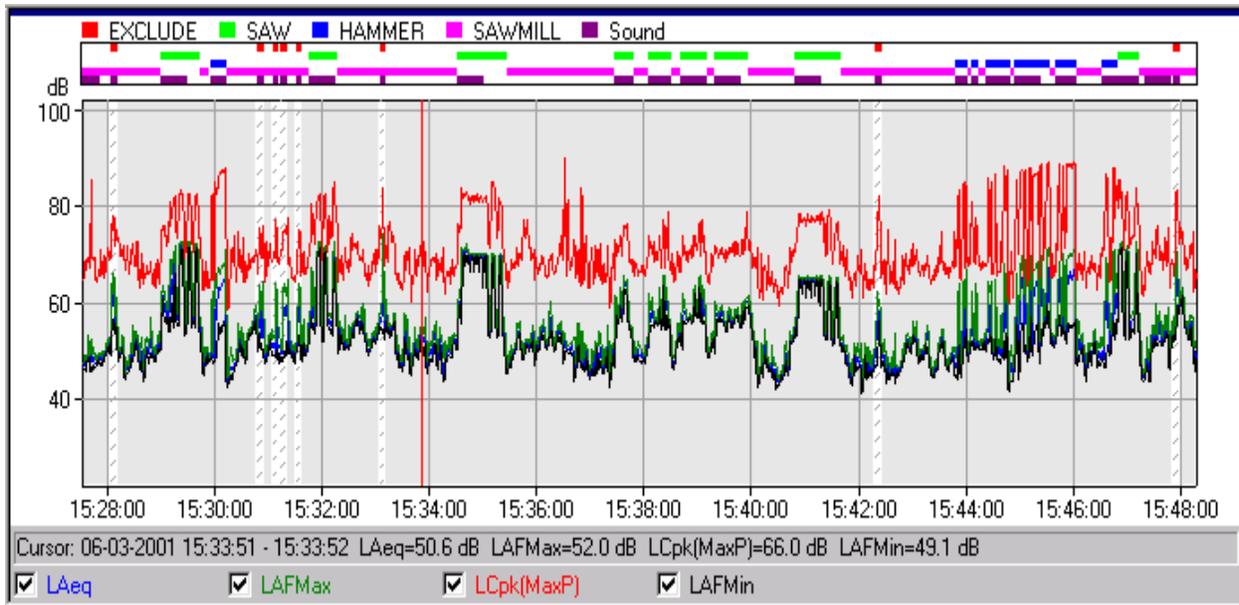
La forma más conveniente de seleccionar todos los marcadores ASERRADERO consiste en aplicar un zoom de aproximadamente 3 minutos al perfil; para ello pulse el botón izquierdo del ratón sobre el perfil en aproximadamente 15:31:00, mantenga el botón pulsado y mueva el ratón al principio del perfil; a continuación, suelte el botón y seleccione la escala del zoom. Así es más sencillo precisar la posición del curso en el perfil.

Pulse el botón izquierdo del ratón al principio de la zona no marcada, mantenga pulsado el botón y desplácelo al principio del marcador SIERRA, suelte el botón y seleccione el marcador ASERRADERO de la lista. Tenga cuidado de que los marcadores no solapen.

Seleccione la siguiente zona no marcada del perfil e inserte el marcador ASERRADERO. Repita esta operación en todas las zonas no marcadas.

Nota: No importa que haya solapamiento con el marcador Excluir. Las zonas marcadas como Excluir no se tendrán en cuenta en el cálculo del nivel de evaluación.

El perfil debe quedar de la siguiente forma:



### 6.3. Comprobar la función de todos los marcadores

Sitúe el ratón en la zona de marcadores y pulse el botón derecho. Aparecerá la lista de todos los marcadores del perfil. Seleccione **Marcadores** en ella. Pulse **Propiedades...** para comprobar, y si es necesario, cambiar las propiedades de los diferentes tipos de marcadores de este perfil.

- Compruebe que el marcador EXCLUIR tiene la función **Excluir**,
- compruebe que el marcador SIERRA tiene la función **Corrección Manual de 3 dB**,
- compruebe que el marcador MARTILLO tiene la función **Corrección por Impulsos, LAFTm5-LAeq**,
- compruebe que el marcador ASERRADERO tiene la función **Específico** y
- que la zona no marcada tiene la función **Sin función**.

Copie los archivos 0002.S3A y 0003.S3A en Cálculos, de igual forma que hizo antes con el archivo 0001.S3D.

Nota: las dos medidas se convertirán en perfiles extendidos a los periodos de medida correspondientes. El perfil será, sencillamente, una línea horizontal. La definición de esta conversión se especifica en **Herramientas/Opciones.../Cálculos/Duración de la muestra**.

Abra el perfil "=0002.S3A". Esta medición se ha realizado con el aserradero sin actividad. Seleccione el perfil completo con el ratón y elija Nuevo marcador. Con esto, se inserta un marcador. Haga doble clic en el marcador, pulse **Detalles...** y seleccione Marcador 9 en el **Tipo de marcador**. Pulse **Aceptar** y luego **Propiedades...**, y seleccione la función **Específico** para el Marcador 9; por último, cambie el nombre del marcador 9 a "Cerrado".

Abra el perfil "=0003.S3A". Esta medición representa el ruido residual. Seleccione el perfil completo con el ratón y elija el marcador **Residual** (si no existe este marcador, elija Nuevo marcador y redefina el marcador Residual).

### 6.4. Vincular medidas en un perfil

Los tres perfiles ya introducidos en Cálculos pueden concatenarse en un único perfil que represente la totalidad de las medidas.

Para hacer esto, en la sección Cálculos, debe primero arrastrar y soltar el perfil "=0002.S3A" en el perfil

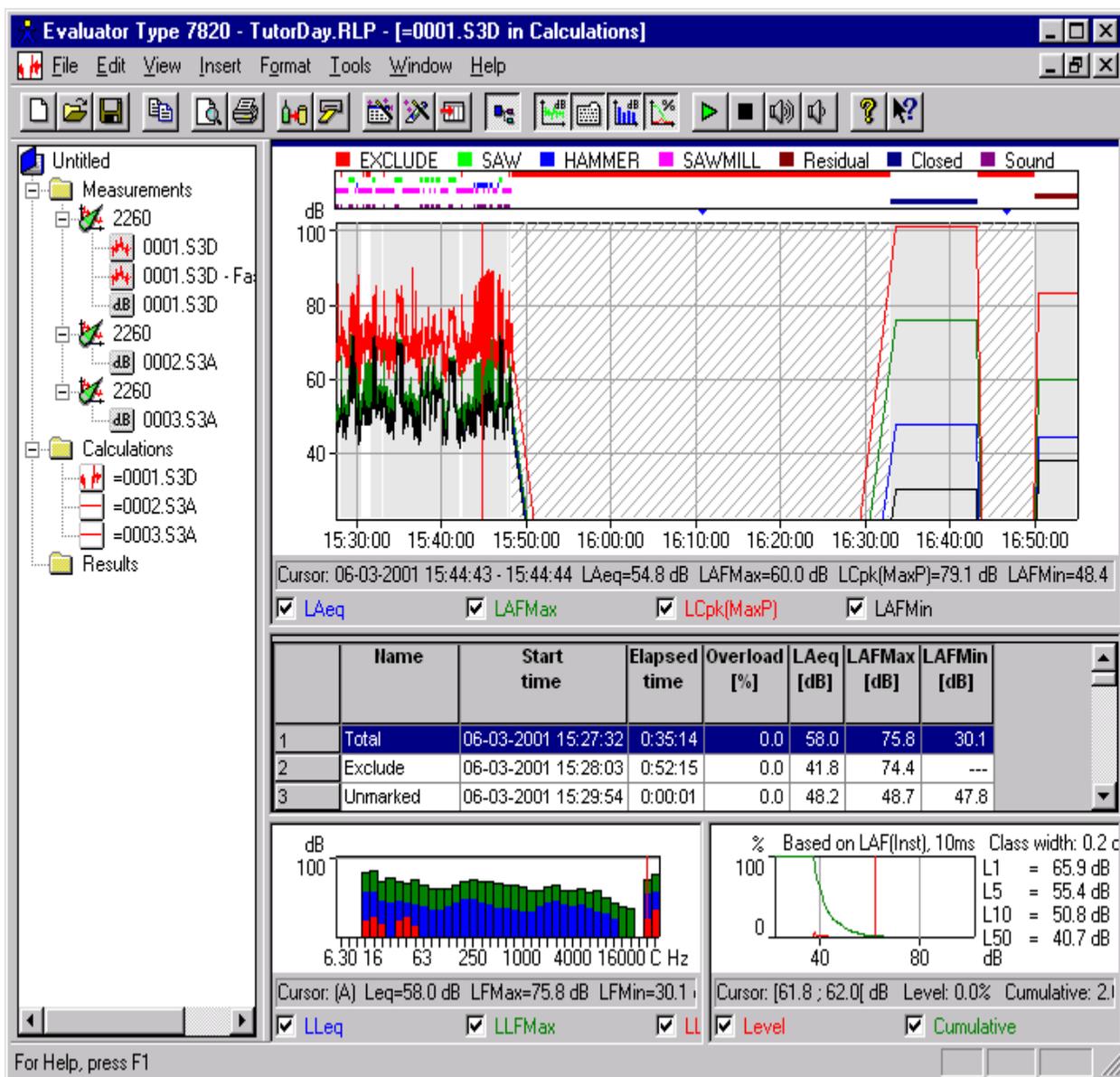
"=0001.S3D". Seleccione **Insertar una pausa (Añadir perfiles en Tiempo Real)** cuando concatene los dos perfiles. Esta operación se indica con un cambio en el icono del perfil "=0001.S3D" en la sección Cálculos a .

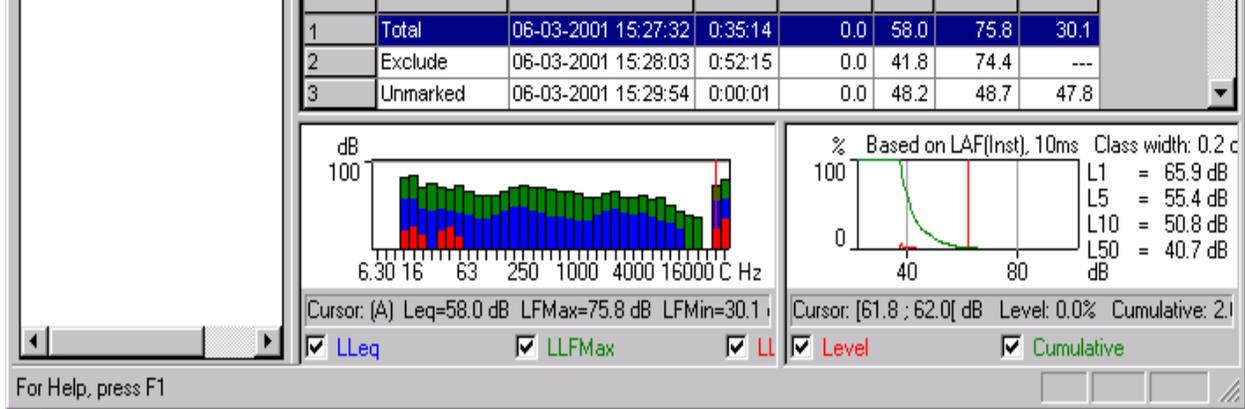
De igual modo, arrastre el perfil "=0003.S3A" y suéltelo sobre el perfil "=0001.S3D"; tras estas operaciones, al hacer doble clic sobre el icono "=0001.S3D" verá el perfil resultante de concatenar los tres perfiles iniciales.

Todos los datos de medida que representan el ruido del aserradero están ahora contenidos en el perfil "=0001.S3D". Esta será la información básica de entrada para los cálculos del nivel de evaluación que se realicen en la rama de Resultados.

**Nota:** Cuando concatene perfiles, debe tener cuidado de utilizar las mismas definiciones para los marcadores en todos los perfiles individuales. En el perfil concatenado sólo se mantienen los marcadores del perfil "ganador". El perfil "ganador" es el perfil en el que se insertan los datos de los otros perfiles, es decir, en este caso, el perfil ganador es el =0001.S3D. Compruebe que los marcadores de los perfiles insertados se conservan en el perfil concatenado. en el perfil, verá que el marcador "Cerrado" ha cambiado a "Marcador 9" (si no ha cambiado anteriormente dicho marcador en el perfil "=0001.S3D"). El marcador Residual probablemente se mantendrá. Compruebe los dos marcadores (haga doble clic en el marcador, pulse **Propiedades...** y elija la función **Específico** para el Marcador 9, cambie el nombre de Marcador 9 a "Cerrado").

La pantalla tendrá este aspecto:





## 6.5. Ver los datos en la rama de Cálculos

En la rama de Cálculos, usted puede definir lo que se muestra en las vistas de perfil, espectro y estadísticas, seleccionando una línea específica en la vista del texto (contrariamente a la rama de Medidas, donde las vistas se controlan mediante la posición del cursor en el perfil).

En la **vista del texto**, verá en pantalla una lista con todos los marcadores. La lista se divide en tres sublistas separadas por una línea vacía.

La primera sublista contiene los cálculos del perfil total (total, no marcado y excluido), la segunda sublista contiene los cálculos de todos los datos cubiertos por los marcadores (cada nombre de marcador va precedido del texto "(Todo)", y la tercera sublista contiene los cálculos de cada marcador por separado.

Haga clic en una línea de la vista del texto para seleccionarla. Se calcularán los contenidos de las vistas de espectro y estadísticas para los datos o para el marcador seleccionados en la línea de texto. Los datos aparecerán resaltados en la vista del perfil (o ampliados, dependiendo de la configuración de [Herramientas/Opciones.../Cálculos/Mostrar el marcador seleccionado](#)).

**Nota:** Haga clic en el encabezado de una columna para clasificar la lista en la vista del texto.

## 6.6. Documentar los datos y adjuntar archivos a los marcadores

Antes de continuar con el cálculo del nivel de evaluación, puede darse el caso de que quiera documentar más los datos.

Cambie el nombre de los datos básicos de entrada a "All Woody data" (vaya al árbol del proyecto, haga clic en el nombre "=0001.S3D" y seleccione renombrar).

Todas las grabaciones de sonido adjuntas al marcador de sonido documentan la medida. Para escuchar las grabaciones, haga clic con el botón derecho del ratón en el marcador de sonido y seleccione

Reproducir sonido, o bien coloque el cursor sobre el perfil y pulse el botón de reproducción de sonido  , para reproducirlo a partir de la posición del cursor.

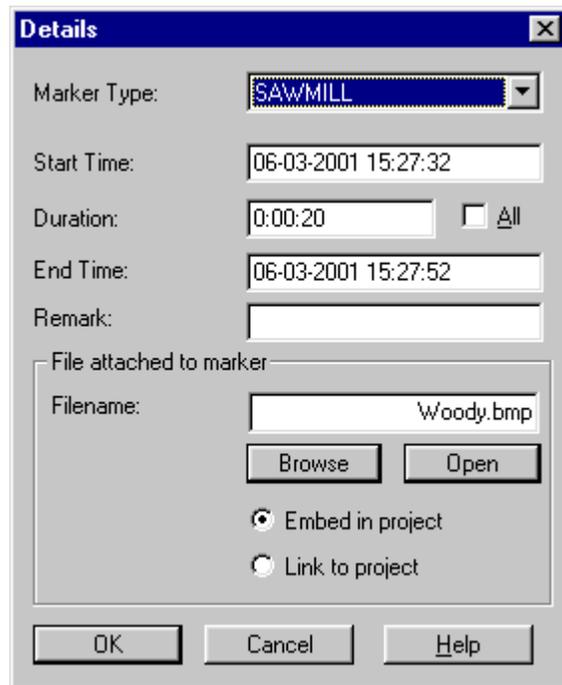
También es posible asociar otros tipos de documentos a los marcadores, tales como mapas, fotografías, videos, el informe final, etc. En definitiva, cualquier archivo que tenga en el disco.

Junto con el tutorial se entrega un mapa de la zona, una fotografía y un vídeo de la sesión de medida. Adjunte esta documentación a los marcadores del modo siguiente:

Un archivo puede adjuntarse a cualquier marcador. En este caso, los archivos de documentación se adjuntarán a los primeros tres marcadores ASERRADERO.

Haga doble clic en el primer marcador ASERRADERO, pulse el botón **Detalles** para ver los detalles de ese marcador. En la mitad inferior de la pantalla de detalles del marcador, es donde puede adjuntar el archivo. Pulse **Examinar** para localizar el archivo que desea adjuntar que, en

este caso, es un mapa de la zona, guardado como archivo bitmap y llamado **Woody.bmp**.



Pulse Aceptar y seleccione el siguiente marcador en la lista de marcadores. Pulse **Detalles** y adjunte al marcador la fotografía **Meas1.bmp**.

Pulse **Aceptar** y seleccione el siguiente marcador de la lista. Pulse **Detalles** y adjunte el vídeo **Woody.mpg** al marcador. Pulse **Aceptar** dos veces.

Para ver el contenido de los archivos adjuntos, haga doble clic en el marcador Documentación relevante y seleccione Abrir archivo adjunto.

**Nota:** Es recomendable vincular los archivos de documentación a los marcadores en la rama de Cálculos. Así, cuando más adelante inserte el perfil (o la parte de él que contenga los marcadores) en otros perfiles o en la rama de Resultados, la documentación seguirá asociada a los datos.

## 7. Cálculo del Nivel de Evaluación según norma alemana TA-Lärm - 1998

Para calcular el nivel de evaluación, introduzca el archivo "All Woody data" en la rama de Resultados. Debe realizar esta operación de forma similar a la forma en que introdujo los datos en la rama de Cálculos. La única diferencia consiste en que debe seleccionar Resultados como destino. En ese instante, se le pedirá que seleccione un periodo de referencia para los datos. Seleccione el mismo periodo que definió al principio del tutorial (o defínalo ahora) y pulse Aceptar.

Aparecerá el icono de una página en la rama de Resultados. Haga doble clic sobre él para hacer aparecer la hoja de Resultados en pantalla.

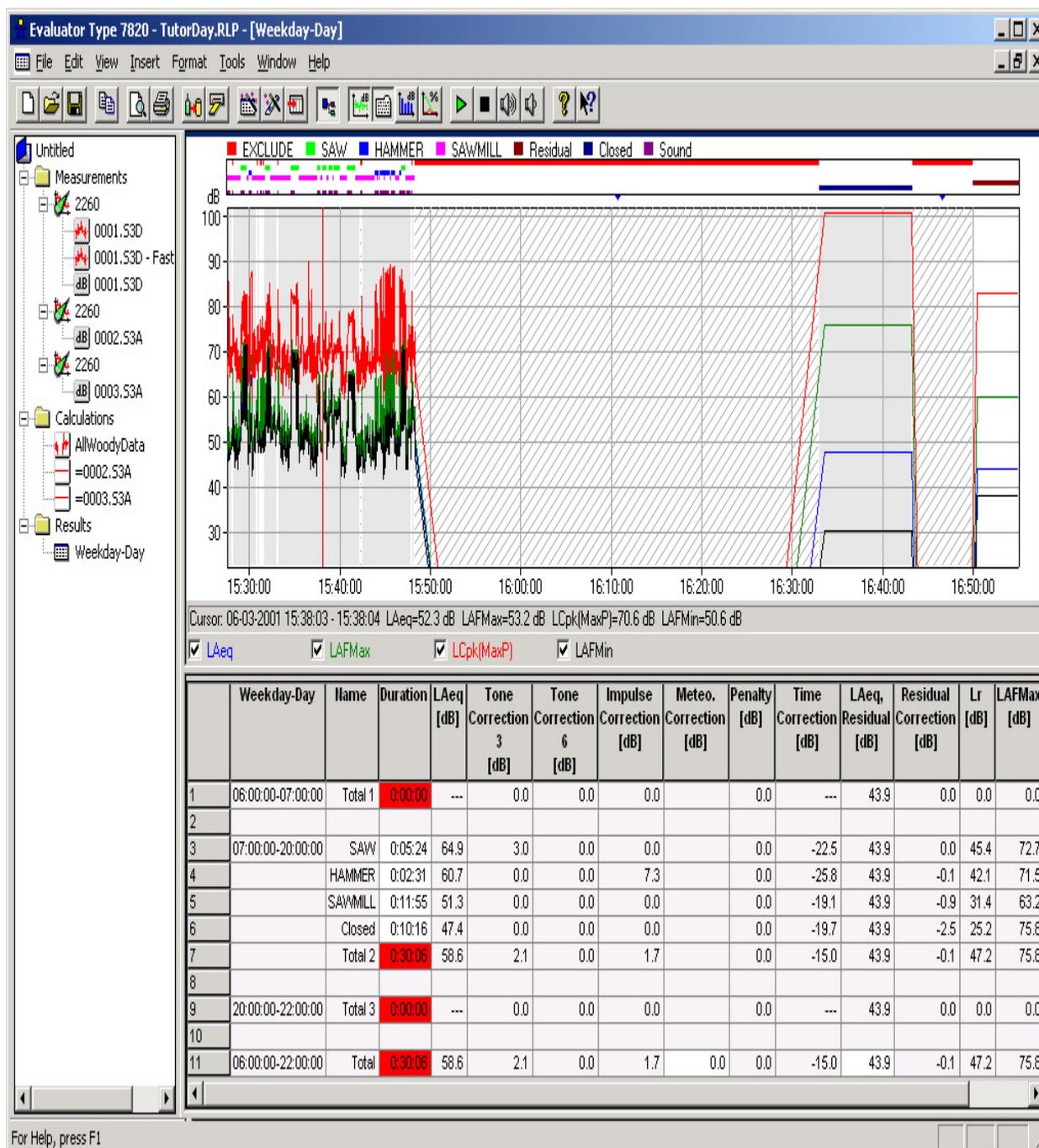
### 7.1. Ver datos en la rama de Resultados

**En la rama de Resultados, la vista del texto contiene una página con el nivel de evaluación, la vista del perfil contiene un perfil de todos los datos utilizados en el cálculo del nivel de**

evaluación, y la vista Espectro y Estadísticas muestra el espectro y las estadísticas de cada uno de los ruidos específicos.

Cierre la vista Espectro y Estadísticas (pulse los botones  y ) para dejar más espacio a la vista de texto de la hoja de nivel de evaluación.

La hoja de nivel de evaluación debe tener el siguiente aspecto:



For Help, press F1

## 7.2. Ajuste fino de la hoja de nivel de evaluación

La hoja de nivel de evaluación está dividida en áreas por periodo de penalización, e incluye una fila inferior con los totales. Los periodos de penalización aparecen en la primera columna, el nombre de los marcadores en la segunda columna, etc.

El fondo de color rojo de alguno de los campos indica que la duración de los datos no coincide con el periodo de penalización. En el primer periodo de penalización no hay ningún dato; en el segundo periodo (sin penalización), que se extiende de las 7:00 a las 20:00 deberían estar los datos correspondientes a 13 horas, pero la duración de los datos de este periodo es de tan sólo 30 minutos y 6 segundos.

En este momento debe corregirse la duración de las muestras, para que reflejen la duración de un día de trabajo representativo.

Según el horario de trabajo del aserradero, la sierra de la zona de mantenimiento está activa 2 horas y 10 minutos al día, entre las 9 y las 16 horas. Haga clic en el campo de duración de la SIERRA e introduzca 2:10:00. El campo cambia a color amarillo, indicando que el valor ha sido modificado.

Modifique la duración de MARTILLO, que está calculada en 25 minutos al día, de la misma forma (introduzca 0:25:00).

El marcador Aserradero representa el ruido del aserradero durante el día de trabajo, cuando no se oye ni la sierra ni el martillo. Modifique la duración de Aserradero para el periodo comprendido entre las 7:00 y las 16:30 a un valor correspondiente a 9 horas y media, menos la duración total de los descansos, menos la duración de SIERRA y MARTILLO, con lo que se obtiene un valor de 5 horas y 55 minutos.

El marcador Cerrado debería ser representativo del tiempo restante de este periodo. Haga clic con el botón derecho sobre la línea y seleccione Ajustar Duración. Esto ajustará automáticamente la duración del tiempo restante del periodo hasta alcanzar un total de 13 horas.

El ruido en el primer periodo de penalización, entre las 6 y las 7 horas, debería consistir en 30 minutos de la fila Aserradero (ya que el aserradero abre a las 6:30) y 30 minutos de la fila Cerrado.

Haga clic con el botón derecho en la fila Aserradero y seleccione Copiar Fila. Entonces, haga clic con el botón derecho en la fila de 6:00 a 7:00 y seleccione Pegar Fila. Haga lo mismo con la fila Cerrado.

Modifique la duración de la fila Aserradero en el primer periodo de penalización hasta un valor de 0:30:00. Modifique la duración de la fila Cerrado utilizando Ajustar Duración. Debe introducirse el valor 0:30:00.

El ruido en el tercer periodo (20:00 a 22:00) debe consistir únicamente en ruido procedente de la fila Cerrado.

Copie la fila Cerrado al tercer periodo y ajuste la duración del periodo (Ajustar Duración).

En este momento se han utilizado todos los datos de los marcadores, y la duración total de 16 horas coincide con el periodo de referencia (no hay campos de duración en color rojo).

Ahora, únicamente falta por ajustar el factor meteorológico. El aserradero está al norte de una zona residencial. El viento tiene una dirección predominante hacia el oeste. En este caso se permite una corrección de -2 dB. Teclee -2,0 en el campo Corrección Meteorológica, en la línea inferior.

Con esto se completa el ajuste de la hoja de nivel de evaluación:

	Weekday-Day	Name	Duration	L <sub>Aeq</sub> [dB]	Tone Correction 3 [dB]	Tone Correction 6 [dB]	Impulse Correction [dB]	Meteo. Correction [dB]	Penalty [dB]	Time Correction [dB]	L <sub>Aeq</sub> , Residual [dB]	Residual Correction [dB]	L <sub>r</sub> [dB]	L <sub>AFMax</sub> [dB]
1	06:00:00-07:00:00	Closed	0:30:00	47.4	0.0	0.0	0.0		6.0	-15.1	43.9	-2.5	35.8	
2		SAWMILL	0:30:00	51.3	0.0	0.0	0.0		6.0	-15.1	43.9	-0.9	41.4	
3		Total 1	1:00:00	49.8	0.0	0.0	0.0		6.0	-12.0	43.9	-1.3	42.5	0.0
4														
5	07:00:00-20:00:00	SAW	2:10:00	64.9	3.0	0.0	0.0		0.0	-8.7	43.9	0.0	59.2	72.7
6		HAMMER	0:25:00	60.7	0.0	0.0	7.3		0.0	-15.8	43.9	-0.1	52.1	71.5
7		SAWMILL	5:55:00	51.3	0.0	0.0	0.0		0.0	-4.3	43.9	-0.9	46.1	63.2
8		Closed	4:30:00	47.4	0.0	0.0	0.0		0.0	-5.5	43.9	-2.5	39.4	75.8
9		Total 2	13:00:00	58.1	2.3	0.0	0.9		0.0	-0.9	43.9	-0.2	60.2	75.8
10														
11	20:00:00-22:00:00	Closed	2:00:00	47.4	0.0	0.0	0.0		6.0	-9.0	43.9	-2.5	41.8	
12		Total 3	2:00:00	47.4	0.0	0.0	0.0		6.0	-9.0	43.9	-2.5	41.8	0.0
13														
14	06:00:00-22:00:00	Total	18:00:00	57.3	2.2	0.0	0.8	-2.0	0.3	0.0	43.9	-0.2	58.3	75.8

Echemos un vistazo al resto de columnas de la hoja.

Para empezar, la hoja se compone de todas las columnas definidas para el periodo de referencia, que se configuraron al inicio de este tutorial.

La columna L<sub>Aeq</sub> muestra el L<sub>Aeq</sub> para cada contribución de ruido.

La columna Corrección de Tono 3 [dB] (nuevo nombre de la Corrección Manual) muestra el factor de corrección de los marcadores que incorporan la función Corrección Manual. En este caso, el marcador SIERRA es el único que la incorpora. Fíjese en la corrección de 3,0 dB en la fila SIERRA.

La columna Corrección de Tono 6 [dB] (nuevo nombre de la Corrección Manual #2) está formada por ceros (ningún marcador incorpora la función Corrección Manual #2).

La columna Corrección por Impulsos muestra el factor de corrección de los marcadores que incorporan la función Corrección por Impulsos. En este caso, el marcador MARTILLO es el único que la incorpora. Fíjese en la corrección de 7,3 dB en la fila MARTILLO. Esta es la diferencia entre L<sub>AF</sub>m5 y L<sub>Aeq</sub> para el ruido marcado como MARTILLO.

La columna Penalización muestra el factor de corrección para aquellos marcadores que se encuentran dentro de uno de los periodos de penalización. Fíjese en la corrección de 6,0 dB en las filas de los periodos de penalización.

La columna Corrección por tiempo muestra el factor de corrección de la duración del marcador respecto a la duración del periodo de referencia.

El L<sub>Aeq</sub>, Residual muestra el ruido residual, calculado a partir del ruido marcado con el marcador Residual. Nota: El L<sub>Aeq</sub>, Residual puede sobrescribirse en el campo de la línea Total.

La Corrección Residual muestra cuánto debe corregirse el L<sub>Aeq</sub> debido al L<sub>Aeq</sub> Residual.

L<sub>r</sub> muestra el nivel de evaluación por fila. El nivel de evaluación final se encuentra en la fila Total (L<sub>r</sub> = 58,3 dB).

La columna L<sub>AF</sub>Max muestra el L<sub>AF</sub>Max de cada marcador.

**El nivel de evaluación supera en la zona el límite de 55 dB.**

### 7.3. Empleo de la hoja de nivel de evaluación para realizar predicciones

El cálculo del nivel de evaluación ha mostrado que se ha superado el límite en 3,3 dB.

La hoja muestra las contribuciones al nivel de evaluación, y es evidente que las actividades de la sierra y del martillo son las principales causantes de ese elevado nivel de evaluación.

En este momento, sería interesante calcular cuánto debería atenuarse el ruido de la sierra y el martillo para reducir el nivel de evaluación total por debajo del límite de 55 dB.

No es posible modificar el LAeq de un marcador en la hoja, pero puede hacerlo en una fila copiada o definida por el usuario. Copie y pegue las filas SIERRA y MARTILLO en el periodo de 07:00 a 20:00. Ahora tiene dos conjuntos de filas SIERRA y MARTILLO, y debe eliminar las filas SIERRA y MARTILLO que se han creado a partir de los marcadores. Haga doble clic sobre los marcadores en el perfil, pulse Propiedades, seleccione el marcador SIERRA, y asigne a la función el valor Sin función. Haga lo mismo con el marcador MARTILLO.

Ahora, la hoja de nivel de evaluación contiene los mismos resultados, pero con la posibilidad de modificar las filas SIERRA y MARTILLO.

Intente reducir el LAeq de la SIERRA y del MARTILLO en 6 dB. Esto hará que el nivel de evaluación tenga un valor de 53,1 dB (5,3 dB menos que antes). Una forma bastante sencilla de reducir el ruido entre 5 y 10 dB consiste en utilizar una barrera de 2 m de altura, con lo que podría reducirse el ruido de la sierra y el martillo en, al menos, 6 dB.

**Nota:** También puede experimentar con los términos de duración y corrección, por ejemplo, para predecir las consecuencias que tendría utilizar la sierra 5 horas al día en vez de 2 horas y 10 minutos.

Puede volver a la hoja de nivel de evaluación correcta haciendo clic con el botón derecho en las filas SIERRA y MARTILLO y seleccionando Borrar. Después, haga doble clic en los marcadores del perfil, pulse Propiedades, seleccione el marcador SIERRA y cambie la función a Corrección Manual de 3 dB y, después, seleccione el marcador MARTILLO y cambie la función a Corrección por Impulsos, LAFTm5-LAeq.

## 8. Cálculo del Nivel de Evaluación según ley italiana nº 447 - 1995

### 8.1. Asistente Automático de Marcadores

Los marcadores pueden actualizarse automáticamente utilizando los asistentes de marcador automático. Pueden utilizarse para encontrar los periodos más sonoros, encontrar eventos, dividir el perfil en bloques de tiempo, o detectar tonos puros o ruidos de impulsos.

Es posible detectar tonos puros y ruido de impulsos con un cálculo del nivel de evaluación de acuerdo con la **Ley Italiana nº. 447 - 1995**.

Los datos utilizados son los datos de las mediciones del aserradero Woody Inc. descrito en la [Sección 3](#). **Se da por supuesto que ha seguido las secciones 4 a 7 del tutorial, y que ha calculado el nivel de evaluación de acuerdo con la norma alemana TA-Lärm - 1998.**

Haga una copia de "All Woody data" en la rama de Cálculos (haga clic con el botón derecho en el icono y seleccione Insertar en Cálculos). Cambie el nombre de "All Woody data" a "All Woody data - Italia" y abra los datos haciendo doble clic sobre el icono.

La diferencia entre los métodos alemán e italiano de cálculo del nivel de evaluación consiste básicamente en la forma en que se evalúan los factores de corrección.

### 8.2. Detección de tonos puros

En Alemania, la detección de tonos puros consiste en una evaluación subjetiva del ruido (puede realizarse una evaluación objetiva utilizando análisis FFT), y se añade un factor de corrección a la parte del ruido que contiene tonos puros, tal y como se hizo al utilizar el marcador SIERRA con la función Corrección Manual 3 dB.

En Italia, la detección de tonos puros se basa en un espectro LLFMin de 1/3 de octava. Un tono puro se produce si una banda de frecuencia está más de 5 dB por encima de sus bandas vecinas. Si este tono

puro se convierte en fonios, se convierte en la más alta de todas las bandas de frecuencia convertidas a fonios, y debe añadirse un factor de corrección de 3 dB a la medida total (y no sólo al sonido con el tono puro).

Esto puede conseguirse utilizando un marcador con la función Corrección de Resultados de 3 dB. Si aparece este marcador en el perfil, pulse **Propiedades**, seleccione uno de los marcadores no utilizados (por ejemplo, el marcador número 5), seleccione la función Corrección de Resultados 3 dB y cambie el nombre del marcador a Tono Puro.

El marcador debe introducirse en el perfil utilizando el Asistente Automático de Marcadores. Para utilizar el Asistente Automático de Marcadores, debe estar activa la ventana Perfil (haga clic dentro del perfil). **Nota:** El Asistente Automático de Marcadores únicamente utiliza la parte visible del perfil. Reduzca el tamaño del perfil para que quepa entero en la pantalla.

Pulse el botón del **Asistente Automático de Marcadores**  y seleccione **Detector de Tono Puro** y pulse **Siguiente**.

Seleccione el algoritmo "**Lmin banda X - Max(Lmin de las bandas adyacentes)**", seleccione el intervalo de frecuencias (de 20 Hz a 20000 Hz), la diferencia (5 dB), y la Duración Mínima (10 s), y seleccione la opción **Test frente a Contornos de Nivel de Sonoridad**. Pulse **Siguiente**.

Seleccione el marcador **Tono Puro** y pulse **Finalizar**.

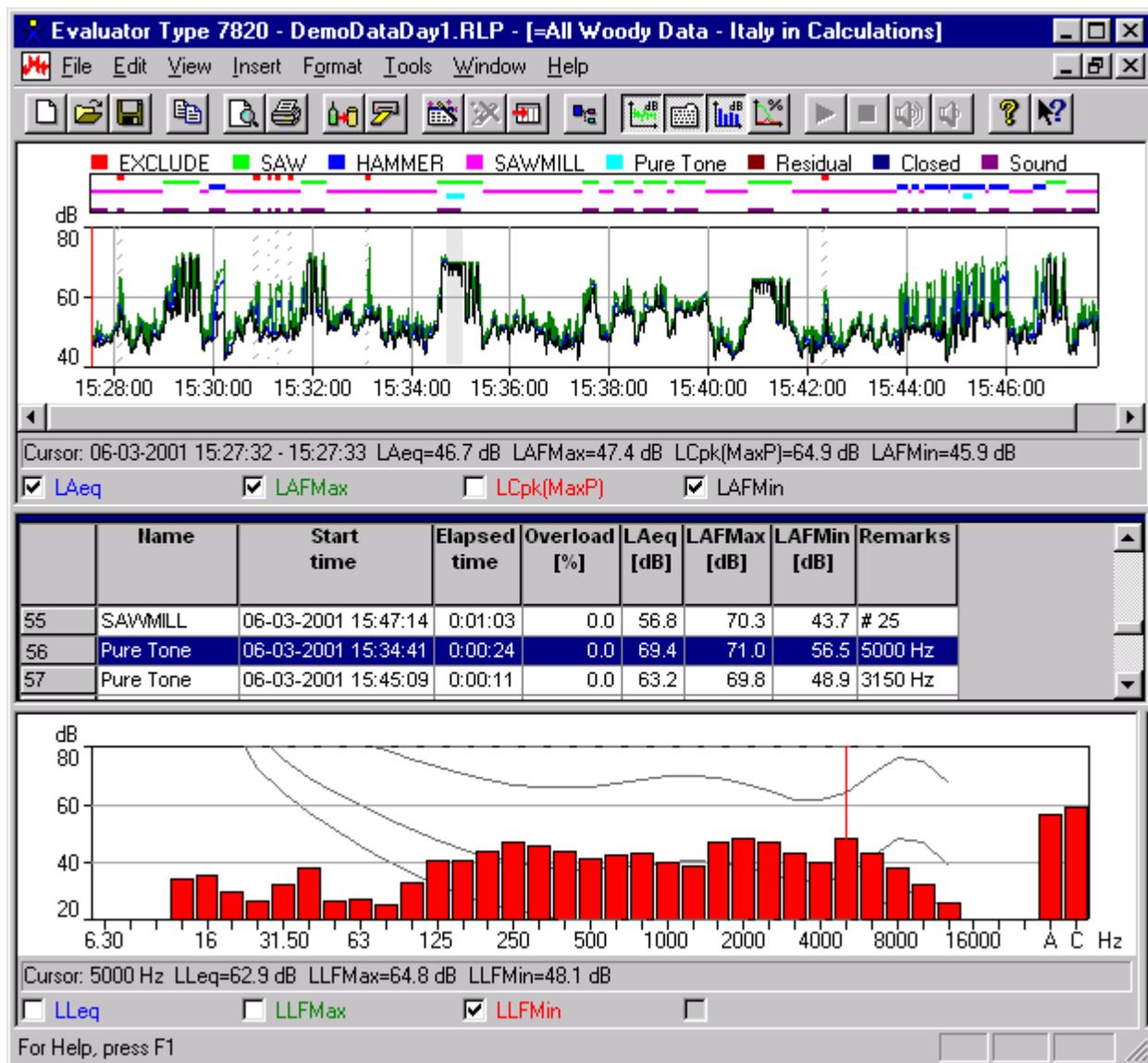
El Asistente Automático de Marcadores encuentra dos periodos con tonos puros y genera dos marcadores de Corrección de Resultados.

Amplíe el perfil para que abarque los primeros 20 minutos de la medición.

Mueva el cursor para señalar el primer marcador de Tono Puro por encima del perfil. Cuando el cursor se encuentre exactamente encima del marcador, aparecerá el campo Comentarios del marcador como una ayuda de la herramienta. El detector de tono puro actualiza el campo de Comentarios con la frecuencia del tono puro (en este caso, 5000 Hz).

Haga clic con el botón derecho del ratón en la vista de texto y seleccione Propiedades. Seleccione Comentarios en la lista de la izquierda y pulse **Añadir** para añadirlo a la lista de información en la vista de texto, seleccione después guardar como predeterminado y pulse Aceptar. Entonces, localice y seleccione el marcador de Tono Puro en la lista de la vista de texto. Fíjese en el contenido del campo Comentarios.

Elimine la vista de estadísticas y haga clic con el botón derecho del ratón en la vista espectro, para seleccionar Propiedades. Seleccione **Mostrar Curvas de Nivel de Sonoridad** y los parámetros de intervalo deseados. Pulse Aceptar y anule la selección de LLeq y LLFMax, con lo que debería obtener una pantalla que mostrase el tono puro, con el siguiente aspecto:



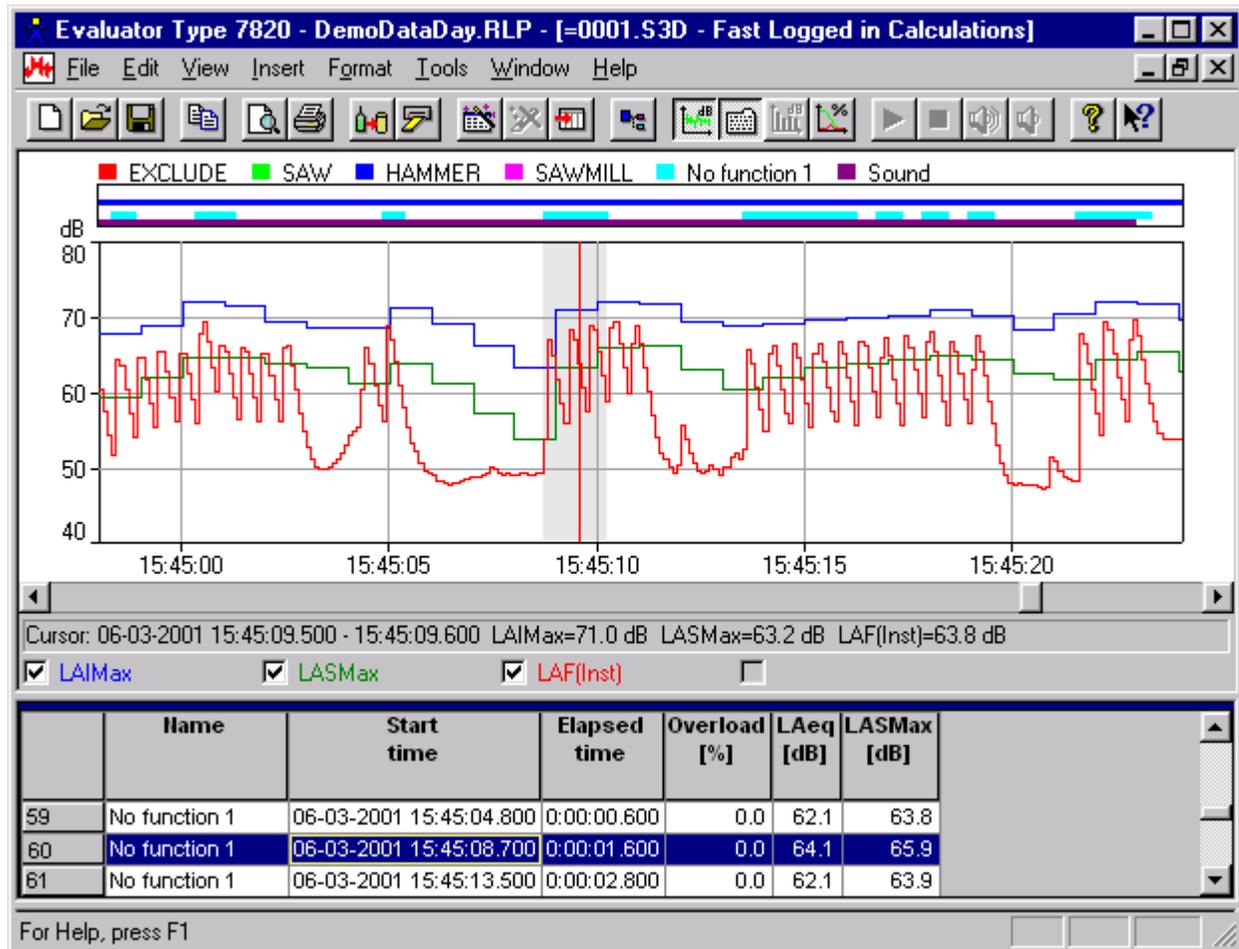
### 8.3. Detección de impulsos

En Italia, la detección de impulsos se basa en perfiles con LAIMax, LASMax y LAFmax. Si LAIMax-LASMax > 6 dB y la duración del evento -10 dB de LAFMax es inferior a 1 s, entonces el evento debe considerarse como un impulso. Si se suceden más de 10 impulsos por hora durante el día, debe añadirse al LAeq total una corrección por impulsos de 3 dB.

Los datos del perfil Fast Logged 0001.S3D contienen un LAF(Inst) con una resolución de 100 ms, lo suficientemente buena como para verificar el criterio de los impulsos. Arrastre este perfil hasta la rama de Cálculos y ábralo allí. Después, seleccione el perfil y pulse el botón del **Asistente Automático de Marcadores**  y seleccione **Detector de Ruido Impulsivo** y pulse **Siguiente**. Seleccione el algoritmo "**LAIMax - LASMax y duración < 1s**" y pulse **Siguiente**. Seleccione el marcador **Sin función 1** (la elección del marcador es irrelevante, el perfil no se utiliza en la sección de Resultados) y pulse **Finalizar**.

El Asistente Automático de Marcadores encuentra una cierta cantidad de impulsos.

Amplíe el perfil en los alrededores de algunos de los impulsos, seleccione LAIMax en la Leyenda de Propiedades del Perfil, con lo que podrá ver los impulsos con mayor detalle:



#### 8.4. Cálculo del Nivel de Evaluación - Italia

El cálculo del nivel de evaluación se ha realizado a partir de "All Woody data - Italia". Vuelva a abrir este perfil.

Los marcadores definidos en el perfil en la sección 6 indican correctamente las distintas fuentes de ruido, pero las funciones de los marcadores deben ajustarse para cumplir la legislación italiana.

Haga clic con el botón derecho del ratón en el área de los marcadores y seleccione **Marcadores** en el menú. Pulse **Propiedades...** para ver las propiedades de los diferentes tipos de marcadores del perfil.

- Compruebe que el marcador EXCLUIR incorpora la función **Excluir**,
- Compruebe que el marcador SIERRA incorpora la función **Específico** (no debería añadir ninguna corrección a los tonos puros; para eso está el marcador Tonos Puros recién creado),
- Compruebe que el marcador MARTILLO incorpora la función **Específico** (no debería añadir ninguna corrección a los impulsos; esto se lleva a cabo en la hoja de Resultados generada a partir del resultado del Asistente Automático de Marcadores para ruido impulsivo).
- Compruebe que ASERRADERO y Cerrado incorporan la función **Específico**.
- Compruebe que Tono Puro incorpora la función **Corrección de Resultados de 3 dB**.

Arrastre el perfil "All Woody data - Italia" a la rama de Resultados. Se le pedirá que seleccione un periodo de referencia. Debe crear uno nuevo para satisfacer la normativa italiana:

- Seleccione **Nuevo**
- Seleccione **Italia**.
- Seleccione **Día**
- Seleccione **Siguiente**

A continuación, verá el cuadro de diálogo de configuración del periodo de referencia. Se han introducido los valores por defecto de la ley italiana 447 - 1995 para un día. El periodo de referencia va de las 6 a las 22 horas (al igual que el periodo de referencia alemán), pero no hay periodos de penalización. Cambie el nombre a **Día-Italia**.

- Seleccione **Siguiente**

Haciendo esto, accederá al cuadro de diálogo de diseño de página.

Este cuadro de diálogo le permite seleccionar las cabeceras que deben aparecer en su hoja de nivel de evaluación definitiva. Se ha seleccionado un juego de cabeceras por defecto, pero puede modificarlo fácilmente moviendo las cabeceras entre las zonas correspondientes a Columnas Disponibles y Columnas Seleccionadas. De igual forma, puede alterar el orden de las columnas moviendo las cabeceras hacia arriba o hacia abajo, y también puede cambiarles el nombre.

Si lo desea, puede cambiar el nombre de algunas de las cabeceras de las columnas:

Seleccione la cabecera de la columna en "Columnas Seleccionadas", pulse "Renombrar", y podrá introducir un nuevo nombre para la cabecera de la columna. La cabecera original aparece en un recuadro gris.

- Cambie el nombre **Corrección de Resultados** por Kt,
- Cambie el nombre **Corrección no Especificada** por Ki
- Cambie el nombre **Corrección no Especificada #2** por Ktp

Seleccione Finalizar, con lo que se cerrará el cuadro de diálogo del periodo de referencia y se creará una nueva hoja de nivel de evaluación en la rama de Resultados. Abra la nueva hoja de nivel de evaluación.

La hoja de nivel de evaluación debería tener la siguiente apariencia:

	Day-Italy	Name	Duration	LAeq [dB]	Kt [dB]	Ki [dB]	Ktp [dB]	Time Correction [dB]	LAeq, Residual [dB]	Residual Correction [dB]	Lr [dB]
1	06:00:00-22:00:00	SAW	0:05:24	64.9				-22.5	43.9	0.0	42.4
2		HAMMER	0:02:31	60.7				-25.8	43.9	-0.1	34.8
3		SAWMILL	0:11:55	51.3				-19.1	43.9	-0.9	31.4
4		Closed	0:10:16	47.4				-19.7	43.9	-2.5	25.2
5	06:00:00-22:00:00	Total	0:30:06	58.6	3.0	0.0	0.0	-15.0	43.9	-0.1	46.5

En este momento, debería corregirse la duración de las muestras de ruido, dándoles el valor de un día de trabajo representativo, exactamente de la misma forma que en la sección 7.

Haga clic en el campo de duración de la SIERRA e introduzca 2:10:00.

Modifique la duración del MARTILLO a un valor 0:25:00.

El ASERRADERO representa el ruido del aserradero durante el día de trabajo cuando no se oye el ruido de la sierra o el martillo. Modifique la duración del campo ASERRADERO para asignarle el valor:

(10 horas - 1 hora total de descanso - duración de la SIERRA - duración del MARTILLO) = (10:00:00 - 1:00:00 - 2:10:00 - 00:25:00) = 6 horas y 25 minutos.

El marcador Cerrado debería ser representativo del tiempo restante de este periodo. Haga clic con el botón derecho en la línea y seleccione Ajustar Duración. Esto ajustará automáticamente la duración del tiempo restante del periodo a un tiempo total de 16 horas.

En este momento se han utilizado todos los datos de los marcadores, y la duración total de 16 horas coincide con el periodo de referencia (no hay campos de duración en color rojo).

La columna Kt (obtenida al cambiar de nombre Corrección de Resultados) muestra el factor de corrección en la fila Total en la parte inferior de la hoja, en caso de que exista algún marcador con la función Corrección de Resultados. El marcador Tono Puro se encuentra presente, creado por el Asistente Automático de Marcadores. Fíjese en la corrección de 3,0 dB en la fila Total.

La columna Ki (obtenida al cambiar de nombre Corrección no Especificada) debería utilizarse para mantener el término de Corrección por Impulsos de 3 dB, si existe un número suficiente de impulsos. El asistente de Corrección por Impulsos utilizado en el perfil fast logged encontró suficientes impulsos para aplicar la corrección de 3 dB. Introduzca 3,0 dB en la fila Total.

La columna Ktp (obtenida al cambiar de nombre Corrección no Especificada) debería utilizarse para mantener un factor de corrección de -3 ó -5 dB, si el ruido molesto no está presente durante más de 1 hora y 15 minutos al día. Introduzca -3,0 dB en la fila Total.

Con esto, queda terminada la hoja de nivel de evaluación:

	Day-Italy	Name	Duration	LAeq [dB]	Kt [dB]	Ki [dB]	Ktp [dB]	Time Correction [dB]	LAeq, Residual [dB]	Residual Correction [dB]	Lr [dB]
1	06:00:00-22:00:00	SAW	2:10:00	64.9				-8.7	43.9	0.0	56.2
2		HAMMER	0:25:00	60.7				-15.8	43.9	-0.1	44.8
3		SAWMILL	6:25:00	51.3				-4.0	43.9	-0.9	46.5
4		Closed	7:00:00	47.4				-3.6	43.9	-2.5	41.3
5	06:00:00-22:00:00	Total	16:00:00	57.3	3.0	3.0	-3.0	0.0	43.9	-0.2	60.1

El nivel de evaluación final se encuentra en la fila Total (Lr = 60,1 dB).

## 9. Cálculo del Nivel de Evaluación según British Standard 4142: 1997

En el Reino Unido, el cálculo del nivel de evaluación se realiza de acuerdo con la norma **BS 4142: 1997**. El parámetro básico de medida es LAeq, y si el ruido contiene tonos puros y/o tiene impulsos, debe añadirse una corrección de 5 dB.

La principal diferencia respecto a la norma ISO 1996-2 se encuentra en el apartado de la evaluación. El nivel de evaluación se compara con el nivel de ruido de fondo LAF90 en vez de con un nivel fijo. El intervalo de tiempo de referencia es de 1 hora durante el día y de 5 minutos durante la noche.

Los datos utilizados para demostrar el cálculo de acuerdo con la norma BS 4142: 1997 son los datos de medición del aserradero Woody Inc. descrito en la [Sección 3](#). **Se da por supuesto que ha seguido las secciones 4 a 7 del tutorial y que ha calculado el nivel de evaluación de acuerdo con la norma alemana TA-Lärm.**

Arrastre el perfil "All Woody data" hasta la rama de Resultados. Se le pedirá que seleccione un periodo de referencia. Debe introducir un nuevo periodo de referencia para satisfacer la norma BS 4142:

- Seleccione **Nuevo**
- Seleccione **Reino Unido**.
- Seleccione **Día**
- Seleccione **Siguiente**

En este momento puede ver el cuadro de diálogo principal de configuración del periodo de referencia. Se han introducido los valores por defecto de la norma BS 4142 : 1997 para un día. El periodo de referencia va de las 07:00 a las 23:00.

Cambie el **Nombre** a **Día-Reino Unido**.

Fíjese en que la precisión se ha configurado a 1 dB, se ha activado el cálculo del Ruido de Fondo LAF90 basado en los valores LAF(Inst), y que la casilla Periodo más sonoro 1 hora está marcada.

- Seleccione **Siguiente**

Haciendo esto, accederá al cuadro de diálogo **Diseño de página**.

Seleccione **Finalizar**, con lo que el cuadro de diálogo de configuración del periodo de Referencia se cierra, y se crea una nueva hoja de nivel de evaluación en la rama de Resultados. Abra la nueva hoja de nivel de evaluación.

La hoja de nivel de evaluación contiene únicamente una fila vacía. No es posible calcular un nivel de evaluación porque el cálculo se ha configurado para encontrar la hora con mayor nivel de ruido de la medición, pero sólo se dispone de media hora de medición, aproximadamente. La configuración de hora de mayor nivel de ruido es de gran utilidad, siempre y cuando se hayan almacenado datos durante varias horas. Haga clic con el botón derecho en la hoja de nivel de evaluación, seleccione Propiedades y desactive el parámetro Hora de mayor nivel de ruido. Pulse **Aceptar**.

Aparecen cuatro marcadores en la hoja de nivel de evaluación, pero están configurados de acuerdo con la norma alemana TA-Lärm, tal y como se hizo anteriormente en el tutorial, y no según la norma BS 4142.

Debe encontrar la hora con mayor nivel de ruido de esta medición representativa. No sería correcto seleccionar únicamente el ruido de la sierra, ya que éste no estará presente durante una hora completa. Debe seleccionarse una mezcla entre la sierra, el martillo y el ruido del aserradero. El ruido cuando no hay actividad en el aserradero es demasiado débil para ser relevante en este cálculo. Las funciones de ruido relevantes para el cálculo deben configurarse con el valor Específico.

Haga clic en el área de marcadores y seleccione **Marcadores** en el menú. Pulse **Propiedades...** para ver las propiedades de los distintos tipos de marcadores de este perfil.

- Compruebe que el marcador EXCLUIR incorpora la función **Excluir**,
- Compruebe que los marcadores SIERRA, MARTILLO y ASERRADERO incorporan la función **Específico** y
- Compruebe que Cerrado incorpora la función **Sin función**.

Debe considerar que los ruidos de la sierra y el martillo están distribuidos uniformemente en el tiempo, desde las 07:00 hasta las 16:00, con la excepción de los tres descansos (una hora en total). Así, la sierra estará activa durante  $2:10:00 / 8:00:00 = 16$  minutos y 15 segundos por hora. El martillo estará activo durante  $0:25:00 / 8:00:00 = 3$  minutos y 8 segundos por hora. Finalmente, el ruido del aserradero sin considerar esos dos ruidos particulares se encontrará activo durante  $5:25:00 / 8:00:00 = 40$  minutos y 37 segundos por hora.

Establezca la duración de las tres filas con los tres valores que se acaban de calcular.

El ruido contiene tonos puros e impulsos: active la Corrección No Especificada de 5 dB.

El LAF90 se calcula a partir de datos marcados con el marcador Ruido de Fondo. Disminuya el tamaño del perfil, seleccione la zona marcada con el marcador Residual (la zona situada más a la derecha del perfil) e introduzca un marcador Ruido de Fondo junto al marcador Residual. Esto actualizará las columnas LAF90 y Lr-LAF90.

	Day - UK	Name	Duration	LAeq [dB]	Unspecified Correction [dB]	Time Correction [dB]	LAeq, Residual [dB]	Residual Correction [dB]	LAF90 [dB]	Lr [dB]	Lr-LAF90 [dB]
1	15:00:00-16:00:00	SAW	0:16:15	65		-6	44	0	40	59	19
2		HAMMER	0:03:08	61		-13	44	0	40	48	8
3		Sawmill	0:40:37	51		-2	44	-1	40	48	8
4	15:00:00-16:00:00	Total	1:00:00	60	5	0	44	0	40	65	25

El nivel de evaluación final se encuentra en la fila Total (Lr = 65 dB).

Lr - LAF90 = 25 dB; es un nivel muy elevado, por lo que puede preverse que, probablemente, se vayan a recibir quejas.

## 10. Nivel de Evaluación basado en medidas realizadas en ausencia del operario

En algunas situaciones, es necesario medir las emisiones de ruido de una planta sin la presencia del operario, por ejemplo, cuando se hagan mediciones durante una noche completa. Esto requiere que sea posible diferenciar los distintos sonidos que se producen en ausencia del operario.

Los sonómetros Brüel & Kjær 2238 Mediator y 2260 Investigator/Observer pueden configurarse para almacenar el ruido de varios días. Puede reducir la cantidad de datos de medición almacenados para adaptarlos a la cantidad que necesite, y controlar la grabación del sonido en un ordenador portátil para la identificación y la documentación de los sucesos de sonido.

Considere el caso siguiente:

A los vecinos les molesta el ruido de algunos pequeños compresores que arrancan y se paran durante la noche en Woody Inc. Usted debe evaluar si los compresores son demasiado ruidosos o no.

Debe medir y almacenar los valores LAeq a intervalos de tiempo apropiados, para encontrar la hora de mayor nivel sonoro o los 5 minutos de máximo nivel sonoro (según exija la normativa local), y debe ser capaz de eliminar los ruidos irrelevantes.

Las medidas pueden verse alteradas por trenes que pasen a última hora de la tarde o a primera hora de la mañana, por aviones, tráfico rodado o por el piar de los pájaros.

Escoja una unidad 2260 Investigator que utilice el software BZ 7206 Enhanced Sound Analysis y [conéctela a su ordenador portátil](#), en el que debe estar instalado el sistema Evaluator, con la herramienta Grabadora de Sonidos.

Configure el 2260 Investigator a **Almacenamiento de Eventos**.

Para reducir la cantidad de datos de medición, almacene todos los valores de ancho de banda, incluyendo las estadísticas y los espectros Leq cada minuto. Las estadísticas son necesarias para calcular el nivel del ruido de fondo en el Reino Unido. Cada vez que se produzca un evento (cuando el ruido supere el nivel de activación), la medida pasa a almacenar datos cada segundo (en este caso, sin estadísticas; las estadísticas sólo son necesarias para el cálculo del ruido de fondo). La activación de eventos se configura para ajustarse a los niveles de ruido, siendo necesario que el nivel de ruido sea superior al nivel de activación durante al menos 2 segundos. Se utiliza una pre-activación de 3 segundos. La grabación de sonido en el PC se configura de modo que los propios eventos la controlen. Cada grabación de sonido está limitada a un máximo de 30 segundos, que es un tiempo suficiente para identificar y documentar el evento.

Se han almacenado algunos datos representativos en el archivo 0004.S3D.

Antes de introducir datos, asegúrese de que la configuración del marcador por defecto satisfaga sus necesidades:

- Cambie el nombre del marcador 1 a "Ruido nocturno" con la función Específico. Este marcador se utiliza para marcar todo el ruido nocturno del aserradero excepto el ruido del compresor.

- Cambie el nombre del marcador 2 a "Compresor" con la función Específico. Este marcador se utiliza para marcar el ruido de los compresores.
- Consulte los detalles para la configuración de los marcadores en la [sección 4](#).

Si dispone de una llave de software para Evaluator, haga clic en el icono  para los archivos **0004.S3D**, **WOODY01.FFT** y **WOODY02.FFT** en el directorio **DemoData**. Pulse **Examinar** para localizar el directorio en el que están las grabaciones de sonido en el directorio **DemoData\tutorNight.emb**.

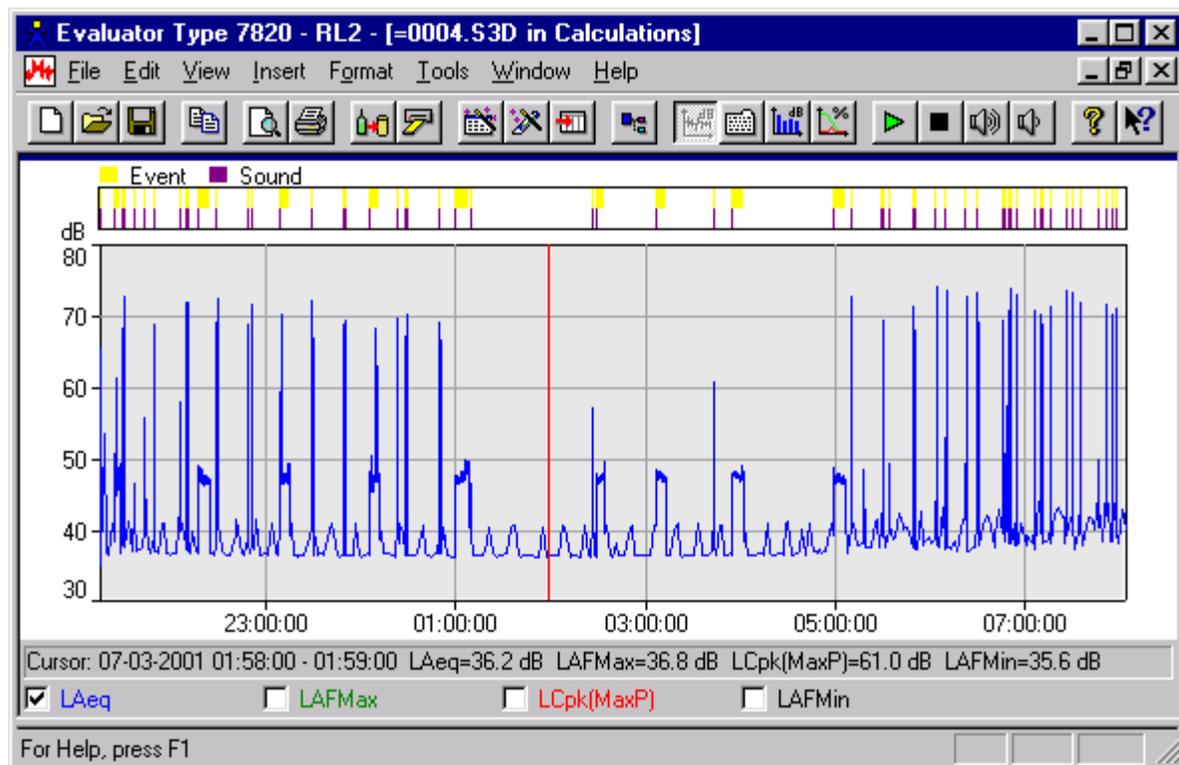
Si no dispone de una llave de software, puede abrir el proyecto **TutorNight.RLP**.

Introduzca el perfil 0004.S3D en la rama de Cálculos, y ábralo. En la vista del perfil puede ver los perfiles de cuatro parámetros y una gran cantidad de marcadores de Eventos.

### 10.1. Evaluación de eventos

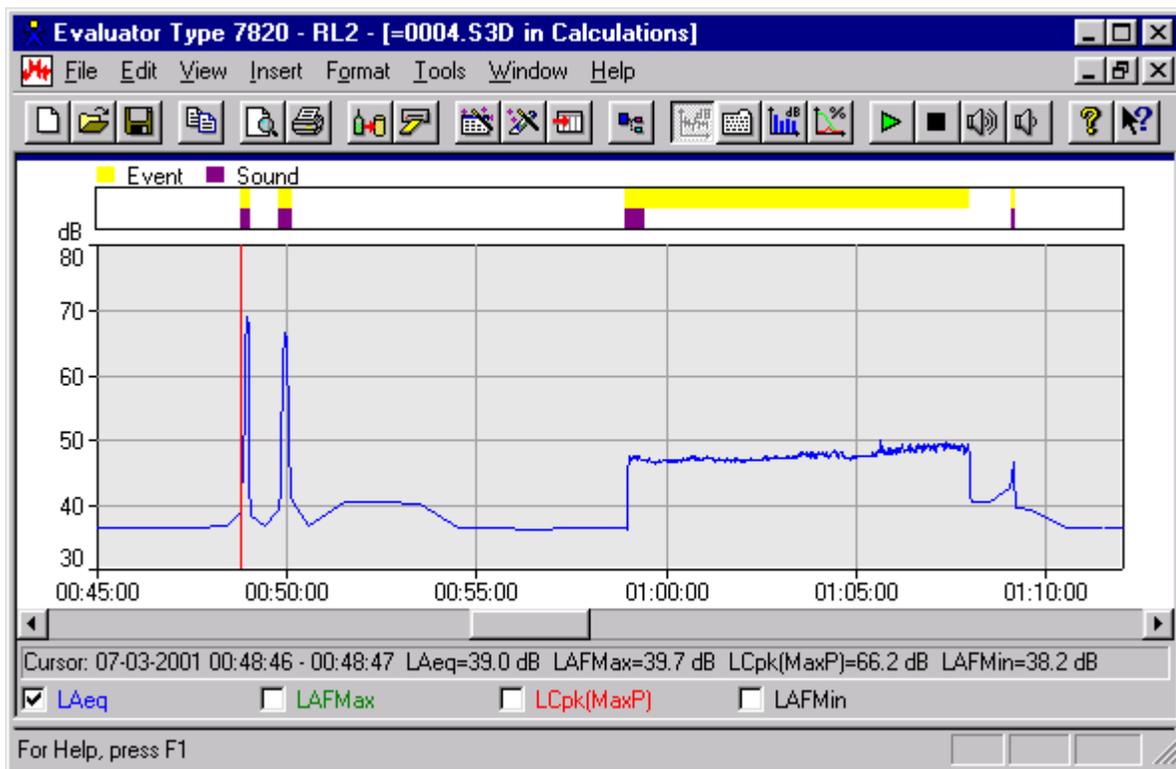
Para determinar qué eventos son relevantes es preciso estudiar cada uno de ellos.

Cierre las vistas Árbol, Texto, Espectro y Estadísticas para dejar más espacio para la vista Perfil. A continuación, desactive algunos de los parámetros del perfil, pero nunca el perfil LAeq. Haga doble clic en el eje "Y" y configure el Intervalo como Definido por el usuario, de 30 a 80 dB. La pantalla de su Evaluator debería tener la siguiente apariencia:



Haga clic en el perfil y arrastre el cursor para ampliar algunos de los acontecimientos. Por ejemplo, de las 00:45:00 a las 01:12:00. Haga clic en la posición situada más a la izquierda del perfil (la posición correspondiente a las 00:45:00) y pulse el cursor derecho del teclado para mover el cursor una posición

hacia la derecha. Fíjese en que el cursor se mueve un minuto por cada pulsación (la resolución de la medida es de un minuto). Cuando el cursor alcanza un evento, la resolución cambia a un segundo, y el cursor se mueve entonces en intervalos de un segundo:



Los dos primeros eventos corresponden al paso de un tren. Haga clic en el botón Reproducir sonido  para oír el ruido de los trenes.

El siguiente evento corresponde al compresor funcionando durante 9 minutos. Se han grabado los primeros 30 segundos.

El último evento corresponde al paso de un avión.

De esta forma, puede investigar todos los eventos y descubrir que todos ellos son ajenos al ruido del aserradero, excepto los 9 eventos correspondientes a los compresores, fácilmente reconocibles en el perfil.

Por tanto, debe excluir todos los eventos excepto los 9 eventos correspondientes a los compresores. Los 9 eventos de los compresores deberían considerarse ruido Específico, junto con todos los no marcados.

Para ello, marque todo el ruido del compresor con el marcador "Compresor" y todo el resto del ruido con el marcador "Ruido nocturno". Sería más sencillo utilizar un único marcador mediante la función "Específico" que abarcara todo el ruido, pero el uso de dos marcadores para distinguir entre los tipos de ruido tiene las siguientes ventajas:

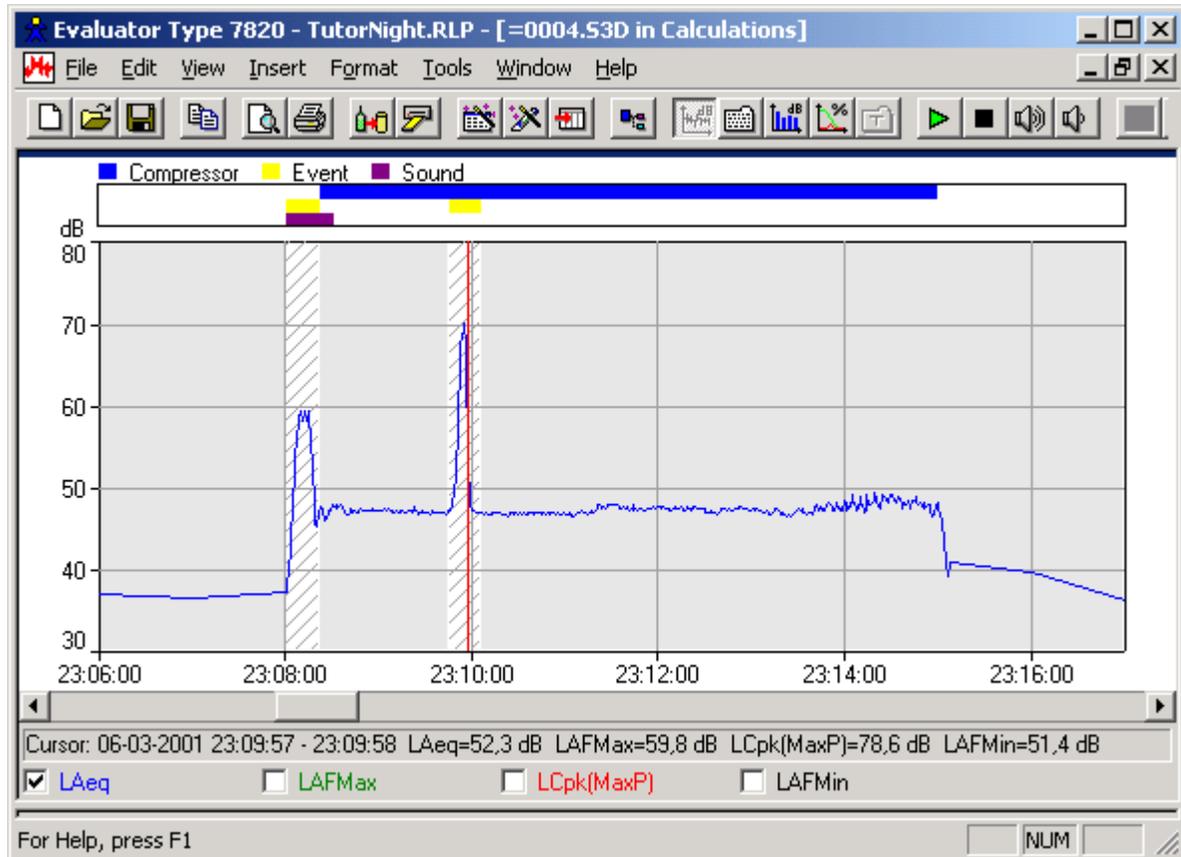
- La corrección de ruido residual es más correcta si se aplica por tipos de ruido que si se aplica al ruido promedio.
- Es más fácil hacer correcciones de impulsividad o tonos puros si uno de los tipos de ruido muestra impulsividad o contiene tonos; esto se explica en más detalle en la [sección 11](#).

Defina los marcadores correctos de la siguiente forma:

- Configure la función de todos los marcadores de eventos como Excluir (haga doble clic sobre los

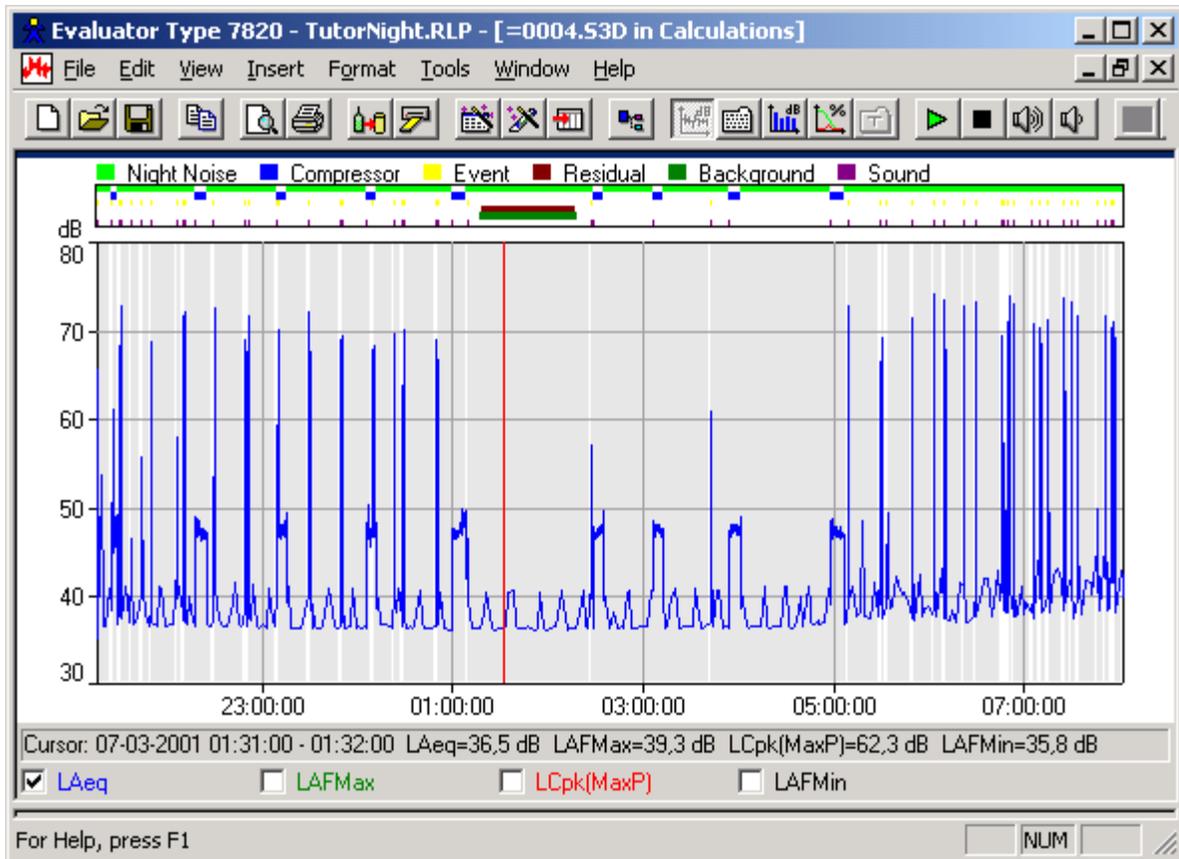
marcadores, seleccione Propiedades y configure la función de los marcadores de eventos como Excluir).

- Localice los 9 eventos correspondientes a los compresores y cámbielos de marcadores de Evento a marcadores Compressor:
  - Para ello, amplíe la zona alrededor de los 9 marcadores de los compresores una a una, seleccione la parte del perfil que cubre el marcador y seleccione Borrar Marcador, Evento. Tenga cuidado de no borrar la parte del evento correspondiente al compresor que se superpone, por ejemplo, al paso de un tren a las 23:10:00.
  - Seleccione la parte del perfil que abarca el Compressor e introduzca el marcador "Compressor":



- Seleccione todas las partes que no están cubiertas por los nueve marcadores "Compressor", una por una, e inserte el marcador "Ruido nocturno".
- Seleccione una parte apropiada del perfil, representativa del ruido residual, y márkuela con el marcador Residual y el marcador Ruido de Fondo.

Ahora, la pantalla de su Evaluator debería tener la siguiente apariencia:



### Eliminación de archivos wave no utilizados

Los archivos wave adjuntos a los marcadores de Sonido ocupan mucho espacio en disco (57 Mbytes para la medición de una noche completa). Para reducir el espacio utilizado por los archivos wave, puede borrar todos los marcadores de sonido que ya no vaya a necesitar para identificación o documentación. Los archivos wave no asociados a ningún marcador de Sonido se borrarán la próxima vez que grabe el proyecto.

**Nota:** Debe borrar los marcadores de Sonido que ya no vaya a necesitar en todas las ramas (las ramas de Mediciones, Cálculos y Resultados). Asegúrese de que los archivos wave no estén protegidos contra escritura.

### 10.2. Cálculo del nivel de evaluación según norma alemana TA-Lärm - 1998

En este momento, los datos están preparados para el cálculo del nivel de evaluación. Vuelva a abrir la vista Árbol y arrastre el perfil desde la rama de Cálculos hasta la rama de Resultados. Genere un nuevo periodo de referencia para Alemania, aplicable a la noche de un día laborable.

Fíjese que el periodo de referencia va desde las 22:00 a las 06:00, sin periodos de penalización, y que se ha seleccionado un tiempo fijo de una hora para el Periodo más sonoro.

Haga en el diseño de página las mismas modificaciones que ya hizo en la sección 4:

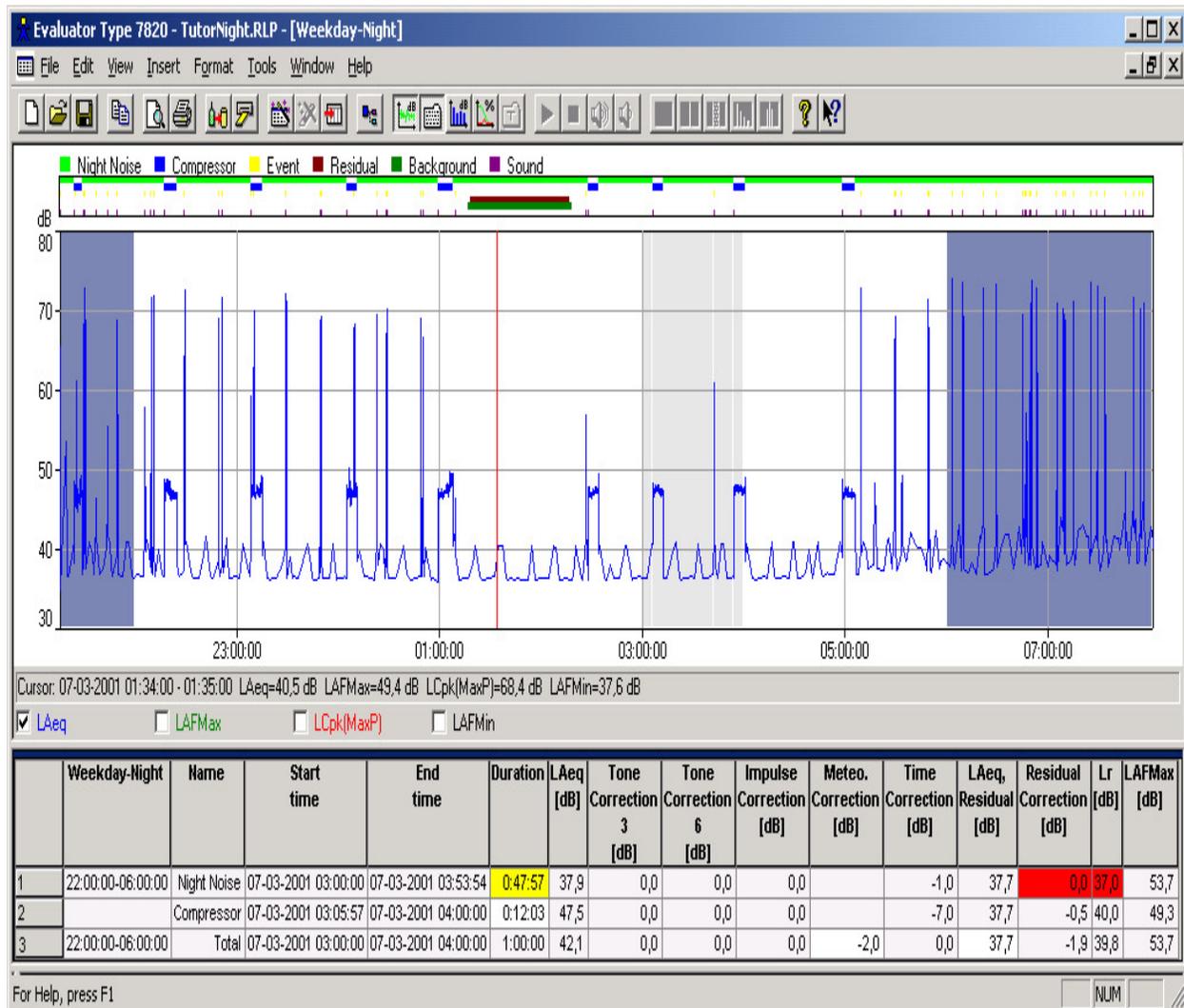
- Cambie el nombre **Corrección Manual** por "Corrección de Tono 3" (o "Zuschlag für Ton 3" o "KT3"; de esta forma podrá utilizar el marcador "Corrección de Tono 3" para la corrección tonal de 3 dB).
- Cambie el nombre **Corrección Manual #2** por "Corrección de Tono 6" (o "Zuschlag für Ton 6" o "KT6", de esta forma podrá utilizar el marcador "Corrección de Tono 6" para la corrección tonal de 6

dB).

- Cambie el nombre **Corrección por Impulsos** por "Corrección por Impulsos" (o "Zuschlag für Impuls" o "KI").
- Cambie el nombre **Corrección no Especificada** por "Corrección Meteorológica " (o "Cmet").
- Cambie el nombre **Corrección por tiempo** por "Corrección por tiempo " (o "Korrektur für Einwirkdauer" o "KE").

Abra la Hoja de Resultados. Se ha identificado la hora de mayor nivel sonoro (marcada en gris en la representación del perfil) pero la duración de la hora de mayor nivel sonoro es únicamente de 59 minutos y 27 segundos. Esto se debe a que se han excluido 33 segundos del perfil. Haga clic con el botón derecho en la línea Ruido nocturno y seleccione Ajustar Duración. Esto ajustará automáticamente la duración de Ruido nocturno de forma que la duración total sea de 1 hora. Introduzca -2 para la Corrección Meteorológica.

El nivel de evaluación calculado es de 39,8 dB.



### 10.3. Cálculo del nivel de evaluación según ley italiana n° 447 - 1995

Abra la vista de árbol otra vez y arrastre el perfil desde la rama de Cálculos hasta la rama de Resultados.

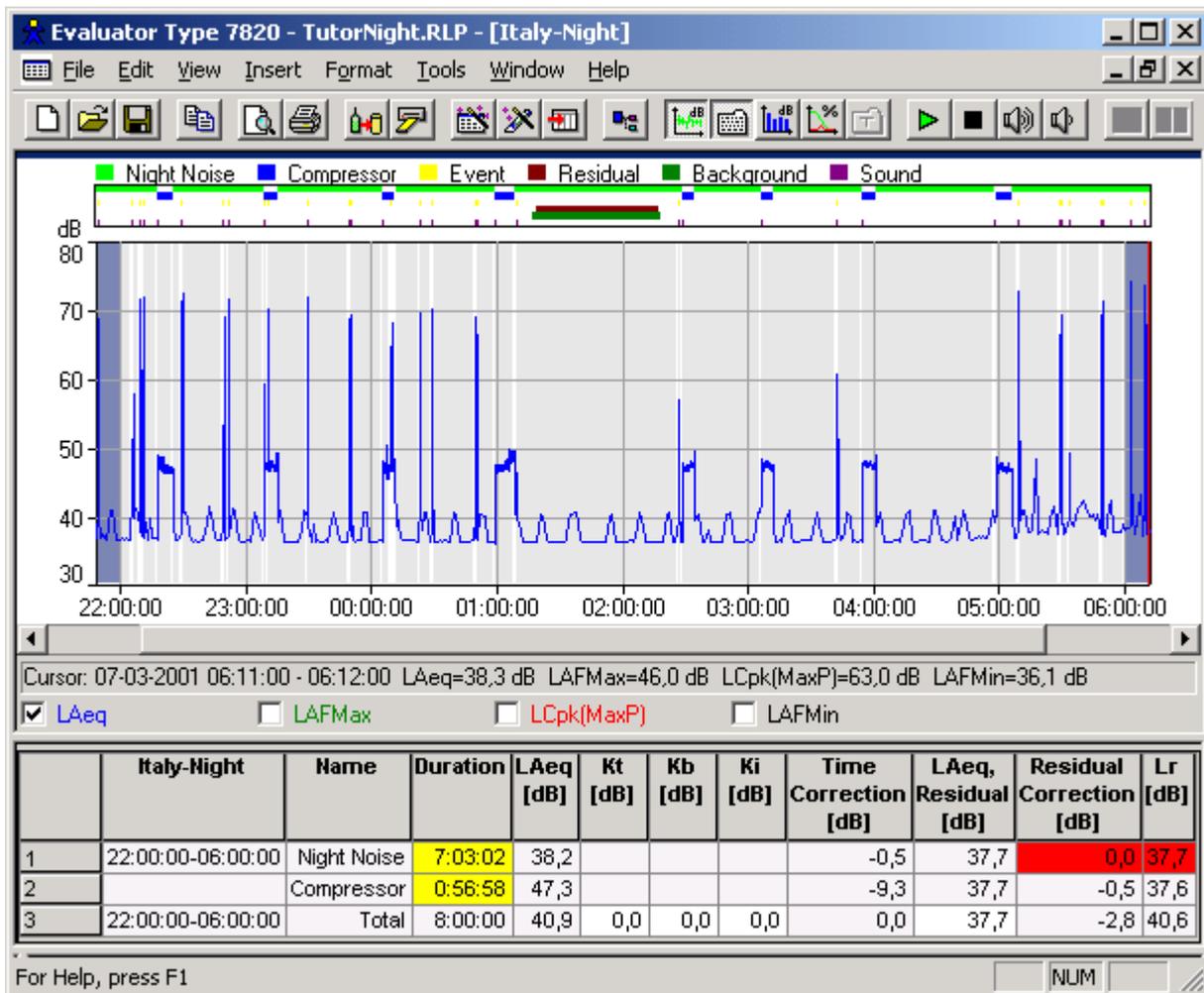
Genere un nuevo periodo de referencia para Italia, aplicable a una noche.

Haga en el diseño de página las mismas modificaciones que ya hizo en la sección 8.4.

- Cambie el nombre **Corrección de Resultados** por Kt (contendrá una corrección correspondiente a un marcador de "Tono Puro" con la función Corrección de Resultados = 3 dB),
- Cambie el nombre **Corrección de Resultados #2** por Kb (contendrá una corrección correspondiente a un marcador de "Tono Puro < 200 Hz" con la función Corrección de Resultados #2 = 3 dB),
- Cambie el nombre **Corrección no Especificada** por Ki.

Abra la Hoja de Resultados.

No se ha medido todo el espectro requerido (LAFMin) y no se ha realizado el fast logging de la medición LAF(Inst), debido a que el ruido durante la noche no incorpora ninguna tonalidad, ni presenta una naturaleza impulsiva. No es necesario realizar la prueba de tonos puros ni la de ruido impulsivo. Ajuste la duración del marcador Especifico y del marcador Compresor a +2 min para la parte excluida de los compresores, y ajuste la duración del marcador Ruido nocturno de forma que la duración total sea de 8 horas. Se obtiene el siguiente resultado:



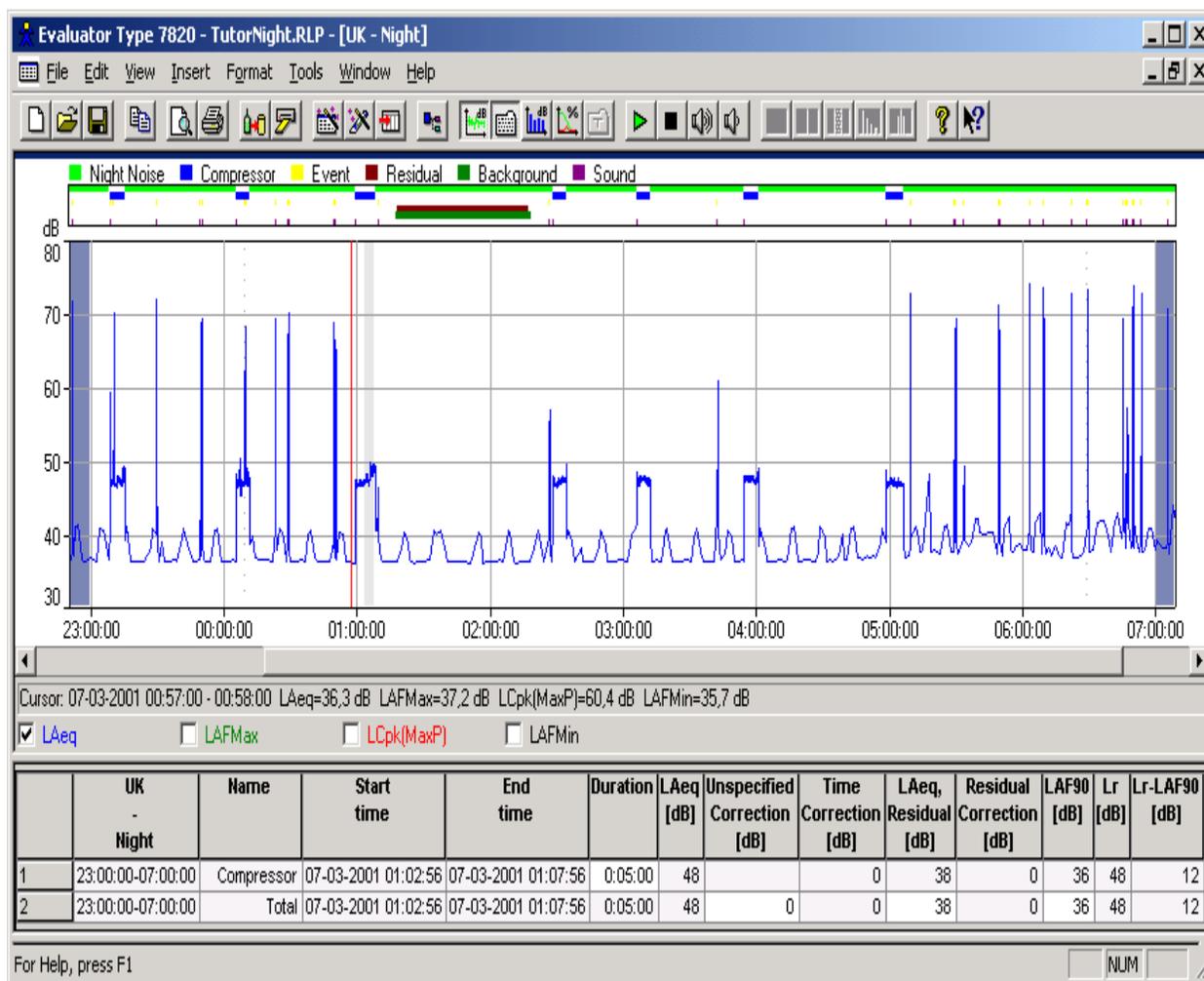
## 10.4. Cálculo del nivel de evaluación según BS 4142 : 1997

Vuelva a abrir la vista Árbol y arrastre el perfil desde la rama de Cálculos hasta la rama de Resultados. Genere un nuevo periodo de referencia para Reino Unido, aplicable a una noche.

Fíjese en que el periodo de referencia se extiende desde las 23:00 hasta las 07:00, el Periodo más sonoro es de 5 minutos, la precisión es de 1 dB y el cálculo del nivel del ruido de fondo se realiza a partir de LAF(Inst.).

Abra la Hoja de Resultados.

Se ha identificado el periodo de 5 minutos con mayor intensidad de sonido (marcado en gris en la representación del perfil), y el nivel de evaluación calculado es de 48 dB, lo que corresponde a 12 dB por encima del nivel del ruido de fondo (Lr-LAF90).



## 11. Evaluación de tonos a partir de medidas de FFT

### 11.1 Normas

La evaluación de tonos a partir de medidas FFT es un método objetivo de valorar el grado de molestia

que suponen los tonos. El propósito de la evaluación consiste en obtener resultados equivalentes a los que percibe un oyente medio subjetivo.

El software BZ 7208 FFT para 2260 y para 7820 Evaluator lleva incorporadas tres normas distintas:

**JNM2** *Joint Nordic Method*, versión 2 - 1999.

**DINDIN** 45681 - 1992.

**ISO** ISO/CD 1996-2 - 2001-05.

Consulte estas normas si desea una descripción en detalle de los métodos (en el CD-ROM ENV BZ 5298 se incluye el documento *Objective Method for Assessing the Audibility of Tones in Noise - Joint Nordic method - Version 2*, de DELTA Acoustics & Vibration).

La nota de aplicación BO 0499 "*Tone Assessment using the 2260H Sound Level Analyzer*" de Brüel & Kjær (que se incluye en el CD-ROM ENV BZ 5298) y la documentación técnica del software BZ 7208 FFT describen con cierto grado de detalle cómo efectuar medidas de conformidad con las normas y cómo interpretar los resultados.

## 11.2 Procedimiento de evaluación de los tonos

El procedimiento tiene tres pasos principales:

1. Análisis del ruido en los emplazamientos receptores utilizando FFT.
2. Determinación de los tonos, su audibilidad y la consiguiente penalización de tono.
3. Introducción de la penalización de tono en la hoja del nivel de evaluación.

### Paso 1. Análisis del ruido en los emplazamientos receptores utilizando FFT.

En este tutorial, se ha hecho una medición FFT utilizando 2260 Investigator con el software BZ 7208 FFT.

Haciendo unas mediciones preliminares, aparecen tonos aproximadamente a 400 Hz, 2400 Hz y 4800 Hz. La medición se ha dividido entre dos, con el fin de cubrir estas frecuencias con una resolución adecuada (como regla empírica derivada de las definiciones anteriores, la anchura de banda del ruido de las líneas FFT debe ser inferior a, aproximadamente, el 1% de la frecuencia del tono en cuestión). La primera medición, WOODY01.FFT, abarca el intervalo de frecuencia entre 1800 Hz y 6800 Hz; la segunda medición, WOODY02.FFT, cubre el intervalo entre 300 Hz y 1550 Hz.

Los tonos procedentes del compresor varían ligeramente en frecuencia. Con el fin de obtener información detallada de la variación tonal, las dos mediciones consisten en registros de 2 minutos de espectros FFT con resolución de 1 segundo, en lugar de ser dos mediciones promediadas, posiblemente con tonos borrosos.

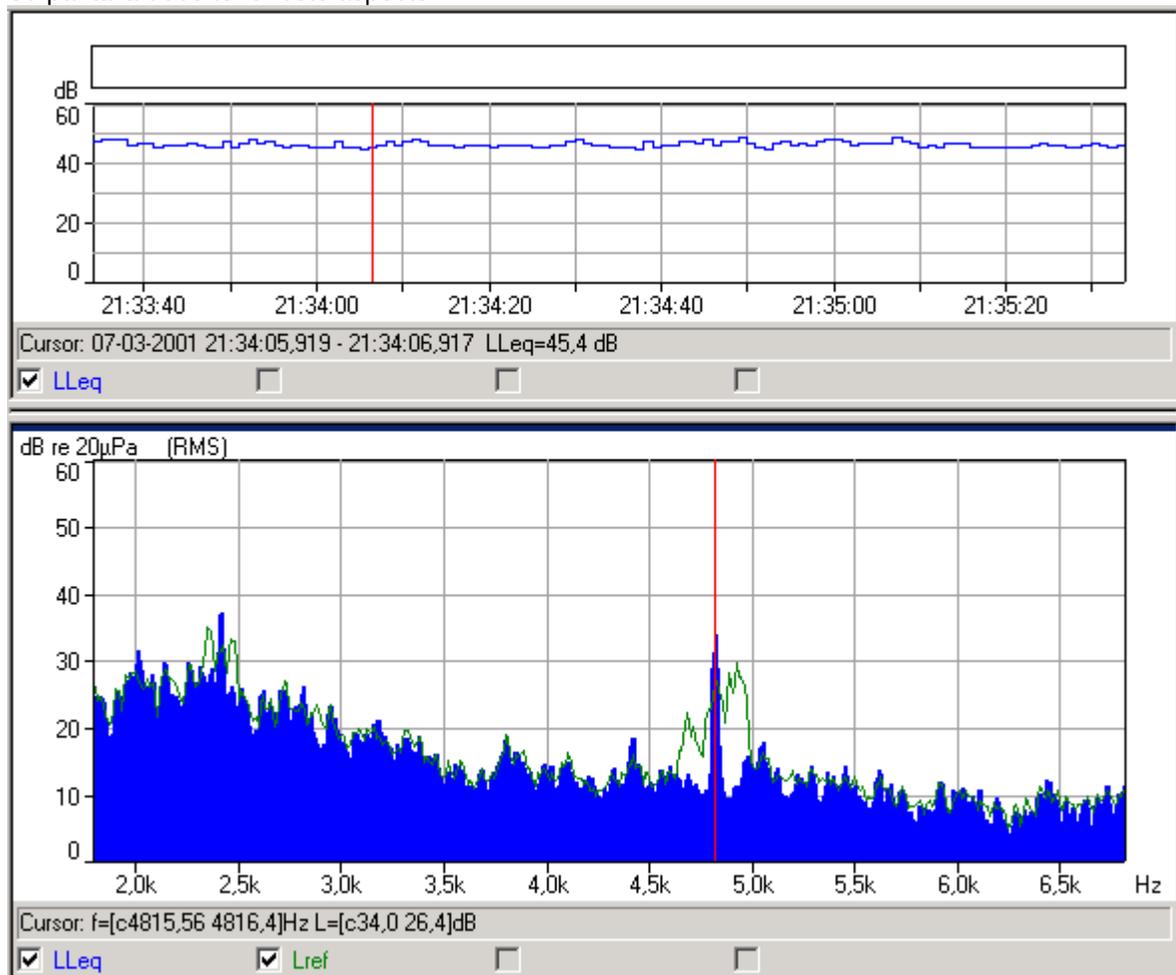
### Comparación de espectros

Antes de analizar los resultados de la medición, eche un vistazo a los datos, que se encuentran en la rama de Medidas, para observar los tonos con variación en frecuencia. Abra el perfil WOODY01.FFT, haga doble clic en el eje Y del espectro y, en el menú Rango, seleccione la opción Definido por el usuario y un rango de 0 a 60 dB. A continuación, haga clic en el perfil y utilice las flechas izquierda y derecha de las teclas de cursor para desplazarse por el perfil y observar el modo en que los espectros FFT se actualizan debajo del perfil.

Abra la medición total WOODY01.FFT, que contiene exclusivamente un espectro extendido a todo el tiempo de medición. Observará que los tonos aparecen borrosos, debido al elevado tiempo de promediado. El espectro total puede compararse directamente con todos los espectros individuales registrados utilizando la herramienta "Utilizar como referencia". Haga clic con el botón derecho del ratón en el espectro total y seleccione el menú "Utilizar como referencia en". Este menú lista todas las medidas FFT del proyecto compatibles con las seleccionadas. Esta lista se confecciona analizando (sintácticamente) todos los datos presentes en el árbol del proyecto, de arriba a abajo. En este caso, se ofrecen dos medidas FFT, ambas con el nombre WOODY01.FFT. La primera de ellas es la medición WOODY01.FFT situada más arriba en el proyecto. La segunda es la medición total. Seleccione la primera y utilice la medición total como espectro de referencia de la medida del perfil. Seleccione de nuevo el perfil y observará un nuevo espectro Lref en forma de curva, junto con el espectro Lreq. Si

vuelve a desplazarse por el perfil, observará cómo varía el espectro FFT de corto alcance dentro del espectro de referencia.

Su pantalla debe tener este aspecto:



Haga lo mismo con la medición WOODY02.FFT para observar cómo varían los tonos de baja frecuencia.

**Nota:** la herramienta "Utilizar como referencia" es una herramienta de comparación de espectros FFT de uso general. Es posible seleccionar cualquier espectro FFT de Evaluator (por ejemplo, el espectro de un periodo marcado en un perfil de la rama de Cálculos) y usarlo como referencia de cualquier medición FFT del proyecto. Lo único que se requiere es que los espectros FFT sean compatibles, es decir, que tengan las mismas frecuencias centrales y los mismos intervalos de frecuencia.

## Paso 2. Determinación de los tonos, su audibilidad y la consiguiente penalización de tono.

Algunas definiciones útiles antes de zambullirse en la evaluación de tonos:

### Tonos

Un tono se define como un máximo espectral lo suficientemente alto y estrecho como para resultar audible como un tono. En la norma JNM2, se entiende por "suficientemente alto" más de 6 dB por encima de los alrededores del espectro de frecuencia, y por "suficientemente estrecho" una anchura de banda a 3 dB inferior al 10% de la anchura de la banda crítica envolvente. El nivel del tono es el nivel total de todos los tonos que se encuentren dentro de la banda crítica (según JNM2 e ISO), o solamente el tono máximo (según DIN si la separación de los tonos es superior a 10 Hz).

Las pausas en el ruido (que no son ni tonos ni ruido) son máximos locales del espectro con probabilidad de ser tonos, pero que no están clasificados como tales.

### **Banda crítica y ruido de enmascaramiento**

El único ruido que puede enmascarar un tono y, por tanto, afectar a su audibilidad, es el ruido comprendido dentro de la banda crítica alrededor de un tono, que se denomina ruido de enmascaramiento. Esta definición incluye también bandas estrechas de ruido. La anchura de la banda crítica es de 100 Hz para tonos inferiores a 500 Hz con el 20% de la frecuencia del tono por encima de 500 Hz.

### **Audibilidad de un tono**

La audibilidad de un tono es la diferencia entre el nivel del tono y el nivel del ruido de enmascaramiento (más una pequeña corrección dependiente de la frecuencia).

### **Penalización de tono**

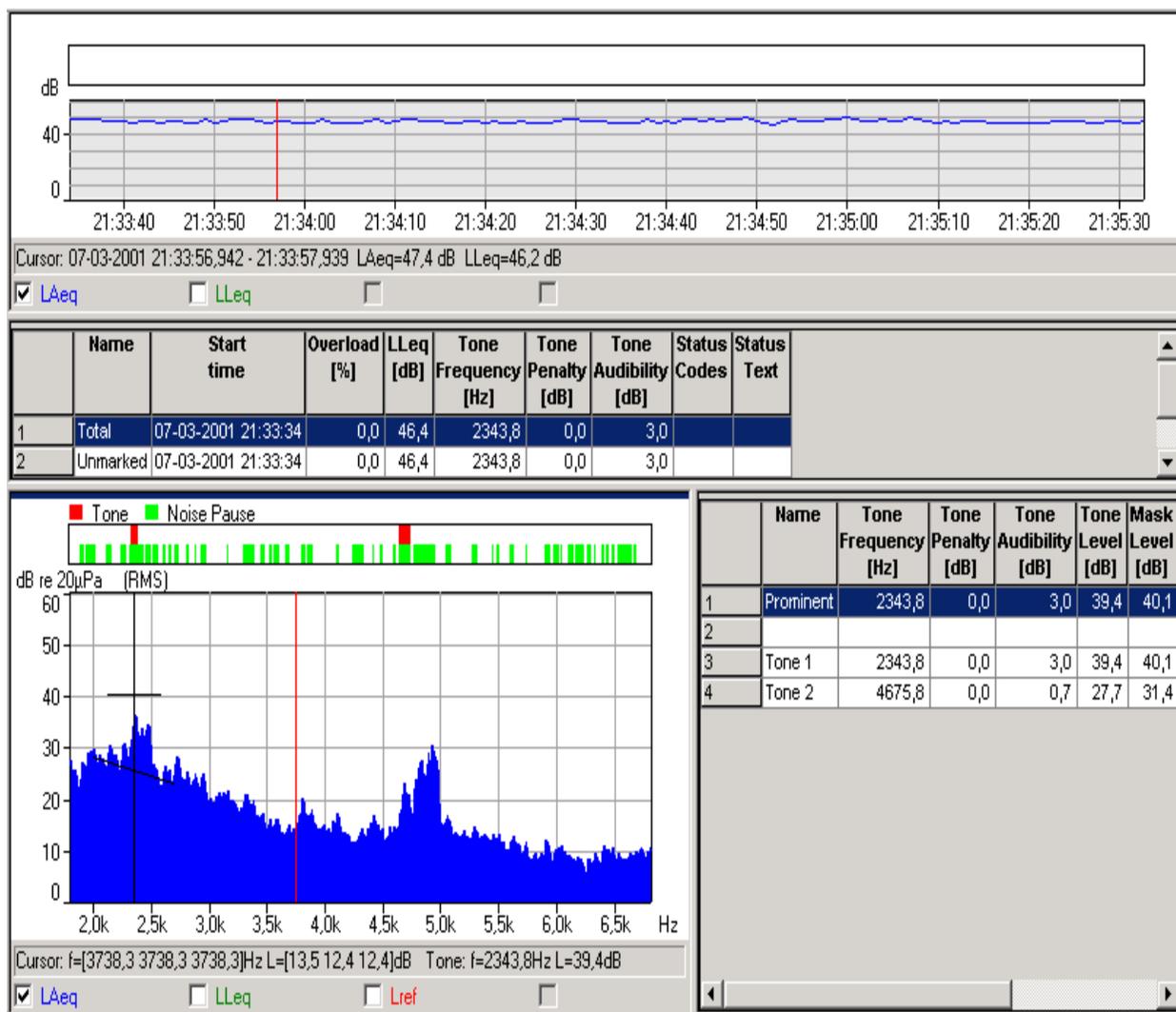
La penalización de tono se obtiene a partir de la audibilidad de dicho tono. Según la norma JNM2, es de 0 dB si la audibilidad es inferior a 4 dB, y de 6 dB si la audibilidad es superior a 10 dB. Si la audibilidad está comprendida entre 4 y 10 dB, la penalización consiste en restar 4 dB.

En Evaluator, la Evaluación de tonos se efectúa utilizando el **Asistente de tonos puros** en los perfiles de la rama de Cálculos:

- Inserte el perfil de la medición WOODY01.FFT en la rama de Cálculos.
- Abra el perfil de la rama de Cálculos.
- Ejecute el asistente del Detector de Tono Puro sobre el perfil (aunque tenga únicamente un espectro FFT; en ese caso, el perfil tendrá sólo una muestra de longitud). Seleccione la evaluación de tonos según la norma JNM2 y un criterio de Búsqueda de tonos de 1 dB.

La evaluación de tonos según JNM2 e ISO se ejecuta automáticamente basándose en un espectro con ponderación A, con independencia de que LAeq aparezca o no en la Vista del perfil. Sin embargo, seleccione LAeq en la vista del Espectro para visualizar el cursor de tonos en el espectro con ponderación A.

La evaluación de tonos se lleva a cabo en todos los marcadores y totales del perfil (en este caso, aún no hemos creado marcadores). A diferencia de otros asistentes de marcadores, que generan nuevos marcadores, el asistente de evaluación de tonos trabaja utilizando los marcadores ya existentes: agrega los resultados a la **Vista de texto** y a la **Vista del espectro**, y abre una nueva **Vista del texto de tono** a la derecha del espectro, con información acerca de la evaluación de tonos del espectro.



### Vista de texto

Los principales resultados de la evaluación de los tonos se agregan a la lista de marcadores de la Vista de texto situada encima del espectro.

Cuando se lleva a cabo la evaluación de tonos, en la vista aparece automáticamente la penalización de tonos. En la ficha de propiedades es posible seleccionar una serie de parámetros adicionales, tales como Audibilidad de tonos, Frecuencia de tonos, Códigos de estado, Texto de estado, etc. (estos parámetros se seleccionan desde la vista de texto anterior). Si, después de activar o desactivar los parámetros, se marca la casilla "guardar como predeterminado", la configuración seleccionada se utilizará en la siguiente evaluación de tonos (no obstante, la penalización de tonos siempre aparecerá automáticamente).

### Vista del espectro

Encima del espectro se agrega una clasificación que indica dónde se han investigado pausas en el ruido y dónde se han encontrado tonos. El cursor de tonos se muestra automáticamente y permite seleccionar los tonos clasificados en el espectro. La frecuencia y el nivel de los tonos aparecen en la línea de lectura del cursor, situada bajo la gráfica. La banda crítica y el nivel de ruido de enmascaramiento se marcan, junto con el cursor de tonos, mediante una línea horizontal. El nivel promedio del ruido de enmascaramiento (el ruido de base) se marca mediante una línea que, en las normas JNM2 e ISO es

una regresión lineal del ruido con ponderación A, y en la norma DIN es, sencillamente, una línea horizontal basada en el nivel medio de ruido sin ponderación.

En el espectro anterior, aparece un tono a 2334,8 Hz, con un nivel de 39,4 dB. El ruido de enmascaramiento es de, aproximadamente, 40 dB. La audibilidad del tono resulta, por tanto, muy baja, y no es de esperar ninguna penalización.

**Nota:** después de llevar a cabo una evaluación de tonos, se activa el botón  para seleccionar el cursor de tonos, y se selecciona automáticamente.

### Vista del texto de tono

Los detalles de la evaluación de tonos de cada espectro (un espectro por cada marcador de la lista de marcadores) se añaden a una nueva Vista del texto de tono, situada a la derecha del espectro. En la ficha de propiedades se pueden seleccionar los parámetros relevantes.

**Nota:** en la barra de herramientas aparece el botón , que sirve para activar y desactivar la vista del texto de tono.

El resultado de la evaluación de tonos del compresor en el rango de frecuencia de 1800 Hz a 6800 Hz parece indicar una audibilidad de 3 dB y una penalización de 0 dB. Sin embargo, esta evaluación se refiere al espectro del perfil total, que tiene una duración de 2 minutos. Si el tono varía lentamente en frecuencia, entonces la evaluación deberá efectuarse tomando pequeñas porciones del perfil.

### Paso 3. Introducción de la penalización de tono en la hoja del nivel de evaluación

La Introducción de la penalización de tono en la hoja de clasificación se describirá en la [sección 11.4](#), después de obtener algunos resultados de evaluación de tonos con variación en frecuencia.

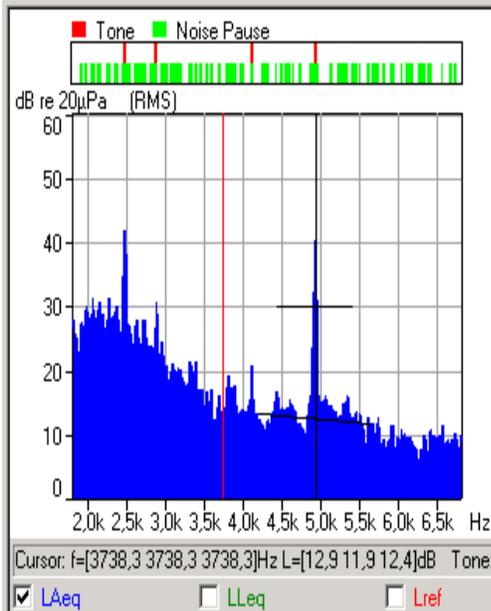
#### 11.3 Evaluación de tonos con variación en frecuencia

Para efectuar una evaluación de tonos extendida a periodos de tiempo más cortos, una posibilidad consiste en insertar en el perfil marcadores poco espaciados entre sí. Con ello se calculará el espectro FFT correspondiente a cada marcador, y se llevará a cabo automáticamente una evaluación de tonos para los espectros marcados. Alternativamente, en lugar de perder tiempo creando tantos marcadores se puede utilizar el asistente "Bloques de tiempo de marcado" que existe en el propio perfil. Seleccione 5 registros por bloque de tiempo (lo que equivale a unos 5 segundos) y abra el asistente.

Ahora, el perfil aparece dividido en una serie de bloques temporales de 5 segundos, y la evaluación de tonos se lleva a cabo automáticamente para todos los bloques de tiempo. Seleccione el primer bloque de tiempo de la lista de marcadores y desplácese por los bloques de tiempo con ayuda de las teclas de cursor fecha arriba y flecha abajo. Observará que las vistas del espectro y del texto de los tonos se actualizan según se desplaza.

También es posible clasificar los marcadores de la Vista de texto en función del contenido de cualquiera de las columnas. Para ello, haga clic con el botón izquierdo del ratón en el encabezamiento de la columna de su interés. El primer clic clasifica en orden ascendente. El segundo en orden descendente. Si hace clic dos veces en la columna Audibilidad de tonos, clasificará los marcadores en orden descendente de audibilidad. Con ello, obtendrá una vista general de las partes de la medida que tienen la máxima audibilidad.

	Name	Start time	Overload [%]	LLeq [dB]	Tone Frequency [Hz]	Tone Penalty [dB]	Tone Audibility [dB]	Status Codes	Status Text
6	Time Block	07-03-2001 21:34:58,787	0,0	47,4	4921,9	6,0	15,6	t	Avg. time too short
7	Time Block	07-03-2001 21:34:53,799	0,0	46,8	4886,7	6,0	15,3	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
8	Time Block	07-03-2001 21:34:08,912	0,0	47,0	4886,7	6,0	14,7	t	Avg. time too short
9	Time Block	07-03-2001 21:35:03,774	0,0	47,4	4921,9	6,0	14,2	t	Avg. time too short
10	Time Block	07-03-2001 21:35:08,762	0,0	46,1	4886,7	6,0	14,2	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
11	Time Block	07-03-2001 21:34:28,862	0,0	46,8	4921,9	6,0	13,3	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
12	Time Block	07-03-2001 21:33:38,987	0,0	46,2	4957,0	6,0	12,8	t	Avg. time too short
13	Time Block	07-03-2001 21:35:28,712	0,0	46,0	4828,1	6,0	12,6	t	Avg. time too short
14	Time Block	07-03-2001 21:33:34	0,0	47,5	4945,3	6,0	12,0	t	Avg. time too short
15	Time Block	07-03-2001 21:35:13,749	0,0	46,0	4828,1	6,0	11,7	t	Avg. time too short

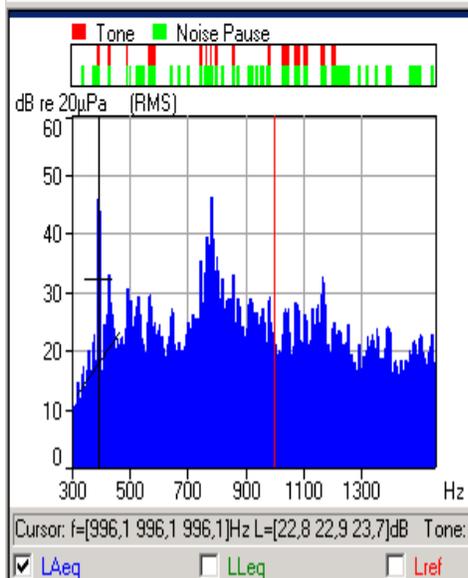


	Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Penalty [dB]	Tone Audibility [dB]	Tone Level [dB]	Mask Level [dB]	Critical Bandwidth [Hz]	CB Start [Hz]	Status Codes
1	Prominent	4921,9	6,0	15,6	41,0	30,0	984,4	4429,7	t
2									
3	Tone 1	2460,9	2,9	6,9	42,9	39,7	492,2	2214,8	t
4	Tone 2	2871,1	4,6	8,6	31,6	38,4	533,2	2402,3	t
5	Tone 3	4101,6	6,0	15,3	21,9	30,2	902,3	4066,4	t
6	Tone 4	4921,9	6,0	15,6	41,0	30,0	984,4	4429,7	t

Efectúe la evaluación de tonos del perfil de la medición de baja frecuencia WOODY02.FFT del modo descrito anteriormente. Inserte el perfil en la rama de Cálculos y abra el asistente de tonos puros en el perfil (ajuste el criterio de Búsqueda de tonos a 3 dB para reducir el número de candidatos a tono). La evaluación de tonos de la medición total indica una penalización de 4,1 dB.

Abra el asistente de Bloques de tiempo de marcado con cinco registros por bloque de tiempo (aprox., 5 s). Clasifique los marcadores en orden descendente de audibilidad.

	Name	Start time	Overload [%]	LLeq [dB]	Tone Frequency [Hz]	Tone Penalty [dB]	Tone Audibility [dB]	Status Codes	Status Text
6	Time Block	07-03-2001 21:36:49,520	0,0	56,1	389,6	6,0	18,5	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
7	Time Block	07-03-2001 21:37:10,040	0,0	55,2	413,1	6,0	18,5	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
8	Time Block	07-03-2001 21:37:04,910	0,0	55,2	416,0	6,0	16,3	t, l, p	Avg. time too short, Tone too close to border, Tv
9	Time Block	07-03-2001 21:37:45,950	0,0	54,2	413,1	6,0	15,5	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
10	Time Block	07-03-2001 21:37:15,170	0,0	53,9	413,1	6,0	15,1	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
11	Time Block	07-03-2001 21:37:25,430	0,0	54,0	398,4	6,0	15,0	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
12	Time Block	07-03-2001 21:37:56,210	0,0	53,7	398,4	6,0	14,9	t	Avg. time too short
13	Time Block	07-03-2001 21:38:16,730	0,0	52,8	413,1	6,0	14,0	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected
14	Time Block	07-03-2001 21:37:20,300	0,0	53,8	401,4	6,0	13,4	t	Avg. time too short
15	Time Block	07-03-2001 21:36:59,780	0,0	54,5	401,4	6,0	13,4	t, p	Avg. time too short, Twin peaks detected



	Name	Tone Frequency [Hz]	Tone Penalty [dB]	Tone Audibility [dB]	Tone Level [dB]	Mask Level [dB]	Critical Bandwidth [Hz]	CB Start [Hz]	Status Codes
1	Prominent	389,6	6,0	18,5	48,4	32,1	100,0	339,8	t, p
2									
3	Tone 1	389,6	6,0	18,5	48,3	32,1	100,0	339,8	t
4	Tone 2	424,8	6,0	17,7	33,9	33,0	100,0	357,4	t
5	Tone 3	486,3	0,0	2,9	32,1	35,5	100,0	404,3	t
6	Tone 4	565,4	0,0	0,3	34,0	36,0	113,1	509,8	t, p
7	Tone 5	741,2	6,0	11,6	36,7	39,2	152,1	685,5	t
8	Tone 6	761,7	6,0	11,6	40,1	39,3	154,1	694,3	t
9	Tone 7	779,3	6,0	11,6	46,8	39,3	154,1	694,3	t
10	Tone 8	796,9	6,0	12,0	36,6	39,1	155,9	700,2	t
11	Tone 9	852,5	6,0	11,6	34,3	39,5	159,6	717,8	t
12	Tone 10	978,5	0,8	4,8	30,7	37,6	214,2	963,9	t
13	Tone 11	1043,0	0,9	4,9	33,0	37,1	223,1	1004,9	t
14	Tone 12	1069,3	0,9	4,9	32,8	37,1	223,1	1004,9	t

### Desplazamiento a través de los resultados:

Para facilitar el desplazamiento por la vista de texto, la vista del texto de tono y la vista del espectro, se ha definido un cierto número de teclas de navegación.

- **Vista de texto (lista de marcadores):** pulsando las teclas de cursor flecha arriba y flecha abajo se selecciona otro marcador. Con las teclas flecha derecha y flecha izquierda el cursor se desplaza un tono abajo o arriba en la vista del texto de tono.
- **Vista del texto de tono:** pulsando las teclas de cursor flecha arriba y flecha abajo, la visualización se desplaza un marcador arriba o a bajo en la vista de texto.

Siempre que se navega por la vista de texto (lista de marcadores), se actualiza la vista del texto de tono y la vista del espectro.

Siempre que se navega por la vista del texto de tono se actualiza el cursor de tonos en la vista del espectro, y viceversa.

### Seguimiento de un tono a lo largo del tiempo:

Después de la evaluación de tonos, el cursor de tonos de la vista del espectro se sitúa en el tono dominante.

Cuando el usuario se desplaza por los marcadores en la vista de texto, la vista del texto de tonos (y el cursor de tonos del espectro) resalta por defecto el tono dominante.

Si se selecciona un tono distinto del dominante en la vista del texto de tono, entonces la vista del texto de tono (y el cursor de tonos) localiza el tono y sitúa el cursor en él indicando la frecuencia más cercana, cuando el usuario se desplaza por los marcadores de la vista de texto. De este modo resulta sencillo hacer un seguimiento del desarrollo del tono (y del enmascaramiento) a lo largo del tiempo para todos los tonos del espectro.

### **Códigos de estado:**

A diferencia del software BZ 7208 FFT del tipo 2260, en este caso los códigos de estado tienen carácter local y están relacionados con la banda crítica, excepto los correspondientes al tono dominante, que reflejan códigos de estado "generales", al igual que ocurría en el software BZ 7208. El código z aparece en el tono dominante, igual que en BZ 7208, y en los tonos individuales que no cumplen los requisitos de anchura de banda. Por comodidad, en la vista de texto y en la vista del texto de tono puede emplearse un parámetro de "Códigos de estado" con códigos cortos, del estilo de los empleados en BZ 7208, y un parámetro de "Texto de estado" con nombres descriptivos largos.

## **11.4. Introducción de la penalización de tono en la hoja del nivel de evaluación**

La audibilidad del tono del compresor que se ha evaluado anteriormente es muy alta en la mayoría de los bloques de 5 segundos, y produce una penalización de tono de 6 dB.

Para incorporar esta penalización de tono al cálculo del nivel de evaluación, basta con introducir este valor en la hoja del nivel de evaluación, ya sea directamente como un término de corrección, o asignando al marcador la función de Corrección manual (que afecta a la sección que contiene los tonos) e introduciendo la penalización de tono como término de corrección.

Ahora vamos a corregir el ejemplo "Cálculo del nivel de evaluación según la norma TA-Lärm de 1997" de la sección 10.2 mediante los resultados de la evaluación de tonos.

En primer lugar, hay que efectuar una evaluación de tonos conforme con la norma DIN, en lugar de con JNM2. Para ello, se debe abrir el detector de tonos puros de nuevo con la norma DIN seleccionada, para los ficheros WOODY01.FFT y WOODY02.FFT. Los resultados son similares a los que se obtienen con la norma JNM2: debe agregarse una penalización de tono de 6 dB.

Abra de nuevo los resultados de Día de la semana-Noche. Haga doble clic en el marcador Compresor, pulse el botón Propiedades, seleccione la función Corrección manual nº 2 para el marcador Compresor e introduzca la corrección 6,0.

Pulse OK dos veces y el marcador Compresor agregará una penalización de 6 dB a la hoja del nivel de evaluación.

El resultado final es ahora un nivel de evaluación de 44,5 dB.

## **12. Exportar e Imprimir Datos**

### **12.1. Exportar**

Cuando haga clic con el botón derecho del ratón en una pantalla del espacio de trabajo, aparece un menú emergente. Uno de los elementos es la opción **Exportar a hoja de cálculo...**

Con esta opción puede crear un nuevo archivo tanto en ASCII (.txt) como en formato Microsoft Excel (.xls) El archivo contiene los datos de medida visibles.

Por ejemplo, si ha ampliado el perfil del gráfico, y selecciona la opción Exportar a hoja de cálculo se crea un archivo basado en caracteres que usa datos que usted puede ver.

Tenga en cuenta que en el caso de la ventana de texto, puede haber seleccionado (por medio del menú emergente Propiedades al que se accede a través del botón derecho del ratón) mostrar más parámetros de los que pueden aparecer en pantalla. Puede ver los datos por medio de la barra espaciadora. La función Exportar crea un nuevo archivo para todos los datos dentro de la ventana.

Cuando selecciona la opción Exportar, le aparecerá el típico cuadro de diálogo de Guardar como. Utilícelo para guardar el archivo exportado en el directorio que desee. Recuerde que debe especificar el formato de archivo que quiere utilizar antes de guardarlo por medio del campo **Guardar como tipo**. (Elija entre el formato ASCII (.txt) o Microsoft Excel (.xls) usando el campo **Guardar como tipo**).

## 12.2 Copiar / Pegar

Puede copiar el contenido de las vistas Perfil, Texto, Espectro y Estadísticas al Portapapeles de Windows, utilizando el comando **Copiar** del menú Editar, pulsando **Ctrl+C** o haciendo clic sobre el icono de copiar: 

Ahora puede pegar el contenido del portapapeles en su procesador de texto o en una hoja de cálculo.

**Nota:** Para asegurarse de que se copia en el portapapeles el contenido de la vista correcta, haga clic en cualquier punto de la vista para llevar el "foco" a esa vista antes de utilizar el comando copiar.

## 12.3. Imprimir

Evaluator tiene una función de impresión muy potente que le permite imprimir los datos de los archivos de medida a un sistema de impresión de Windows.

Se accede a la función Imprimir por medio del icono .

En el campo **Seleccionar elementos de impresión**, ponga una marca de aprobación al lado de los elementos que quiere imprimir. Evaluator le sugerirá qué elementos va a imprimir.

### Por ejemplo:

- Si se encuentra en una pantalla en la que está trabajando, Evaluator le sugiere imprimir la pantalla y las propiedades asociadas con el equipo de medida. Los otros elementos que se pueden imprimir son los que están en el mismo archivo de medida. Si los selecciona, se imprimirán según la última escala de los ejes que se haya guardado.

- Si se encuentra en un elemento del árbol de proyectos, Evaluator le sugiere imprimir todos los datos asociados con el elemento/nodo, incluidas la subcarpetas y archivos. Los elementos seleccionados se imprimirán según la escala de los ejes que haya guardado.

Si selecciona la carpeta del proyecto, , selecciona todos los archivos.

Si pulsa el botón **Imprimir** enviará los elementos seleccionados a la impresora o a un archivo .rtf según la opción **Salida** seleccionada.

## 12.4. Diseño de página

La función de diseño de página le permite decidir la presentación de una página. Se accede desde la función de menú **Archivo/Preparar página...**

En la sección **Logo** puede especificar un archivo de gráficos en el campo **Nombre de archivo (\*.WMF)**: El nombre de archivo que especifique en este campo es el metaarchivo gráfico de Windows que se usará para crear un logo en el papel impreso resultante. Normalmente su elección será el logo de su empresa guardado en un formato metaarchivo. Si no sabe exactamente dónde está almacenado el archivo, utilice el botón **Localizar...** para encontrarlo.

Los campos **Posición desde la izquierda**, **Anchura** y **Posición desde la parte superior** le permiten colocar la parte superior izquierda del logo con respecto a la parte superior izquierda de la página

El cuadro **Imprimir Logo** debe estar activo para poder imprimir el logo.

Si quiere imprimir el número de las páginas, active el cuadro **Imprimir número de página en la esquina inferior derecha**.

## 12.5. Vista preliminar

Cuando selecciona Vista preliminar () , aparece la ventana de selección de impresión. Seleccione qué elementos quiere imprimir, a continuación pulse el botón de **Vista preliminar**.

Utilice la Vista preliminar para ver cómo se va a imprimir exactamente su selección. Para un mejor examen utilice el botón **ampliar**.

Para impresiones de más de una página, utilice el botón **Dos Páginas** para ver cómo aparecerán las páginas si se presentan en forma de libro. Con **Re Pág.** y **Av. Pág.** podrá moverse hacia delante y hacia atrás por todo el trabajo que se desea imprimir.

Puede imprimir directamente desde la ventana de vista preliminar por medio del botón Imprimir.

Para **salir** de la Vista preliminar, utilice el botón **Cerrar**.

.....

Fin del Asistente para Ayuda