



# 30

## SEMANA de la SALUD OCUPACIONAL

Reflexión, madurez y nuevos desafíos

Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

# 44° Congreso de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia

6, 7 y 8 de noviembre de 2024

## Modelos en Higiene Industrial: Una Herramienta de Gestión para Asegurar Ambientes Seguros



Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
**OCUPACIONAL**



# Agenda

## Durante nuestra conversación hablaremos sobre

- Introducción a los modelos
  - Como se pueden aplicar el modelamiento a una industria
  - Métodos estadísticos
  - Métodos estandarizados o validados
  - Cómo se pueden construir los modelos
  - Ejemplos enfocados en cómo se puede proteger la salud de los trabajadores
  - ¿Qué método es mejor?
-

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
OCUPACIONAL



# Introducción al Modelamiento

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

Ruido es un fenómeno físico que no es fácil de medir. Para medir ruido, las instalaciones deben estar instaladas y operando. ¡Si encontramos que esto es muy ruidoso sería muy costoso reparar y hacer control de ruido!

**Desde este punto se crearon los modelos, enfocados inicialmente en ruido**

Vehiculos

Maquinas fijas  
y en  
movimiento

Tranporte

Talento  
Humano

Vecinos

Otros Factores

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

Las mediciones dependen en gran medida de factores que no podemos controlar como las condiciones atmosféricas y la posibilidad que la fuente de estudio o proceso de operación no este generando por ejemplo su ruido promedio sino niveles más bajos.

Instalación  
Actual

Ampliación

Proyecto  
Nuevo

Los modelos de nos permiten viajar en el tiempo para conocer como es y cómo será cada escenario posible en nuestros ambientes laborales

---

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

Muchas mediciones tomadas de una manera sistemática generan un mejor entendimiento del fenómeno y una caracterización con parámetros que podemos usar en el futuro para describir el mismo fenómeno. Usualmente llamamos a estas evaluaciones “estándares”.

Normas ISO

Normas  
Nacionales

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

Si modelamos, podemos evaluar todos los escenarios y evaluar cual de estos es la mejor solución beneficio costo a nuestro problema

Resultados  
esperados

Mapa de  
Dispersión

Descripción de  
fuentes

Dosis

Controles

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

Por ejemplo, como el ruido tiene aspectos perjudiciales, ¿por qué no podemos deshacernos de él?

¡La respuesta es costo! Si tenemos demandas estrictas para nuestro control de ruido y las implementamos estrictamente, ciertamente excederemos los fondos disponibles.

La energía no se puede destruir ni eliminar

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

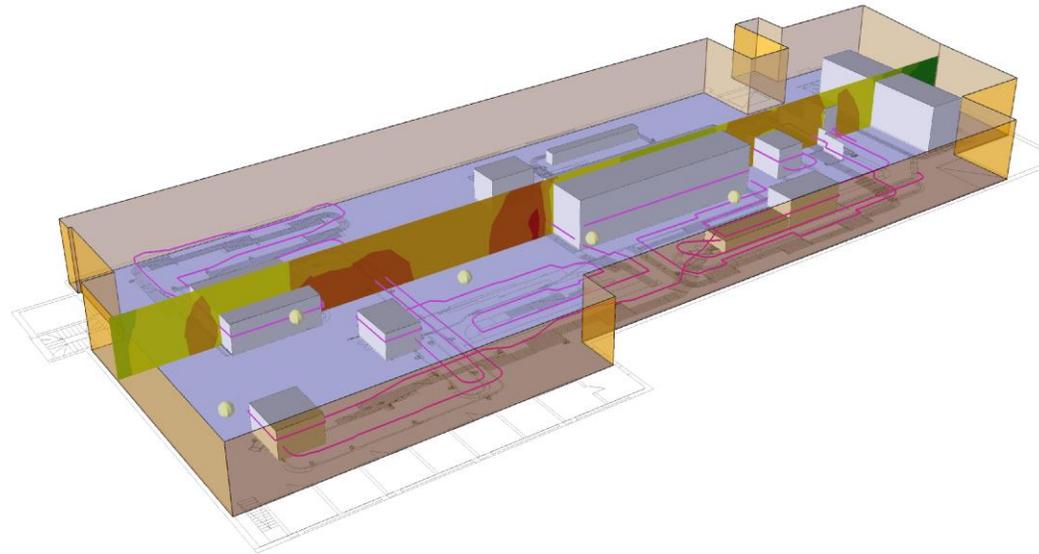
La planificación adecuada puede aliviar los problemas y también puede ser sostenible. Mostraremos más adelante algunos ejemplos de lo que se hace en otros países..

Los modelos se convierten en una herramienta de gestión

---

## De Dónde Vienen los Mapas y Modelos

En la imagen podemos ver un ejemplo de un mapa de ruido con dispersión vertical de ruido



Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
**OCUPACIONAL**

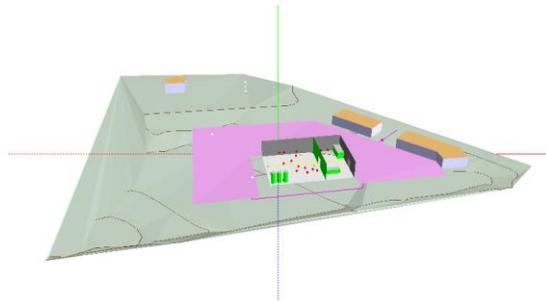


# Como se Pueden Aplicar el Modelamiento a una Industria

## Evolución de los modelos

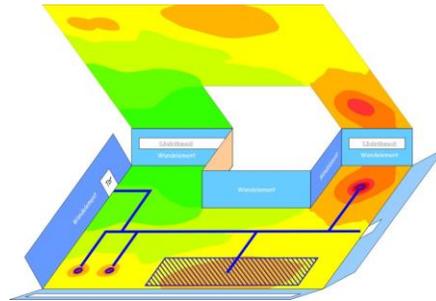
Por ejemplo, inicialmente solo era posible modelar ruido industrial en exteriores, pero con el correr del tiempo se crearon métodos de cálculo para interiores, los cuales a su vez también evolucionaron.

Solo ruido exterior



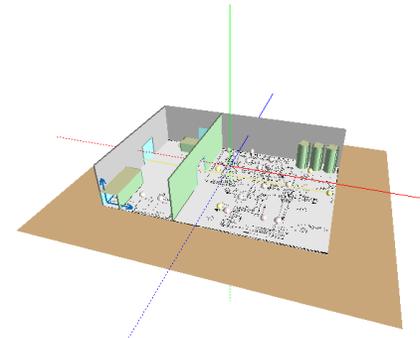
ISO 9613

Solo un área interior



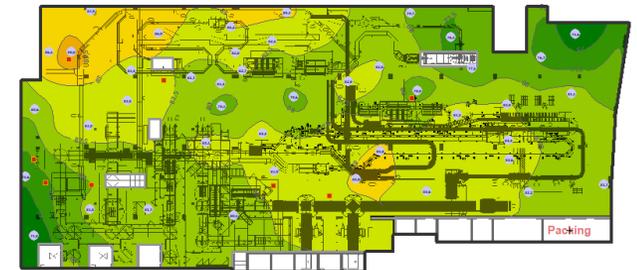
VDI 3770

Múltiples áreas y pisos



Difracción de Partículas

Un ambiente laboral



Algoritmos de Interpolación

## Cómo podemos aplicar estos métodos a cualquier industria

A partir de daros de entrada sub utilizados

Planos

Mediciones  
ocupacionales

Información  
del talento  
humano

Fichas técnicas  
de maquinas

Información  
del proceso

Con base en la información disponible y también en mis objetivos puedo usar métodos estadísticos o métodos estandarizados

---

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



# Métodos Estadísticos

## Que son:

Interpolaciones que estima valores en ubicaciones no muestreadas a partir de mediciones puntuales. En el contexto de higiene industrial, esto significa predecir los niveles de un contaminante en toda un área de la planta a partir de un número limitado de mediciones.



## Ventajas

Se construye a partir de mediciones ambientales

Se puede tener con precisión la dispersión de ruido en una área laboral.

Tiempo de cálculo

Paquete de información simple

Dosis

Ideal para estudios de higiene industrial

## Desventajas

No se puede  
obtener  
transmisión cuarto  
a cuarto

No se puede  
calcular la emisión  
a exteriores

## ¿Qué necesito para empezar?

### Mediciones

Sonometrías  
Mediciones de  
área  
Leq, Peak, etc

### Planos

Maquinas  
grandes  
Paredes  
Obstáculos  
grandes

### Planos

Listado de  
colaboradores  
Estaciones de  
trabajo  
Tiempo de  
permanencia en  
cada estación

---

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
**OCUPACIONAL**



# Métodos Estandarizados o Validados

## Que son:

Métodos matemáticos creados a partir de mediciones sistemáticas para calcular la dispersión de un contaminante o variable en el aire teniendo en cuenta la potencia sonora de la fuente, su concentración o temperatura

---

## Ventajas

Son validados y aprobados por entidad como ISO

Dan toda una metodología a seguir

Resultados confiables y repetibles

Permiten tener una evaluación de todas las áreas de una facilidad industrial y su relación entre sí

Evalúan que facilidad industrial aporta al exterior o al medio ambiente

Evaluación de medidas de control en fuentes, máquinas o estructuras.

Ideales para estudios complejos en exteriores e interiores

---

## Desventajas

Se requiere la potencia sonora de cada fuente instalada o generadora de ruido

Histogramas de funcionamiento u operación de las fuentes.

Propiedades de absorción y transmisión acústica de los materiales evaluar.

Identificar áreas de transmisión

Paquetes de información que a veces no están disponibles.

Tiempo de calculo

## ¿Qué necesito para empezar?

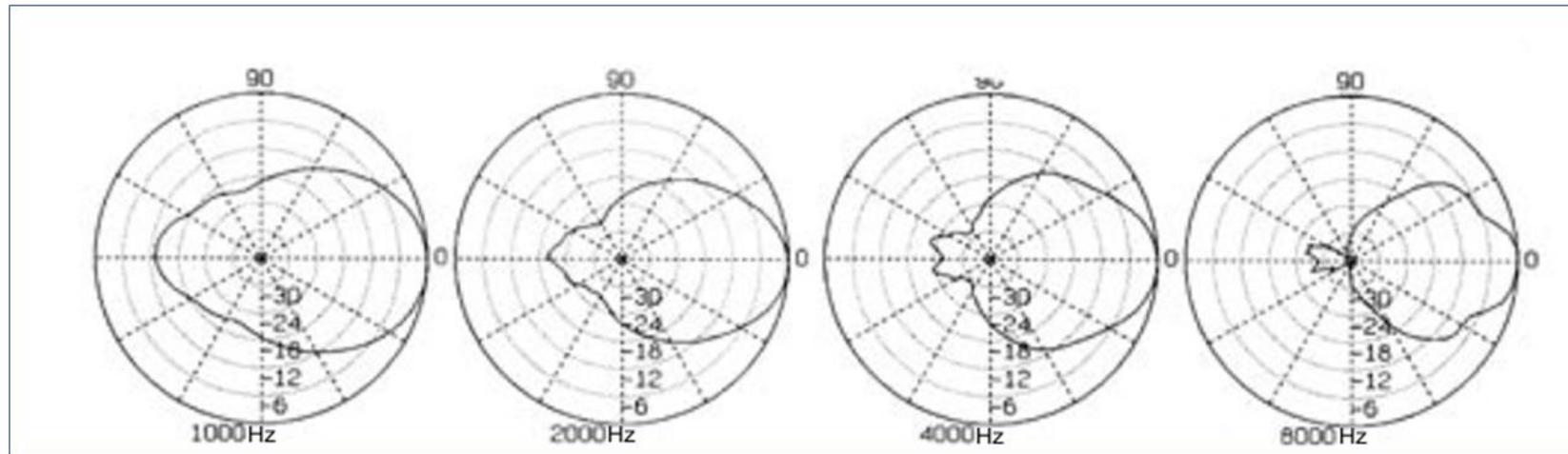
Si vamos a modelar ruido:

Espectros de  
frecuencia de ruido

Impulsividad

Tonalidad

Directividad



Organiza:

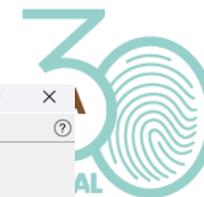
**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
**OCUPACIONAL**



# Cómo se Pueden Construir los Modelos – Método Estadístico

# Cómo se Pueden Construir los Modelos



## Modelo de Ruido Estadístico

The screenshot shows the SoundPLANmnda 1.0 software interface. The main window is titled "SoundPLANmnda 1.0 - [C:\Users\duff9\OneDrive\Documentos\SoundPLANmnda 1.0\demos\01 - brewery - EN - Top Brewery]". The interface includes a menu bar with "Project", "Mapping area", "Measurement points", "Graphics", and "Workplaces". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations, settings, and help. The "Project information" section is visible, with fields for Title, Project number, Consultant, Customer, and Description. The "Settings" dialog box is open, showing the "Workplaces" tab. The "Standard" section has radio buttons for OSHA / MSHA, NIOSH / ACGIH, DoD 3dB, DoD 4dB, Europe (selected), and Custom. The "Value" section has a table of settings:

Standard	Value
<input type="radio"/> OSHA / MSHA	Lex
<input type="radio"/> NIOSH / ACGIH	8,0
<input type="radio"/> DoD 3dB	85
<input type="radio"/> DoD 4dB	80
<input checked="" type="radio"/> Europe	3
<input type="radio"/> Custom	<input checked="" type="checkbox"/> use peak level

The "Exposure type" section includes "Criterion time / h" (LpC,peak), "Criterion level / dB" (137 dB(C)), and "Action level / dB" (135 dB(C)). The "Exchange rate / dB" is set to 3. The "Settings" dialog box has a green checkmark, a red X, and a question mark icon at the bottom right.

2. Objetivo del proyecto

3. Configurar la legislación local

1. Una herramienta profesional

# Cómo se Pueden Construir los Modelos de Ruido



SoundPLANmnda 1.0 - [C:\Users\dufff\OneDrive\Documents\SoundPLANmnda 1.0\demos\01 - brewery - EN - Ejemplo Planta Envasadora]

Project: Mapping area

Measurement points

Graphics

Workplaces

Mapping area: Packing

Coordinates: X/m, Y/m

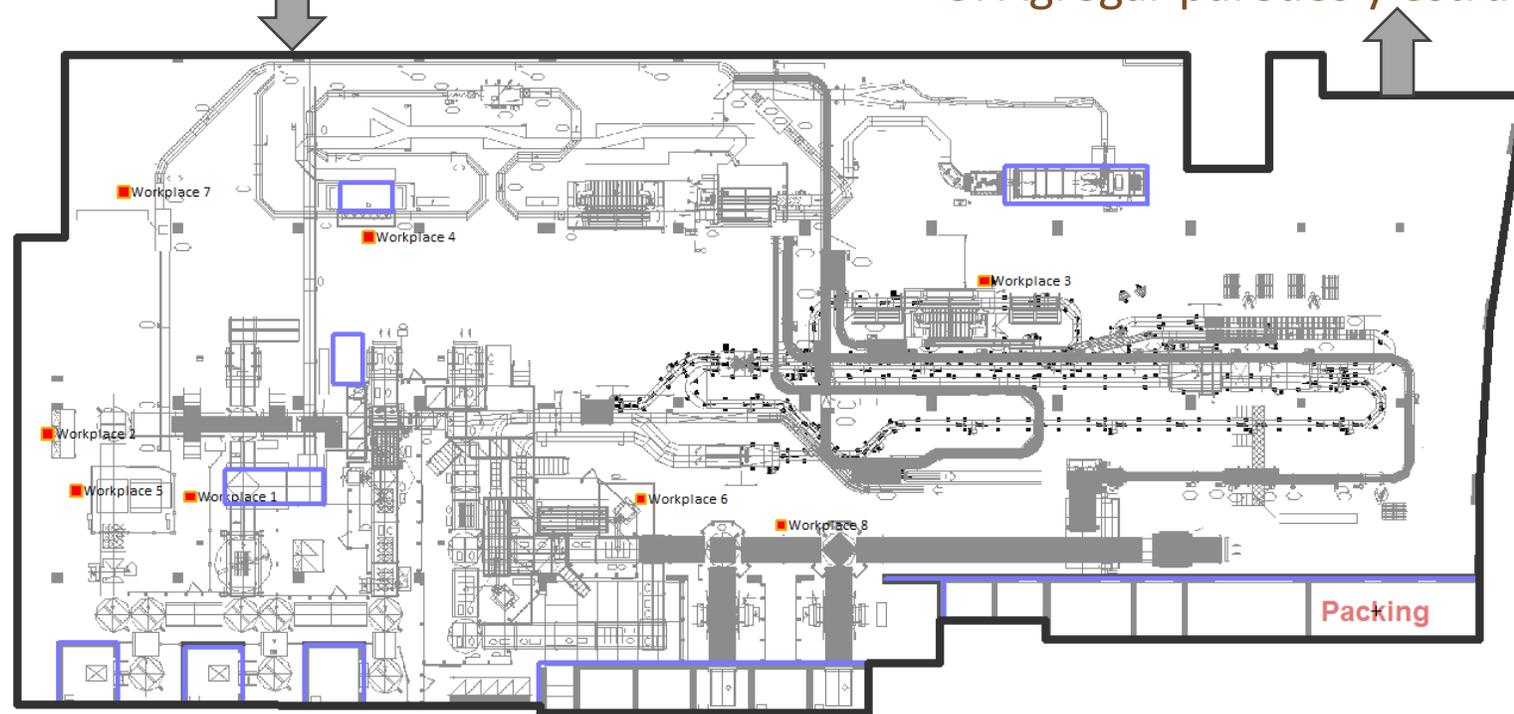
Background bitmap: packing.JPG, show in gray colors, Brightness, Contrast

## Modelo de Ruido Estadístico

1. Importar un plano

2. Delimitar el área de trabajo

3. Agregar paredes y estructuras



# Cómo se Pueden Construir los Modelos



Project Mapping area Measurement points Graphics Workplaces

Measurement file (Packing)  
01 Packing

Measurement points

No.	X / m	Y / m	Name	SEL 1	SEL 2	LPeak	Ldif	Leq
1	23,84	22,34	M30	81,3	82,1	107,3	-0,8	81,7
2	25,56	25,90	M31	82,8	83,7	108,8	-0,9	83,3
3	24,98	28,94	M32	85,2	86,1	111,1	-0,9	85,7
4	29,81	27,30	M33	82,5	83,4	108,1	-0,9	83,0
5	59,82	9,63	M34	82,2	79,1	107,3	3,1	80,9
6	68,64	10,49	M35	81,7	77,5	106,6	4,2	80,1
7	57,57	13,44	M36	83,6	81,2	108,8	2,4	82,6
8	39,60	11,15	M37	85,8	84,6	111,2	1,2	85,2
9	25,35	6,89	M38	80,4	81,0	106,3	-0,6	80,7
10	3,77	26,00	M39	86,5	82,9	111,6	3,6	85,1
11	6,40	26,00	M40	90,0	86,1	115,0	3,9	88,5
12	2,14	19,33	M41	80,6	77,4	105,7	3,2	79,3
13	1,06	11,45	M42	75,6	75,1	101,2	0,5	75,4
14	22,10	15,40	M43	83,4	84,2	109,4	-0,8	83,8
15	20,43	23,06	M44	81,7	82,5	107,7	-0,8	82,1
16	13,44	23,81	M45	84,3	83,9	110,0	0,4	84,1
17	26,39	23,88	M46	82,7	83,6	108,7	-0,9	83,2
18	57,29	19,85	M47	82,8	83,0	108,6	-0,2	82,9
19	64,78	21,10	M48	81,4	80,8	107,0	0,6	81,1
20	57,45	15,68	M49	83,3	81,6	108,7	1,7	82,5
21	30,10	12,02	M50	84,9	82,7	110,2	2,2	83,9
22	42,34	24,32	M51	82,8	82,9	108,6	-0,1	82,9
23	38,70	22,55	M52	82,9	83,2	108,7	-0,3	83,1
24	2,01	4,47	M53	71,8	72,6	97,8	-0,8	72,2

Layout (Measuring point)  
Size: 1,2  
 show name

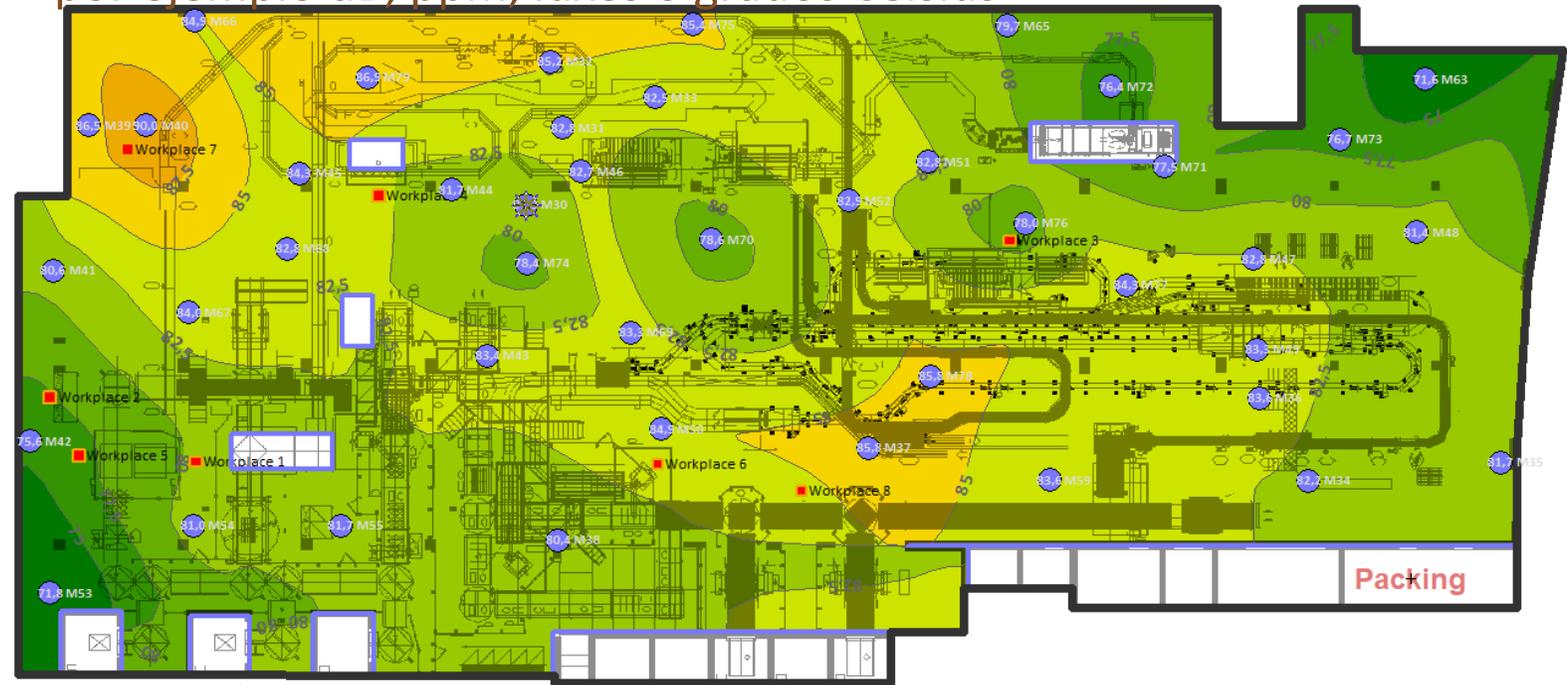
Color scale "Leq" - measurement values range 71,4 - 90,0 / dB(A)

<= 75,0	<= 75,0
75,0 <	<= 77,5
77,5 <	<= 80,0
80,0 <	<= 82,5
82,5 <	<= 85,0
85,0 <	<= 87,5
87,5 <	<= 90,0
90,0 <	<= 92,5
92,5 <	<= 95,0
95,0 <	<= 97,5
97,5 <	<= 100,0
100,0 <	<= 100,0

x/y [m] = 48,70 / 9,00  
Left click to enter new point

## Modelo de Ruido Estadístico

1. Importar o agregar manualmente los datos de medición, por ejemplo dB, ppm, luxes o grados Celsius



2. El mapa se creará de manera inmediata

# Cómo se Pueden Construir los Modelos



## Modelo de Ruido Estadístico

Project Mapping area Measurement points Graphics Workplaces

Save Print Add Image Add Color

**Sheets**

SEL 1
SEL 2
LPeak
Ldif
Leq

**Sheet**

Size: DIN A4 (297 x 210 mm)

**Sheet division**

Legend section width: 79,0

Logo section height: 30,4

**Sheet frame**

top: 20,0

left: 10,0 right: 10,0

bottom: 10,0

**Logo**

ENI-company SP.png

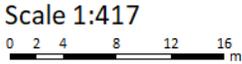
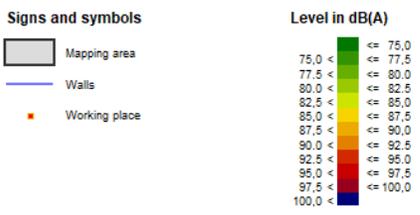
Fit in logo into box  Adjust box height to logo

Centered



### Ejemplo Planta Envasadora

Area: Packing  
Values: SEL 1 from 01 Packing in dB(A)  
Info: Measured Sound Pressure Level in dB(A)



El plano final muestra donde están las zonas más críticas

**SoundPLAN GmbH**

Software Designers and Consulting Engineers for  
Noise Control • Air Pollution • Environmental Protection

**Sound PLAN**

SoundPLAN GmbH • Eisenstr. 6 • D-71522 Backnang  
Phone: +49 7141 917-10 • Fax: +49 7141 9144-21

# Cómo se Pueden Construir los Modelos

## Modelo de Ruido Estadístico



Project
Mapping area
Measurement points
Graphics
Workplaces

**Workers**

Worker
Mr. Scholz
Mrs Merkel
Mr. Schroeder
Mr. Kohl
Mr. Schroeder (with protection)
Mr. Kohl (with protection)

**Define dur**

Workplace	Reduction / dB	SEL 1	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	SEL 2	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	LPeak
Workplace 1	0,0	80,2	3,0	12,4	75,9	80,4		0,0	0,0	106,1
Workplace 2	0,0	77,4	3,0	6,4	73,1	76,3		0,0	0,0	102,9
Workplace 3	0,0	79,0		0,0	0,0	78,5	2,0	5,6	72,4	104,6

Europe	Criterion Time	Criterion Level	Action Level	Exchange Rate
	8:00	85 dB	80 dB	3 dB

**Workers**

X / m	Y / m	Name	SEL 1	SEL 2	LPeak
8,70	10,50	Workplace 1	80,2	80,4	106,1
2,00	13,50	Workplace 2	77,4	76,3	102,9
46,10	20,70	Workplace 3	79,0	78,5	104,6
17,10	22,80	Workplace 4	82,8	82,7	108,5
3,30	10,80	Workplace 5	77,1	77,0	102,8
29,90	10,40	Workplace 6	83,7	82,4	109,2
5,54	24,90	Workplace 7	88,4	84,7	113,4
36,50	9,20	Workplace 8	84,5	83,7	110,0

**Layout (Workplace)**

Point size:  0,65  0,50

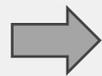
Edge color:

Fill color:

Show names:

/y [m] = 15,00 / 10,90
Left click to enter new point

Verificar la norma de evaluación



Total	Exposure time / h	Dose / %	Lex,8h / dB	LpC,peak / dB(C)
	8:00	24,3	78,9	106,1

**Summary**  
Lex,8h is less than 80 dB(A)  
LpC,peak is less than 135 dB(A)

**Actions**  
The worker's noise exposure is less than the action level so **no further action is required** other than regular noise measurement, especially when there are any changes to the environment or machinery.

**Comment**

# Cómo se Pueden Construir los Modelos de Ruido

## Modelo de Ruido Estadístico



Project Mapping area Measurement points Graphics Workplaces

Workers

Worker
Mr. Scholz
Mrs Merkel
Mr. Schroeder
Mr. Kohl
Mr. Schroeder (with protection)
Mr. Kohl (with protection)

Define duration and calculate exposure level for Mr. Scholz

Workplace	Reduction / dB	SEL 1	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	SEL 2	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	LPeak
Workplace 1	0,0	80,2	3,0	12,4	75,9	80,4		0,0	0,0	106,1
Workplace 2	0,0	77,4	3,0	6,4	73,1	76,3		0,0	0,0	102,9
Workplace 3	0,0	79,0		0,0	0,0	78,5	2,0	5,6	72,4	104,6

Europe Criterion Time 8:00 Criterion Level 85 dB Action Level 80 dB Exchange Rate 3 dB

Total	Exposure time / h	Dose / %	Lex,8h / dB	LpC,peak / dB(C)
	8:00	24,3	78,9	106,1

Summary  
Lex,8h is less than 80 dB(A)  
LpC,peak is less than 135 dB(A)

Actions  
The worker's noise exposure is less than the action level so **no further action is required** other than regular noise measurement, especially when there are any changes to the environment or machinery.

Comment

← Agregar talento humano

Workplaces

X / m	Y / m	Name	SEL 1	SEL 2	LPeak
8,70	10,50	Workplace 1	80,2	80,4	106,1
2,00	13,50	Workplace 2	77,4	76,3	102,9
46,10	20,70	Workplace 3	79,0	78,5	104,6
17,10	22,80	Workplace 4	82,8	82,7	108,5
3,30	10,80	Workplace 5	77,1	77,0	102,8
29,90	10,40	Workplace 6	83,7	82,4	109,2
5,54	24,90	Workplace 7	88,4	84,7	113,4
36,50	9,20	Workplace 8	84,5	83,7	110,0

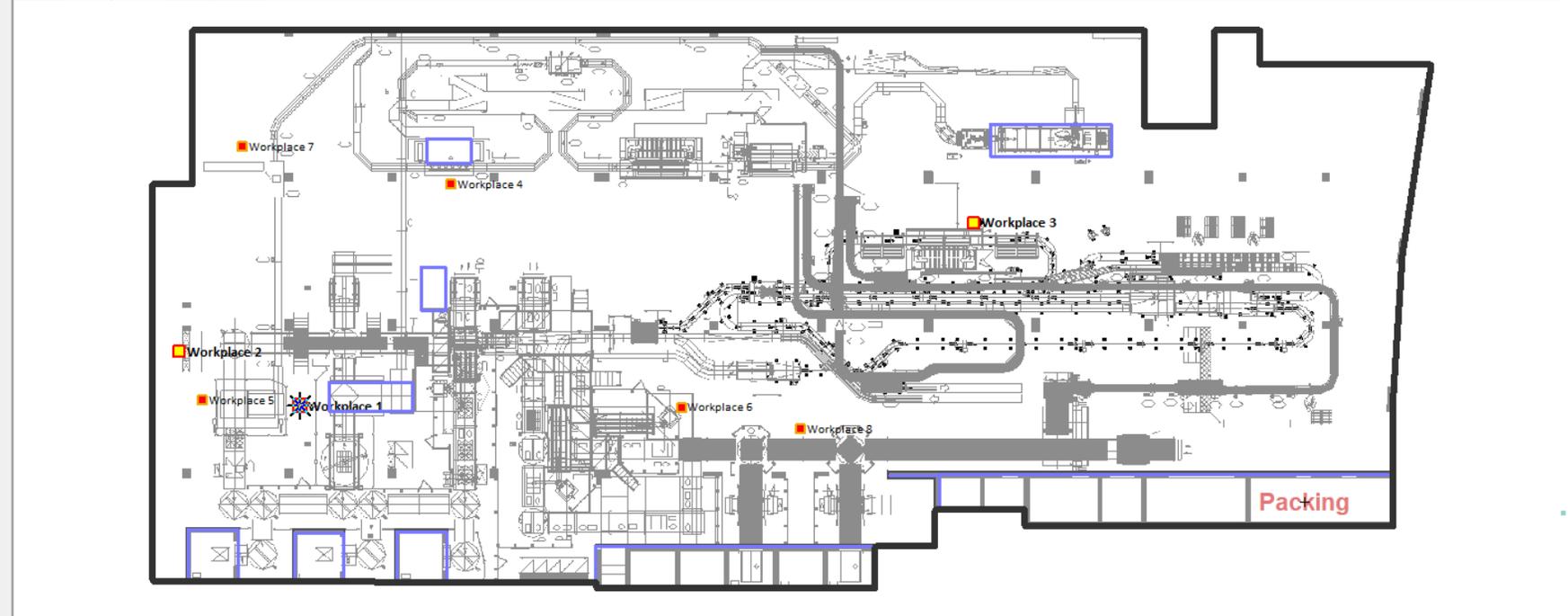
Layout (Workplace)

Point size: 0,65 (Current worker) / 0,50 (Other)

Edge color: Red / Yellow

Fill color: Yellow / Red

Show names:  /



# Cómo se Pueden Construir los Modelos de Ruido

## Modelo de Ruido Estadístico



Project Mapping area Measurement points Graphics Workplaces

Workers

Worker
Mr. Scholz
Mrs Merkel
Mr. Schroeder
Mr. Kohl
Mr. Schroeder (with protection)
Mr. Kohl (with protection)

Define duration and calculate exposure level for Mr. Scholz

Workplace	Reduction / dB	SEL 1	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	SEL 2	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	LPeak
Workplace 1	0,0	80,2	3,0	12,4	75,9	80,4		0,0	0,0	106,1
Workplace 2	0,0	77,4	3,0	6,4	73,1	76,3		0,0	0,0	102,9
Workplace 3	0,0	79,0		0,0	0,0	78,5	2,0	5,6	72,4	104,6

Europe	Criterion Time	Criterion Level	Action Level	Exchange Rate
	8:00	85 dB	80 dB	3 dB

Total	Exposure time / h	Dose / %	Lex,8h / dB	LpC,peak / dB(C)
	8:00	24,3	78,9	106,1

**Summary**  
Lex,8h is less than 80 dB(A)  
LpC,peak is less than 135 dB(A)

**Actions**  
The worker's noise exposure is less than the action level so **no further action is required** other than regular noise measurement, especially when there are any changes to the environment or machinery.

Comment

Workplaces

X / m	Y / m	Name	SEL 1	SEL 2	LPeak
8,70	10,50	Workplace 1	80,2	80,4	106,1
2,00	13,50	Workplace 2	77,4	76,3	102,9
46,10	20,70	Workplace 3	79,0	78,5	104,6
17,10	22,80	Workplace 4	82,8	82,7	108,5
3,30	10,80	Workplace 5	77,1	77,0	102,8
29,90	10,40	Workplace 6	83,7	82,4	109,2
5,54	24,90	Workplace 7	88,4	84,7	113,4
36,50	9,20	Workplace 8	84,5	83,7	110,0

Layout (Workplace)

Point size: 0,65 (Current worker) / 0,50 (Other)

Edge color: Red / Yellow

Fill color: Yellow / Red

Show names:  /



# Cómo se Pueden Construir los Modelos de Ruido

## Modelo de Ruido Estadístico



Project Mapping area Measurement points Graphics Workplaces

Workers

Worker
Mr. Scholz
Mrs Merkel
Mr. Schroeder
Mr. Kohl
Mr. Schroeder (with protection)
Mr. Kohl (with protection)

Define duration and calculate exposure level for Mr. Scholz

Workplace	Reduction / dB	SEL 1	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	SEL 2	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	LPeak
Workplace 1	0,0	80,2	3,0	12,4	75,9	80,4		0,0	0,0	106,1
Workplace 2	0,0	77,4	3,0	6,4	73,1	76,3		0,0	0,0	102,9
Workplace 3	0,0	79,0		0,0	0,0	78,5	2,0	5,6	72,4	104,6

Europe	Criterion Time	Criterion Level	Action Level	Exchange Rate
	8:00	85 dB	80 dB	3 dB

Total	Exposure time / h	Dose / %	Lex,8h / dB	LpC,peak / dB(C)
	8:00	24,3	78,9	106,1

**Summary**  
Lex,8h is less than 80 dB(A)  
LpC,peak is less than 105 dB(A)

**Actions**  
The worker's noise exposure is less than the action level so **no further action is required** other than regular noise measurement, especially when there are any changes to the environment or machinery.

Comment

Verificar ubicaciones

Do not show measurements

Workplaces

X / m	Y / m	Name	SEL 1	SEL 2	LPeak
8,70	10,50	Workplace 1	80,2	80,4	106,1
2,00	13,50	Workplace 2	77,4	76,3	102,9
46,10	20,70	Workplace 3	79,0	78,5	104,6
17,10	22,80	Workplace 4	82,8	82,7	108,5
3,30	10,80	Workplace 5	77,1	77,0	102,8
29,90	10,40	Workplace 6	83,7	82,4	109,2
5,54	24,90	Workplace 7	88,4	84,7	113,4
36,50	9,20	Workplace 8	84,5	83,7	110,0

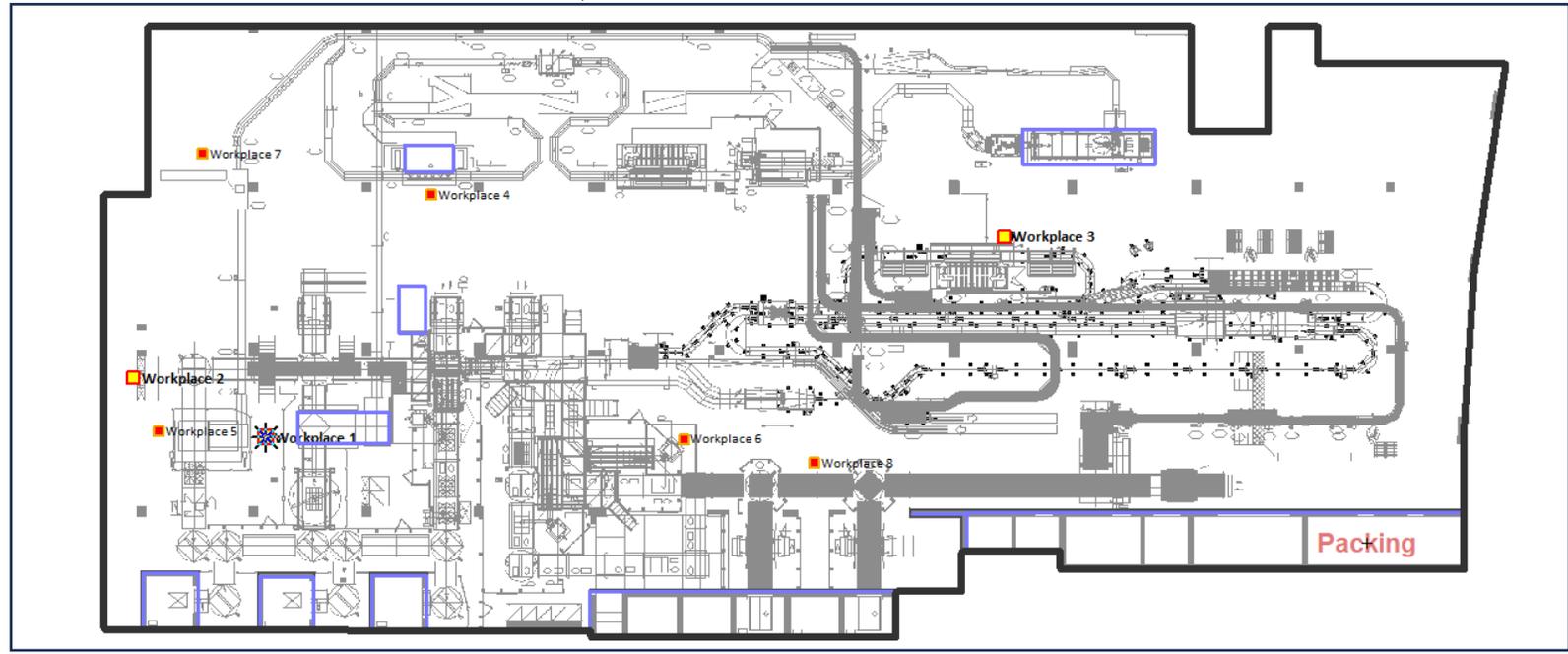
Layout (Workplace)

Point size: 0,65 (Current worker) / 0,50 (Other)

Edge color: [Red] [Yellow]

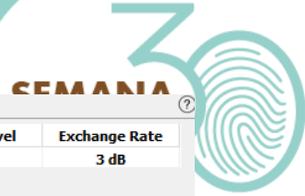
Fill color: [Red] [Yellow]

Show names:



# Cómo se Pueden Construir los Modelos de Ruido

## Modelo de Ruido Estadístico



Project Mapping area Measurement points Graphics Workplaces

Workers

Worker
Mr. Scholz
Mrs Merkel
Mr. Schroeder
Mr. Kohl
Mr. Schroeder (with protection)
Mr. Kohl (with protection)

Define duration and calculate exposure level for Mr. Scholz

Workplace	Reduction / dB	SEL 1	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	SEL 2	Duration	Dose / %	Lex,8h / dB	LPeak
Workplace 1	0,0	80,2	3,0	12,4	75,9	80,4		0,0	0,0	106,1
Workplace 2	0,0	77,4	3,0	6,4	73,1	76,3		0,0	0,0	102,9
Workplace 3	0,0	79,0		0,0	0,0	78,5	2,0	5,6	72,4	104,6

Europe	Criterion Time	Criterion Level	Action Level	Exchange Rate
	8:00	85 dB	80 dB	3 dB

Total	Exposure time / h	Dose / %	Lex,8h / dB	LpC,peak / dB(C)
	8:00	24,3	78,9	106,1

Summary  
Lex,8h is less than 80 dB(A)  
LpC,peak is less than 135 dB(A)

Actions  
The worker's noise exposure is less than the action level so **no further action is required** other than regular noise measurement, especially when there are any changes to the environment or machinery.

Comment

Definir los tiempos de permanencia de cada persona por estación de trabajo y analizar los datos

Workplaces

X / m	Y / m	Name	SEL 1	SEL 2	LPeak
8,70	10,50	Workplace 1	80,2	80,4	106,1
2,00	13,50	Workplace 2	77,4	76,3	102,9
46,10	20,70	Workplace 3	79,0	78,5	104,6
17,10	22,80	Workplace 4	82,8	82,7	108,5
3,30	10,80	Workplace 5	77,1	77,0	102,8
29,90	10,40	Workplace 6	83,7	82,4	109,2
5,54	24,90	Workplace 7	88,4	84,7	113,4
36,50	9,20	Workplace 8	84,5	83,7	110,0

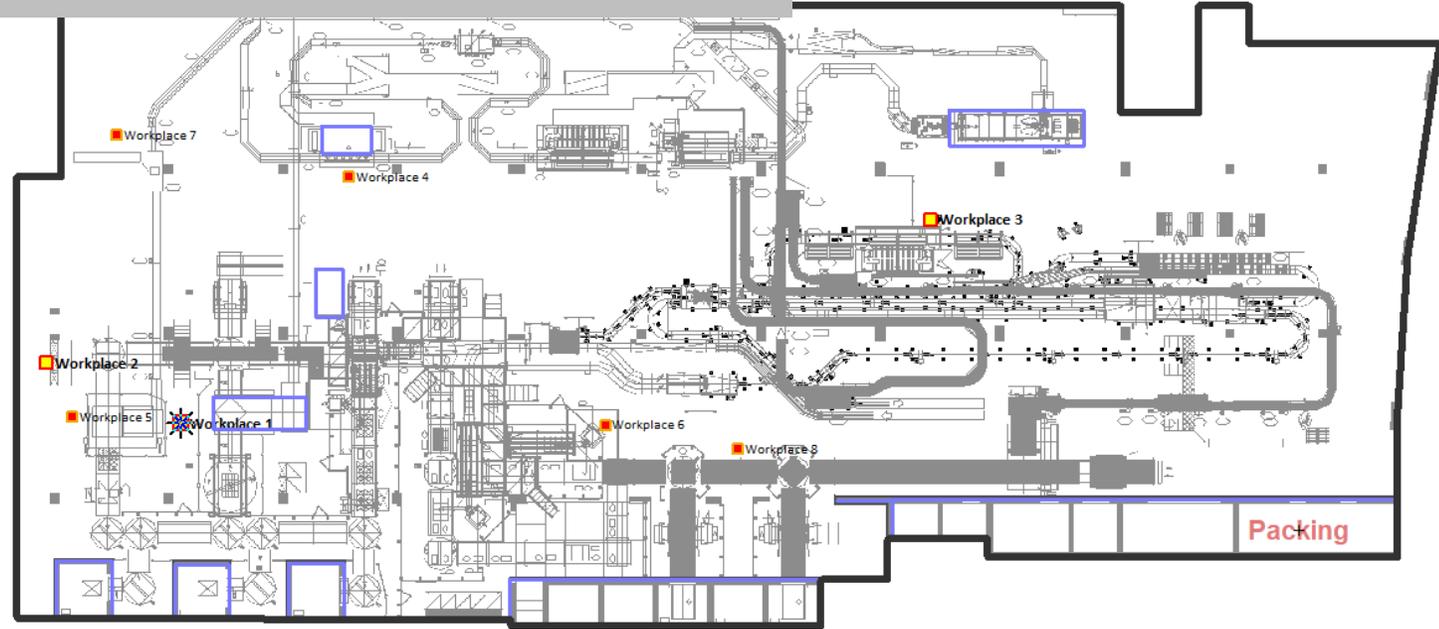
Layout (Workplace)

Point size: 0,65 (Current worker) / 0,50 (Other)

Edge color: [Red] [Yellow]

Fill color: [Red] [Yellow]

Show names:



Organiza:

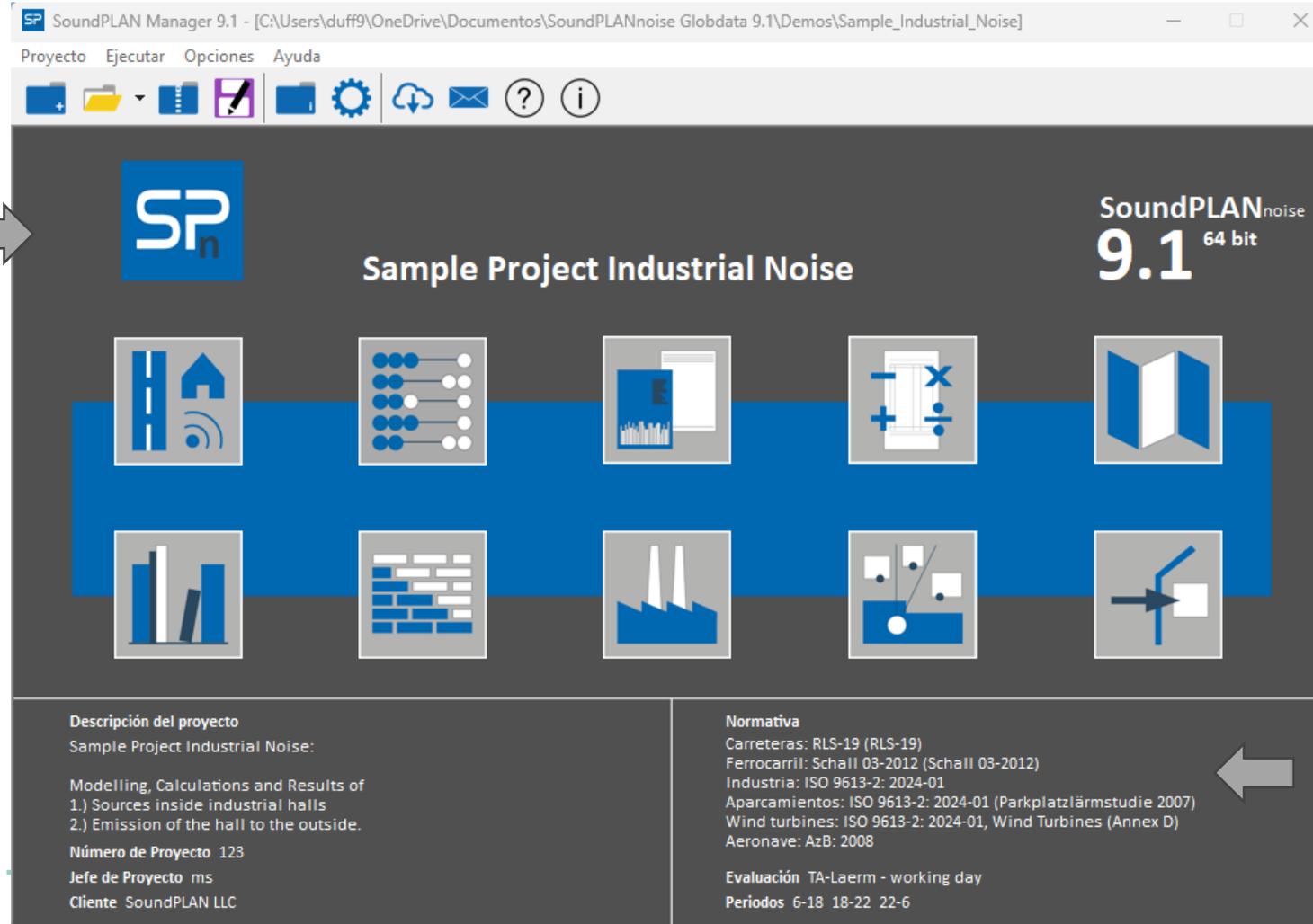
**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
SEMANA  
de la  
SALUD  
OCUPACIONAL

# Cómo se Pueden Construir los Modelos - Método Validado

## Modelo de Ruido Validado

1. Una herramienta profesional con aval ISO



SPn

Sample Project Industrial Noise

SoundPLANnoise 9.1 64 bit

Descripción del proyecto  
Sample Project Industrial Noise:  
  
Modelling, Calculations and Results of  
1.) Sources inside industrial halls  
2.) Emission of the hall to the outside.  
Número de Proyecto 123  
Jefe de Proyecto ms  
Cliente SoundPLAN LLC

Normativa  
Carreteras: RLS-19 (RLS-19)  
Ferrocarril: Schall 03-2012 (Schall 03-2012)  
Industria: ISO 9613-2: 2024-01  
Aparcamientos: ISO 9613-2: 2024-01 (Parkplatzlärmstudie 2007)  
Wind turbines: ISO 9613-2: 2024-01, Wind Turbines (Annex D)  
Aeronave: AzB: 2008

Evaluación TA-Laerm - working day  
Periodos 6-18 18-22 22-6

2. Seleccionar una normativa de cálculo

## Modelo de Ruido Validado

Configuración

Normativa

Selection of standards

Carretera Rail noise **Industria** Parking lot noise Wind turbine noise Ruido aéreo

- ISO 9613-2: 1996
- ISO 9613-2: 2024-01
- VDI 2714: 1988
- DIN 18005 Gewerbe: 1987
- BUB: 2021/2018
- Schall 03-2012 (RuUBhf)
- TA-Lärm einfaches Verfahren
- ÖAL 28: 2021/2019
- DIN 45691
- ÖNORM ISO 9613-2: 2008
- ÖAL 28: 1987
- HMRI-II.8: 1999
- BS 5228-1: 2009
- General Prediction Method: 2019
- General Prediction Method: 1982
- Nord2000
- Concawe
- NF S 31-133 (2011-02)
- ASJ CN-Model 2007
- HJ2.4: 2009
- HJ 2.4 - 2021
- WDI-Standard
- CNOSSOS-EU: 2021/2015

Estándar más usado a nivel mundial

Listado de normativas disponibles a nivel mundial

Cerrar Ayuda

## Modelo de Ruido Validado

1. Toda la información de entrada se ingresa en la base de datos geográfica

SoundPLAN Manager 9.1 - [C:\Users\duff9\OneDrive\Documentos\SoundPLANnoise Globdata 9.1\Demos\Sample\_Industrial\_Noise]

Proyecto Ejecutar Opciones Ayuda

SP<sub>n</sub> Sample Project Industrial Noise SoundPLAN<sub>noise</sub> 9.1 64 bit

Descripción del proyecto  
Sample Project Industrial Noise:  
  
Modelling, Calculations and Results of  
1.) Sources inside industrial halls  
2.) Emission of the hall to the outside.  
Número de Proyecto 123  
Jefe de Proyecto ms  
Cliente SoundPLAN LLC

Normativa  
Carreteras: RLS-19 (RLS-19)  
Ferrocarril: Schall 03-2012 (Schall 03-2012)  
Industria: ISO 9613-2: 2024-01  
Aparcamientos: ISO 9613-2: 2024-01 (Parkplatzlärmstudie 2007)  
Wind turbines: ISO 9613-2: 2024-01, Wind Turbines (Annex D)  
Aeronave: AzB: 2008

Evaluación TA-Laerm - working day  
Periodos 6-18 18-22 22-6

# Cómo se Pueden Construir los Modelos

The screenshot displays the 'Modelo de Ruido Validado' software interface. The title bar reads 'Sample Project Industrial Noise - 02\_Industrial hall indoor noise calculation.SIT'. The main window is titled 'Modelo de Ruido Validado Administrador de Situaciones'. On the left, a sidebar contains navigation options: 'Seleccionar proyecto', 'Administrador de Situaciones', 'Recent', 'Opciones', 'Print current situation', and 'Cerrar'. The main area is divided into two panes: 'Situaciones' and 'Archivos Geo'. The 'Situaciones' pane lists four scenarios: '> 01\_Heightmodel', '> 02\_Industrial hall indoor noise calculation', '> 03\_Industrial hall noise emission to the outside', and '> 04\_industrial noise entire model'. The 'Archivos Geo' pane lists various geospatial files: '02\_Industrial hall indoor noise calculation', 'Buildings', 'calculation area', 'Delivery Trucks', 'Ground area', 'Heightpoints', 'industrial hall area', 'parkin lot', 'Pickup Trucks', 'receiver', 'Text industrial hall', 'Text Sources outside', and 'RDGM0001'. A text box on the left states 'Es posible tener muchos escenarios' with an arrow pointing to the 'Situaciones' list. A text box on the right states 'Se pueden tener ficheros por tipo de objeto' with an arrow pointing to the 'Archivos Geo' list. On the right side, there is a 'Info for Situation' panel with sections for 'Informe' (containing a diagram), 'Descripción', and 'Detalles' (containing a timestamp and file information).

## Modelo de Ruido Validado Administrador de Situaciones

Es posible tener muchos escenarios

Se pueden tener ficheros por tipo de objeto

Detalles  
;.doc creado: 21/09/2009 9:00:22 a. m.  
La imagen muestra los estados de los correspondientes archivos Geo en:17/09/2024 9:28:36 a. m.  
? = la imagen podría no ser válida

# Cómo se Pueden Construir los Modelos



## Modelo de Ruido Validado

Edificio industrial (5348)

Edificio | Editor

Variante: Variant 0

Ground

- Facade 1
- Facade 2
- Facade 3
- Facade 4
- Facade 5
- Facade 6
- Facade 7
- Facade 8
- Facade 9
- Facade 10
- Facade 11
- Facade 12
- Facade 13
- Facade 14
- Roof

x/y [m] = 118,70 / 12,80

Ground Interior

General | Material properties

Nombre: Ground

Info

Coordenadas	
x [m]	y [m]
32,137	0,000
0,007	0,000
0,000	55,772
32,341	55,783
32,343	60,783
62,684	60,790
62,689	57,450
74,139	57,455
74,152	-24,517
75,272	-24,518
75,274	-39,539
35,373	-39,547
35,374	-45,107
32,154	-45,101

Anotaciones

El objeto se llama edificio industrial y en el vamos a ubicar fuentes, personas y elementos constructivos

Bitmaps: Production building.png

## Modelo de Ruido Validado

Edificio industrial (5348)

Edificio | Editor

Variante Variant 0

1. Vamos a definir nuestras fuentes, que pueden ser puntuales, lineales, área o máquinas

Foco de área

Foco lineal

Foco de puntual

# Cómo se Pueden Construir los Modelos

## Modelo de Ruido Validado

The screenshot displays a software interface for noise modeling. At the top, there's a toolbar and a list of objects including working places and machines. The main area shows a 3D perspective view of an industrial building and a 2D floor plan. Below the 3D view, there are two graphs: a frequency spectrum graph on the left and a temporal histogram on the right. The frequency spectrum graph shows sound power level (Lw) in dB versus frequency in Hz. The temporal histogram shows the number of hours (h) the source operates during a 24-hour period.

Variant 0

- working place 1
- working place 2
- working place 3
- AS Machine 3
- AS Machine 1
- AS Machine 2
- AS Machine 5
- AS Machine 4.3
- AS Machine 4.2
- AS Machine 4.1
- working place 1
- working place 2
- working place 3
- Calculation line for cross section m
- LS route forklift
- LS Machine 3
- partition wall 1
- partition wall 2

Libro de registros

Se debe hacer una definición fuente por fuente

General Indoor line source properties

General Room Acoustic Properties

Grupo: no definido

Lw typical industrial noise  usar definición de bibliote Lw 90,0 dB(A) por por unidad

Histograma temporal working hours

LwA=0,0 dB

Asignar el nivel de ruido como potencia sonora

Asignar cuanto tiempo y en que momentos del día opera la fuente

## Modelo de Ruido Validado

La configuración de los elementos constructivos requiere información acústica de los materiales

The screenshot displays the software interface for acoustic modeling. At the top, a 3D model of an industrial building is shown. Below it, a 2D floor plan is visible. The interface includes a list of elements on the left, such as 'working place 1', 'AS Machine 1', and 'AS Machine 2'. The bottom section shows the 'Material properties' panel with three graphs:

- Transmisión (opcional):** A graph showing the transmission spectrum. The y-axis is labeled 'Rw = 0 dB' and the x-axis is 'Frecuencia [Hz]'. The graph is currently empty.
- Absorción al lado izquierdo:** A graph showing the absorption spectrum for the left side. The y-axis is 'Absorption coefficient Scattering coefficient' and the x-axis is 'Frecuencia [Hz]'. The graph shows a series of bars representing absorption values across different frequencies.
- Absorción al lado derecho:** A graph showing the absorption spectrum for the right side. The y-axis is 'Absorption coefficient Scattering coefficient' and the x-axis is 'Frecuencia [Hz]'. The graph shows a series of bars representing absorption values across different frequencies.

## Modelo de Ruido Validado

Edificio industrial (5348)

Edificio | Editor

Variante: Variant 0

- partition wall 2
- partition wall 3
- partition panel
- working place 1
- working place 2
- working place 3
- working place 4
- working place 5
- working place 6
- working place 7
- working place 8
- working place 9**
- PS Machine 1
- PS Machine 2.2
- PS Machine 3.2
- PS Machine 5
- PS Machine 4
- PS Machine 3.1
- PS Machine 2.1

Facade 1

Facade 2

x/y [m] = 68,20 / -47,40

Ground Interior

General | Ruido

Nombre: working place 9 | Obj. No. 9

Info

Coordenadas		
x [m]	y [m]	z [m]
49,966	-31,918	1,52

Variante assignment

Variante
Variant 0

Anotaciones

Finalmente incluimos al talento humano a proteger

## Modelo de Ruido Validado

Se debe configurar los cálculos a ejecutar

Descripción del proyecto	Normativa
Sample Project Industrial Noise:	Carreteras: RLS-19 (RLS-19)
Modelling, Calculations and Results of	Ferrocarril: Schall 03-2012 (Schall 03-2012)
1.) Sources inside industrial halls	Industria: ISO 9613-2: 2024-01
2.) Emission of the hall to the outside.	Aparcamientos: ISO 9613-2: 2024-01 (Parkplatzlärmstudie 2007)
Número de Proyecto 123	Wind turbines: ISO 9613-2: 2024-01, Wind Turbines (Annex D)
Jefe de Proyecto ms	Aeronave: AzB: 2008
Cliente SoundPLAN LLC	Evaluación TA-Laerm - working day
	Periodos 6-18 18-22 22-6

# Cómo se Pueden Construir los Modelos



## Modelo de Ruido Validado

Cálculo SoundPLAN 9.1 - [C:\Users\duff9\OneDrive\Documentos\SoundPLANnoise Globdata 9.1\Demos\Sample\_Industrial\_Noise]

Archivo Editar Cálculo Opciones Ver Ayuda

Inicio de los cálculos

Archivos de Cálculo Libro de registros Gráficos

C:\Users\duff9\OneDrive\Documentos\SoundPLANnoise Globdata 9.1\Demos\Sample\_Industrial\_Noise\

Parámetros de filtrado

Filter active

Nº	Continuar	Nombre	Grupo	Tipo de Cálculo	Resultado	Datos	Última Edición	Último Cálculo
1	<input checked="" type="checkbox"/>	01_Ground model		Modelo Digital de T...	1	"Heightpoints.geo"	25/08/2024 1:35:36...	25/08/2024 1:35:39...
2	<input checked="" type="checkbox"/>	02_Indoor noise grid	indoor	MR interior	2	"02_Industrial hall indoor noise calculation.sit"	20/08/2022 3:24:05...	25/08/2024 1:40:36...
3	<input checked="" type="checkbox"/>	02_Indoor single points	indoor	SPS Interior	3	"02_Industrial hall indoor noise calculation.sit"	12/08/2019 12:13:5...	25/08/2024 1:41:01...
4	<input checked="" type="checkbox"/>	02_Indoor vertical section	indoor	Corte Transversal In...	4	"02_Industrial hall indoor noise calculation.sit"	11/02/2015 7:14:35...	25/08/2024 1:41:54...
5	<input checked="" type="checkbox"/>	02_Indoor hallout	indoor	Hallout (Dentro->F...	5	"02_Industrial hall indoor noise calculation.sit"	30/06/2017 10:11:3...	16/09/2024 1:42:53...
6	<input checked="" type="checkbox"/>	03_Outdoor single point - only industrial hall	outdoor	Sonido receptor	6	"03_Industrial hall noise emission to the outside.sit" "RDGM0001...."	25/08/2024 2:03:12...	16/09/2024 1:44:51...
7	<input checked="" type="checkbox"/>	03_Outdoor noise grid - ony industrial hall	outdoor	Mapa de Ruido	7	"03_Industrial hall noise emission to the outside.sit" "RDGM0001...."	9/11/2022 8:23:37 ...	16/09/2024 1:44:55...
8	<input checked="" type="checkbox"/>	03_Outdoor vertical section - only industrial hall	outdoor	Corte Transversal	8	"03_Industrial hall noise emission to the outside.sit" "RDGM0001...."	25/08/2024 2:05:21...	16/09/2024 1:44:58...
9	<input checked="" type="checkbox"/>	04_Industrial noise entire model.sit		Sonido receptor	9	"04_Industrial noise entire model.sit" "RDGM0001.dgm"	10/11/2022 10:33:3...	16/09/2024 1:45:01...
10	<input checked="" type="checkbox"/>	04_Industrial noise entire model.sit		Mapa de Ruido	10	"04_Industrial noise entire model.sit" "RDGM0001.dgm"	24/08/2022 8:41:08...	16/09/2024 1:45:14...
11	<input checked="" type="checkbox"/>	04_Industrial noise entire model.sit		Corte Transversal	11	"04_Industrial noise entire model.sit" "RDGM0001.dgm"	11/02/2015 7:14:53...	16/09/2024 1:45:19...

Agregar y configurar el cálculo

Info Cálculo Descripción Libro de registros

[GENERAL]  
Cálculo: Modelo Digital de Terreno  
Título: 01\_Ground model  
Grupo: RunFile.runx  
Fichero de Cálculo: RunFile.runx  
Número de resultado: 1  
Local calculation (ThreadCount=0)  
Cálculo comienza: 25/08/2024 1:35:39 p. m.  
Cálculo termina: 25/08/2024 1:35:39 p. m.  
Versión Kernel: SoundPLANnoise 9.1 (23.08.2024) - 64 bit

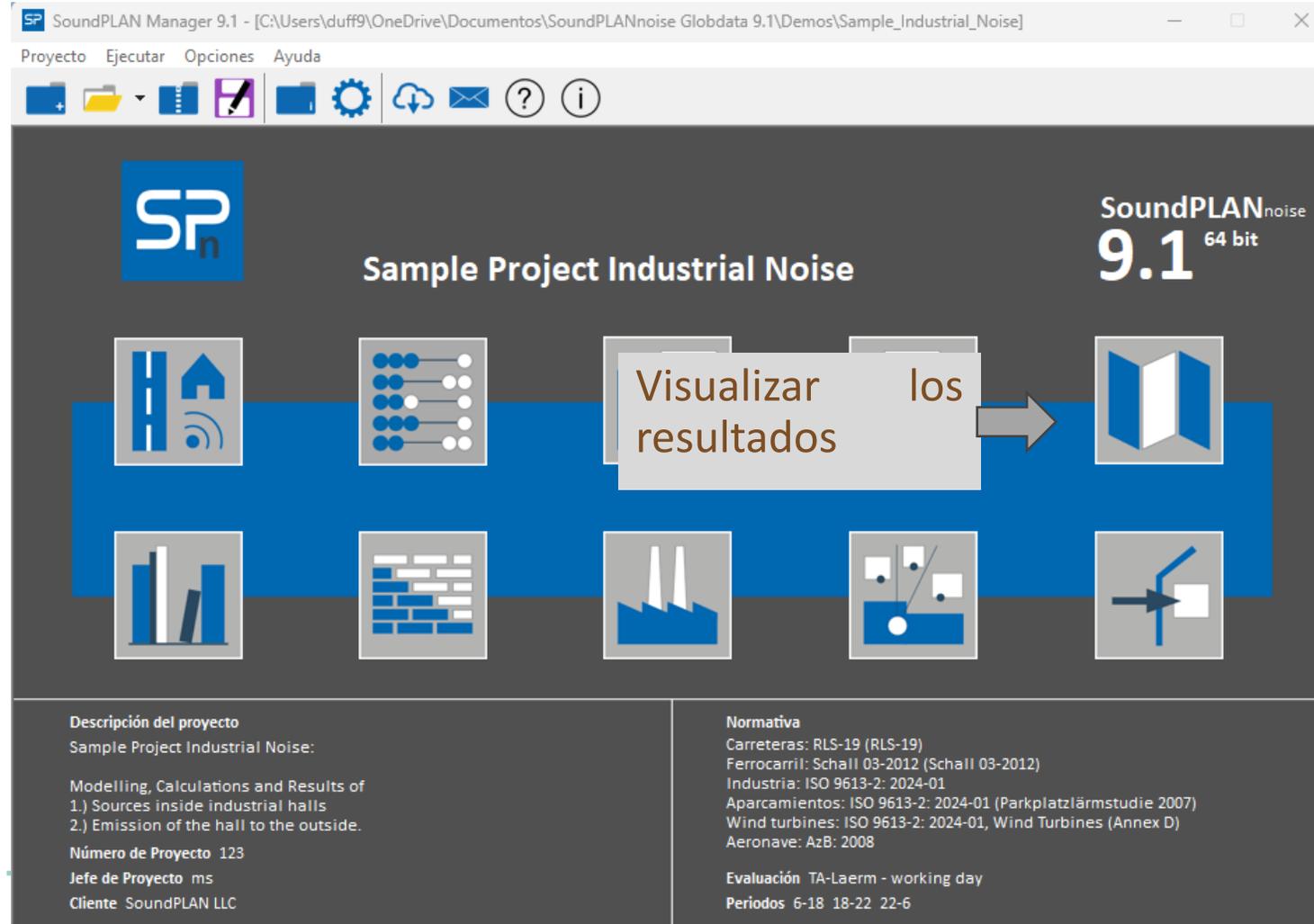
[PARÁMETROS]  
Usar los siguientes tipos de objetos en el cálculo de MDT  
Puntos de elevación  
Líneas de elevación

[DATOS]  
Heightpoints.geo 9/08/2019 2:26:14 p. m.

Estado - inactiva | 01\_Ground model

# Cómo se Pueden Construir los Modelos de Ruido

## Modelo de Ruido Validado



The screenshot displays the SoundPLAN Manager 9.1 software interface. The window title is "SoundPLAN Manager 9.1 - [C:\Users\duff9\OneDrive\Documentos\SoundPLANnoise Globdata 9.1\Demos\Sample\_Industrial\_Noise]". The menu bar includes "Proyecto", "Ejecutar", "Opciones", and "Ayuda". The toolbar contains icons for file operations, settings, and help. The main workspace shows the "Sample Project Industrial Noise" project. A central workflow diagram illustrates the process: "Visualizar resultados" (Visualize results) leads to "los" (the) results, which are then visualized in a 3D model. The interface also displays the "SoundPLANnoise 9.1 64 bit" logo. Below the main workspace, there are two panels: "Descripción del proyecto" (Project Description) and "Normativa" (Regulation).

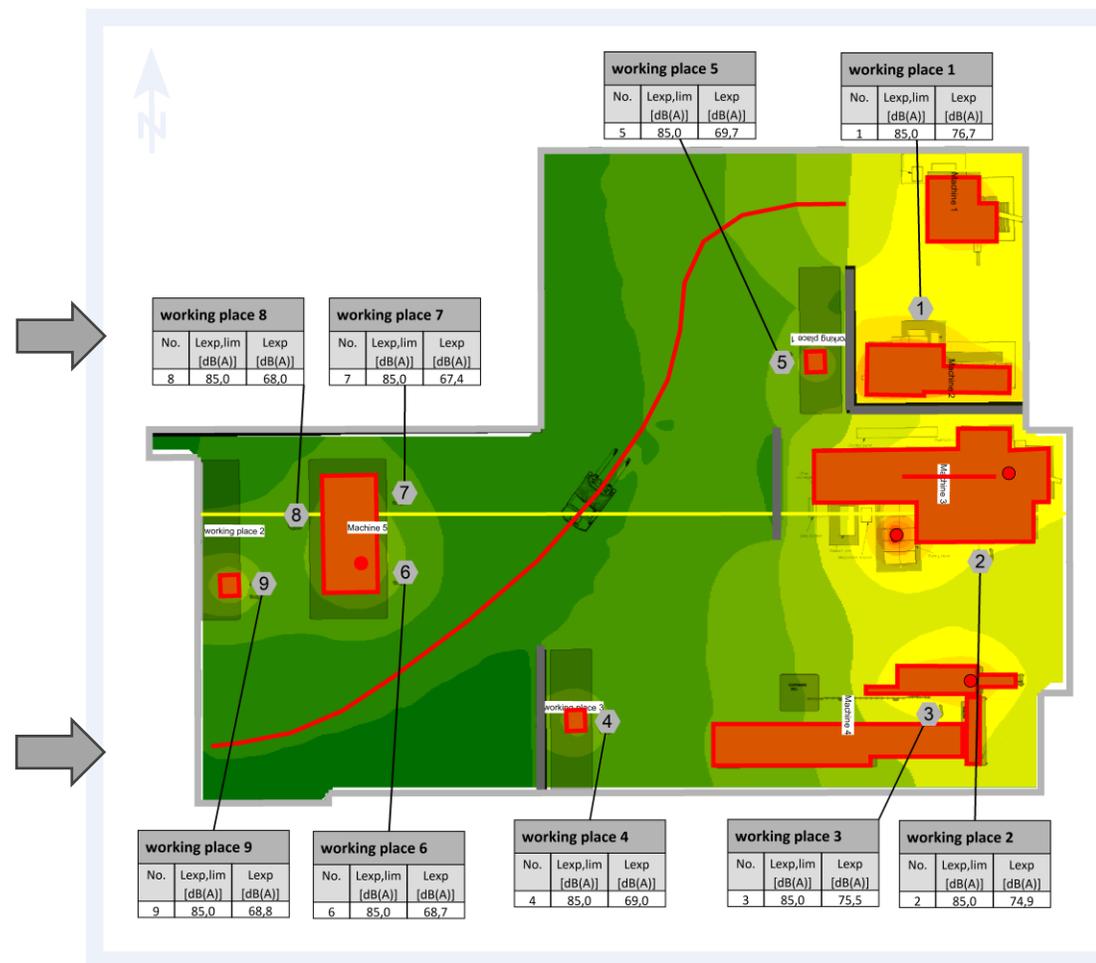
**Descripción del proyecto**  
Sample Project Industrial Noise:  
  
Modelling, Calculations and Results of  
1.) Sources inside industrial halls  
2.) Emission of the hall to the outside.  
Número de Proyecto 123  
Jefe de Proyecto ms  
Cliente SoundPLAN LLC

**Normativa**  
Carreteras: RLS-19 (RLS-19)  
Ferrocarril: Schall 03-2012 (Schall 03-2012)  
Industria: ISO 9613-2: 2024-01  
Aparcamientos: ISO 9613-2: 2024-01 (Parkplatzlärmstudie 2007)  
Wind turbines: ISO 9613-2: 2024-01, Wind Turbines (Annex D)  
Aeronave: AzB: 2008  
  
Evaluación TA-Laerm - working day  
Periodos 6-18 18-22 22-6

## Modelo de Ruido Validado

Nivel de ruido percibido por el talento humano

Dispersión de los niveles de ruido por el método de difracción de partículas



**Annexe 02**

**Sound PLAN**

Sample Project  
Industrial Noise

Results of the acoustical calculations

averaged noise level inside the industrial hall during working time and noise exposition at the individual working places

Indoor level Lexp in dB(A)

- <= 65,0
- <= 67,0
- <= 69,0
- <= 71,0
- <= 73,0
- <= 75,0
- <= 77,0
- <= 79,0
- <= 81,0
- <= 83,0
- <= 85,0

Datum: 21/10/2024  
Bearbeiter: ms

**SoundPLAN GmbH**

Software: Designers and Consulting Engineers for Noise Control - Air Pollution - Environmental Protection.

SoundPLAN GmbH | Etatsstrasse 15 | D-71272 Backnang  
Phone: +49-7191-9144-0 | Fax: +49-7191-9144-24

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
SEMANA  
de la  
SALUD  
OCUPACIONAL

# Ejemplos Enfocados en Cómo se Puede Proteger la Salud de los Trabajadores

## Cálculos de Dosis

Noise at Workplace

Archivo Opciones Ayuda

Select calculation results at working places Add workers and assign working places Assign duration and get noise exposure level

Nº.	Worker	LEX [dB]	Dose [%]	Total Dduration [h]
1	Worker01	76,18	13	7,0

Nº.	Working place	Dose [%]	0-1 h	1-2 h	2-3 h	3-4 h	4-5 h	5-6 h	6-7 h	7-8 h	8-9 h	9-10 h	10-11 h	11-12 h	12-13 h	13-14 h	14-15 h	15-16 h	16-17 h	17-18 h	18-19 h	19-20 h	20-21 h	
	Suma										60,0	60,0	60,0		30,0	30,0	60,0	60,0	60,0					
1	working place 1	13									77,1	77,1	77,1	77,1	74,1	77,1	77,1	77,1	77,1	74,1				
												60,0	60,0	60,0		30,0	30,0	60,0	60,0					

Unit for "Duration"  
 %  
 min/h

Reference period [h]  
 8,0

Halving parameter [dB]  
 3

Limit [dB]  
 85

Los dos métodos permiten conocer cuáles son los niveles de dosis por ruido sin necesidad de instalar equipos de medición.

Esto permite evaluar controles antes de implementarlos y también evaluar cual es la mejor opción

## Información detallada para cada receptor – método validado

Documentación de SoundPLAN 9.1 - [Sample Project Industrial Noise - RHRK0002.res: 02\_Indoor noise grid]

Archivo Tabla Ventana Ayuda

Info de Cálculo Receptor Único Detalles + Gráficos Focos Surfaces

Receiver	Fl	Lexp,lim/dB(A)	Lexp/dB(A)	Sigma(Lexp)/dB(A)
	GF	85	68,8	0,0
	GF	85	69,6	0,0
>	GF	85	70,2	0,0
	GF	85	70,1	0,0
	GF	85	69,4	0,0
	GF	85	68,5	0,0
	GF	85	67,7	0,0
	GF	85	66,9	0,0
	GF	85	66,6	0,0
	B 1			
	B 1			
	B 1			

Para cada persona tenemos información específica

Espectro Contribución de Focos. Contrib. de Focos - Distribución 24h. Ruido Diagramas

Time slice	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Lexp	58,5	61,5	63,3	63,0	63,1	61,2	58,7	54,0
> Sigma(Lexp)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Análisis de frecuencias por cada receptor, ideal para caracterizar el ruido y también para elegir la protección adecuada.

## Información detallada para cada receptor – método validado

Documentación de SoundPLAN 9.1 - [Sample Project Industrial Noise - RHRK0002.res: 02\_Indoor noise grid]

Archivo Tabla Ventana Ayuda

Info de Cálculo Receptor Único Detalles + Gráficos Focos Surfaces

Receiver	Fl	Lexp,lim/dB(A)	Lexp/dB(A)	Sigma(Lexp)/dB(A)
	GF	85	68,8	0,0
	GF	85	69,6	0,0
>	GF	85	70,2	0,0
	GF	85	70,1	0,0
	GF	85	69,4	0,0
	GF	85	68,5	0,0
	GF	85	67,7	0,0
	GF	85	66,9	0,0
	GF	85	66,6	0,0
	B	1		
	B	1		
	B	1		

Para cada persona tenemos información específica

Espectro Contribución de Focos. Contrib. de Focos - Distribución 24h. Ruido Diagramas

Source	Source group	Source ty	Lexp dB(A)	A dB
AS Machine 3	Default industrial noise	Área	47,3	0,0
AS Machine 1	Default industrial noise	Área	43,6	0,0
AS Machine 2	Default industrial noise	Área	45,9	0,0
▶ AS Machine 5	Default industrial noise	Área	59,6	0,0
AS Machine 4.3	Default industrial noise	Área	40,1	0,0
AS Machine 4.2	Default industrial noise	Área	42,6	0,0
AS Machine 4.1	Default industrial noise	Área	52,5	0,0
working place 1	Default industrial noise	Área	41,8	0,0
working place 2	Default industrial noise	Área	68,7	0,0
working place 3	Default industrial noise	Área	44,0	0,0
LS route forklift	Default industrial noise	Línea	50,4	0,0
LS Machine 3	Default industrial noise	Línea	47,7	0,0

Es posible tener claro cuál es la fuente que más impacta en general o a un receptor.

Esto permite determinar a qué se deben aplicar un control

Contribución de Focos. Source name

C:\Users\duff\OneDrive\Documents\SoundPLANnoise\Globdata 9.1\Demo\Sample Industrial Noise\RHRK0002.res

## Información detallada para cada receptor – método validado

Documentación de SoundPLAN 9.1 - [Sample Project Industrial Noise - RHRK0002.res: 02\_Indoor noise grid]

Archivo Tabla Ventana Ayuda

Info de Cálculo Receptor Único Detalles + Gráficos Focos Surfaces

Receiver	Fl	Lexp,lim/dB(A)	Lexp/dB(A)	Sigma(Lexp)/dB(A)
	GF	85	68,8	0,0
	GF	85	69,6	0,0
>	GF	85	70,2	0,0
	GF	85	70,1	0,0
	GF	85	69,4	0,0
	GF	85	68,5	0,0
	GF	85	67,7	0,0
	GF	85	66,9	0,0
	GF	85	66,6	0,0
	B	1		
	B	1		
	B	1		

Para cada persona tenemos información específica

Espectro Contribución de Focos. Contrib. de Focos - Distribución 24h. Ruido Diagramas

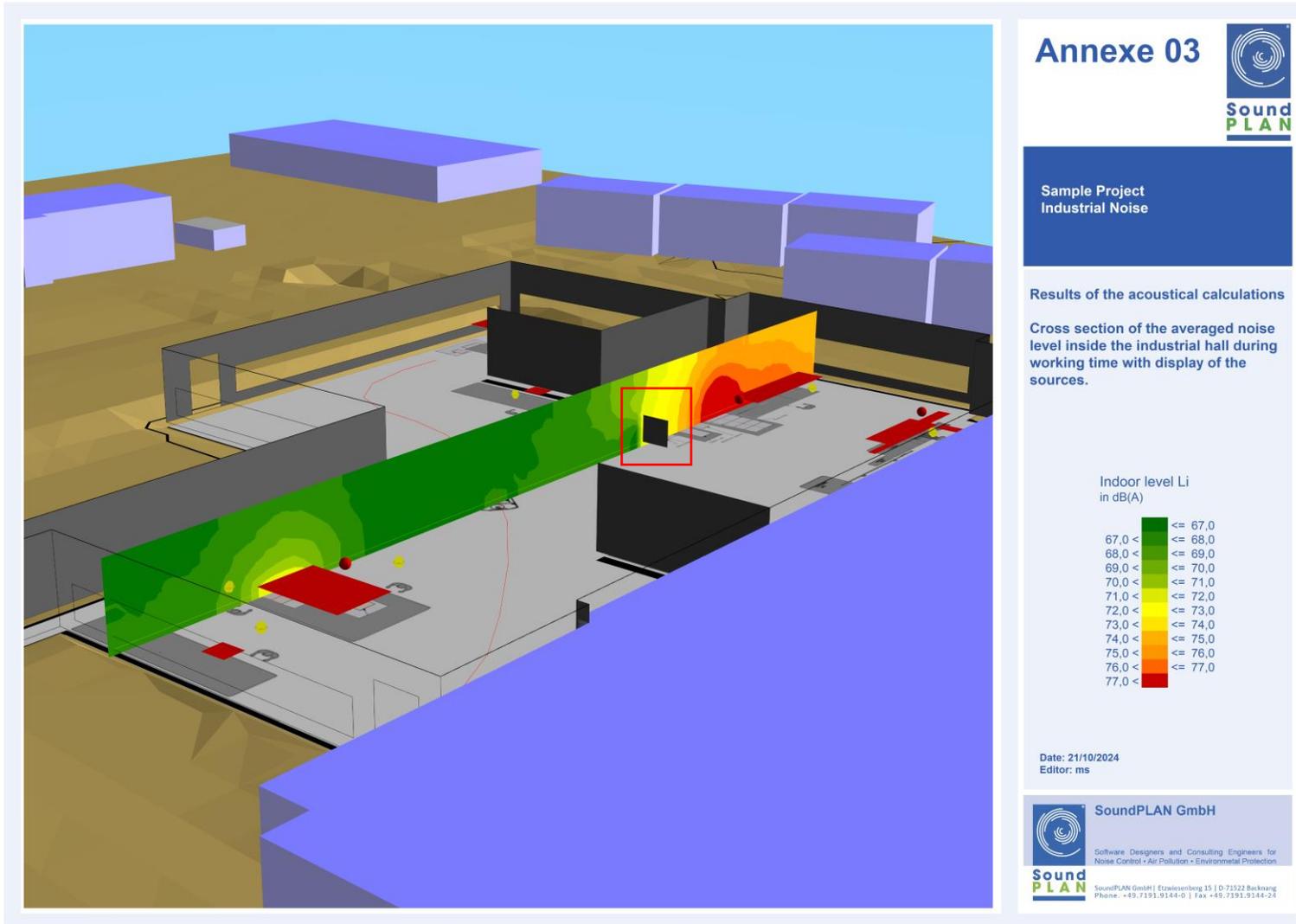
Source	Lexp dB(A)	jma(Lex) dB(A)	0-1 o'clock dB(A)	1-2 o'clock dB(A)	2-3 o'clock dB(A)	3-4 o'clock dB(A)	4-5 o'clock dB(A)	5-6 o'clock dB(A)	6-7 o'clock dB(A)	7-8 o'clock dB(A)	8-9 o'clock dB(A)	9-10 o'clock dB(A)	10-11 o'clock dB(A)	11-12 o'clock dB(A)	12-13 o'clock dB(A)	13-14 o'clock dB(A)	14-15 o'clock dB(A)	15-16 o'clock dB(A)	16-17 o'clock dB(A)	17-18 o'clock dB(A)	18-19 o'clock dB(A)	19-20 o'clock dB(A)	20-21 o'clock dB(A)	21-22 o'clock dB(A)	22-23 o'clock dB(A)	23-24 o'clock dB(A)
▶ AS Machine 3	47,3										47,8	47,8	47,8	47,8	44,8	47,8	47,8	47,8	47,8	44,8						
AS Machine 1	43,6										44,0	44,0	44,0	44,0	41,0	44,0	44,0	44,0	44,0	41,0						
AS Machine 2	45,9										48,3	48,3	48,3	48,3	43,3	48,3	48,3	48,3	48,3	43,3						
AS Machine 5	59,6										60,0	60,0	60,0	60,0	57,0	60,0	60,0	60,0	60,0	57,0						
AS Machine 4.3	40,1										40,5	40,5	40,5	40,5	37,5	40,5	40,5	40,5	40,5	37,5						
AS Machine 4.2	42,6										43,1	43,1	43,1	43,1	40,1	43,1	43,1	43,1	43,1	40,1						
AS Machine 4.1	52,5										53,0	53,0	53,0	53,0	50,0	53,0	53,0	53,0	53,0	50,0						
working place 1	41,8										42,3	42,3	42,3	42,3	39,3	42,3	42,3	42,3	42,3	39,3						
working place 2	68,7										69,2	69,2	69,2	69,2	66,2	69,2	69,2	69,2	69,2	66,2						
working place 3	44,0										44,5	44,5	44,5	44,5	41,4	44,5	44,5	44,5	44,5	41,4						
LS route forklift	50,4										50,8	50,8	50,8	50,8	47,8	50,8	50,8	50,8	50,8	47,8						
LS Machine 3	47,7										48,2	48,2	48,2	48,2	45,2	48,2	48,2	48,2	48,2	45,2						
PS Machine 1	46,0										46,5	46,5	46,5	46,5	43,5	46,5	46,5	46,5	46,5	43,5						
PS Machine 2.2	41,0										41,5	41,5	41,5	41,5	38,5	41,5	41,5	41,5	41,5	38,5						
PS Machine 3.2	53,0										53,4	53,4	53,4	53,4	50,4	53,4	53,4	53,4	53,4	50,4						

Contrib. de Focos - Distribución 24h. Source name

C:\Users\duff9\OneDrive\Documents\SoundPLANnoise Globdata 9.1\Demos\Sample Industrial Noise\RHRK0002.res

Histograma de los niveles de ruido recibidos hora a hora.  
Ideal para definir controles administrativos

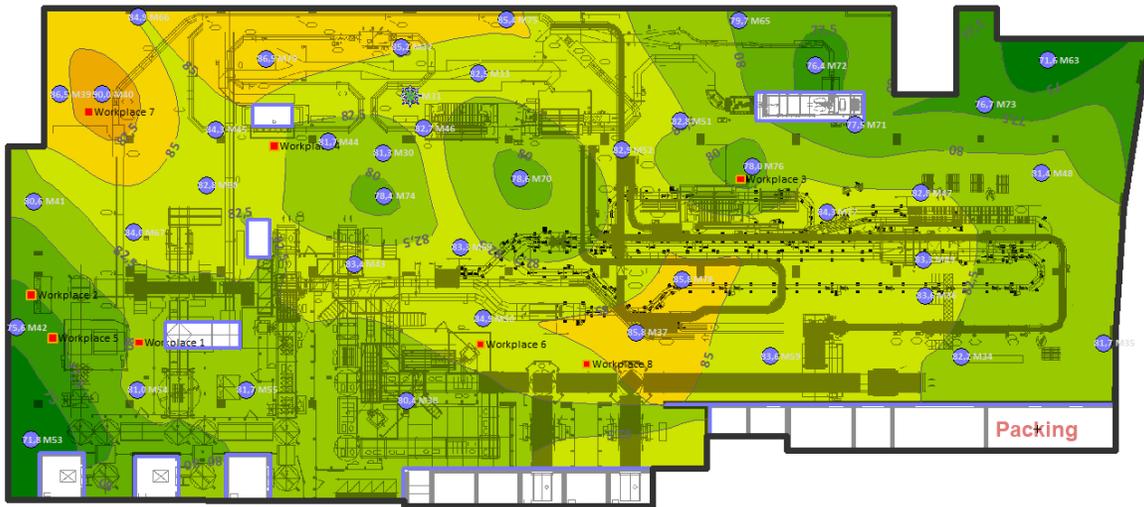
## Evaluación de controles – método validado



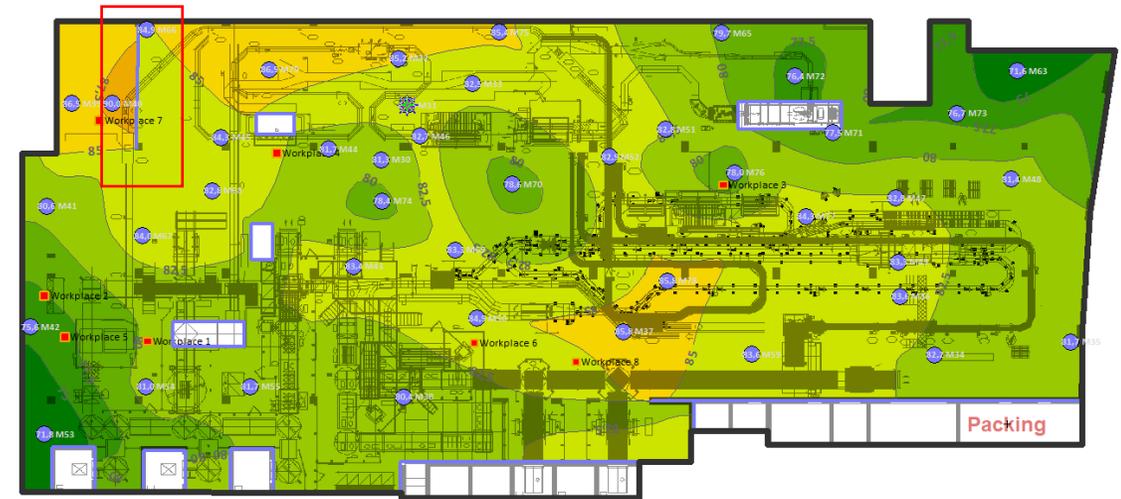
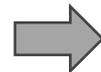
Podemos ver el comportamiento de los elementos de control y su eficacia.

También se puede verificar su alcance

## Evaluación de controles – método estadístico



Sin Control



Con Control

Organiza:

**CSOA** CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

**30**  
**SEMANA**  
de la  
**SALUD**  
**OCUPACIONAL**

**¿Qué Método es mejor?**

# ¿Qué Método es mejor?

## Todo depende de:

Objetivo

Información  
de entrada

Controles a  
implementar

Área de  
estudio

Siguientes  
pasos

---

# ¿Qué Método es mejor?



## Estadísticos

Ideales para  
estudios  
iniciales

Higiene  
industrial

Implementar  
controles  
básicos

Área de  
pequeña

---

## Validados

Ideales para estudios iniciales o complejos

Higiene industrial

Implementar controles en fuente, medio o colaborador

Cualquier tamaño

Transmisión de ruido a otras áreas, otros pisos o al exterior



Evento Híbrido  
Virtual / Presencial

# 30

## SEMANA de la SALUD OCUPACIONAL

Reflexión, madurez y nuevos desafíos

44° Congreso de Ergonomía, Higiene,  
Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia

6, 7 y 8 de noviembre de 2024

"Recordemos que un ambiente laboral seguro es un ambiente laboral productivo y saludable. Gracias por su atención y ¡que el silencio sea su mejor aliado!"

Organiza:

**CSOA**  
CORPORACIÓN DE SALUD  
OCUPACIONAL Y AMBIENTAL



**ACHO**  
Capítulo Antioquia

**ASASI**  
Asociación Colombiana  
de Seguridad Integral

**SCE** Sociedad  
Colombiana  
de Ergonomía  
Capítulo Antioquia

 **Sociedad Colombiana  
de Medicina del Trabajo**  
Capítulo Antioquia

[www.corporacionsoa.co](http://www.corporacionsoa.co)

