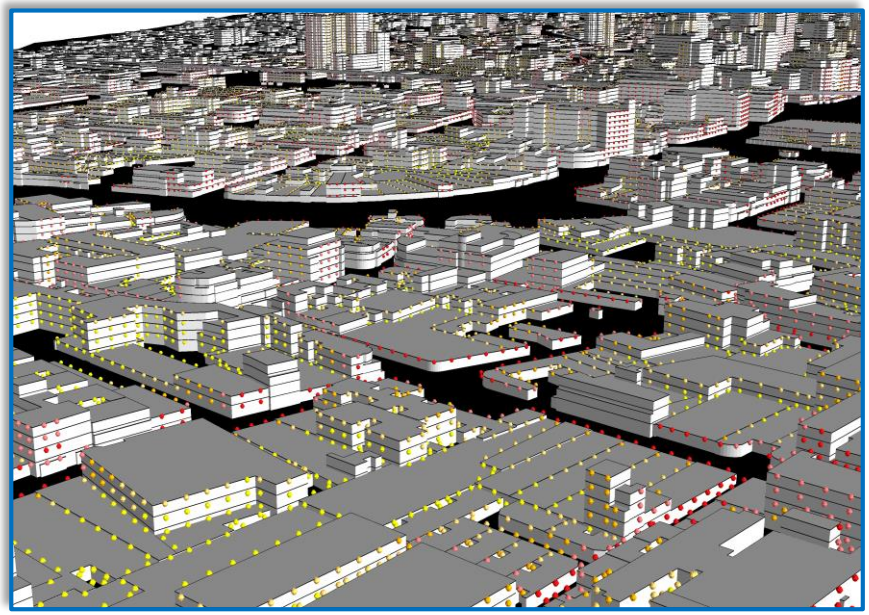
Comparación de metodologías para la elaboración de mapas de ruido

Dr. Diego Mauricio Murillo
Ing. de Sonido – M.Sc. en Ingeniería Urbana
Ph.D. in Sound and Vibration.
Octubre de 2019

Conhintec

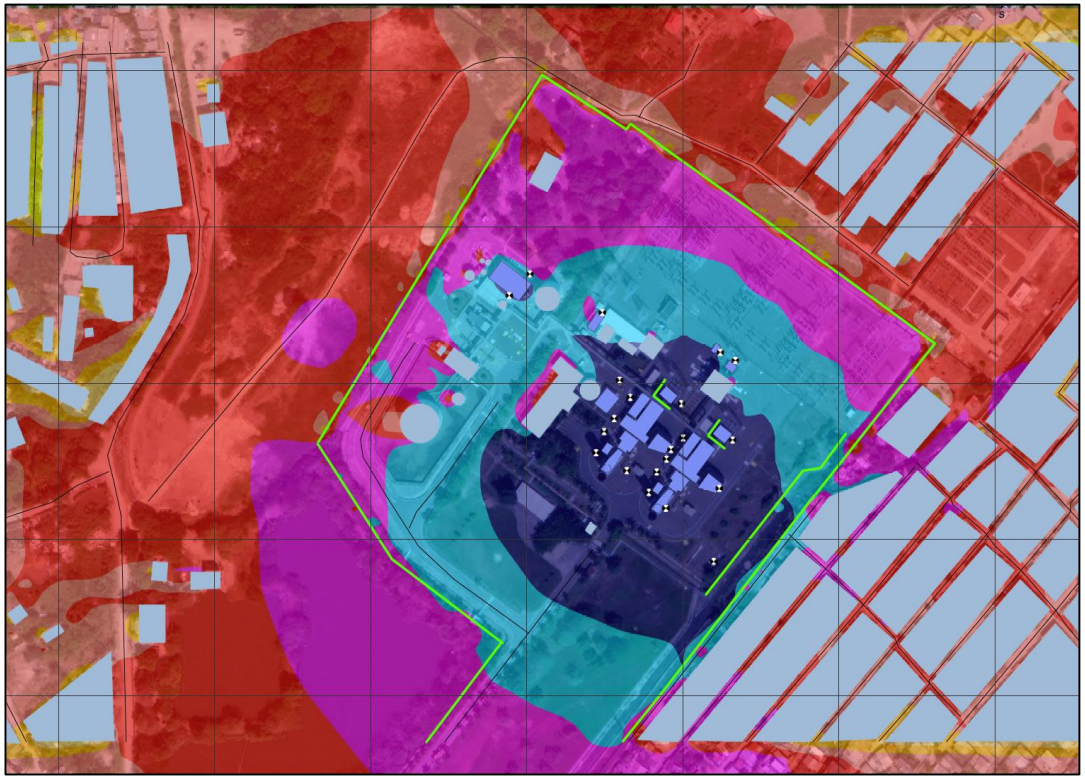
Outline

- Introducción
- Objetivos
- Metodologías
- Articulación ocupacional - ambiental
- Conclusiones



Conhintec

Introducción



Representación gráfica de la distribución espacial de los niveles de ruido.

INSUMO PARA LA GESTIÓN

Conhintec

Objetivos

¿ Cual es la expectativa del estudio ?

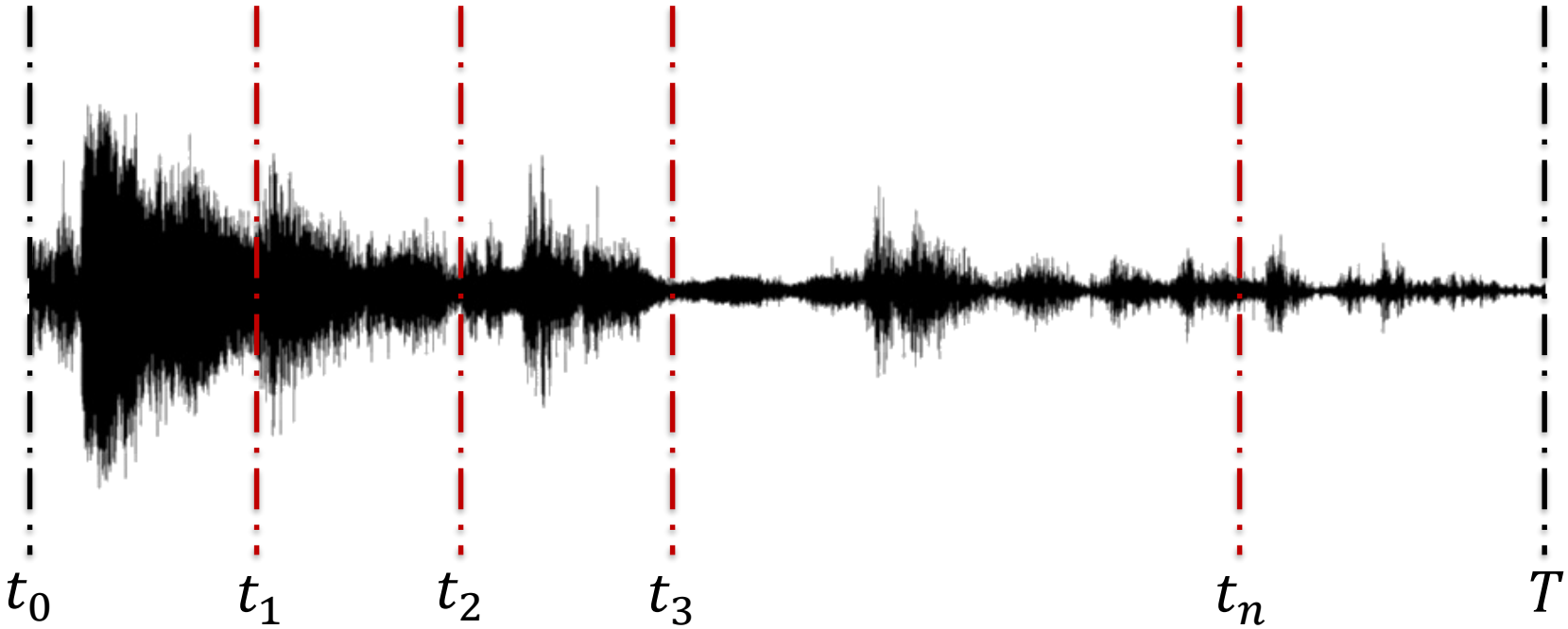
DIAGNÓSTICO

CONTROL

- Clasificar zonas acorde a curvas ISORUIDO
- Estimar la dosis de ruido
- Determinar las principales fuentes de ruido
- Hacer control de ruido

Conhintec

Objetivos



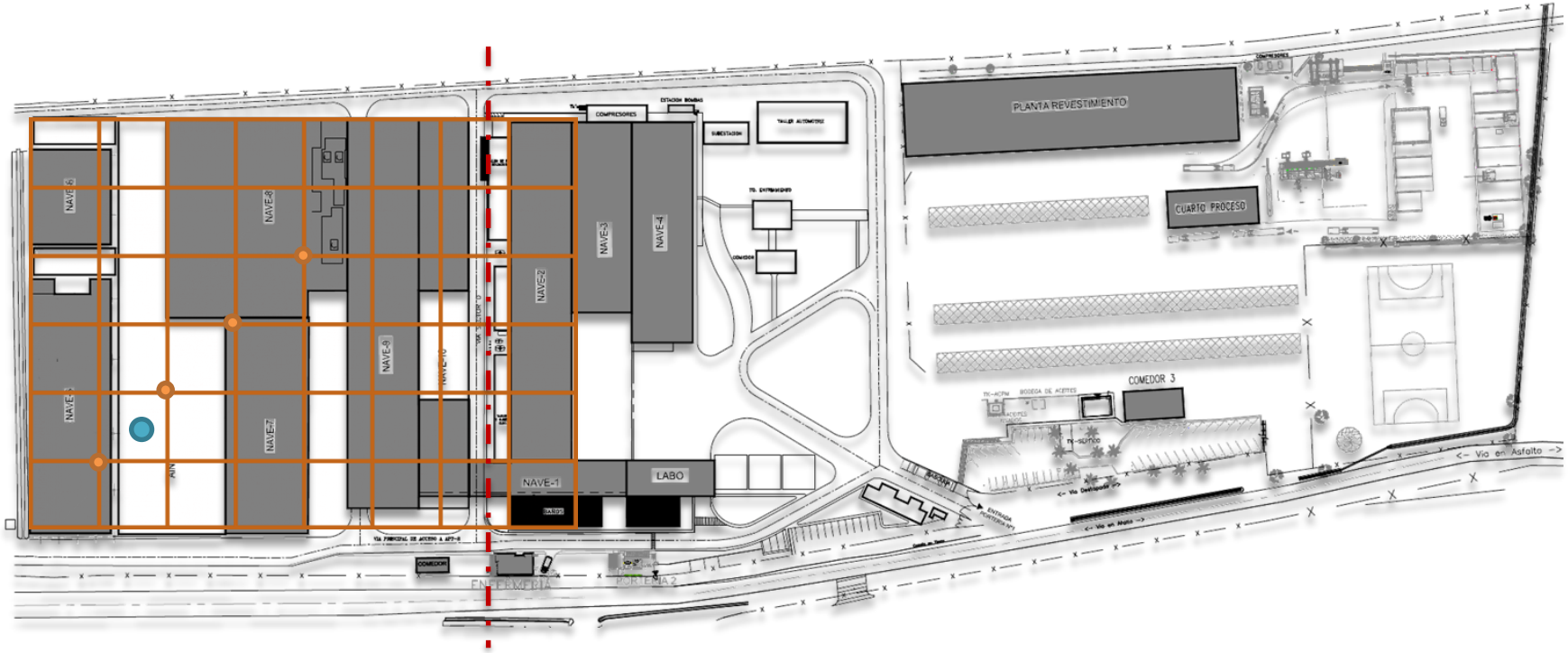
1.-Representatividad de la data!
2.-Marco normativo

Dosimetrías

Sonometrías

Conhintec

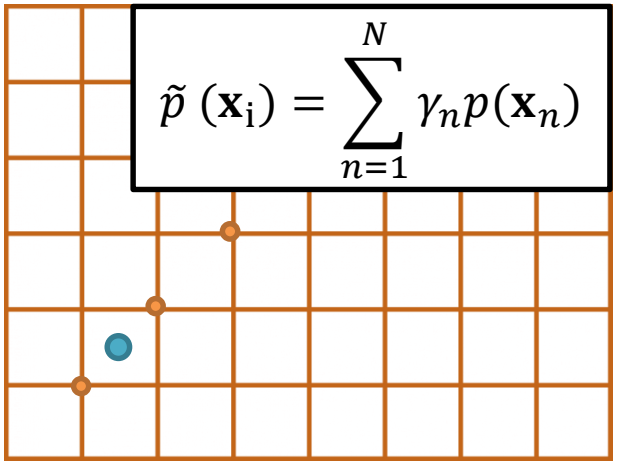
Metodologías



$$\tilde{p}\,(\mathbf{x}_\mathrm{i}) = \sum_{n=1}^{N} \gamma_n p(\mathbf{x}_n)$$

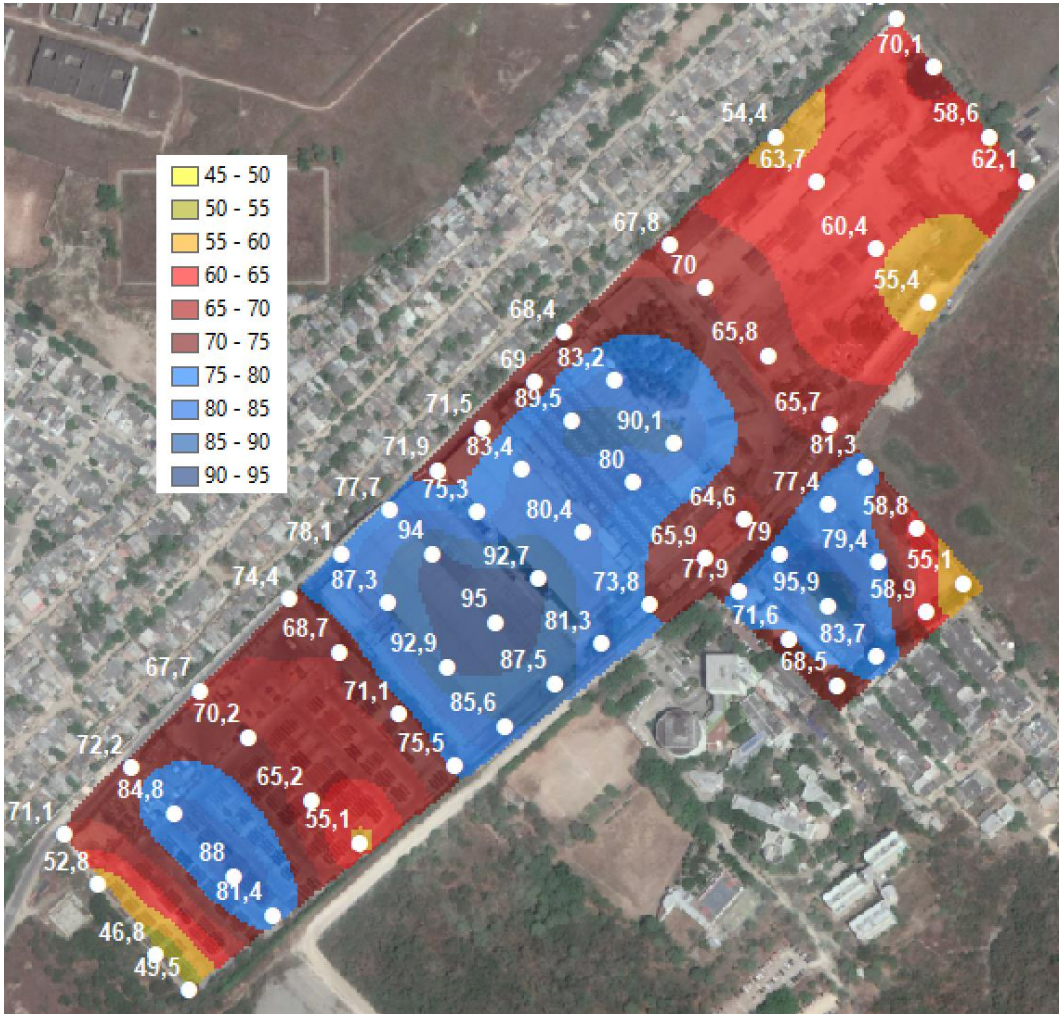
Conhintec

Metodologías

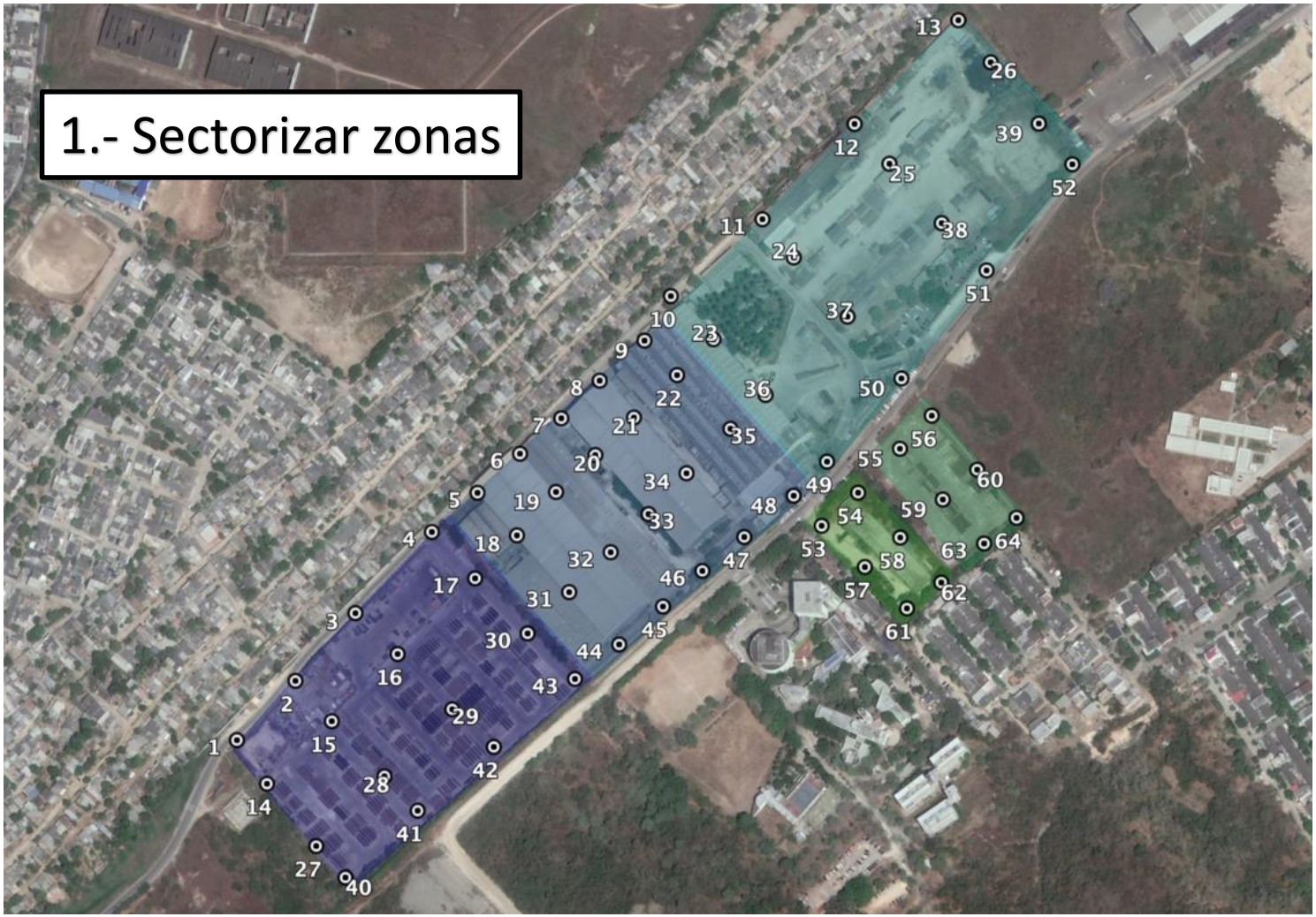


$$\tilde{p}\,(\mathbf{x}_{\mathrm{i}}) = \sum_{n=1}^{N} \gamma_n p(\mathbf{x}_n)$$

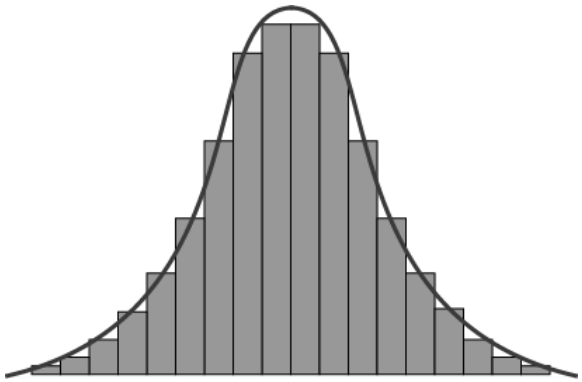
Procedimiento General



Metodologías



Metodología



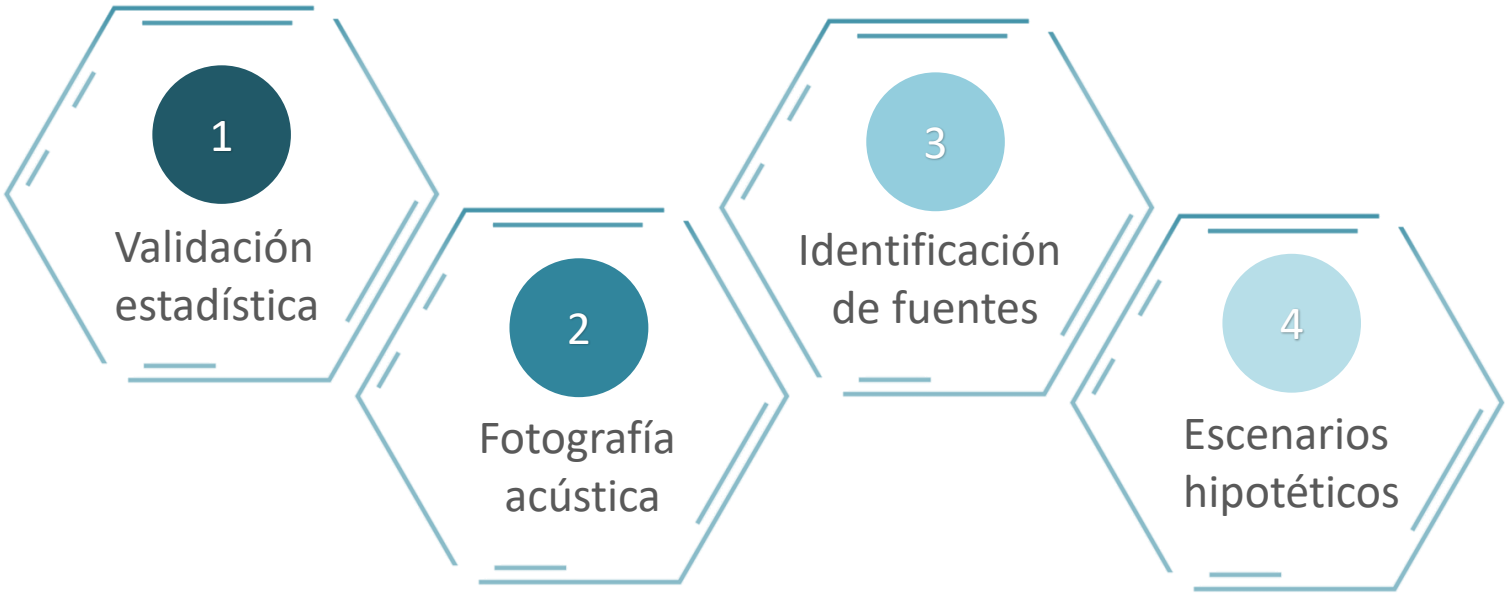
Parámetro	Valor
Media	73,0
Mediana	71,8
Desviación estándar	12,1
Moda	71,1
coeficiente de sesgo	-0,045

- Promedio Estándar (ASE) $= \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N} \sigma^2(\mathrm{x}_n)}{N}}$
- Raíz Cuadrática Media (RMS) $= \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N} (\boldsymbol{\varepsilon}_n)^2}{N}}$
- Media Estandarizada (MSE) $= \frac{\frac{\sum_{n=1}^{N} \boldsymbol{\varepsilon}_n}{\sigma(\mathrm{x}_n)}}{N}$
- Raíz Cuadrática Media Estandarizada (RMSS) $= \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N} \left(\frac{\boldsymbol{\varepsilon}_n}{\sigma(\mathrm{x}_n)}\right)^2}{N}}$

$$\boldsymbol{\varepsilon}(\mathbf{x}) = \sum_{n=1}^{N} \lambda_n p(\mathbf{x}_n) - p(\mathbf{x})$$

Metodología

Error	Circular	Esférico	Tetra-esférico	Penta-esférico	Exponencial	Gaussiana
Media del error	0,79170	0,78614	0,79217	0,78003	0,45636	0,74363
RMS	7,76086	7,83429	7,95500	8,04274	8,21831	7,83509
MSE	0,07092	0,07099	0,07216	0,07156	0,03672	0,06618
RMSS	0,85630	0,85918	0,86236	0,86684	0,90221	0,85494
ASE	9,22453	9,29076	9,37260	9,41359	9,23249	9,39119

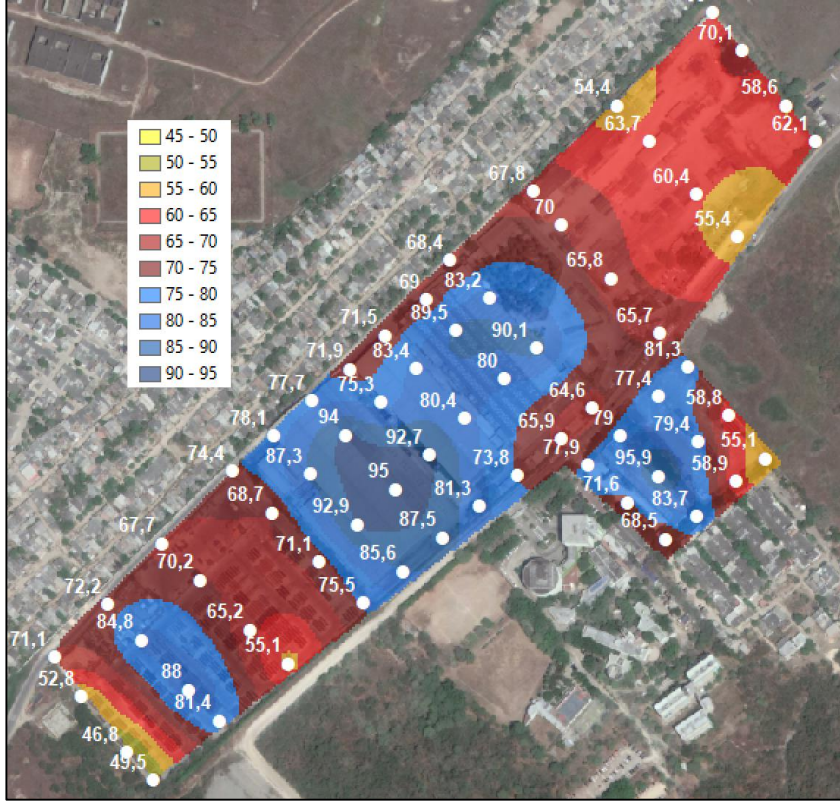


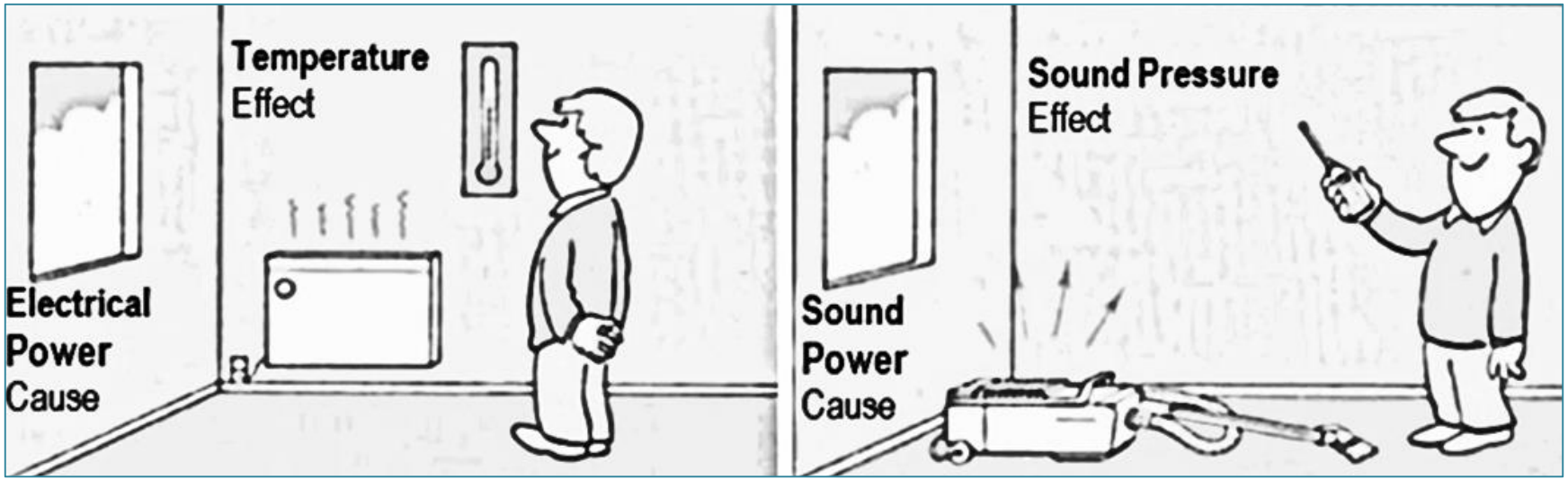
1.- Representa el fenómeno físico?
2.- Que pasa si la operación cambia?
3.- Como priorizo medidas de mitigación?
4.- Como evaluó las posibles medidas (costo/beneficio)

Conhintec

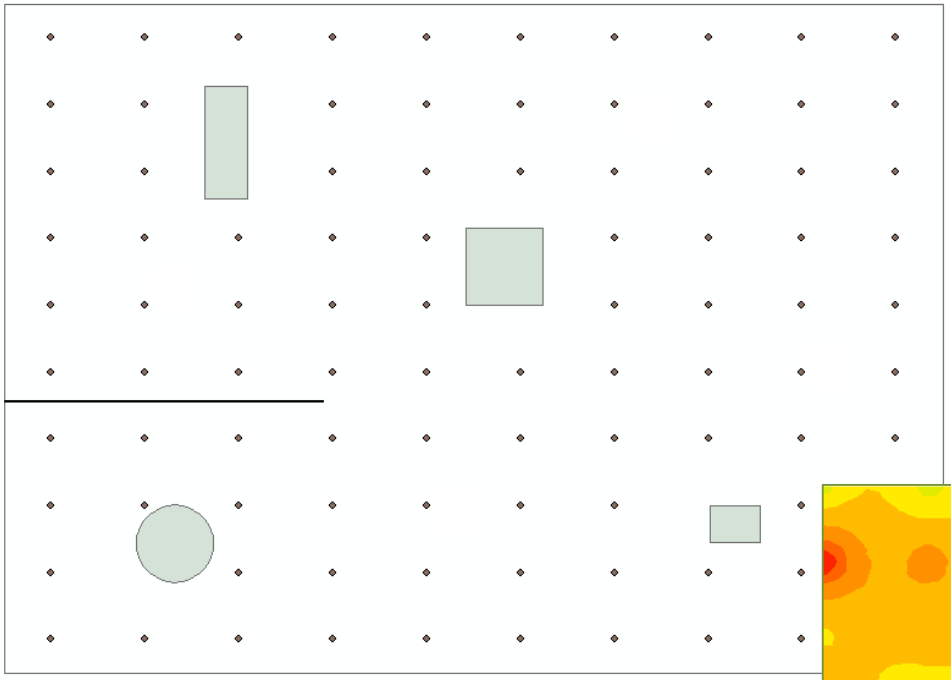
Metodología

Implementar una metodología que considere la propagación del sonido acorde a las características de la fuente y el entorno.

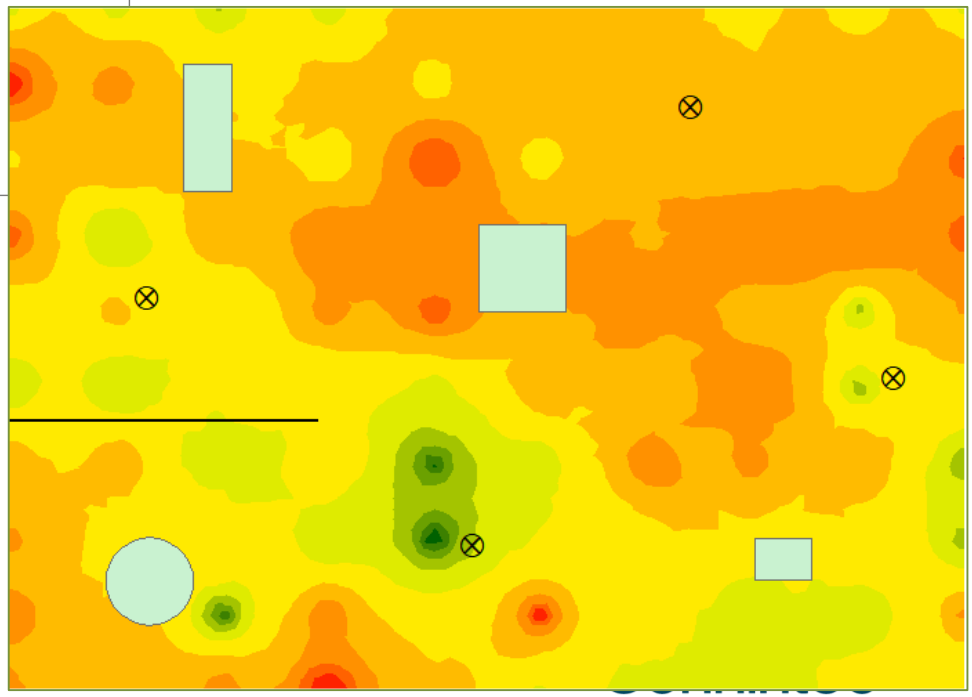




Metodología

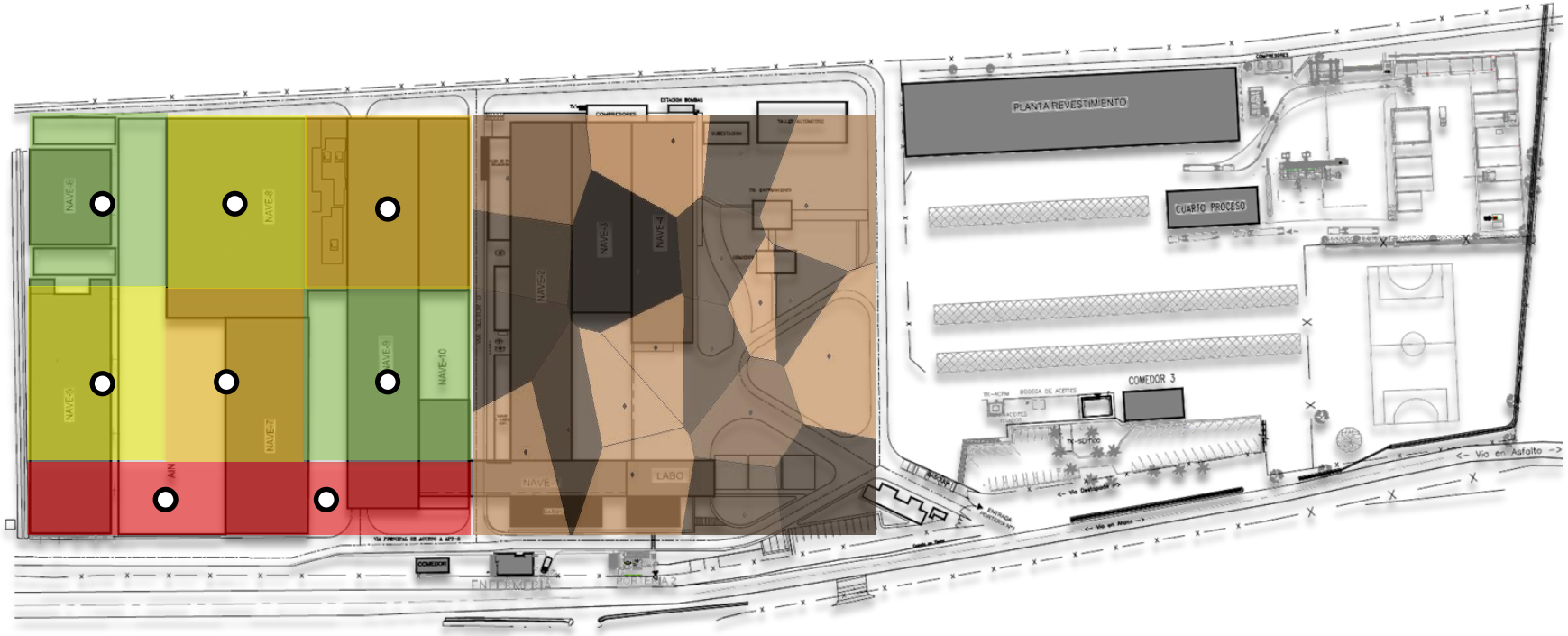


1.- Niveles continuos entre barreras físicas.



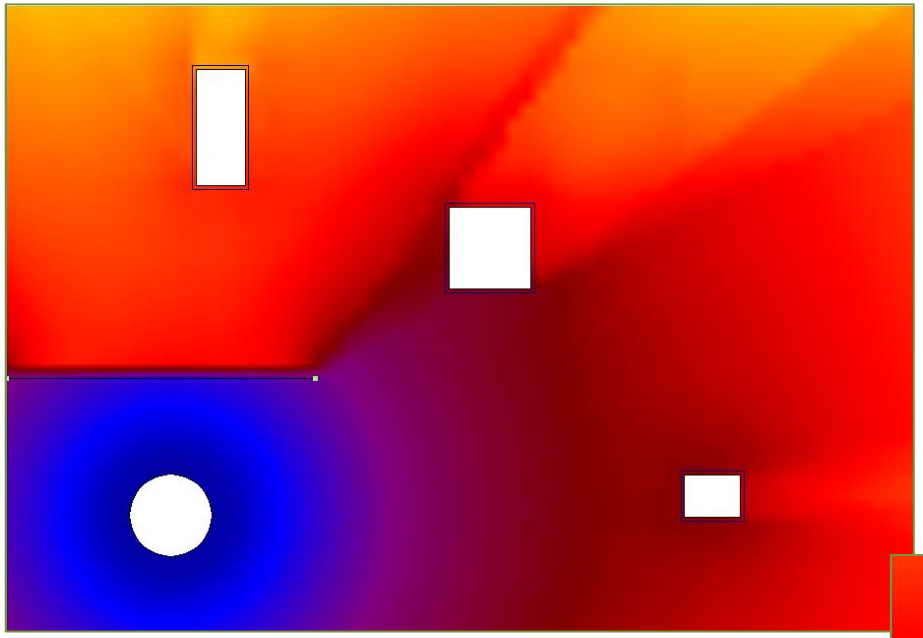
2.- Fuentes aparentes.

Metodología

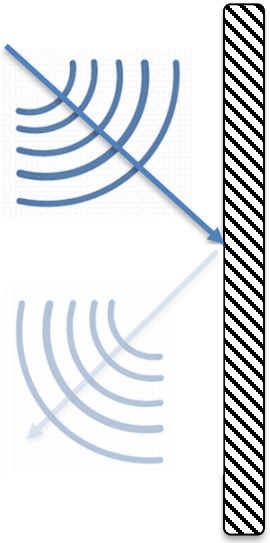


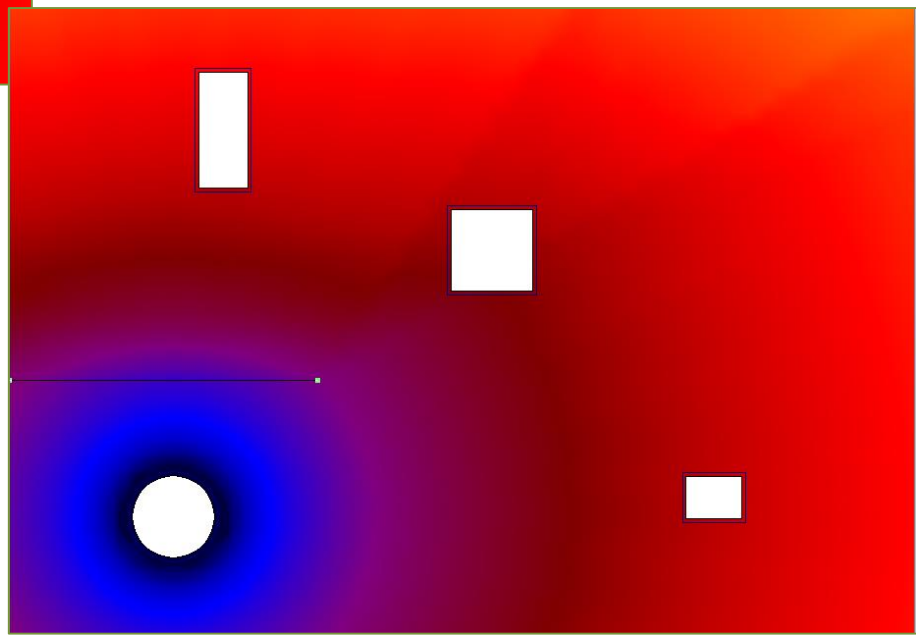
Conhintec

Metodología

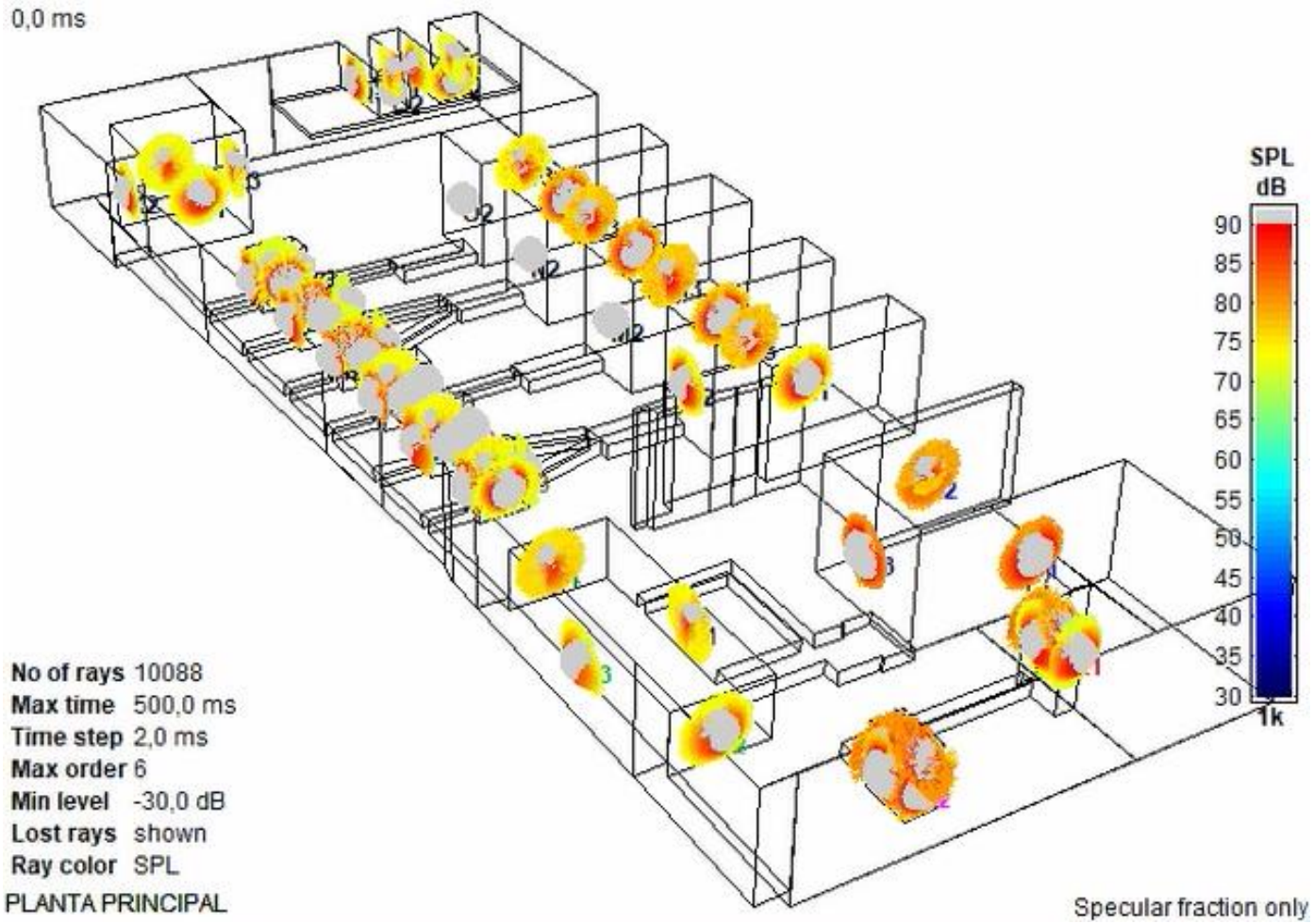


1.- Absorción
2.- Reflexión
3.- Difracción
4.- Transmisión





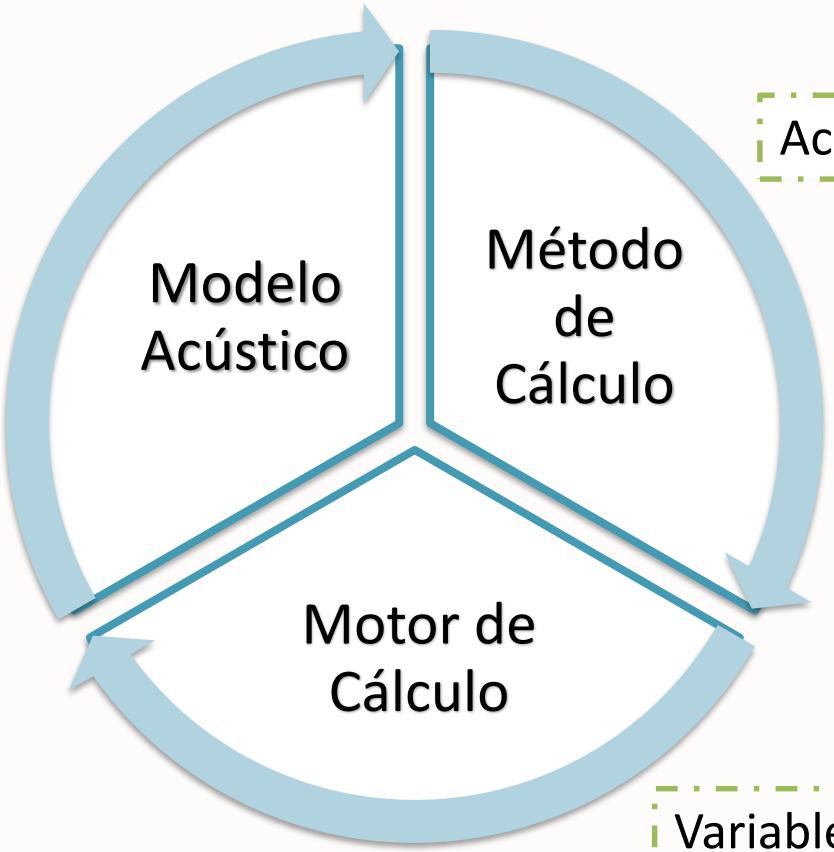
Metodología



Metodología

Acústica geométrica

Barreras físicas
Materialidad
Fuentes de ruido
Meteorología
Receptores
Operación



Variables intrínsecas del software relacionadas con la propagación del sonido

Conhintec

Metodología

Datos de entrada mayor fuente de incertidumbre!

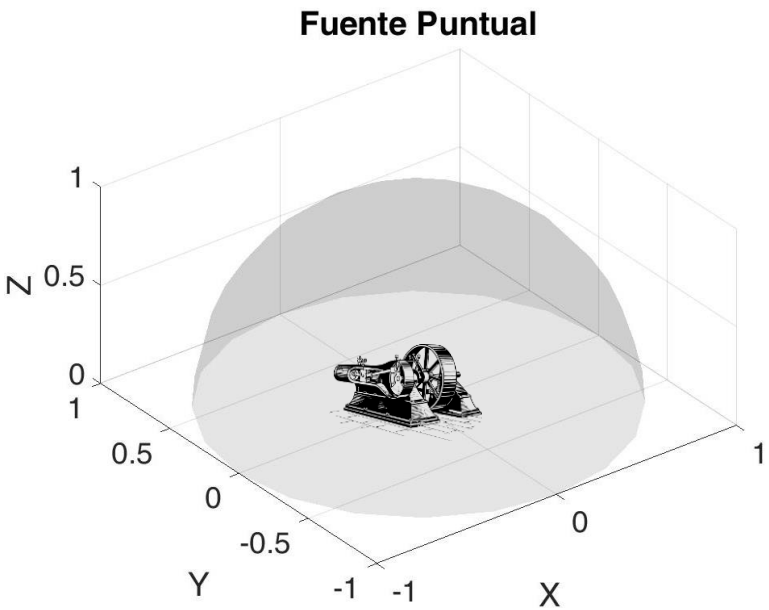
- USO DE DATA EXPERIMENTAL
- DESCRIPCIÓN A DETALLE DE LAS FUENTES
- TRATAMIENTO ROBUSTO DE LA INFORMACIÓN

Conhintec

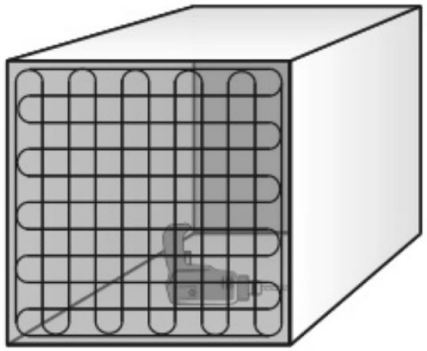
Metodología

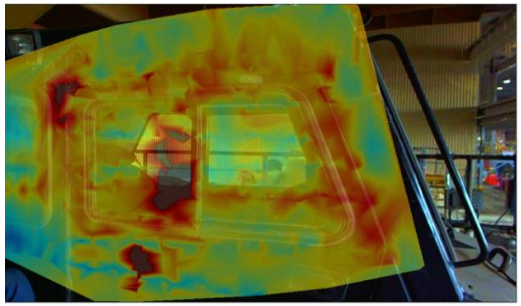
POTENCIA ACÚSTICA

Presión sonora



Intensidad





Articulación ocupacional - ambiental

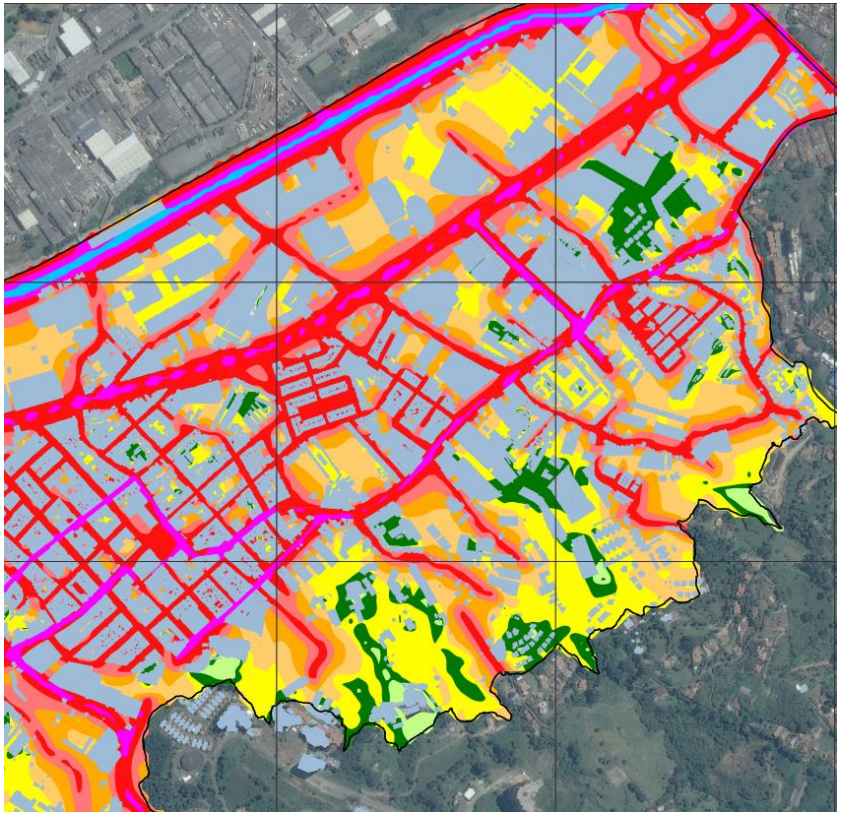
RUIDO PRODUCIDO POR LAS FUENTES INTERNAS

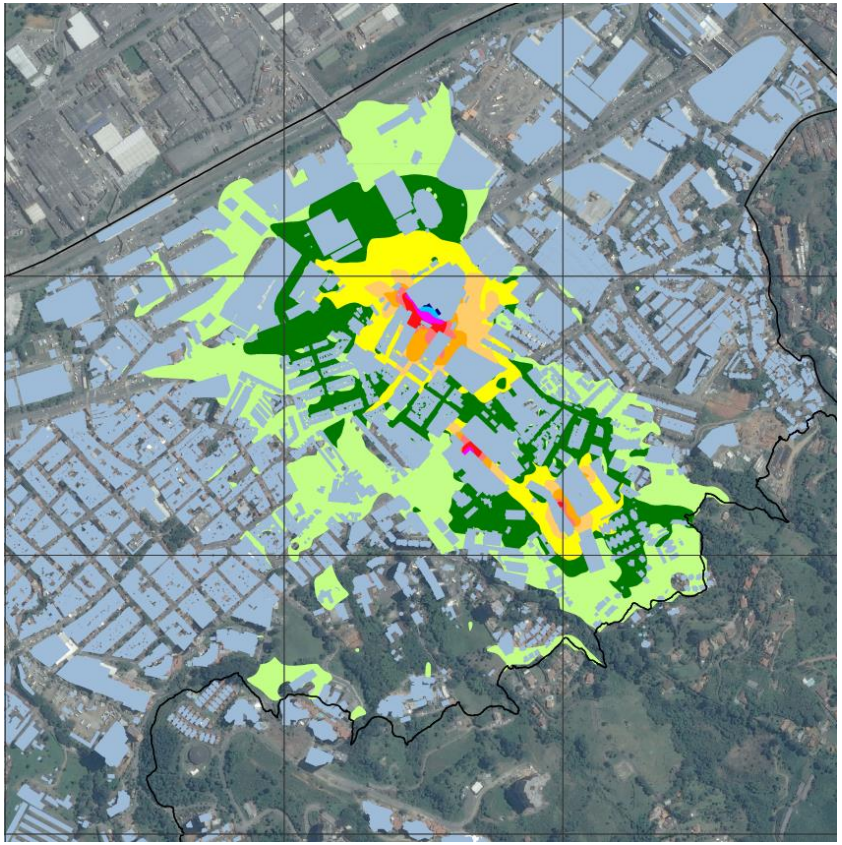
MATERIALIDAD PERIMETRAL

ES POSIBLE DETERMINAR CUANTO SE ESTA EMITIENDO AL AMBIENTE!!!

Conhintec

Articulación ocupacional - ambiental

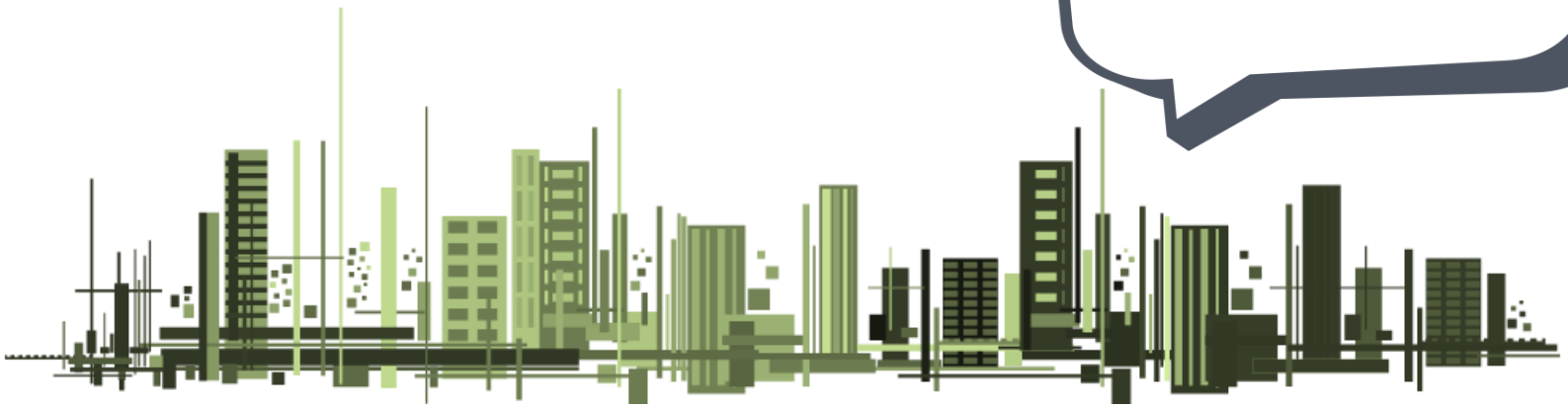




1.- Articulación entre departamentos
2.- Optimización de recursos
3.- Evaluación de escenarios (EIA)

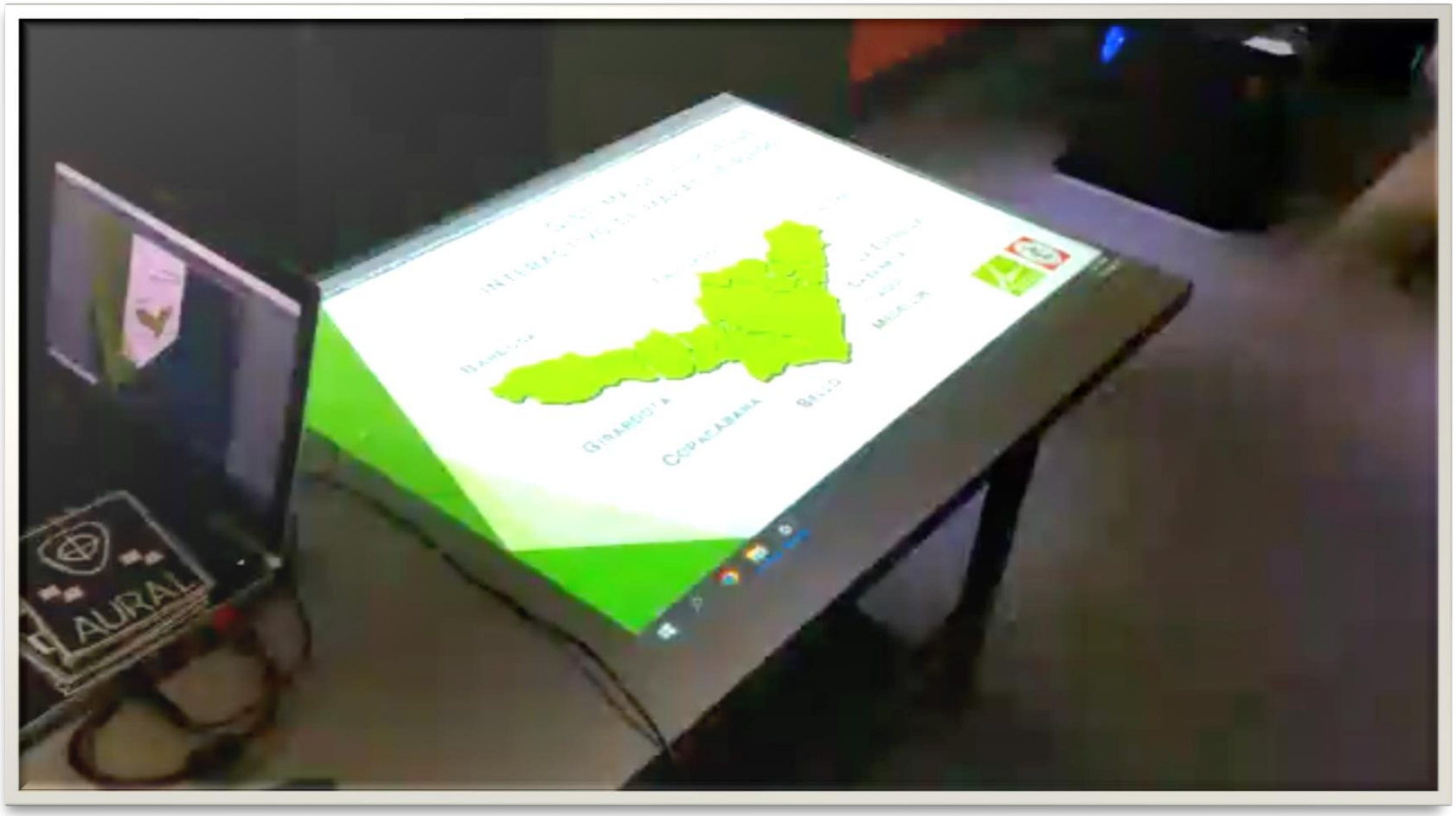
Nuevos Horizontes

Soundscape



Conhintec

Nuevos Horizontes

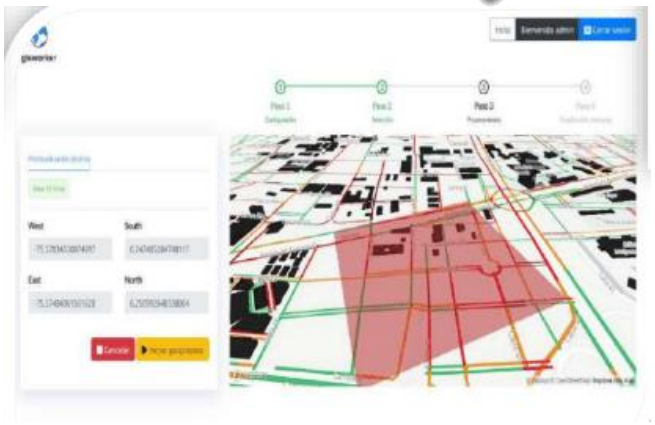


Conhintec

Nuevos Horizontes

1.- Incertidumbre de mapas de ruido.
2.- Indicadores complementarios.
3.- Valoración económica.
4.- Big data.
5.- Modelos de optimización.
6.- Soundscape y audio 3D

Clave/Tecla	Tipo	Tamaño	Valor
aircraft	dict	7	{'model':{'code':'AT76', 'text':'ATR 72-600'}, 'registration':'HK-4956 ...
airline	dict	3	{'name':'Avianca', 'code':{'iata':'AV', 'icao':'AVA'}, 'short':'Avianc ...
airport	dict	3	{'origin':{'code':{...}, 'timezone':{...}, 'info':{...}, 'name':'Neiva ...
identification	dict	3	{'number':{'default':'AV4860', 'alternative':'None'}, 'callsign':'None ...
owner	dict	2	{'name':'Avianca', 'code':{'iata':'AV', 'icao':'AVA'}}
status	dict	5	{'live':False, 'text':'Scheduled', 'estimated':'None', 'ambiguous':Fal ...
time	dict	4	{'scheduled':{'departure':1572277560, 'arrival': 1572281400}, 'real':{' ...



Conhintec

Conclusiones

- Se han presentado diferentes metodologías para la elaboración de mapas de ruido.

- El procedimiento ha implementar depende de los alcances que se desean lograr.

- El uso de modelos predictivos que consideran la propagación del sonido es una técnica más robusta y adecuada.

Conhintec

GRACIAS POR LA ATENCIÓN PRESTADA

diegomurillogomez@gmail.com

Conhintec