

AVANCE PCE

POR: JUAN DAVID DIAZ GARCIA

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS
DE MANUFACTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
COLOMBIA



CONTENIDO

1. Contexto
2. Planteamiento del problema
3. Estado del arte
4. Referencias



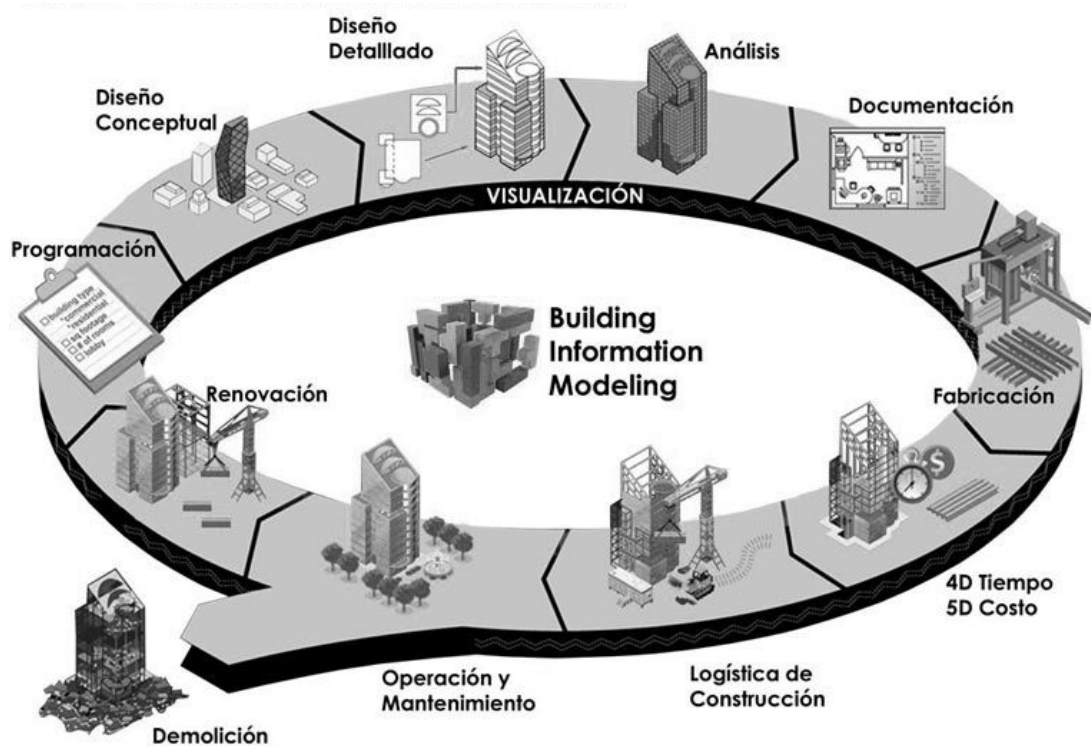


Contexto

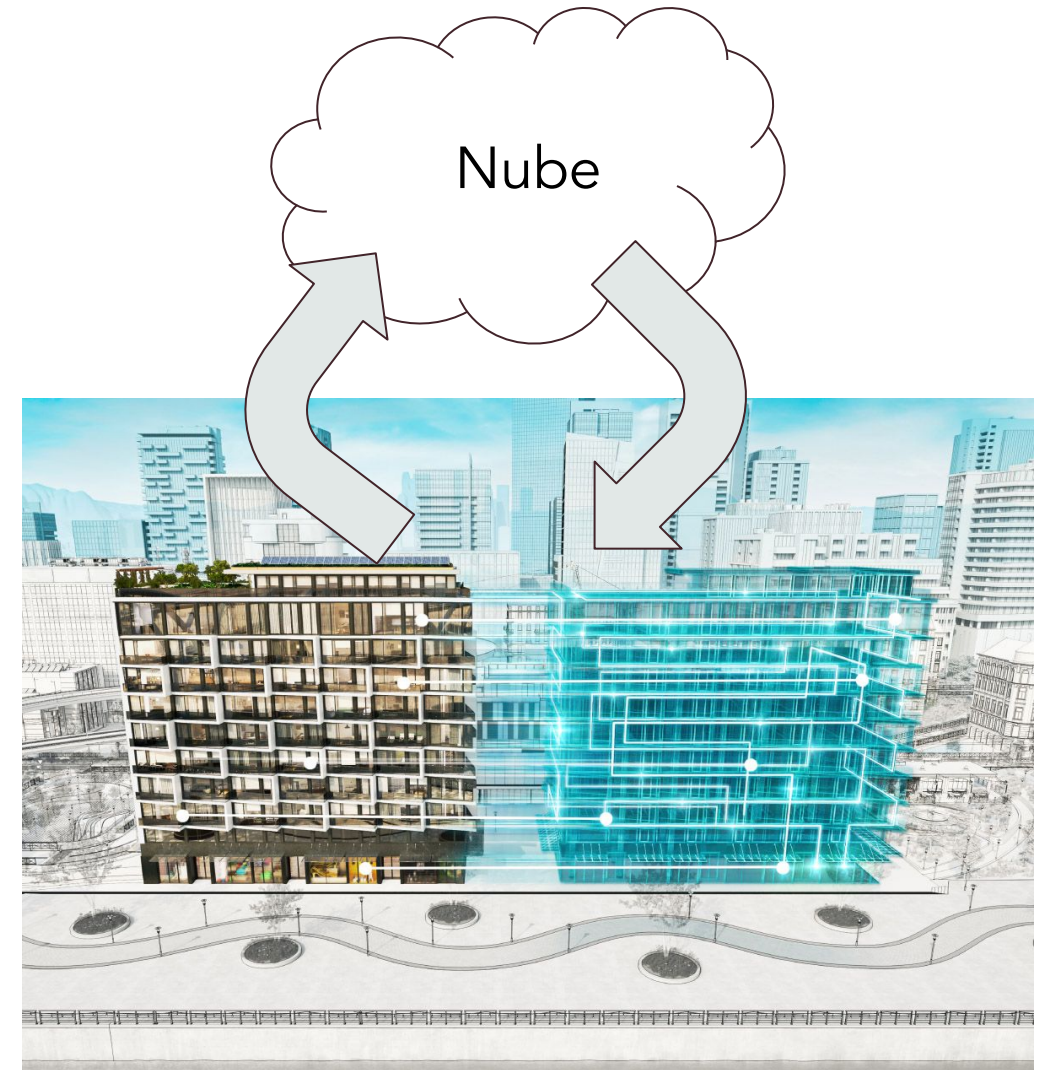
BIM



Building Information Management (BIM)

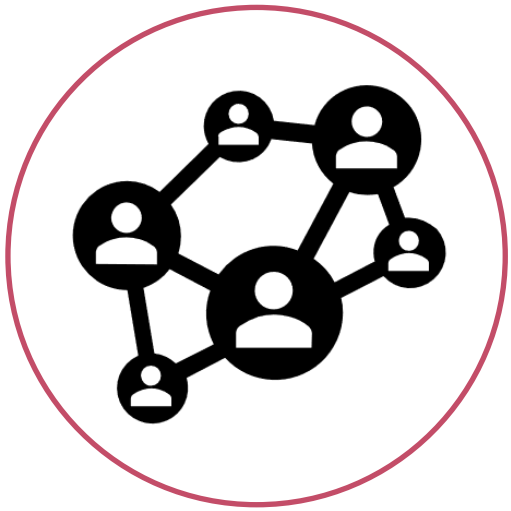


Datos de la edificación

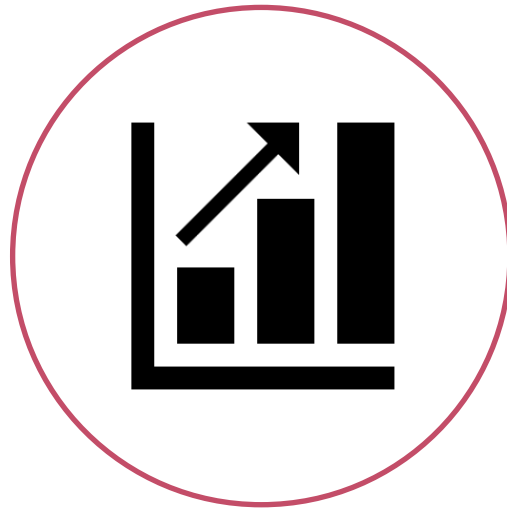


Gemelo Digital

Ventajas de BIM



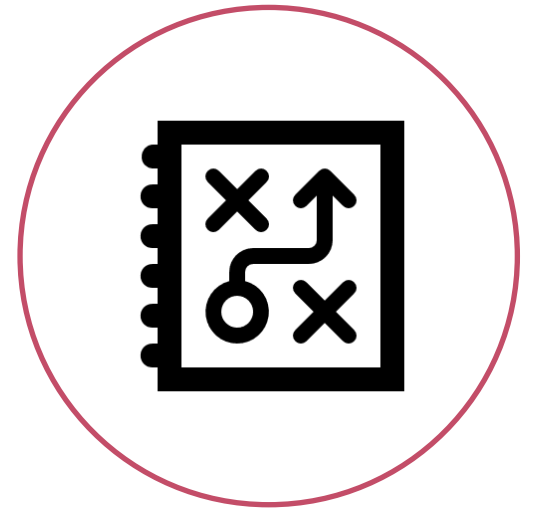
Interoperabilidad



Eficiencia



Mantenibilidad



Planificación

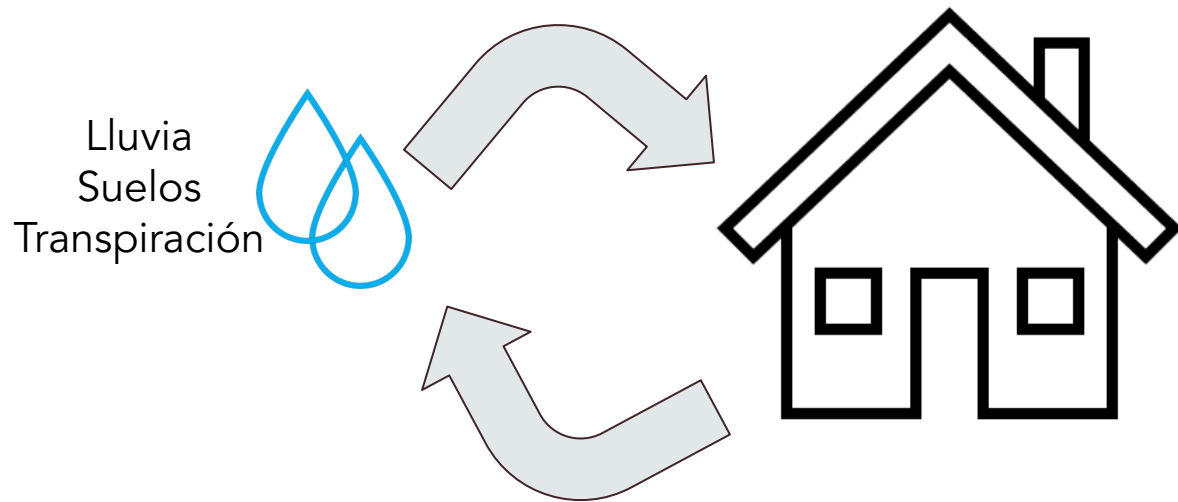


Contexto

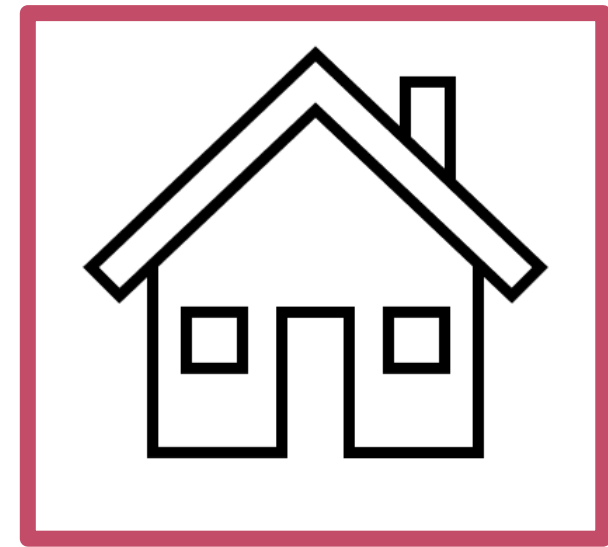
Humedad en edificaciones



Comportamiento Higroscópico de los Edificios



Edificio Permeable



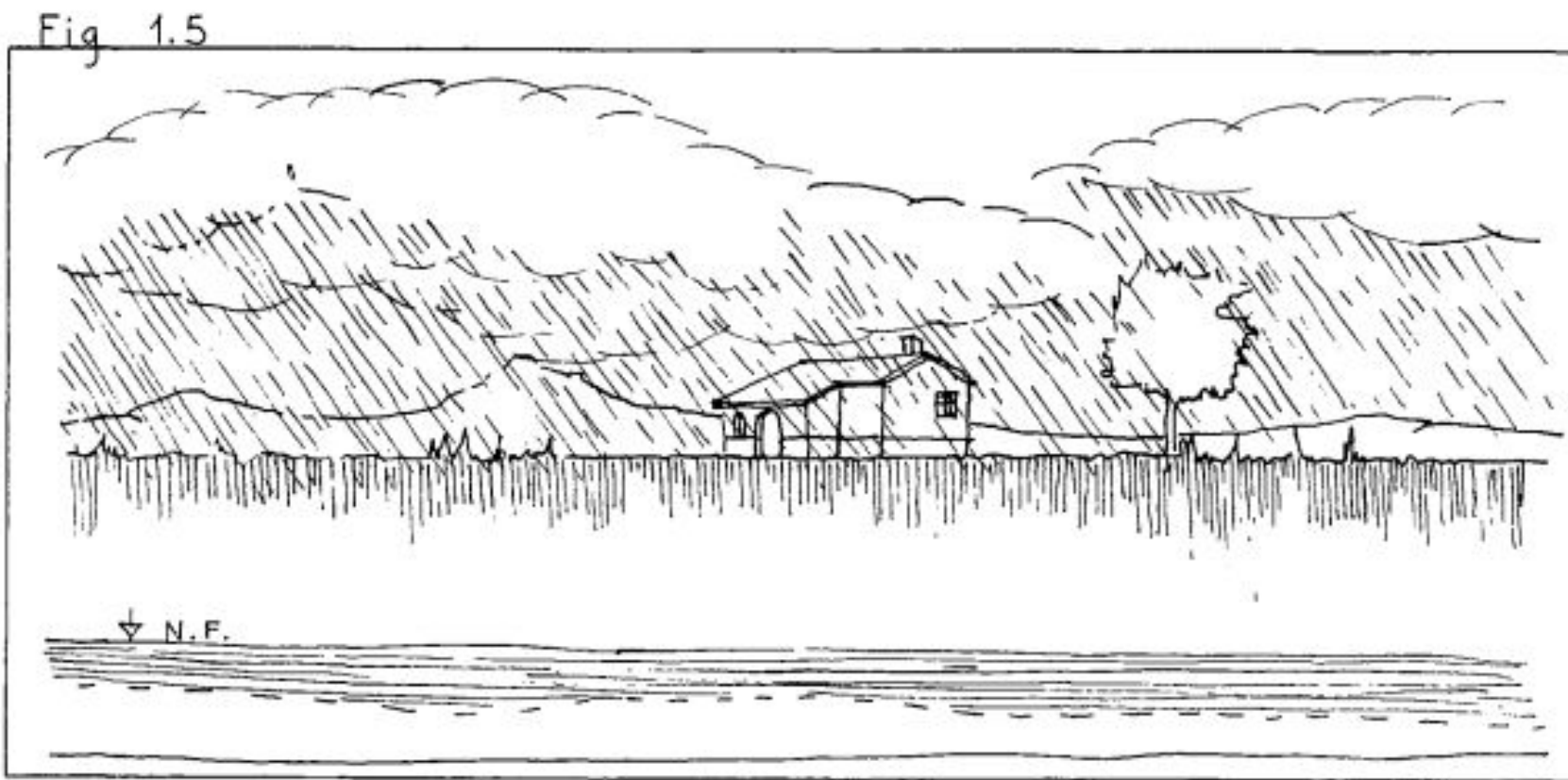
Edificio Impermeable



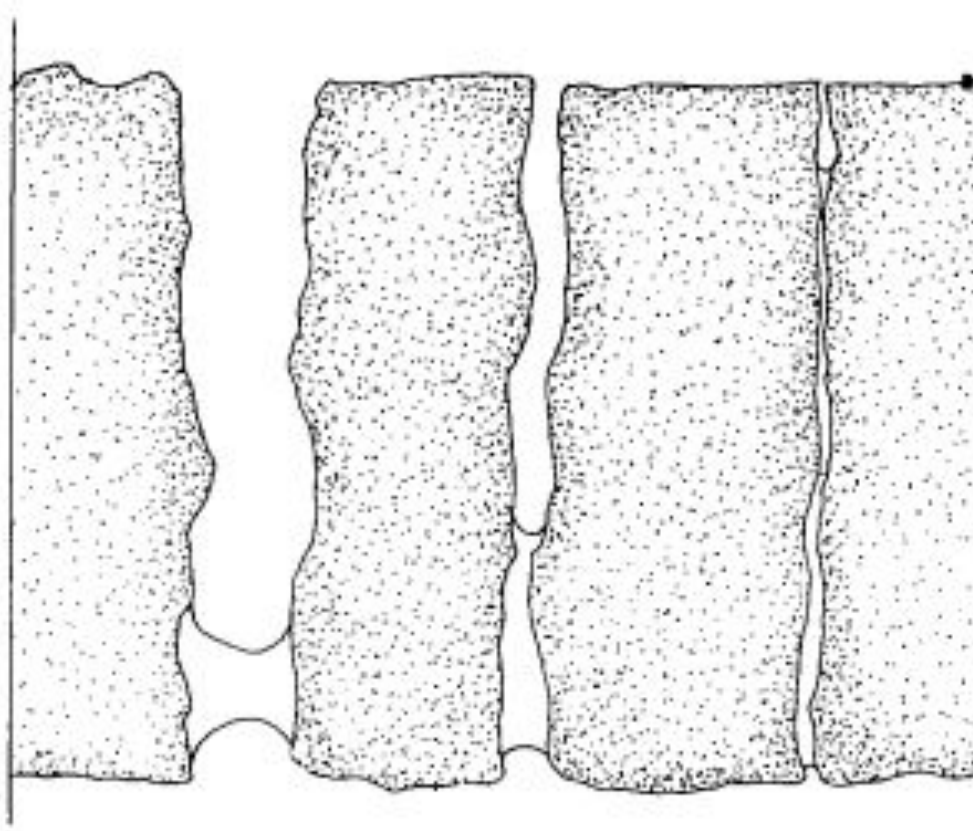
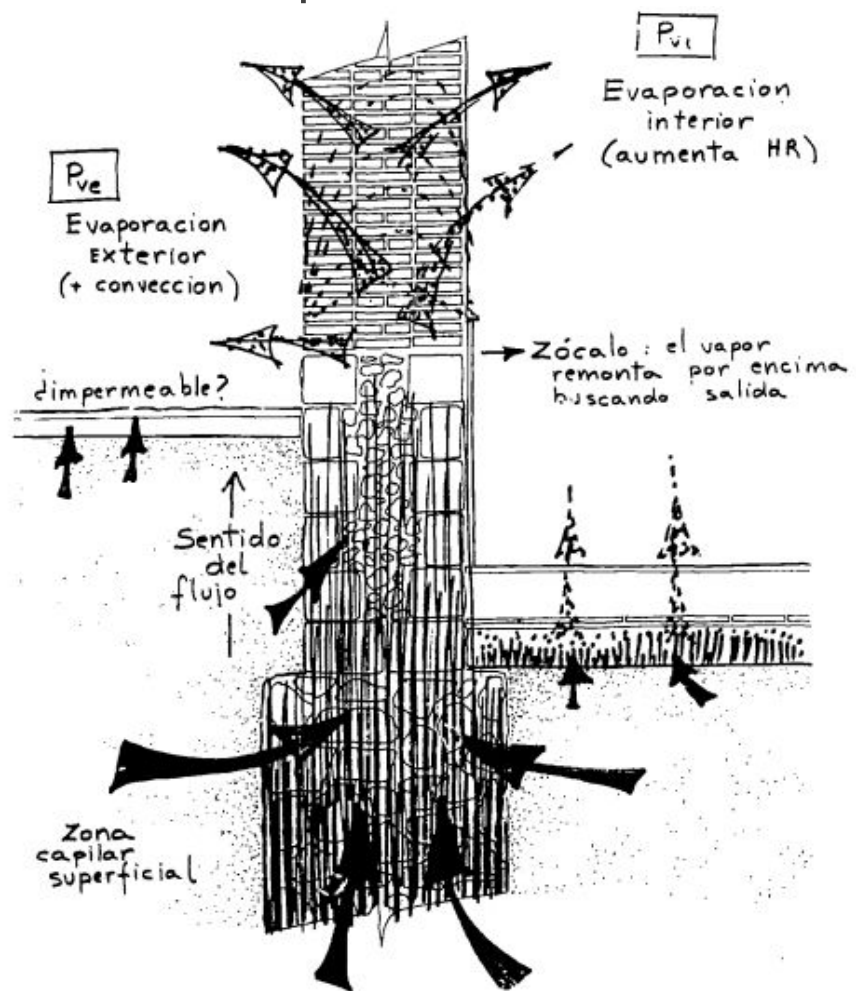
Clasificación de Humedad

Origen	Elemento afectado	Penetración	Causa
<ul style="list-style-type: none">• Lluvia• Terreno• Redes• Vapor de agua	<ul style="list-style-type: none">• Cubierta• Fachada• Muros• Cerramientos de planta baja	<ul style="list-style-type: none">• Presión hidrostática• Succión capilar• Condensación• Difusión de vapor	<ul style="list-style-type: none">• Avería• Mal diseño• Deterioro• Cambio ambiental

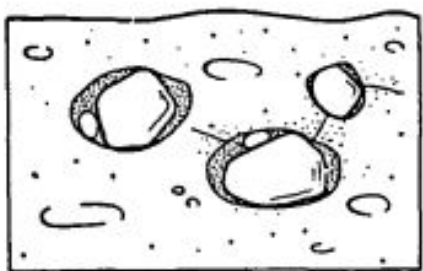
Humedad por presión



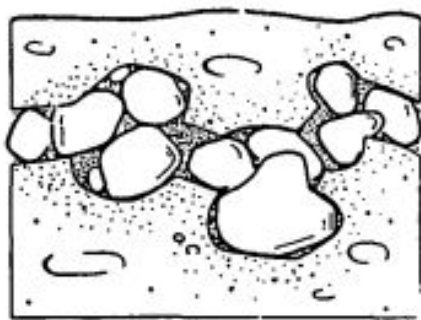
Humedad capilar



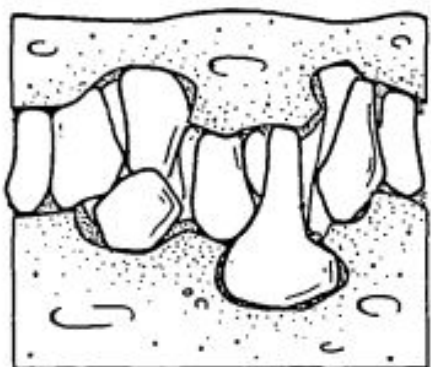
Efecto de sales



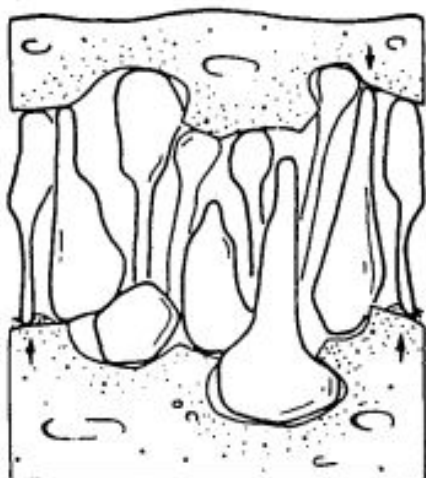
a



b



c



d





Contexto

Medición de Humedad



Expresiones de humedad

Humedad Específica

Cantidad de vapor de agua contenido en una cantidad de aire

$$x = \frac{m_v}{m_a} \left[\frac{\text{kg de vapor de agua}}{\text{kg de aire seco}} \right]$$

Humedad Relativa

Proporción de masa de agua en el aire respecto a la máxima masa de agua posible a la misma temperatura (humedad absoluta de saturación)

$$HR = \frac{m_v}{m_{sat}} [\%]$$

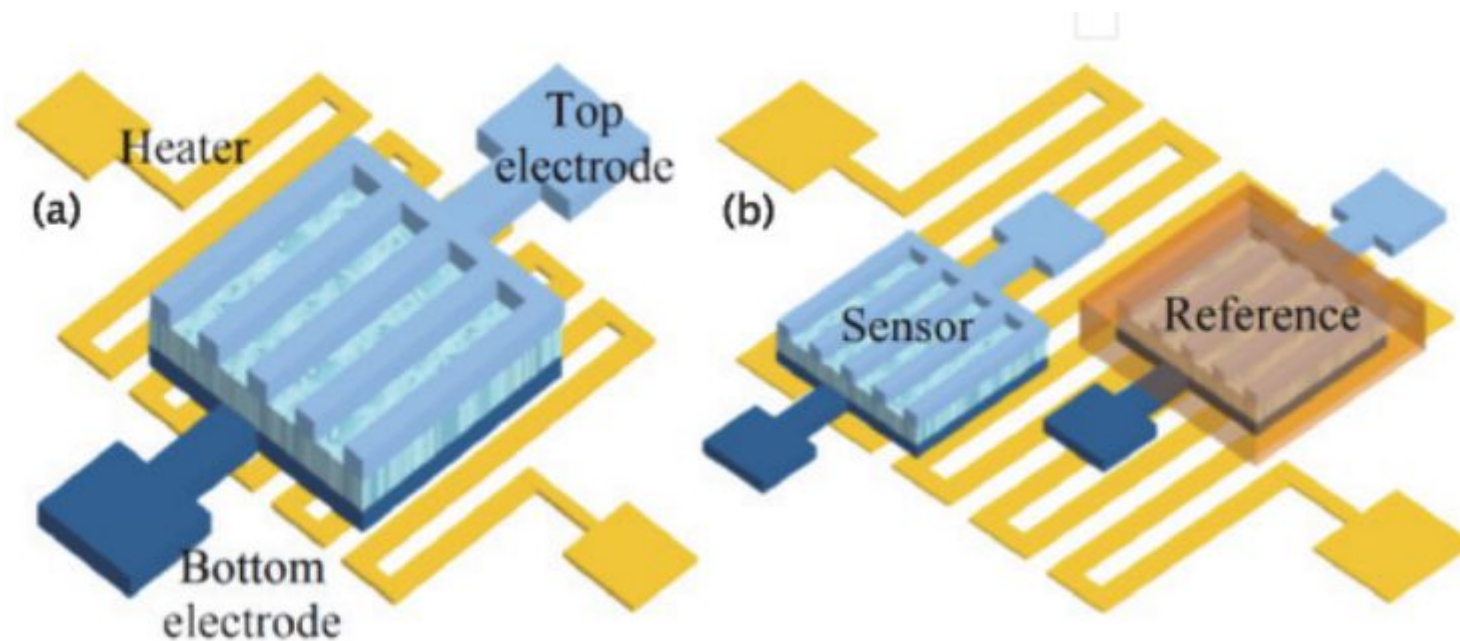
Humedad Absoluta

Cantidad de vapor de agua contenido en un volumen de aire

$$x = \frac{m_v}{V_a} \left[\frac{\text{g de vapor de agua}}{\text{m}^3 \text{ de aire seco}} \right]$$

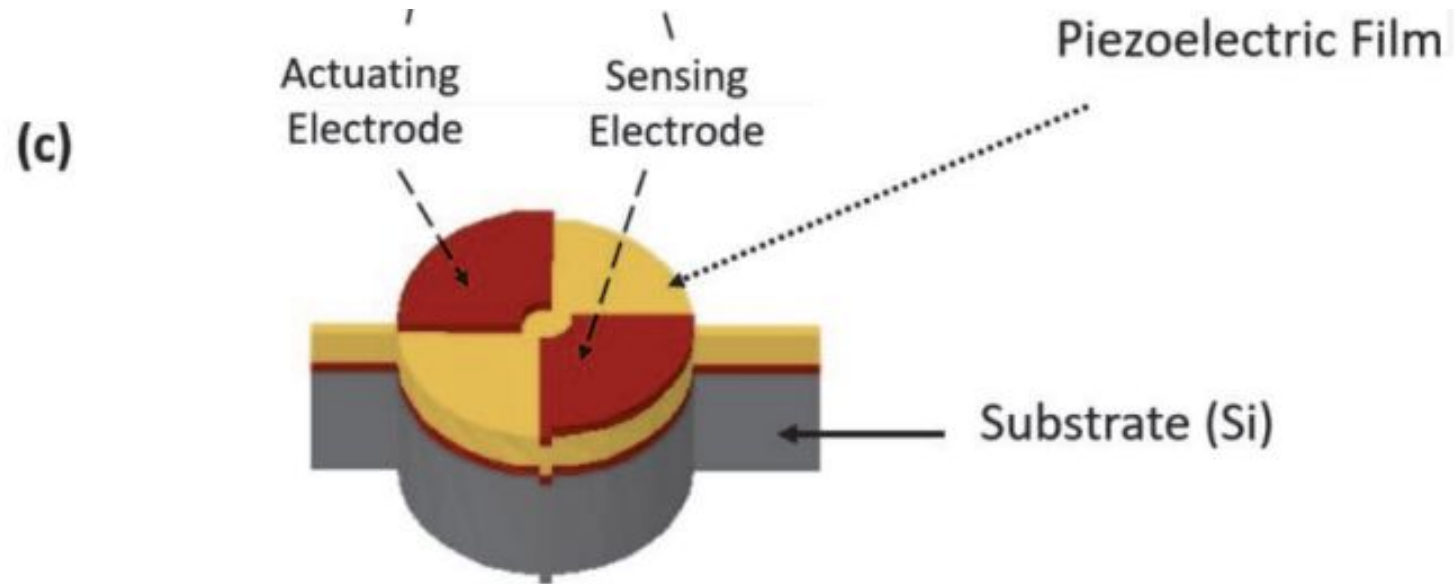
Tecnologías de medición de humedad

Capacitivo



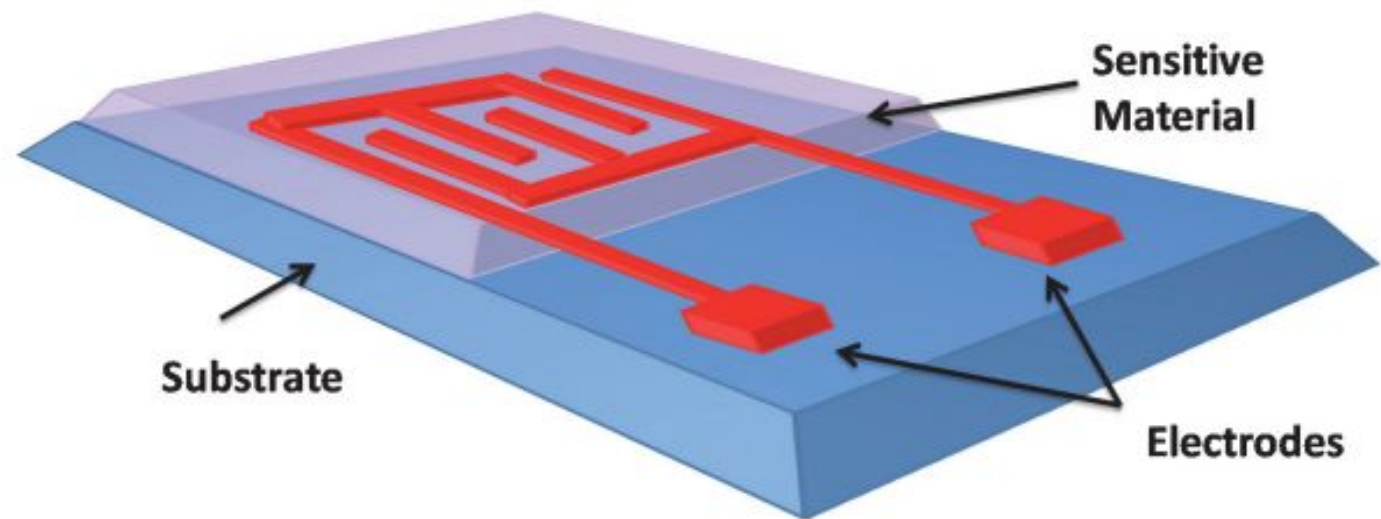
Tecnologías de medición de humedad

Piezoeléctrico



Tecnologías de medición de humedad

Resistivo



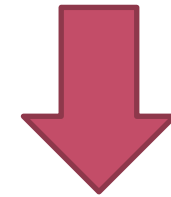
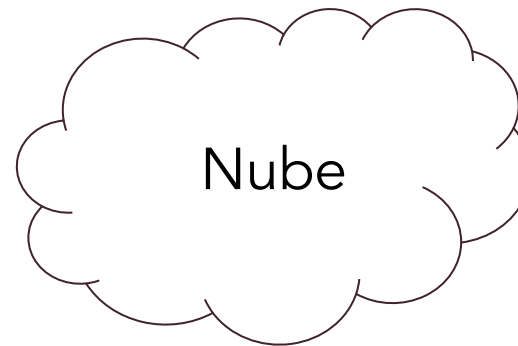


Planteamiento del Problema



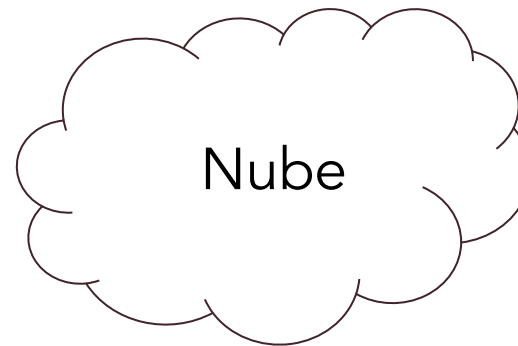
Necesidad

Recolección de datos de la humedad del edificio Leopoldo Rother y envió a gemelo digital



Requerimientos preliminares

- Medición del % de humedad superficial
- Almacenamiento la información histórica
- Permita la calificación de la patología
- Captura constante y en tiempo real
- Monitoreo remoto y en sitio





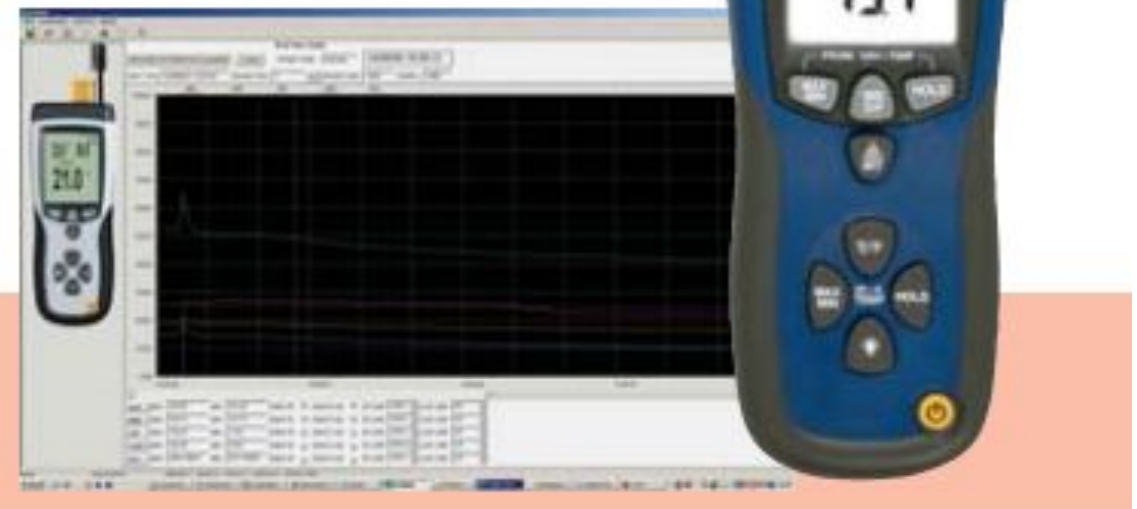
Estado del arte



- Alcance visual hasta una distancia de 50 m
- Indicadores LED de 100 mm de altura
- Se alternan en pantalla los valores de temperatura y humedad relativa
- Sensor de alta estabilidad
- Tipo de protección IP 54
- Certificado ISO 9000 opcional



- Mide temperatura y humedad ambiental a través de sensor interno y además mide temperatura mediante sensor externo y por infrarrojos
- Pantalla dual (mide temperatura y humedad simultáneamente)
- Mide punto de rocío y temperatura de bulbo húmedo
- Función Hold
- Memoria de valores máximo y mínimo
- Certificado de calibración ISO opcional



- Mide temperatura, humedad, punto de rocío y temperatura externa mediante conexión a un termoelemento
- Calcula el punto de rocío y la temperatura de bulbo húmedo
- Memoria con posibilidad de registro en tiempo real con tarjeta de memoria (1 a 16 GB)
- Los datos almacenados se guardan directamente en formato Excel en la tarjeta SD
- Función Data-Hold
- Ajuste de la cuota de medición de 1 a 3600 segundos
- Tarjeta SD de 2 GB y lector de tarjeta incluidas en el envío
- Software opcional para la transferencia en tiempo real de datos al PC o portátil (no se necesita ningún software para la valoración de los datos almacenados)
- Opcionalmente certificado ISO y set de calibración

