

Universidad de los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño
Dep. Tecnología de la Construcción
Construcción 40

Calculo de Ventilacion

Nombres: Victor Gomez CI. 27.318.438
Yherfretson Marquez CI. 27.632.347
Darlene Rivas CI. 28.163.481

Merida, Marzo 2025

Introducción

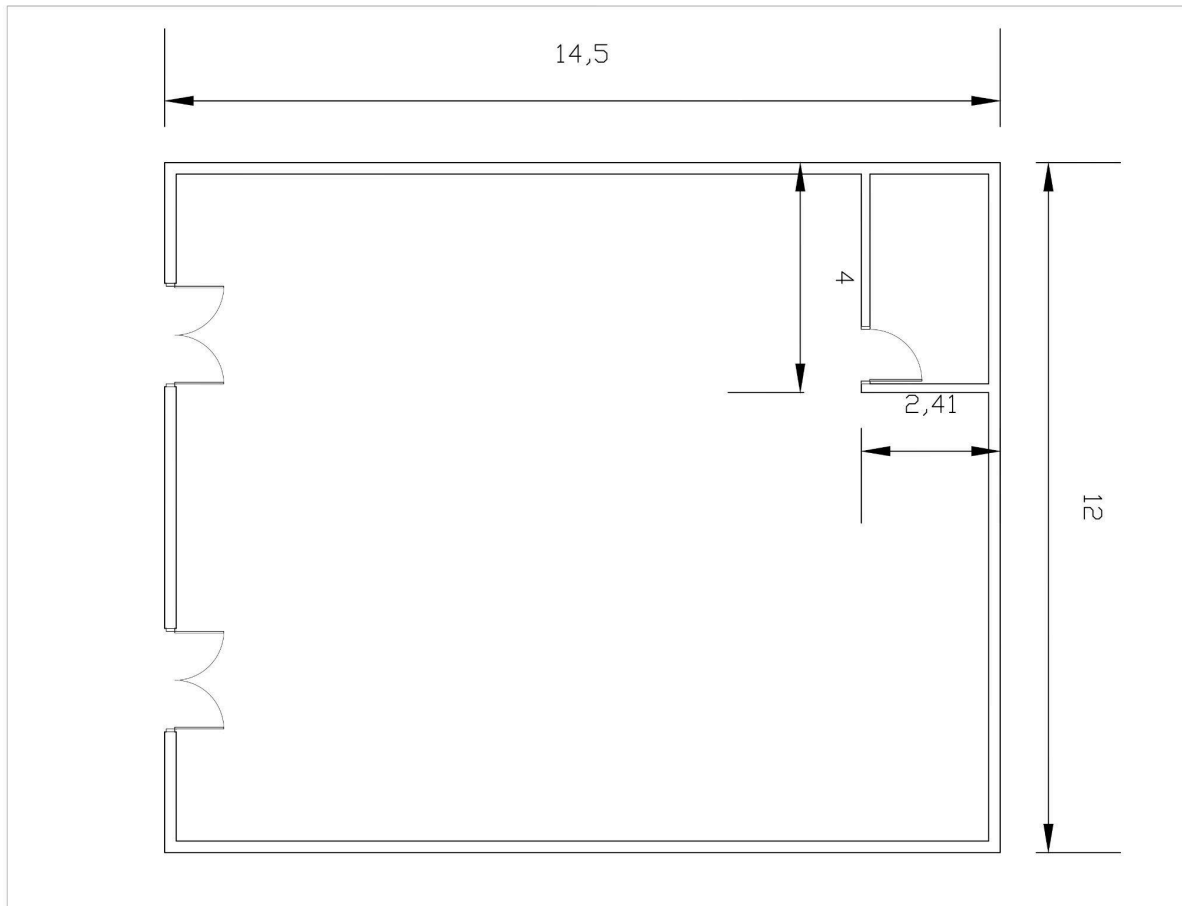
En el diseño arquitectónico y la construcción de espacios comerciales, la ventilación mecánica juega un papel fundamental en la calidad del ambiente interior, garantizando confort, seguridad y salubridad para los usuarios. En este trabajo, se desarrolla el diseño e instalación de un sistema de ventilación mecánica para un salón de belleza ubicado en un local aislado, contemplando dos sistemas principales: inyección y extracción de aire.

El sistema de inyección tiene como objetivo suministrar aire fresco y filtrado al interior del espacio, asegurando una renovación constante que optimiza las condiciones térmicas y de calidad del aire. Por otro lado, el sistema de extracción se encarga de eliminar contaminantes, olores y exceso de humedad generados por las actividades propias del salón, contribuyendo a un ambiente más saludable para clientes y trabajadores.

Este estudio abordará la selección de equipos, la distribución de ductos, los cálculos necesarios para garantizar un desempeño eficiente y el cumplimiento de las normativas vigentes. De esta manera, se busca desarrollar una solución efectiva y funcional que optimice la operatividad del establecimiento y brinde bienestar a sus ocupantes.

Características del ejercicio

- Local aislado de centro comercial
- Uso del local: Salon de Belleza
- Dimensiones del local: 14,5 m de profundo y 12 m de ancho
- Altura del entrepiso: 3,5 metros.
- Altura libre a ventilar: 2,4 metros.
- Área a ventilar: 417,6 m³



Objetivo del general del proyecto

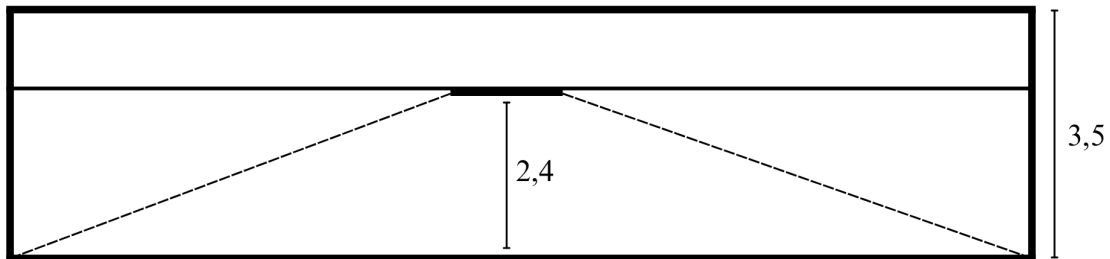
Diseñar e implementar un sistema de ventilación mecánica eficiente para un salón de belleza ubicado en un local aislado, mediante la integración de sistemas de inyección y extracción de aire, con el fin de garantizar la renovación adecuada del aire, mejorar la calidad ambiental interior y cumplir con las normativas vigentes en confort térmico y salubridad.

Normativa aplicar

Gaceta Oficial N° 4.044 Extraordinario del 8 de septiembre de 1988. Normas sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones

Criterios de diseño del ejercicio

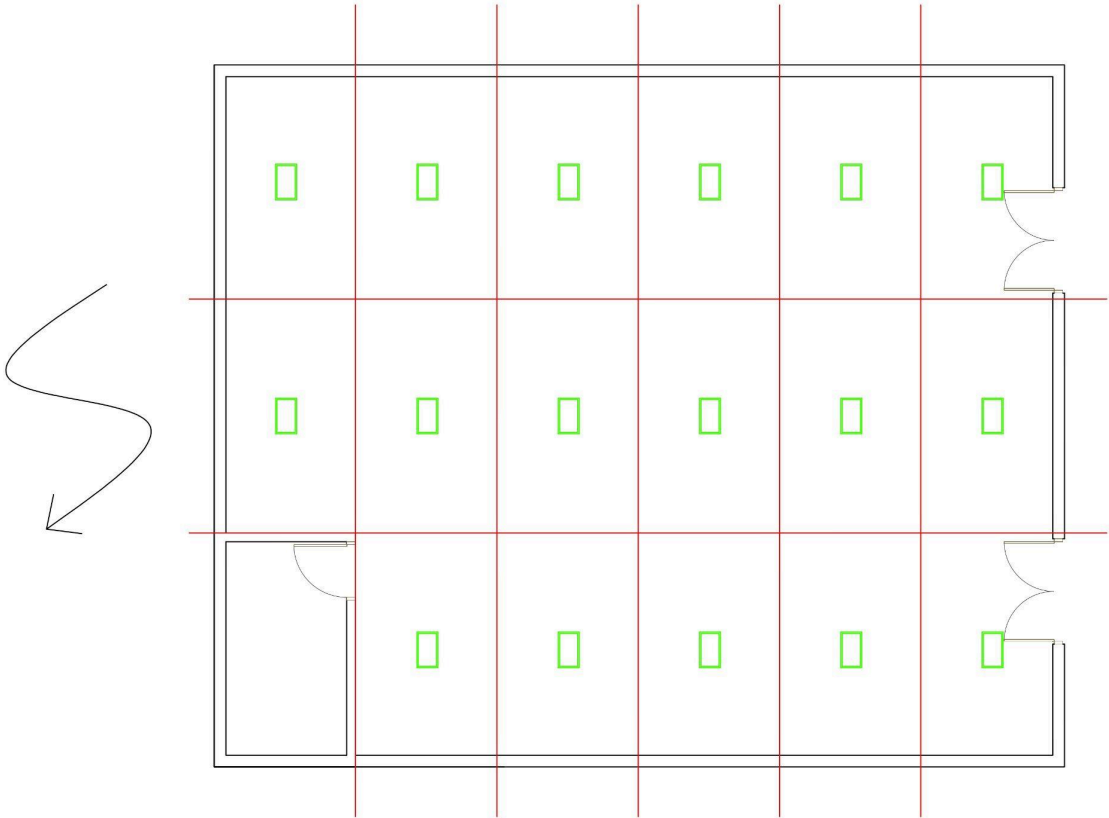
- Tipo de Ventilacion: Extraccion y Inyeccion
- 15 Cambios de aire por hora mínimo
- 0,28 m³ por persona (Área a suplir)
- Caudal del aire a movilizar: 25,6 m³/min



Rejilla

- Área de la rejilla (A_r) = $L \cdot L$: 0,16 m²
 $L = HL/6 = 2,4/6 = 0,4 \text{ m}$
 $A_r = 0,4 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} \Rightarrow A_r = 0,16 \text{ m}^2$
- Velocidad de la rejilla (V_r): 38,5 m/min
 $V_r = 35 \text{ m/min} + 10\% \Rightarrow 38,5 \text{ m/min}$
- Área total de la rejilla (ATR): 2,71 m²
 $ATR = \frac{Q_v}{V_r} \Rightarrow \frac{104,4 \text{ m}^3/\text{min}}{38,5 \text{ m}^3/\text{min}} \Rightarrow ATR = 2,71 \text{ m}^2$
- Número de Rejillas:
 $ATR \Rightarrow 2,71 \text{ m}^2 \Rightarrow \# \text{ Rejillas} = 16,94$ (17) rejillas de inyección. para las de extracción se toman 16 rejillas por efectos de cálculo.
-Inyección: 17
-Extracción: 16

Ubicación de la Rejilla Inyección



Área más Próxima Inyección

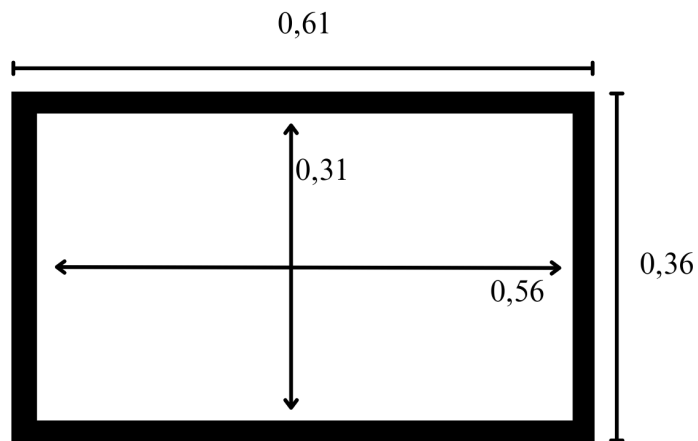
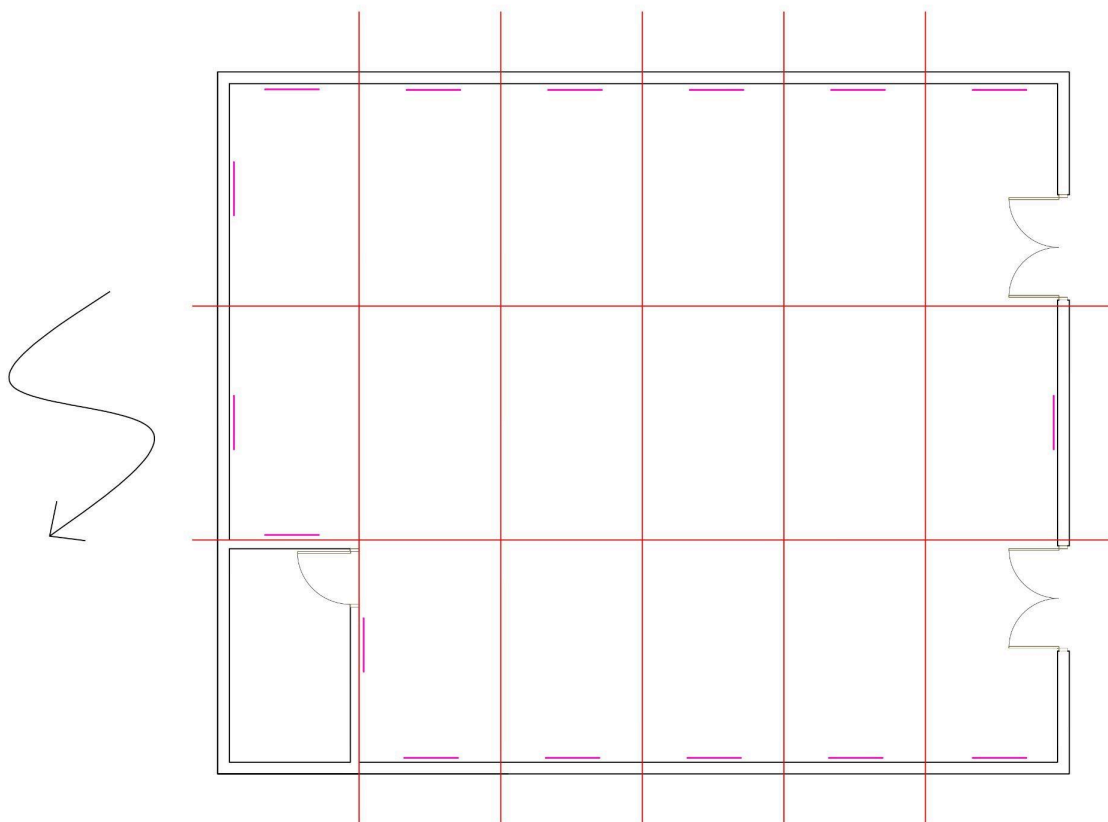
AREA DE REJILLA EN MEDIDA COMERCIAL																			
	m																		
m	m2	0,051	0,102	0,152	0,203	0,254	0,305	0,356	0,406	0,457	0,508	0,559	0,610	0,660	0,711	0,762	0,813	0,864	
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	
	0,051	2	0,0026	0,0052	0,0077	0,0103	0,0129	0,0155	0,0181	0,0206	0,0232	0,0258	0,0284	0,0310	0,0335	0,0361	0,0387	0,0413	0,0439
	0,102	4	0,0052	0,0103	0,0155	0,0206	0,0258	0,0310	0,0361	0,0413	0,0465	0,0516	0,0568	0,0619	0,0671	0,0723	0,0774	0,0826	0,0877
	0,152	6	0,0077	0,0155	0,0232	0,0310	0,0387	0,0465	0,0542	0,0619	0,0697	0,0774	0,0852	0,0929	0,1006	0,1084	0,1161	0,1239	0,1316
	0,203	8	0,0103	0,0206	0,0310	0,0413	0,0516	0,0619	0,0723	0,0826	0,0929	0,1032	0,1135	0,1239	0,1342	0,1445	0,1548	0,1652	0,1755
	0,254	10	0,0129	0,0258	0,0387	0,0516	0,0645	0,0774	0,0903	0,1032	0,1161	0,1290	0,1419	0,1548	0,1677	0,1806	0,1935	0,2065	0,2194
	0,305	12	0,0155	0,0310	0,0465	0,0619	0,0774	0,0929	0,1084	0,1239	0,1394	0,1548	0,1703	0,1858	0,2013	0,2168	0,2323	0,2477	0,2632
	0,356	14	0,0181	0,0361	0,0542	0,0723	0,0903	0,1084	0,1265	0,1445	0,1626	0,1806	0,1987	0,2168	0,2348	0,2529	0,2710	0,2890	0,3071
	0,406	16	0,0206	0,0413	0,0619	0,0826	0,1032	0,1239	0,1445	0,1652	0,1858	0,2065	0,2271	0,2477	0,2684	0,2890	0,3097	0,3303	0,3510
	0,457	18	0,0232	0,0465	0,0697	0,0929	0,1161	0,1394	0,1626	0,1858	0,2090	0,2323	0,2555	0,2787	0,3019	0,3252	0,3484	0,3716	0,3948
	0,508	20	0,0258	0,0516	0,0774	0,1032	0,1290	0,1548	0,1806	0,2065	0,2323	0,2581	0,2839	0,3097	0,3355	0,3613	0,3871	0,4129	0,4387
	0,559	22	0,0284	0,0568	0,0852	0,1135	0,1419	0,1703	0,1987	0,2271	0,2555	0,2839	0,3123	0,3406	0,3690	0,3974	0,4258	0,4542	0,4826
	0,610	24	0,0310	0,0619	0,0929	0,1239	0,1548	0,1858	0,2168	0,2477	0,2787	0,3097	0,3406	0,3716	0,4026	0,4335	0,4645	0,4955	0,5265
	0,660	26	0,0335	0,0671	0,1006	0,1342	0,1677	0,2013	0,2348	0,2684	0,3019	0,3355	0,3690	0,4026	0,4361	0,4697	0,5032	0,5368	0,5703
	0,711	28	0,0361	0,0723	0,1084	0,1445	0,1806	0,2168	0,2529	0,2890	0,3252	0,3613	0,3974	0,4335	0,4697	0,5058	0,5419	0,5781	0,6142
	0,762	30	0,0387	0,0774	0,1161	0,1548	0,1935	0,2323	0,2710	0,3097	0,3484	0,3871	0,4258	0,4645	0,5032	0,5419	0,5806	0,6194	0,6581
	0,813	32	0,0413	0,0826	0,1239	0,1652	0,2065	0,2477	0,2890	0,3303	0,3716	0,4129	0,4542	0,4955	0,5368	0,5781	0,6194	0,6606	0,7019
	0,864	34	0,0439	0,0877	0,1316	0,1755	0,2194	0,2632	0,3071	0,3510	0,3948	0,4387	0,4826	0,5265	0,5703	0,6142	0,6581	0,7019	0,7458

Area proxima: 0,1703 m²

Verificación:

$$ATR_v = 17 \times 0,1703 \text{ m}^2 = 2,8951 \text{ m}^2$$

$$V_r = \frac{Q_v}{ATR_v} \Rightarrow \frac{104,40 \text{ m}^3/\text{min}}{2,8951 \text{ m}^2} \Rightarrow 36,06 \text{ m/min}$$

Rejilla comercial para Inyección:**Ubicación de rejillas de extracción****Área más Próxima Extracción**

	AREA DE REJILLA EN MEDIDA COMERCIAL																		
	m																		
m	m2		0,051	0,102	0,152	0,203	0,254	0,305	0,356	0,406	0,457	0,508	0,559	0,610	0,660	0,711	0,762	0,813	0,864
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
	0,051	2	0,0026	0,0052	0,0077	0,0103	0,0129	0,0155	0,0181	0,0206	0,0232	0,0258	0,0284	0,0310	0,0335	0,0361	0,0387	0,0413	0,0439
	0,102	4	0,0052	0,0103	0,0155	0,0206	0,0258	0,0310	0,0361	0,0413	0,0465	0,0516	0,0568	0,0619	0,0671	0,0723	0,0774	0,0826	0,0877
	0,152	6	0,0077	0,0155	0,0232	0,0310	0,0387	0,0465	0,0542	0,0619	0,0697	0,0774	0,0852	0,0929	0,1006	0,1084	0,1161	0,1239	0,1316
	0,203	8	0,0103	0,0206	0,0310	0,0413	0,0516	0,0619	0,0723	0,0826	0,0929	0,1032	0,1135	0,1239	0,1342	0,1445	0,1548	0,1652	0,1755
	0,254	10	0,0129	0,0258	0,0387	0,0516	0,0645	0,0774	0,0903	0,1032	0,1161	0,1290	0,1419	0,1548	0,1677	0,1806	0,1935	0,2065	0,2194
	0,305	12	0,0155	0,0310	0,0465	0,0619	0,0774	0,0929	0,1084	0,1239	0,1394	0,1548	0,1703	0,1858	0,2013	0,2168	0,2323	0,2477	0,2632
	0,356	14	0,0181	0,0361	0,0542	0,0723	0,0903	0,1084	0,1265	0,1445	0,1626	0,1806	0,1987	0,2168	0,2348	0,2529	0,2710	0,2890	0,3071
	0,406	16	0,0206	0,0413	0,0619	0,0826	0,1032	0,1239	0,1445	0,1652	0,1858	0,2065	0,2271	0,2477	0,2684	0,2890	0,3097	0,3303	0,3510
	0,457	18	0,0232	0,0465	0,0697	0,0929	0,1161	0,1394	0,1626	0,1858	0,2090	0,2323	0,2555	0,2787	0,3019	0,3252	0,3484	0,3716	0,3948
	0,508	20	0,0258	0,0516	0,0774	0,1032	0,1290	0,1548	0,1806	0,2065	0,2323	0,2581	0,2839	0,3097	0,3355	0,3613	0,3871	0,4129	0,4387
	0,559	22	0,0284	0,0568	0,0852	0,1135	0,1419	0,1703	0,1987	0,2271	0,2555	0,2839	0,3123	0,3406	0,3690	0,3974	0,4258	0,4542	0,4826
	0,610	24	0,0310	0,0619	0,0929	0,1239	0,1548	0,1858	0,2168	0,2477	0,2787	0,3097	0,3406	0,3716	0,4026	0,4335	0,4645	0,4955	0,5265
	0,660	26	0,0335	0,0671	0,1006	0,1342	0,1677	0,2013	0,2348	0,2684	0,3019	0,3355	0,3690	0,4026	0,4361	0,4697	0,5032	0,5368	0,5703
	0,711	28	0,0361	0,0723	0,1084	0,1445	0,1806	0,2168	0,2529	0,2890	0,3252	0,3613	0,3974	0,4335	0,4697	0,5058	0,5419	0,5781	0,6142
	0,762	30	0,0387	0,0774	0,1161	0,1548	0,1935	0,2323	0,2710	0,3097	0,3484	0,3871	0,4258	0,4645	0,5032	0,5419	0,5806	0,6194	0,6581
	0,813	32	0,0413	0,0826	0,1239	0,1652	0,2065	0,2477	0,2890	0,3303	0,3716	0,4129	0,4542	0,4955	0,5368	0,5781	0,6194	0,6606	0,7019
	0,864	34	0,0439	0,0877	0,1316	0,1755	0,2194	0,2632	0,3071	0,3510	0,3948	0,4387	0,4826	0,5265	0,5703	0,6142	0,6581	0,7019	0,7458

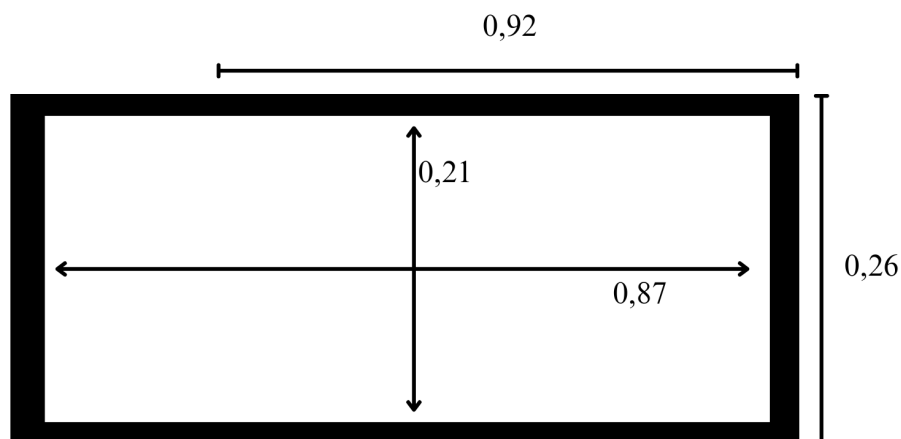
Area proxima: 0,1755 m²

Verificación:

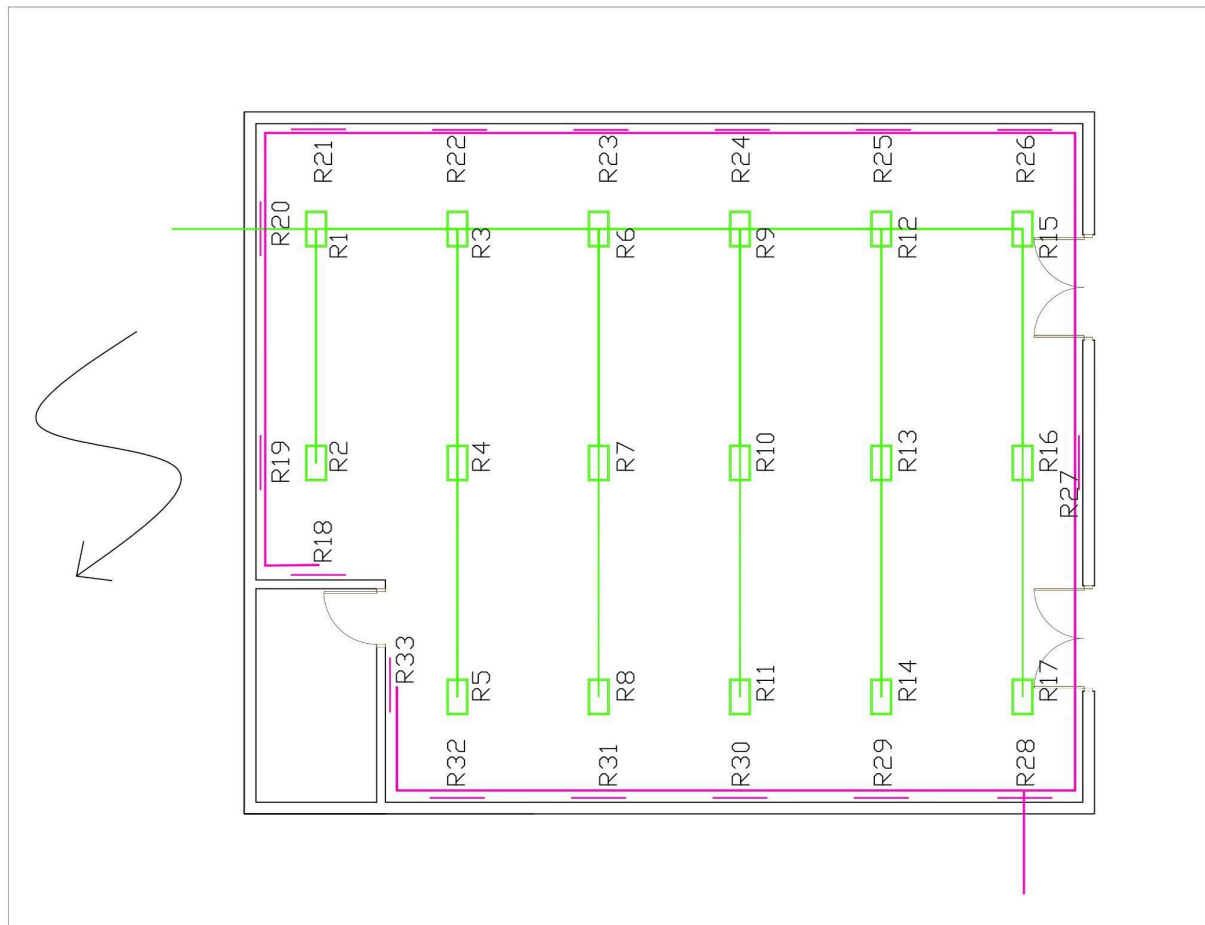
$$ATR_v = 16 \times 0,1755 \text{ m}^2 = 2,808 \text{ m}^2$$

$$V_r = \frac{Q_v}{ATR_v} \Rightarrow \frac{104,40 \text{ m}^3/\text{min}}{2,808 \text{ m}^2} \Rightarrow 37,18 \text{ m/min}$$

Rejilla comercial para Extracción:



Anexos



Qv=	104,4	m3/min	INYECCIÓN
Qcr=	Qv / #rejillas		
QCr=	104,4	17	
Qcr=	6,14	m3/min	
ΔVelocidad=	(VM-Vm) / (#tramos-1)		
ΔVelocidad=	(380-36,06) / (17-1)		
ΔVelocidad=	21,50	m/min	
Qv=	104,4	m3/min	EXTRACCIÓN
Qcr=	Qv / #rejillas		
QCr=	104,4	16	
Qcr=	6,53	m3/min	
ΔVelocidad=	(VM-Vm) / (#tramos-1)		
ΔVelocidad=	(360-37,18) / (16-1)		
ΔVelocidad=	21,52	m/min	

PRE DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS										
		m3/min	m/min	m2	m*m		m*m		m*m	
SISTEMA DE INYECCIÓN	TRAMO	CAUDAL	VELOCIDAD	ÁREA	SECCIÓN CUADRADA		SECCIÓN RECTANGULAR 4-1		SECCIÓN DEFINITIVA	
	INY-R1	104,4	380	0,27	0,52	0,52	0,26	1,05	0,3	1
	R1-R2	6,14	36,06	0,17	0,41	0,41	0,21	0,83	0,2	0,9
	R1-R3	92,12	358,50	0,26	0,51	0,51	0,25	1,01	0,25	1
	R3-R4	12,28	57,56	0,21	0,46	0,46	0,23	0,92	0,25	0,9
	R4-R5	6,14	36,06	0,17	0,41	0,41	0,21	0,83	0,2	0,9
	R3-R6	73,69	294,02	0,25	0,50	0,50	0,25	1,00	0,25	1
	R6-R7	12,28	57,56	0,21	0,46	0,46	0,23	0,92	0,25	0,9
	R7-R8	6,14	36,06	0,17	0,41	0,41	0,21	0,83	0,2	0,85
	R6-R9	55,27	229,53	0,24	0,49	0,49	0,25	0,98	0,25	1
	R9-R10	12,28	57,56	0,21	0,46	0,46	0,23	0,92	0,25	0,9
	R10-R11	6,14	36,06	0,17	0,41	0,41	0,21	0,83	0,2	0,85
	R9-R12	36,85	165,04	0,22	0,47	0,47	0,24	0,95	0,25	0,9
	R12-R13	12,28	57,56	0,21	0,46	0,46	0,23	0,92	0,25	0,9
	R13-R14	6,14	36,06	0,17	0,41	0,41	0,21	0,83	0,2	0,85
	R12-R15	18,42	79,05	0,23	0,48	0,48	0,24	0,97	0,25	0,9
	R15-R16	12,28	57,56	0,21	0,46	0,46	0,23	0,92	0,25	0,9
	R16-R17	6,14	36,06	0,17	0,41	0,41	0,21	0,83	0,2	0,85

PRE DIMENSIONAMIENTO DE DUCTOS										
		m3/min	m/min	m2	m*m		m*m		m*m	
SISTEMA DE EXTRACCIÓN	TRAMO	CAUDAL	VELOCIDAD	ÁREA	SECCIÓN CUADRADA		SECCIÓN RECTANGULAR 4-1		SECCIÓN DEFINITIVA	
	EXT-1	104,40	360	0,29	0,54	0,54	0,27	1,08	0.3	1
	1-R28	71,78	252,39	0,28	0,53	0,53	0,27	1,07	0.3	1
	R28-R27	65,25	230,87	0,28	0,53	0,53	0,27	1,06	0.3	1
	R27-R26	58,73	209,35	0,28	0,53	0,53	0,26	1,06	0.3	1
	R26-R25	52,20	187,83	0,28	0,53	0,53	0,26	1,05	0.3	1
	R25-R24	45,68	166,31	0,27	0,52	0,52	0,26	1,05	0.3	1
	R24-R23	39,15	144,79	0,27	0,52	0,52	0,26	1,04	0.3	1
	R23-R22	32,63	123,27	0,26	0,51	0,51	0,26	1,03	0.3	1
	R22-R21	26,10	101,74	0,26	0,51	0,51	0,25	1,01	0.3	0.9
	R21-R20	19,58	80,22	0,24	0,49	0,49	0,25	0,99	0.3	0.9
	R20-R19	13,05	58,70	0,22	0,47	0,47	0,24	0,94	0.3	0.9
	R19-R18	6,53	37,18	0,18	0,42	0,42	0,21	0,84	0.3	0.8
	1-R29	32,63	123,27	0,26	0,51	0,51	0,26	1,03	0.3	1
	R29-R30	26,10	101,74	0,26	0,51	0,51	0,25	1,01	0.3	0.9
	R30-R31	19,58	80,22	0,24	0,49	0,49	0,25	0,99	0.3	0.9
	R31-R32	13,05	58,70	0,22	0,47	0,47	0,24	0,94	0.3	0.9
	R32-R33	6,53	37,18	0,18	0,42	0,42	0,21	0,84	0.3	0.8