laminaire®

Rejillas y difusores HVAC

SALAS
DE CIRUGÍA

+ SALAS LIMPIAS

SALAS DE CIRUGÍA

INTRODUCCIÓN

El sistema de aire para salas limpias de Laminiare se adapta a los exigentes diseños de quirófanos al cumplir con los requisitos de entornos estériles. El sistema de salas limpias consta una cortina de aire que rodea el campo estéril mediante difusores de flujo laminar instalados directamente sobre la mesa de operaciones, difusores de flujo laminar centrales que permiten que el aire fluya sobre el paciente. Diseñados para manejar el 35% del caudal total del sistema, los paneles laminares centrales crean una presión positiva sobre la mesa de operaciones, forzando las partículas de aire a salir y alejándolas del paciente hacia la cortina perimetral. Luego, estas partículas de aire son inducidas hacia la cortina de aire laminar del perímetro, que las extrae del entorno estéril.

Características

- Cortinas de aire de flujo de aire vertical, con **difusores tipo L-SD o L-V SLOT.**
- Paneles centrales de flujo laminar, **con difusores L-FL o L-FL H (Hepa).**
- Construcción en acero inoxidable.
- Los conjuntos frontales y deflectores son removibles para su limpieza, aplica para (L-FL, L-FLH y L-V SLOT).
- Los conjuntos frontales están asegurados con cables de seguridad.
- El acabado estándar para los modelos de acero inoxidable satinado.
- Disponibilidad de tamaños y diseños personalizados.

Conoce más

https://laminaire.net/

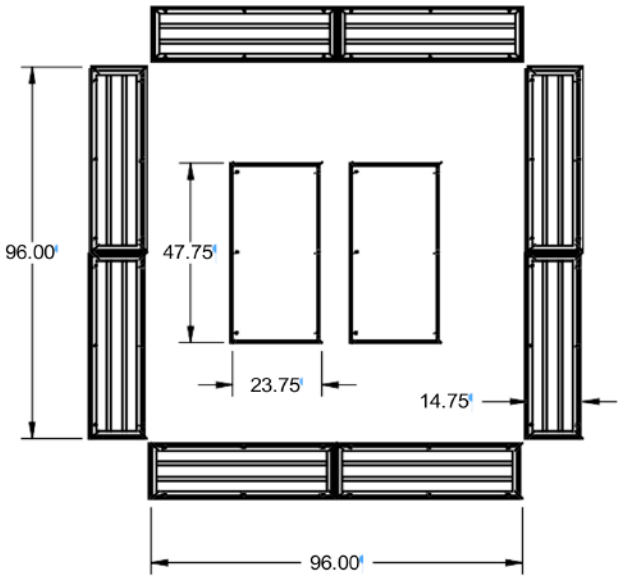
SALAS DE CIRUGÍA

SELECCIÓN DE PRODUCTOS

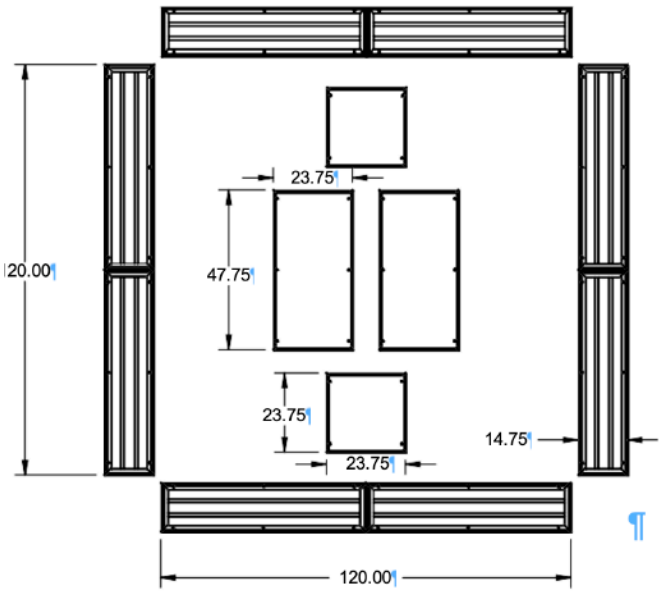
SISTEMA (ft.)	NUMERO DIFUSORES FL	MEDIDA NOMINAL (") FL	CAUDAL		CAUDAL RECOMENDADO CFM	NC
			MINIMO (CFM)	MÁXIMO (CFM)		
8x8	2	48x24	1210	2050	1260	<15
10x10	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1680	2740	2150	<15
12x6	4	24x24	1400	2050	1750	<15
12x8	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1700	2750	2300	<15
12x12	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1850	3100	2450	<15
14x10	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1850	3100	2500	<15
14x14	4	48x24	2300	3900	3100	<15

TIPOS DE SALA

SISTEMA 8 X 8



SISTEMA 10 X 10



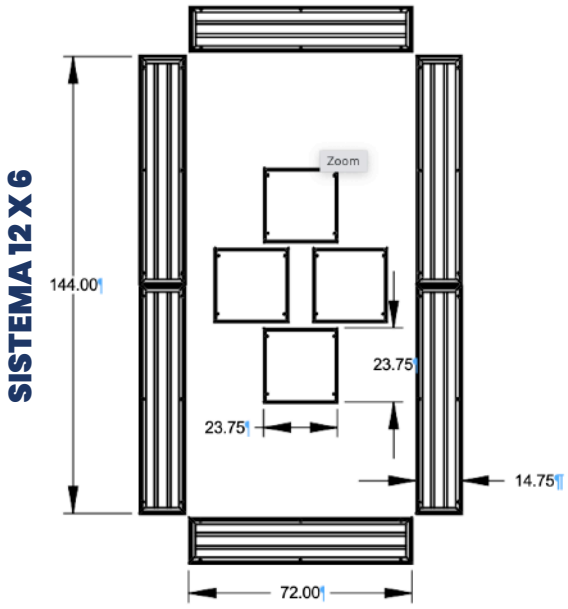
SISTEMA (ft.)	NUMERO DIFUSORES FL	MEDIDA NOMINAL (") FL	CAUDAL		CAUDAL RECOMENDADO CFM	NC
			MINIMO (CFM)	MÁXIMO (CFM)		
8x8	2	48x24	1210	2050	1260	<15
10x10	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1680	2740	2150	<15

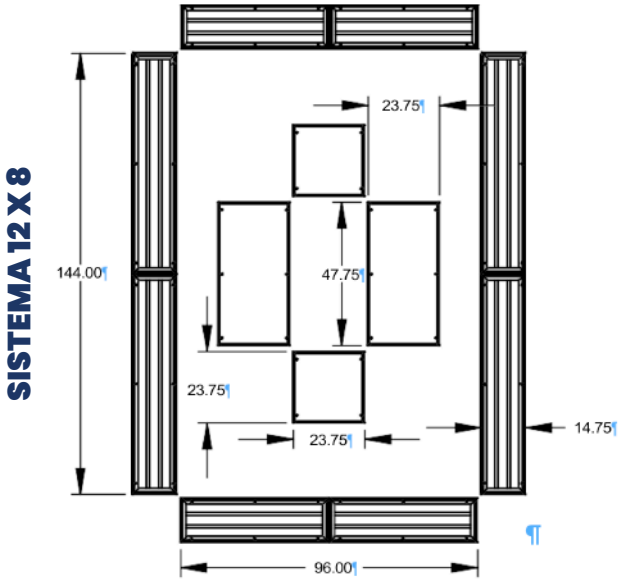
Conoce más

https://laminaire.net/

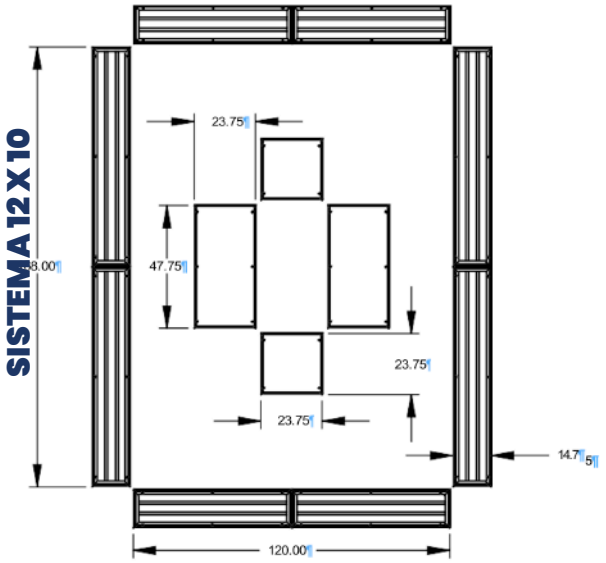
SALAS DE CIRUGÍA

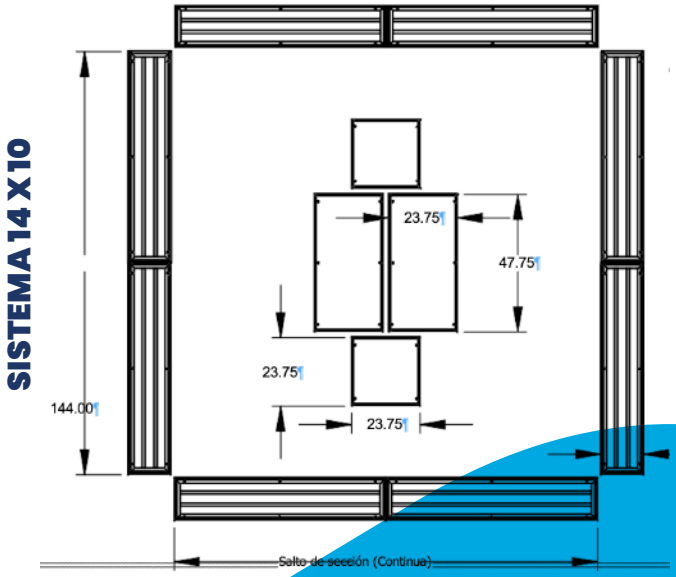
TIPOS DE SALA





SISTEMA (ft.)	NUMERO DIFUSORES FL	MEDIDA NOMINAL (") FL	CAUDAL		CAUDAL RECOMENDADO CFM	NC
			MINIMO (CFM)	MÁXIMO (CFM)		
12x6	4	24x24	1400	2050	1750	<15
12x8	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1700	2750	2300	<15

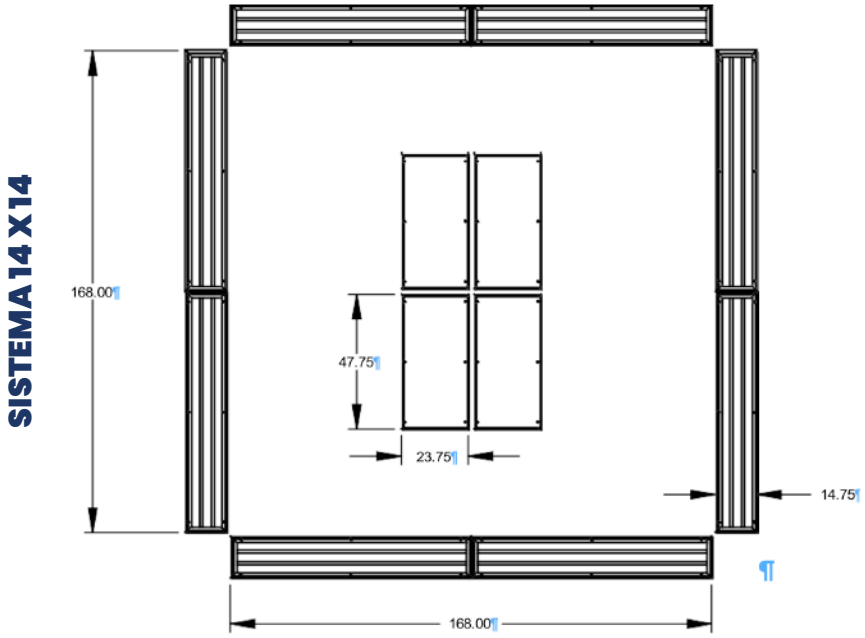




SISTEMA (ft.)	NUMERO DIFUSORES FL	MEDIDA NOMINAL (") FL	CAUDAL		CAUDAL RECOMENDADO CFM	NC
			MINIMO (CFM)	MÁXIMO (CFM)		
12x12	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1850	3100	2450	<15
14x10	4	(2) 48x24, (2) 24x24	1850	3100	2500	<15

SALAS CIRUGÍA

TIPOS DE SALA



SISTEMA (ft.)	NUMERO DIFUSORES FL	MEDIDA NOMINAL (") FL	CAUDAL		CAUDAL RECOMENDADO CFM	NC
			MINIMO (CFM)	MÁXIMO (CFM)		
14x14	4	48x24	2300	3900	3100	<15

Conoce más

https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA

Procedimiento de Selección e Información General

Criterios de Diseño Requeridos para cálculo de Sala Limpia:

- **Tamaño de la sala.**
- **CFM total o tasa de renovaciones de aire requerida:**
  (ASHRAE recomienda que los quirófanos tengan al menos 20 renovaciones de aire por hora).

Ejemplo de Selección:

Tamaño de la sala: 20’ x 20’ x 9’ de altura.
CFM requerido: 2200

1. **Cálculo de las renovaciones de aire por hora:**
   Para garantizar que las especificaciones cumplen con las recomendaciones de ASHRAE, se calcula la tasa de cambios de aire:

- **Volumen de la sala:** 20 × 20 × 9 = 3.600 ft³
- **Renovaciones de aire por hora:**

$$\frac{\textit{Total CFM X 60 Minutos}}{\textit{Volumen de la sala}}$$

$$\frac{\textit{2200 x 60}}{\textit{3600 ft3}} = \textit{37 renovaciones/hora}$$

*Esto supera el mínimo recomendado de 20 renovaciones por hora.

Conoce más

https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA

Criterios de Diseño Requeridos para cálculo de Sala Limpia:

2. Selección del sistema adecuado

- Consultando la tabla de rendimiento, **2200 CFM** está fuera del rango de los sistemas **8 x 8, 12 x 6 y 14 x 14.**
- Se recomienda que el sistema opere con un mínimo de **25 CFM por pie lineal** y un máximo de **45 CFM por pie lineal.**
- Se busca un diseño en el rango medio de **33 - 37 CFM por pie lineal** para permitir ajustes en el flujo de aire.

3. Distribución del flujo de aire

- El **perímetro del sistema** debe manejar aproximadamente **dos tercios (65%)** del flujo total.
- Los **paneles centrales** deben manejar el **otro tercio (35%).**

Cálculo del flujo de aire:

- **CFM del perímetro:** 2200 × 0.65 = **1300 CFM**
- **CFM de los paneles centrales:** 2200 × 0.35 = **700 CFM**

Luego, se calcula:

- **CFM por pie lineal en el perímetro** dividiendo **Perímetro CFM** entre **la longitud total del perímetro.**
- **CFM por pie cuadrado en los paneles centrales** dividiendo **Center Panel CFM** entre el **área total de los paneles centrales.**

4. Selección del sistema óptimo

- La tabla muestra que los sistemas **10 x 10 o 12 x 8** son las mejores opciones para **2200 CFM,** ya que tienen **36 CFM por pie lineal** (rango medio recomendado).
- Se debe considerar el diseño de la sala y el equipo quirúrgico para elegir entre un sistema cuadrado o rectangular.
- Para tamaños de sistema y flujos de aire no mostrados, se recomienda contactar a la oficina de ventas.

Conoce más

https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA

GUÍA DE SELECCIÓN

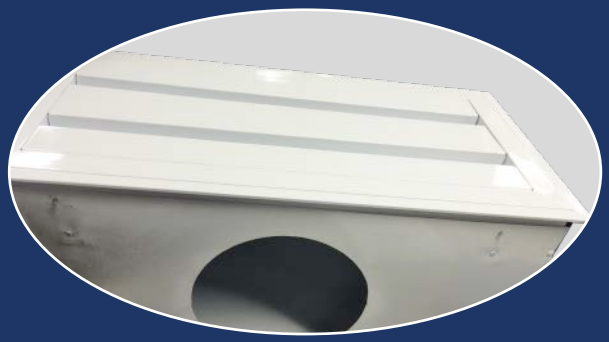
Nominal Length (ft)	Airflow Rate (CFM)	91	109	128	146	164
4	Noise Criteria	-	-	-	-	-
	Total Pressure	0.029	0.042	0.057	0.074	0.094
	Velocity Pressure	0.004	0.006	0.008	0.011	0.014
	Throw	1-1-3	1-1-4	1-2-4	1-2-5	1-2-5
6	Airflow Rate (CFM)	136	164	191	218	246
	Noise Criteria	-	-	-	-	15
	Total Pressure	0.025	0.037	0.05	0.065	0.082
	Velocity Pressure	0.004	0.005	0.007	0.010	0.012
	Throw	1-1-4	1-2-4	1-2-5	1-2-5	1-2-5
8	Airflow Rate (CFM)	178	214	249	285	321
	Noise Criteria	-	-	-	-	16
	Total Pressure	0.028	0.04	0.054	0.071	0.090
	Velocity Pressure	0.004	0.006	0.008	0.011	0.013
	Throw	1-1-4	1-2-5	1-2-6	1-2-6	1-3-6
10	Airflow Rate (CFM)	228	274	319	365	411
	Noise Criteria	-	-	-	-	17
	Total Pressure	0.031	0.045	0.062	0.081	0.102
	Velocity Pressure	0.005	0.007	0.009	0.012	0.015
	Throw	1-1-5	1-2-5	1-2-6	1-3-6	1-3-7
12	Airflow Rate (CFM)	278	334	389	445	501
	Noise Criteria	-	-	-	15	18
	Total Pressure	0.026	0.038	0.052	0.067	0.085
	Velocity Pressure	0.004	0.006	0.008	0.010	0.013
	Throw	1-2-5	1-2-6	1-3-7	1-3-7	2-3-7
14	Airflow Rate (CFM)	328	394	459	525	591
	Noise Criteria	-	-	-	16	19
	Total Pressure	0.029	0.042	0.057	0.074	0.094
	Velocity Pressure	0.004	0.006	0.008	0.011	0.014
	Throw	1-2-5	1-2-6	1-3-7	1-3-7	2-3-7
16	Airflow Rate (CFM)	370	444	518	592	666
	Noise Criteria	-	-	-	17	19
	Total Pressure	0.027	0.039	0.053	0.069	0.088
	Velocity Pressure	0.004	0.006	0.008	0.010	0.013
	Throw	1-2-5	1-2-6	1-3-7	1-3-7	2-3-7

Notes:

1. Data derived from tests conducted in accordance with ANSI/ASHRAE Standard 70-1991.
2. Total Pressure and Velocity Pressure is measured in inches of water column.
3. Noise Criteria (NC) values based on 10 dB room absorption re 10^{-12} watts with dampers fully open.
4. Dash (-) in space indicates an NC level of less than 15.
5. Throws are given at 150, 100 and 50 fpm terminal velocities under isothermal conditions.

SALAS CIRUGÍA I PRODUCTOS

L-V SLOT



Características

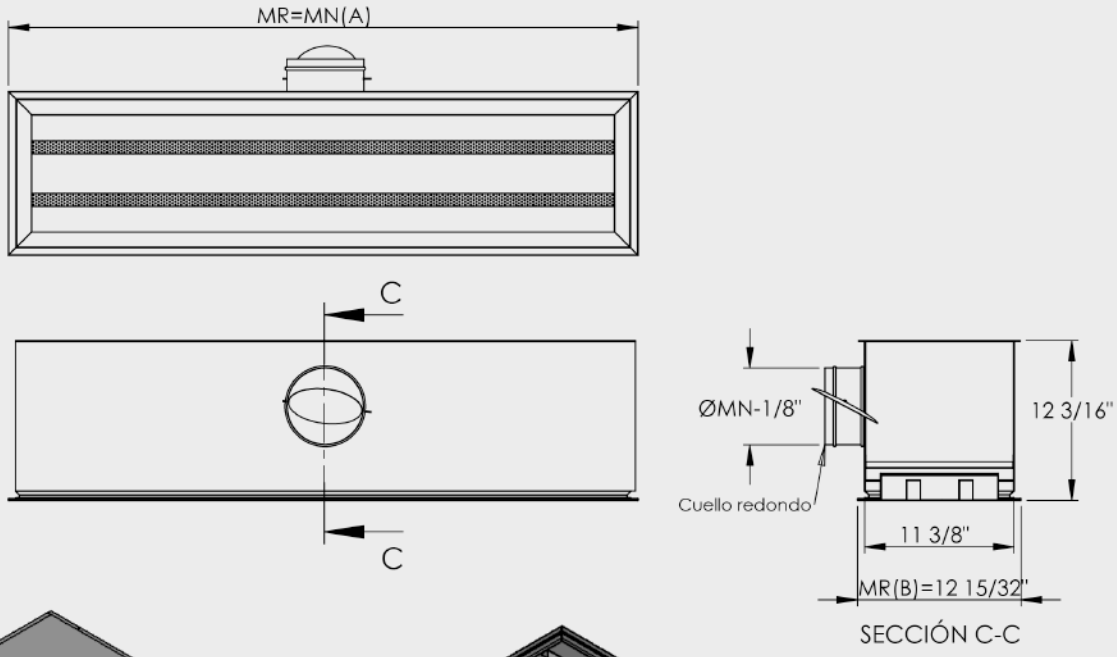
- Difusor de ventilación fabricado en acero inoxidable.
- Acabado final en pintura blanca electrostática de alta resistencia o color aluminio.
- Con panel central desmontable para facilitar su mantenimiento.
- Medidad de fabricación: A: de 24” a 72” / B: 12”.
- Opcional Plenum en lámina galvanizada calibre 26.
- Disponible con cuello redondo: 6”, 8”, 10”, 12”, 14”.
- Su diseño arquitectónico permite ser usado en espacios como salas de cirugía.

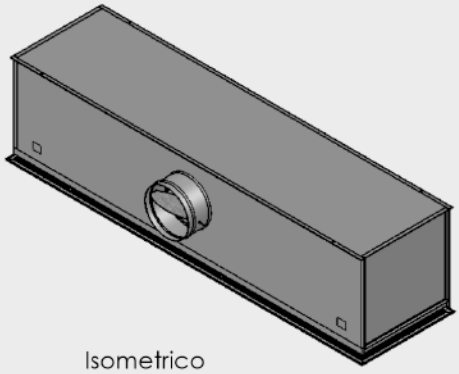
Conoce más

https://laminaire.net/

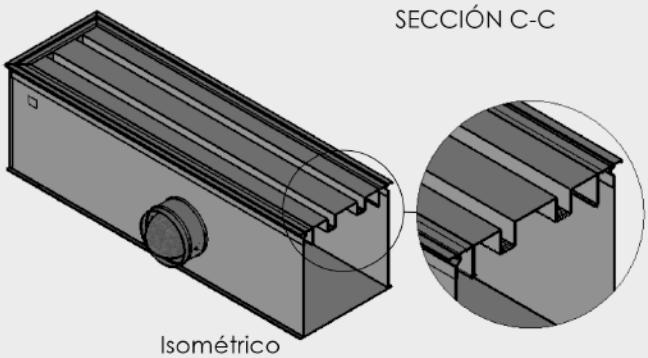
Submittal L-V SLOT

SUBMITTAL





Isometrico
Posicion 1



Isométrico
Posición 2
vista interior en corte

Acabado
Blanco (estándar)
Otros colores (Opcional)

Nota 1: Valido para Medidas
MN**(A)** 24" a 72" independiente mayor a esta se modula en 2
MN **(B)** 12".
Nota 2: Cuello redondo Ø6", Ø8", Ø10", Ø12", Ø14"

Conoce más

https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA I PRODUCTOS

L-FL / L-FL SS

Difusor perforado de flujo laminar

Características

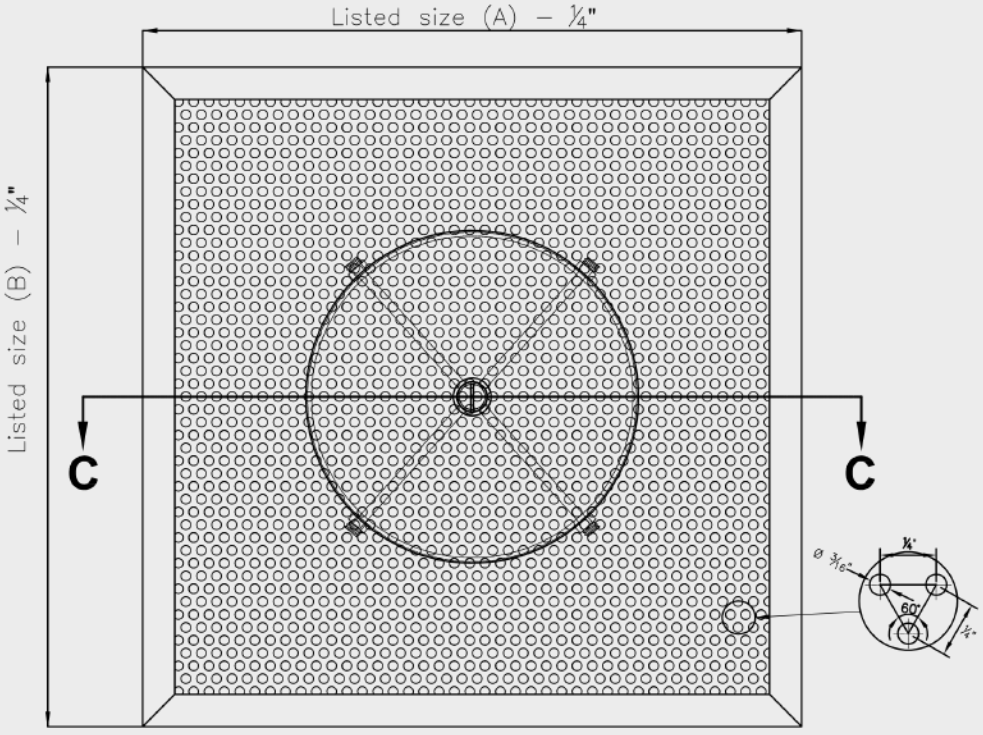
- Difusor de ventilación fabricado en aluminio o en acero inoxidable.
- Acabado final en pintura blanca electrostática de alta resistencia o color aluminio.
- Marco, plenum y damper fabricados en aluminio.
- Elementro central perforado en acero inoxidable.
- Damper de regulación de entrada de aire incorporado.

Conoce más

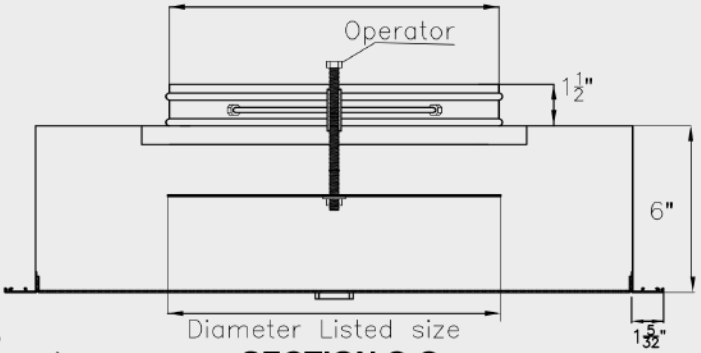
https://laminaire.net/producto/l-fl-difusor/

Submittal L-FL SS (acero inoxidable)

SUBMITTAL



Diameter Listed size – ⅛" (see Note)



SECTION C-C

Finish
White (Standard)
Other colors (Optional)

*	Measures available only					
	SIDE (A)					
SIDE (B)	12"	24"	36"	48"	60"	72"
12"	*	*	*	*	*	*
24"		*	*	*	*	*
36"			*	*	*	*
48"				*	*	

Dimensions are in inches

Model: L-FL_ SS
Frame: Extruded Aluminum
Perforated sheet: Stainless steel R4 - T6 Cal. 1.0 mm 304 series
Plenum: Aluminum 0.9 mm
Accesories: Stainless steel 304 series

NECK				
Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14
See note ----				

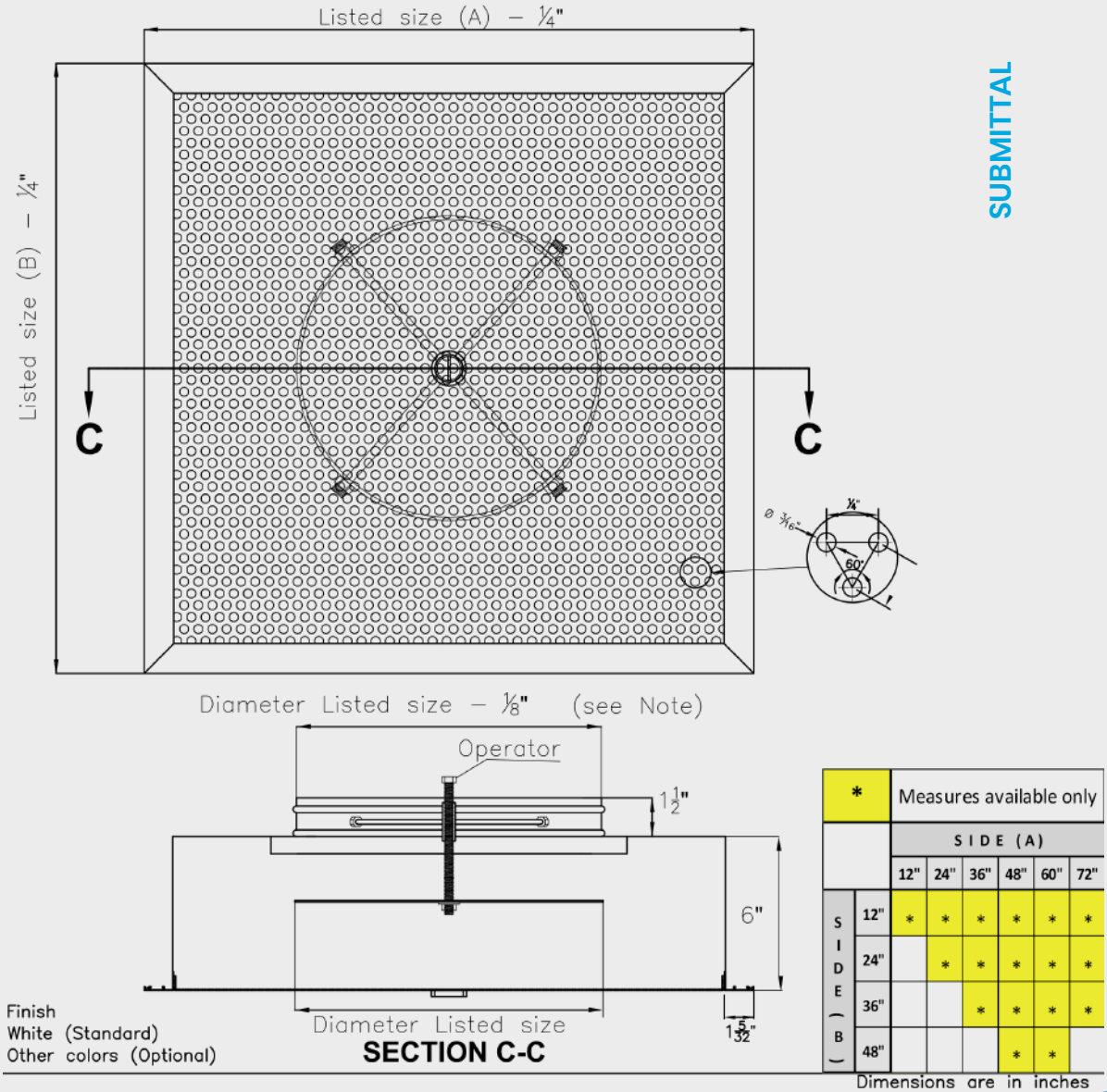
Note: The diameter of the neck should be 4" smaller than the length of the plenum in the smallest measure.

Conoce más

https://laminaire.net/producto/l-fl-difusor/

Submittal L-FL (aluminio)

SUBMITTAL



Finish
White (Standard)
Other colors (Optional)

*	Measures available only					
	SIDE (A)					
SIDE (B)	12"	24"	36"	48"	60"	72"
12"	*	*	*	*	*	*
24"		*	*	*	*	*
36"			*	*	*	*
48"				*	*	

Dimensions are in inches

Model: L-FL_ A
Frame: Extruded Aluminum
Perforated steel: Aluminum R4 - T6 Cal. 1.0 mm
Plenum: Aluminum 0.9 mm
Accesories: Stainless steel 304 series

NECK				
Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14
See note ----				

Note: The diameter of the neck should be 4" smaller than the length of the plenum in the smallest measure.

Conoce más

https://laminaire.net/producto/l-fl-difusor/

SALAS CIRUGÍA I PRODUCTOS

L-FL H

Difusor perforado de flujo laminar

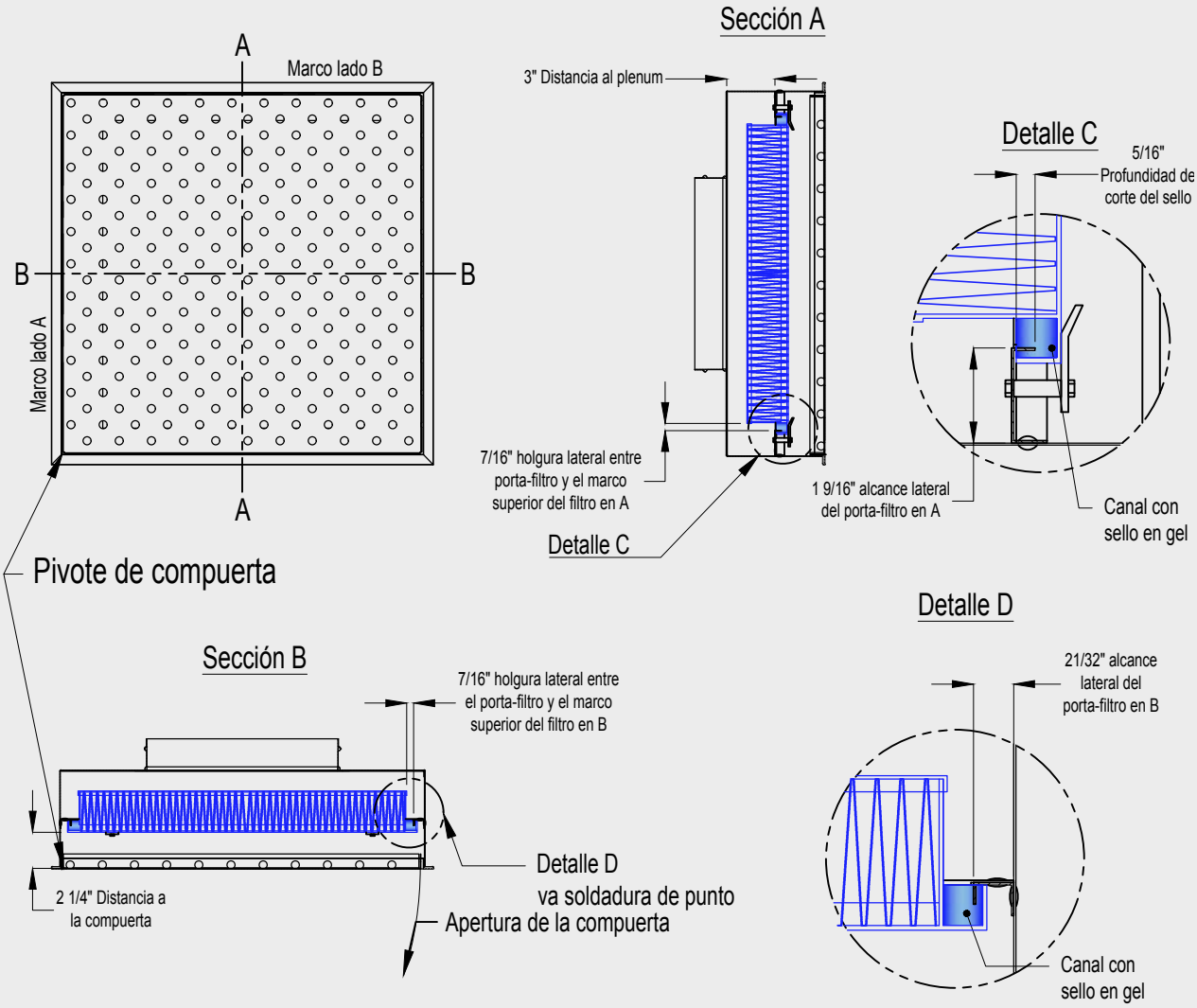
Características

- Difusor de ventilación fabricado en acero inoxidable.
- Acabado final en pintura blanca electrostática de alta resistencia o color aluminio.
- Incluye el filtro HEPA.
- Marco, plenum y damper fabricados en aluminio.
- Elementro central perforado en acero inoxidable.
- Damper de regulación de entrada de aire incorporado.

Conoce más

https://laminaire.net/producto/l-fl-difusor/

Submittal L-FL H



Tolerancias dimensionales: ± 1/32"

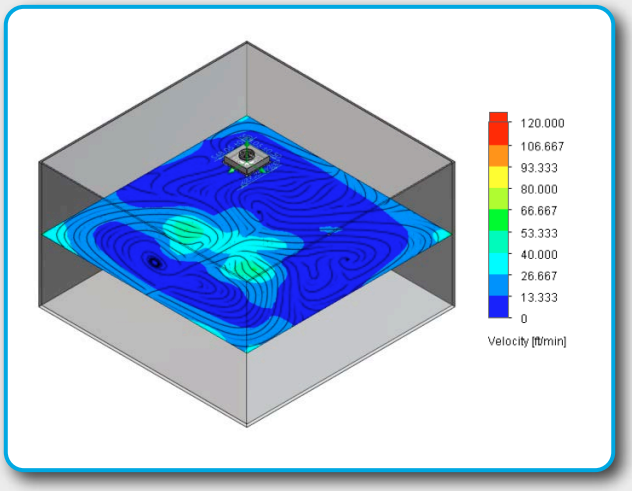
Acabado: Blanco (Estandar)
Otros colores (Opcional)

Conoce más

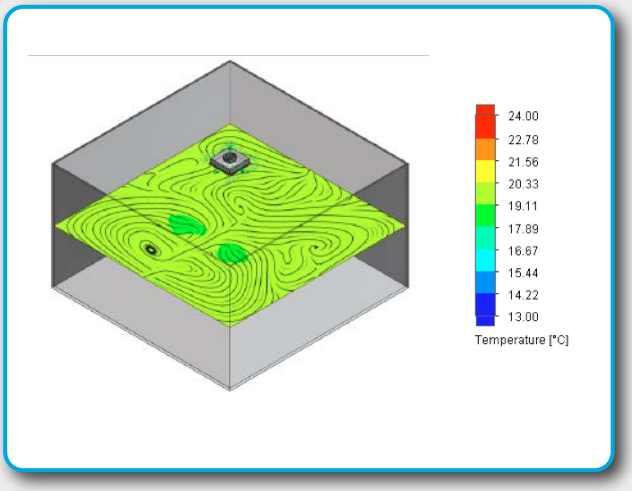
https://laminaire.net/producto/l-fl-difusor/

SALAS CIRUGÍA I PRODUCTOS

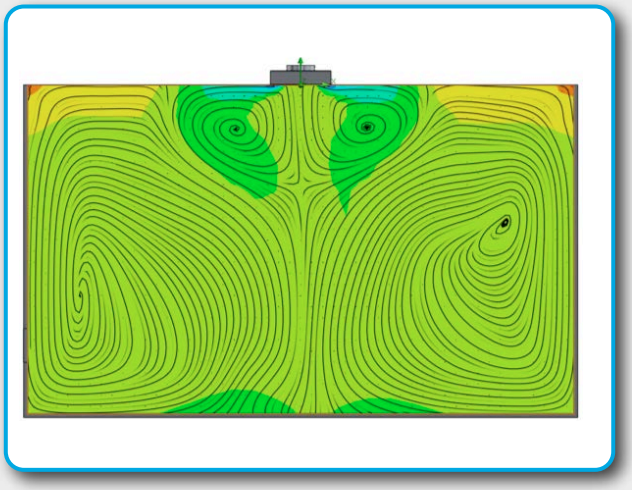
Simuladores difusor L-FL



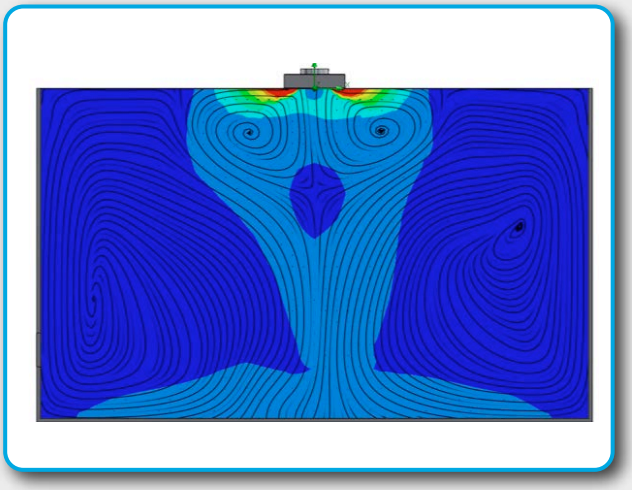
Plano de Velocidad XZ. Central a Volumen de control.



Plano de temperatura XZ. Central a Volumen de control.



Plano de Velocidad XY. Central a Volumen de control.



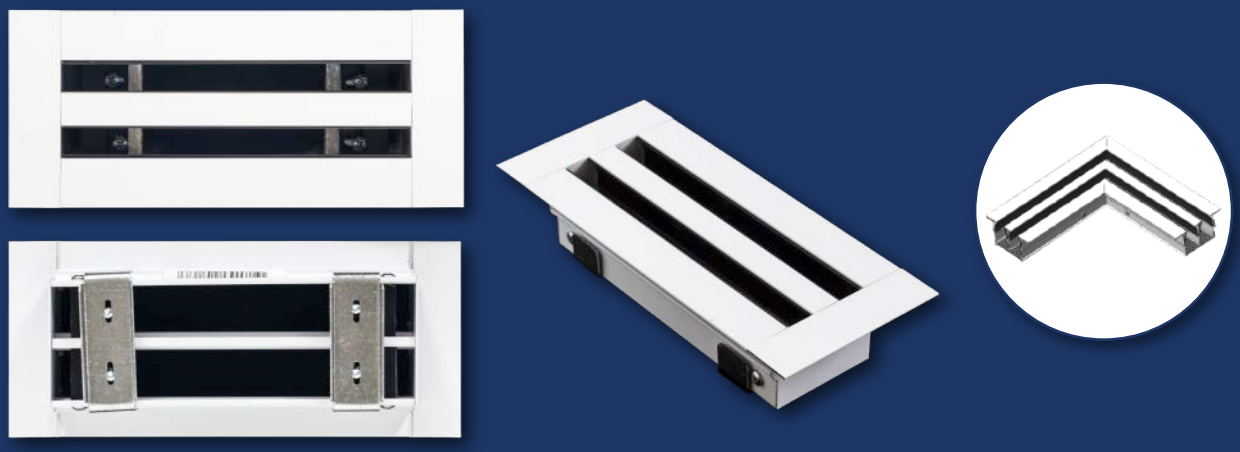
Plano de temperatura XZ. Central a Volumen de control.

Conoce más

https://laminaire.net/simuladores-flujo-de-aire/

SALAS CIRUGÍA I PRODUCTOS

L-SD



Características

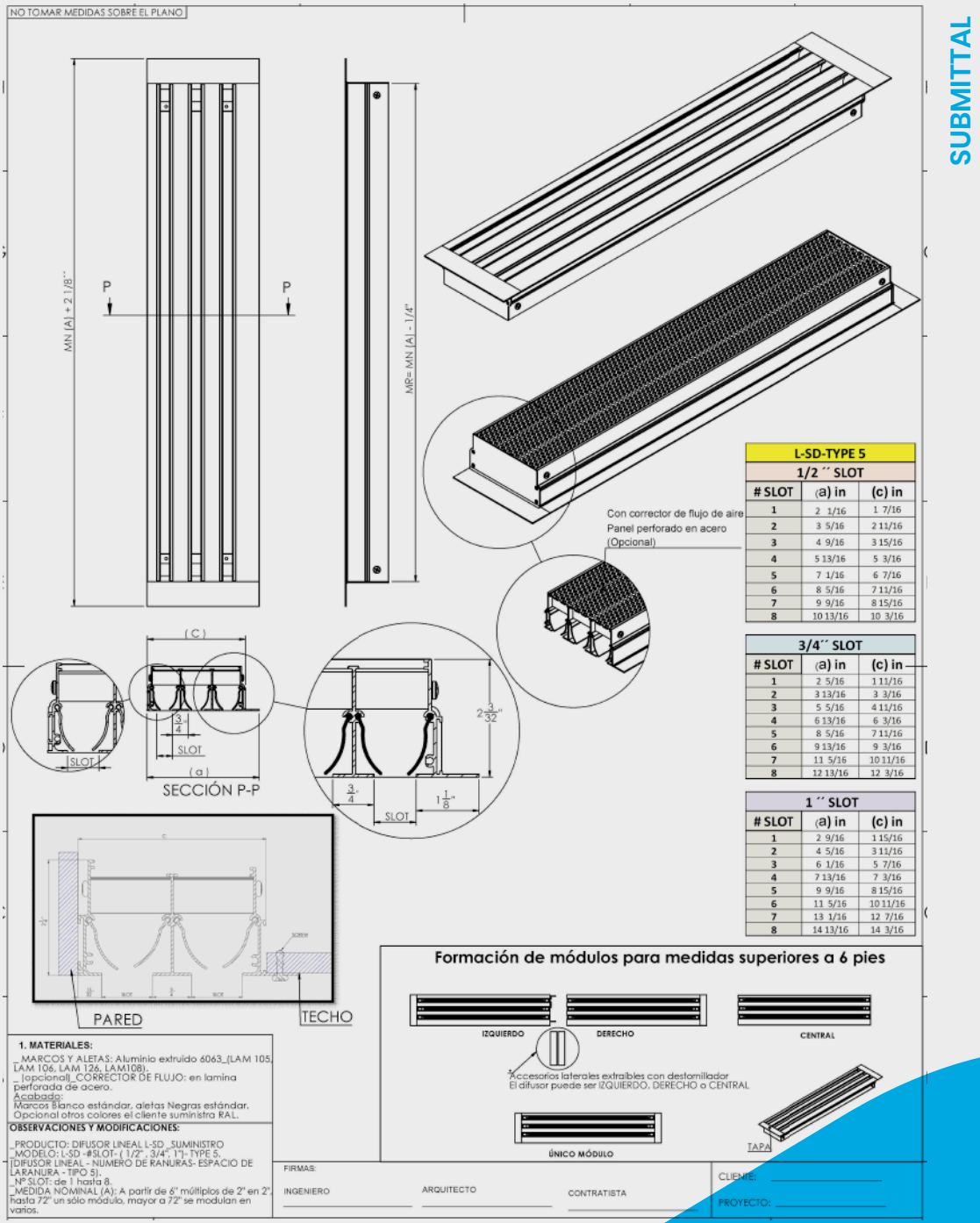
- Difusor de ventilación lineal tipo slot para instalar en cielos rasos, se fabrica en un ancho hasta de 40 cm y longitud ilimitada.
- Fabricado en aluminio con acabado final en pintura blanca electrostática de alta resistencia o color aluminio.
- Para inyección o extracción de aire forzado o pasivo, las barras centrales pueden tener separación de 1", 1 1/2",2",2 1/2", 3/4".
- Opcional Plenum en lámina galvanizada calibre 26 con aislamiento en espuma de polietileno espandido.
- Opcional damper redondo L-D para el plenum.
- Su versatilidad permite hacer arreglos lineales, en L, en C o en figura cuadrada independiente de la longitud.
- Su diseño arquitectónico permite ser usado en espacios elegantes y funcionales como salas de cirugía.

Conoce más

https://laminaire.net/producto/l-sd-type-1-difusor-lineal-tipo-slot/

SALAS CIRUGÍA I PRODUCTOS

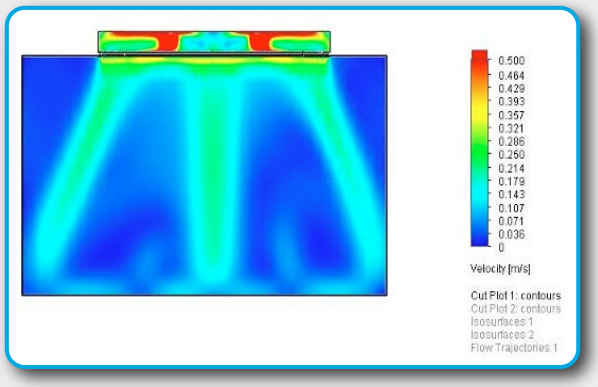
Submittal L-SD

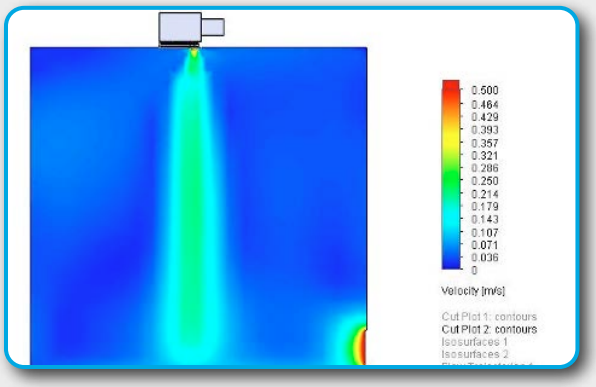


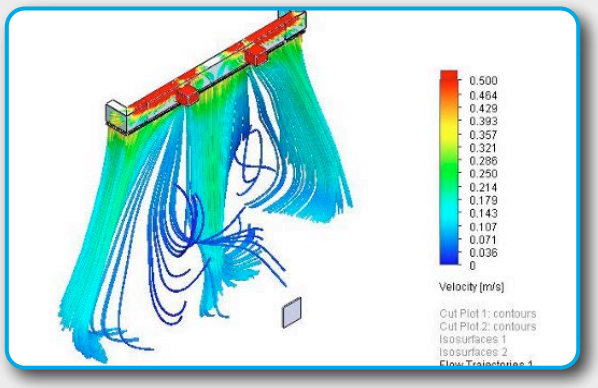
Conoce más

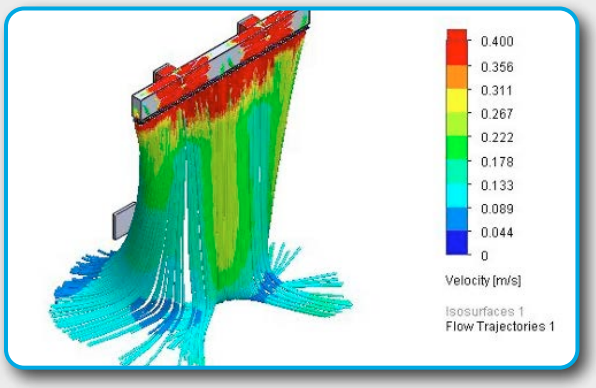
https://laminaire.net/producto/l-sd-type-1-difusor-lineal-tipo-slot/

Simuladores difusor lineal L-SD









Conoce más

https://laminaire.net/simuladores-flujo-de-aire/

SALAS CIRUGÍA

Criterios de Diseño Difusores de Suministro en Salas de Cirugía

El diseño de los sistemas HVAC en **quirófanos y salas de cirugía** sigue normativas estrictas para **controlar la calidad del aire, minimizar contaminación cruzada y mantener un ambiente seguro** para pacientes y personal médico.

1. Velocidades del Aire y Flujo de Diseño:

Según **ASHRAE 170 y la ISO 14644-1,** los quirófanos deben cumplir ciertos rangos de velocidad y patrones de flujo:

Parámetro	Requerimiento
Velocidad del aire (en zona quirúrgica)	0.25 - 0.50 m/s (50 - 100 fpm)
Renovaciones de aire por hora (ACH)	Mínimo 20 renovaciones/hora
Patrón de flujo	Unidireccional (laminar)
Presión en el quirófano	Positiva respecto a áreas adyacentes
Dirección del flujo	De techo a piso, evitando recirculaciones

Objetivo: Mantener un flujo estable y controlado, evitando la reintroducción de partículas en el área estéril.

Conoce más

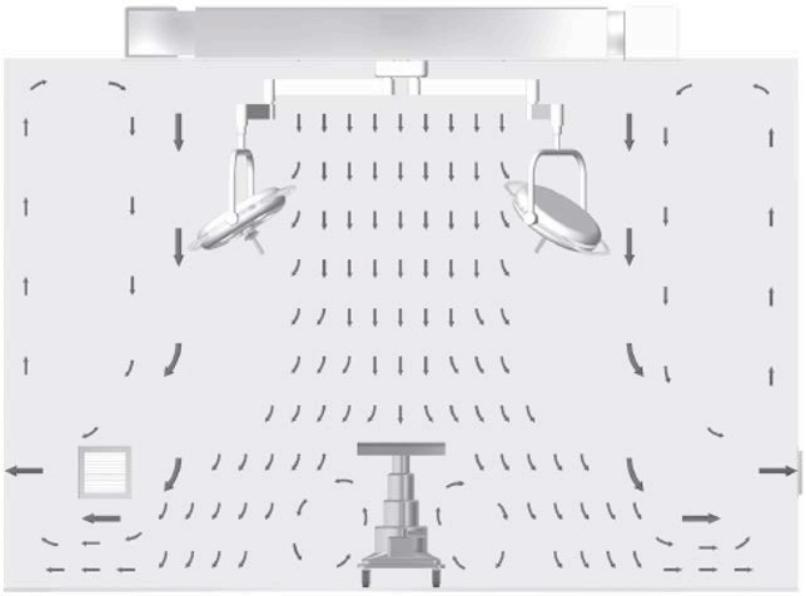
https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA

Criterios de Diseño Difusores de Suministro en Salas de Cirugía

2. Ubicación y diseño de los difusores de suministro:

- **Deben instalarse en el techo,** sobre la mesa quirúrgica, asegurando que el aire fluya de forma laminar hacia abajo.
- **ASHRAE 170** recomienda que al menos **el 70% del área del techo** en la zona quirúrgica esté cubierta con difusores de aire.
- **El diseño de los difusores perforados** debe garantizar **mínima turbulencia** para evitar recirculación de contaminantes.



Objetivo: Dirigir el aire limpio hacia la zona quirúrgica sin turbulencias y con presión controlada.

Conoce más

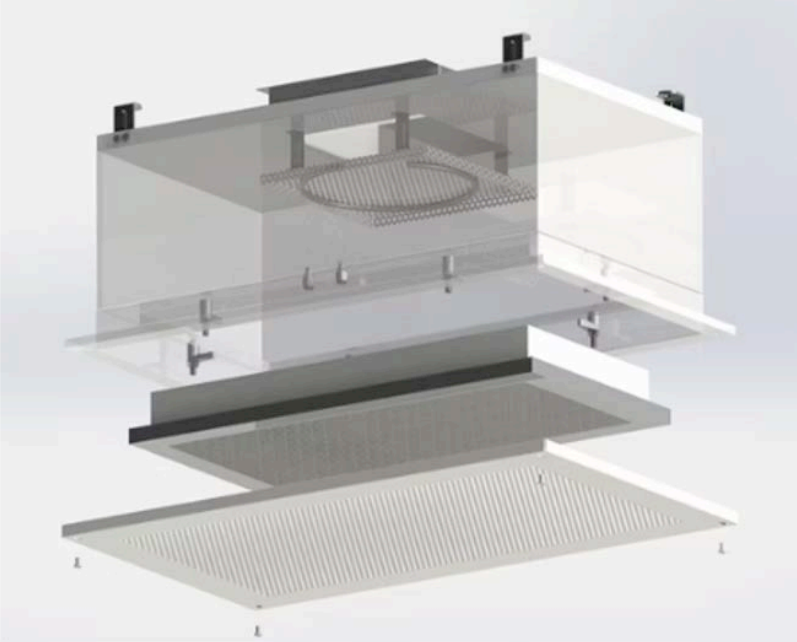
https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA

Criterios de Diseño Difusores de Suministro en Salas de Cirugía

3. Filtración y calidad de aire:

- Los difusores deben estar integrados con filtros de **alta eficiencia** para asegurar aire limpio:



Tipo de Filtro	Eficiencia
HEPA (H13 - H14)	99.97% - 99.995% de partículas ≥0.3µm
ULPA (U15 - U17)	99.9995% - 99.999995% de partículas ≥0.12µm

Objetivo: Eliminar contaminantes y partículas microscópicas en el aire suministrado.

Conoce más

https://laminaire.net/

SALAS CIRUGÍA

Criterios de Diseño Difusores de Suministro en Salas de Cirugía

4. Presión y Control del Flujo de Aire:

- El quirófano debe estar en **presión positiva** con respecto a las áreas adyacentes para evitar la entrada de aire contaminado.
- La diferencia de presión mínima recomendada es de **+2.5 Pa (0.01" w.c.)** con respecto a los pasillos.
- El sistema HVAC debe permitir un **control de caudal variable** para ajustar la ventilación según la ocupación.

Objetivo: Mantener un ambiente estéril con aire controlado.

Conoce más

https://laminaire.net/

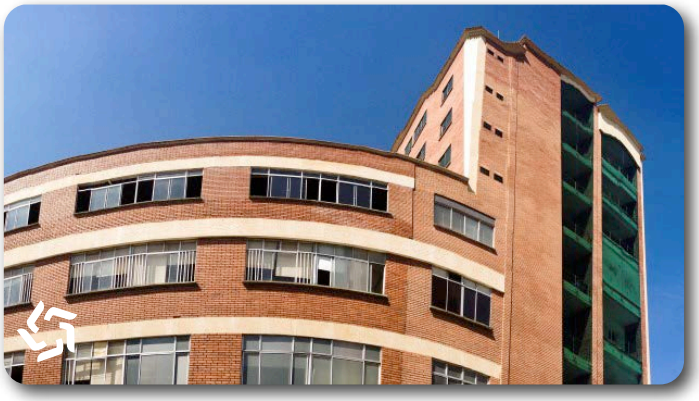
CASOS DE ÉXITO

Hospital El Trabajador - Chile

Hospital Medical Duarte

Hospital Cardio infantil - Colombia

Clínica Infantil - Colombia

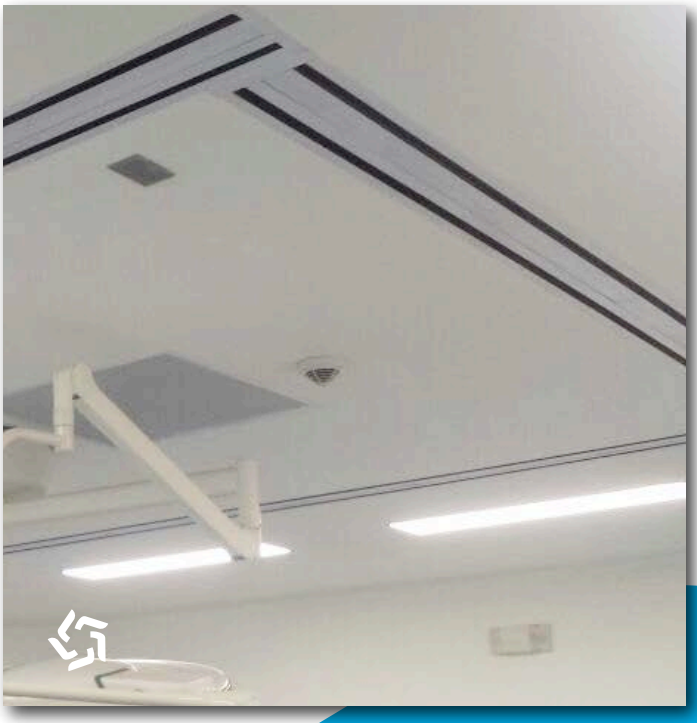


Instalación en sala de cirugía

Conoce más

https://laminaire.net/proyectos-rejillas-ventilacion/

APLICACIONES



Conoce más

https://laminaire.net/proyectos-rejillas-ventilacion/

APLICACIONES

Conoce más

https://laminaire.net/proyectos-rejillas-ventilacion/

Tus proyectos no dan espera

Cotiza con nosotros

laminaire®
Evolución sostenible

www.laminaire.net

Laminairesas