

Intercambiadores de Calor

CALENTAR Y ENFRIAR

Gemina[®]

www.gemina.es

Intercambiadores de Calor

CALENTAR Y ENFRIAR

¿QUÉ ES UN INTERCAMBIADOR DE CALOR?

Los intercambiadores de calor son aparatos que facilitan el intercambio de calor entre dos fluidos que se encuentran a temperaturas diferentes y evitan al mismo tiempo que se mezclen entre sí.

¿CÓMO SE PRODUCE LA TRANSMISIÓN DE CALOR?

En un intercambiador la transferencia de calor suele comprender convección en cada fluido y conducción a través de la pared que los separa.

La **conducción** es la transferencia de energía de las partículas más energéticas de una sustancia hacia las adyacentes menos energéticas, como resultado de interacciones entre esas partículas. La conducción puede tener lugar en sólidos, líquidos y gases. En los gases y líquidos la conducción se debe a las colisiones y a la difusión de las moléculas durante su movimiento aleatorio.

En los sólidos se debe a la combinación de las vibraciones de las moléculas y al transporte de energía por parte de los electrones libres.

La **convección** es el modo de transferencia entre una superficie sólida y el líquido o gas adyacentes que están en movimiento y comprende los efectos combinados de la conducción y el movimiento de fluidos. Cuanto más rápido es el movimiento de un fluido, mayor es la transferencia de calor por convección. En ausencia de cualquier movimiento masivo de fluido, la transferencia de calor entre una superficie sólida y el fluido adyacente es por conducción pura.

La convección puede ser natural o forzada, en la primera de ellas la energía térmica se transfiere por medio de corrientes naturales hasta que se logra el equilibrio de temperaturas, en la forzada se pretende favorecer la mezcla entre partes calientes y frías aportando un régimen turbulento al flujo.



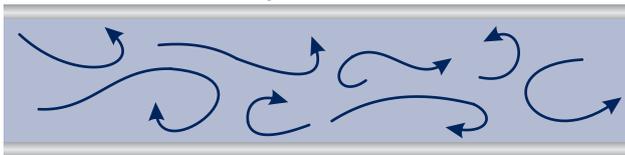
TIPOS DE INTERCAMBIADORES DE CALOR

Las distintas aplicaciones de la transferencia de calor requieren diferentes tipos de accesorios y configuraciones del equipo para dicha transferencia. El intento de acoplar los accesorios para la transferencia de calor a cada tipo de necesidades, dentro de las restricciones específicas, ha conducido a números tipos de diseños innovadores de intercambiadores de calor.

En GÉMINA diseñamos y fabricamos intercambiadores de calor adaptados a las necesidades actuales de la industria de la alimentación, donde los intercambiadores de placas o de superficie raspada no son viables debido al alto coste de inversión que suponen.



Flujo Turbulento



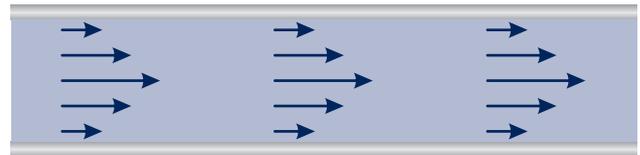
FLUJO LAMINAR Y TURBULENTO

Algunos flujos son suaves y ordenados, mientras que otros son más bien caóticos. El movimiento intensamente ordenado de un fluido, caracterizado por líneas suaves de corriente, se llama **laminar**. El flujo de los fluidos de alta viscosidad, como los aceites a bajas velocidades, es típicamente laminar.

El movimiento intensamente desordenado de un fluido que por lo general ocurre a velocidades elevadas, caracterizado por fluctuaciones en la velocidad, se llama **turbulento**. El flujo de fluidos de baja viscosidad, como el aire a altas velocidades, es típicamente turbulento. El régimen de flujo influye con intensidad en las velocidades de la transferencia de calor y la potencia requerida para el bombeo.

El régimen de flujo viene caracterizado por la velocidad, diámetro de la sección, densidad y viscosidad del producto, todos estos parámetros se relacionan y aúnan en el conocido número de Reynolds que facilita la caracterización del flujo.

Flujo Laminar





CORRUGACIÓN

El rendimiento en el intercambio se ve altamente favorecido cuando el calor se transmite por convección forzada, es decir, en régimen turbulento.

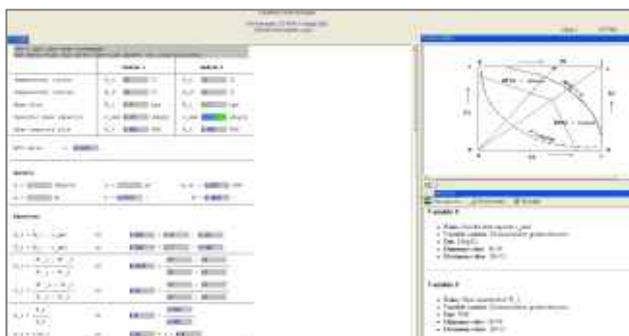
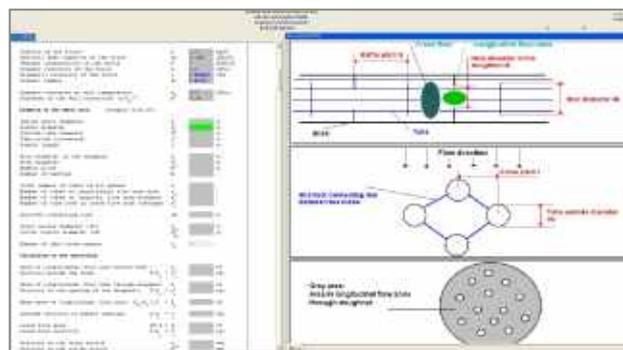
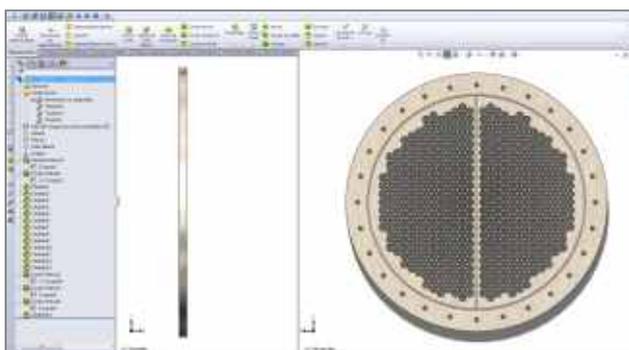
La corrugación en los tubos rompe el flujo laminar, provocando una turbulencia en el producto y aumentando la velocidad de transferencia térmica respecto al flujo laminar.

DISEÑO

GÉMINA está a la vanguardia de las últimas tecnologías y avances en los campos de la transferencia de calor y mecánica. Nuestros intercambiadores de calor están especialmente diseñados para aplicaciones alimentarias, como la pasteurización, refrigeración y calentamiento o enfriamiento general de bebidas, lácteos, cervezas, productos viscosos... así como servicios.

Los ingenieros de GÉMINA estudian y diseñan cada intercambiador en función de las necesidades de cada aplicación, para ello, utilizamos software de última generación para el cálculo y diseño gráfico e industrial de nuestros productos.

Cada desarrollo específico se trata con un detallado análisis de las particularidades exigidas por el cliente, poniendo a su disposición toda la información necesaria.



FABRICACIÓN

En GÉMINA el proceso de fabricación se lleva a cabo con avanzados equipos de soldadura, conformado, corte y mecanizado que garantizan el perfecto solape entre diseño y fabricación gracias también a la integración del sistema CAD-CAM, además de asegurar la excelente calidad de nuestros intercambiadores.



El proceso de fabricación se lleva a cabo siguiendo los más elevados estándares de calidad.

Todos los intercambiadores poseen marcado CE y todos los materiales utilizados están aprobados por la FDA.

Además todos los procesos de fabricación se rigen por diversos estándares internacionales como: FBR, EHEDG, 3 A...

MATERIALES

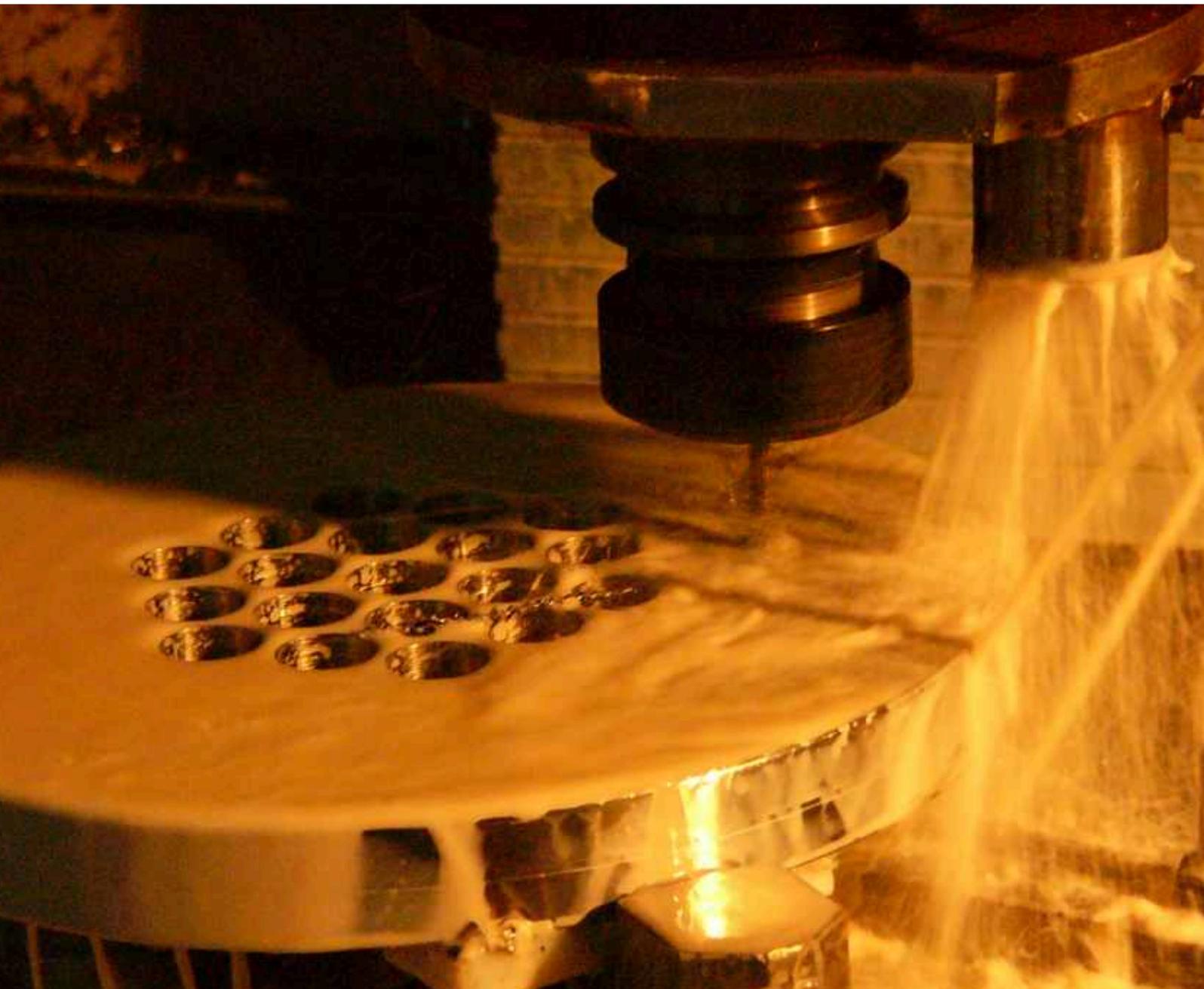
Todos los intercambiadores están fabricados en acero AISI 304 y AISI 316.

Materiales de juntas fabricados en EPDM, VITON, PTFE ...

Pueden fabricarse en otros materiales bajo pedido.

ACCESORIOS

Los accesorios pueden ser soldados, roscados o constituidos por *clamps* (alta o baja presión) bridas, bridas asépticas y modelos higiénicos.



Intercambiadores de Calor Monotubo

APLICACIONES

Idóneos para productos con tamaños de partículas grandes o medianas, fibras y tiras.

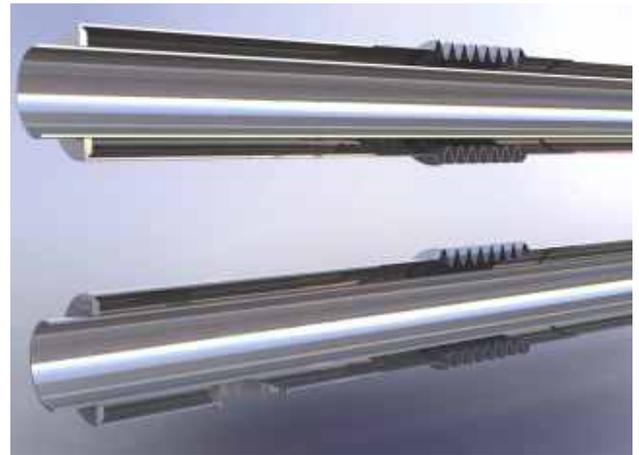
Se utilizan principalmente en aplicaciones como:

- Pasteurización.
- Recuperación de calor.
- Procesos a altas presiones, temperaturas o procesos con ensuciamiento (*fouling*).
- Procesos de tratamiento de aguas residuales.
- Plantas piloto y plantas de pruebas.
- Tratamientos de descongelación y fundición.

Ideal para tratamiento de productos particulados como salsas, sopas, tomate en pedazos, frutas y carne troceada, mostos de uva triturada, congelados de pulpas y zumos, descongelación de concentrados de fruta y lácteos, mantequilla, procesos asépticos de trozos de fruta para yogurt, celdas de naranja, comida para mascotas... También pueden ser empleados como cocedores de fruta para procesos de desactivación enzimática además de la aplicación a otros sectores como la industria química, textil, farmacéutica y cosmética.

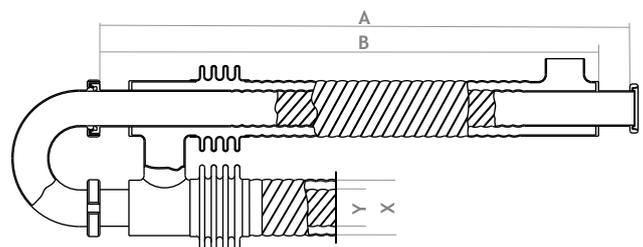
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La geometría del intercambiador es muy simple, se basa en dos tubos concéntricos.



VENTAJAS

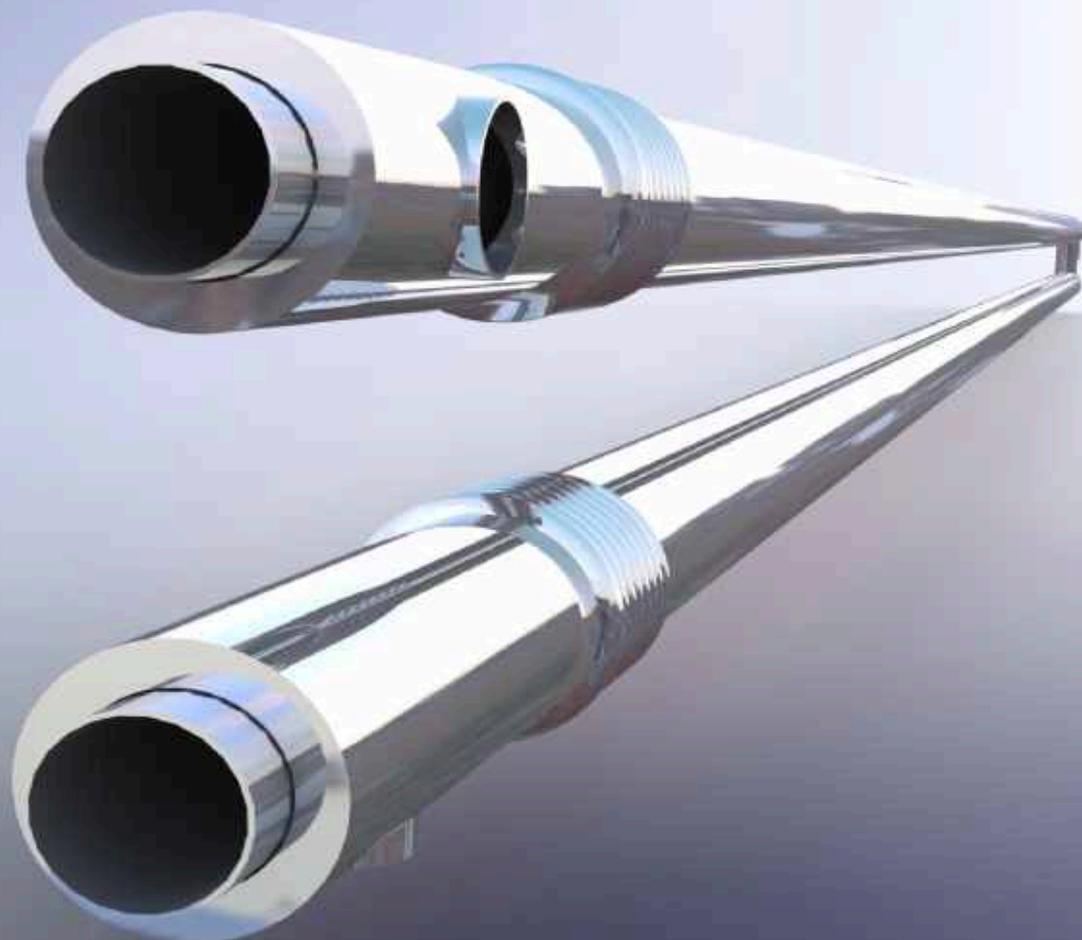
- Breves tiempos de proceso gracias a la corrugación y su alto coeficiente de transferencia térmica.
- Proceso térmico homogéneo.
- Bajo ensuciamiento gracias al efecto de auto-limpieza que proporciona la alta turbulencia en el interior de un tubo corrugado.
- Diseño higiénico: no existen zonas estancas o cavidades donde se puedan alojar microorganismos.
- Baja rugosidad superficial $Ra \leq 0.8$ mm o inferior dependiendo del tipo de acabado ("plug drawn", "bright finish", "electropulido", etc.).
- Largos periodos de funcionamiento entre paradas sin necesidad de limpieza y gran respuesta a los sistemas de ciclo de limpieza C.I.P. gracias a la reducción de zonas muertas que minimizan la acumulación de producto y permite un C.I.P. muy efectivo.
- Gran versatilidad y rentabilidad, ya que el mismo intercambiador puede trabajar con una amplia gama de productos.
- Fácil de inspeccionar.
- La ausencia de puntos de contacto evita que el producto se quemé.
- Altas temperaturas y presiones de trabajo gracias a la ausencia de juntas.
- Ensamblaje compacto.
- No son necesarias partes de repuesto.
- Muy bajos costes de mantenimiento.



MODELOS DE INTERCAMBIADORES MONOTUBULARES

Modelo x-y	A [mm]		B [mm]		Área [m ²]		Caudal [m ³ /h] (V=1m/s)	
	3000 mm	6000 mm	3000 mm	6000 mm	3000 mm	6000 mm	Servicios	Producto
1,5" - 1"	2925	5925	2845	5845	0,2	0,5	1,7	1,5
2" - 1"	"	"	"	"	0,2	0,5	4,7	1,5
2" - 1,5"	"	"	"	"	0,4	0,7	2,4	3,5
2,5" - 1,5"	"	"	"	"	0,4	0,7	6,3	3,5
2,5" - 2"	"	"	"	"	0,5	1	3,1	6,5
3" - 2"	"	"	"	"	0,5	1	7,9	6,5
3" - 2,5"	"	"	"	"	0,6	1,2	3,7	10,4
3,5" - 2"	"	"	"	"	0,5	1	13,1	6,5
3,5" - 2,5"	"	"	"	"	0,6	1,2	9	10,4
3,5" - 3"	"	"	"	"	0,7	1,4	4	15,1
4" - 2"	"	"	"	"	0,5	1	19,6	6,5
4" - 2,5"	"	"	"	"	0,6	1,2	15,5	10,4
4" - 3"	"	"	"	"	0,7	1,4	10,5	15,1
4" - 3,5"	"	"	"	"	0,8	1,7	4,6	20,4
4,5" - 2"	"	"	"	"	0,5	1	27,1	6,5
4,5" - 2,5"	"	"	"	"	0,6	1,2	23	10,4
4,5" - 3"	"	"	"	"	0,7	1,4	18	15,1
4,5" - 3,5"	"	"	"	"	0,8	1,7	12,1	20,4
5" - 2,5"	"	"	"	"	0,6	1,2	32,8	10,4
5" - 3"	"	"	"	"	0,7	1,4	27,8	15,1
5" - 3,5"	"	"	"	"	0,8	1,7	21,8	20,4
5" - 4"	"	"	"	"	1	1,9	15	26,9
5,5" - 3"	"	"	"	"	0,7	1,4	35,6	15,1
5,5" - 3,5"	"	"	"	"	0,8	1,7	29,7	20,4
5,5" - 4"	"	"	"	"	1	1,9	22,9	26,9
5,5" - 4,5"	"	"	"	"	1,1	2,2	15,1	34,4
6" - 3,5"	"	"	"	"	0,8	1,7	41,3	20,4
6" - 4"	"	"	"	"	1	1,9	34,4	26,9
6" - 4,5"	"	"	"	"	1,1	2,2	26,7	34,4

Las especificaciones, valores y dimensiones estan sujetas a pequeños cambios sin necesidad de notificación. Se pueden fabricar con otras medidas y/o especificaciones bajo pedido y consulta del departamento técnico.





Intercambiadores de Calor Multitubo o Piro tubulares

APLICACIONES

Idóneos para productos con viscosidad baja o media en alto o bajo PH, líquidos con pequeñas partículas destinados a la industria alimentaria, química, cosmética, farmacéutica...

Se utilizan principalmente en aplicaciones como:

- Procesos UHT y pasteurización.
- Recuperación de calor producto-producto o agua-producto.
- Procesos a altas presiones y/o temperaturas.
- Transformación de comida.

Ideal para el tratamiento de productos como el concentrado de productos lácteos, cremas, bebidas lácteas fermentadas, bebidas lácteas de sabores, derivados de lácteos (nata, yogur...), comidas líquidas para bebés (potitos), purés, cremas de helado, sopas, pulpas, sueros, bebidas basadas en proteínas, zumos, purés de frutas y vegetales, zumos con o sin celdillas, ketchup, productos de soja, bebidas energéticas, cervezas, bebidas alcohólicas, aceites, chocolate, agua desmineralizada, extracto de café, almíbar, etc.

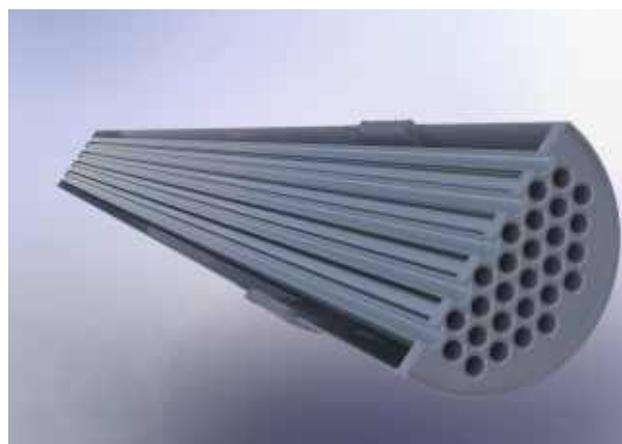


PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

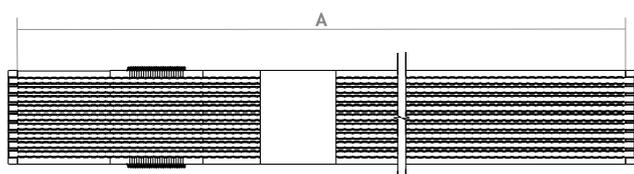
Su geometría se define por la disposición de varios tubos dentro de un tubo exterior o carcasa, con uno o varios pasos en el canal de producto.

VENTAJAS

- Tiempos de proceso cortos gracias a la corrugación, lo que aporta un alto coeficiente de transferencia térmica.
- Proceso térmico homogéneo (sin problemas de distribución como en los intercambiadores por placas).
Bajo ensuciamiento (*fouling*) gracias al efecto de auto-limpieza que proporciona la alta turbulencia en el interior de un tubo corrugado.
- Baja rugosidad superficial $Ra \leq 0.8$ o inferior dependiendo del tipo de acabado ("plug drawn", "bright finish", "electropulido", etc.).
- Largos ciclos de funcionamiento entre paradas sin necesidad de limpieza y alta respuesta a los ciclos de limpieza C.I.P. gracias a la reducción de zonas muertas que minimizan la acumulación de producto e impide la formación de microorganismos, permitiendo además un C.I.P. muy efectivo.



- Alta seguridad en procesos asépticos.
- Gran versatilidad y rentabilidad, ya que el mismo intercambiador puede trabajar con distintos productos.
- Alta calidad del tratamiento térmico, gracias a sus altas velocidades, breves tiempos de calentamiento, distribución homogénea y la capacidad de soportar altas presiones.
- La ausencia de puntos de contacto evita que el producto se queme.
- Modulable, su capacidad puede ser incrementada en cualquier momento.
- Fácil de inspeccionar y desmontar.
- Bajos costes de mantenimiento.
- Pocas partes de repuesto.



MODELOS DE INTERCAMBIADORES PIROTUBULARES

Modelo	A [mm]		Área [m ²]		Caudal [m ³ /h] (V=1m/s)		Diámetro		Tubos interiores
	3 m	6 m	3 m	6 m	Camisa	Tubos	Camisa [inch.]	Tubos [mm]	
3"	2735	5735	1,1	2,1	10,1	3,9	3	16	7
			1,2	2,4	8,7	5,1	3	18	7
3,5"	2566	5566	1,1	2,1	15,3	3,9	3,5	16	7
			1,2	2,4	14	5,1	3,5	18	7
			1,3	2,6	12,5	6,4	3,5	20	7
			1,5	2,9	10,8	7,9	3,5	22	7
4"	2540	5540	1,3	2,6	19	6,4	4	20	7
			1,5	2,9	17,4	7,9	4	22	7
			1,6	3,3	14,6	10,5	4	25	7
4,5"	2540	5540	1,6	3,3	22	10,5	4,5	25	7
			1,8	3,7	18,9	12,4	4,5	28	7
			2,9	5,7	20,6	10,5	4,5	16	19
5"	2515	5515	1,8	3,7	28,7	12,4	5	28	7
			2,2	4,4	22,6	17,8	5	33	7
			3,2	6,4	26,8	13,8	5	18	19
			3,6	7,2	22,7	17,4	5	20	19
5,5"	2490	5490	2,2	4,4	30,5	17,8	5,5	33	7
			2,5	5	23,5	24,2	5,5	38	7
			3,2	6,4	34,7	13,8	5,5	18	19
			3,6	7,2	30,6	17,4	5,5	20	19
			3,9	7,9	26,1	21,5	5,5	22	19
6"	2490	5490	2,5	5	35	24,2	6	38	7
			3,6	7,2	42,1	17,4	6	20	19
			3,9	7,9	37,6	21,5	6	22	19
			4,5	9	30	28,4	6	25	19

Las especificaciones, valores y dimensiones están sujetas a pequeños cambios sin necesidad de notificación. Se pueden fabricar con otras medidas y/o especificaciones bajo pedido y consulta del departamento técnico.

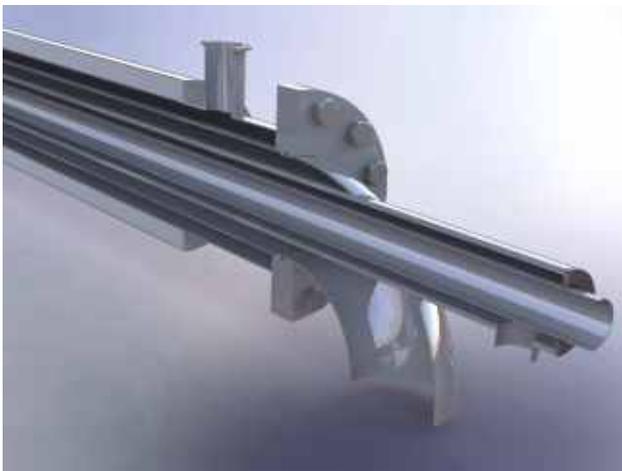
Intercambiadores de Calor Anulares

APLICACIONES

Ideales para productos de media y alta viscosidad en, alto o bajo PH, con tendencia al flujo laminar, que intercambian calor por conducción y no por convección, así como productos particulados y fluidos no-Newtonianos, como por ejemplo:

- Pasteurización.
- Procesos a altas presiones (300 bar) y/o temperaturas.
- Tratamientos de enfriamiento cerca del punto de solidificación.
- Gelificaciones.

Idóneos para productos como pulpas de frutas, pasta de tomate, pasta de plátano, purés, miel, yogur, chocolate, salsas a base de almidón y aderezos, mantequilla, manteca de cacao y de cacahuete, caramelo, pudding, productos basados en huevo, mezclas de cremas de helado, comida para bebés, mermeladas y compotas, lecitinas, colágeno, gelificaciones, productos químicos o farmacéuticos, aplicaciones textiles...



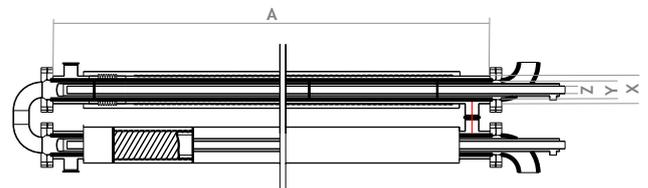
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Su geometría se define por tres tubos concéntricos. Gracias a ésta disposición, el producto es tratado con una gran superficie de intercambio térmico, tanto por la parte exterior como por la parte interior.

VENTAJAS

- Corto tiempo de tratamiento térmico gracias a la corrugación y al aumento de superficie de transferencia térmica.
- Presiones de trabajo de hasta 300 bares.
- Temperaturas de trabajo de hasta 180°C.
- Espacios anulares diferentes para optimizar la velocidad a distintos ratios de flujo.
- Alta seguridad en procesos asépticos.
- Flujo anular doble continuo en el codo.
- La ausencia de puntos de contacto evita que el producto se quemé.
- Baja rugosidad superficial $Ra \leq 0.8$ mm o inferior dependiendo del tipo de acabado (“plug drawn”, “bright finish”, “electropulido”, etc...).
- Tratamiento térmico homogéneo debido a su capacidad de mezcla.
- Fácil ensamblaje.
- Su versatilidad y rentabilidad ya que puede trabajar con diferentes productos.

- Bajo ensuciamiento (*fouling*) gracias al efecto de auto-limpieza que proporciona la alta turbulencia en el interior de un tubo corrugado.
- Largos ciclos de funcionamiento entre paradas sin necesidad de limpieza y alta respuesta a los ciclos de limpieza C.I.P. gracias a la reducción de zonas muertas que minimizan la acumulación de producto y permite un C.I.P. muy efectivo.
- Diseño pensado para evitar las paradas de producto cuando el producto es altamente viscoso.
- Fácilmente ampliable.
- Pocas partes de repuesto.
- Bajos costes de mantenimiento.



MODELOS DE INTERCAMBIADORES ANULARES

Modelo	A [mm]		Área [m ²]		Caudal [m ³ /h] (V=1m/s)		Diámetros		
	3 m	6 m	3 m	6 m	Servicios	Producto	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
2,5"-2"-1,5"	2934	5934	0,8	1,7	6,5	2,4	63,5	50,8	38,1
3"-2,5"-1,5"	2934	5934	1	1,9	7,2	6,3	76,2	63,5	38,1
3"-2,5"-2"			1,1	2,2	10,2	3,1			50,8
3,5"-3"-1,5"	2934	5934	1,1	2,2	7,4	11,1	88,9	76,2	38,1
3,5"-3"-2"			1,2	2,4	10,4	7,9			50,8
3,5"-3"-2,5"			1,3	2,6	14,3	3,7			63,5
4"-3,5"-2"	2934	5934	1,3	2,6	11	13,1	101,6	88,9	50,8
4"-3,5"-2,5"			1,4	2,9	14,9	9			63,5
4"-3,5"-3"			1,6	3,1	8,3	4			76,2
4,5"-3,5"-2"			1,3	2,6	18,5	13,1			50,8
4,5"-3,5"-2,5"	2934	5934	1,4	2,9	22,4	9	114,3	88,9	63,5
4,5"-3,5"-3"			1,6	3,1	19,9	4			76,2
5"-4"-2"			1,4	2,9	21,5	19,6			50,8
5"-4"-2,5"	2934	5934	1,6	3,1	25,3	15,5	129	101,6	63,5
5"-4"-3"			1,7	3,4	30,1	10,5			76,2
5"-4"-3,5"			1,8	3,6	24	4,6			88,9
5,5"-4,5"-2,5"			1,7	3,4	25,5	23			63,5
5,5"-4,5"-3"	2934	5934	1,8	3,6	30,3	18	139,7	114,3	76,2
5,5"-4,5"-3,5"			1,9	3,8	24,1	12,1			88,9
5,5"-4,5"-4"			2	4,1	25,6	5,2			101,6
6"-5"-3"			1,9	3,9	31,7	27,8			76,2
6"-5"-3,5"	2934	5934	2,1	4,1	25,5	21,8	154	129	88,9
6"-5"-4"			2,2	4,3	27,1	15			101,6
6"-5"-4,5"			2,3	4,6	28,6	7,2			114,3

Las especificaciones, valores y dimensiones están sujetas a pequeños cambios sin necesidad de notificación. Se pueden fabricar con otras medidas y/o especificaciones bajo pedido y consulta del departamento técnico.

MachinePoint®

Food Technologies

MACHINEPOINT FOOD TECHNOLOGIES es el resultado de una fusión entre dos empresas MACHINEPOINT y GÉMINA.

MACHINEPOINT FOOD TECHNOLOGIES diseña, fabrica e integra líneas, equipos y procesos para la industria alimentaria, más en concreto para los procesadores de bebidas, la industria láctea y los procesadores de frutas y vegetales.

MACHINEPOINT FOOD TECHNOLOGIES pertenece al **GRUPO MACHINEPOINT**, un grupo internacional especializado en equipos industriales para las industrias plástica, embalaje y alimentación.

El grupo tiene sus oficinas centrales en España (Valladolid) y sedes comerciales en Turquía, México, Francia, India y Norte de África. El centro de ingeniería de MACHINEPOINT FOOD TECHNOLOGIES está localizado también en España (Murcia), es aquí donde se encuentra nuestro equipo de fabricación y diseño de equipos y plantas, así como nuestro centro I+D+i.

GEMINA PROCESOS ALIMENTARIOS S.L. es una empresa líder en diseño y fabricación de sistemas que aportan soluciones innovadoras para la industria del sector alimentario. Más de 25 años de experiencia diseñando, fabricando, montando, automatizando y poniendo en marcha líneas y procesos.

Oficinas centrales - Europa

Parque Tecnológico de Boecillo
Edificio C.E.E.I. 2.01
E-47151 Valladolid - España
Tel: +34 983 549 900
Fax: +34 983 549 901
Email: foodtechnologies@machinepoint.com

Centro de Ingeniería - Europa

Polígono Industrial Los Romerales
Parcelas 3 y 4
30520 Jumilla - Murcia - España
Apartado de Correos 231
Email: foodtechnologies@machinepoint.com

India

39, Rajdhani Bungalows,
Near Ramwadi, Isanpur Road
Ahmedabad - 382 443
India
GSM: 0091 997 997 5617
Tele/Fax: 0091 79 65492585
Email: india@machinepoint.com

North Africa

71, Rue Jilani Marchand 2034 Ezzahra
Ben Arous
Tunisia
Tel: +216 98 31 14 90
Tel/Fax: +216 79 48 45 21
Email: africa@machinepoint.com

Turkey

Tel: +90 212 414 27 49
GSM: +90 554 577 2166
Email: turkey@machinepoint.com

France

Tel: +33 975 181 356
Email: france@machinepoint.com

Mexico

Tel: +52 442 348 6609
Email: mexico@machinepoint.com