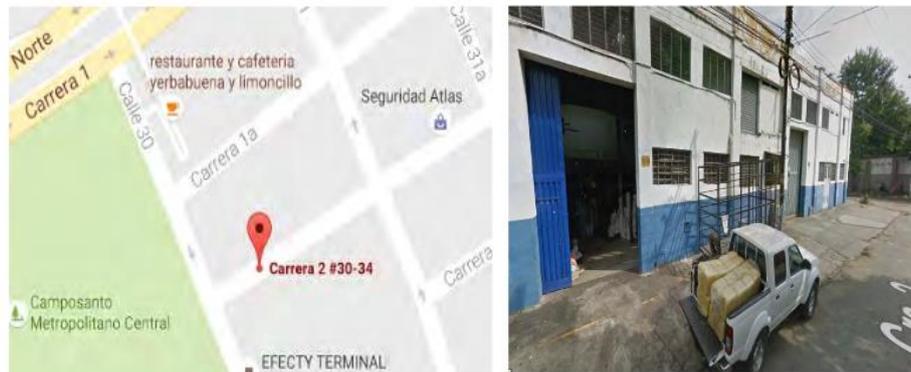


Evaluación de Riesgos por Estrés Térmico: Caso Industria de Plásticos.

Hoy por hoy Plásticos S.A.C. es una compañía solida de capital familiar que se proyecta a ser una de las empresas líderes en la fabricación de envases plásticos para la agroindustria, aportando al desarrollo de la región.

Figura 1. Ubicación geográfica de la empresa S.A.C.



INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA.

Nombre comercial: Plásticos S.A.C.

Ruc: 830134857001

Teléfono: 379 8730

Actividad Económica: Fabricación y confección de empaques plásticos para la agroindustria, mallas y pitillos para las flores, sellos para compuertas y contenedores con tapa

Ubicación: Calle 1B # 30-34,

Representante legal: J. Gómez.

ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA EMPRESA

Plásticos S.A.C, se dedica a la conversión o transformación de plástico por medio de extrusión y soplado, con el fin de producir empaques plásticos para la agroindustria, mallas y pitillos para las flores y contenedores con tapa.

PROCESO PRODUCTIVO:

Producción de soplado: La producción por soplado consiste en un proceso de fabricación de piezas de plástico vacías debido a la expansión del material. Este proceso se compone de las siguientes fases:

1. Ingreso de materia prima
2. Fase de soplado que se realiza en el molde que tiene la forma final
3. Enfriamiento de la pieza, y por último
4. Rebaba.

Producción de extrusión: En este proceso se someten los pellets a un proceso de calentamiento (polietileno de baja densidad) para darles la forma de la malla para flores y los pitillos plásticos para flores. Posteriormente, se somete el producto con forma a un proceso de enfriamiento por medio de un sistema de refrigeración implementado en la

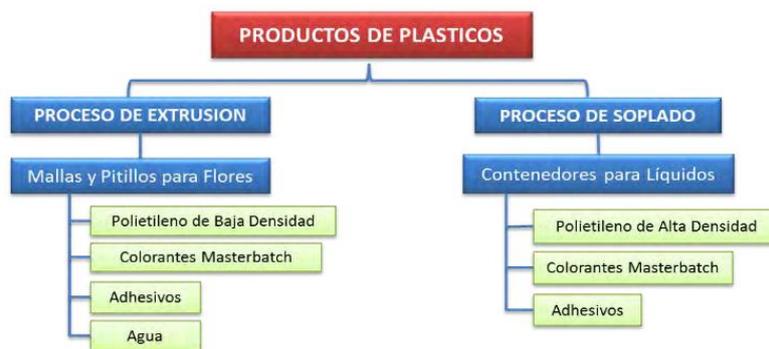
misma línea de producción para la obtención de un producto terminado a temperatura ambiente y evitar que los trabajadores sufran quemaduras.

La empresa cuenta con una planta de 16 empleados entre hombres y mujeres en su parte operativa y Administrativa, se labora en tres turnos de trabajo establecidos de la siguiente manera: De 6 am a 2 pm; De 2 pm a 10 pm; De 10 pm a 6 am, en cada turno de trabajo laboran de 5 operarios y 2 ayudantes generales.

PRODUCTOS:

Las materias primas que la empresa utiliza para producir sus productos son:

- Polietileno de alta densidad (proceso de soplado).
- Polietileno de baja densidad (proceso de extrusión).
- Colorante Masterbatch. Además, en la figura 11 se muestran las materias primas y los procesos en los que se utiliza.



En el proceso de extrusión se realizan lo referente a los productos de malla plástica y pitillo para flor como muestra la figura 2.

Figura 2. Malla plástica y pitillo



En el proceso de soplado se produce todo lo referente a los envases plásticos o también llamados bidones de 20 litros, tambor de 60 litros y tambor de 220 litros, figura 13.

Figura 3. Envase de plástico



Bidón de 20 litros

Tambor de 60 litros

Tambor de 220 litros

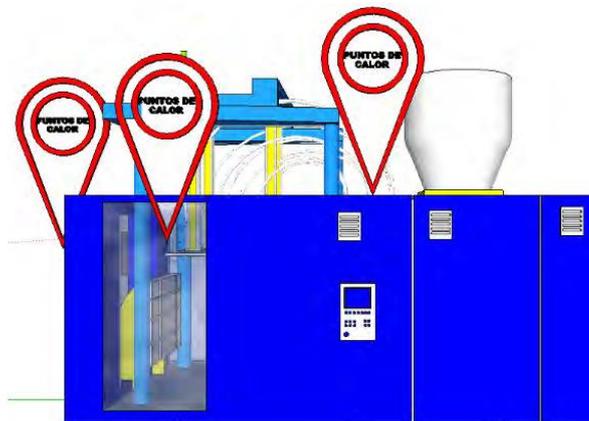
El producto bandera de la empresa Plásticos S.A.C. es el envase plástico de 20 litros, observar la figura 14, este producto es utilizado para el empaque de aceite comestible, aceites lubricantes, productos químicos entre otros usos.

Medición de Estrés Térmico

El estudio de estrés térmico se llevó a cabo en el área de producción en las tres máquinas Extrusoras y en las dos máquinas sopladoras, las mediciones se realizaron en el área demarcada como área de trabajo del operario, estas mediciones se realizaron dos días consecutivos en el horario diurno a diferentes horarios, se determinaron realizar en total mediciones en 15 puntos alrededor de las máquinas extrusoras y sopladora, para lo cual mediante un análisis y seguimiento, se identificaron tres puntos en los cuales el operario de cada máquina cumple con sus actividades; el instrumento para realizar las mediciones de las variables por exposición a condiciones extremas de temperatura fueron: temperatura del aire (t_a), temperatura de globo (t_g), temperatura húmeda natural (t_{bh}), velocidad del aire (v_a), es el medidor de estrés térmico utilizado fue el QuesTemp 36.

En la Identificación de peligros de cada área se determinó de manera presencial y también según las especificaciones de la máquina, los puntos donde esta genera la mayor parte de calor y en la que el operario cumple sus actividades de operación de la máquina y atención al producto obtenido. En la figura 4, se muestran los puntos de concentración de calor de la máquina sopladora.

Figura 4. Identificación de puntos donde se origina el calor en la máquina.



Las mediciones que se realizaron, se tomaron basadas a los parámetros proporcionados por la norma UNE EN ISO 27243 Ambientes calurosos. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo, basado en el índice WBGT (temperatura de globo y de bulbo húmedo), esta norma ayuda a establecer las condiciones en que se deben realizar cada una de las mediciones, a continuación, se dan a conocer los parámetros establecidos para la toma de los datos.

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS MEDICIONES

Se determinaron tres zonas específicas alrededor de la máquina sopladora donde se realizarían las mediciones, la primera zona que se determinó es el área de abastecimiento de materia prima por el trabajador (se puede observar con puntos blancos como SA1 y SB1), en la cual el operario debe subir una escalera de tres peldaños con una carga de quintales de Polietileno de alta densidad, Colorante y adhesivo previamente dosificados desde bodega en sacos de 50 Kilogramos de peso, el operario debe desplazarse un total de 6m desde el sector de apilamiento de materia prima.

La segunda zona que se determinó es el área de operación de controles de la máquina sopladora (se puede observar como SA2 y SB2), el control lo ejecuta de pie y es una actividad manual considerada ligera.

La tercera zona que se determinó es el área aledaña o continua a la máquina sopladora (se puede observar como SA3 y SB3) que se puede ver afectada por el calor, en el momento de la disposición del producto final obtenido en el banco de almacenado previo y donde realiza el corte de rebaba del producto utilizando ambas manos y en posición de pie.

La figura 5 se observa la distribución de planta, donde se encuentran demarcadas las zonas anteriormente mencionadas.



Zona de Extrusión. En esta área las mediciones se realizaron en tres puntos específicos dónde el operario cumple la mayoría de sus actividades y en mayor tiempo, en cada actividad el operario se encuentra en posición de pie:

Al inicio de la máquina en la posición del operario para la operación del tablero de control, actividad manual considerada como ligera.

A la mitad de la línea de la extrusora cuando el operario extrae y pasa el producto de la máquina al sector de enfriado, para lo cual, utiliza ambas manos y pasa ya sea la malla o los pitillos según el producto elaborado al enfriado, y

Al final del proceso en el enfriado, dónde el operario deposita de forma manual utilizando ambas manos, los productos para el desarrollo del enfriamiento natural.

La zona donde se realizaron estas mediciones esta demarcado con IA1, IA2 e IA3, en cada extrusora se realizaron tres mediciones, estas mediciones se efectuaron por un intervalo de 45 minutos, obteniendo los datos cada 15 minutos por considerar que el ambiente térmico laboral es homogéneo, con esta disposición se realizaron tres tomas de datos en diferentes franjas horarias que fueron:

En la máquina Extrusora IA, de 11:00 am hasta las 11:45 am.

En la máquina Extrusora IB, de 1:00 pm hasta las 1:45 pm, y

En la máquina Extrusora IC, de 2:00 pm hasta las 2:45 pm.

Zona alrededor de la maquina sopladora. Se realizaron tres mediciones en diferentes lugares o posiciones en el área de trabajo correspondiente a la máquina sopladora, la zona donde se realizaron estas mediciones esta demarcado, en esta parte se tomaron tres puntos de medición y en cada punto se midió una sola vez y se obtuvieron datos cada 15 minutos en diferentes franjas horarias como son:

Primera medición Máquina SA, de 11:00 am hasta las 11:45 am.

Segunda medición Máquina SB, de 1:00 pm hasta las 1:45 pm.

CONFIGURACIÓN DEL EQUIPO:

En la figura 6 y figura 7, se muestra la configuración de los sensores y el equipo con que se realizaron las mediciones.

Medición 1: corresponde a la medición de los pies a 0.10 metros de altura con respeto al piso.

Medición 2: corresponde a la medición del tronco o abdomen a 0.85 metros de altura con respeto al piso.

Medición 3: corresponde a la medición de la cabeza a 1.65 metros de altura con respeto al piso.

Figura 6. Configuración y ubicación del equipo.

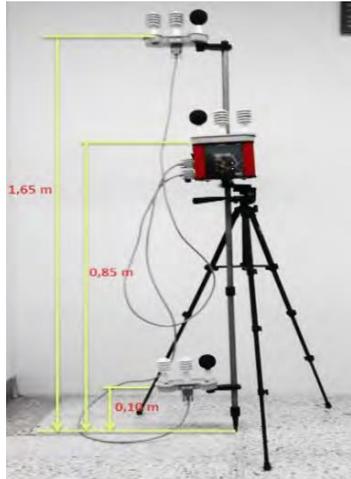
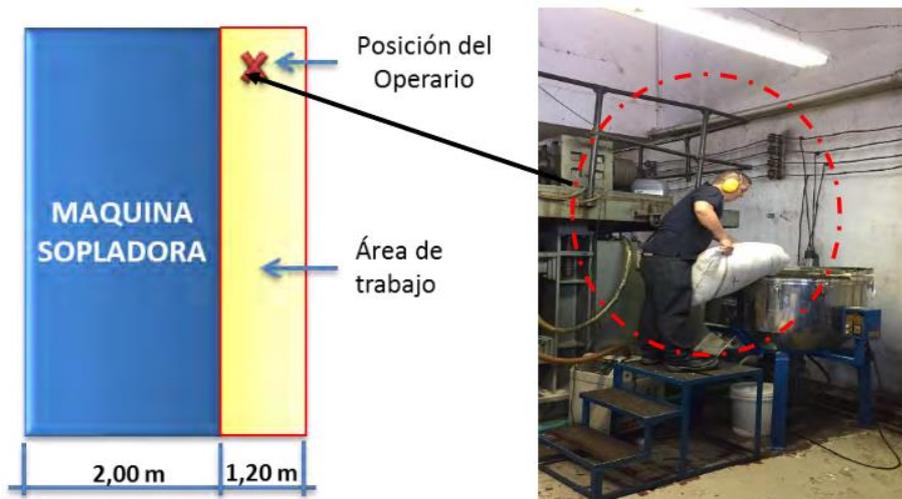


Figura 7. Medidor de estrés térmico QuesTemp 36

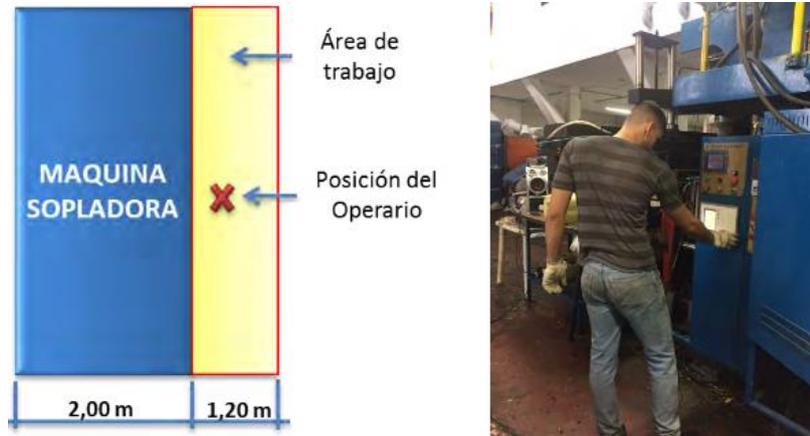


Se establecieron tres puntos de mediciones utilizando el criterio de donde realiza la actividad el operario en la máquina extrusora y sopladora, estas mediciones se hicieron el día lunes 23 de abril al 25 de abril de 2020. En la figura 8, se muestra la ubicación del operario el señor R. Calderón con respecto a la máquina sopladora, en esta posición se inicia el proceso de carga del material, la máquina se encuentra encendida.



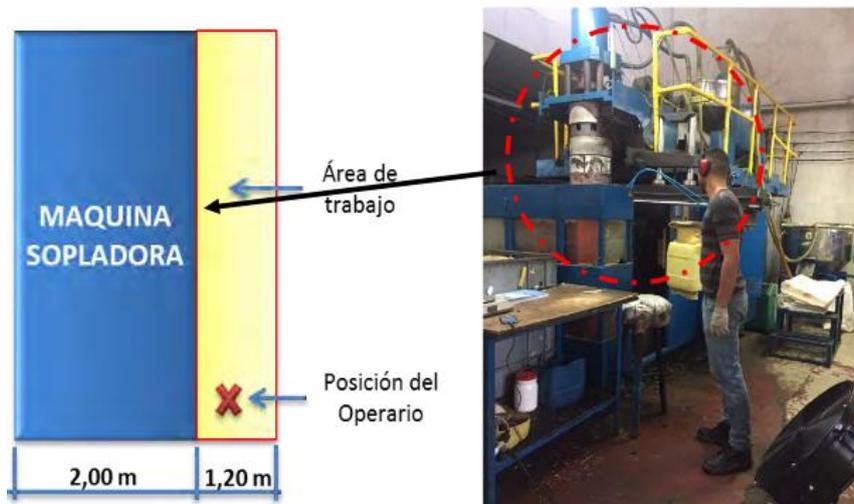
En la figura 9, se muestra la ubicación del operario, se encuentra ubicado en la parte media de la máquina sopladora, aquí se realiza la configuración de los parámetros de producción de la máquina, la cual se encuentra encendida.

Figura 9. Esquema de la posición, configuración de los parámetros.



En la figura 10, se muestra la ubicación del operario, se encuentra ubicado en la en la parte final de la máquina sopladora, en esta parte se produce la descarga del producto terminado, la cual se encuentra encendida.

Figura 10. Esquema de la posición, descarga del producto terminado.



Los datos de las mediciones en °C en aplicación a la Norma citada se establecen en la siguiente tabla.

Puesto de Trabajo	Medición	GASTO METABÓLICO	TOBILLO				ABDOMEN					CABEZA			WBGT °C Promedio por puesto de Trabajo	DOSIS	
			T. Bulbo Húmedo °C	T. Bulbo Seco °C	T. de Globo °C	WBGT °C (I)	T. Bulbo Húmedo °C	T. Bulbo Seco °C	T. de Globo °C	WBGT °C (I)	T. Bulbo Húmedo °C	T. Bulbo Seco °C	T. de Globo °C	WBGT °C (I)			WBGT °C Promedio
INYECTORA A	IA1		21,4	28,2	30,1		22,4	30,6	30,8		23,5	32,4	33,1				
	IA2		21,90	28,30	29,90		22,30	29,30	30,40		23,30	33,00	33,80				
	IA3		21,2	28,9	30,1		22,7	30,1	31,3		23,6	32,5	33				
INYECTORA B	IB1		22,9	30,1	30,2		23,8	30,7	32,2		24,1	31,8	33,4				
	IB2		22,5	29,13	30		23,9	31,4	32,9		24	31,5	33,5				
	IB3		22,7	28,9	30,6		23,7	31	32,3		24,2	31,9	32,9				
INYECTORA C	IC1		23,2	30,9	31,6		25,1	32,6	33,7		25,1	32,4	34,5				
	IC2		23	31,5	32,8		25,2	33,8	34,1		24,9	32,6	35,6				
	IC3		23,9	33,7	35,1		25,7	34,2	36,3		25,4	33,8	36,8				
SOPLADOR A A	SA1		20,4	28,8	29,3		21,3	29,2	30,1		22,2	30,4	32,5				
	SA2		20,3	28,2	29		21,1	29,8	30,6		22,3	30,4	32,5				
	SA3		20,3	28,9	29,1		21	29,6	30,2		22,5	30,7	32,6				
SOPLADOR A B	SB1		19,6	27,6	28,3		20,3	27,9	29,2		21	28,8	31,2				
	SB2		19,7	27,9	28,8		20,5	27,5	29,3		21,3	29,1	31,9				
	SB3		19,1	28,1	28,9		20,4	27,2	28,9		21,1	29,5	31,1				

Evaluar los puestos de trabajo indicados.

ANEXO 1



Fig. 11 Imagen con detalle de la Sopladora



Fig. 12. Máquina Lien Yu Serie G, Capacidad de 700 Tn.