

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD
MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

AUTORA:

OCHOA OÑA, LILIANA ELIZABETH

TUTOR:

Psic.Ind. VELÁSQUEZ BELTRÁN, ALEX JAVIER

LATACUNGA

2019



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL ESTRES TÉRMICO MEDIANTE EL ÍNDICE WBGT, PARA PREVENIR AFECTACIONES EN EL ORGANISMO DE LOS TRABAJADORES, DEL ÁREA DE CULTIVO DE LA FINCA “SIGNING FLOWERS”.



1. OBJETIVOS

GENERAL

- Evaluar el estrés térmico mediante el índice WBGT, para prevenir afectaciones en el organismo.

ESPECÍFICOS

- Medir
- Valorar
- Elaborar



2. JUSTIFICACIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

3. MARCO TEÓRICO



4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES POR PUESTO DE TRABAJO

N.º	Puesto de Trabajo	N.º de trabajadores
1	Siembra	7
2	Cosecha	5
3	Embonche	4
	TOTAL	16

4.2.- EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DEL ÁREA DE SIEMBRA

		Matriz de Riesgo NTP 330					Área de Siembra			
Empresa: Signing Flowers						Fecha: 15/11/2019				
Puesto de trabajo: Sembrador						Horario: 8:00 a 12:00 y 13:00 a 17:00				
Total, de Trabajadores: 7						Hombres:			Mujeres: 7	
Tipo de actividad: Rutinaria										
Actividad	Peligro	Factor de Riesgo	Tipo de Riesgo	Nivel de Deficiencia (0,2,6,10)	Nivel de Exposición (1,2,3,4)	Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencias (10,25,60,100)	Nivel de Riesgo	Nivel de Intervención	
Siembra (eliminar la maleza, abona, arar o remover el suelo, colocar el patrón, regar).	Calor	Exposición a temperaturas extremas.	Físico						No requiere	
	Piso irregular.	Caída de personas al mismo nivel.	Mecánico	6	1	6	10	60	Nivel III Riesgo Tolerable	
	Permanecer en cuclillas por mucho tiempo	Esfuerzo y posturas.	Ergonómico	6	2	12	10	120	Nivel III Riesgo Tolerable	
	Uso de herramientas de siembra	Cortes	Mecánico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable	
	Uso de abono orgánico (hongos, bacterias)	Accidentes causados por seres vivos	Biológico	2	1	2	10	20	Nivel III Riesgo Tolerable	
	Trabajo en campo abierto.	Estrés térmico.	Ergonomía	6	3	18	25	450	Nivel II Riesgo Importante	

4.3.- NORMATIVA APLICADA

- NTP 323: DETERMINACIÓN DEL METABOLISMO ENERGÉTICO.**

Metabolismo basal en función de la edad y sexo

VARONES		MUJERES	
Años de edad	Watios/m2	Años de edad	Watios/m2
18	50,170	15	46,516
18,5	49,532	15,5	45,704
19	49,091	16	45,066
19,5	48,059	16,5	44,428
20-21	47,351	17	43,871
22-23	46,678	17,5	43,384
24-27	46,678	18-19	42,618
28-29	46,180	20 -24	41,969
30-34	45,634	25-44	41,412
35-39	44,869	45-49	40,530
40-44	44,080	50-54	39,394

Metabolismo para la postura corporal

POSICIÓN	METABOLISMO (W/M2)
Sentado	10
Arrodillado	20
Agachado	20
De pie	25
De pie inclinado	30



Metabolismo para distinto tipo de actividades

TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M2)	
	Valor medio	Intervalo
Trabajo con las manos		
Ligero	15	-20
Medio	30	20-35
Intenso	40	>35
Trabajo con un brazo		
Ligero	35	-45
Medio	55	45-65
Intenso	75	>95
Trabajo con dos brazos		
Ligero	65	-75
Medio	85	75-95
Intenso	105	>95
Trabajo con el tronco		
Ligero	125	-155
Medio	190	155-230
Intenso	280	230-330
Muy intenso	390	>330

Metabolismo del desplazamiento en función de la velocidad del mismo.

TIPO DE TRABAJO	METABOLISMO (W/M2)
Velocidad de desplazamiento en función de la distancia	
Andar 2 a 5 km/h	110
Andar en subida, 2 a 5 km/h	
Inclinado 5°	210
Inclinado 10°	360
Andar en bajada, 5 km/h	
Declinación 5°	60
Declinación 10°	50



- **NTP 322: VALORACIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO : INDICE WBGT**

VALORES LÍMITE DE REFERENCIA PARA EL ÍNDICE WBGT (ISO 7243)

Consumo metabólico Kcal/hora	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
	v=0	v≠0	v=0	v≠0
≤ 100	33	33	32	32
100 ÷ 200	30	30	29	29
200 ÷ 310	28	28	26	26
310 ÷ 400	25	26	22	23
> 400	23	25	18	20



TABLA RESUMEN

DÍA 1		MEDICIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO	DÍA 2	
HORA	WBGT		HORA	WBGT
10:26:15	28,5		12:26:56	29,5
10:31:15	29,6		12:41:56	29
10:36:15	30,8		12:45:56	30,3
10:41:15	28,8		12:49:56	30,2
11:06:15	28,3		12:52:56	30,9
11:41:15	27,9		12:53:56	31,3
-	-		13:02:56	30,7
-	-		13:03:56	30,9
-	-		13:04:56	30,7
-	-		13:05:56	29,9
-	-		13:09:56	30,1
-	-	13:11:56	31,6	
-	-	13:12:56	31,8	
-	-	13:14:56	30,1	



Resultado del consumo metabólico del Sembrador

PUESTO DE TRABAJO	M. BASAL W/M ²	M. POSTURAL	M. ACTIVIDAD	M. DESPLAZAMIENTO	TOTAL W/M ²	TOTAL KCAL/H
Sembradora/19 años	42,61	20	105	110	277,61	238,71

Resultado del consumo metabólico del Cosechador

PUESTO DE TRABAJO	M. BASAL W/M ²	M. POSTURAL	M. ACTIVIDAD	M. DESPLAZAMIENTO	TOTAL W/M ²	TOTAL KCAL/H
Cosechadora/21 años	41,96	30	105	110	286,96	246,75

Resultado del consumo metabólico del Embonchador

PUESTO DE TRABAJO	M. BASAL W/M ²	M. POSTURAL	M. ACTIVIDAD	M. DESPLAZAMIENTO	TOTAL W/M ²	TOTAL KCAL/H
Embonchador/42 años	41,41	25	105	110	281,41	241,97



4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.5.1.- SEMBRADOR

DIA	Puesto de trabajo	WBGT	KCAL/H (1)	Temperatura límite para para 200 y 310 Kcal/h	Sobrecarga Térmica	
1	Sembrador	30,8	238,71	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	
2	Sembrador	31,8	238,71	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	

4.5.2.- COSECHADOR

DIA	Puesto de trabajo	WBGT	KCAL /H (1)	Temperatura límite para para 200 y 310 Kcal/h	Sobrecarga Térmica	
1	Cosechador	30,8	246,75	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	
2	Cosechador	31,8	246,75	28°C	Existe Sobrecarga Térmica	

4.5.2.- EMBONCHADOR

DIA	Puesto de trabajo	WBGT	KCAL/H (1)	Temperatura límite para para 200 y 310 Kcal/h	Sobrecarga Térmica
1	Embonche	30,8	241,97	28°C	Existe Sobrecarga Térmica
2	Embonche	31,8	241,97	28°C	Existe Sobrecarga Térmica



DESHIDRATACIÓN

AGOTAMIENTO
POR CALOR

4.6.- AFECTACIONES AL ORGANISMO POR ESTRÉS TÉRMICO

SÍNCOPE DE
CALOR

GOLPE DE CALOR



4.7.- ENCUESTA A TRABAJADORES



ENCUESTA

El objetivo de esta encuesta es proporcionar información acerca del tema: “Evaluación del estrés térmico para evitar afectaciones en el organismo”.

DATOS GENERALES:

Género.....

Edad.....

Años de servicio.....

Seleccione con una (X) la respuesta que usted considere más pertinente.

1. ¿Cómo considera la intensidad de calor que percibe en su puesto de trabajo?

- a) Baja (.....)
- b) Moderada (.....)
- c) Alta (.....)

2. ¿Recibió algún proceso de aclimatación a su puesto de trabajo cuando recién empezó a laborar en el área de cultivo o cuando se reintegra después de periodos de descanso o vacaciones?

- a) Si (.....)
- b) No (.....)

3. ¿En su lugar de trabajo existe un sitio adecuado para hidratación y descanso?

- a) Si (.....)
- b) No (.....)

4. ¿Qué afección le ha ocurrido con mayor frecuencia?

- a) Deshidratación (.....)
- b) Agotamiento (.....)
- c) Desmayo (.....)
- d) Alteraciones en la piel (.....)

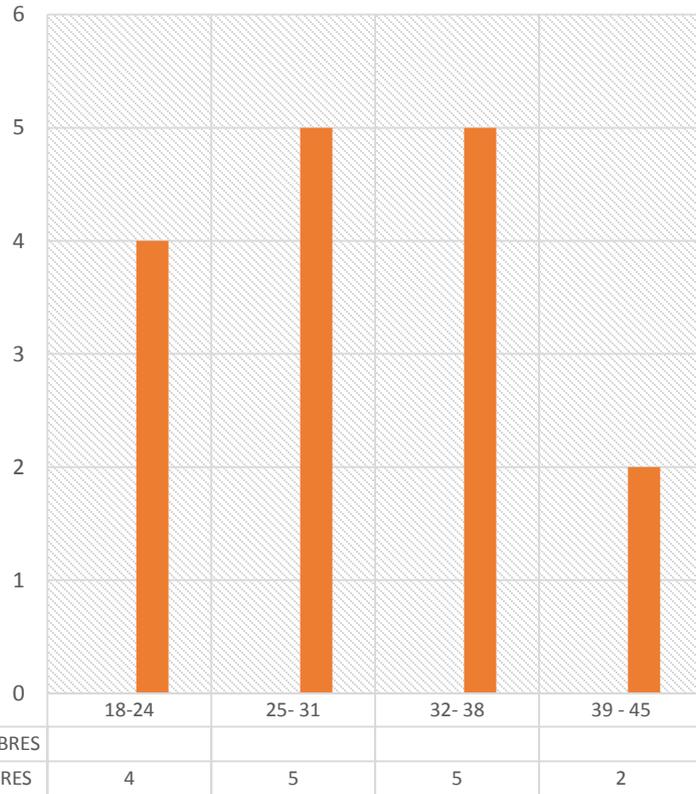
5. ¿Ha recibido capacitación sobre los riesgos a la salud que genera el trabajar en ambientes calurosos?

- a) Si (.....)
- b) No (.....)

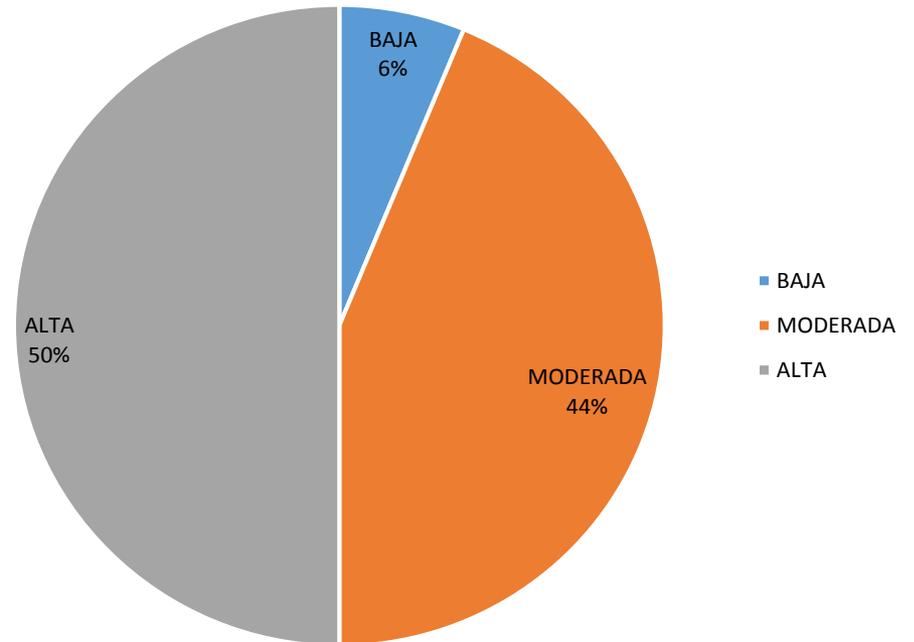


4.8.- ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

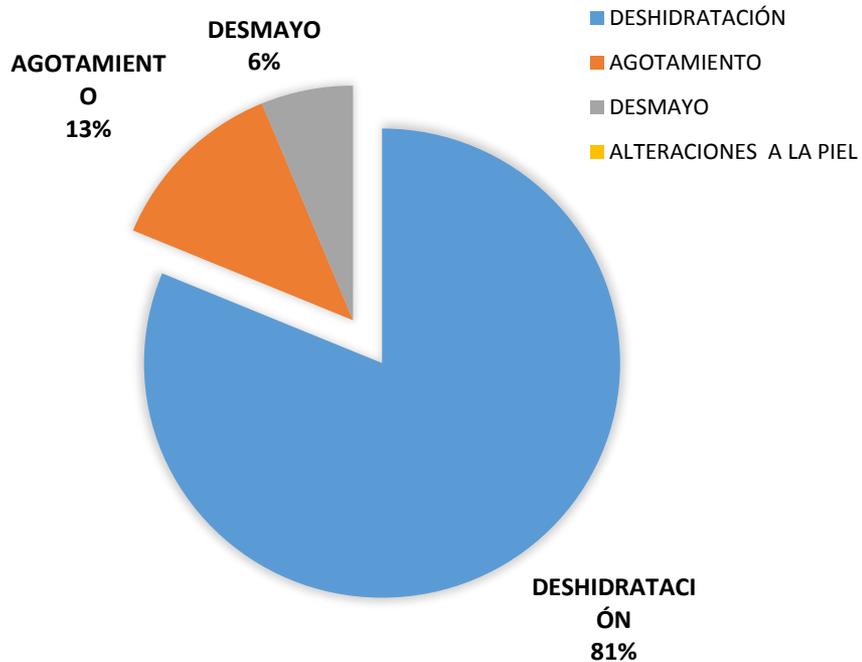
EDAD Y SEXO



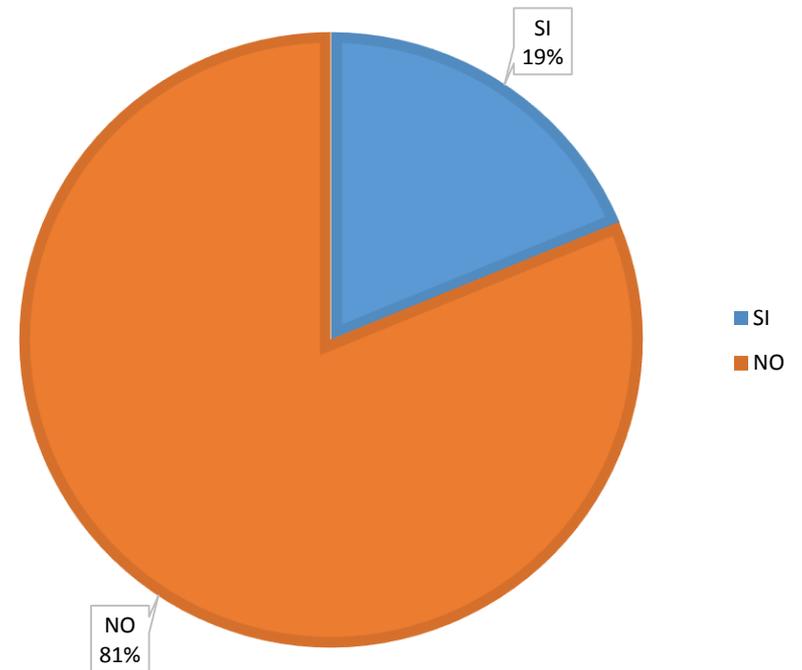
INTENSIDAD DEL CALOR PERCIBIDO



AFECTACIÓN CON MAYOR FRECUENCIA



CAPACITACIÓN SOBRE RIESGOS A LA SALUD



5.- PROPUESTA

Elaborar un Plan de Prevención contra el Estrés térmico para el área de cultivo de la Finca “SIGNING FLOWERS”.

	SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL		Código: P.F.L.001
	Plan de Prevención contra Estrés Térmico		Fecha de Elaboración: 08/12/2019
			Última aprobación: 15/12/2019
			Revisión: 0
Elaborado por: Liliana Ochoa	Revisado por: Psic. Ind. Alex Velásquez	Aprobado por:	

PLAN DE PREVENCIÓN CONTRA ESTRÉS TÉRMICO.



FINCA “SIGNING FLOWERS”

EL CANTO DE LAS FLORES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA @XCELENCIA

Matriz de Gestión de Riesgos

Empresa: Signing Flowers

Fecha: 15/10/2019

Puesto de trabajo: Sembrador

Horario: 8:00 a 12:00 y 1

Total, de Trabajadores: 7

Hombres: 0

Tipo de actividad: Rutinaria

Actividad	Peligro	Factor de Riesgo	Tipo de Riesgo	Nivel de Intervención	Medición/Evaluación	Tipo de Medida de Control	Medidas de Control	Resp
Siembra (eliminar la maleza, abonar, arar o remover el suelo, colocar el patrón, regar).	Piso irregular.	Caída al mismo nivel.	Mecánico	Nivel III	NTP 330	Fuente	No aplica	1. Encargado de seguridad 2. Encargado de seguridad 3. Encargado de seguridad
						Medio	No aplica	
						Receptor	1. Control mediante señalización de los suelos irregulares. 2. Charla de buenas prácticas de trabajo con énfasis en la verificación del suelo por donde se desplaza. 3. Utilizar calzado antideslizante en buen estado.	
	Permanecer en cucillitas por mucho tiempo	Esfuerzo y posturas.	Ergonómico	Nivel III	NTP 330	Fuente	No aplica.	Encargado de seguridad
						Medio	No aplica.	
						Receptor	1. Establecer horarios para que se realice pausas activas. 2. Charla de esfuerzo y posturas.	
	Uso de herramientas de siembra	Cortes	Mecánico	Nivel III	NTP 330	Fuente	Mantener en buen estado las herramientas	Encargado de seguridad
						Medio	No aplica.	
						Receptor	Charla de uso de herramientas	
Uso de abono orgánico (hongos, bacterias)	Accidentes causados por seres vivos	Biológico	Nivel III	NTP 330	Fuente	No aplica.	1. Encargado de seguridad 2. Capacitación externa	
					Medio	No aplica.		
					Receptor	1. Control mediante el uso de equipo de protección personal (guantes, respirador, overol etc) 2. Charla de buenas prácticas de trabajo con realce en el uso de abono orgánico.		
	Trabajo en campo abierto.	Estrés térmico.	Ergonomía	Nivel II	NTP 330	Fuente	No aplica.	1. Encargado de seguridad
						Medio	Instalar puntos de hidratación, zonas de sombra y ventilación con mallas en el invernadero.	
						Receptor	1. Permitir al trabajador realizar pausas de hidratación y oxigenación. 2. Utilizar ropa de tela ligera y de colores claros que cubra la mayor parte del cuerpo.	

5.1.- ESQUEMA DEL PLAN DE PREVENCIÓN

EQUIPO DE PROTECCIÓN Y SEÑALETICA
OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES
PROHIBICIONES
DELIMITACIÓN Y ADECUACIÓN DE ZONAS DE SOMBRA
VENTILACIÓN NATURAL
PUNTOS DE HIDRATACIÓN
ACLIMATIZACIÓN
NUTRICION ADECUADA
CAPACITACIÓN AL PERSONAL



6.- ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

COSTO

RUBROS GENERALES	FRECUENCIA /AÑO	COSTO EN USD (\$)
Señaléticas	1	40,00
Capacitaciones	2	1600,00
Reposición de Equipos de Protección Personal	1	400,00
Delimitación del espacio de sombra con techo de malla	1	800,00
Adquisición de Dispositivos de Hidratación	2	390,00
Total en \$		\$ 3.230,00

BENEFICIO

RUBROS GENERALES	FRECUENCIA	COSTO EN USD (\$) / AÑO
Perdida de exportaciones por ausentismo, fatiga, bajo rendimiento.	\$ 5000,00 / día	\$ 60.000,00
Enfermedades de la piel, afectaciones al organismo de los trabajadores.(golpe de calor)	5094,90*trabajador del área de cultivo	81.518,40
Total en \$		\$ 141.518,40



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO 1	CONCLUSIÓN 1	RECOMENDACIÓN 1
<p>Medir las variantes de temperatura por medio del índice WBGT en el área de cultivo en la Finca “SIGNING FLOWERS”.</p>	<p>Las mediciones de temperatura en el área de cultivo de la Finca Signing Flowers, dieron datos numéricos que favorecieron a la compresión del trabajo florícola bajo cubierta, englobando a más de la temperatura, la actividad física y características de la ropa de trabajo que son factores a tomar en cuenta dentro del índice WBGT.</p>	<p>Para la siguiente evaluación de estrés térmico en el área de cultivo de la Finca Signing Flowers, se puede tomar como punto de partida para posteriores mediciones con el fin de mejorar el ambiente laboral de cada área de trabajo de la finca contribuyendo con su normal producción y crecimiento.</p>

OBJETIVO 2	CONCLUSIÓN 2	RECOMENDACIÓN 2
<p>Valorar los resultados obtenidos de la medición (mediante el índice WBGT) para definir las áreas de influencia.</p>	<p>En la valoración de resultados se pudo demostrar que, en los diferentes puestos de trabajo, dentro del área de cultivo, existe una sobre carga térmica, debido a factores que están relacionados con áreas que representan focos de concentración térmica, carecientes de sombra y en exposición indirecta al sol en determinadas horas del día, dentro de la jornada laboral</p>	<p>Actualizar las mediciones de estrés térmico, con el fin de detectar falencias en los procesos que debe seguir el trabajador para precautelar su seguridad dentro de su jornada laboral</p>



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVO 3	CONCLUSIÓN 3	RECOMENDACIÓN 3
Elaborar un Plan de Prevención contra el estrés térmico para el área de cultivo de la Finca “SIGNING FLOWERS”.	Se determina la importancia de tener un plan de prevención contra estrés térmico que permita a la finca, poder mitigar los efectos del estrés térmico en la salud de los trabajadores de manera que la finca garantice un ambiente laboral adecuado.	Se debe fomentar una cultura de seguridad en los trabajadores, con la finalidad de resaltar la toma de conciencia, responsabilidad en el ámbito de seguridad e higiene laboral.



GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA