



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA BANANERA YOMIRA PARA LA PREVENCIÓN DE AFECCIONES A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL AÑO 2023.**

**Tutora:** Ing. Velasco Guerra, Andrea Estefanía

**Autora:** Duque Alvarado, Génesis Escarlet



# INTRODUCCIÓN

La Finca Bananera “Yomira” fue creada en el año 2004 el cual consta de 10 hectáreas ubicada en la provincia de Los Ríos , cantón Vinces vía cooperativa Máximo Gisazola en donde se realiza lo que son labores del banano para exportación y cultivos tropicales para el consumo como el mango, aguacate, cauje entre otros; dentro de la finca existen 24 trabajadores en el área de producción.



# ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR

Es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan.

Esto se mide con un termómetro de globo (termohigrómetro), en cuyo interior debe ir ubicado un termómetro, así se establecerá la temperatura.

[Termómetro digital - HD32.3 - Delta OHM](#)

Este termohigrómetro mide la:

Temperatura globo

Temperatura ambiente

Temperatura húmeda





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**CAPÍTULO I  
PLANTEAMIENTO DEL  
PROBLEMA**

El rendimiento de la Bananera ha ido en disminución a causa de los fenómenos climáticos

Se tiene enfermedades como:

Respiración rápida, taquicardia, aumento de la sudación, debilidad

Tensión arterial elevada o baja, irritabilidad, confusión, desmayos, deshidratación, y estrés por calor

En la zona de producción existen mayor número de peligros y riesgos.

Dentro de la Bananera se trabaja a elevadas temperaturas debido a la fertilización de frutas y racimos.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

### OBJETIVO GENERAL



Evaluar el estrés término en el área de producción de la Bananera "Yomira" Para prevenir enfermedades a la salud de los trabajadores.



### OBJETIVOS ESPECÍFICOS



### OBJETIVOS

Identificar los puntos de medición de temperaturas altas en la zona de producción de la bananera "Yomira".

Medir la concentración de calor en los procesos de la bananera a través de la NTP 322 (Valoración del riesgo de estrés por calor: índice WBGT).

Elaborar un plan de control de estrés térmico a través de procedimientos prácticos de seguridad e higiene laboral para su aplicación en el área de producción





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

### *Constitución Política de la República del Ecuador*

Según el **art. 33** declara que el trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía.



### REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

**Art.326 \_ N° 5** reitera que el medio ambiente en que el trabajador estará obligado a realizar su trabajo debe ser adecuado y apto para su trabajo a fin de asegurarle salud, protección, saciedad y felicidad

### CAPÍTULO II MARCO LEGAL

### *Convenio 1984 OIT- Seguridad y salud en agricultura*

**Art. 6** la importancia de que los empleadores deben estar asociados con la prevención de amenazas en el lugar de trabajo.

### *Código de trabajo*

**Art. 38.** Los empleadores están obligados a que se indemnicen a los trabajadores por los daños causados por el trabajo realizado





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Factores relacionados con el estrés térmico son:

- Tiempo de exposición o duración del trabajo: Si suele ser mayor, el cuerpo acumulará mucho calor.
- Obesidad
- Edad
- Los factores personales
- Incorrección del clima al calor



Escala de temperatura corporal	
44°C	<b>Golpe de calor:</b>
42°C	➤ Convulsiones, coma
41°C	➤ Piel caliente y seca
40°C	<b>Hiperpirexia</b>
38°C	Intervalo aproximado de temperatura normal
36°C	
34°C	Tremenda sensación de frío
33°C	<b>Hipotermia:</b>
32°C	➤ Bradicardia, hipotensión
30°C	➤ Somnolencia, apatía
28°C	➤ Musculatura rígida
26°C	Limite inferior de supervivencia: parada cardíaca, fibrilación



[www.yourwebsite.com](http://www.yourwebsite.com)



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

### Áreas de los procesos Productivos de la Bananera Yomira

- PRODUCCIÓN
- POST COSECHA



**Cultivo:** Aquí se el personal se encarga del cuidado de preparar la tierra, sembrío.

**La fertilización** (en forma orgánica, granular, y foliar de acuerdo a las necesidades del cultivo, el ambiente y el suelo).

**Manejo de malezas** y el control de enfermedades que puedan atacar al cultivo de banano.



- **Desmane**
- **Desleche**
- **Saneado**

Por lo general la temperatura óptima en la que se encuentra este personal en desmane desleche, y saneado es de 24 a 30° C, dado por la maduración de consumo del banano.

### CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA



[www.yourwebsite.com](http://www.yourwebsite.com)



## Identificación de los puntos de medición en la Bananera Yomira

¿En qué área considera que existe mayor cansancio para los trabajadores?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Producción	22	79%
Post cosecha	4	14%
En las dos áreas	2	7%
Total	28	100%



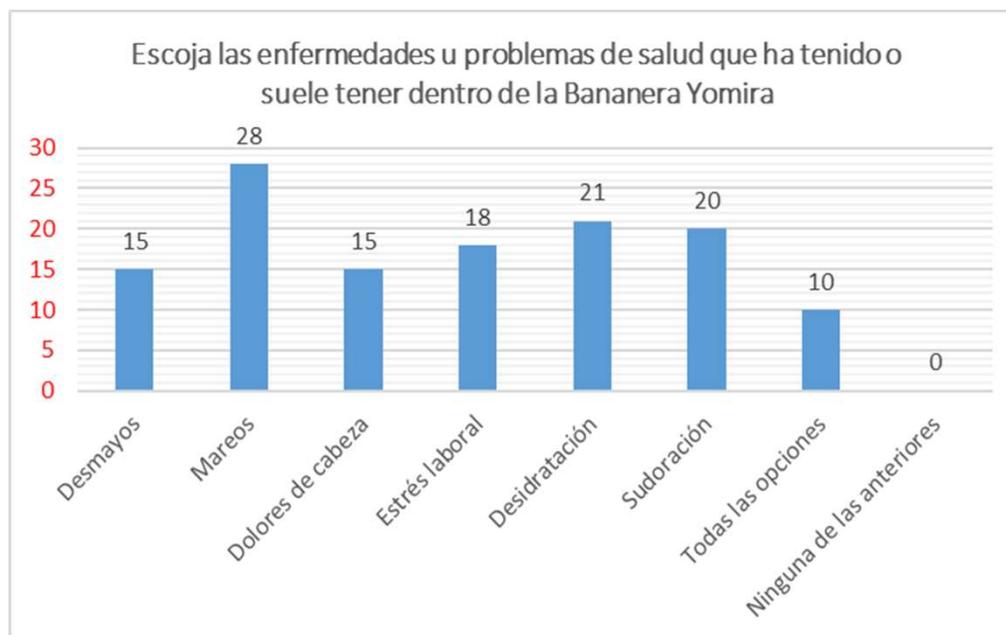
De esta manera se deduce que el área que se debe hacer énfasis es el área de producción, ya que aquí existen mayor número de trabajadores en estado de cansancio debido a las labores que se desempeña.





## Identificación de los puntos de medición en la Bananera Yomira

¿Escoja las enfermedades u problemas de salud que ha tenido o suele tener dentro de la Bananera Yomira?





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Medición del calor de los procesos de producción de la Bananera Yomira a través de la NTP 332

Se visualiza que dentro de las 12:09 pm se tiene un WBGT en °C de 28,40 es decir está en un rango alto de trabajo, Sin embargo, a las 3:38 pm se tiene un WBGT de 25,20, por lo que el rango es moderado, teniendo un trabajo pesado.

C	Área	HORA:	Temperatura	Unidad	WBGT °C
1	Producción	12:09:00 p. m.	Temperatura del aire (Ta)	32,7°C	28,4
			Temperatura globo (Tg)	26,6°C	
			Temperatura Humedad natural Th	30,4°C	
			Humedad relativa	70%°C	
			WBGT (in)=	28,4°C	
			WBGT (out)=	28,2°C	
2	Producción	3:38:12 p. m.	Temperatura del aire (Ta)	30,1°C	25,2
			Temperatura globo (Tg)	19°C	
			Temperatura Humedad natural Th	28°C	
			Humedad relativa	39,7°C	
			WBGT (in)=	25,2°C	
			WBGT (out)=	25°C	





## Índice de Kcal, considerando las 24 personas que laboran en el área de producción

Sí existe estrés térmico. Como se visualiza los valores de amarillo es moderado, y el valor es elevado, por lo que debe ser intervenido.

Le muestra el WBGT medido para cada área, por eso existe 8 WBGT °C para las 8 áreas dentro de producción, ahí lo que se detalla en las tablas son las Kcal de cada trabajador y se calcula las Kcal promedio dentro del área, por ejemplo, en desamen tiene 4 trabajadores, usted suma (kcal 1+kcal2+kcal3+kcal4) /4 y obtiene las kcal promedio.

Áreas	Kcal/h	Empleados	Kcal Promedio	WBGT °C
Desmane	558,88	Trabajador 1	558,27	28,4
	557,65	Trabajador 2		
	556,52	Trabajador 3		
	560,06	Trabajador 4		
Enjuague y clasificación	553,11	Trabajador 5	556,56	29,4
	556,52	Trabajador 6		
	558,88	Trabajador 7		
	560,06	Trabajador 8		
Lavado y saneado	557,65	Trabajador 9	558,86	30,4
	553,11	Trabajador 10		
	556,52	Trabajador 11		
	558,88	Trabajador 12		
Pesaje	557,14	Trabajador 13	557,14	29,5
	560,06	Trabajador 13		

Áreas	Kcal/h	Empleados	Kcal Promedio	WBGT °C
Sellado y etiquetado	558,88	Trabajador 14	558,27	29,4
	557,65	Trabajador 15		
	556,52	Trabajador 16		
Área de fumigación	560,06	Trabajador 17	556,59	29,4
	553,11	Trabajador 18		
	556,52	Trabajador 19		
	558,88	Trabajador 20		
Área aspiradora	558,88	Trabajador 20	558,49	29,4
	560,06	Trabajador 21		
	557,65	Trabajador 22		
	553,11	Trabajador 23		
Zona de empaque	553,11	Trabajador 23	556,14	29,4
	557,65	Trabajador 24		





## Medidas del exceso de WBGT

Cada una de las áreas del proceso de producción tiene sobre carga térmica, es decir sí existe estrés laboral, los trabajadores tiene 8 horas de trabajo laboral. Se agrupa las kcal promedio, el WBGT medido para cada área , se agrega la relación de trabajo y descanso por hora, ese se agrega 75% trabajo 25% descanso, ya que en la encuesta hay personas que mencionan que si se descansa por intervalos en base a ello se toma el WBGT máximo recomendado, que es 28

Áreas	Kcal Promedio	WBGT °C	Relación entre trabajo y descanso por hora	WBGT °C Máximo recomendado	índice de WBGT en exceso	Resolución
Desmane	558,27	28,4	75% trabajo, 25% descanso	28	0,4	Existe sobrecarga térmica
Enjuague y clasificación	556,56	29,4	75% trabajo, 25% descanso	28	1,4	Existe sobrecarga térmica
Lavado y saneado	558,86	30,4	75% trabajo, 25% descanso	28	2,4	Existe sobrecarga térmica
Pesaje	557,14	29,5	75% trabajo, 25% descanso	28	1,5	Existe sobrecarga térmica
Sellado y etiquetado	558,27	29,4	75% trabajo, 25% descanso	28	1,4	Existe sobrecarga térmica
Área de fumigación	556,59	29,4	75% trabajo, 25% descanso	28	1,4	Existe sobrecarga térmica
Área aspiradora	558,49	29,4	75% trabajo, 25% descanso	28	1,4	Existe sobrecarga térmica
Zona de empaque	556,14	29,4	75% trabajo, 25% descanso	28	1,4	Existe sobrecarga térmica





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**PROPUESTA**

## Medidas de prevención

**Para reducir el estrés térmico en los trabajadores se toman medidas como:**



- Asegurarse de que todo el personal esté aclimatado a la temperatura acorde al esfuerzo físico.
- Ajustar la velocidad de trabajo de acuerdo con su tolerancia al calor.
- Proporcionar áreas de descanso frescas, bajo techo o a la sombra, y permita que los trabajadores descansen cuando lo necesiten, especialmente cuando no se sientan bien.
- Proporcionar agua limpia en varios lugares e instruya al personal para que beba agua con regularidad.
- Modificar los procesos de trabajo para eliminar o reducir la liberación de calor y humedad y el esfuerzo físico excesivo.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**PROPUESTA**

## Medidas de prevención

Para reducir el estrés térmico en los trabajadores se toman medidas como:



- Reducir la temperatura ambiente, priorizar la ventilación natural con ventiladores, aires acondicionados, etc.
- **Organizar el trabajo para reducir el tiempo de exposición o la intensidad:**
  1. Establecer descansos fijos .
  2. Permitir descansos según las necesidades del trabajador.
  3. Ajustar el horario de trabajo antes que el sol caliente.
  4. Realizar trabajos extenuantes durante las horas menos calurosas; configurar la rotación de empleados, etc.
- Supervisión médica especial para empleados,.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se identificó los puntos de medición son en el área de producción, teniendo en cuenta que un 79% de las personas encuestadas muestran mayor cansancio dentro de esta área, un 89% mencionó que en estos procesos el trabajador está expuesto a mayor temperatura, en parte porque el lugar se encuentra al aire libre y debido a que en esta zona el banano requiere temperaturas mayores de 25°C, para tener un buen porcentaje de producción.

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda al personal administrativo, como los dueños de la Bananera Yomira, realizar una capacitación para el personal de la Bananera, para identificar los puntos más elevados de calor, y permitirles dar un informe, cuando tengan inconvenientes.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se midió la concentración de calor en los procesos de la bananera por medio de la NTP 332, en el que el índice de estrés térmico WBGT, supera al índice  $28^{\circ}\text{C}$  recomendado, entre estos valores se pudo notar un exceso de  $0,4^{\circ}\text{C}$  en desmane, en enjuague y clasificación, de  $1,4^{\circ}\text{C}$ , en lavado y saneado de  $2,4^{\circ}\text{C}$ , en pesaje de  $1,4^{\circ}\text{C}$ , en fumigación de  $1,14^{\circ}\text{C}$ , en área aspiradora de  $1,4^{\circ}\text{C}$ , en zona de empaque de  $1,4^{\circ}\text{C}$ .

### RECOMENDACIONES

- Es importante que los dueños se capaciten con personales profesionales en la salud, con temas sobre, la concentración de calor, en los procesos que se realiza en la Bananera, sobre los problemas debido al cambio climático, las enfermedades que se generan por el trabajo en áreas de temperaturas elevadas.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se concluye que el plan de control de estrés térmico a través de procedimientos prácticos de seguridad e higiene laboral para su aplicación en el área de producción, tengan como medidas el asegurar que el personal este aclimatado, acorde al esfuerzo físico, por lo que tiene que reducir la velocidad de trabajo, para tolerar al calor, y mantener una producción equilibrada, tener áreas de descanso bajo techo o la sombra y ampliar las horas de descanso, hidratar al personal.

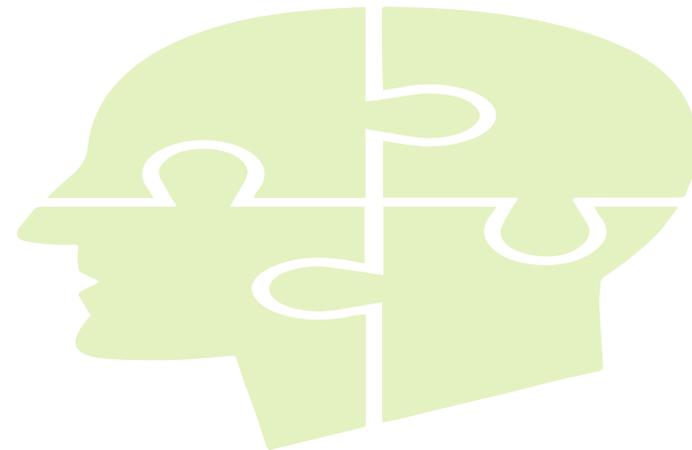
### RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir con lo establecido en el plan de medidas detallado en el presente documentos, con relación al trabajo y a las soluciones ante los problemas de trabajar en áreas con altas temperaturas, así como los problemas por el estrés por calor.





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**GRACIAS POR  
SU ATENCIÓN**

