**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**NOMBRE:**

PALLO CUCHIPARTE JOEL JEREMIAS

**CURSO**

OCTAVO “A”

**ING:**

Ing. PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

**LATACUNGA- ECUADOR**

**LA** **TABLA DE WESTINGHOUSE**

La **Tabla de Westinghouse** fue desarrollada por la **Westinghouse Electric Corporation** en el siglo XX como una herramienta para el **análisis de tiempos y movimientos**. Su propósito era **normalizar el tiempo de trabajo** ajustándolo según factores humanos y del entorno que afectan el desempeño de los trabajadores.

Se basa en los principios de **Frederick Taylor** (padre de la administración científica) y de **Frank y Lillian Gilbreth**, quienes introdujeron el estudio de movimientos para optimizar el desempeño laboral.

**2. Principios de la Tabla Westinghouse**

La tabla se fundamenta en dos principios clave:

**Principio de variabilidad humana**: No todos los trabajadores tienen el mismo rendimiento; existen diferencias individuales en habilidad, esfuerzo y consistencia.

**Principio de ajuste por entorno**: Las condiciones físicas y ambientales del lugar de trabajo (ruido, temperatura, herramientas) influyen en el desempeño.

Estos principios permiten ajustar el **tiempo observado** para obtener un tiempo normalizado más **justo y realista**.

**3. Factores Clave en la Evaluación**

La evaluación con la Tabla Westinghouse se realiza según **cuatro factores** principales:

**Habilidad (Skill):**

Representa el grado de **destreza** del trabajador para realizar una tarea.

Ejemplo: Un trabajador experto tendrá un mayor valor de habilidad que un aprendiz.

**Esfuerzo (Effort):**

Evalúa el nivel de **intensidad física o mental** aplicado a la tarea.

Ejemplo: Un trabajador que trabaja con mucha energía tendrá un valor de esfuerzo positivo.

**Condiciones (Conditions):**

Se refiere a las **condiciones físicas y ambientales** del lugar de trabajo.

Ejemplo: Condiciones de iluminación óptima, herramientas afiladas, y espacio adecuado son favorables.

**Consistencia (Consistency):**

Mide la **regularidad** con la que el trabajador realiza la tarea.

Ejemplo: Un trabajador que mantiene un ritmo constante tendrá una mayor consistencia.

| **Factor** | **Nivel** | **Valor** |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Habilidad** | Excelente | +0.06 |  |  |  |
|  | Buena | +0.04 |  |  |  |
|  | Promedio | 0.00 |  |  |  |
|  | Baja | -0.04 |  |  |  |
|  | Muy baja | -0.06 |  |  |  |
| **Esfuerzo** | Excelente | +0.06 |  |  |  |
|  | Bueno | +0.04 |  |  |  |
|  | Promedio | 0.00 |  |  |  |
|  | Bajo | -0.04 |  |  |  |
|  | Muy bajo | -0.06 |  |  |  |
| **Condiciones** | Óptimas | +0.04 |  |  |  |
|  | Buenas | +0.02 |  |  |  |
|  | Normales | 0.00 |  |  |  |
|  | Desfavorables | -0.02 |  |  |  |
|  | Muy desfavorables | -0.04 |  |  |  |

**4. Fórmula Completa**

Para ajustar el tiempo observado según los factores evaluados, se utiliza la siguiente fórmula:

**Paso 1: Calcular el Ritmo Ajustado (R)**

R=100%+(Habilidad+Esfuerzo+Condiciones+Consistencia)R = 100\% + (Habilidad + Esfuerzo + Condiciones + Consistencia)R=100%+(Habilidad+Esfuerzo+Condiciones+Consistencia)

**Paso 2: Calcular el Tiempo Normalizado (Tn)**

Tn=To×R100T\_n = T\_o \times \frac{R}{100}Tn​=To​×100R​

Donde:

TnT\_nTn​: Tiempo normalizado

ToT\_oTo​: Tiempo observado (medido con cronómetro)

RRR: Ritmo ajustado (en porcentaje)

**5. Proceso de Implementación de la Tabla Westinghouse**

**Paso 1: Cronometraje de la Tarea**

Se mide el **tiempo observado** (tiempo real que el trabajador tarda en realizar la tarea).

**Paso 2: Evaluación de Factores**

El analista evalúa los **cuatro factores** (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y asigna un valor de la tabla correspondiente.

**Paso 3: Calcular el Ritmo Ajustado**

Se suman los valores asignados a los factores y se ajusta el ritmo estándar (100%).

**Paso 4: Ajustar el Tiempo Observado**

Se utiliza la fórmula para calcular el **tiempo normalizado**.

**6. Ejemplo Detallado**

**Situación:**  
Un trabajador realiza una tarea que fue cronometrada durante **6 minutos**. El analista evalúa los factores de desempeño de la siguiente manera:

* **Habilidad:** Buena (+0.04)
* **Esfuerzo:** Excelente (+0.06)
* **Condiciones:** Normales (0.00)
* **Consistencia:** Regular (0.00)

**Paso 1: Calcular el Ritmo Ajustado (R)**

R=100%+(Habilidad+Esfuerzo+Condiciones+Consistencia)R = 100\% + (Habilidad + Esfuerzo + Condiciones + Consistencia)R=100%+(Habilidad+Esfuerzo+Condiciones+Consistencia) R=100%+(0.04+0.06+0.00+0.00)=100%+0.10=110%R = 100\% + (0.04 + 0.06 + 0.00 + 0.00) = 100\% + 0.10 = 110\%R=100%+(0.04+0.06+0.00+0.00)=100%+0.10=110%

**Paso 2: Calcular el Tiempo Normalizado (Tn)**

Tn=To×R100T\_n = T\_o \times \frac{R}{100}Tn​=To​×100R​ Tn=6×110100=6.6 minutosT\_n = 6 \times \frac{110}{100} = 6.6 \, \text{minutos}Tn​=6×100110​=6.6minutos

**Resultado:** El tiempo normalizado es **6.6 minutos**.

**7. Aplicaciones de la Tabla Westinghouse en la Ingeniería Industrial**

**Medición de la productividad:** Ajustar los tiempos de trabajo para establecer estándares precisos.

**Evaluación de desempeño:** Identificar trabajadores que necesitan capacitación o mejoras.

**Optimización de procesos:** Identificar factores que afectan la productividad (condiciones, habilidades).

**Diseño ergonómico:** Mejorar las condiciones de trabajo para reducir esfuerzos innecesarios.

**Estudios de tiempos y movimientos:** Base fundamental para implementar mejoras en líneas de producción.

**8. Ventajas y Desventajas**

* **Ventajas**
* Permite una **evaluación objetiva** del desempeño del trabajador.
* Establece **tiempos estándar más realistas**.
* Considera factores **humanos y ambientales** en la evaluación.
* Facilita la **mejora continua** en procesos productivos.

**Desventajas**

* Depende del **juicio subjetivo** del analista.
* Requiere **capacitación y experiencia** para su correcta aplicación.
* Puede ser un proceso **lento** si no se realiza de manera sistemática.
* No considera factores emocionales o de fatiga prolongada del trabajador.

**9. Importancia en la Ingeniería Industrial**

La **Tabla de Westinghouse** es una herramienta clave para el **análisis de productividad** porque permite:

**Optimizar tiempos de trabajo.**

**Mejorar el rendimiento del personal.**

**Reducir costos operativos.**

Establecer **estándares de trabajo** justos y efectivos.

**Su uso es fundamental en áreas como:**

* **Manufactura**
* **Líneas de ensamblaje**
* **Empresas de servicios**
* **Procesos manuales repetitivos**

**CONCLUSIONES**

La **Tabla de Westinghouse** es una herramienta fundamental en los estudios de tiempos y movimientos dentro de la **Ingeniería Industrial**, ya que permite ajustar el tiempo observado al considerar factores determinantes como la **habilidad, el esfuerzo, las condiciones de trabajo y la consistencia** del trabajador. Esto garantiza la obtención de **tiempos estándar más precisos y realistas,** adaptados a la variabilidad humana y las condiciones del entorno

Bibliografía

* Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). **Métodos, estándares y diseño del trabajo** (12.ª ed.). McGraw-Hill.
* Barnes, R. M. (1997). **Estudio de movimientos y tiempos: Diseño de la producción y de los trabajos** (7.ª ed.). Editorial Alfaomega.