
	Manual Formato RR atributos Kappa y Efectividad MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: <b>1 / 15</b>


# Tabla de contenido

Tabla de contenido .....	1
Historial de revisiones .....	2
Concepto .....	3
Objetivo .....	4
Requisitos previos.....	5
Diseño de la hoja .....	5
Datos del estudio .....	5
Procedimiento de cálculo .....	7
Análisis de resultados .....	13

	<b>Manual Formato RR atributos Kappa y Efectividad MSA4 VFCalibre</b>		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: <b>2 / 15</b>

## Historial de revisiones

Rev.	Autor / Fecha	Revisado / Fecha	Observaciones
0	Jordi Marín	Juan Rodríguez	Versión inicial. Parte de la versión 7.6.
	22/12/2023	04/01/2024	

	<b>Manual Formato RR atributos Kappa y Efectividad MSA4 VFCalibre</b>		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 3 / 15

## Concepto

El sistema de medición por atributos es un sistema que compara cada pieza con un estándar y acepta la pieza si se satisface este estándar.

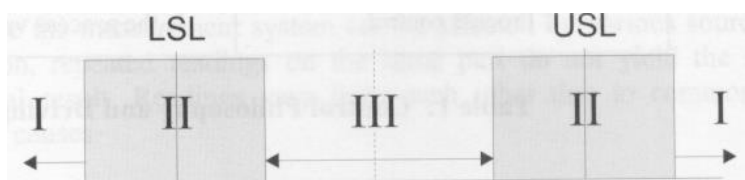
El **Método de las tablas de concordancia (Cross-Tab Method)** permite analizar la variabilidad de resultados que proporciona el sistema de medida. Se realiza utilizando 50 piezas extraídas “aleatoriamente” del proceso productivo.

Con el objetivo de comprender mejor el efecto que tienen los errores del sistema de medición sobre las decisiones de los productos, se considera el caso en el que toda la variabilidad en múltiples lecturas de una pieza individual es debida a la repetibilidad y la reproducibilidad del calibre. Esto significa que el proceso de medición se encuentra dentro del control estadístico y que tiene cero desviaciones.

Una decisión equivocada podría darse cuando una parte de la distribución de medición se superpone a un límite de especificación. Por ejemplo, una pieza buena se puede clasificar algunas veces como “mala” (error del tipo I, riesgo del fabricante o alarma falsa).

A una pieza mala se puede considerar algunas veces como “buena” (error del tipo II, riesgo del cliente o cuota de error).

Esto significa – respecto a los límites de la especificación – que el potencial para tomar la decisión equivocada sobre la pieza sólo existe cuando el error del sistema de medición se cruza con los límites de la especificación. De aquí resultan 3 áreas distintas:



- I las piezas malas siempre se llamarán malas
- II existe una posibilidad potencial de tomar decisiones equivocadas
- III las piezas buenas siempre se llamarán buenas

Dado que el objetivo es maximizar las decisiones CORRECTAS respecto al estado del producto, tenemos dos posibilidades.

1. Mejorar el proceso de producción: Reducir la variabilidad del proceso para que no se fabrique ninguna pieza en las áreas II
2. Mejorar el sistema de medición: Reducir los errores del sistema de medición para reducir el tamaño de las áreas II, para que todas las piezas buenas que se fabriquen caigan en el área III y por lo tanto esto minimizará el riesgo de tomar decisiones equivocadas.

Además, en este formato se incluye el estudio de la Efectividad:

$$efectividad = \frac{\text{número de decisiones correctas}}{\text{total de oportunidades para una decisión}}$$

Para ello se analizarán las distintas opciones de concordancia que puede haber según las siguientes notas:

Observaciones
(1) Operador concuerda con el / ella mismo en todas las mediciones
(2) Operador concuerda en todas las mediciones con el estándar conocido
(3) Todos los operadores concuerdan entre ellos mismos y entre todos
(4) Todos los operadores concuerdan entre ellos mismos y su AND concuerda con la referencia
(5) UCI y LCI son el intervalo del límite de confianza superior e inferior respectivamente

Luego, los resultados se darán según la siguiente tabla de decisión:

Decisión	Efectividad	Cuota de fallos	Cuota de falsas alarmas
Sistema de medición			
Aceptable para el operador	≥ 90 %	≤ 2 %	≤ 5 %
Marginalmente aceptable para el operador – quizás requiera mejora	≥ 80 %	≤ 5 %	≤ 10 %
Inaceptable para el operador – requiere mejora	≥ 80 %	≤ 5 %	≤ 10 %

- Cuota de fallos o Proporción perdida: Tendencia a aceptar no conformidades.
- Cuota o Proporción de falsas alarmas: Tendencia a rechazar conformidades.

## Objetivo

Los objetivos de un estudio de R&R por atributos son los siguientes:

- Evaluar los estándares de inspección o destreza del operador contra los requerimientos del cliente.
- Determinar si los operadores en todos los turnos, todas las máquinas, etc., usan los mismos criterios para determinar “bueno” de “malo”.
- Cuantificar la habilidad de los operadores para repetir con precisión sus decisiones sobre la inspección.
- Identificar lo bien que estos operadores conforman con un “buen patrón”. Para ello habría que mirar:
  - La frecuencia con que los operadores aceptan un producto realmente defectuoso.
  - La frecuencia con que los operadores no aceptan un producto realmente aceptable.
- Descubrir áreas donde:
  - Se necesita entrenamiento
  - Faltan procedimientos
  - Los estándares no están definidos.

## Requisitos previos

- Aunque según el MSA4 el número de piezas debe ser de 50 y deben abarcar desde piezas por debajo del límite inferior de tolerancias hasta piezas por encima del límite superior de especificaciones, el formato permite trabajar con el número de piezas que se desee. Como se desea determinar las zonas de indeterminación que hay próximas a los límites de tolerancia, será fundamental que existan suficientes valores alrededor de estas zonas.
- El formato está pensado para 3 operadores y 3 mediciones por pieza y operador. No se contemplan otras opciones por la dificultad que esto añadiría a los cálculos de la hoja de datos. Aunque no es aconsejable, si se deseara realizar el estudio para un solo operario se podría realizar copiando los mismos datos idénticos para los 3 operarios.
- El 25% de las piezas deben estar cerca del límite inferior y otro 25% cerca del límite superior.

## Diseño de la hoja

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4										Nº	R & R Atributos Kappa-0002												
		Usuario A			Usuario B			Usuario C					Usuario A			Usuario B			Usuario C				
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.	Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1												26											
2												27											
3												28											
4												29											
5												30											
6												31											
7												32											
8												33											
9												34											
10												35											
11												36											
12												37											
13												38											
14												39											
15												40											
16												41											
17												42											
18												43											
19												44											
20												45											
21												46											
22												47											
23												48											
24												49											
25												50											

**Datos generales del aparato**

Código: R & R Atributos Kappa

Nº serie:

Modelo:

Fabricante:

**Nomenclatura**

Conforme: "+"

No Conforme: "-"

Sin concordancia: "X"

Usuario A:

Usuario B:

Usuario C:

## Datos del estudio

- La columna **Referencia** corresponde a la aceptabilidad del valor de referencia y las siguientes 9 columnas son si se acepta o no cada medición (se indica con un + si se acepta y con un – si no se acepta):

		Usuario			Usuario			Usuario			
		A			B			C			
Obj. N°	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+										X
2	+										X
3	+										X
4	+										X
5	+										X
6	+										X
7	+										X
8	+										X
9	+										X
10	+										X
11	+										X
12	+										X
13	+										X
14	+										X
15	+										X
16	+										X
17	+										X
18	+										X
19	+										X
20	+										X
21	+										X
22	+										X
23	+										X
24	+										X
25	+										X

Mediciones

**Nota:** NO es obligatorio rellenar toda la tabla con las 50 piezas.

- La columna Cod. Indica el código de valoración de la pieza:

#### Nomenclatura

Conforme: "+"

No Conforme: "-"

Sin concordancia: "X"

$$(A-1/B-1 + A-2/B-2 + A-3/B-3) = 16+14+14 = 44$$

Casilla A=0; B=1:

Suma de coincidencias A=0 y B=1

$$(A-1/B-1 + A-2/B-2 + A-3/B-3) = 0+2+4 = 6$$

Casilla A=1; B=0:

Suma de coincidencias con valor A=1 y B=0

$$(A-1/B-1 + A-2/B-2 + A-3/B-3) = 3$$

Casilla A=1; B=1:

Suma de coincidencias con valor 1 entre A y B

$$(A-1/B-1 + A-2/B-2 + A-3/B-3) = 34+32+31=97$$

Tabla cruzada A con B				
A		B		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	44	6	50
	Esperados	15,7	34,3	50,0
VC (+)	Contados	3	97	100
	Esperados	31,3	68,7	100,0
Total Contados		47	103	150
Total Esperados		47,0	103,0	150,0

Los totales se obtiene haciendo las correspondientes sumas.

- El segundo paso es estimar la distribución esperada de los datos. ¿Cuál es la probabilidad de que un par de observadores estén de acuerdo o en desacuerdo en una observación puramente por el azar? En 150 observaciones el inspector A rechaza la pieza 50 veces y el observador B la rechaza 47 veces:

$$p_{A0} = 50/150 = 0,313$$

$$p_{B0} = 47/150 = 0,313$$

Dado que los dos observadores son independientes, la probabilidad de que estén de acuerdo en que la pieza es mala viene dada por:

$$p(A0 \cap B0) = p_{A0}p_{B0} = 0,104$$

El número de veces esperado para que el observador A y B estén de acuerdo en que la pieza es mala se estima multiplicando la probabilidad combinada por el número de observaciones:

$$150 \times (p_{A0} p_{B0}) = 150 \times (47/150) \times (50/150) = 15,7$$

Casilla A=0; B=0:



Valor esperado de coincidencias A=0 y B=0 si A y B fueran totalmente independientes.

$$50 \cdot (47/150) = 15.7$$

Casilla A=0; B=1:

Valor esperado de coincidencias A=0 y B=1 si A y B fueran totalmente independientes.

$$50 \cdot (103/150) = 34.3$$

Casilla A=1; B=0:

Valor esperado de coincidencias A=1 y B=0 si A y B fueran totalmente independientes.

$$100 \cdot (47/150) = 31.3$$

Casilla A=1; B=1:

Valor esperado de coincidencias A=1 y B=1 si A y B fueran totalmente independientes.

$$100 \cdot (103/150) = 68.7$$

Tabla cruzada A con B				
A		B		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	44	6	50
	Esperados	15,7	34,3	50,0
VC (+)	Contados	3	97	100
	Esperados	31,3	68,7	100,0
Total Contados		47	103	150
Total Esperados		47,0	103,0	150,0

- Del mismo modo se obtienen las tablas cruzadas B con C y A con C

Tabla cruzada B con C				
B		C		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	42	5	47
	Esperados	16,0	31,0	47,0
VC (+)	Contados	9	94	103
	Esperados	35,0	68,0	103,0
Total Contados		51	99	150
Total Esperados		51,0	99,0	150,0

Tabla cruzada A con C				
A		C		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	43	7	50
	Esperados	17,0	33,0	50,0
VC (+)	Contados	8	92	100
	Esperados	34,0	66,0	100,0
Total Contados		51	99	150
Total Esperados		51,0	99,0	150,0

- El propósito de las tablas es evaluar la coincidencia entre inspectores. Para determinar el nivel de coincidencia entre inspectores se utiliza el test Kappa de Cohen. Un índice igual a 1 indica una concordancia perfecta. Un índice igual a 0 indica que la coincidencia no es mejor que la que cabría esperar por el propio muestreo aleatorio.

El índice Kappa es una medida de concordancia que comprueba si los recuentos en las celdas en diagonal (piezas con el mismo valor) difieren de lo esperado.

$$Kappa = \frac{p_0 - p_e}{1 - p_e}$$

Siendo,

$p_0$  la suma de las proporciones observadas en las casillas de las diagonales.

$p_e$  la suma de las proporciones esperadas en las casillas de las diagonales.

Obsérvese que si no hay discrepancias (valores en la diagonal / iguales a cero) -> Kappa=1

Por ejemplo. Grado de concordancia entre A y B

$$Kappa(A * B) = \frac{p_0 - p_e}{1 - p_e} = \frac{\frac{44 + 97}{150} - \frac{15,7 + 68,7}{150}}{1 - \frac{15,7 + 68,7}{150}} = 0,86$$

Calculando el índice Kappa para el resto de las combinaciones entre inspectores se obtiene la siguiente tabla:

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	0,86	0,79	0,78

- Las tablas que hemos visto proporcionan el grado de concordancia entre inspectores, pero no dicen nada acerca de la capacidad del sistema de medida para separar las piezas buenas (Conformes) de las malas (No Conformes).

Para este análisis deben medirse las piezas (por variables) y utilizar los resultados para disponer los valores de referencia con los que comparar los resultados. Con esta información se vuelven a construir las tablas cruzadas comparando los resultados con los valores de referencia.

Tabla cruzada A con Ref					Tabla cruzada B con Ref				
A		Ref		Total	B		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)				VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	45	5	50	VNC(-)	Contados	45	2	47
	Esperados	16,0	34,0	50,0		Esperados	15,0	32,0	47,0
VC (+)	Contados	3	97	100	VC (+)	Contados	3	100	103
	Esperados	32,0	68,0	100,0		Esperados	33,0	70,0	103,0
Total Contados		48	102	150	Total Contados		48	102	150
Total Esperados		48,0	102,0	150,0	Total Esperados		48,0	102,0	150,0

Tabla cruzada C con Ref				
C		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	42	9	51
	Esperados	16,3	34,7	51,0
VC (+)	Contados	6	93	99
	Esperados	31,7	67,3	99,0
Total Contados		48	102	150
Total Esperados		48,0	102,0	150,0

Aplicando el mismo criterio se vuelven a calcular los valores del índice Kappa de cada uno de los inspectores con los valores de referencia.

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,88	0,92	0,77

La hoja de resultados es la siguiente:

Tabla cruzada A con B				
A		B		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	44	6	50
	Esperados	15,7	34,3	50,0
VC (+)	Contados	3	97	100
	Esperados	31,3	68,7	100,0
Total Contados		47	103	150
Total Esperados		47,0	103,0	150,0

Tabla cruzada B con C				
B		C		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	42	5	47
	Esperados	16,0	31,0	47,0
VC (+)	Contados	9	94	103
	Esperados	35,0	68,0	103,0
Total Contados		51	99	150
Total Esperados		51,0	99,0	150,0

Tabla cruzada A con C				
A		C		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	43	7	50
	Esperados	17,0	33,0	50,0
VC (+)	Contados	8	92	100
	Esperados	34,0	66,0	100,0
Total Contados		51	99	150
Total Esperados		51,0	99,0	150,0

Tabla cruzada A con Ref				
A		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	45	5	50
	Esperados	16,0	34,0	50,0
VC (+)	Contados	3	97	100
	Esperados	32,0	68,0	100,0
Total Contados		48	102	150
Total Esperados		48,0	102,0	150,0

Tabla cruzada B con Ref				
B		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	45	2	47
	Esperados	15,0	32,0	47,0
VC (+)	Contados	3	100	103
	Esperados	33,0	70,0	103,0
Total Contados		48	102	150
Total Esperados		48,0	102,0	150,0

Tabla cruzada C con Ref				
C		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	42	9	51
	Esperados	16,3	34,7	51,0
VC (+)	Contados	6	93	99
	Esperados	31,7	67,3	99,0
Total Contados		48	102	150
Total Esperados		48,0	102,0	150,0

VNC(-) = Valores No Conformes VC(+) = Valores Conformes

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	0,86	0,79	0,78

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,88	0,92	0,77

Si no hay discrepancias (valores en la diagonal / iguales a cero) -> Kappa = 1

Criterios de aceptación:

- \* Si todos los índices Kappa > 0,75 Apto
- \* Si todos los índices Kappa >= 0,4 Apto con Reservas
- \* Si uno o más índices Kappa < 0,4 No Apto

El resultado del Sistema de Medida del equipo es:

**APTO**

\*Método tabular cruzado de análisis de pruebas de hipótesis, utilizando el Kappa de Cohen para determinar el nivel de concordancia. MSA4, Sección C.

Vamos a ver ahora la segunda hoja del formato centrada en el cálculo de la efectividad:

**CÁLCULO DE LA EFECTIVIDAD**

**EFECTIVIDAD = Número de Aciertos / Número total de ensayos**

**Notas:** (1) El usuario concuerda en todas sus elecciones. (2) El usuario concuerda en todas sus elecciones y con la referencia. (3) Todos los usuarios concuerdan entre sí mismos y entre ellos. (4) Todos los usuarios concuerdan entre sí mismos, entre ellos y con la referencia.

Causa	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	0	0	0	0	0	0
# Aciertos	0	0	0	0	0	0
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				0	0	0
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	0	0
Mezclas				0	0	0
95% UCI						
Puntuación						
95% LCI						

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	0	0
# Aciertos	0	0
95% UCI		
Puntuación		
95% LCI		

**Tabla de Estudio de Efectividad**

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A			
Usuario B			
Usuario C			

**Resultado del estudio de Efectividad:**

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	APTO	NO APTO	NO APTO
Usuario B	APTO	NO APTO	NO APTO
Usuario C	APTO	NO APTO	NO APTO

Proporción perdida: Tendencia a aceptar no conformidades. Si no hay ningún caso de no conformidades se considera que "No Aplica"

Proporción de falsa alarma: Tendencia a rechazar conformidades. Si no hay ningún caso de conformidades se considera que "No Aplica"

**Criterios de aceptación**

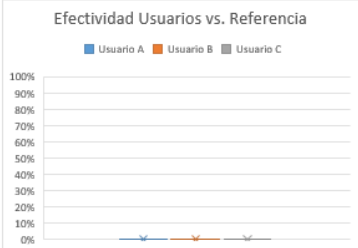
Efectividad	Proporción	Proporción de falsa
>=90%	<=2%	<=5%
>=80%	<=5%	<=10%
<80%	>5%	>10%

**Observaciones:**

**Efectividad Usuarios vs. Referencia**



Para el cálculo de la Efectividad se usan las siguientes fórmulas:

$$efectividad = \frac{\text{número de decisiones correctas}}{\text{total de oportunidades para una decisión}}$$

Para el cálculo de la Proporción perdida y falsa alarma se procede de modo análogo como para los cálculos de arriba para el índice Kappa.

La Proporción perdida es la suma de coincidencias con valor A, B o C =1 y Ref. = 0 dividido por el total de no conformes.

La Proporción de falsa alarma es la suma de coincidencias con valor A, B o C =0 y Ref. = 1 dividido por el total de conformes.

Para el cálculo de los límites de confianza UCI y LCI se usa la distribución de F-Snedecor para  $\alpha = 0,05$ .

Los resultados obtenidos para nuestro ejemplo:

## CÁLCULO DE LA EFECTIVIDAD

EFECTIVIDAD = Número de Aciertos / Número total de ensayos

**Notas:** (1) El usuario concuerda en todas sus elecciones. (2) El usuario concuerda en todas sus elecciones y con la referencia. (3) Todos los usuarios concuerdan entre sí mismos y entre ellos. (4) Todos los usuarios concuerdan entre sí mismos, entre ellos y con la referencia.

Causa	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	50	50	50	50	50	50
# Aciertos	42	45	40	42	45	40
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				0	0	0
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	0	0
<b>Mezclas</b>				8	5	10
95% UCI	93%	97%	90%	93%	97%	90%
<b>Puntuación</b>	84%	90%	80%	84%	90%	80%
95% LCI	71%	78%	66%	71%	78%	66%

% Puntuación Efectiva del Sistema (3)			% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia		
Total ensayos	50		50		
# Aciertos	39		39		
95% UCI	88%		88%		
<b>Puntuación</b>	78%		78%		
95% LCI	64%		64%		

Tabla de Estudio de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	84%	6,3%	4,9%
Usuario B	90%	6,3%	2,0%
Usuario C	80%	12,5%	8,8%

Resultado del estudio de Efectividad:

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
A.Res.	NO APTO		APTO
APTO	NO APTO		APTO
A.Res.	NO APTO		A.Res.

Proporción perdida: Tendencia a aceptar no conformidades. Si no hay ningún caso de no conformidades se considera que "No Aplica"  
Proporción de falsa alarma: Tendencia a rechazar conformidades. Si no hay ningún caso de conformidades se considera que "No Aplica"

### Criterios de aceptación

Resultado	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
APTO	>=90%	<=2%	<=5%
A. RES.	>=80%	<=5%	<=10%
NO APTO	<80%	>5%	>10%

### Observaciones:

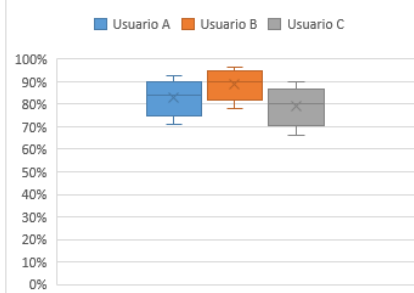
Usuario A parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora.

Usuario B aceptable para el Sistema de Medida.

Usuario C parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora.

Tendencia a aprobar defectos por parte de Usuario A, Usuario B, Usuario C

Efectividad Usuarios vs. Referencia



## Análisis de resultados

La hoja viene preparada con los criterios de aceptación que figuran en el MSA 4:

### Criterios de aceptación:

Si todos los índices Kappa >	0,75	Apto
Si todos los índices Kappa >	0,4	Apto con Reservas
Si uno o más índices Kappa <	0,4	No Apto

La hoja está diseñada para que estos criterios sean configurables por el usuario.

Si se desean cambiar los criterios de aceptación basta con hacer lo siguiente:

- Hacer una nueva emisión del formato actual en módulo Formatos.
- Mostrar las hojas ocultas haciendo clic derecho en la pestaña Datos tal y como se muestra a continuación:

A		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	0	150	150
	Esperados	0,0	150,0	150,0
Total Contados		0	150	150
Total Esperados		0,0	150,0	150,0

B		Ref		Total
		VNC(-)	VC (+)	
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	0	150	150
	Esperados	0,0	150,0	150,0
Total Contados		0	150	150
Total Esperados		0,0	150,0	150,0

**Criterios de aceptación:**

Si todos los índices Kappa >

Si todos los índices Kappa >

Si uno o más índices Kappa <

**El resultado del equipo es:** APTO

**Estudio reali:**

**Concordancia**

**Indice Kappa**

**Concordancia**

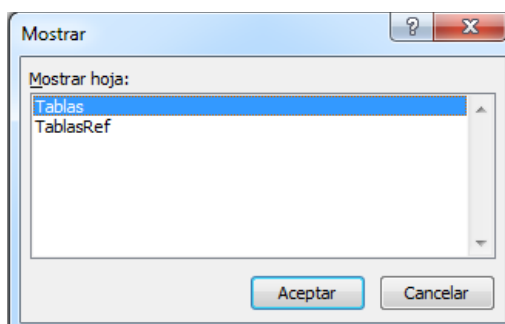
**Indice Kappa**

*Si no hay discrepancia diagonal / igual*

**Mostrar...** (highlighted with a red arrow)

Seleccionar todas las hojas

- Mostrar la hoja Tablas:



- En la hoja Tablas cambiar los valores de las celdas N22 y N23 a los que se desee:

	J	K	L	M	N	O
19						
20						
21		Criterios de aceptación (se usa el mínimo de todos los Kappa)				
22		Valor mínimo para APTO			0,75	
23		Valor mínimo para APTO con Reser			0,4	
24						
25						

Los resultados para la efectividad, proporción perdida y de falsas alarmas son los siguientes:

Tabla de Estudio de Efectividad

	Efectividad	Proporción pérdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	84%	6,3%	4,9%
Usuario B	90%	6,3%	2,0%
Usuario C	80%	12,5%	8,8%

Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción pérdida	Proporción de falsa alarma
A.Res.	NO APTO	APTO
APTO	NO APTO	APTO
A.Res.	NO APTO	A.Res.

Proporción pérdida: Tendencia a aceptar no conformidades. Si no hay ningún caso de no conformidades se considera que "No Aplica"

Proporción de falsa alarma: Tendencia a rechazar conformidades. Si no hay ningún caso de conformidades se considera que "No Aplica"

Criterios de aceptación

Resultado	Efectividad	Proporción pérdida	Proporción de falsa alarma
APTO	>=90%	<=2%	<=5%
A. RES.	>=80%	<=5%	<=10%
NO APTO	<80%	>5%	>10%

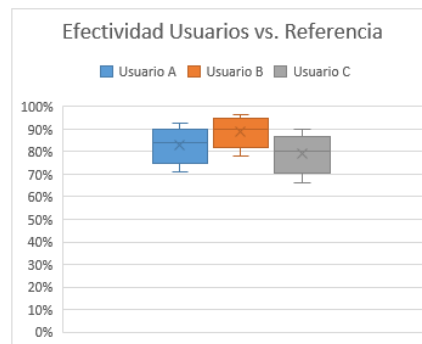
## Observaciones:

Usuario A parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora.

Usuario B aceptable para el Sistema de Medida.

Usuario C parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora.

Tendencia a aprobar defectos por parte de Usuario A, Usuario B, Usuario C



Nota: El resultado global del estudio está determinado por el resultado de concordancia Kappa; los resultados de efectividad son informativos.