Tabla de contenido

Tabla de contenido **1**

Historial de revisiones **2**

Datos de la verificación **3**

OBJETO **4**

ALCANCE **4**

PRUEBAS PARA REALIZAR **4**

Ejemplo del MSA 4 4
Todos los valores conformes 7
Referencias Disconformes y Valores Conformes 9
Sin discrepancias dentro de cada usuario 10
La mitad de los valores 13
Operario a conforme, operario b conforme 50%, operario c disconforme. 16
Treinta valores mixtos 18
50 datos mixto. 21

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	

Datos de la verificación

Realizada por: .....

Fecha: .....

Verificada por: .....

Fecha: .....

Versión de VF Calibre: .....

Sistema operativo: .....

Versión de MS Excel: .....

OBJETO

Verificar el formato de hoja de datos EXCEL para el cálculo de R & R por atributos según el método de las tablas de concordancia (Cross-Tab Method) mediante el Kappa de Cohen, definido en la sección C del MSA4.

ALCANCE

El formato R & R por atributos según el método de las tablas de concordancia (Kappa) definido por ELECSOFT.

PRUEBAS PARA REALIZAR

Ejemplo del MSA 4

La prueba por realizar es introducir los mismos valores de ejemplo que proporciona el manual de MSA 4 y comprobar que los resultados son los mismos.

Dichos resultados deben ser:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4* | **Nº** | **R & R Atributos Kappa MSA4-0002**

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	X
7	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	X
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	X
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	X
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	X
22	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	X
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	X
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	X
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+	X
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	X
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	X
44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos generales del aparato

Código: R & R Atributos Kappa MSA4 Estudio de R & R Atributos Kappa MSA4

Nº serie:
Modelo:
Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"
No Conforme: "-"
Sin concordancia: "X"

Usuario A:
Usuario B:
Usuario C:

Tabla cruzada A con B				
		B		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
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				
		C		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
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				
		C		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
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				
		Ref		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
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				
		Ref		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
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				
		Ref		
C		VNC(-)	VC (+)	Total
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.

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	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
Mezclas				8	5	10
95% UCI	93%	97%	90%	93%	97%	90%
Puntuación	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%
Puntuación	78%	78%
95% LCI	64%	64%

Tabla de Estudo 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%

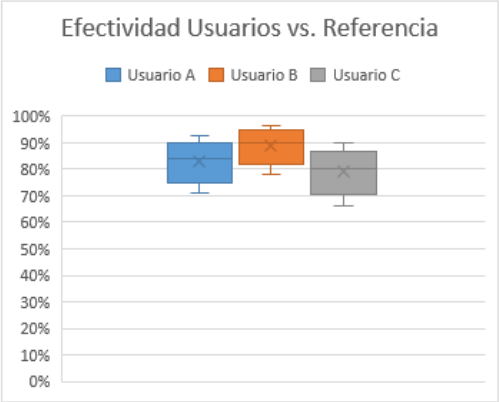
Resultado del estudio de Efectividad:

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

Todos los valores conformes

Escribimos todos los valores +:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4 | **Nº** | **R & R Atributos Kappa MSA4-0002**

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Datos generales del aparato

Código: R & R Atributos Kappa MSA4 Estudio de R & R Atributos Kappa MSA4

Nº serie:
Modelo:
Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"
No Conforme: "-"
Sin concordancia: "X"

Usuario A:
Usuario B:
Usuario C:

Los resultados deben ser los siguientes:

Tabla cruzada A con B

A		B: VNC(-)	B: VC (+)	Total
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

Tabla cruzada B con C

B		C: VNC(-)	C: VC (+)	Total
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

Tabla cruzada A con C

A		C: VNC(-)	C: VC (+)	Total
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

Tabla cruzada A con Ref

A		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
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

Tabla cruzada B con Ref

B		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
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

Tabla cruzada C con Ref

C		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
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

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

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	1,00	1,00	1,00

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	1,00	1,00	1,00

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 equipo es: **APTO**

Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio
ADMIN		03/07/2020

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

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	50	50	50	50	50	50
# Aciertos	50	50	50	50	50	50
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				0	0	0
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	0	0
Mezclas				0	0	0
95% UCI	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Puntuación	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**
95% LCI	93%	93%	93%	93%	93%	93%

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	50	50
# Aciertos	50	50
95% UCI	100%	100%
Puntuación	**100%**	**100%**
95% LCI	93%	93%

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	100%	No Aplica	0,0%
Usuario B	100%	No Aplica	0,0%
Usuario C	100%	No Aplica	0,0%

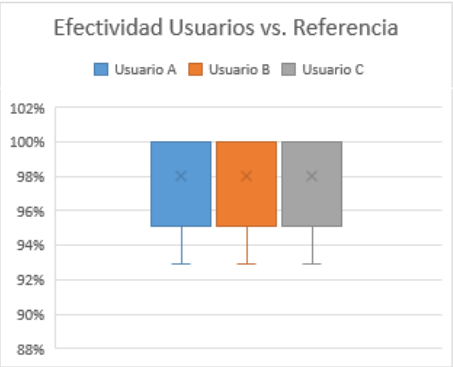
Aplica"
"No Aplica"

Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
APTO	No Aplica	APTO
APTO	No Aplica	APTO
APTO	No Aplica	APTO

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 aceptable para el Sistema de Medida

Usuario B aceptable para el Sistema de Medida.

Usuario C aceptable para el Sistema de Medida.

Referencias Disconformes y Valores Conformes

Escribimos la mitad de los valores de Referencia – y los valores positivos y debe dar el siguiente resultado:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4* | **Nº** | **R & R Atributos Kappa MSA4-0003**

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	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

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Datos generales del aparato

Código: R & R Atributos Kappa MSA4 Estudio de R & R Atributos Kappa MSA4

Nº serie:
Modelo:
Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"
No Conforme: "-"
Sin concordancia: "X"

Usuario A:
Usuario B:
Usuario C:

Los resultados son:

Tabla cruzada A con B

A		B: VNC(-)	B: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	0	75	75
	Esperados	0,0	75,0	75,0
Total Contados		0	75	75
Total Esperados		0,0	75,0	75,0

Tabla cruzada B con C

B		C: VNC(-)	C: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	0	75	75
	Esperados	0,0	75,0	75,0
Total Contados		0	75	75
Total Esperados		0,0	75,0	75,0

Tabla cruzada A con C

A		C: VNC(-)	C: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	0	75	75
	Esperados	0,0	75,0	75,0
Total Contados		0	75	75
Total Esperados		0,0	75,0	75,0

Tabla cruzada A con Ref

A		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	75	0	75
	Esperados	75,0	0,0	75,0
Total Contados		75	0	75
Total Esperados		75,0	0,0	75,0

Tabla cruzada B con Ref

B		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	75	0	75
	Esperados	75,0	0,0	75,0
Total Contados		75	0	75
Total Esperados		75,0	0,0	75,0

Tabla cruzada C con Ref

C		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	75	0	75
	Esperados	75,0	0,0	75,0
Total Contados		75	0	75
Total Esperados		75,0	0,0	75,0

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

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	1,00	1,00	1,00

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,00	0,00	0,00

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 equipo es: **NO APTO**

Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio
ADMIN		03/07/2020

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

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	25	25	25	25	25	25
# Aciertos	25	25	25	0	0	0
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				25	25	25
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	0	0
Mezclas				25	25	25
95% UCI	100%	100%	100%	0%	0%	0%
Puntuación	**100%**	**100%**	**100%**	**0%**	**0%**	**0%**
95% LCI	86%	86%	86%	#¡NUM!	#¡NUM!	#¡NUM!

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	25	25
# Aciertos	25	0
95% UCI	100%	0%
Puntuación	**100%**	**0%**
95% LCI	86%	

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	0%	100,0%	No Aplica
Usuario B	0%	100,0%	No Aplica
Usuario C	0%	100,0%	No Aplica

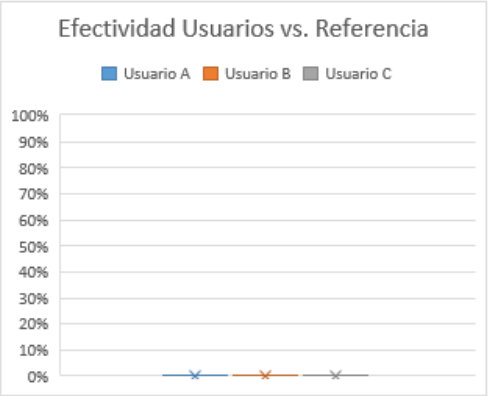
Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
NO APTO	NO APTO	No Aplica
NO APTO	NO APTO	No Aplica
NO APTO	NO APTO	No Aplica

Aplica"
"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 inaceptable para el Sistema de Medida - ha de mejorar.

inaceptable para Usuario B para el Sistema de medida - ha de mejorar.

inaceptable para Usuario C para el Sistema de medida - ha de mejorar.

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

Sin discrepancias dentro de cada usuario

Escribimos los siguientes valores para ver un caso en que los observados coinciden con los valores esperados:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4 | **Nº** | **R & R Atributos Kappa MSA4-0004**

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
36	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
37	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
43	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Datos generales del aparato

Código: R & R Atributos Kappa MSA4 Estudio de R & R Atributos Kappa MSA4

Nº serie:

Modelo:

Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"

No Conforme: "-"

Sin concordancia: "X"

Usuario A:

Usuario B:

Usuario C:

En los resultados, debemos comprobar que los índices Kappa entre los usuarios son 1 ya que no hay discrepancias entre ellos:

Tabla cruzada A con B

A		B: VNC(-)	B: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	24	0	24
	Esperados	3,8	20,2	24,0
VC (+)	Contados	0	126	126
	Esperados	20,2	105,8	126,0
Total Contados		24	126	150
Total Esperados		24,0	126,0	150,0

Tabla cruzada B con C

B		C: VNC(-)	C: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	24	0	24
	Esperados	3,8	20,2	24,0
VC (+)	Contados	0	126	126
	Esperados	20,2	105,8	126,0
Total Contados		24	126	150
Total Esperados		24,0	126,0	150,0

Tabla cruzada A con C

A		C: VNC(-)	C: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	24	0	24
	Esperados	3,8	20,2	24,0
VC (+)	Contados	0	126	126
	Esperados	20,2	105,8	126,0
Total Contados		24	126	150
Total Esperados		24,0	126,0	150,0

Tabla cruzada A con Ref

A		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	21	3	24
	Esperados	4,8	19,2	24,0
VC (+)	Contados	9	117	126
	Esperados	25,2	100,8	126,0
Total Contados		30	120	150
Total Esperados		30,0	120,0	150,0

Tabla cruzada B con Ref

B		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	21	3	24
	Esperados	4,8	19,2	24,0
VC (+)	Contados	9	117	126
	Esperados	25,2	100,8	126,0
Total Contados		30	120	150
Total Esperados		30,0	120,0	150,0

Tabla cruzada C con Ref

C		Ref: VNC(-)	Ref: VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	21	3	24
	Esperados	4,8	19,2	24,0
VC (+)	Contados	9	117	126
	Esperados	25,2	100,8	126,0
Total Contados		30	120	150
Total Esperados		30,0	120,0	150,0

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

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	1,00	1,00	1,00

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,73	0,73	0,73

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

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

El resultado del equipo es: **Apto con reservas**

Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio
ADMIN		03/07/2020

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

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	50	50	50	50	50	50
# Aciertos	50	50	50	46	46	46
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				1	2	2
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				3	2	2
Mezclas				4	4	4
95% UCI	100%	100%	100%	98%	98%	98%
Puntuación	**100%**	**100%**	**100%**	**92%**	**92%**	**92%**
95% LCI	93%	93%	93%	81%	81%	81%

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	50	50
# Aciertos	50	46
95% UCI	100%	98%
Puntuación	**100%**	**92%**
95% LCI	93%	81%

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	92%	30,0%	2,5%
Usuario B	92%	30,0%	2,5%
Usuario C	92%	30,0%	2,5%

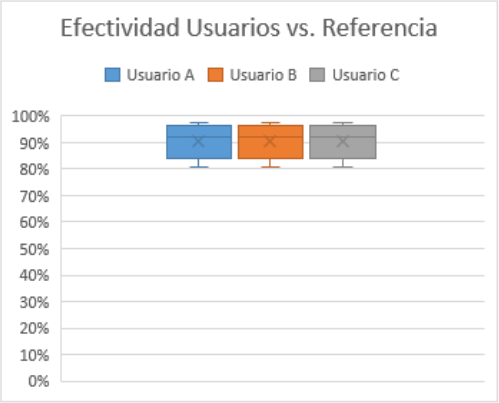
Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
APTO	NO APTO	APTO
APTO	NO APTO	APTO
APTO	NO APTO	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

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 aceptable para el Sistema de Medida

Usuario B aceptable para el Sistema de Medida.

Usuario C aceptable para el Sistema de Medida.

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

La mitad de los valores

La prueba por realizar es introducir los 25 primeros objetos (referencias) con los mismos valores de ejemplo que proporciona el manual de MSA 4.

Dichos resultados deben ser:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4 | **Nº** | **R & R Atributos Kappa MSA4-0005**

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	X
7	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	X
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	X
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	X
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	X
22	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	X
23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Datos generales del aparato

Código: R & R Atributos Kappa MSA4 Estudio de R & R Atributos Kappa MSA4

Nº serie:
Modelo:
Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"
No Conforme: "-"
Sin concordancia: "X"

Usuario A:
Usuario B:
Usuario C:

Resultados:

Tabla cruzada A con B

A		B VNC(-)	B VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	20	3	23
	Esperados	6,7	16,3	23,0
VC (+)	Contados	2	50	52
	Esperados	15,3	36,7	52,0
Total Contados		22	53	75
Total Esperados		22,0	53,0	75,0

Tabla cruzada B con C

B		C VNC(-)	C VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	19	3	22
	Esperados	7,3	14,7	22,0
VC (+)	Contados	6	47	53
	Esperados	17,7	35,3	53,0
Total Contados		25	50	75
Total Esperados		25,0	50,0	75,0

Tabla cruzada A con C

A		C VNC(-)	C VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	20	3	23
	Esperados	7,7	15,3	23,0
VC (+)	Contados	5	47	52
	Esperados	17,3	34,7	52,0
Total Contados		25	50	75
Total Esperados		25,0	50,0	75,0

Tabla cruzada A con Ref

A		Ref VNC(-)	Ref VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	20	3	23
	Esperados	6,4	16,6	23,0
VC (+)	Contados	1	51	52
	Esperados	14,6	37,4	52,0
Total Contados		21	54	75
Total Esperados		21,0	54,0	75,0

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

Tabla cruzada B con Ref

B		Ref VNC(-)	Ref VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	20	2	22
	Esperados	6,2	15,8	22,0
VC (+)	Contados	1	52	53
	Esperados	14,8	38,2	53,0
Total Contados		21	54	75
Total Esperados		21,0	54,0	75,0

Tabla cruzada C con Ref

C		Ref VNC(-)	Ref VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	18	7	25
	Esperados	7,0	18,0	25,0
VC (+)	Contados	3	47	50
	Esperados	14,0	36,0	50,0
Total Contados		21	54	75
Total Esperados		21,0	54,0	75,0

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	0,84	0,72	0,76

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,87	0,90	0,63

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 con reservas

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	25	25	25	25	25	25
# Aciertos	21	22	19	21	22	19
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				0	0	0
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	0	0
Mezclas				4	3	6
95% UCI	95%	97%	90%	95%	97%	90%
Puntuación	84%	88%	76%	84%	88%	76%
95% LCI	64%	69%	55%	64%	69%	55%

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	25	25
# Aciertos	19	19
95% UCI	90%	90%
Puntuación	76%	76%
95% LCI	54%	54%

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	84%	4,8%	5,6%
Usuario B	88%	4,8%	3,7%
Usuario C	76%	14,3%	13,0%

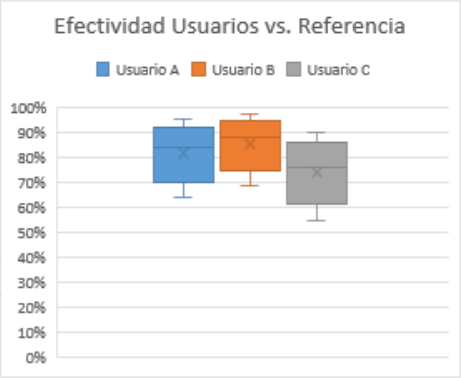
Resultado del estudio de Efectividad:

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

Aplica"
"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 parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora

inaceptable para Usuario C para el Sistema de medida - ha de mejorar.

Tendencia a aprobar defectos por parte de Usuario C

Tendencia a rechazar conformes por parte de Usuario C

Operario a conforme, operario b conforme 50%, operario c disconforme.

La prueba por realizar es introducir los 16 primeros objetos (referencias) con los valores que se muestran a continuación:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4 | **Nº** | **R & R Atributos Kappa MSA4-0006**

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	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											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Datos generales del aparato

Código: R & R Atributos Kappa MSA4 Estudio de R & R Atributos Kappa MSA4

Nº serie:
Modelo:
Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"
No Conforme: "-"
Sin concordancia: "X"

Usuario A:
Usuario B:
Usuario C:

Dichos resultados deben ser:

Tabla cruzada A con B				
		B		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	24	24
	Esperados	0,0	24,0	24,0
VC (+)	Contados	0	24	24
	Esperados	0,0	24,0	24,0
Total Contados		0	48	48
Total Esperados		0,0	48,0	48,0

Tabla cruzada B con C				
		C		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	24	24	48
	Esperados	24,0	24,0	48,0
Total Contados		24	24	48
Total Esperados		24,0	24,0	48,0

Tabla cruzada A con C				
		C		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	24	24
	Esperados	12,0	12,0	24,0
VC (+)	Contados	24	0	24
	Esperados	12,0	12,0	24,0
Total Contados		24	24	48
Total Esperados		24,0	24,0	48,0

Tabla cruzada A con Ref				
		Ref		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	24	0	24
	Esperados	12,0	12,0	24,0
VC (+)	Contados	0	24	24
	Esperados	12,0	12,0	24,0
Total Contados		24	24	48
Total Esperados		24,0	24,0	48,0

Tabla cruzada B con Ref				
		Ref		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	0	0
	Esperados	0,0	0,0	0,0
VC (+)	Contados	24	24	48
	Esperados	24,0	24,0	48,0
Total Contados		24	24	48
Total Esperados		24,0	24,0	48,0

Tabla cruzada C con Ref				
		Ref		
C		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	0	24	24
	Esperados	12,0	12,0	24,0
VC (+)	Contados	24	0	24
	Esperados	12,0	12,0	24,0
Total Contados		24	24	48
Total Esperados		24,0	24,0	48,0

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

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	0,00	0,00	-1,00

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	1,00	0,00	-1,00

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 equipo es: **NO APTO**

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	16	16	16	16	16	16
# Aciertos	16	16	16	16	8	0
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				0	0	8
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	8	8
Mezclas				0	8	16
95% UCI	100%	100%	100%	100%	73%	0%
Puntuación	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**50%**	**0%**
95% LCI	79%	79%	79%	79%	25%	#¡NUM!

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	16	16
# Aciertos	0	0
95% UCI	0%	0%
Puntuación	**0%**	**0%**
95% LCI		

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	100%	0,0%	0,0%
Usuario B	50%	100,0%	0,0%
Usuario C	0%	100,0%	100,0%

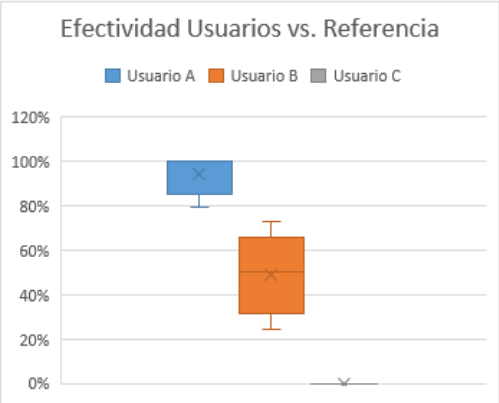
Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
APTO	APTO	APTO
NO APTO	NO APTO	APTO
NO 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

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 aceptable para el Sistema de Medida

inaceptable para Usuario B para el Sistema de medida - ha de mejorar.

inaceptable para Usuario C para el Sistema de medida - ha de mejorar.

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

Tendencia a rechazar conformes por parte de Usuario C

Treinta valores mixtos

La prueba por realizar es introducir los 16 primeros objetos (referencias) con los valores que se muestran a continuación:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos Kappa MSA4*	Nº	R&R Atributos KappaEfectividad-0007

Usuarios		A			B			C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	X
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	X
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	X
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	X
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Usuarios		A			B			C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	X
30	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	X
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Datos generales del aparato

Código: R&R Atributos KappaEfectividad Estudio de R & R Atributos Kappa Efectividad MSA4

Nº serie:

Modelo:

Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"

No Conforme: "-"

Sin concordancia: "X"

Usuario A:

Usuario B:

Usuario C:

Los resultados deben ser:

Tabla cruzada A con B				
		B		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	30	11	41
	Esperados	14,6	26,4	41,0
VC (+)	Contados	2	47	49
	Esperados	17,4	31,6	49,0
Total Contados		32	58	90
Total Esperados		32,0	58,0	90,0

Tabla cruzada B con C				
		C		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	30	2	32
	Esperados	11,4	20,6	32,0
VC (+)	Contados	2	56	58
	Esperados	20,6	37,4	58,0
Total Contados		32	58	90
Total Esperados		32,0	58,0	90,0

Tabla cruzada A con C				
		C		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	32	9	41
	Esperados	14,6	26,4	41,0
VC (+)	Contados	0	49	49
	Esperados	17,4	31,6	49,0
Total Contados		32	58	90
Total Esperados		32,0	58,0	90,0

Tabla cruzada A con Ref				
		Ref		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	32	9	41
	Esperados	15,0	26,0	41,0
VC (+)	Contados	1	48	49
	Esperados	18,0	31,0	49,0
Total Contados		33	57	90
Total Esperados		33,0	57,0	90,0

Tabla cruzada B con Ref				
		Ref		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	28	4	32
	Esperados	11,7	20,3	32,0
VC (+)	Contados	5	53	58
	Esperados	21,3	36,7	58,0
Total Contados		33	57	90
Total Esperados		33,0	57,0	90,0

Tabla cruzada C con Ref				
		Ref		
C		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	29	3	32
	Esperados	11,7	20,3	32,0
VC (+)	Contados	4	54	58
	Esperados	21,3	36,7	58,0
Total Contados		33	57	90
Total Esperados		33,0	57,0	90,0

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

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	0,70	0,90	0,79

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,77	0,78	0,83

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 con reservas**

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	30	30	30	30	30	30
# Aciertos	27	28	29	25	26	27
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				2	1	1
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	1	1
Mezclas				5	4	3
95% UCI	98%	99%	100%	94%	96%	98%
Puntuación	90%	93%	97%	83%	87%	90%
95% LCI	73%	78%	83%	65%	69%	73%

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	30	30
# Aciertos	24	23
95% UCI	92%	90%
Puntuación	80%	77%
95% LCI	61%	57%

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	83%	3,0%	15,8%
Usuario B	87%	15,2%	7,0%
Usuario C	90%	12,1%	5,3%

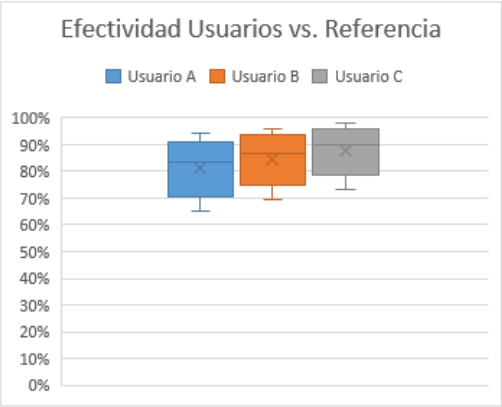
Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
A.Res.	A.Res.	NO APTO
A.Res.	NO APTO	A.Res.
APTO	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 parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora.

Usuario C aceptable para el Sistema de Medida.

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

Tendencia a rechazar conformes por parte de Usuario A,

50 datos mixto.

Introducir las 50 referencias con los valores que se muestran a continuación:

Usuarios		A			B			C			
		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	X
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	X
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	X
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	X
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Usuarios		A			B			C			
		Usuario A			Usuario B			Usuario C			
Obj. Nº	Referencia	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	X
30	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	X
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	X
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	X
39	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

Datos generales del aparato

Código: R&R Atributos KappaEfectividad
Estudio de R & R Atributos Kappa
Efectividad MSA4

Nº serie:
Modelo:
Fabricante:

Nomenclatura

Conforme: "+"
No Conforme: "-"
Sin concordancia: "X"

Usuario A: Usuario A
Usuario B: Usuario B
Usuario C: Usuario C

Los resultados deben ser:

Tabla cruzada A con B				
		B		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	54	14	68
	Esperados	25,8	42,2	68,0
VC (+)	Contados	3	79	82
	Esperados	31,2	50,8	82,0
Total Contados		57	93	150
Total Esperados		57,0	93,0	150,0

Tabla cruzada B con C				
		C		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	54	3	57
	Esperados	21,3	35,7	57,0
VC (+)	Contados	2	91	93
	Esperados	34,7	58,3	93,0
Total Contados		56	94	150
Total Esperados		56,0	94,0	150,0

Tabla cruzada A con C				
		C		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	56	12	68
	Esperados	25,4	42,6	68,0
VC (+)	Contados	0	82	82
	Esperados	30,6	51,4	82,0
Total Contados		56	94	150
Total Esperados		56,0	94,0	150,0

Tabla cruzada A con Ref				
		Ref		
A		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	53	15	68
	Esperados	24,5	43,5	68,0
VC (+)	Contados	1	81	82
	Esperados	29,5	52,5	82,0
Total Contados		54	96	150
Total Esperados		54,0	96,0	150,0

Tabla cruzada B con Ref				
		Ref		
B		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	49	8	57
	Esperados	20,5	36,5	57,0
VC (+)	Contados	5	88	93
	Esperados	33,5	59,5	93,0
Total Contados		54	96	150
Total Esperados		54,0	96,0	150,0

Tabla cruzada C con Ref				
		Ref		
C		VNC(-)	VC (+)	Total
VNC(-)	Contados	50	6	56
	Esperados	20,2	35,8	56,0
VC (+)	Contados	4	90	94
	Esperados	33,8	60,2	94,0
Total Contados		54	96	150
Total Esperados		54,0	96,0	150,0

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

Concordancia	A-B	B-C	A-C
Indice Kappa	0,77	0,93	0,84

Concordancia	A-Ref	B-Ref	C-Ref
Indice Kappa	0,78	0,81	0,86

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**

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.

	% Usuario (1)			% = Puntuación vs. Atributos (2)		
Causa	Usuario A	Usuario B	Usuario C	Usuario A	Usuario B	Usuario C
Total ensayos	50	50	50	50	50	50
# Aciertos	47	47	49	43	44	46
Falsos negativos (operario sesga hacia rechazo)				4	1	1
Falsos positivos (operario sesga hacia aceptación)				0	2	2
Mezclas				7	6	4
95% UCI	99%	99%	100%	94%	95%	98%
Puntuación	**94%**	**94%**	**98%**	**86%**	**88%**	**92%**
95% LCI	83%	83%	89%	73%	76%	81%

	% Puntuación Efectiva del Sistema (3)	% Puntuación Efectiva del Sistema (4) vs. Referencia
Total ensayos	50	50
# Aciertos	42	40
95% UCI	93%	90%
Puntuación	**84%**	**80%**
95% LCI	70%	66%

Tabla de Estudo de Efectividad

	Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
Usuario A	86%	1,9%	15,6%
Usuario B	88%	9,3%	8,3%
Usuario C	92%	7,4%	6,3%

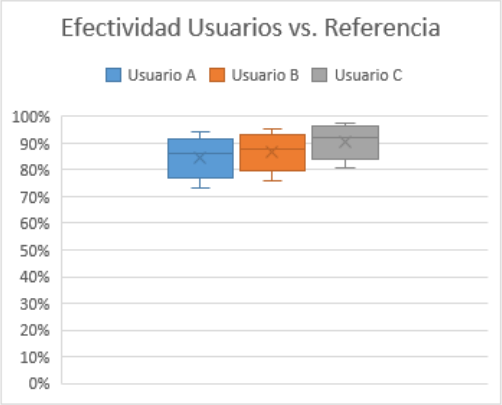
Resultado del estudio de Efectividad:

Efectividad	Proporción perdida	Proporción de falsa alarma
A.Res.	APTO	NO APTO
A.Res.	NO APTO	A.Res.
APTO	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 parcialmente aceptable para el Sistema de medida - puede necesitar mejora.

Usuario C aceptable para el Sistema de Medida.

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

Tendencia a rechazar conformes por parte de Usuario A,