
	Verificación RR Atributos MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 1 / 9


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
Ejemplo con datos ordenados.....	5
Ejemplo con todos los datos dentro de tolerancias y con concordancia.....	6
Ejemplo con sólo un intervalo de discordancias.....	6
Ejemplo con discordancias y No APTO.....	7
Ejemplo con discordancias y APTO	8

	Verificación RR Atributos MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 2 / 9

Historial de revisiones

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

	Verificación RR Atributos MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 3 / 9

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 la versión 4 de MSA.

ALCANCE

El formato R & R por atributos del MSA 4 definido por ELECISOFT.

PRUEBAS PARA REALIZAR

Ejemplo del MSA 4

La prueba para 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 MSA 4													Nº	R & R por atributos-0001												

Obj. Nº ref.		Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
25	59,9581	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	58,7893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	57,6459	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	57,0360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	56,6575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	56,6152	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	56,1457	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	55,9918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	54,7204	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
22	54,5604	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
6	54,4951	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
36	54,3077	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
13	54,2704	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	53,1939	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	52,9085	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	52,3754	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	52,1642	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	52,0496	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	51,9694	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	51,7377	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	51,5573	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	51,4192	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	51,3779	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	50,9015	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	50,5850	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Obj. Nº ref.		Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
31	50,3091	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	50,2436	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	50,2295	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
40	50,1132	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	49,8698	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46	49,3441	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	48,8905	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	48,8184	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	48,7613	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
47	48,6379	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	48,4167	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
49	48,3803	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	47,7236	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1	47,6901	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
44	47,0832	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	46,5454	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
43	46,2410	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
14	45,4518	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
21	45,2310	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X
34	44,9696	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
50	44,6697	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	43,7817	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	42,7687	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	41,2453	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	40,9238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Análisis de resultados
 $d1 = 47,0832 - 44,6697 = 2,4135$
 $d2 = 56,6152 - 54,2704 = 2,3448$
 $d = (d1 + d2) / 2 = 2,37915$
 $\%GRR = 23,8 \%$

Resultado del estudio
 $\%GRR \leq 10\%$ ☐ Apto
 $10\% < \%GRR \leq 30\%$ ☒ Apto con reservas
 $\%GRR > 30\%$ ☐ No apto

Observaciones:


Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio
ADMIN		14/09/2011

Ejemplo con datos ordenados

Los valores para introducir son los siguientes:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos MSA 4											Nº	R & R por atributos-0002
Obj. Nº ref.		Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.	Datos generales del aparato
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	3,6640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Código: R & R por atributos
2	3,6520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	3,6520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	3,6490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nº serie: Modelo: Fabricante:
5	3,6450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	3,6420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	3,6410	-	-	+	-	+	+	+	+	+	X	Operaciones previas al estudio <input checked="" type="checkbox"/> Instrumento en estado general correcto
8	3,6340	+	-	-	-	+	+	+	+	+	X	
9	3,6320	+	-	-	+	+	+	+	+	+	X	
10	3,6320	+	-	-	+	+	+	+	+	+	X	Datos generales del estudio Característica: Especificación:
11	3,6320	+	-	-	+	+	+	+	+	+	X	
12	3,6320	+	-	-	+	+	+	+	+	+	X	
13	3,6260	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Unidad de medida: mm Tolerancia superior: 3,6375 mm Tolerancia inferior: 3,5625 mm
14	3,6250	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
15	3,6220	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	3,6210	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Valoración Dentro de tolerancias: "+" Fuera de tolerancias: "-" Sin concordancia: "X"
17	3,6210	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
18	3,6170	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
19	3,6140	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20	3,6140	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
21	3,6130	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
22	3,6090	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
23	3,6030	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
24	3,6000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
25	3,5990	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

El 25% de las piezas debe estar cerca del límite inferior y otro 25% cerca del límite superior

	Verificación RR Atributos MSA4 VFCalibre	
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023 Hoja: 6 / 9

Dichos resultados deben ser:

Obj. Nº	ref.	Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	3,6640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	3,6520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	3,6520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	3,6490	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	3,6450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	3,6420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	3,6410	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
8	3,6340	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
12	3,6320	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
11	3,6320	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
10	3,6320	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
9	3,6320	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
13	3,6260	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	3,6250	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
15	3,6220	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17	3,6210	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	3,6210	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
18	3,6170	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20	3,6140	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
19	3,6140	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
21	3,6130	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
22	3,6090	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
23	3,6030	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
24	3,6000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
25	3,5990	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Obj. Nº	ref.	Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
26	3,5970	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
28	3,5950	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
27	3,5950	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
29	3,5930	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
30	3,5920	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
31	3,5910	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
33	3,5870	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
32	3,5870	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
34	3,5860	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
35	3,5850	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
36	3,5820	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
37	3,5780	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
38	3,5740	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
39	3,5730	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
40	3,5720	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
41	3,5700	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
42	3,5650	+	+	+	+	+	+	+	+	X	
43	3,5610	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
44	3,5600	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
45	3,5590	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
47	3,5520	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
46	3,5520	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
48	3,5460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	3,5440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	3,5310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Análisis de resultados	
d1 = 3,57-3,546 =	0,024
d2 = 3,642-3,626 =	0,016
d = (d1+d2)/2 =	0,02
%GRR =	26,7 %
Resultado del estudio	
%GRR <= 10%	<input type="checkbox"/> Apto
10% < %GRR <= 30%	<input checked="" type="checkbox"/> Apto con reservas
%GRR > 30%	<input type="checkbox"/> No apto
Observaciones:	

Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio
ADMIN		04/04/2012

Ejemplo con todos los datos dentro de tolerancias y con concordancia

Los valores para introducir son todos los valores de referencia igual a 1, Tol Sup = 2 y Tol Inf = 0, y todas las pruebas +.

Los cálculos deben dar errores y el resultado debe ser NO APTO.

Ejemplo con sólo un intervalo de discordancias

Introducir los siguientes valores con solo una zona de discordancia:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos MSA 4													Nº	R & R por atributos-0003
														Datos generales del aparato Código: R & R por atributos Nº serie: Modelo: Fabricante:
														Operaciones previas al estudio <input checked="" type="checkbox"/> Instrumento en estado general correcto
														Datos generales del estudio Característica:
														Especificación:
														Unidad de medida:
														Tolerancia superior: 2,0000
														Tolerancia inferior: 0,0000
														Valoración Dentro de tolerancias: "+" Fuera de tolerancias: "-" Sin concordancia: "X"

Los resultados deben ser los siguientes:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos MSA 4													Nº	R & R por atributos-0003												
		Usuario A			Usuario B			Usuario C						Usuario A			Usuario B			Usuario C						
Obj. Nº	ref.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.		Obj. Nº	ref.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.		
1	3,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		24	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	2,2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		23	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	1,7500	+	-	+	+	+	+	+	+	+	X		22	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	1,6000	+	+	-	+	+	+	+	+	+	X		21	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5	1,5500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X		20	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	1,5000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		19	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
43	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		18	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
42	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		17	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
41	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		16	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
40	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		15	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
39	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		14	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
38	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		13	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
37	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		12	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
36	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		11	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
35	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		10	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
34	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		9	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
33	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		8	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
32	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		7	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
31	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		44	0,9000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
30	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		45	0,7000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
29	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		46	0,2000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
28	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		47	-0,1200	-	+	+	+	+	+	+	+	+	X		
27	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		48	-0,4000	-	+	+	+	+	+	+	+	+	X		
26	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		49	-0,5000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
25	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		50	-1,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Análisis de resultados

d1 = 0,2--0,5 = 0,7

d2 = 2,2-1,5 = 0,7

d = (d1+d2)/2 = 0,7

%GRR = 35,0 %

Resultado del estudio

%GRR <= 10% ☐ Apto

10%<%GRR<=30% ☐ Apto con reservas

%GRR > 30% ☒ No apto

Observaciones:

Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio
ADMIN		04/04/2012

Ejemplo con discordancias y APTO

Introducir los siguientes valores:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos MSA 4													Nº	R & R por atributos-0003												
		Usuario A			Usuario B			Usuario C						Usuario A			Usuario B			Usuario C						
Obj. Nº	Valor ref.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.		Obj. Nº	Valor ref.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cód.		
1	3,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		26	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	2,0500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		27	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	1,9500	+	-	+	+	+	+	+	+	+	X		28	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	1,9300	+	+	-	+	+	+	+	+	+	X		29	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5	1,9000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	X		30	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	1,8500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		31	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
7	1,5000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		32	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
8	1,3000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		33	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
9	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		34	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
10	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		35	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
11	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		36	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
12	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		37	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
13	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		38	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
14	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		39	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
15	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		40	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
16	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		41	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
17	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		42	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
18	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		43	0,8000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
19	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		44	0,5000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
20	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		45	0,2000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
21	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		46	0,0300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
22	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		47	-0,0500	-	+	+	+	+	+	+	+	+	X		
23	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		48	-0,1000	-	+	+	+	+	+	+	+	+	X		
24	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		49	-0,1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
25	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		50	-1,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Datos generales del aparato

Código: R & R por atributos

Nº serie:

Modelo:

Fabricante:

Operaciones previas al estudio

☒ Instrumento en estado general correcto

Datos generales del estudio

Característica:

Especificación:

Unidad de medida:

Tolerancia superior: 2,0000

Tolerancia inferior: 0,0000

Valoración

Dentro de tolerancias: "+"

Fuera de tolerancias: "-"

Sin concordancia: "X"

El 25% de las piezas debe estar cerca del límite inferior y otro 25% cerca del límite superior

Los resultados deben ser los siguientes:

Estudio de repetibilidad y reproducibilidad por atributos MSA 4											Nº	R & R por atributos-0003											
Obj. Nº	ref.	Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.	Obj. Nº	ref.	Usuario A			Usuario B			Usuario C			Cód.
		1	2	3	1	2	3	1	2	3				1	2	3	1	2	3				
1	3,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	2,0500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	1,9500	+	-	+	+	+	+	+	+	X	23	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	1,9300	+	+	+	+	+	+	+	+	X	22	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5	1,9000	+	+	+	+	+	+	+	+	X	21	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	1,8500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
7	1,5000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	19	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
8	1,3000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	18	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
42	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	17	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
41	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	16	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
40	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	15	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
39	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	14	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
38	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
37	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
36	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	11	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
35	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
34	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	9	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
33	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	43	0,8000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
32	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	44	0,5000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
31	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	45	0,2000	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
30	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	46	0,0300	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
29	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	47	-0,0500	-	+	+	+	+	+	-	+	X		
28	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	48	-0,1000	-	+	+	+	+	+	+	-	X		
27	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	49	-0,1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
26	1,0000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	50	-1,0000	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Análisis de resultados

d1 = 0,03--0,11 = 0,14

d2 = 2,05-1,85 = 0,2

d = (d1+d2)/2 = 0,17

%GRR = 8,5 %

Resultado del estudio

%GRR <= 10%

X

Apto

10%<%GRR<=30%

Apto con reservas

%GRR > 30%

No apto

Observaciones:

Estudio realizado por

ADMIN

Firma

Fecha del estudio

04/04/2012