

# ANEXO 6

## Módulo resiliente método AASHTO

- Estructura granular

Módulos resiliente PG1 por AASHTO.

PG1		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	5389,87	5619,53
K0+020	5850,53	5619,53
K0+040	5292,11	5619,53
K0+061	5064,79	5619,53
K0+080	5582,82	5619,53
K0+091	6537,06	5619,53

Fuente: Autor

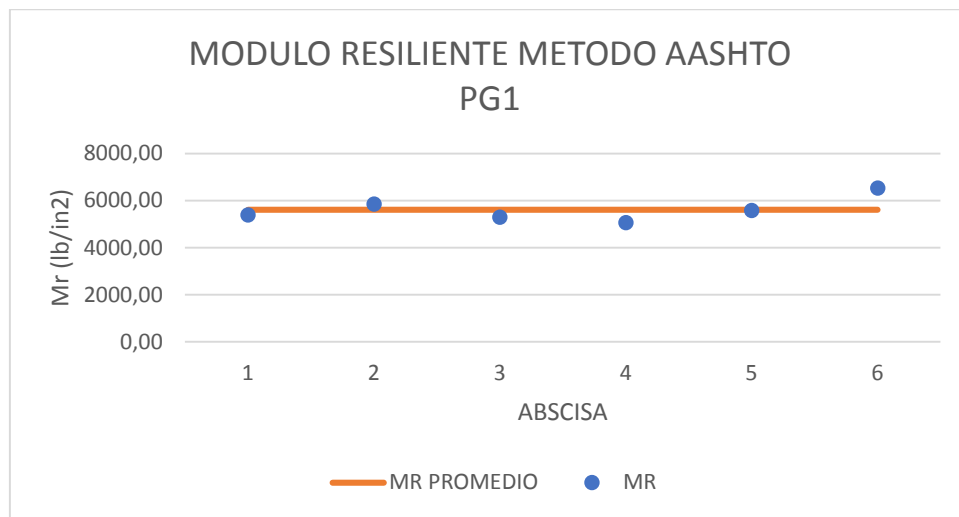


Imagen 1 Módulo resiliente AASHTO - PG1.

Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PG2 por AASHTO

PG2		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	11040,51	13413,26
K0+020	7762,05	13413,26
K0+040	30825,82	13413,26

K0+063	7750,02	13413,26
K0+079	9687,91	13413,26

Fuente: Autor.

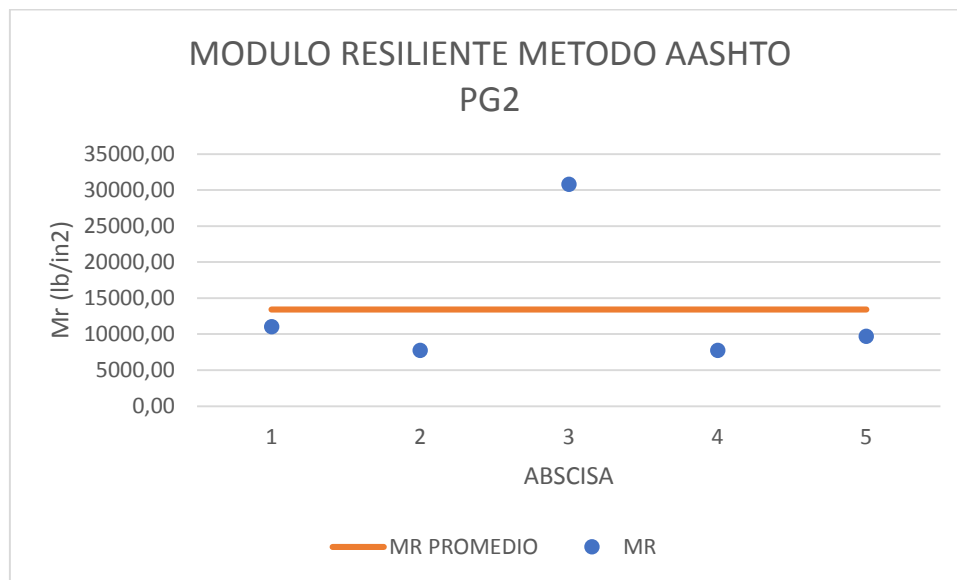


Imagen 2 Módulo resiliente AASHTO - PG2.

Fuente: Autor.

De acuerdo a la anterior grafica se descartará el MR obtenido en la abscisa k0+040 debido a que no corresponde a las magnitudes encontradas en las demás muestras. A continuación se da la gráfica con los datos corregidos:

Módulos Resilientes definitivos PG2.

PG2		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	11040,51	9060,12
K0+020	7762,05	9060,12
K0+040		9060,12
K0+063	7750,02	9060,12
K0+079	9687,91	9060,12

Fuente: Autor

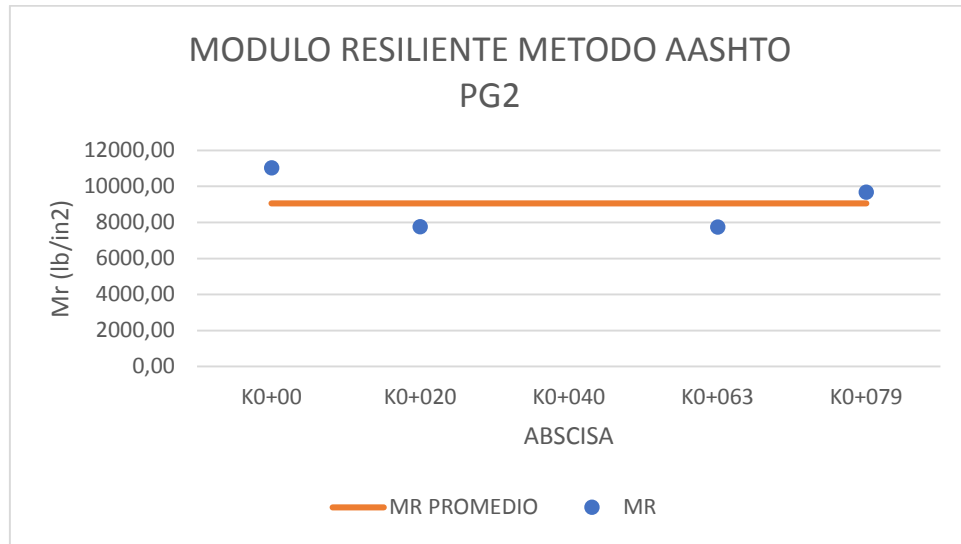


Imagen 3 Módulo resiliente definitivo AASHTO - PG2.  
Fuente: Autor.

- **Estructura RAP**

Módulos resilientes PR1 por AASHTO.

PR1		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	4204,13	5549,74
K0+020	6875,91	5549,74
K0+040	7597,83	5549,74
K0+060	4496,00	5549,74
K0+080	3484,67	5549,74
K0+100	5286,69	5549,74
K0+109	6902,98	5549,74

Fuente: Autor.

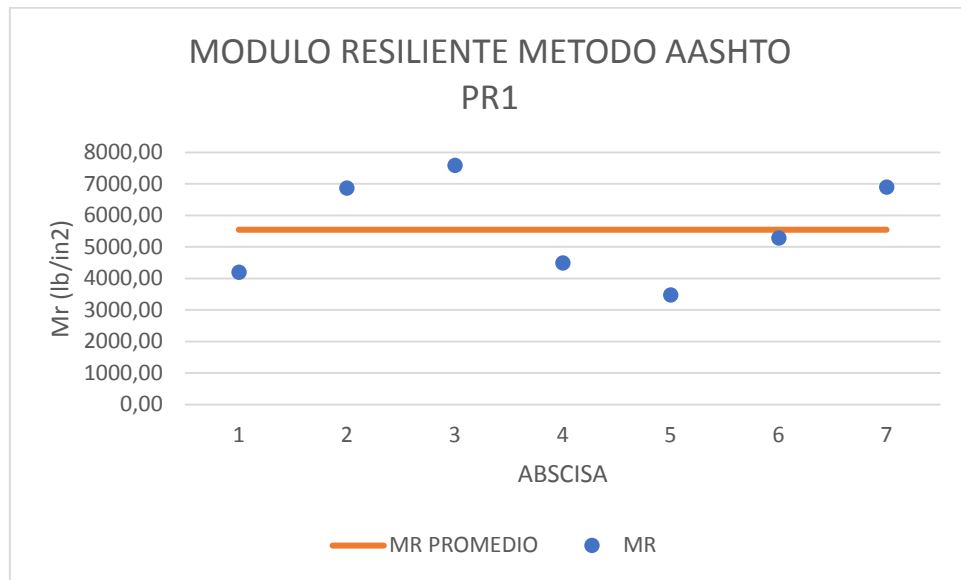


Imagen 4 Módulo resiliente definitivo AASHTO - PR1  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PR2 por AASHTO.

ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	3778,58	6487,24
K0+030	10541,73	6487,24
K0+050	5390,13	6487,24
K0+074	6139,03	6487,24
K0+090	6392,06	6487,24
K0+110	6179,78	6487,24
K0+130	6989,40	6487,24

Fuente: Autor.

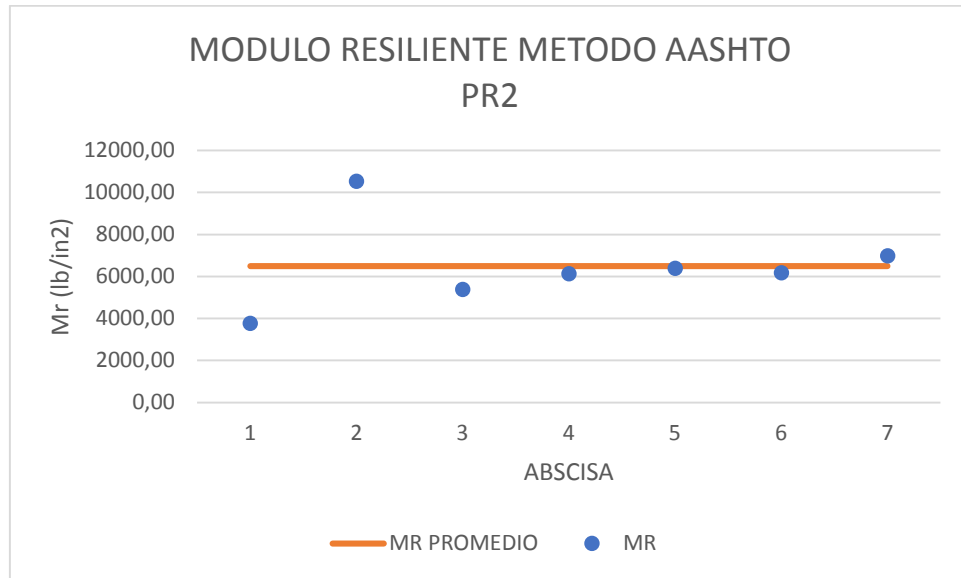


Imagen 5 Módulo resiliente AASHTO - PR2  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la anterior grafica se descartará el MR obtenido en las abscisas k0+00 y k0+040 debido a que no corresponde a las magnitudes encontradas en las demás muestras. A continuación, se da la gráfica con los datos corregidos:

Módulos Resilientes definitivos PR2.

PR2		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00		6218,08
K0+030		6218,08
K0+050	5390,13	6218,08
K0+074	6139,03	6218,08
K0+090	6392,06	6218,08
K0+110	6179,78	6218,08
K0+130	6989,40	6218,08

Fuente: Autor.

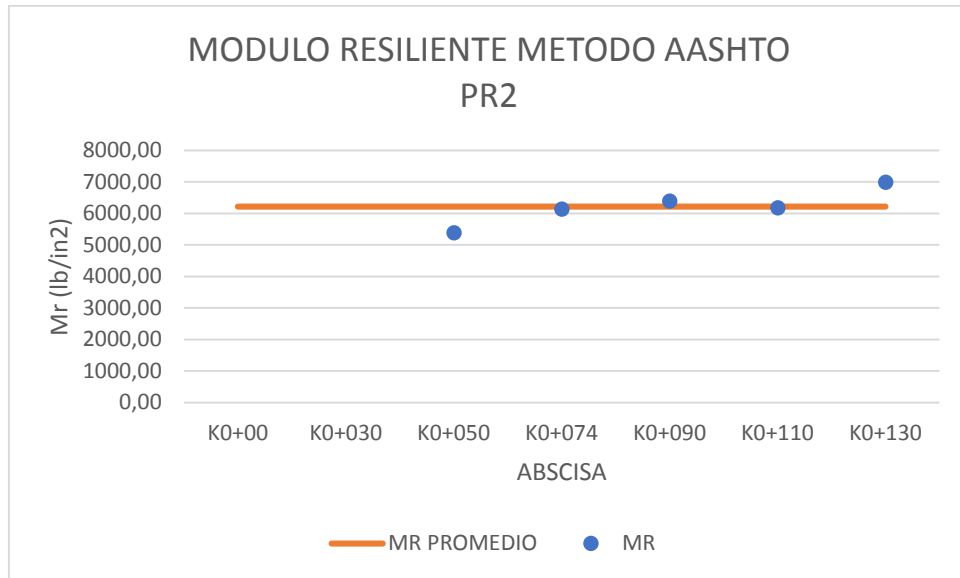


Imagen 6 Módulo resiliente definitivo AASHTO - PR2.  
Fuente: Autor.

Módulos resilientes PR3 por AASHTO.

PR3		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	5358,57	7996,99
K0+020	8231,37	7996,99
K0+040	8942,71	7996,99
K0+051	9455,31	7996,99

Fuente: Autor.

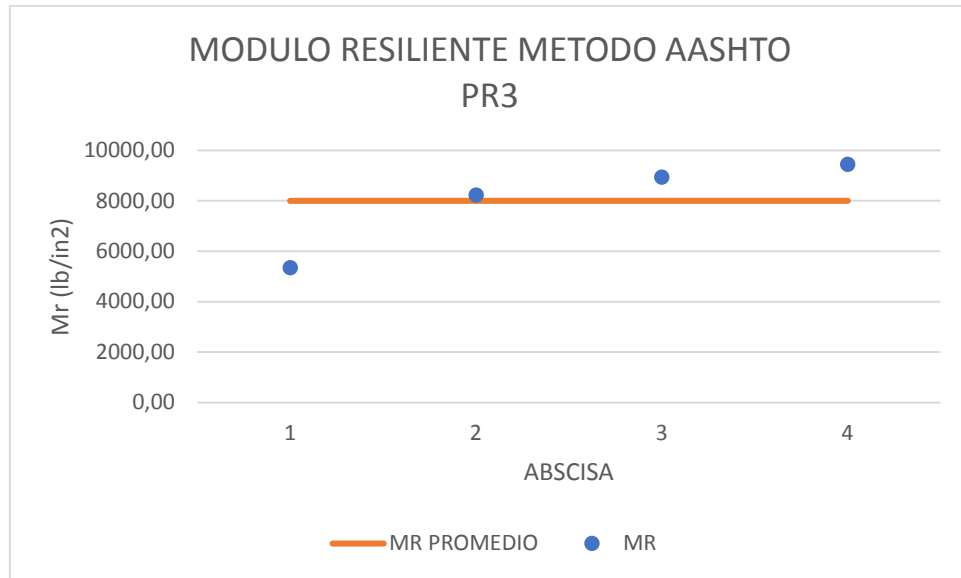


Imagen 7 Módulo resiliente AASHTO - PR3.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la anterior grafica se descartará el MR obtenido en la abscisa k0+00 debido a que no corresponde a las magnitudes encontradas en las demás muestras. A continuación, se da la gráfica con los datos corregidos:

Módulos resilientes definitivos PR3.

PR3		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00		8876,46
K0+020	8231,37	8876,46
K0+040	8942,71	8876,46
K0+051	9455,31	8876,46

Fuente: Autor.



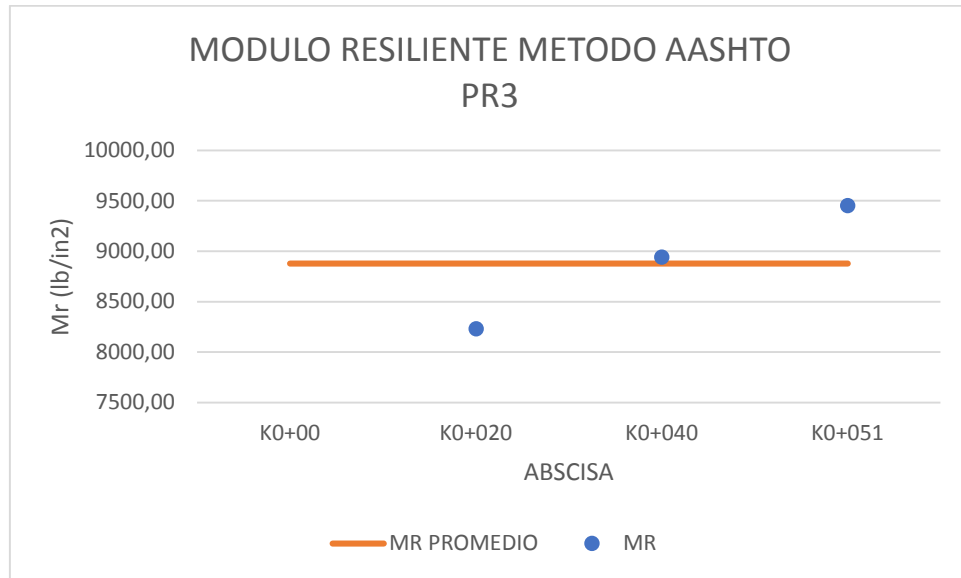


Imagen 8 Módulo resiliente definitivo AASHTO – PR3  
Fuente: Autor.

- **Estructura granular con rajón**

Módulos resilientes PGr1 por AASHTO.

PGr1		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	24651,71	20223,83
K0+020	15795,95	20223,83

Fuente: Autor.

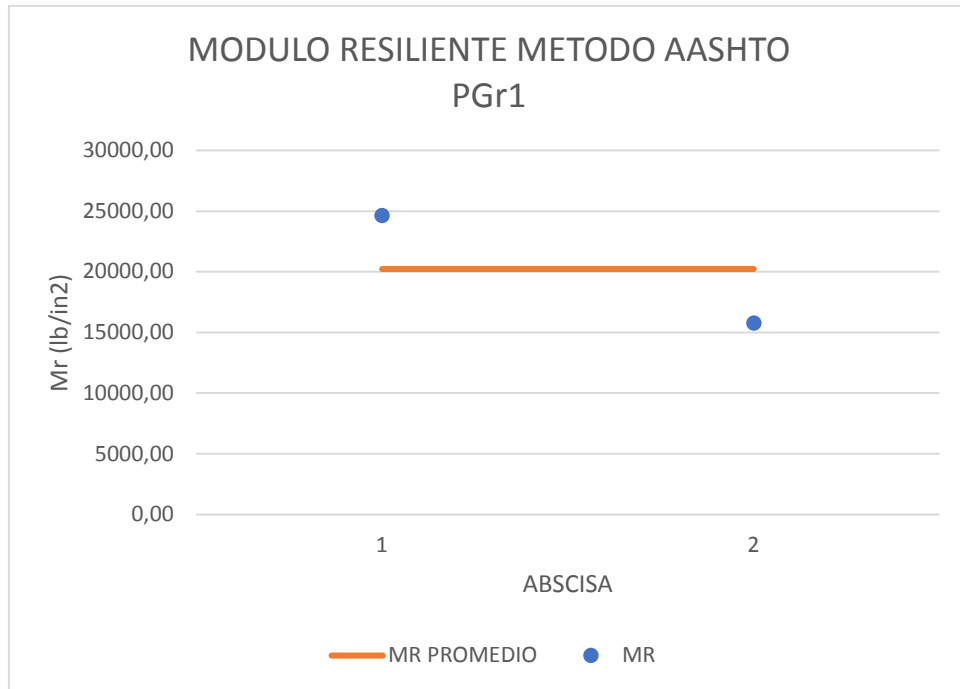


Imagen 9 Módulo resiliente AASHTO - PGr1.  
Fuente: Autor.

Debido a que en este CIV solo se pudieron tomar dos muestras el MR seleccionado en este caso será el menor, es decir 15795,95 lb/in<sup>2</sup>.

Módulos resilientes PGr2 por AASHTO.

PGr2		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+005	15460,61	14992,10
K0+025	14523,59	14992,10

Fuente: Autor.

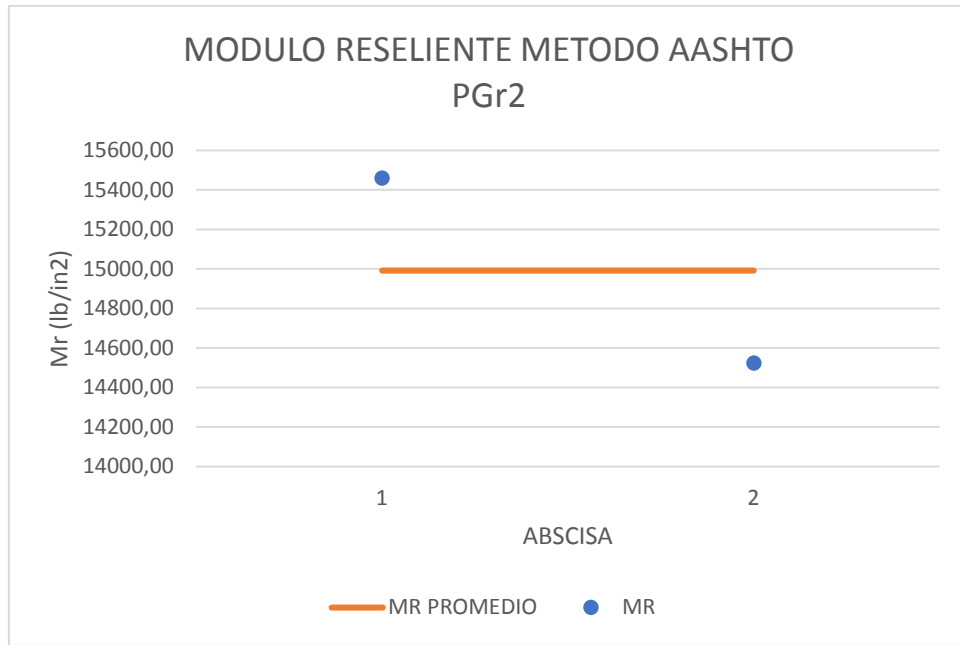


Imagen 10 Módulo resiliente AASHTO – PGr2.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PGr3 por AASHTO.

PGr3		
ABSCISA	MR	MR PROMEDIO
K0+00	21803,85	15733,46
K0+020	9663,08	15733,46

Fuente: Autor.

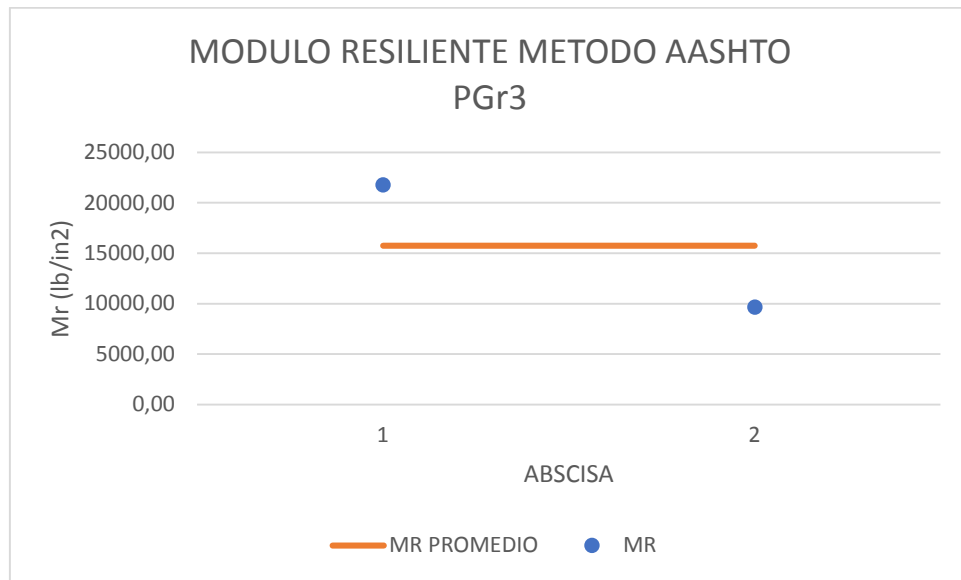


Imagen 11 Módulo resiliente AASHTO – PGr3.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

### Módulo resiliente método YONAPAVE

- **Estructura granular**

Módulos resilientes PG1 por YONAPAVE.

PG1		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	73,6	94,93
K0+020	99,0	94,93
K0+040	100,8	94,93
K0+061	98,5	94,93
K0+080	103,7	94,93
K0+091	94,0	94,93

Fuente: Autor.

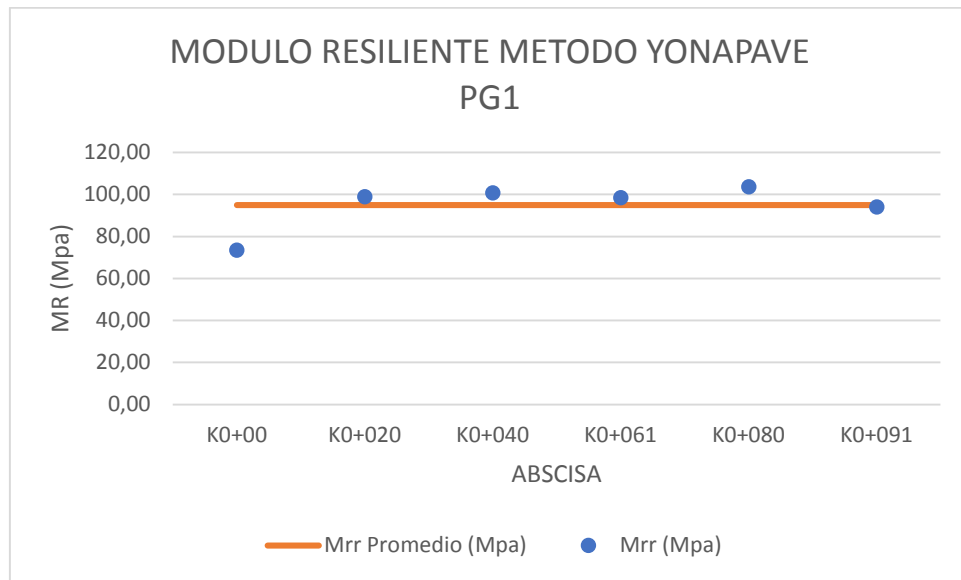


Imagen 12 Módulo resiliente YONAPAVE – PG1.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PG2 por YONAPAVE.

PG2		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	86,4	124,84
K0+020	137,5	124,84
K0+040	190,4	124,84
K0+063	100,7	124,84
K0+079	109,2	124,84

Fuente: Autor.

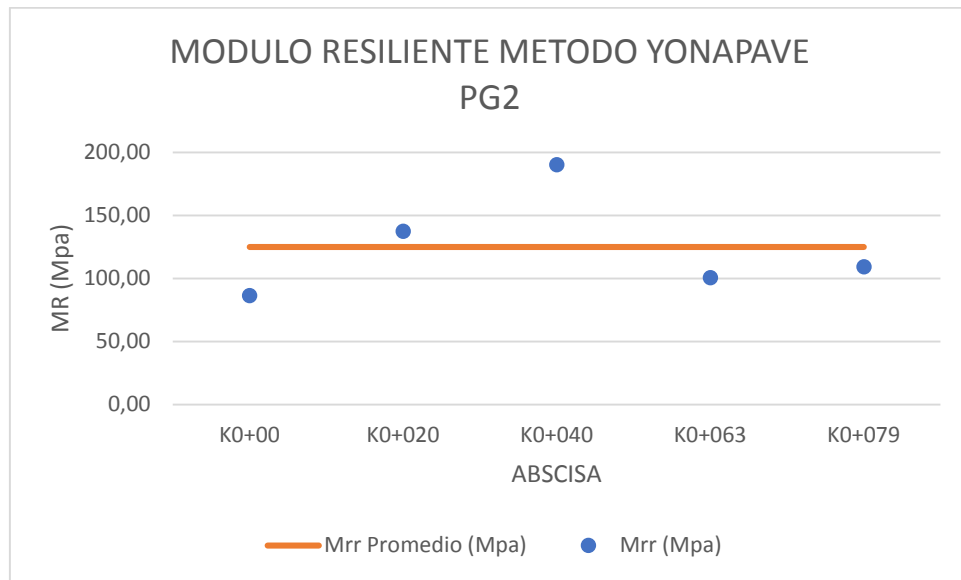


Imagen 13 Módulos resilientes PG2 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la anterior grafica se descartará el MR obtenido en la abcisa k0+040 debido a que no corresponde a las magnitudes encontradas en las demás muestras. A continuación, se da la gráfica con los datos corregidos:

Módulos resilientes definitivo PG2 por YONAPAVE.

PG2		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	86,4	108,45
K0+020	137,5	108,45
K0+040		108,45
K0+063	100,7	108,45
K0+079	109,2	108,45

Fuente: Autor.

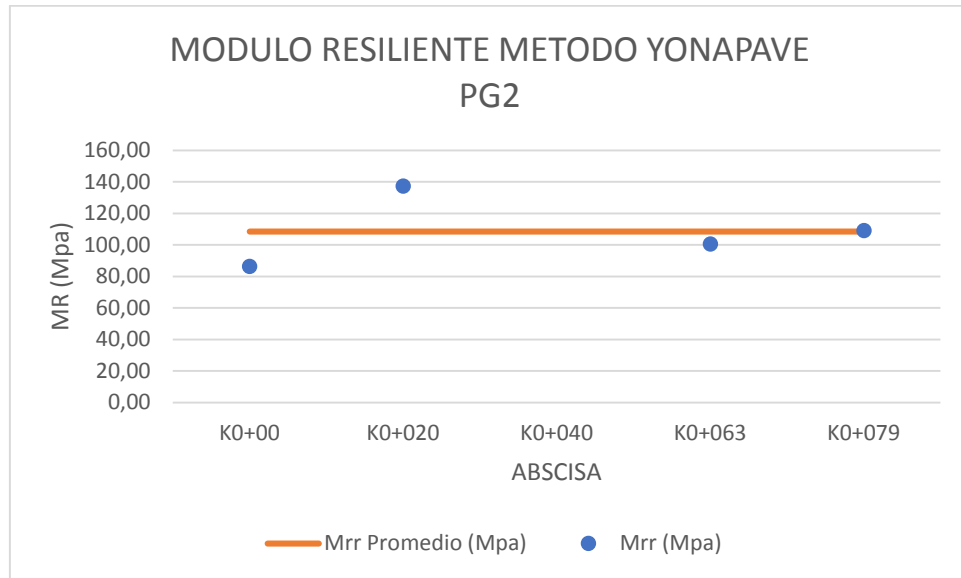


Imagen 14 Módulos resilientes definitivo PG2 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

- **Estructura RAP**

Módulos resilientes PR1 por YONAPAVE.

PR1		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	68,1	74,42
K0+020	87,1	74,42
K0+040	80,4	74,42
K0+060	56,6	74,42
K0+080	46,1	74,42
K0+100	76,6	74,42
K0+109	106,0	74,42

Fuente: Autor.

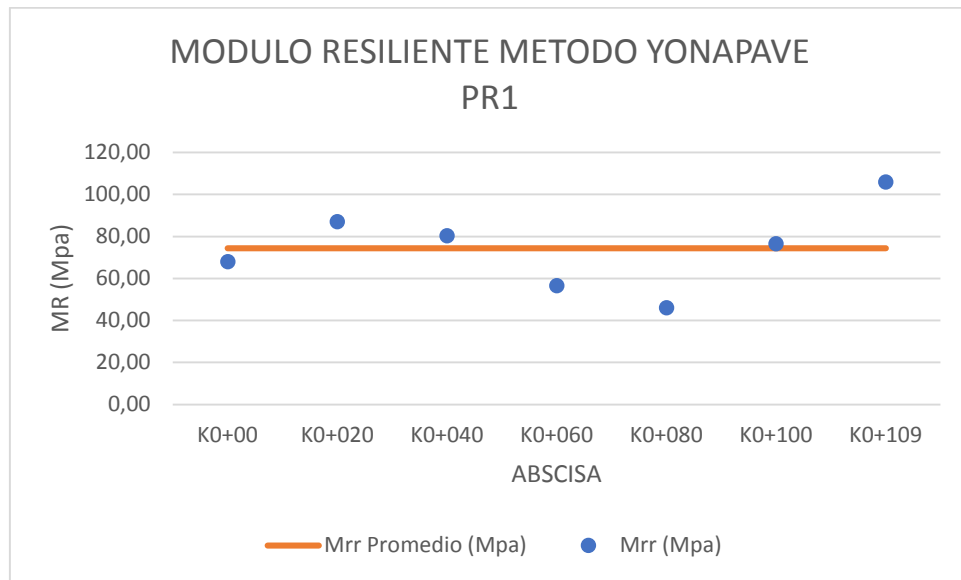


Imagen 15 Módulos resilientes PR1 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PR2 por YONAPAVE.

PR2		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	58,1	88,52
K0+030	113,4	88,52
K0+050	65,3	88,52
K0+074	80,6	88,52
K0+090	75,7	88,52
K0+110	133,1	88,52
K0+120	93,5	88,52

Fuente: Autor



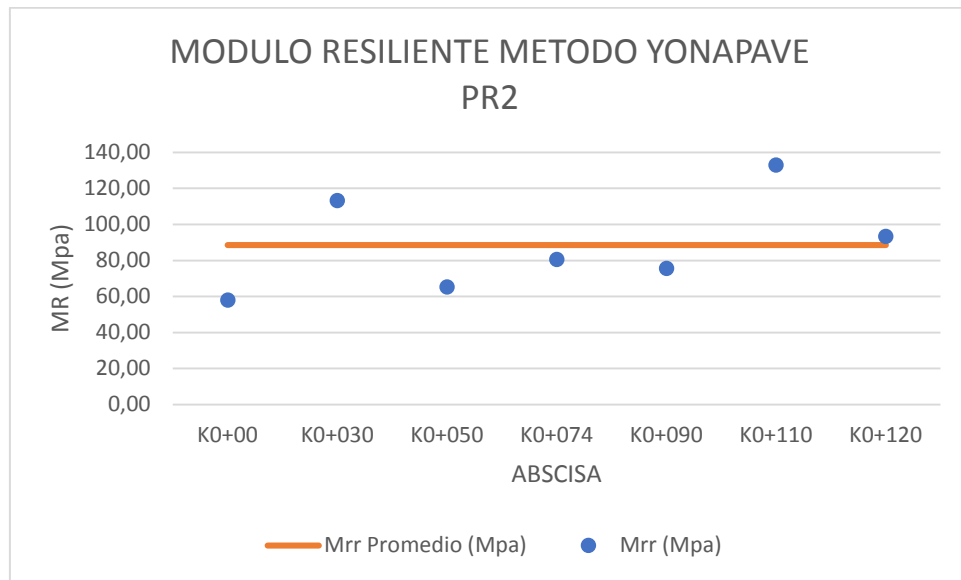


Imagen 16. Módulos resilientes PR2 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

#### Módulos resilientes PR3 por YONAPAVE

PR3		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	75,8	91,01
K0+020	80,2	91,01
K0+040	114,7	91,01
K0+051	93,3	91,01

Fuente: Autor

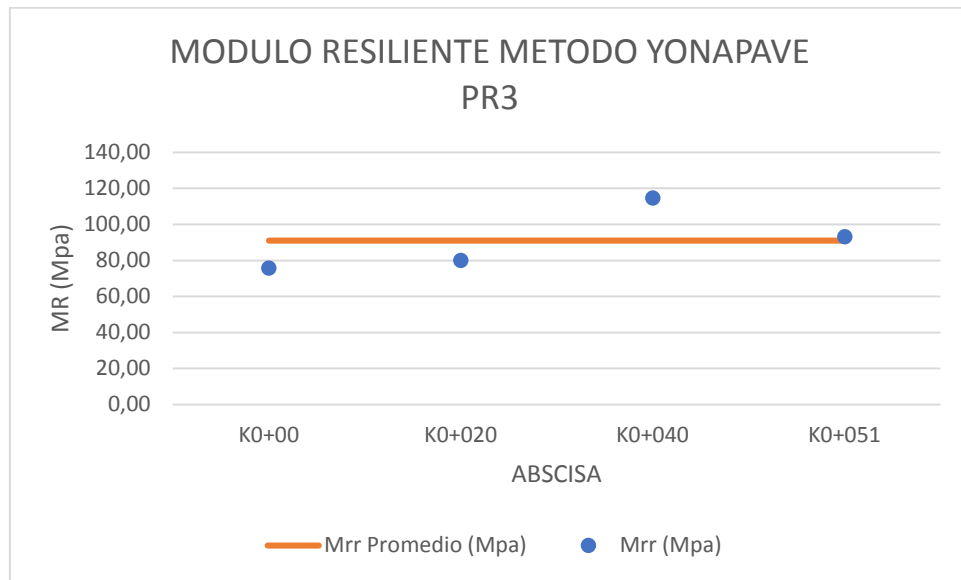


Imagen 17. Módulos resilientes PR3 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

- **Estructura granular con rajón**

Módulos resilientes PGr1 por YONAPAVE.

PGr1		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	143,3	137,31
K0+020	131,3	137,31

Fuente: Autor

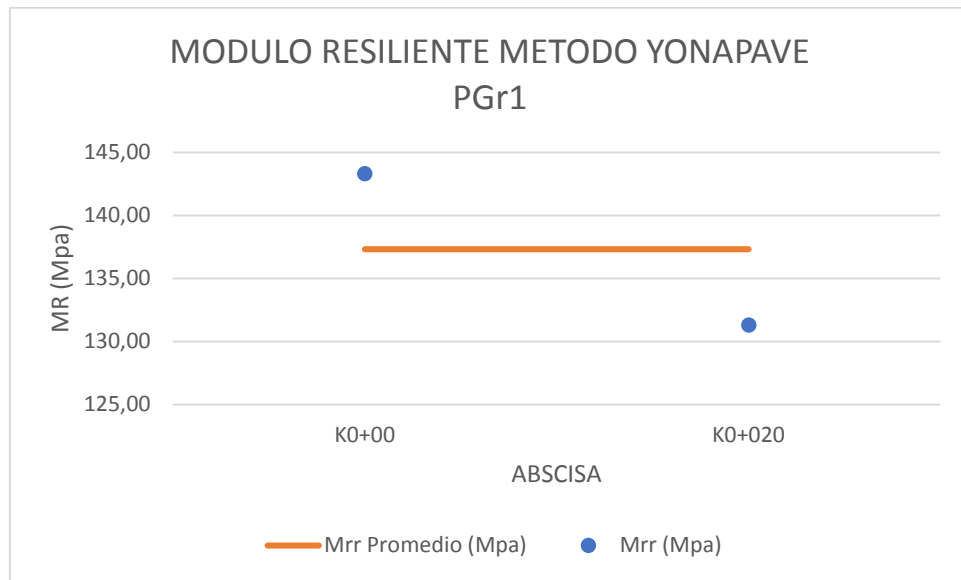


Imagen 18. Módulos resilientes PGr1 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PGr2 por YONAPAVE.

PGr2		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+005	129,1	121,62
K0+025	114,2	121,62

Fuente: Autor

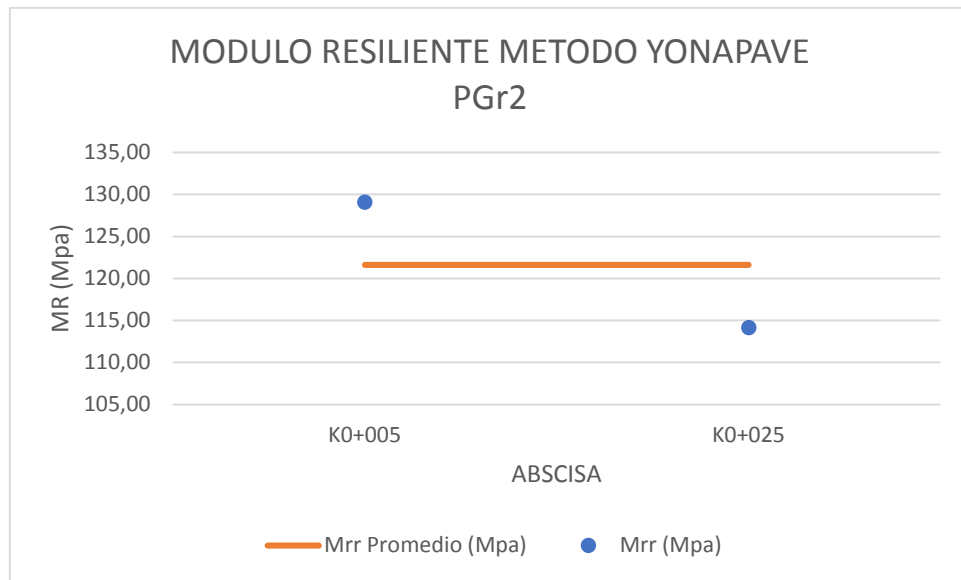


Imagen 19. Módulos resilientes PGr2 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PGr3 por YONAPAVE.

PGr3		
ABSCISA	Mrr (Mpa)	Mrr Promedio (Mpa)
K0+00	132,2	117,59
K0+020	103,0	117,59

Fuente: Autor

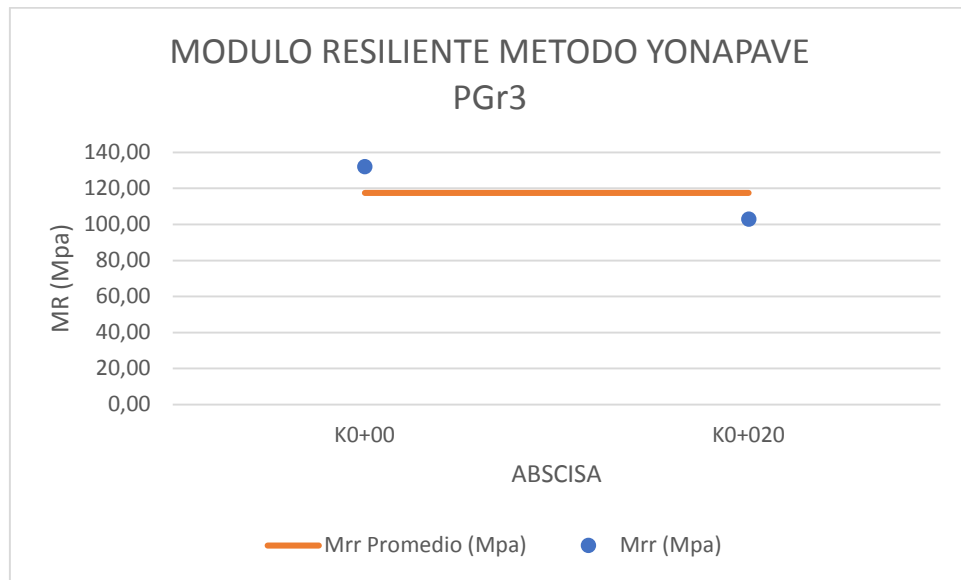


Imagen 20. Módulos resilientes PGr3 por YONAPAVE.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

### Módulo resiliente método LUKANEN

- Estructura granular

Módulos resilientes PG1 por LUKANEN.

ABSCISA	PG1	
	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	695,0	666,43
K0+020	763,5	666,43
K0+040	649,1	666,43
K0+061	588,3	666,43
K0+080	682,9	666,43
K0+091	619,8	666,43

Fuente: Autor

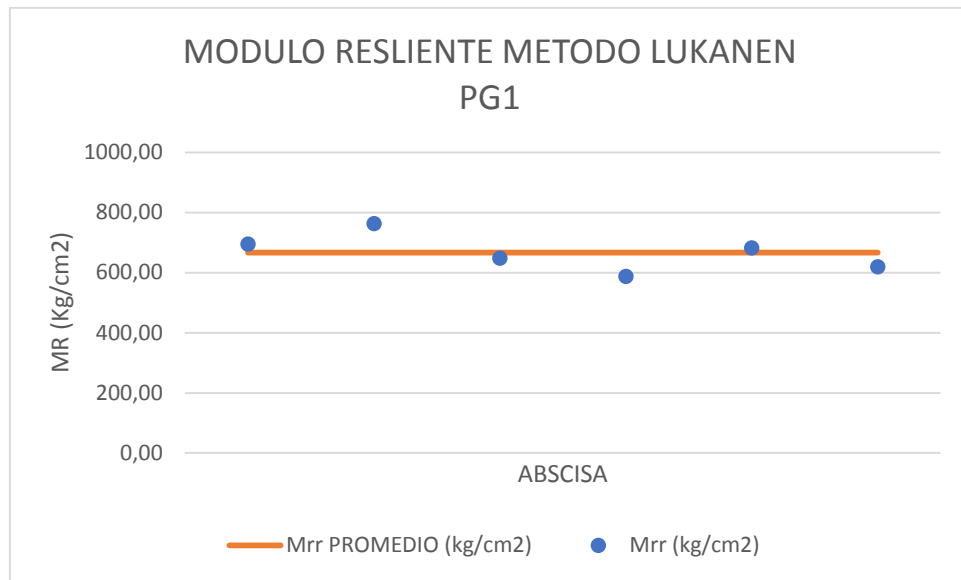


Imagen 21. Módulos resilientes PG1 por LUKANEN.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PG2 por LUKANEN.

PG2		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	923,1	825,20
K0+020	889,5	825,20
K0+040	986,4	825,20
K0+063	570,3	825,20
K0+079	756,7	825,20

Fuente: Autor

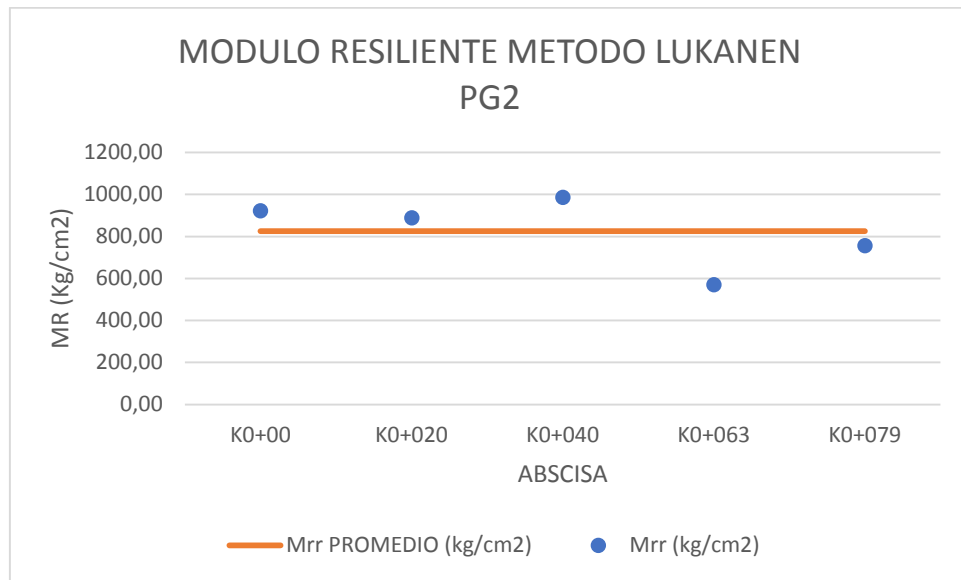


Imagen 22. Módulos resilientes PG2 por LUKANEN.  
Fuente: Autor.

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

- **Estructura RAP**

Módulos resilientes PR1 por LUKANEN.

PR1		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	660,8	667,96
K0+020	692,7	667,96
K0+040	823,9	667,96
K0+060	561,8	667,96
K0+080	610,4	667,96
K0+100	638,9	667,96
K0+109	687,1	667,96

Fuente: Autor

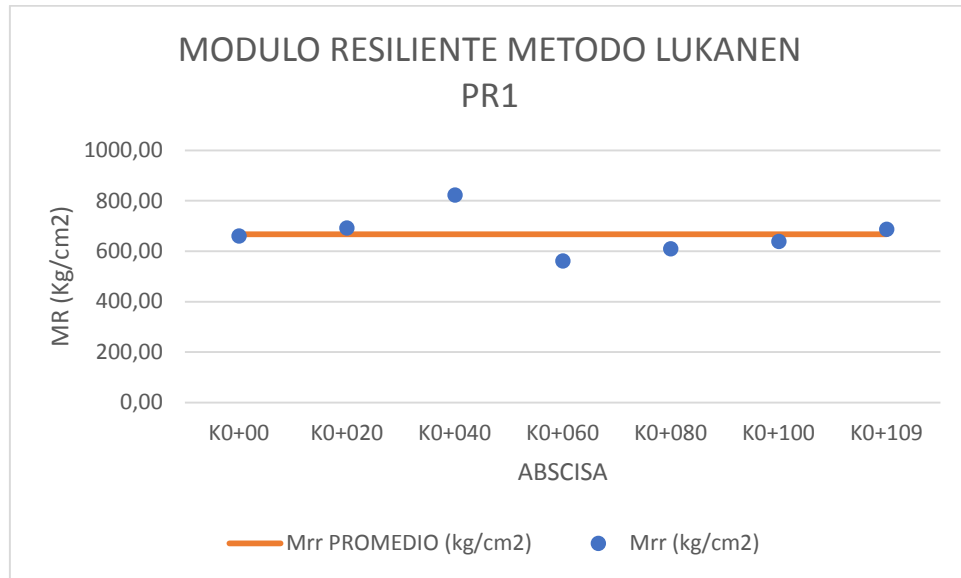


Imagen 23. Módulos resilientes PR1 por LUKANEN.  
Fuente: Autor

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PR2 por LUKANEN.

PR2		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	455,4	587,49
K0+030	668,3	587,49
K0+050	508,3	587,49
K0+074	562,5	587,49
K0+090	486,3	587,49
K0+110	842,4	587,49
K0+120	589,4	587,49

Fuente: Autor



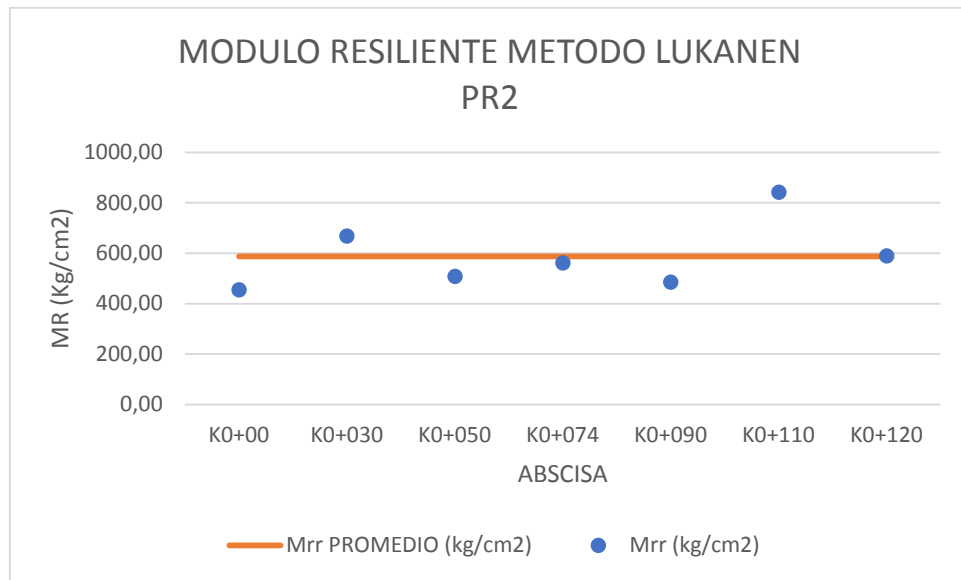


Imagen 24. Módulos resilientes PR2 por LUKANEN.  
Fuente: Autor

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

Módulos resilientes PR3 por LUKANEN.

PR3		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	736,1	918,21
K0+020	1055,9	918,21
K0+040	859,7	918,21
K0+051	1021,2	918,21

Fuente: Autor

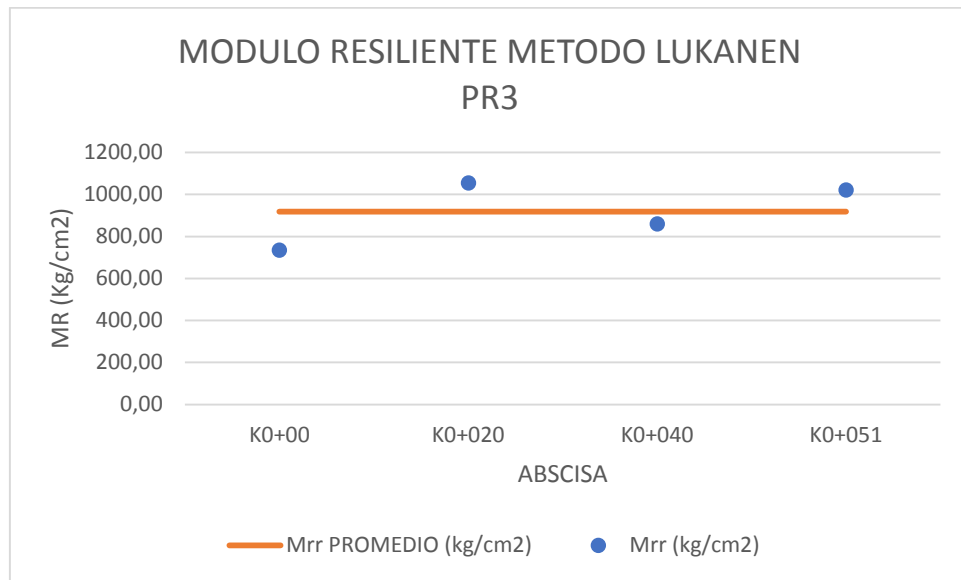


Imagen 25. Módulos resilientes PR3 por LUKANEN.  
Fuente: Autor

De acuerdo a la gráfica anterior el promedio da como resultado un buen comportamiento de las variables encontradas.

- **Estructura granular con rajón**

Módulos resilientes PGr1 por LUKANEN.

PGr1		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	719,5	734,83
K0+020	750,2	734,83

Fuente: Autor

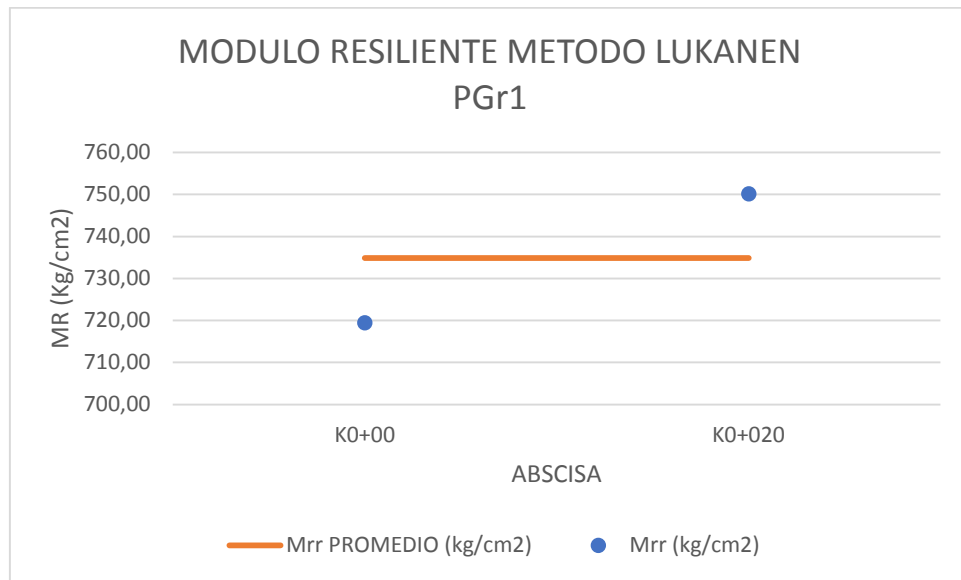


Imagen 26. Módulos resilientes PGr1 por LUKANEN.  
Fuente: Autor

Debido a que en este CIV solo se pudieron tomar dos muestras y a que las magnitudes son muy dispersas, el MR seleccionado en este caso será el menor, es decir 719,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

Módulos resilientes PGr2 por LUKANEN.

PGr2		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+005	682,4	640,61
K0+025	598,8	640,61

Fuente: Autor

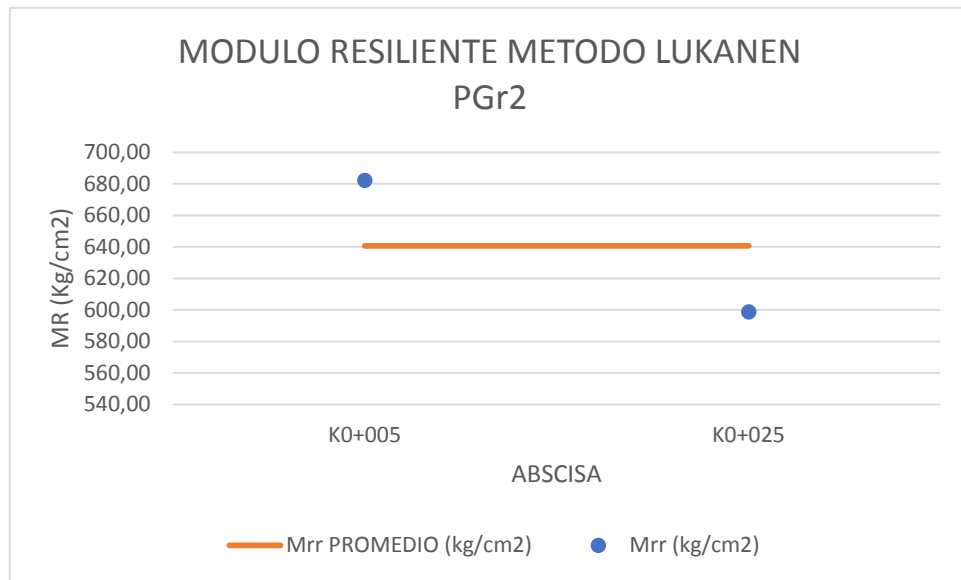


Imagen 27. Módulos resilientes PGr2 por LUKANEN.  
Fuente: Autor

Debido a que en este CIV solo se pudieron tomar dos muestras y a que las magnitudes son muy dispersas, el MR seleccionado en este caso será el menor, es decir 598,8 Kg/cm<sup>2</sup>.

Módulos resilientes PGr3 por LUKANEN.

PGr3		
ABSCISA	Mrr (kg/cm <sup>2</sup> )	Mrr PROMEDIO (kg/cm <sup>2</sup> )
K0+00	933,5	723,88
K0+020	514,2	723,88

Fuente: Autor

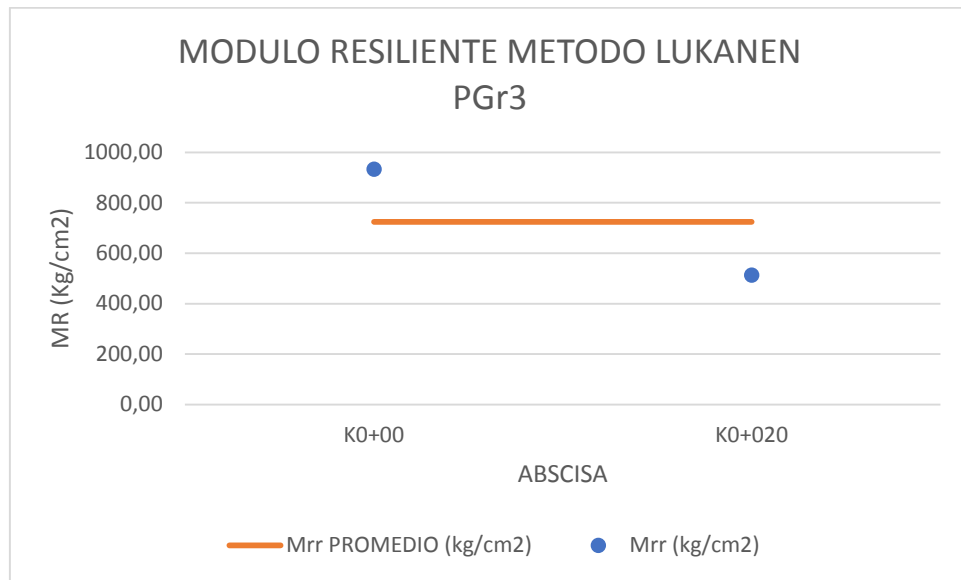


Imagen 28. Módulos resilientes PGr3 por LUKANEN.  
Fuente: Autor

Debido a que en este CIV solo se pudieron tomar dos muestras y a que las magnitudes son muy dispersas, el MR seleccionado en este caso será el menor, es decir 514,2 Kg/cm2.