

OPTIMIZACIÓN DE LOS PESOS DE LA CARTERA

```
In[*]:= (*Definición de la matriz de covarianza*)
COVA = {{0.000232, 0.000058, 0.000030, 0.000109, 0.000052,
0.000016, 0.000008, 0.000133, 0.000018, 0.000079, 0.000042},
{0.000058, 0.000459, 0.000094, 0.000049, 0.000022, 0.000095, 0.000003,
0.000052, 0.000013, 0.000021, 0.000028}, {0.000030, 0.000094, 0.000327,
0.000076, 0.000063, 0.000042, 0.000045, 0.000097, 0.000071, 0.000058, 0.000029},
{0.000109, 0.000049, 0.000076, 0.000422, 0.000030, 0.000042, 0.000039,
0.000167, 0.000015, 0.000115, 0.000077}, {0.000052, 0.000022, 0.000063,
0.000030, 0.000236, 0.000025, 0.000006, 0.000070, 0.000047, 0.000072, 0.000009},
{0.000016, 0.000095, 0.000042, 0.000042, 0.000025, 0.001241, 0.000045,
0.000092, -0.000116, 0.000050, 0.000080}, {0.000008, 0.000003, 0.000045,
0.000039, 0.000006, 0.000045, 0.000191, 0.000042, 0.000020, 0.000018, 0.000041},
{0.000133, 0.000052, 0.000097, 0.000167, 0.000070, 0.000092, 0.000042, 0.000379,
0.000031, 0.000135, 0.000090}, {0.000018, 0.000013, 0.000071, 0.000015,
0.000047, -0.000116, 0.000020, 0.000031, 0.000512, 0.000024, -0.000024},
{0.000079, 0.000021, 0.000058, 0.000115, 0.000072, 0.000050, 0.000018, 0.000135,
0.000024, 0.000219, 0.000037}, {0.000042, 0.000028, 0.000029, 0.000077,
0.000009, 0.000080, 0.000041, 0.000090, -0.000024, 0.000037, 0.000298}};

(*Definición de la función objetivo R[w]*)
R[w_List] := w.COVA.w;
|lista

(*Restricción para que la suma de los elementos de w sea igual a 1*)
cond[w_List] := Total[w] == 1;
|lista |total

(*Optimización*)
puntocritico = FindMinimum[{R[{w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8, w9, w10, w11}],
|encuentra mínimo
cond[{w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8, w9, w10, w11}]],
{{w1, 0.1}, {w2, 0.1}, {w3, 0.1}, {w4, 0.1}, {w5, 0.1}, {w6, 0.1},
{w7, 0.1}, {w8, 0.1}, {w9, 0.1}, {w10, 0.1}, {w11, 0.1}}];

(*Muestra el resultado*)
puntocritico
```

```
Out[*]=
{0.0000606114, {w1 → 0.147834, w2 → 0.0794021, w3 → 0.0439955,
w4 → 0.0162444, w5 → 0.151575, w6 → 0.0265507, w7 → 0.250073,
w8 → -0.0682445, w9 → 0.091224, w10 → 0.128883, w11 → 0.132463}}
```

Como podemos observar coinciden con los pesos obtenidos en el primero cálculo con una precisión de milésimas

LO EVALUAMOS AHORA CON LA CONDICIÓN DE QUE NO HAYA CORTOS

```

In[*]:= (*Definición de la matriz de covarianza COVA*)
COVA = {{0.000232, 0.000058, 0.000030, 0.000109, 0.000052,
          0.000016, 0.000008, 0.000133, 0.000018, 0.000079, 0.000042},
        {0.000058, 0.000459, 0.000094, 0.000049, 0.000022, 0.000095, 0.000003,
          0.000052, 0.000013, 0.000021, 0.000028}, {0.000030, 0.000094, 0.000327,
          0.000076, 0.000063, 0.000042, 0.000045, 0.000097, 0.000071, 0.000058, 0.000029},
        {0.000109, 0.000049, 0.000076, 0.000422, 0.000030, 0.000042, 0.000039,
          0.000167, 0.000015, 0.000115, 0.000077}, {0.000052, 0.000022, 0.000063,
          0.000030, 0.000236, 0.000025, 0.000006, 0.000070, 0.000047, 0.000072, 0.000009},
        {0.000016, 0.000095, 0.000042, 0.000042, 0.000025, 0.001241, 0.000045,
          0.000092, -0.000116, 0.000050, 0.000080}, {0.000008, 0.000003, 0.000045,
          0.000039, 0.000006, 0.000045, 0.000191, 0.000042, 0.000020, 0.000018, 0.000041},
        {0.000133, 0.000052, 0.000097, 0.000167, 0.000070, 0.000092, 0.000042,
          0.000379, 0.000031, 0.000135, 0.000090}, {0.000018, 0.000013, 0.000071, 0.000015,
          0.000047, -0.000116, 0.000020, 0.000031, 0.000512, 0.000024, -0.000024},
        {0.000079, 0.000021, 0.000058, 0.000115, 0.000072, 0.000050, 0.000018,
          0.000135, 0.000024, 0.000219, 0.000037}, {0.000042, 0.000028, 0.000029, 0.000077,
          0.000009, 0.000080, 0.000041, 0.000090, -0.000024, 0.000037, 0.000298}};

(*Definición de la función objetivo R[w]*)
R[w_List] := w.COVA.w;
      lista

(*Restricción para que la suma de los elementos de w sea igual a 1*)
cond[w_List] := Total[w] == 1;
      lista      total

(*Restricción para que todos los elementos de w sean no negativos*)
nonNegative[w_List] := And @@ Thread[w >= 0];
      lista      opera...atraviesa

(*Optimización*)
puntocritico = FindMinimum[{R[{w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8, w9, w10, w11}],
      encuentra mínimo
      cond[{w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8, w9, w10, w11}],
      nonNegative[{w1, w2, w3, w4, w5, w6, w7, w8, w9, w10, w11}]],
      Table[{Symbol["w" <> ToString[i]], 0.1}, {i, 11}]];
      tabla      símbolo      convierte a cadena de caracteres

(*Muestra el resultado*)
puntocritico

Out[*]=
{0.000061698, {w1 -> 0.127615, w2 -> 0.0813164, w3 -> 0.0355548,
w4 -> 0.00552349, w5 -> 0.150369, w6 -> 0.0244974, w7 -> 0.249733,
w8 -> 7.45822 × 10-6, w9 -> 0.0916031, w10 -> 0.108875, w11 -> 0.124906}}

```

Estos son los pesos que pasamos a python para calcular el riesgo y rendimiento de la cartera con

todos los activos en largo

In[*]:=

In[*]:=