

FORMULAS CREDITO HIPOTECARIO

Nota1: Para efecto de facilitar la siguiente lectura, algunos datos han sido redondeados. Si se desea simular el resultado presentado en los cronogramas de pago, trabajar con ocho (8) decimales.

- **CASO DE CUMPLIMIENTO DE PAGOS**

- Se tienen los siguientes datos de un crédito hipotecario:

Valor de inmueble US\$ 97.600

Monto de crédito (K) US\$ 64.600

Cuotas pactadas 120

- Para la simulación se asume que el valor de tasación del inmueble es el 75% del valor comercial, es decir, 73.200 (97.600 * 0,75).

- Se tienen además los siguientes datos:

Interés 10.00% efectivo anual 0.7974% mensual 0.0265% diario

Notación “^” = indica elevar a la potencia

Interés anual (i) = 10.00% = 0,10 (expresión decimal)

Interés mensual (im) = $(1+i)^{(1/12)} = (1+1.00)^{(1/12)} = 0.7974\% = 0,007974$

Interés diario (id) = $(1+i)^{(1/360)} = 0,0265\% = 0,000265$

- Los datos sobre seguros son los siguientes:

Seguro desgravamen 0,059% mensual aplicado al saldo del préstamo

Seguro inmueble 0,032% mensual aplicado al valor del inmueble

- Para calcular el valor cuota del préstamo se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Valor cuota (VC)} = K * \left[\frac{\text{im} * (1 + \text{im}) ^ (n)}{(1 + \text{im}) ^ (n) - 1} \right] \text{ donde "n" es el número de cuotas (120)}$$

$$\text{Valor cuota (VC)} = 64.600 * \left[\frac{0.007974 * (1 + 0.007974) ^ (120)}{(1 + 0,007974) ^ (120) - 1} \right]$$

$$\text{Valor cuota (VC)} = 64.600 * 0,01297755 = 838.35$$

- Luego de obtener el valor cuota se calculan los conceptos correspondientes a seguros:

Seguro desgravamen = $64.600 * 0.00059 = 38.11$ (primera cuota)

Seguro inmueble = $73.200 * 0,00032 = 23,42$ (valor constante en las 120 cuotas)

- El interés de cada periodo es calculado de la siguiente manera:

$$\text{Interés} = \text{Saldo del préstamo} * ((1 + id) ^ (\text{número de días de cada periodo}) - 1)$$

Para la primera cuota tenemos:

$$\text{Interés} = 64.600 * ((1 + 0,000265) ^ (28) - 1) = 64.600 * (0,00744056) = 480.66$$

- Para obtener la amortización del periodo, se procede así:

$$\text{Amortización} = \text{VC} - \text{Seguro inmueble} - \text{Seguro Desgravamen} - \text{Interés}$$

$$\text{Amortización} = 838.35 - 23,42 - 38.11 - 479,74$$

$$\text{Amortización} = 296.15$$

- De esta forma tenemos la primera línea del cronograma:

Cuota	Días	Saldo	Tasa de int. del periodo	Amortización	Interés	Seguro desgrav.	Seguro inmuebles	Total Cuota
0		64,600.00						
1	28	64,303.85	0.007441	296.15	480.66	38.11	23,42	838.35

- Este mismo proceso se continúa hasta la cuota 120, cuyo saldo final debe ser cero. En este caso, el saldo resultante es 11,134.09 (ver primer cronograma del anexo); por lo cual se deberá efectuar lo siguiente:

- Traer a valor presente (empleando la tasa efectiva mensual del préstamo) el saldo final resultante de la siguiente manera:

$$\text{Valor actual saldo resultante} = \frac{\text{Saldo resultante}}{(1 + im) ^ (120)} = \frac{11,134.09}{(1 + 0.007974) ^ (120)}$$

$$\text{Valor actual saldo resultante} = \frac{11,134.09}{2.59374246} = 4,292.67$$

- Luego de obtener el valor presente del saldo resultante, se procede a calcular el valor cuota (en base al valor actual de 6,986.13) para 120 meses:

$$\text{VC saldo resultante} = 4,292.67 * \left[\frac{0,007974 * (1 + 0,007974) ^ (120)}{(1 + 0,007974) ^ (120) - 1} \right]$$

$$\text{VC saldo resultante} = 4,292.67 * 0,01297755 = 55.71$$

- El valor cuota obtenido (55.71), debe ser sumado al valor cuota calculado inicialmente (838.35), con lo cual obtenemos el valor cuota del nuevo cronograma (894.06).
- El nuevo cronograma se construye considerando el nuevo valor cuota de 894.06, debiendo ser el saldo resultante igual a cero; como el saldo resultante del nuevo cronograma es -555.76, se deberá traer nuevamente dicho monto a valor presente, calcular un nuevo valor cuota y sumarlo a la cuota anterior, desarrollando otro cronograma.
- El proceso iterativo termina cuando el saldo resultante del cronograma es menor a 0,001. En nuestro ejemplo, este proceso culmina cuando el saldo final resultante es 0.0008 (ver tercer cronograma del anexo) y el valor cuota 891.41.

Cuota	Días	Saldo	Int. del periodo	Amortiz.	Interés	Seguro desgrav.	Seguro inmuebles	Total Cuota
0		64,600.00						
1	28	64,250.79	0.007441	349.21	480.66	38.11	23.42	891.41
2	29	63,915.91	0.007707	334.88	495.20	37.91	23.42	891.41
3	30	63,595.31	0.007974	320.60	509.67	37.71	23.42	891.41

• CASO DE INCUMPLIMIENTO DE PAGOS

- Teniendo en cuenta el cronograma calculado anteriormente, suponemos que el cliente se atrasa 17 días en el pago de la cuota número 10:

Cuota	Días	Saldo	Interés del	Amortización	Interés	Seguro Desg	Seguro inmueble	Total Cuota
0		64,600.00						
1	28	64,250.79	0.007441	349.21	480.66	38.11	23.42	891.41
10	28	61,342.70	0.007441	372.38	459.19	36.41	23.42	891.41

- Se tiene además los siguientes datos:

Año 360 Días

- **Interés moratorio 12.00% anual**

Interés moratorio diario = $(1 + 12.00\%)^{(17 \text{ días de atraso} / 360)} - 1 = 0.00536598$

Interés moratorio = Amortización * Interés moratorio diario

Interés moratorio = $372.38 * 0.00536598 = 4.78$

- **Interés compensatorio 10.00% efectivo anual**

$$\text{Interés compensatorio diario} = ((1 + 0.10) ^ (17/360) - 1) = 0.00045109$$

$$\text{Interés compensatorio} = (372.38 + 459.19) * (0.00045109) = 3.75$$

- **Cuota a pagar por 17 días de atraso:**

$$\text{Cuota con atraso} = \text{Cuota} + \text{Interés moratorio} + \text{Interés compensatorio}$$

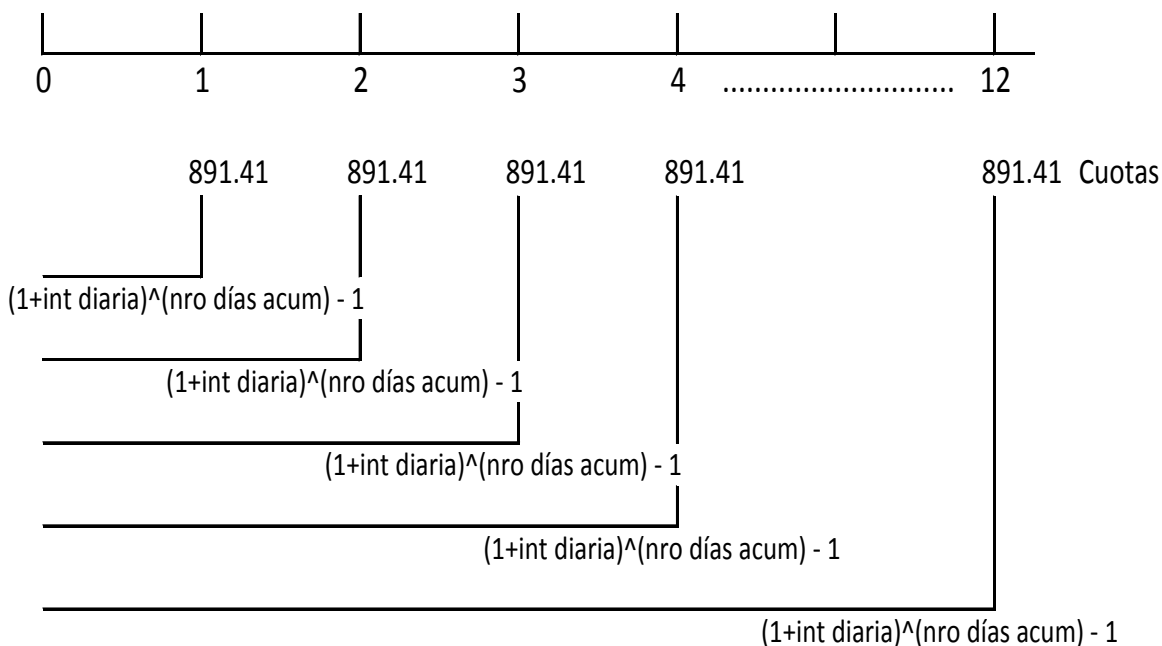
$$\text{Cuota con atraso} = 891.41 + 4.78 + 3.75 = 899.94$$

Cálculo del Costo Efectivo Anual.

Para obtener la Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA) del préstamo, traemos a valor presente las 12 cuotas del préstamo; la tasa que iguale el valor presente del flujo de cuotas al monto del préstamo (US\$.16,500), será el costo efectivo mensual considerando las comisiones cobradas por el Banco.

Préstamo : US\$. 64,600.00 dólares

int = 0.0265% diario



$$64,600.00 = \frac{891.41}{(1+int)^{(28)-1}} + \frac{891.41}{(1+int)^{(57)-1}} + \frac{891.41}{(1+int)^{(87)-1}} + \dots + \frac{891.41}{(1+int)^{(3650)-1}}$$

En el ejemplo la Tasa de Costo Efectivo Anual es de 11.47%

ANEXO

1. Primer cronograma obtenido con los parámetros del crédito.

CREDITO HIPOTECARIO

Valor de inmueble	97,600			
Monto de crédito	64,600			
Cuotas pactadas	120			
Tasación de fábrica	73,200	Se calcula en base al 75% del valor del inmueble		
Interés	10.00% anual	0.7974% mensual	0.0265% diario	
Seguro				
desgravamen	0.059% mensual			
Seguro inmueble	0.032% mensual			
Factor cuota	0.012978			
Valor cuota	838.35			
Factor VA Saldo	2.59374			
VA saldo cuota 120	4,292.67			
Cuota residuo	55.71			

Cuota	Días	Saldo	Interés del periodo	Amortización	Interés	Seguro desgravamen	Seguro inmuebles	Total Cuota
0		64,600.00						0
1	28	64,303.85	0.007441	296.15	480.66	38.11	23.42	838.35
2	29	64,022.47	0.007707	281.38	495.61	37.94	23.42	838.35
3	30	63,755.84	0.007974	266.63	510.52	37.77	23.42	838.35
4	32	63,520.97	0.008508	234.87	542.44	37.62	23.42	838.35
5	29	63,233.10	0.007707	287.87	489.58	37.48	23.42	838.35
6	31	62,976.59	0.008241	256.51	521.11	37.31	23.42	838.35
7	31	62,717.81	0.008241	258.78	518.99	37.16	23.42	838.35
8	30	62,440.01	0.007974	277.80	500.12	37.00	23.42	838.35
9	33	62,209.84	0.008775	230.17	547.91	36.84	23.42	838.35
10	28	61,894.49	0.007441	315.35	462.88	36.70	23.42	838.35
11	31	61,626.16	0.008241	268.33	510.07	36.52	23.42	838.35
12	32	61,371.91	0.008508	254.25	524.32	36.36	23.42	838.35
13	28	61,049.83	0.007441	322.07	456.64	36.21	23.42	838.35
14	30	60,757.75	0.007974	292.09	486.82	36.02	23.42	838.35
15	30	60,463.16	0.007974	294.59	484.49	35.85	23.42	838.35
16	31	60,182.18	0.008241	280.97	498.28	35.67	23.42	838.35
17	30	59,882.67	0.007974	299.52	479.90	35.51	23.42	838.35
18	33	59,628.55	0.008775	254.12	525.47	35.33	23.42	838.35
19	29	59,308.38	0.007707	320.17	459.58	35.18	23.42	838.35
20	30	59,001.38	0.007974	307.00	472.93	34.99	23.42	838.35
21	32	58,723.25	0.008508	278.13	501.98	34.81	23.42	838.35
22	29	58,395.57	0.007707	327.68	452.60	34.65	23.42	838.35
23	31	58,096.33	0.008241	299.23	481.24	34.45	23.42	838.35
24	31	57,794.46	0.008241	301.87	478.77	34.28	23.42	838.35
25	29	57,459.07	0.007707	335.39	445.44	34.10	23.42	838.35
26	31	57,151.57	0.008241	307.50	473.52	33.90	23.42	838.35
27	31	56,841.35	0.008241	310.22	470.99	33.72	23.42	838.35
28	30	56,513.22	0.007974	328.13	453.26	33.54	23.42	838.35
29	30	56,182.29	0.007974	330.94	450.64	33.34	23.42	838.35
30	31	55,863.51	0.008241	318.78	463.00	33.15	23.42	838.35
31	31	55,541.92	0.008241	321.59	460.37	32.96	23.42	838.35
32	32	55,232.31	0.008508	309.60	472.55	32.77	23.42	838.35
33	29	54,875.67	0.007707	356.65	425.69	32.59	23.42	838.35
115	31	14,631.19	0.008241	679.71	126.18	9.03	23.42	838.35
116	31	13,945.47	0.008241	685.72	120.58	8.63	23.42	838.35
117	30	13,249.98	0.007974	695.49	111.20	8.23	23.42	838.35
118	30	12,548.52	0.007974	701.45	105.66	7.82	23.42	838.35
119	31	11,844.42	0.008241	704.11	103.41	7.40	23.42	838.35
120	31	11,134.09	0.008241	710.33	97.61	6.99	23.42	838.35

2. Resultado de la segunda iteración:

CREDITO HIPOTECARIO

Valor de inmueble	97,600			
Monto de crédito	64,600			
Cuotas pactadas	120			
Tasación de fábrica	73,200	castigo de 25% sobre valor inmueble		
Interés	10.00% anual	0.7974% mensual	0.0265% diario	
Seguro desgravamen	0.059% mensual			
Seguro inmueble	0.032% mensual			
Factor cuota	0.012978			
Valor cuota	838.35			
Factor VA Saldo	1.59374246			
VA saldo cuota 120	(348.71)			
Cuota residuo	(4.53)			

Cuota	Días	Saldo	Interés del periodo	Amortización	Interés	Seguro desgravamen	Seguro inmuebles	Total Cuota
0		64,600.00						0
1	28	64,248.14	0.007441	351.86	480.66	38.11	23.42	894.06
2	29	63,910.59	0.007707	337.55	495.18	37.91	23.42	894.06
3	30	63,587.30	0.007974	323.29	509.63	37.71	23.42	894.06
4	32	63,295.18	0.008508	292.12	541.00	37.52	23.42	894.06
5	29	62,949.73	0.007707	345.45	487.84	37.34	23.42	894.06
6	31	62,635.01	0.008241	314.72	518.77	37.14	23.42	894.06
7	31	62,317.50	0.008241	317.50	516.18	36.95	23.42	894.06
8	30	61,980.57	0.007974	336.94	496.93	36.77	23.42	894.06
9	33	61,690.38	0.008775	290.18	543.88	36.57	23.42	894.06
10	28	61,315.16	0.007441	375.23	459.01	36.40	23.42	894.06
11	31	60,986.00	0.008241	329.16	505.30	36.18	23.42	894.06
12	32	60,670.22	0.008508	315.78	518.87	35.98	23.42	894.06
13	28	60,286.80	0.007441	383.42	451.42	35.80	23.42	894.06
14	30	59,932.47	0.007974	354.33	480.74	35.57	23.42	894.06
15	30	59,575.11	0.007974	357.36	477.91	35.36	23.42	894.06
16	31	59,230.58	0.008241	344.52	490.96	35.15	23.42	894.06
17	30	58,867.21	0.007974	363.37	472.31	34.95	23.42	894.06
18	33	58,547.87	0.008775	319.34	516.56	34.73	23.42	894.06
19	29	58,163.02	0.007707	384.84	451.25	34.54	23.42	894.06
20	30	57,790.51	0.007974	372.52	463.80	34.32	23.42	894.06
21	32	57,445.65	0.008508	344.86	491.68	34.10	23.42	894.06
22	29	57,051.66	0.007707	393.99	442.75	33.89	23.42	894.06
23	31	56,684.85	0.008241	366.81	470.16	33.66	23.42	894.06
24	31	56,314.81	0.008241	370.05	467.14	33.44	23.42	894.06
25	29	55,911.43	0.007707	403.37	434.04	33.23	23.42	894.06
26	31	55,534.56	0.008241	376.88	460.77	32.99	23.42	894.06
27	31	55,154.35	0.008241	380.21	457.66	32.77	23.42	894.06
28	30	54,756.06	0.007974	398.28	439.81	32.54	23.42	894.06
29	30	54,354.37	0.007974	401.70	436.63	32.31	23.42	894.06
30	31	53,963.74	0.008241	390.63	447.94	32.07	23.42	894.06
31	31	53,569.66	0.008241	394.08	444.72	31.84	23.42	894.06
32	32	53,186.41	0.008508	383.26	455.77	31.61	23.42	894.06
33	29	52,757.08	0.007707	429.33	409.92	31.38	23.42	894.06
115	31	3,709.60	0.008241	830.54	37.42	2.68	23.42	894.06
116	31	2,871.72	0.008241	837.87	30.57	2.19	23.42	894.06
117	30	2,025.68	0.007974	846.04	22.90	1.69	23.42	894.06
118	30	1,172.40	0.007974	853.29	16.15	1.20	23.42	894.06
119	31	312.12	0.008241	860.28	9.66	0.69	23.42	894.06
120	31	(555.76)	0.008241	867.88	2.57	0.18	23.42	894.06

3. Cronograma final luego de realizado el proceso de iteraciones:

CREDITO HIPOTECARIO

Valor de inmueble	97,600		
Monto de crédito	64,600		
Cuotas pactadas	120		
Tasación de fábrica	73,200	castigo de 25% sobre valor inmueble	
Interés	10.00% anual	0.7974% mensual	0.0265% diario
Seguro desgravamen	0.059% mensual		
Seguro inmueble	0.032% mensual		
Factor cuota	0.012978		
Valor cuota	838.35		
Factor VA	1.59374246		
VA residuo	0.00		
Cuota residuo	0.00		

Cuota	Días	Saldo	Interés del periodo	Amortización	Interés	Seguro desgravamen	Seguro inmuebles	Total Cuota
0		64,600.00					TCEA =	11.47%
1	28	64,250.79	0.007441	349.21	480.66	38.11	23.42	891.41
2	29	63,915.91	0.007707	334.88	495.20	37.91	23.42	891.41
3	30	63,595.31	0.007974	320.60	509.67	37.71	23.42	891.41
4	32	63,305.92	0.008508	289.39	541.07	37.52	23.42	891.41
5	29	62,963.20	0.007707	342.72	487.92	37.35	23.42	891.41
6	31	62,651.25	0.008241	311.95	518.88	37.15	23.42	891.41
7	31	62,336.54	0.008241	314.71	516.31	36.96	23.42	891.41
8	30	62,002.41	0.007974	334.13	497.08	36.78	23.42	891.41
9	33	61,715.08	0.008775	287.33	544.07	36.58	23.42	891.41
10	28	61,342.70	0.007441	372.38	459.19	36.41	23.42	891.41
11	31	61,016.43	0.008241	326.27	505.53	36.19	23.42	891.41
12	32	60,703.58	0.008508	312.86	519.13	36.00	23.42	891.41
13	28	60,323.08	0.007441	380.50	451.67	35.82	23.42	891.41
14	30	59,971.71	0.007974	351.37	481.02	35.59	23.42	891.41
15	30	59,617.33	0.007974	354.38	478.22	35.38	23.42	891.41
16	31	59,275.82	0.008241	341.50	491.31	35.17	23.42	891.41
17	30	58,915.48	0.007974	360.34	472.67	34.97	23.42	891.41
18	33	58,599.25	0.008775	316.24	516.99	34.76	23.42	891.41
19	29	58,217.48	0.007707	381.77	451.64	34.57	23.42	891.41
20	30	57,848.07	0.007974	369.40	464.23	34.35	23.42	891.41
21	32	57,506.39	0.008508	341.68	492.17	34.13	23.42	891.41
22	29	57,115.55	0.007707	390.84	443.22	33.93	23.42	891.41
23	31	56,751.96	0.008241	363.60	470.69	33.70	23.42	891.41
24	31	56,385.15	0.008241	366.81	467.70	33.48	23.42	891.41
25	29	55,985.01	0.007707	400.14	434.58	33.27	23.42	891.41
26	31	55,611.43	0.008241	373.58	461.37	33.03	23.42	891.41
27	31	55,234.55	0.008241	376.88	458.30	32.81	23.42	891.41
28	30	54,839.60	0.007974	394.95	440.45	32.59	23.42	891.41
29	30	54,441.27	0.007974	398.33	437.30	32.36	23.42	891.41
30	31	54,054.06	0.008241	387.21	448.65	32.12	23.42	891.41
31	31	53,663.43	0.008241	390.63	445.46	31.89	23.42	891.41
32	32	53,283.67	0.008508	379.76	456.57	31.66	23.42	891.41
33	29	52,857.80	0.007707	425.87	410.67	31.44	23.42	891.41
115	31	4,228.83	0.008241	823.37	41.64	2.98	23.42	891.41
116	31	3,398.19	0.008241	830.64	34.85	2.50	23.42	891.41
117	30	2,559.31	0.007974	838.88	27.10	2.00	23.42	891.41
118	30	1,713.24	0.007974	846.07	20.41	1.51	23.42	891.41
119	31	860.39	0.008241	852.86	14.12	1.01	23.42	891.41
120	31	0.0008	0.008241	860.39	7.09	0.51	23.42	891.41