FÓRMULAS APLICABLES AL PRODUCTO PRÉSTAMO HIPOTECARIO MIVIVIENDA

1. Concepto general

Definición.- Es un préstamo de consumo otorgado a nuestros clientes como préstamo hipotecario.

Monto del Préstamo (MP).- Es el valor total a financiar.

Plazo (P).- Es el tiempo en meses que se solicita el préstamo.

Cuota.- Una cuota fija es cuando el monto a pagar por el cliente es constante todos los meses. Esta cuota incluye las amortizaciones y los intereses compensatorios de cada periodo.

Periodo Pago (PP).- Es el ciclo de pagos que realiza el cliente.

Fecha de Pago (FP).- Fecha pactada la cual se realizaran los pagos de cuota.

Fecha de Desembolso (FDe).- Fecha en la cual se otorga el préstamo.

TEA.- Es la Tasa de Interés Compensatorio Efectiva Anual aplicable para un año comercial de 360 días, la cual expresa el valor del dinero en el tiempo por cada unidad monetaria otorgada.

TMNA.- Es la tasa de Interés Moratorio Nominal Anual aplicable en caso de atraso en el pago de las cuotas del préstamo.

TMIC.- Es la tasa Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP.

TCEA.- Es la Tasa Costo Efectiva Anual, la cual expresa el costo total la cual incluye los intereses y los costos adicionales por la operación realizada por el cliente.

Interés Compensatorio (I).- Es el interés generado por el uso del dinero durante los días transcurridos. Los cuales se generan desde el momento del desembolso.

Tasa Mensual Seguro de Desgravamen (TMSD).- Este seguro cubre el saldo deudor e interés pendiente de pago de fallecer el titular del préstamo.

Tasa Mensual Seguro de Multiriesgo (TMSM).- Este seguro protege el bien inmueble financiado ante daños o pérdidas ocasionadas por desastres naturales.

Suma Asegurada (SA).- Es el valor tasado del inmueble.

ITF.- El Monto del Impuesto a las Transacciones Financieras

2. Fórmulas en situación de cumplimiento.

- **Monto de Deuda o Saldo Capital (MD).-** Es la deuda pendiente del préstamo otorgado.

$$MD_t = MD_{t-1} - \text{Amortización Capital}_t \quad donde\ t = 1, 2, \dots, P$$

$$Donde \quad t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$
$$MD_0 = MP = Monto\ de\ Prestamo$$

Tasa efectiva diaria (TED).- La tasa efectiva diaria es una función exponencial de la tasa periódica de un año. Nos permite comparar los intereses diarios. Se genera mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{TED = (1 + TEA)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1}$$

$$Donde \quad TEA = Tasa\ Efectiva\ Anual$$

Tasa diaria de seguro de desgravamen (TDSD).- La tasa diaria del seguro de desgravamen es una función nominal de la tasa mensual del seguro de desgravamen. Nos permite comparar los intereses diarios. Se genera mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{TDSD = \frac{TMSD}{30}}$$

$$Donde \quad TMSD = Tasa\ Mensual\ Seguro\ de\ desgravamen$$

Tasa diaria (TD).- La tasa diaria es la suma de la tasa efectiva diaria y la tasa diaria de seguro de desgravamen. Nos permite calcular los intereses diarios. Se genera mediante la siguiente fórmula

$$\boldsymbol{TD = TED + TDSD}$$

$$Donde \quad TED = Tasa\ Efectiva\ Diaria$$
$$TDSD = Tasa\ diaria\ de\ seguro\ de\ desgravamen$$

Cuota del seguro multirriesgo (SM).- Se calcula la cuota mensual del seguro de multirriesgo. Se genera mediante la siguiente formula

$$\boldsymbol{SM = TMSM * SA}$$

$$Donde \quad TMSM = Tasa\ mensual\ seguro\ multiriesgo$$
$$SA = Suma\ asegurada$$

Días acumulados (DA).- Se calcula los días acumulados sumando los días al vencimiento de la cuota y los días transcurridos de la cuota anterior.

Días Periodo (Dpe).- Días transcurridos de la cuota anterior a fecha de vencimiento.

Factor Mensual (FM) y Factor Acumulado (FA).- Se calcula el factor mensual y el acumulado para poder posteriormente calcular el valor cuota del préstamo.

$$\boldsymbol{FM = \frac{1}{(1 + TD)^{(DA)}}}$$

$$\boldsymbol{FA = \sum FM}$$

$$Donde \quad TD = Tasa\ diaria$$
$$DA = Dias\ acumulados$$

Valor Cuota (VC).- El valor cuota se calcula mediante la siguiente formula.

$$\boldsymbol{VC = \frac{MP}{FA} + SM}$$

$$Donde \quad MP = Monto\ del\ prestamo$$
$$FA = Factor\ acumulado$$
$$SM = Cuota\ del\ seguro\ multiriesgo$$

Luego de obtener el valor cuota (VC), procedemos al calculo de los componentes de dicha cuota.

$$\boldsymbol{VC = Amortización\ Capital + Intereses + Seguro\ desgravamen + Seguro\ multiriesgos}$$

$$\boldsymbol{Intereses = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1)}$$

$$Donde \quad MD = Monto\ de\ deuda\ o\ saldo\ capital$$
$$TED = Tasa\ efectiva\ diaria$$
$$Dpe = Dias\ periodo$$

$$\boldsymbol{Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe}$$
$$Donde \quad MD = Monto\ de\ deuda\ o\ saldo\ capital$$
$$TDSD = Tasa\ diaria\ seguro\ desgravamen$$
$$Dpe = Dias\ periodos$$

$$\boldsymbol{Amortización\ Capital = VC - Intereses - Seguro\ desgravamen - Seguro\ multiriesgo}$$

Si en el primer cronograma de pagos, el saldo de capital final no es cero, se deberá realizar un nuevo cálculo de la siguiente forma:

• Se calcula el siguiente factor:

Factor Valor Actual Saldo (FVAS) = (1 + TD) ^ (Días Acumulados)

Se trae a valor presente el saldo de capital final de acuerdo a lo siguiente:

Valor Actual Saldo Capital Final = Saldo de capital final / FVAS

El valor actual del saldo de capital final obtenido, se suma al monto del préstamo (MP), el cual se convierte en el nuevo monto del préstamo para la siguiente iteración; calculándose un nuevo Valor Cuota (VC).

$$\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado = MP + Valor\ Actual\ Saldo\ Capital\ Final}$$

Si el saldo de capital final sigue siendo diferente de cero, continúa el siguiente proceso iterativo, hasta concluir en la iteración número 16, siendo este el cronograma final.

- **Cálculo de la Tasa de Costo Efectiva Diaria (TCED)** se obtiene empleando la formula siguiente

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1 + TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

$$Donde \quad FP = Fecha\ de\ Pago$$
$$FDe = Fecha\ de\ Desembolso$$
$$MP = Monto\ de\ Prestamo$$
$$t = Periodo\ donde\ se\ encuentra\ la\ deuda$$

Siendo la **TCEA** Igual a:

$$TCEA = (1 + TCED)^{360} - 1$$

$$Donde \quad TCED = Tasa\ de\ costo\ efectiva\ Diaria$$

3. Caso Práctico de Aplicación de Fórmulas Sin Devolución de Seguro

Datos del préstamo de un **cliente "XYZ"** para el ejemplo práctico.

Monto de Préstamo	**54,990**
Plazo	180
TEA	10.0%
Seguro de Desgravamen (Mes)	0.035%
Seguro de Multiriesgo (Mes)	0.023%
Suma Asegurada	115,173.91
Cuota Multiriesgo	26.49
Tasa Diaria	0.0265%
Fecha Desembolso	3/31/2022
Cuota	622.66

✓ Aplicación de las fórmulas

Para efectos prácticos los resultados están redondeados con 4 decimales:

✓ Cálculo del TED:

$$\boldsymbol{TED = (1 + TEA)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1 \ldots (A)}$$

Reemplazando en *(A)*:

$$\boldsymbol{TED = (1 + 10.0\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1 \rightarrow \ 0.0265\%}$$

✓ Cálculo del TDSD:

$$\boldsymbol{TDSD = \frac{TMSD}{30} \ldots (A1)}$$

Reemplazando en *(A1)*:

$$\boldsymbol{T}\text{DSD} = \boldsymbol{\frac{TMSD}{30} \rightarrow 0.0012\%}$$

✓ Cálculo del valor del Seguro de multirriesgo por mes:

$$\boldsymbol{SM = TMSM * SA \ldots (B)}$$

Reemplazando en (B):

$$\boldsymbol{SM = SA * TMSM \ \rightarrow 115,173.91 * 0.023\% = \ S./26.49}$$

✓ Cálculo de la Cuota del préstamo:

$$\boldsymbol{VC = \frac{MP}{FA} + SM \ldots (C)}$$

$$\boldsymbol{FA = \sum_{1}^{180} \frac{1}{(1 + 0.0265\% + 0.0012\%)^{A}} = 92.24}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$\boldsymbol{Valor\ Cuota = \ 596.17 + 26.49 \ldots \ \ (c)}$$
$$\boldsymbol{Valor\ Cuota = \ 622.66}$$

✓ Intereses compensatorios:

$$\boldsymbol{Intereses = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1) = \cdots . (D)}$$

Reemplazando en (D):

$$\boldsymbol{Intereses = 54,999.00 * ((1 + 0.0265\%)^{33} - 1) = 482.54}$$

- ✓ Seguro de Desgravamen:

$$\boldsymbol{Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe} \ldots. \ (\boldsymbol{E})$$

Reemplazando en (E):

$$\boldsymbol{Seguro\ desgravamen} = \mathbf{54,999.0} * \mathbf{0.001}2\% * \mathbf{33} = 21.17$$

- ✓ Desagregado de la Cuota del préstamo:

$$\boldsymbol{VC = Amortización\ Capital + Intereses + Seg.\ desgravamen + Seg.\ multiries} \ldots (\boldsymbol{F}) \ \textbf{(F)}$$

$$\boldsymbol{Amortización\ Capital} = 92.46$$

Luego de desagregar los factores de las cuotas se genera el cronograma de pagos para cada mes. A continuación, el ejemplo.

Nro_Cuota	Fecha	Saldo Ini	Amortiz.	Interés	SegDes	SegMr	Total	Días	Saldo Final
0	31/03/2022	**54,990.00**						**0**	**54,990.00**
1	3/05/2022	54,990.00	92.46	482.54	21.17	26.49	622.66	33	54,897.54
2	3/06/2022	54,897.54	123.90	452.41	19.85	26.49	622.66	64	54,773.64
3	3/07/2022	54,773.64	140.22	436.77	19.17	26.49	622.66	94	54,633.42
178	3/02/2037	1,711.79	581.44	14.11	0.62	26.49	622.66	5423	1,130.35
179	3/03/2037	1,130.35	587.39	8.41	0.37	26.49	622.66	5451	542.97
180	3/04/2037	542.97	591.50	4.47	0.20	26.49	622.66	5482	-48.53

En la primera iteración, se observa que el saldo final asciende a S./ -48.53 soles lo cual es diferente a cero. Para corregir esto, se trae ese valor en exceso del último periodo a valor presente y se ajusta en la cuota.

Se calcula el valor de actualización:

$$\boldsymbol{FVAS} = (\mathbf{0.0265}\% + \mathbf{0.001}2\%)^{\mathbf{482}} = \mathbf{4}.5508$$

Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\textbf{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-48.53}{4.5508} = -10.66$$

Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado1} = \mathbf{54,990.00} - 10.66 = \mathbf{54,979}.34$$

Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$\boldsymbol{VC} = \frac{\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado1}}{\boldsymbol{FA}} + \boldsymbol{SM}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$\boldsymbol{Valor\ Cuota} = \boldsymbol{S./}\ 622.54$$

En este caso ajustado el nuevo cronograma y cuota serán:

Monto de Préstamo	**54,990**
Plazo	180
TEA	10.00%
Seguro de Desgravamen	0.035%
Seguro de Multiriesgo	0.023%
Suma Asegurada	115,173.91
Cuota Multiriesgo	26.49
Tasa Diaria	0.0265%
Fecha Desembolso	3/31/2022
Cuota	622.54

En donde la cuota ajustada es de 622.54 soles.

Nro_Cuota	Fecha	Saldo Ini	Amortiz.	Interés	SegDes	SegMr	Total	Días	Saldo Final
0	31/03/2022	**54,990.00**						**0**	**54,990.00**
1	3/05/2022	54,990.00	92.34	482.54	21.17	26.49	622.54	33	54,897.66
2	3/06/2022	54,897.66	123.78	452.41	19.85	26.49	622.54	64	54,773.87
3	3/07/2022	54,773.87	140.11	436.77	19.17	26.49	622.54	94	54,633.77
178	3/02/2037	1,758.78	580.92	14.49	0.64	26.49	622.54	5423	1,177.86
179	3/03/2037	1,177.86	586.90	8.76	0.38	26.49	622.54	5451	590.95
180	3/04/2037	590.95	590.97	4.87	0.21	26.49	622.54	5482	-0.02

En la Segunda iteración, se observa que el saldo final asciende a S./ -0.02 soles lo cual es diferente a cero. Se repetirá el proceso anterior para calcular la cuota ajusta.

Se calcula el valor de actualización:

$$\boldsymbol{FVAS} = (\mathbf{0.0265}\% + \mathbf{0.001}2\%)^{\mathbf{482}} = \mathbf{4}.5508$$

Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\textbf{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-0.02}{4.5508} = -\mathbf{0.003}$$

Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado2} = \mathbf{54,990.00} - \mathbf{10.66} - \mathbf{0.003} = \mathbf{54,979.33}$$

Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$\boldsymbol{VC} = \frac{\boldsymbol{Monto\ Prestamo\ Ajustado2}}{\boldsymbol{FA}} + \boldsymbol{SM}$$

Siendo el Valor Cuota:

$$\boldsymbol{Valor\ Cuota} = \boldsymbol{S./\ 622.54}$$

Este proceso se repite varias veces hasta que todas las cuotas sean constantes en todos los periodos (iteración número 6).

Nro_Cuota	Fecha	Saldo Ini	Amortiz.	Interés	SegDes	SegMr	Total	Días	Saldo Final
0	31/03/2022	**54,990.00**						**0**	**54,990.00**
1	3/05/2022	54,990.00	92.34	482.54	21.17	26.49	622.54	33	54,897.66
2	3/06/2022	54,897.66	123.78	452.41	19.85	26.49	622.54	64	54,773.87
3	3/07/2022	54,773.87	140.11	436.77	19.17	26.49	622.54	94	54,633.77
178	3/02/2037	1,758.79	580.92	14.49	0.64	26.49	622.54	5423	1,177.87
179	3/03/2037	1,177.87	586.90	8.76	0.38	26.49	622.54	5451	590.97
180	3/04/2037	590.97	590.97	4.87	0.21	26.49	622.54	5482	0.00

Cronograma Final

Monto de Préstamo	**54,990**
Plazo	180
TEA	10.00%
Seguro de Desgravamen	0.035%
Seguro de Multiriesgo	0.023%
Suma Asegurada	115,173.91
Cuota Multiriesgo	26.49
Tasa Diaria	0.0265%
Fecha Desembolso	3/31/2022
Cuota	622.54

En este ejemplo, luego del ajuste se puede ver que la cuota es constante y al final del ejercicio el deudor ha pagado todo el préstamo.

Este proceso concluye en la iteración número 6, como no hemos obtenido un saldo de capital final de cero.

La tasa del costo efectivo anual **(TCEA)** del préstamo, la obtenemos de la siguiente manera:

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1+TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

Reemplazando valores:

$$54,990.00 = \left(\frac{1}{(1+TCED)^{30}} + \frac{1}{(1+TCED)^{61}} + \cdots + \frac{1}{(1+TCED)^{5482}}\right) * 622.54$$

$$TCED = 0.0297\%$$

Se anualiza la TCED para obtener TCEA:

$$TCEA = (1+0.0297\%)^{60} - 1 \rightarrow 11.46\%$$

EN SITUACIÓN DE INCUMPLIMIENTO

Si el préstamo cae en situación de incumpliendo o atraso se aplica intereses moratorios sobre montode la cuota vencida. El monto pendiente de pago seguirá generando intereses compensatorios.

- ✓ **Formulas en situación de incumplimiento.**
- ✓ **Tasa Moratoria Nominal ANUAL (TMNA)**

$$TMNA_{max} = \left((1+TMIC*15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360$$
$$= \left((1+114.68\%*15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360 = 0.0441\% * 360$$
$$TMNA_{max} = 15.88\%$$

Donde TMIC = Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP

- ✓ **Cuota Con Atraso**

$$Cuota\ Con\ Atraso = Cuota + (MDC_t + I_t) * ((1+TED)^d - 1) + MDC_t * (TMNA_{max} * \frac{d}{360})$$

Donde TED = Tasa Efectiva Diaria
$TMNA_{max}$ = Tasa Moratoria Nonaminal Anual
$MDC = Monto\ de\ Deuda\ Capital\ de\ la\ Cuota\ Atrasada$
$I = Intereses\ de\ Cuota\ Atrasada$
t = Periodo donde se encuentra la deuda
d = dias de atraso o incumpliento

Si el préstamo del **cliente "XYZ"** se atrasa 5 días en la primera cuota tendría que pagar según

tarifario:

$$\boldsymbol{Cuota\ Con\ Atraso} = 622.54 + (92.34 + 498.54) * ((\mathbf{1 + 0.0265\%})^{\mathbf{5}} - \mathbf{1}) + 92.34 * (\mathbf{15.81\%} * \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{360}})$$

$$\boldsymbol{Cuota\ Con\ Atraso} = \mathbf{623.53}$$

4. Caso Práctico de Aplicación de Fórmulas Con Devolución De Seguro

Datos del préstamo de un **cliente "XYZ"** para el ejemplo práctico con devolución de seguro estaclase de préstamos tienen la condición que sus plazos son mayores o iguales a 24 meses.

Monto de Préstamo	**54,990**
Plazo	180
TEA	10.00%
Seguro de Desgravamen	0.190%
Seguro de Multiriesgo	0.023%
Suma Asegurada	115,173.91
Cuota Multiriesgo	26.49
Tasa Diaria	0.0265%
Fecha Desembolso	31/03/2022
Cuota	688.72

✓ Aplicación de las fórmulas

Para efectos prácticos los resultados están redondeados con 4 decimales:

✓ Cálculo del TED:

$$\boldsymbol{TED} = (\mathbf{1} + \boldsymbol{TEA})^{(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{360}})} - \mathbf{1} \ldots (\boldsymbol{A})$$

Reemplazando en *(A)*:

$$\boldsymbol{TED} = (\mathbf{1} + \mathbf{10.0\%})^{(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{360}})} - \mathbf{1} \rightarrow \mathbf{0.0265\%}$$

✓ Cálculo del TDSD:

$$TDSD = \frac{TMSD}{30} \dots (A1)$$

Reemplazando en *(A1)*:

$$TED = \frac{TMSD}{30} \rightarrow 0.0063\%$$

- ✓ Cálculo del valor del Seguro de multirriesgo por mes:

$$SM = TMSM * SA \dots (B)$$

Reemplazando en (B):

$$SM = SA * TMSM \rightarrow 115,173.91 * 0.023\% = S./26.49$$

- ✓ Cálculo de la Cuota del préstamo:

$$VC = \frac{MP}{FA} + SM \dots (C)$$

$$FA = \sum_{1}^{180} \frac{1}{(1 + 0.0265\% + 0.0063\%)^{DA}} = 83.04$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = 662.23 + 26.49 \dots (c)$$
$$Valor\ Cuota = 688.72$$

- ✓ Intereses compensatorios:

$$Intereses = MD * ((1 + TED)^{Dpe} - 1) = \cdots . (D)$$

Reemplazando en (D):

$$Intereses = 54,999.00 * ((1 + 0.0265\%)^{33} - 1) = 482.54$$

- ✓ Seguro de Desgravamen:

$$Seguro\ desgravamen = MD * TDSD * Dpe \dots . (E)$$

Reemplazando en (E):

$$Seguro\ desgravamen = 54,999.0 * 0.0063\% * 33 = 114.93$$

- ✓ Desagregado de la Cuota del préstamo:

$$VC = Amortización\ Capital + Intereses + Seg.\ desgravamen + Seg.\ multiries \ldots \ \textbf{(F)}$$

$$Amortización\ Capital = 64.76$$

Luego de desagregar los factores de las cuotas se genera el cronograma de pagos para cada mes. A continuación, el ejemplo.

Nro_Cuota	Fecha	Saldo Ini	Amortiz.	Interés	SegDes	SegMr	Total	Días	Saldo Final
0	31/03/2022	**54,990.00**						**0**	**54,990.00**
1	3/05/2022	54,990.00	64.76	482.54	114.93	26.49	688.72	33	54,925.24
2	3/06/2022	54,925.24	101.75	452.64	107.84	26.49	688.72	64	54,823.48
3	3/07/2022	54,823.48	120.90	437.17	104.16	26.49	688.72	94	54,702.59
4	3/08/2022	54,702.59	104.03	450.81	107.40	26.49	688.72	125	54,598.56
178	3/02/2037	1,597.30	645.93	13.16	3.14	26.49	688.72	5423	951.37
179	3/03/2037	951.37	653.47	7.08	1.69	26.49	688.72	5451	297.91
180	3/04/2037	297.91	659.19	2.46	0.58	26.49	688.72	5482	-361.28

En la primera iteración, se observa que el saldo final asciende a S./ -361.28 soles lo cual es diferente a cero. Para corregir esto, se trae ese valor en exceso del último periodo a valor presente y se ajusta en la cuota.

Se calcula el valor de actualización:

$$FVAS = (0.0265\% + 0.0063\%)^{5482} = 6.04$$

Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\textbf{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-361.28}{6.04} = -59.81$$

Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado1 = 54,990.00 - 59.81 = 54,930.19$$

Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado1}{FA} + SM$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = S./\ 688.00$$

En este caso ajustado el nuevo cronograma y cuota serán:

Monto de Préstamo	**54,990**
Plazo	180
TEA	10.00%
Seguro de Desgravamen	0.190%
Seguro de Multiriesgo	0.023%
Suma Asegurada	115,173.91
Cuota Multiriesgo	26.49
Tasa Diaria	0.0265%
Fecha Desembolso	31/03/2022
Cuota	688.00

En donde la cuota ajustada es de 688.00 soles.

Nro_Cuota	Fecha	Saldo Ini	Amortiz.	Interés	SegDes	SegMr	Total	Días	Saldo Final
0	31/03/2022	54,990.00						0	54,990.00
1	3/05/2022	54,990.00	64.04	482.54	114.93	26.49	688.00	33	54,925.96
2	3/06/2022	54,925.96	101.03	452.65	107.84	26.49	688.00	64	54,824.93
3	3/07/2022	54,824.93	120.16	437.18	104.17	26.49	688.00	94	54,704.77
4	3/08/2022	54,704.77	103.28	450.82	107.40	26.49	688.00	125	54,601.49
178	3/02/2037	1,945.30	641.66	16.03	3.82	26.49	688.00	5423	1,303.64
179	3/03/2037	1,303.64	649.50	9.70	2.31	26.49	688.00	5451	654.14
180	3/04/2037	654.14	654.84	5.39	1.28	26.49	688.00	5482	-0.70

En la Segunda iteración, se observa que el saldo final asciende a S./ -0.70 soles lo cual es diferente a cero. Se repetirá el proceso anterior para calcular la cuota ajusta.

Se calcula el valor de actualización:

$$FVAS = (0.0265\% + 0.0063\%)^{5482} = 6.04$$

Siendo el valor presente o actual del saldo restante:

$$\text{Valor Actual Saldo Capital Final} = \frac{-0.70}{6.04} = -0.12$$

Se ajusta el monto prestado solo para el cálculo de valor de cuota

$$Monto\ Prestamo\ Ajustado2 = 54,990.00 - 59.81 - 0.12 = 54,930.07$$

Ahora el valor de la cuota ajusta vendrá ser:

$$VC = \frac{Monto\ Prestamo\ Ajustado2}{FA} + SM$$

Siendo el Valor Cuota:

$$Valor\ Cuota = S./\ 688.00$$

Este proceso se repite varias veces hasta que todas las cuotas sean constantes en todos los periodos (iteración número 6).

Nro_Cuota	Fecha	Saldo Ini	Amortiz.	Interés	SegDes	SegMr	Total	Días	Saldo Final
0	31/03/2022	**54,990.00**						**0**	**54,990.00**
1	3/05/2022	54,990.00	64.04	482.54	114.93	26.49	688.00	33	54,925.96
2	3/06/2022	54,925.96	101.03	452.65	107.84	26.49	688.00	64	54,824.93
3	3/07/2022	54,824.93	120.16	437.18	104.17	26.49	688.00	94	54,704.77
4	3/08/2022	54,704.77	103.28	450.82	107.40	26.49	688.00	125	54,601.49
178	3/02/2037	1,945.97	641.65	16.04	3.82	26.49	688.00	5423	1,304.32
179	3/03/2037	1,304.32	649.49	9.70	2.31	26.49	688.00	5451	654.83
180	3/04/2037	654.83	654.83	5.40	1.29	26.49	688.00	5482	0.00

Cronograma Final

Monto de Préstamo	**54,990**
Plazo	180
TEA	10.00%
Seguro de Desgravamen	0.190%
Seguro de Multiriesgo	0.023%
Suma Asegurada	115,173.91
Cuota Multiriesgo	26.49
Tasa Diaria	0.0265%
Fecha Desembolso	31/03/2022
Cuota	688.00

Este proceso concluye en la iteración número 6, como no hemos obtenido un saldo de capital final de cero.

La tasa del costo efectivo anual **(TCEA)** del préstamo, la obtenemos de la siguiente manera:

$$MP = \sum_{1}^{t} \frac{1}{(1+TCED)^{FP_t - FDe}} * CUOTA$$

Reemplazando valores:

$$54,990.0 = \left(\frac{1}{(1+TCED)^{33}} + \frac{1}{(1+TCED)^{64}} + \cdots + \frac{1}{(1+TCED)^{5482}}\right) * 688.00$$

$$TCED = 0.0348\%$$

Se anualiza la TCED para obtener TCEA:

$$TCEA = (1 + 0.0348\%)^{360} - 1 \rightarrow 13.33\%$$

EN SITUACIÓN DE INCUMPLIMIENTO

Si el préstamo cae en situación de incumpliendo o atraso se aplica intereses moratorios sobre montode la cuota vencida. El monto pendiente de pago seguirá generando intereses compensatorios.

✓ Formulas en situación de incumplimiento.

✓ Tasa Moratoria Nominal ANUAL (TMNA)

$$TMNA_{max} = \left((1 + TMIC * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360$$

$$= \left((1 + 114.68\% * 15\%)^{\left(\frac{1}{360}\right)} - 1\right) * 360 = 0.0441\% * 360$$

$$TMNA_{max} = 15.88\%$$

Donde TMIC = Máxima de Interés Compensatorio establecida por el BCRP

✓ Cuota Con Atraso

$$Cuota\ Con\ Atraso = Cuota + (MDC_t + I_t) * ((1 + TED)^d - 1) + MDC_t * (TMNA_{max} * \frac{d}{360})$$

Donde TED = Tasa Efectiva Diaria
$TMNA_{max}$ = Tasa Moratoria Nonaminal Anual
$MDC = Monto\ de\ Deuda\ Capital\ de\ la\ Cuota\ Atrasada$
$I = Intereses\ de\ Cuota\ Atrasada$
t = Periodo donde se encuentra la deuda
d = dias de atraso o incumpliento

Si el préstamo del **cliente "XYZ"** se atrasa 5 días en la primera cuota tendría que pagar según tarifario:

$$Cuota\ Con\ Atraso = 688.00 + (64.04 + 482.54) * ((1 + 0.0265\%)^5 - 1) + 64.04 * (15.81\% * \frac{5}{360})$$

$$Cuota\ Con\ Atraso = 688.89$$

5. Caso Práctico de Prepago Parcial

Un Prepago parcial se define como aquel pago que se realiza con el fin de reducir la cuota o el plazo del préstamo, cuyo monto mínimo a pagar es el valor superior al de 2 cuotas. Asimismo, el préstamo no deberá contar con cuotas pendientes de pago (Cuotas atrasadas).

En este ejemplo el **cliente "XYZ"** tiene 2 opciones reducir cuota o reducir el plazo del préstamo, cliente desea reducir el valor de su cuota.

El cronograma del **cliente "XYZ"** antes de realizar el prepago parcial:

Agencia
Fecha
Número de Préstamo:
Cliente: XYZ
Capital: 122,700.00
Moneda: 1 - SOLES
Fecha Desembolso: 31/12/21
Periodo de Gracia: 4 días
Periodo de Pago: Mensual

Tipo de Préstamo: Nuevo Crédito Mivivienda FE
TEA: 7.490000 %
TCEA: 8.625000 %
Plazo: 240 meses
Cantidad de Cuotas: 240
Seguro Desgravamen: 0.050000 % Desgravamen para hipotecario individual
Seguro Multiriesgo: 0.023000 % Multirriesgo hipotecario propio
Est. Actual del préstamo: NORMAL

Cuota	F.Vcto	Estado	F.Canc.	Sdo. Capital	Amortización /Capital	Intereses	Interés Moratorio	Comisiones	Seguro Desgravamen	Seguro Multirriesgo	Total Cuota	Dias
1	03/02/22	Pago	27/01/22	122,532.40	167.60	815.08	0.00	0.00	67.49	0.00	1,050.17	-7
2	03/03/22	Pago	27/02/22	122,283.25	249.15	739.74	0.00	0.00	61.27	0.00	1,050.16	-4
3	03/04/22	Pago	25/03/22	122,032.47	250.78	738.24	0.00	0.00	61.14	0.00	1,050.16	-9
4	03/05/22	Pago	28/04/22	121,780.05	252.42	736.72	0.00	0.00	61.02	0.00	1,050.16	-5
5	03/06/22	Pago	27/05/22	121,525.98	254.07	735.20	0.00	0.00	60.89	0.00	1,050.16	-7
6	03/07/22	Pago	27/06/22	121,270.25	255.73	733.67	0.00	0.00	60.76	0.00	1,050.16	-6
7	03/08/22	Pago	26/07/22	121,012.85	257.40	732.12	0.00	0.00	60.64	0.00	1,050.16	-8
8	03/09/22	Pago	26/08/22	120,753.77	259.08	730.57	0.00	0.00	60.51	0.00	1,050.16	-8

El Cliente elige la opción reducir el valor de la cuota:



El cronograma del **cliente "XYZ"** después de realizar el prepago parcial:

Agencia			
Fecha			
Número de Préstamo:			
Cliente:	XYZ		
Capital:	122,700.00		
Moneda:	1 - SOLES		
Fecha Desembolso:	31/12/21		
Periodo de Gracia:	4 días		
Periodo de Pago:	Mensual		
Tipo de Préstamo:	Nuevo Crédito Mivivienda FE		
TEA:	7.490000 %		
TCEA:	8.625000 %		
Plazo:	240 meses		
Cantidad de Cuotas:	240		
Seguro Desgravamen:	0.050000 %	Desgravamen para hipotecario individual	
Seguro Multiriesgo:	0.023000 %	Multirriesgo hipotecario propio	
Est. Actual del préstamo:	NORMAL		

Cuota	F.Vcto	Estado	F.Canc.	Sdo. Capital	Amortización /Capital	Intereses	Interés Moratorio	Comisiones	Seguro Desgravamen	Seguro Multirriesgo	Total Cuota	Días
1	03/02/22	Pago	27/01/22	122,532.40	167.60	815.08	0.00	0.00	67.49	0.00	1,050.17	-7
2	03/03/22	Pago	27/02/22	122,283.25	249.15	739.74	0.00	0.00	61.27	0.00	1,050.16	-4
3	03/04/22	Pago	25/03/22	122,032.47	250.78	738.24	0.00	0.00	61.14	0.00	1,050.16	-9
4	03/05/22	Pago	28/04/22	121,780.05	252.42	736.72	0.00	0.00	61.02	0.00	1,050.16	-5
5	03/06/22	Pago	27/05/22	121,525.98	254.07	735.20	0.00	0.00	60.89	0.00	1,050.16	-7
6	03/07/22	Pago	27/06/22	121,270.25	255.73	733.67	0.00	0.00	60.76	0.00	1,050.16	-6
7	03/08/22	Pago	26/07/22	121,012.85	257.40	732.12	0.00	0.00	60.64	0.00	1,050.16	-8
8	03/09/22	Pago	26/08/22	120,753.77	259.08	730.57	0.00	0.00	60.51	0.00	1,050.16	-8
9	03/10/22	Pago	27/09/22	104,058.38	16,695.39	729.00	0.00	0.00	60.38	0.00	17,484.77	-6
10	03/11/22	Pago	27/10/22	103,826.83	231.55	628.21	0.00	0.00	52.02	0.00	911.78	-7
11	03/12/22	Pago	25/11/22	103,593.76	233.07	626.81	0.00	0.00	51.90	0.00	911.78	-8
12	03/01/23	Pago	28/12/22	103,359.19	234.57	625.41	0.00	0.00	51.80	0.00	911.78	-6
13	03/02/23	Impaga	/ /	103,123.08	236.11	623.99	0.00	0.00	51.68	0.00	911.78	-29
14	03/03/23	Impaga	/ /	102,885.43	237.65	622.57	0.00	0.00	51.56	0.00	911.78	-57
15	03/04/23	Impaga	/ /	102,646.22	239.21	621.13	0.00	0.00	51.44	0.00	911.78	-88
16	03/05/23	Impaga	/ /	102,405.45	240.77	619.69	0.00	0.00	51.32	0.00	911.78	-118
17	03/06/23	Impaga	/ /	102,163.10	242.35	618.23	0.00	0.00	51.20	0.00	911.78	-149
18	03/07/23	Impaga	/ /	101,919.17	243.93	616.77	0.00	0.00	51.08	0.00	911.78	-179
19	03/08/23	Impaga	/ /	101,677.72	241.45	615.30	0.00	0.00	50.96	4.07	911.78	-210
20	03/09/23	Impaga	/ /	101,471.35	206.37	613.84	0.00	0.00	50.84	40.73	911.78	-241

6. Caso Práctico de Prepago Total

Un Prepago total es aquel cuando el cliente realiza el pago total del préstamo otorgado para sucancelación.

El cronograma del cliente "XYZ" antes de realizar el prepago total:

Fecha			
Número de Préstamo:			
Cliente:	XYZ		
Capital:	144,140.00		
Moneda:	1 - SOLES		
Fecha Desembolso:	/ /		
Periodo de Gracia:	4 días		
Periodo de Pago:	Mensual		
TEA:	10.990000 %		
TCEA:	12.223500 %		
Plazo:	243 meses		
Cantidad de Cuotas:	240		
Seguro Desgravamen:	0.050000 %	Desgravamen para hipotecario individual	
Seguro Multiriesgo:	0.023000 %	Multirriesgo hipotecario propio	

Cuota	F.Vcto.	Sdo. Capital	Amortización	Intereses	Seg.Des.	Seg.Mul.	Comisiones	Total Cuota
1	03/09/17	144,140.00	8.43	1,426.46	65.35	45.65	0.00	1,545.89
2	03/10/17	144,131.57	184.75	1,257.84	57.65	45.65	0.00	1,545.89
3	03/11/17	143,946.82	142.45	1,298.29	59.50	45.65	0.00	1,545.89
4	03/12/17	143,804.37	187.74	1,254.98	57.52	45.65	0.00	1,545.89
5	03/01/18	143,616.63	145.57	1,295.31	59.36	45.65	0.00	1,545.89
6	03/02/18	143,471.06	146.94	1,294.00	59.30	45.65	0.00	1,545.89
7	03/03/18	143,324.12	279.66	1,167.07	53.51	45.65	0.00	1,545.89
8	03/04/18	143,044.46	150.96	1,290.15	59.13	45.65	0.00	1,545.89
9	03/05/18	142,893.50	196.05	1,247.03	57.16	45.65	0.00	1,545.89
10	03/06/18	142,697.45	154.24	1,287.02	58.98	45.65	0.00	1,545.89

:

Se genera la liquidación incluyendo los bonos respectivos y los intereses al día del cierre:

	Nombre de producto :	Mi Vivienda
	Fecha de desembolso :	31/07/2017
	Tipo de moneda :	SOLES
	TASA:	10.99%
A	Fecha de corte	31/01/2023
B	Ultima cuota cancela	3/01/2023
	Saldo Insoluto(capital):	129,743.68
	Intereses (A - B) :	1,056.48
	Seguro desgravamen :	48.43
	Seguro multiriesgo	45.65
	total :	130,894.24

El cliente realiza el depósito y se procede con la cancelación del préstamo:

Agencia				
Fecha		**Tipo de Préstamo:**	**Nuevo Crédito Mivivienda FE**	
Número de Préstamo:		**TEA:**	**10.990000 %**	
Cliente:	XYZ	**TCEA:**	**12.223500 %**	
Capital:	**144,140.00**	**Plazo:**	**243** meses	
Moneda:	**1 - SOLES**	**Cantidad de Cuotas:**	**240**	
Fecha Desembolso:	**31/07/17**	**Seguro Desgravamen:**	0.050000 %	Desgravamen para hipotecario individual
Periodo de Gracia:	**4** días	**Seguro Multiriesgo:**	0.023000 %	Multirriesgo hipotecario propio
Periodo de Pago:	Mensual	**Est. Actual del préstamo:**	Operación Cancelada	