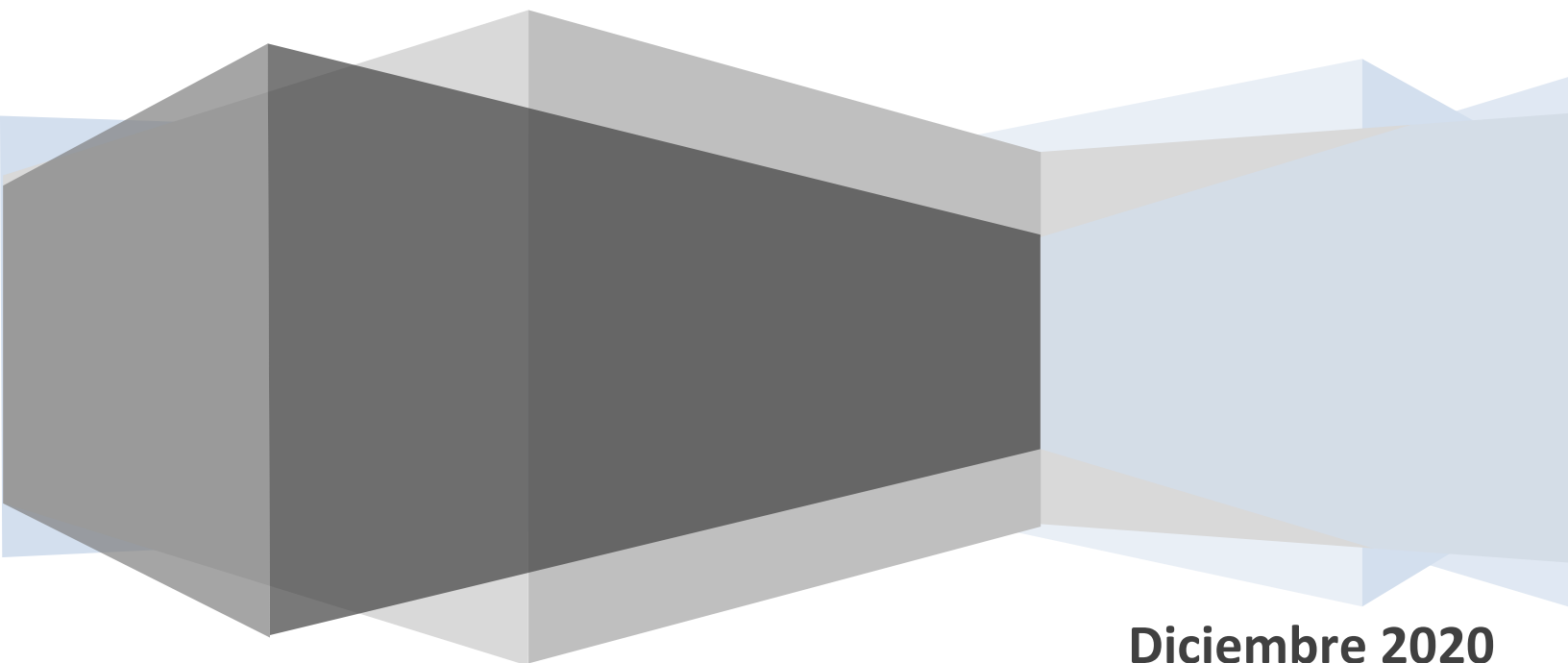



Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos

Documento guía




Diciembre 2020

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 1 de 12 | |

Contenido

| | |
|---|----|
| A- Calcular los Intereses Corrientes..... | 2 |
| B- Calcular los Intereses Moratorios | 2 |
| C- Ejemplo Explicativo:..... | 3 |
| 1. Cálculo de monto afecto a la tasa de interés corriente..... | 3 |
| 2- Cálculo de la Tasa de Interés: | 4 |
| 3- Cálculo del Monto de Intereses. | 4 |
| 4- Cálculo del Monto de Comisiones y Gastos (Cargo por desembolso)..... | 5 |
| 5- Cálculo Del Monto Por Mantenimiento Al Valor | 6 |
| 6- Monto Total | 7 |
| D- Cálculo de la Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA) | 8 |
| Método Recomendado..... | 9 |
| Comprobando Valor TCEA | 10 |
| Contacto: | 12 |

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 2 de 12 | |

A- Calcular los Intereses Corrientes

- El interés corriente se calculará multiplicando la tasa de interés corriente por el saldo del principal afecto¹ por cada día.
- Los intereses corrientes se calcularán sobre el saldo de principal afecto en cada corte por el periodo correspondiente. En caso de que exista una ausencia de pago o un pago parcial a intereses corrientes de periodos anteriores, estos son acumulables, no capitalizables.
- Los intereses corrientes se calculan sobre una tasa de interés nominal anual dividida entre el número de días de un año comercial definido en **360 días**.

La fórmula a utilizar para calcular los intereses corrientes está compuesta de las siguientes variables:

P: Saldo de Principal (Monto afecto a la tasa de interés)

t: Con el valor 1 para un cálculo diario.

i: Tasa de interés nominal del producto expresado anual.

B: Días año base (360 días).

$$\text{Int. Corriente} = \frac{P * t * i}{B}$$

B- Calcular los Intereses Moratorios

- El interés moratorio se calculará sobre el pago de principal de cada cuota vencida multiplicándolo por la tasa de interés moratorio por los días a calcular entre un año de 360 días.
- Los días para calcular el interés moratorio es de la fecha límite de pago de la cuota establecida en el plan de pago a la fecha de cálculo actual.
- Una cuota entra en mora cuando no se cancela el pago de principal antes de la fecha límite de pago establecido en el Plan de Pago.
- Los intereses moratorios se calculan sobre una tasa anual correspondiente al 25% adicional a la tasa de interés corriente del producto, dividida entre la cantidad de días en un año de 360 días.

La fórmula a utilizar para calcular los intereses moratorios está compuesta de las siguientes variables:

¹ Saldo de principal afecto: se refiere a la base de cálculo sobre el cual se calcularán los intereses y mantenimiento de valor correspondiente; para el caso de los préstamos con mantenimiento de valor el saldo de principal incluye el mantenimiento de valor del período.

Pv: Saldo(s) de Principal vencido(s) (Monto(s) afecto(s) a la tasa de intereses moratorios)

t: Día en mora por cada cuota en estado vencido.

i: Tasa de interés moratoria, correspondiente al 25% adicional a la tasa de interés corriente del producto expresado anual.

B: Días año base (360 días).

$$\text{Int. moratorio} = \frac{Pv1 * t * i}{B} + \frac{Pv2 * t2 * i}{B} + \frac{Pvn * tn * i}{B}$$

C- Ejemplo Explicativo:

Supongamos una clienta del producto Crédito Individual Vivienda por un monto de crédito o Principal de COR\$ 15,000.00, desembolsado el 01 de diciembre del 2020, tasa de interés corriente 37%, más Mantenimiento de Valor, Comisión por Desembolso del 5% pagadero en cada cuota, a un plazo de 12 meses. Sus pagos están pactados en base a una frecuencia de 30 días, iniciando pago el 02 de enero del 2021.

Suponiendo la clienta cancela en tiempo y forma su primer pago de principal por C\$ 1,250, y consulta su saldos al día 3 de enero del mismo año el calculo a efectuar será el siguiente;

- Cálculo de monto afecto a la tasa de interés corriente**
Monto principal afecto a la Tasa de Interés = Monto desembolsado + Mantenimiento de valor acumulado – total de pagos aplicados a capital

Para este ejemplo luego del primer pago el monto afecto a la tasa de interés es de C\$ 15,000.00 + C\$ 26.81 – C\$ 1,250.00 = Saldo Principal con MV C\$ 13,776.81

| Fecha | Amortización K | MV | Saldo Principal | Principal NIO+MV |
|------------|-------------------|-------|--------------------|---------------------|
| 01/12/2020 | | | 15,000.00 | 15,000.00 |
| 02/01/2021 | 1,250.00 | 25.97 | 13,750.00 | 13,775.97 |
| 03/01/2021 | | 0.75 | 13,750.00 | 13,776.72 |

2- Cálculo del Interés:

2.1. INTERES CORRIENTE

Para un cálculo de Tasa Interés diario: Tasa de interés corriente diaria = tasa de interés corriente para el producto vigente multiplicado por 1 día dividido entre 360 días.

2.2. INTERES MORATORIO

Los intereses moratorios solo se calculan sobre saldos de principal vencidos bajo la tasa de interés moratorio indicada en el producto financiero.

Para un cálculo de Tasa Interés diario: Tasa de interés moratoria diaria = tasa de interés moratorio del producto vigente multiplicado por 1 dividido entre 360 días.

3- Cálculo del Monto de Intereses.

3.1 Cálculo del monto de Intereses Corrientes según ejemplo inicial para el 3 de enero del 2021:


- a. Se multiplica el **Saldo de Principal afecto (P)** a la fecha por el **día transcurrido entre cada fecha** por la **tasa de interés del producto (i)**.

$$(C\$13,775.97 \times 1 \text{ día} \times 37\%) = 5,097.1089$$

- b. El resultado anterior se debe dividir entre los días de un año de 360 días.

$$5,097.1089 / 360 = C\$ 14.15$$

| Fecha | Días | Amortización K | Intereses | MV | Saldo Principal | Principal NIO+MV | TCO |
|------------|------|----------------|-----------|-------|-----------------|------------------|---------|
| 01/12/2020 | | | | | 15,000.00 | 15,000.00 | 34.768 |
| 02/01/2021 | 32 | 1,250.00 | 493.77 | 25.97 | 13,750.00 | 13,775.97 | 34.8282 |
| 03/01/2021 | 1 | | 14.159 | 0.75 | 13,750.00 | 13,776.72 | 34.8301 |

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 5 de 12 | |

3.2 Cálculo del monto de Intereses Moratorios

Supongamos que del ejemplo inicial la clienta se presentara a pagar hasta el 12 de enero del 2021 encontrando montos morosos de su primera cuota. Para este caso aplicaría el siguiente cálculo de intereses moratorios:

- Se presentan como montos afectos al cálculo de intereses moratorios las porciones de principal vencidas por cada día en mora.
- Se suman los productos de: **Principal Vencido con MV (Pv)** por cada día por la **tasa de interés moratoria del producto (i)** dividido en la base 360
- La tasa de interés moratorio para este ejemplo es igual a:
Tasa de interés corriente del 37% multiplicado por 25% sobre si, lo que es igual a una tasa de interés moratoria para este producto de 9.25% anual.

- Se aplica la fórmula

$$\text{Int. moratorio} = \frac{Pv_1 * t * i}{B} + \frac{Pv_2 * t_2 * i}{B} + \frac{Pv_n * t_n * i}{B}$$

El resultado de aplicar la anterior fórmula arroja un saldo de interés moratorio en el día 12/1/21 por:

$$\text{Int. Moratorio} = \text{C\$ } 3.21$$

4- Cálculo del Monto de Comisiones y Gastos (Cargo por desembolso)


Comisión o Cargo por Desembolso

Cargo por desembolso por cuota = monto del desembolso * tasa de comisión del producto ÷ No. de cuotas pactadas.

Cargo por desembolso total = Suma de todas las porciones de comisiones por cuotas.

Por lo anterior el cargo por desembolso para cada una de las cuotas en este ejemplo es:

$$\text{C\$ } 15,000 * 5\% \div 12 \text{ cuotas} = \text{C\$ } 62.50$$

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 6 de 12 | |

Cargo por Gestión de Mora

Se generará un cargo por gestión de mora para todos aquellos productos que en su contrato incluya este cargo, aplicando un cobro de 10% sobre el valor de cuotas con una morosidad de 31 días de atraso en adelante².

Ejemplo: El cliente José Perez presenta una cuota en mora que supera los 30 días de mora, ocurriendo que se genera un cargo en el día 31 en concepto de gestión de mora por el valor de la cuota en mora multiplicado por 10% en este caso C\$ 2,585.00 cuota vencida con 31 días mora * 10% = C\$ 258.50

5. Cálculo Del Monto Por Mantenimiento Al Valor

Conforme el art. 38 de la Ley 732 y las atribuciones del Banco Central de Nicaragua (BCN), las obligaciones expresadas en córdobas mantendrán su valor con relación al dólar de los Estados Unidos de América. El Banco Central de Nicaragua calcula este factor de deslizamiento en **porcentaje de deslizamiento anual** en un año de 365 días³, mismo factor que se utiliza para efectos de planes de pagos.

Para el devengo y efectos de cobro del mantenimiento de valor se utiliza el siguiente cálculo:

$$\text{Mant. Valor} = \frac{\text{Principal C\$}}{\text{Tipo de fecha inicial}} \times \text{Tipo de cambio fecha final} - \text{Principal C\$}$$

Sobre el ejemplo:


El valor de mantenimiento de valor devengado para un saldo de principal de C\$ 15,000 del 1/12/20 al 2/1/2020 será calculado de la siguiente forma:

$$\text{Mant. Valor} = \frac{\text{C\$ 15,000}}{34.7680} \times 34.8282 - 15,000$$

$$\text{Mantenimiento de valor} = \text{C\$ 25.97}$$

² El producto de crédito agropecuario aplica el cálculo a partir del día 16 en mora.

³ A enero del 2021 este factor de deslizamiento indicado por el BCN es del 2% anual.

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 7 de 12 | |

6. Monto Total

El monto total a pagar en cada cuota por las clientas está compuesto por los elementos explicados en puntos anteriores agrupados en la siguiente fórmula:

$$\text{Monto Total} = P_c + I + M.V + CD + I_m$$

Donde:

P_c^4 = Porción de **Principal** amortizable en cuota.

I = Monto de **Interés corriente** aplicable al período

$M.V^5$ = Monto de **Mantenimiento de Valor** aplicable al período

CD = Monto de **Cargo por Desembolso de la cuota**

I_m = Monto de **Interés moratorio** (en caso aplique).

Para el enunciado del ejemplo inicial el monto total a pagar en su primer cuota es de:

Determinando la porción de capital o principal amortizable en cada cuota:

Se divide el monto total del crédito (15,000) entre el número total de cuotas (12) redondeando a dos decimales, a lo que se le debe sumar otros montos de principal vencido no pagado anteriormente.

$$C\$ 15,000 / 12 \text{ cuotas} = C\$ 1,250.00$$

$$\text{Monto Total} = P_c + I + M.V + CD + I_m$$

$$\text{Monto total} = C\$ 1,250 + C\$ 493.77 + C\$ 25.97 + C\$ 63.50 + 0$$

$$\text{Monto Total 1er. Cta.} = C\$ 1,833.24$$

Y así sucesivamente para cada una de las restantes 11 cuotas.

⁴ La porción amortizable en cuota estará en dependencia del sistema de amortización utilizado por el producto.

⁵ Aplicable solo a los productos bajo la condición de córdobas con mantenimiento de valor.

D- Cálculo de la Tasa de Costo Efectivo Anual (TCEA)


En términos prácticos equivale a una tasa indicativa del costo efectivo anual como costo de oportunidad de tomar X producto de crédito, esta tasa incluye gastos, comisiones, cargos de servicios brindados y los intereses efectivos anuales.

El indicador **TCEA** es efectivo para comparar los precios reales entre productos crediticios, y realizar comparaciones de precios entre proveedores de servicios financieros.

Ejemplo de Cálculo de TCEA:

Supongamos ahora una clienta obtiene un crédito Individual de C\$ 12,000.00 a 12 cuotas plazo, tasa de interes del 33% anual, comisión por desembolsos 5% y Mantenimiento de valor, con cuotas bajo frecuencia de 30 días. Fecha desembolso 2/1/15, fecha primer pago 1/2/15.

| Fecha | Capital | Interes | Comisión | Mantenimiento valor | Cuota | Saldo préstamo |
|------------|----------|---------|----------|---------------------|----------|----------------|
| 02/01/2015 | | | | | | 12,000.00 |
| 01/02/2015 | 1,000.00 | 330.00 | 50.00 | 49.00 | 1,429.00 | 11,000.00 |
| 03/03/2015 | 1,000.00 | 303.00 | 50.00 | 45.00 | 1,398.00 | 10,000.00 |
| 02/04/2015 | 1,000.00 | 275.00 | 50.00 | 41.00 | 1,366.00 | 9,000.00 |
| 04/05/2015 | 1,000.00 | 264.00 | 50.00 | 39.00 | 1,353.00 | 8,000.00 |
| 03/06/2015 | 1,000.00 | 220.00 | 50.00 | 33.00 | 1,303.00 | 7,000.00 |
| 03/07/2015 | 1,000.00 | 193.00 | 50.00 | 29.00 | 1,272.00 | 6,000.00 |
| 03/08/2015 | 1,000.00 | 171.00 | 50.00 | 25.00 | 1,246.00 | 5,000.00 |
| 02/09/2015 | 1,000.00 | 138.00 | 50.00 | 21.00 | 1,209.00 | 4,000.00 |
| 02/10/2015 | 1,000.00 | 110.00 | 50.00 | 16.00 | 1,176.00 | 3,000.00 |
| 02/11/2015 | 1,000.00 | 85.00 | 50.00 | 13.00 | 1,148.00 | 2,000.00 |
| 02/12/2015 | 1,000.00 | 55.00 | 50.00 | 8.00 | 1,113.00 | 1,000.00 |
| 01/01/2016 | 1,000.00 | 28.00 | 50.00 | 4.00 | 1,082.00 | - |

| | | | |
|---|---|----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 9 de 12 | |

Método Recomendado

Fórmulas Excel

- Dado que la definición de la TCEA representa el costo real del microcrédito para el usuario en la medida en que iguala los pagos netos del crédito a cero, cálculo que incluye todas las cuotas por concepto de capital e intereses, así como todos los cargos por comisiones, todos los gastos que son de cargo del usuario, con excepción de los gastos de mantenimiento de valor.
- Mediante Excel podemos igualar este concepto mediante la fórmula financiera TIR.NO.PER la que devuelve la tasa interna de retorno para un flujo de caja que no es necesariamente periódico.
- La TIR.NO.PER utiliza la siguiente expresión matemática en sus cálculos iterativos.

$$0 = \sum_{i=1}^N \frac{P_i}{(1 + rate)^{\frac{(d_i - d_1)}{365}}}$$

- La sintaxis de la función TIR.NO.PER tiene los siguientes argumentos (tomado de Ayuda Excel):
 - Valores Obligatorios.** Es una serie de flujos de efectivo que corresponde a un calendario de pagos determinado por el argumento fechas. El primer pago es opcional y corresponde al costo o pago en que se incurre al principio de la inversión. Si el primer valor es un costo o un pago, debe ser un valor negativo. Todos los pagos sucesivos se descuentan basándose en un año de 365 días. La serie de valores debe incluir al menos un valor positivo y un valor negativo.
 - Fechas Obligatorias.** Es un cronograma de fechas de pago que corresponde a los pagos del flujo de efectivo. Las fechas pueden aparecer en cualquier orden. Debe especificar las fechas con la función FECHA o como resultado de otras fórmulas o funciones. Por ejemplo, use FECHA (2008, 5,23) para el 23 de mayo de 2008. Puede tener problemas si especifica las fechas como texto.
 - Estimar Opcional.** Es un número que el usuario considera aproximado al resultado de TIR.NO.PER.

Procedimiento en programa Excel

- Construir tabla con al menos 2 columnas, una para las fechas que incluya la fecha del desembolso, y la segunda columna para sumar los flujos de efectivo pagados según plan de pagos que sume los conceptos de capital, intereses, Comisión por desembolso, cargos pre crédito (ej. Micro seguro) y para el caso de los Créditos Regulares en Banca comunal el monto en negativo como incentivo por buena paga (1% del desembolso).
Se debe registrar el desembolso en negativo y los pagos netos en cada cuota en positivo.

- b. En Excel ir a **Fórmulas, insertar Función**, buscar y escoger la función **TIR.NO.PER**
- c. Ingresar los datos para la sintaxis de la función, primer rango **Valores**, correspondiente al rango de los flujos. (en el gráfico en azul). Ingresar segundo rango **Fechas**, para el rango de las fechas (en color rosa), ingresar el valor opcional de **Estimar**, el cual puede ingresarse la tasa de interés nominal del producto, o bien no registrar nada, el programa por si estimara un valor del 10% en caso no se registre valor alguno.
- d. La función o fórmula calcula que para este ejemplo el valor de la **TIR.NO.PER** o bien dicho la **TCEA** es igual a una tasa de **51.40%**.

| Fecha | Flujos TCEA |
|------------|-------------|
| 02/01/2015 | -12,000.00 |
| 01/02/2015 | 1,380.00 |
| 03/03/2015 | 1,353.00 |
| 02/04/2015 | 1,325.00 |
| 04/05/2015 | 1,314.00 |
| 03/06/2015 | 1,270.00 |
| 03/07/2015 | 1,243.00 |
| 03/08/2015 | 1,221.00 |
| 02/09/2015 | 1,188.00 |
| 02/10/2015 | 1,160.00 |
| 02/11/2015 | 1,135.00 |
| 02/12/2015 | 1,105.00 |
| 01/01/2016 | 1,078.00 |

=TIR.NO.PER(SMS12:M24,SDS12:D24)

Comprobando valor TCEA

El valor TCEA debe satisfacer la siguiente ecuación.

$$0 = - \sum_{j=1}^M \frac{A_j}{(1+i)^{t_j}} + \sum_{k=1}^N \frac{B_k}{(1+i)^{s_k}}$$

| Variable | Definición |
|----------------|---|
| M | Número total de desembolsos del crédito. En caso de créditos con un solo desembolso, esta corresponderá al monto del referido desembolso. |
| j | Número consecutivo que identifica cada desembolso del crédito. |
| A _j | Monto del j-ésima desembolso del crédito. |
| N | Número total de pagos. |
| k | Número consecutivo que identifica cada pago. |
| B _k | Monto del k-ésimo pago |

| | |
|----------------|--|
| t _j | Intervalo de tiempo, expresado en años y fracciones de año, que transcurre entre la fecha en que surte efecto el contrato y la fecha de la j-ésima disposición del crédito |
| s _k | Intervalo de tiempo, expresado en años y fracciones de año que transcurre entre la fecha en que surte efecto el contrato y la fecha del k-ésimo pago = días transcurridos desde desembolso para cada cuota dividido entre la frecuencia de pagos pactada. |

Por tanto aplicando esta notación adaptada al flujo del ejemplo se expresa así:

Primero convertimos el valor de la “TCEA” en un valor de “i” o tasa periódica de acuerdo a la frecuencia de pago pactada del crédito

$$i = (1 + \text{TCEA})^{\frac{\text{Frecuencia de pago}}{365}} - 1$$

$$i = (1 + 0.51395214200)^{\left(\frac{30}{365}\right)} - 1$$

$$i = (1 + 0.51395214200)^{\left(\frac{30}{365}\right)} - 1$$

i = 0.0346744815280229 Este valor “i” encontrado corresponde a un interés del 3.467% mensual ya que los pagos son cada 30 días.

Iguando la TCEA a 0


Sustituyendo el valor encontrado para “i” en la ecuación que iguala todos los pagos a su valor “0”

$$0 = - \sum_{j=1}^M \frac{A_j}{(1+i)^{t_j}} + \sum_{k=1}^N \frac{B_k}{(1+i)^{s_k}}$$

$$0 = - \frac{12000}{(1+0.03467)^0} + \frac{1380}{(1+0.03467)^{\left(\frac{30}{30}\right)}} + \frac{1353}{(1+0.03467)^{\left(\frac{60}{30}\right)}} + \frac{1325}{(1+0.03467)^{\left(\frac{90}{30}\right)}} + \frac{1314}{(1+0.03467)^{\left(\frac{122}{30}\right)}} +$$

$$\frac{1270}{(1+0.03467)^{\left(\frac{152}{30}\right)}} + \frac{1243}{(1+0.03467)^{\left(\frac{182}{30}\right)}} + \frac{1221}{(1+0.03467)^{\left(\frac{213}{30}\right)}} + \frac{1188}{(1+0.03467)^{\left(\frac{243}{30}\right)}} + \frac{1160}{(1+0.03467)^{\left(\frac{273}{30}\right)}} +$$

$$\frac{1135}{(1+0.03467)^{\left(\frac{304}{30}\right)}} + \frac{1105}{(1+0.03467)^{\left(\frac{334}{30}\right)}} + \frac{1078}{(1+0.03467)^{\left(\frac{364}{30}\right)}}$$

| | | | |
|---|---|-----------------|----------------|
|  | Fórmulas de cálculo y ejemplos explicativos | Emisión | Diciembre 2020 |
| | Índice | Página 12 de 12 | |

$$0 = - 12000.00 + 1333.753 + 1263.835 + 1196.202 + 1143.914 + 1068.558 +$$

$$1010.792 + 958.538 + 901.376 + 850.636 + 803.498 + 756.044 + 712.853$$

$$0 = 0$$

La ecuación ha sido comprobada por lo que puede afirmarse con toda certeza que la TCEA de este crédito es de 51.40%

Contacto:

En caso de persistir dudas sobre las fórmulas aquí presentadas comunicarse con

Instancia: Gerente Regional de Tesorería / Tyrone Ahmed Largaespada Salgado

Email: tyrone.largaespada@promujer.org

Teléfono: +505 8588 9471

Dirección: Barrio San Jose Oriental, donde fue Clínica Santa Maria, 2c. sur. Managua, Nic.