INERTIX

Programas de ingeniería civil para HP Prime

GUÍA DE USO

VALUAX

Planillas de avance y certificados de pago de obra

Versión 1.1 **HP Prime G1 · G2** Gestión y costos · Octubre de 2026



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

CONTACTO Y SOPORTE

Asistente técnico INERTIX +591 69666824

Ing. Carlos Paredes Aguilar
+591 73842694

Ing. Samuel Huarachi Flores
+591 63562947

Contenido

1. Presentación y alcance **4**
1.1. Qué calcula . . . 4
1.2. Unidades y convenciones . . . 4
1.3. Límites y fuera de alcance . . . 4

2. Instalación **5**
2.1. Qué necesita . . . 5
2.2. Copiar el programa a la calculadora . . . 5

3. Licencia de uso **6**

4. La interfaz **7**
4.1. Teclas . . . 7
4.2. Editar un valor y resultados pendientes . . . 8

5. Ejemplo guiado **9**
5.1. Enunciado . . . 9
5.2. Datos . . . 9
5.3. Paso a paso . . . 10
5.4. Resultados . . . 18

6. Opciones importantes **20**
6.1. Errores y avisos . . . 24

7. Referencia de menús y opciones **26**
7.1. 1 · Archivo . . . 26
7.2. 2 · Contrato . . . 26
7.3. 3 · Planilla . . . 27
7.4. 4 · Certif. . . . 27
7.5. 5 · Gráficas . . . 27

8. Fundamento teórico breve **29**
8.1. Presupuesto y modificaciones . . . 29
8.2. Planilla y certificado . . . 29
8.3. Anticipo y amortización . . . 29
8.4. Avance y programa . . . 30

9. Preguntas frecuentes 30

1 Presentación y alcance

VALUAX lleva en la calculadora HP Prime la **planilla de avance** y el **certificado de pago** de una obra contratada por precios unitarios. Se cargan los ítems del contrato, las órdenes de cambio y los contratos modificatorios, y se mide lo ejecutado en cada período. El programa calcula el monto a favor del contratista, los descuentos y el líquido pagable, y guarda el historial de planillas. Está pensado para fiscales, supervisores, residentes de obra y estudiantes de administración de obras.

1.1 Qué calcula

- Presupuesto base y vigente, con órdenes de cambio (OC) y contratos modificatorios (CM) por ítem, y su porcentaje frente a los límites de 5 %, 10 % y 15 %.
- Montos anterior, del período, acumulado y saldo por ejecutar, al precio unitario vigente.
- Reajuste de precios por factor K o por fórmula polinómica de hasta 6 factores.
- Anticipo y su amortización por tres métodos (porcentaje del bruto, proporcional o manual), con tope al saldo.
- Retención de garantía y multas por retraso con tope; otros adicionales y descuentos.
- Certificado de pago con el **líquido pagable**, avance físico, SPI frente al programa y desembolsos.
- Historial: cerrar una planilla la pasa a «anterior», y reabrirla la deshace.
- Cinco gráficas con cursor y siete procedimientos paso a paso, cada uno comparado con el cálculo principal.

1.2 Unidades y convenciones

Magnitud	Unidad	Convención
Montos	Bs, $, S/. o EUR	Moneda del proyecto; solo cambia el rótulo
Cantidades	la del ítem	Se valorizan al precio unitario vigente
Variaciones ΔQ (OC, CM) y ΔPU	la del ítem	Con signo: positivo aumenta, negativo disminuye
Porcentajes de anticipo y modificaciones	%	Sobre el contrato base
Avance físico	%	Sobre el contrato vigente
Multa	por mil por día	Sobre el contrato vigente, con tope en %

1.3 Límites y fuera de alcance

Límite	Valor
Ítems por planilla	30
Planillas en el historial	36
Períodos del programa	36
Factores de la fórmula polinómica	6

Fuera de alcance

VALUAX valoriza todo al precio unitario vigente; una orden de cambio solo cambia volúmenes al precio contratado, y los ítems nuevos requieren un contrato modificatorio. Los límites de modificación se evalúan sobre la variación neta de cada tipo. Se rechaza la combinación circular «reajuste sobre (bruto − amortización)» con «amortización sobre (bruto + reajuste)». El programa **no** sustituye la revisión legal del contrato ni el formato oficial de la entidad. Tampoco calcula los índices de precios: los índices I_0 e I_1 de la fórmula polinómica se introducen como datos.

2 Instalación

2.1 Qué necesita

- Calculadora **HP Prime G1 o G2** con el firmware actualizado.
- Un computador con **HP Connectivity Kit** y el cable USB de la calculadora.
- Los dos archivos que recibió con su compra:
  - la aplicación: `VALUAX.hpappdir`;
  - el archivo de licencia: `LIC_VALUAX.hpprgm`.

  En el plan fundador el archivo de licencia es `INERTIX_LICENCIA.hpprgm`.

2.2 Copiar el programa a la calculadora

1. Conecte la calculadora al computador y abra HP Connectivity Kit. La calculadora aparece como **HP Prime** en el panel *Calculadoras*.
2. Seleccione el archivo `VALUAX.hpappdir` y **arrástrelo sobre HP Prime** en ese panel. La aplicación se copia automáticamente al lugar que le corresponde; espere a que termine la transferencia.
3. Haga lo mismo con el **archivo de licencia**: arrástrelo sobre **HP Prime**. Basta copiarlo una vez; no hay que abrirlo ni escribir ninguna clave.
4. En la calculadora pulse Apps para abrir la *Biblioteca de aplicaciones*. VALUAX aparece allí con su icono.
5. Toque el icono de VALUAX para abrirlo. Con la licencia copiada, entra directamente (sección siguiente).

Copia de seguridad

Antes de instalar, respalde su calculadora desde HP Connectivity Kit (clic derecho sobre la calculadora, *Copia de seguridad*). Así conserva sus programas y notas ante cualquier imprevisto.

3 Licencia de uso

VALUAX funciona con un **archivo de licencia** preparado para su calculadora. **No hay que escribir ninguna clave**: el programa lee la licencia por sí solo cada vez que se abre.

1. Al comprar, indique el **ID de la calculadora** (número de serie). Si aún no lo tiene, abra VALUAX sin la licencia: la pantalla `Licencia de uso` lo muestra en la línea `ID de la calculadora`.
2. Con su compra recibe dos archivos:
   - la aplicación: `VALUAX.hpappdir`;
   - el archivo de licencia: `LIC_VALUAX.hpprgm`.

   En el *plan fundador* hay un único archivo de licencia, `INERTIX_LICENCIA.hpprgm`, que sirve para todos los programas.
3. Copie ese archivo a la calculadora igual que la aplicación: arrástrelo sobre **HP Prime** en HP Connectivity Kit. Queda guardado en el catálogo de programas (Program).
4. Abra VALUAX desde la *Biblioteca de aplicaciones*: entra directamente, sin pedir nada.

Si aparece la pantalla de licencia

- `FALTA ARCHIVO DE LICENCIA`: el archivo no está en la calculadora o fue borrado. Cópielo de nuevo y vuelva a abrir el programa (Enter reintenta, Esc sale).
- `LICENCIA NO VÁLIDA` o `SERIAL NO AUTORIZADO`: el archivo o la aplicación no corresponden al ID de esta calculadora. Escriba al asistente técnico con el ID que muestra la pantalla.

No modifique el contenido del archivo de licencia. Si el problema persiste, escriba al asistente técnico o directamente a Ing. Carlos Paredes Aguilar (+591 73842694) o a Ing. Samuel Huarachi Flores (+591 63562947).

Restablecimiento de la calculadora

Solo en caso de formatear la calculadora, vuelva a copiar la aplicación y su archivo de licencia. Conserve ambos archivos y su comprobante de compra.

4 La interfaz

Al abrirlo por primera vez, VALUAX muestra el ejemplo `Edificio en curso` ya calculado y la categoría `Planilla` activa. La pantalla tiene siempre las mismas zonas.



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

1. **Barra de menú.** Cinco categorías; se abren con las teclas `1` a `5` o tocándolas.
2. **Cinta.** Órdenes de la categoría activa.
3. **Planilla.** Una fila por ítem, con tres juegos de columnas: cantidades, montos y modificaciones. Las gráficas se dibujan en esta misma zona.
4. **Pie.** Avance físico, plan y líquido pagable, o `Resultados pendientes`.
5. **Línea de estado.** Ítem seleccionado y mensajes.
6. **Botón de cálculo.** `Calcular` si hay cambios sin calcular; `Calculado` si los resultados están al día.

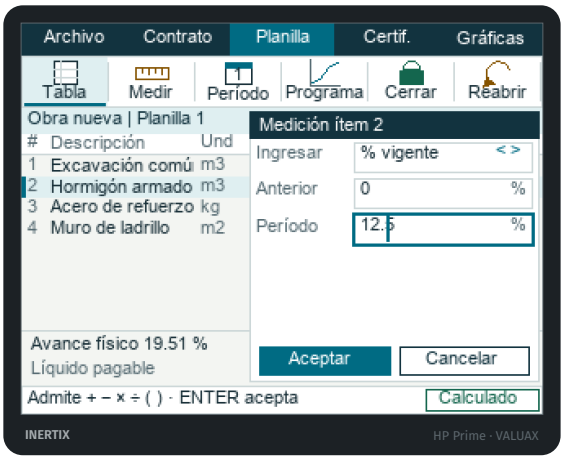
4.1 Teclas

Tecla	Dónde	Acción
`1` … `5`	Siempre	Abre la categoría del menú y pone el foco en la cinta.
`◄` `►`	Cinta	Elige la orden; en los extremos pasa a la categoría vecina.
`Enter`	Cinta	Activa la orden resaltada.
`Esc`	Cinta	Devuelve el foco a la planilla.
`▲` `▼`	Planilla	Selecciona el ítem.
`◄` `►`	Planilla	Cambia el juego de columnas: cantidades, montos, modificaciones.
`Enter`	Planilla	Opciones del ítem: medición, cantidades y precio, descripción, unidad, quitar.
`+` `Del`	Planilla	Agrega un ítem desde el catálogo o quita el seleccionado.
`◄` `►`	Gráfica	Mueven el cursor; la línea de estado da los valores.
`Esc`	Gráfica o documento	Vuelve a la planilla; en la planilla, pide confirmar la salida.

Pantalla táctil

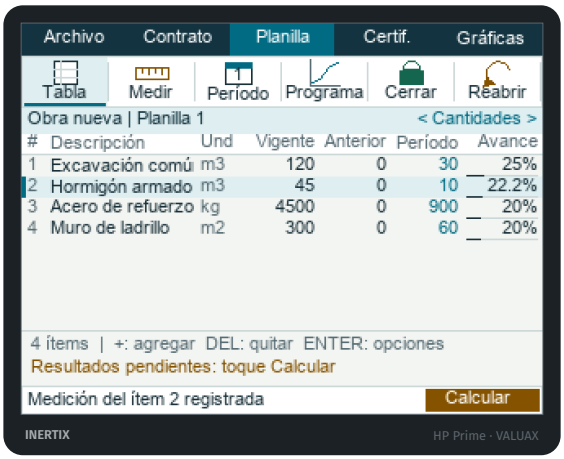
Tocar una categoría o una orden la activa. Tocar una fila la selecciona y tocarla otra vez abre sus opciones. Tocar la cabecera de la planilla cambia de columnas, y tocar `Calcular` calcula. En las gráficas, tocar mueve el cursor; en documentos y procedimientos, arrastrar desplaza el texto.

4.2 Editar un valor y resultados pendientes



Edición en la propia celda, con el cursor dentro del número.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Tras un cambio, los resultados quedan pendientes.

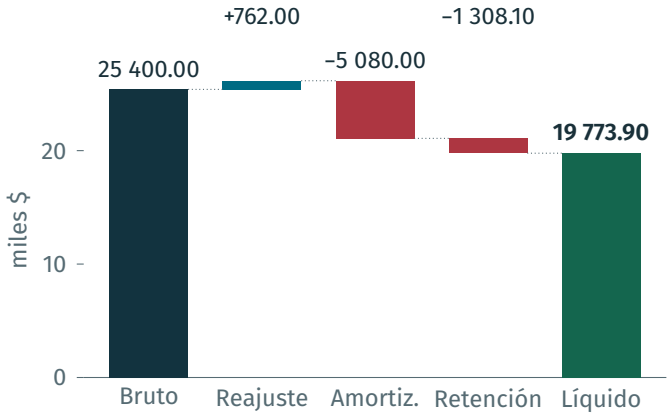
Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

- En un formulario, ▲ ▼ cambian de campo. Al entrar en un campo, el texto queda seleccionado: el primer número tecleado lo **reemplaza** y Del lo vacía.
- ◀ ▶ mueven el cursor dentro del número; Del borra el carácter anterior. Si acepta un campo vacío, se conserva el valor anterior.
- El signo se cambia con −. Enter acepta y pasa al campo siguiente; Esc anula la edición. En los campos con < >, ◀ ▶ cambian la opción.
- Cualquier cambio de datos deja los resultados **pendientes**: VALUAX no muestra montos de un cálculo anterior. Use 4 Certif. Calcular o toque `Calcular`.

5 Ejemplo guiado

5.1 Enunciado

Una obra de cuatro ítems, contratada en **125 250 $**, presenta su **planilla de avance N.° 1**. El contrato prevé un anticipo del 20 %, que se amortiza con el 20 % de cada planilla; un reajuste por factor $K = 1.030$ sobre el monto bruto; y una retención de garantía del 5 % del bruto más el reajuste. Se pide calcular el **certificado de pago**: monto bruto, reajuste, amortización, retención y **líquido pagable**. Después se registra una **orden de cambio** (+20 m3 de excavación y +5 m3 de hormigón) y se comprueba que la variación respeta el límite del 5 % del contrato.



5.2 Datos

N.°	Ítem (nombre en el catálogo)	Und	Q0	PU0 ($)	Q0·PU0 ($)	Período
1	Excavación común	m3	100	35.00	3 500.00	30
2	Hormigón armado H21	m3	40	850.00	34 000.00	8
3	Acero de refuerzo	kg	4500	11.50	51 750.00	900
4	Muro de ladrillo	m2	300	120.00	36 000.00	60
			Presupuesto base P_b		**125 250.00**	

Condición del contrato	Valor
Moneda	$
Anticipo	20 % del contrato base
Amortización del anticipo	20 % del monto bruto de cada planilla
Reajuste de precios	Factor $K = 1.030$, base: monto bruto
Retención de garantía	5 % de (bruto + reajuste)
Orden de cambio (al final)	+20 m3 en el ítem 1 y +5 m3 en el ítem 2, al precio contratado

Fuente: Casos de validación oficial de VALUAX para planillas de avance de obra y órdenes de cambio según la normativa de administración de bienes y servicios (D.S. 0181, Bolivia) (`Archivo > Ejemplos`). La amortización de anticipo, retenciones de garantía contractual y liquidación financiera se verifican analíticamente.

5.3 Paso a paso

El ejemplo se construye **desde cero y solo con el teclado**, en 18 pasos. En cada paso, la fila *Teclas* es la secuencia exacta desde el final del paso anterior; [▼]×2 significa pulsar la tecla dos veces. Se parte de la pantalla con la que abre VALUAX.

Nombres de los ítems

Los ítems se toman del catálogo de [2] Contrato Ítem +, que ya trae la unidad. Por eso se llaman `Excavación común`, `Hormigón armado H21`, `Acero de refuerzo` y `Muro de ladrillo`. Si prefiere otro nombre, use la opción `Descripción` del ítem. Los resultados no dependen del nombre.

1 Crear una planilla en blanco



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

[1] [Enter]×3

[1] Archivo Nuevo ofrece una planilla en blanco y dos plantillas. Elija `Planilla en blanco` y confirme: VALUAX deja un proyecto `Obra nueva` con un ítem vacío y las condiciones de contrato habituales.

✔ **Debe verse:** Título «Obra nueva» y «Planilla 1», con un solo «Ítem 1» vacío

2 Elegir la moneda del proyecto: $



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

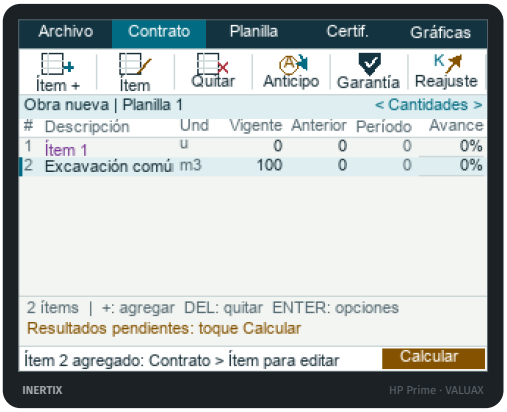
TECLAS

[1] [▶]×2 [Enter] [▼] [Enter] [▶] [▼]×2 [Enter]

[1] Archivo Proyecto y la opción `Moneda y N.° de planilla`. En el campo `Moneda`, [▶] pasa de Bs a $. Baje a `Aceptar` y confirme. La planilla N.° 1 ya viene puesta.

✔ **Debe verse:** Barra de estado: «Proyecto actualizado»

3 Agregar la excavación: 100 m3 a 35 $



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

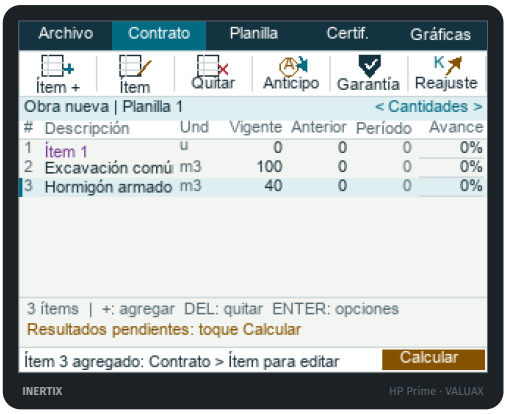
TECLAS

`2` `Enter` `▼`×2 `Enter` `▼` `1` `0`×2 `Enter` `3` `5` `Enter`×2

`2` **Contrato** `Ítem +` abre el catálogo. Elija `Excavación común`; en el formulario, el `Tipo` es `Contractual`. Escriba la cantidad contratada (100) y el precio unitario (35), y acepte. El ítem entra al final de la planilla con su unidad.

✔ **Debe verse:** Fila 2 «Excavación común», m3, cantidad vigente 100

4 Agregar el hormigón: 40 m3 a 850 $



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

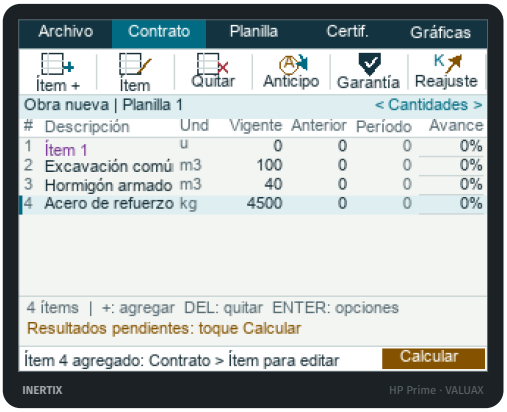
TECLAS

`2` `Enter` `▼`×5 `Enter` `▼` `4` `0` `Enter` `8` `5` `0` `Enter`×2

Mismo procedimiento con `Hormigón armado H21`, sexta fila del catálogo: 40 m3 a 850 $.

✔ **Debe verse:** Fila 3 «Hormigón armado H21», m3, cantidad vigente 40

5 Agregar el acero: 4500 kg a 11.5 $



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

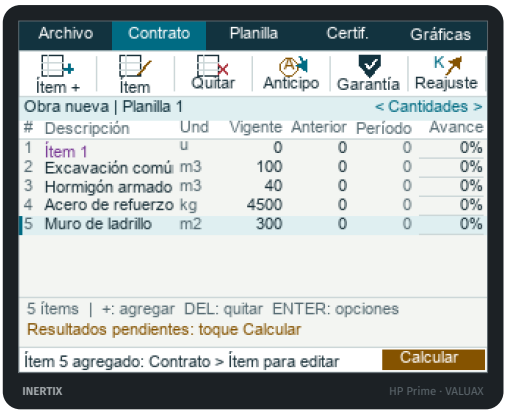
TECLAS

2 Enter ▼ ×6 Enter ▼ 4 5 0 ×2 Enter 1 ×2 . 5 Enter ×2

`Acero de refuerzo`, séptima fila del catálogo, se mide en kg: 4500 kg a 11.50 $.

✔ **Debe verse:** Fila 4 «Acero de refuerzo», kg, cantidad vigente 4500

6 Agregar la mampostería: 300 m2 a 120 $



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

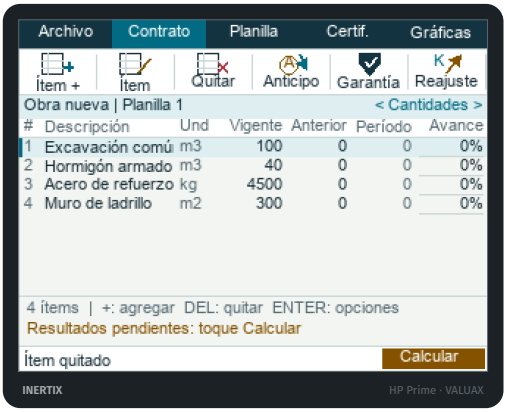
TECLAS

2 Enter ▼ ×8 Enter ▼ 3 0 ×2 Enter 1 2 0 Enter ×2

`Muro de ladrillo`, novena fila del catálogo: 300 m2 a 120 $. La planilla tiene ahora cinco filas, la primera vacía.

✔ **Debe verse:** Fila 5 «Muro de ladrillo», m2, cantidad vigente 300

7 Quitar el ítem en blanco



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

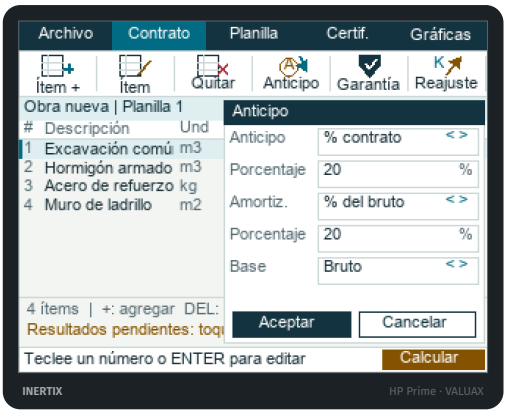
TECLAS

▲ ×4 **Del** **Enter**

Suba hasta la fila 1 y pulse **Del**; confirme con **Enter**. Los ítems se renumeran del 1 al 4 en el orden de alta, que es el del enunciado. El ítem en blanco se quita al final porque la planilla siempre conserva al menos un ítem.

✔ **Debe verse:** Cuatro ítems numerados del 1 al 4; barra de estado: «Ítem quitado»

8 Revisar y aceptar el anticipo



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

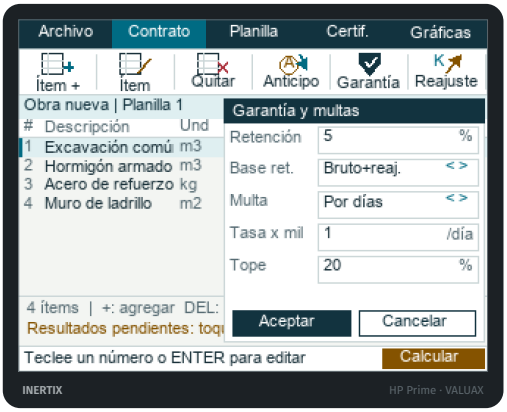
TECLAS

2 ▶ ×3 **Enter** ▼ ×5

2 **Contrato** Anticipo muestra las condiciones por omisión: anticipo del 20 % del contrato, amortizado con el 20 % del monto bruto. Coinciden con el contrato del ejemplo, así que basta bajar a `Aceptar`.

✔ **Debe verse:** Formulario «Anticipo»: % contrato, 20 %, % del bruto, 20 %, base Bruto; foco en Aceptar

9 Retención de garantía del 5 %



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

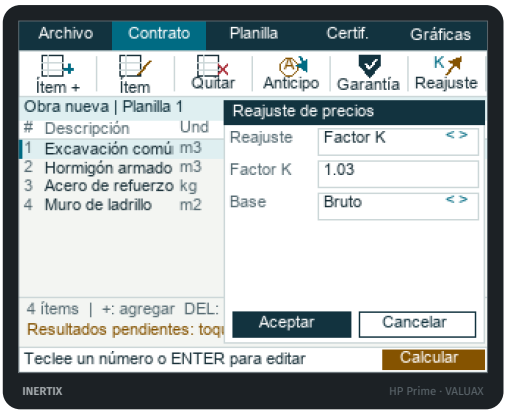
TECLAS

Enter 2 ▶ ×4 Enter 5 Enter ▼ ×4

Enter acepta el anticipo. 2 Contrato Garantía abre la retención y las multas: escriba 5 en `Retención`. La base `Bruto+reaj.` ya es la del contrato. No hay días de retraso, así que la multa será nula.

✔ **Debe verse:** Formulario «Garantía y multas»: Retención 5 %, base Bruto+reaj.; foco en Aceptar

10 Reajuste por factor K = 1.03 sobre el bruto



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

Enter 2 ▶ ×5 Enter ▶ ▼ 1 . 0 3 Enter ▼

Acepte la garantía y abra 2 Contrato Reajuste. Con ▶ el tipo pasa de `Sin reajuste` a `Factor K`, y aparecen los campos `Factor K` y `Base`. Escriba 1.03 y deje la base en `Bruto`.

✔ **Debe verse:** Formulario «Reajuste de precios»: Factor K, 1.03, base Bruto; foco en Aceptar

11 Medir la excavación (30 m3) y el hormigón (8 m3)



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

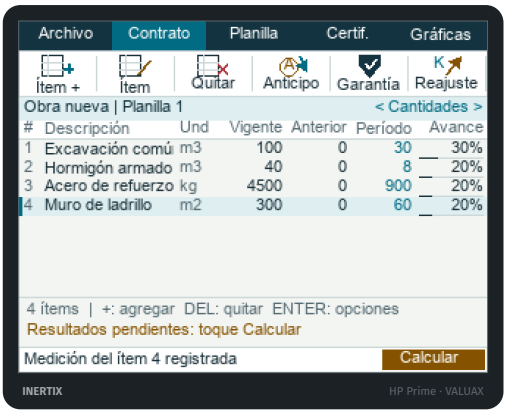
TECLAS

`Enter` ×3 `▼` ×2 `3` `0` `Enter` ×2 `▼` `Enter` ×2 `▼` ×2 `8` `Enter` ×2

Acepte el reajuste. En la planilla, `Enter` sobre la fila 1 abre las opciones del ítem; la primera es `Medición del período`. Escriba 30 en `Período` y acepte. Baje a la fila 2 y repita con 8. La columna `Avance` se actualiza al instante.

✔ **Debe verse:** Columna Período: 30 y 8; avances 30 % y 20 %

12 Medir el acero (900 kg) y la mampostería (60 m2)



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

`▼` `Enter` ×2 `▼` ×2 `9` `0` ×2 `Enter` ×2 `▼` `Enter` ×2 `▼` ×2 `6` `0` `Enter` ×2

Igual para las filas 3 y 4. Con datos nuevos, el pie indica `Resultados pendientes`: VALUAX no calcula mientras se editan los datos.

✔ **Debe verse:** Columna Período completa: 30, 8, 900 y 60; pie «Resultados pendientes»

13 Calcular la planilla



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

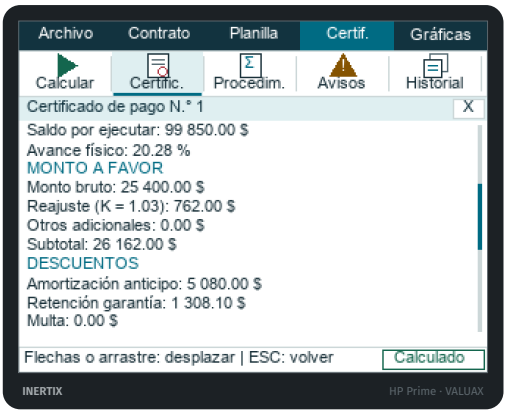
TECLAS

4 Enter

4 Certif. Calcular resuelve la planilla. El pie muestra el avance físico (20.28 %) y el **líquido pagable de 19 773.90 $**; el botón pasa a `Calculado`.

✔ **Debe verse:** Pie de la tabla: «Líquido pagable 19 773.90 $»; chip «Calculado»

14 Abrir el certificado de pago



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

4 ▶ Enter ▶

4 Certif. Certific. abre el certificado completo: contrato, avance valorizado, monto a favor, descuentos, anticipo, garantía y el detalle por ítem. ▶ avanza diez líneas para ver el monto a favor y los descuentos.

✔ **Debe verse:** Certificado N.° 1: monto bruto 25 400.00, reajuste 762.00, amortización 5 080.00, retención 1 308.10

15 Ver la cascada del certificado



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

Esc 5 ▶ ×2 Enter

Esc vuelve a la planilla. 5 Gráficas Cascada dibuja cómo se pasa del monto bruto al líquido: suma el reajuste y resta la amortización y la retención. El cursor empieza en `Líq.`; con ◀ recorre los demás conceptos.

✔ **Debe verse:** Barras de Bruto a Líquido; barra de estado: «Líquido pagable: 19 773.90»

16 Procedimiento del certificado y comprobación



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

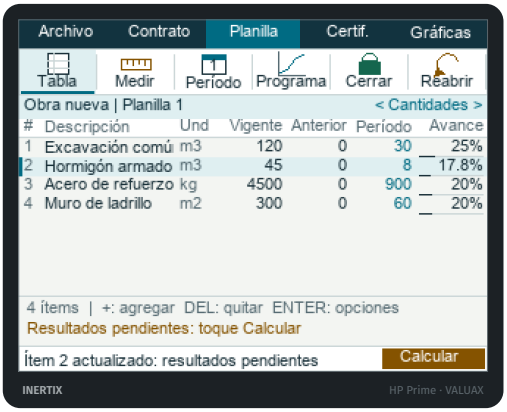
TECLAS

4 ▶ ×2 Enter ▼ ×5 Enter ▶ ×2

4 Certif. Procedim. lista los siete procedimientos. Elija 6 `Certificado de pago` y avance a la sección 3, que desarrolla `Líquido pagable = Subtotal - Descuentos` y comprueba el balance de todas las planillas con el cálculo principal.

✔ **Debe verse:** Sección 3/3: «Líquido pagable = Subtotal − Descuentos», 26 162.00 − 6 388.10 = 19 773.90

17 Registrar la orden de cambio: +20 m3 y +5 m3



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

Esc 3 Enter ▲×3 Enter ▼ Enter ▼×2 2 0 Enter ▼×2 Enter ▼ Enter ▼ Enter ▼×2 5 Enter ▼×2 Enter

Esc cierra el procedimiento y 3 Planilla Tabla vuelve a la planilla. Sobre la fila 1, Enter y `Cantidades y precio (OC / CM)`: escriba 20 en `dQ por OC` y acepte. Repita en la fila 2 con 5. La cantidad vigente pasa a 120 m3 y 45 m3, y los resultados quedan pendientes.

✔ **Debe verse:** Vigente 120 m3 y 45 m3; pie «Resultados pendientes»

18 Recalcular y ver los límites de modificación



Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

TECLAS

5 ▶×4 Enter×2

5 Gráficas Límites detecta que hay cambios y pregunta si se calcula; Enter acepta. Las órdenes de cambio suman 4 950 $, el **3.95 %** del contrato: cumplen el límite del 5 %. La barra del total muestra el margen hasta el 15 %. El líquido pagable no cambia.

✔ **Debe verse:** Órdenes de cambio 3.95 % / 5 %; total 3.95 % / 15 %; chip «Calculado»

5.4 Resultados

VALUAX coincide con la referencia

El certificado de la planilla N.° 1 y la variación por la orden de cambio coinciden con el cálculo a mano dentro de 0.005 $.

Magnitud	Referencia	VALUAX	Estado
Presupuesto base P_b	125 250.00 $	125 250.00 $	Coincide
Monto bruto del período B	25 400.00 $	25 400.00 $	Coincide
Reajuste R	762.00 $	762.00 $	Coincide
Amortización del anticipo A_m	5 080.00 $	5 080.00 $	Coincide
Retención de garantía R_t	1 308.10 $	1 308.10 $	Coincide
Líquido pagable	**19 773.90 $**	**19 773.90 $**	Coincide
Saldo del anticipo	19 970.00 $	19 970.00 $	Coincide
Con la orden de cambio			
$\Sigma \Delta OC$	4 950.00 $	4 950.00 $	Coincide
Presupuesto vigente P_{vig}	130 200.00 $	130 200.00 $	Coincide
Variación por OC	3.95 %	3.95 %	Cumple ≤ 5 %

Tolerancia de la validación: 0.005 $. El líquido pagable no cambia con la orden de cambio, porque la amortización es un porcentaje del bruto y el anticipo se calcula sobre el contrato base.

Comprobación a mano

$$B = 30(35) + 8(850) + 900(11.50) + 60(120) = 1\,050 + 6\,800 + 10\,350 + 7\,200 = 25\,400.00\ \$$$

$$R = B\,(K - 1) = 25\,400 \times 0.030 = 762.00\ \$$$

$$A_m = 0.20\,B = 5\,080.00\ \$ \qquad A = 0.20\,P_b = 25\,050.00\ \$ \ \Rightarrow\ \text{saldo} = 19\,970.00\ \$$$

$$R_t = 0.05\,(B + R) = 0.05 \times 26\,162 = 1\,308.10\ \$$$

$$L = (B + R) - (A_m + R_t) = 26\,162.00 - 6\,388.10 = 19\,773.90\ \$$$

$$\Delta OC = 20(35) + 5(850) = 4\,950\ \$ \ \Rightarrow\ 4\,950 / 125\,250 = 3.95\ \%$$

6 Opciones importantes

Seis casos cortos cubren lo que el ejemplo guiado no usa; son los mismos OI-1 a OI-6 de la guía TI-Nspire, con las mismas cifras. 1 **Archivo** Ejemplos **sustituye los datos actuales** (pide confirmar) y calcula el caso al cargarlo. En la cinta, ▶×n lleva a la orden; por ejemplo, 2 **Contrato** Anticipo es 2 ▶×3 **Enter**. Guion de teclas completo: `_dev/guion_teclas.md`.

OI-1 · Obra en curso: fórmula polinómica, programa y curva S

Edificio de siete ítems en Bs con tres planillas cerradas y la cuarta abierta; un ítem nuevo por CM (impermeabilización), reajuste por fórmula polinómica de cinco factores, amortización proporcional, multa y programa de seis períodos.

1. 1 **Archivo** Ejemplos > `Edificio en curso: planilla N.° 4 (Bs)` y confirme: queda calculado.
2. 2 **Contrato** Reajuste: la lista de los cinco factores con c e I_1/I_0, y $\Sigma c = 1$.
3. Esc y 3 **Planilla** Programa: plan acumulado por período.
4. Esc y 5 **Gráficas** Curva S: plan, avance físico y desembolsos.
5. Esc y 4 **Certif.** Historial: las tres planillas cerradas con su K y su líquido.



Fórmula K: cinco factores, $\Sigma c = 1$.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Curva S en la planilla 4.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

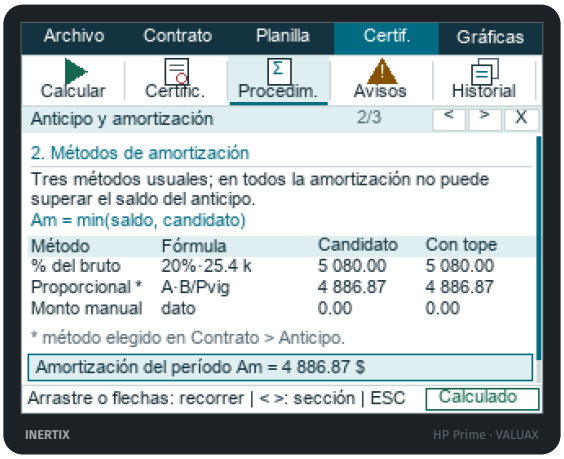
Magnitud (planilla N.° 4)	VALUAX	Observación
Factor de reajuste K	1.05335	$\Sigma c\,(I_1/I_0)$
Monto bruto del período	268 480.00 Bs	
Reajuste	14 323.41 Bs	5.3 % del bruto
Amortización del anticipo	38 339.48 Bs	Método proporcional
Retención de garantía	19 796.24 Bs	
Multa	4 996.38 Bs	
Líquido pagable	**219 321.31 Bs**	
Avance físico / plan	69.78 % / 75 %	SPI = 0.93: atraso

Cómo leerlo. $K > 1$ porque los índices subieron desde la base. SPI = 69.78/75 = 0.93: la obra va atrasada respecto al programa; la curva física queda por debajo de la planificada. El historial conserva

el *K* de cada planilla, calculado con los índices de su período.

OI-2 · Anticipo: amortización proporcional y manual

1. 1 **Archivo** Ejemplos > `Orden de cambio: +3.95% ($)`: vigente 130 200 $; con el 20 % del bruto, A_m = 5 080.00 $.
2. 2 **Contrato** Anticipo: ▼ ×2 y ▶: `Proporcional`; el porcentaje y la base desaparecen. ▼ a `Aceptar` y **Enter**.
3. 4 **Certif.** Calcular.
4. 4 **Certif.** Procedim. > `4 Anticipo y amortización`, sección 2: los tres métodos lado a lado.
5. 2 **Contrato** Anticipo: `Manual`. 3 **Planilla** Período: `Amort. man.` 3 000.
6. 4 **Certif.** Calcular.



Procedimiento 4: % del bruto, proporcional y manual.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Calculado con amortización manual.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

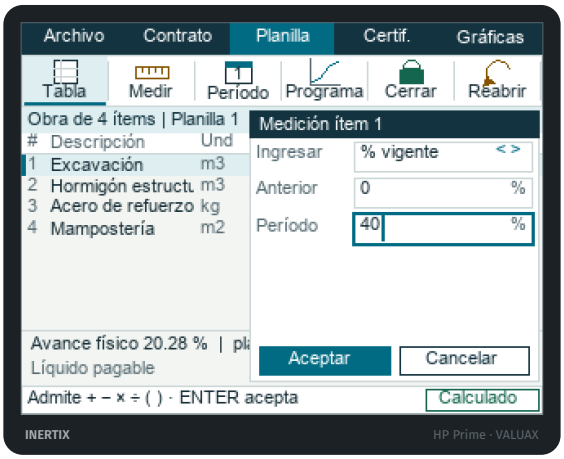
Método	A_m ($)	Líquido pagable ($)
20 % del bruto	5 080.00	19 773.90
Proporcional $A \cdot B / P_{vig}$ = 25 050 · 25 400 / 130 200	4 886.87	19 967.03
Manual	3 000.00	21 853.90

Cómo leerlo. El método proporcional reparte el anticipo según el peso de la planilla en el contrato *vigente*: con la OC, la misma planilla amortiza menos. El manual permite seguir un cronograma pactado. En todos, la amortización nunca supera el saldo y, al concluir la obra, se amortiza el saldo completo.

OI-3 · Medición en porcentaje y sobre-ejecución

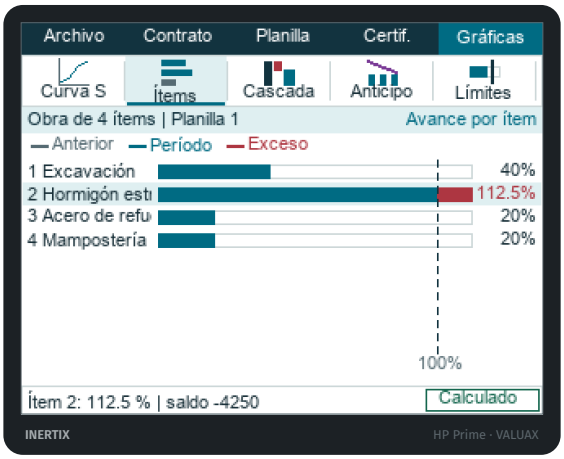
1. 1 **Archivo** Ejemplos > `Obra nueva: planilla N.° 1 ($)`.
2. Sobre la fila 1, 3 **Planilla** Medir: `Ingresar` pasa a `% vigente` con ▶; período 40. Al aceptar se guarda 40 m3 (vigente 100 m3).
3. Fila 2, **Enter** > `Medición del período`: 45 m3 (vigente 40). 4 **Certif.** Calcular.

4. 4 **Certif.** Avisos: sobre-ejecución del ítem 2.
5. 5 **Gráficas** Ítems: la barra del ítem 2 pasa del 100 % y el exceso sale en rojo.



Medición en % del vigente.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Ítems: 112.5 % con exceso en rojo.

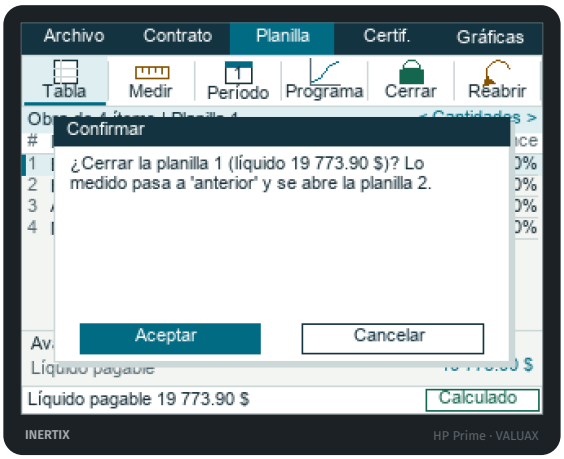
Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

Resultado	VALUAX
Bruto 40(35) + 45(850) + 900(11.5) + 60(120)	57 200.00 $
Reajuste · amortización · retención	1 716.00 · 11 440.00 · 2 945.80 $
Líquido pagable · avance físico	44 530.20 $ · 45.67 %

Cómo leerlo. VALUAX no rechaza la sobre-ejecución: la paga y la avisa, porque puede corresponder a una OC aún no registrada. Lo correcto es registrar la OC o el CM que cubra los 5 m3, o corregir la medición.

OI-4 · Cerrar la planilla, medir la siguiente y reabrir

1. 1 **Archivo** Ejemplos > `Obra nueva`: planilla N.° 1 calculada.
2. 3 **Planilla** Cerrar pide confirmar con el líquido; lo medido pasa a `Anterior`.
3. Medición del período: 40 m3 en la fila 1 y 12 m3 en la fila 2; 4 **Certif.** Calcular.
4. 4 **Certif.** Historial: planilla 1 cerrada y planilla 2 abierta.
5. 5 **Gráficas** Anticipo: amortización de P1 y P2 y saldo.
6. 3 **Planilla** Reabrir, confirmar y calcular: vuelve la planilla 1 exacta.



Confirmación del cierre con el líquido.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Historial con la planilla 1.

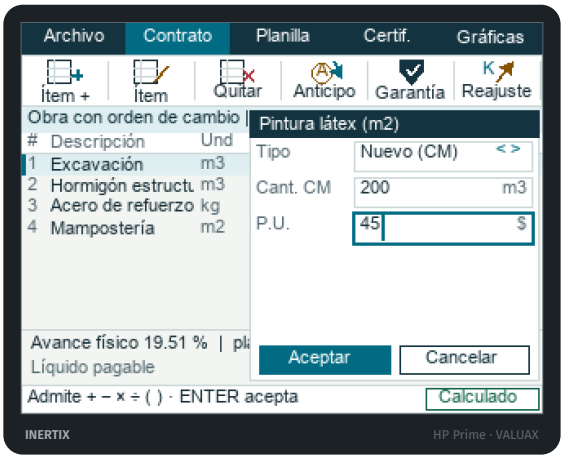
Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

Planilla N.° 2	VALUAX
Bruto 40(35) + 12(850) · reajuste	11 600.00 · 348.00 $
Amortización · retención	2 320.00 · 597.40 $
Líquido pagable · saldo del anticipo	9 030.60 · 17 650.00 $

Cómo leerlo. Cerrar congela lo certificado y lo suma al historial; Reabrir corrige un error de la última planilla sin perder datos.

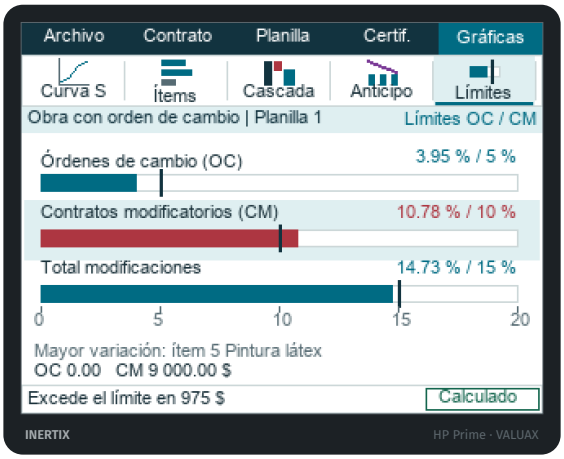
OI-5 · Contrato modificatorio: ítem nuevo, precio y límites

1. 1 **Archivo** Ejemplos > `Orden de cambio`: OC 3.95 %, sin CM.
2. 2 **Contrato** Ítem + > `Pintura látex` (fila 12), tipo `Nuevo (CM)`: 200 m2 a 45 $.
3. Fila 2, **Enter** > `Cantidades y precio (OC / CM)`: `dP.U. (CM)` = 100.
4. 5 **Gráficas** Límites, **Enter** calcula y ▼ elige la fila CM.
5. 4 **Certif.** Avisos: el CM supera el 10 %.



Ítem nuevo por CM.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Límites: CM 10.78 % supera el 10 %.

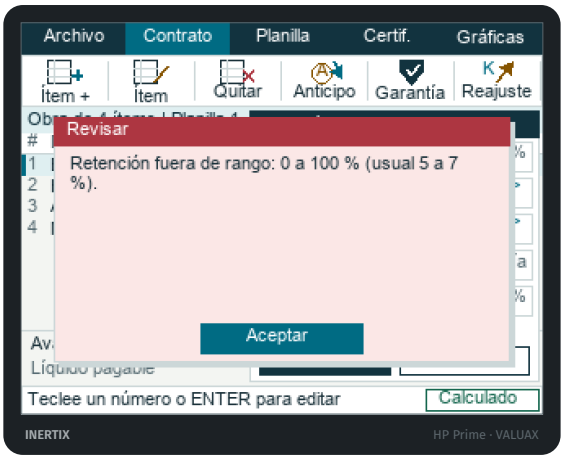
Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

Resultado	VALUAX
$\Sigma\Delta CM$ = 200(45) + [45(950) – 40(850) – 5(850)]	9 000 + 4 500 = 13 500.00 $
CM · total	10.78 % (límite 10 %) · 14.73 % (límite 15 %)
Exceso sobre el límite CM	975.00 $
Vigente · bruto · líquido pagable	143 700.00 · 26 200.00 · 20 396.70 $

Cómo leerlo. El aumento de precio por CM afecta a todo el volumen vigente del ítem, también al de la OC; el bruto sube 800 $ porque los 8 m3 del período ya se valorizan a 950 $. VALUAX calcula y avisa: la decisión sobre el exceso es administrativa.

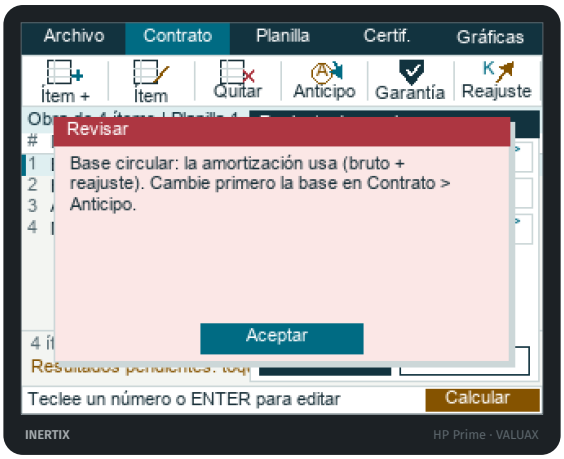
OI-6 · Datos no válidos, base circular y resultados pendientes

1. 1 **Archivo** Ejemplos > `Obra nueva`. 2 **Contrato** Garantía con retención 120 % y `Aceptar`: el mensaje da el rango; el formulario sigue abierto. Enter y Esc: sin cambios.
2. 2 **Contrato** Anticipo: base `Bruto+reaj.`; aceptar.
3. 2 **Contrato** Reajuste: base `Bruto-amort.`: la combinación circular se rechaza.
4. 5 **Gráficas** Cascada: con datos cambiados, pregunta si se calcula; Enter acepta. La amortización es 0.20 (25 400 + 762) = 5 232.40 $ y el líquido, 19 621.50 $.



Dato fuera de rango.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



Base circular rechazada.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

6.1 Errores y avisos

Un dato fuera de rango no cierra el formulario ni cambia el caso; el mensaje dice qué corregir. Los avisos del cálculo no lo impiden: se listan en 4 **Certif.** Avisos.

Mensaje (resumido)	Causa y corrección
`Retención fuera de rango: 0 a 100 %`	Igual con anticipo, amortización, tasa y tope de multa.
`Base circular: …`	Reajuste sobre bruto − amortización con amortización sobre bruto + reajuste.
`un ítem nuevo (Q0 = 0) solo puede crearse por CM`	dQ por OC en un ítem sin cantidad contratada.
`la cantidad vigente queda negativa`	Q_0 + ΔQ menor que cero.
`Fórmula: los coeficientes deben sumar 1.000`	Revise los *c* de la fórmula.
`No hay planillas cerradas para reabrir.`	Reabrir sin historial.
Aviso: sobre-ejecución, OC > 5 %, CM > 10 %, total > 15 %	Se calcula igual; revise OC/CM o la medición.
Aviso: anticipo > 20 %, *K* inusual, multa en el tope, líquido negativo	Revise los datos del contrato.
`Cálculo interrumpido: vuelva a Calcular`	Se cortó un cálculo con la tecla On (recuadro).
`Operación interrumpida: se repuso la obra anterior`	Se cortó con On una carga, un cierre o una baja.

Corte con la tecla On

Si corta VALUAX con On mientras calcula, al volver a entrar el programa abre con el caso intacto, los resultados **pendientes** y el aviso `Cálculo interrumpido: vuelva a Calcular`. Si el corte ocurre al cargar un ejemplo o una plantilla, cerrar o reabrir una planilla, quitar un ítem o borrar el programa, VALUAX repone la obra anterior completa y lo dice. Nunca muestra como válidos los resultados de un cálculo a medias. (Comprobado en el adaptador del programa con 1 322 cortes simulados; en la calculadora: NO EJECUTADO.)

7 Referencia de menús y opciones

7.1 1 · Archivo

Orden	Qué hace
Nuevo	La opción `Planilla en blanco` deja un proyecto `Obra nueva` con un ítem vacío y las condiciones por omisión (Bs, anticipo 20 % amortizado al 20 % del bruto, retención 7 %, sin reajuste, multa 1 por mil por día con tope 20 %). Hay también dos plantillas: `edificación (8 ítems)` y `obra vial (6 ítems)`, con programa de 6 períodos.
Ejemplos	Carga y calcula un ejemplo; **sustituye los datos actuales**: `Obra nueva: planilla N.° 1 ($)`, `Orden de cambio: +3.95% ($)` y `Edificio en curso: planilla N.° 4 (Bs)`.
Proyecto	Nombre del proyecto (editor de texto de la calculadora), moneda y N.° de la planilla actual, y `Acumulados iniciales` para una obra ya iniciada sin historial: amortizado, retenido, multas, líquidos pagados y reajustes.
Ayuda	Documento desplazable con el resumen de menús y convenciones.
Salir	Pide confirmación.

7.2 2 · Contrato

Orden	Qué hace
Ítem +	Agrega un ítem desde el catálogo (15 partidas típicas con su unidad, o `Ítem en blanco`). `Contractual` pide Q0 y P.U.; `Nuevo (CM)` crea un ítem con Q0 = 0 y su cantidad por contrato modificatorio.
Ítem	Opciones del ítem seleccionado: `Medición del período`, `Cantidades y precio (OC / CM)` (Q0, PU0, dQ por OC, dQ por CM y dP.U.), `Descripción`, `Unidad` y `Quitar ítem`.
Quitar	Quita el ítem seleccionado (pide confirmación).
Anticipo	Anticipo como `% contrato` o `Monto`; amortización `% del bruto` (con base `Bruto` o `Bruto+reaj.`), `Proporcional` ($A \cdot B / P_{vig}$) o `Manual` (monto en 3 Planilla Período).
Garantía	Retención (%) y su base; multa `Por días` (tasa por mil por día) o `Monto fijo`; tope de multas (% del vigente; 0 = sin tope).
Reajuste	Tipo `Sin reajuste`, `Factor K` o `Fórmula K`, con base `Bruto` o `Bruto-amort.`. La fórmula abre una lista de factores (mano de obra, materiales, equipo, combustibles, gastos generales y parte fija), cada uno con su coeficiente c e índices I_0, I_1.

7.3 3 · Planilla

Orden	Qué hace
Tabla	Vuelve a la planilla; si ya está a la vista, cambia el juego de columnas.
Medir	Medición del ítem seleccionado: anterior y del período, en cantidad o en % de la cantidad vigente.
Período	Días de retraso (o monto de multa), otros adicionales, otros descuentos y amortización manual.
Programa	Avance planificado acumulado por período; `Generar curva S tipo` reparte el plan con $50\,(1 - \cos(\pi k/n))$.
Cerrar	Cierra la planilla: lo medido pasa a «anterior», se guarda en el historial y se abre la siguiente.
Reabrir	Deshace el último cierre de forma exacta, para corregir.

7.4 4 · Certif.

Orden	Qué hace
Calcular	Valida los datos y calcula la planilla; si algo falta, el mensaje dice qué y dónde corregirlo.
Certific.	Certificado de pago completo, con el detalle del período por ítem.
Procedim.	Siete procedimientos de tres secciones (tabla siguiente).
Avisos	Validación y avisos: sobreejecución, límites OC/CM, anticipo, K inusual y multas.
Historial	Planillas cerradas: bruto, reajuste, amortización, retención, multa y líquido pagado.

Procedimiento	Contenido (y método alternativo de comprobación)
1 Presupuesto y modificaciones	P_b, variaciones OC y CM, límites; P_{vig} por suma de ítems.
2 Planilla de avance	Cantidades, valorización al PU vigente; avance ponderado por ítem.
3 Reajuste de precios	Factor K (o términos de la fórmula); reajuste por ítem y por términos.
4 Anticipo y amortización	Los tres métodos lado a lado, con tope; historial y saldo.
5 Retención y multas	Retención, multa con tope, otros; suma de descuentos.
6 Certificado de pago	Monto a favor, descuentos y líquido; balance de todas las planillas.
7 Avance y curva S	Avance físico, SPI y desembolsos; avance por cantidades.

7.5 5 · Gráficas

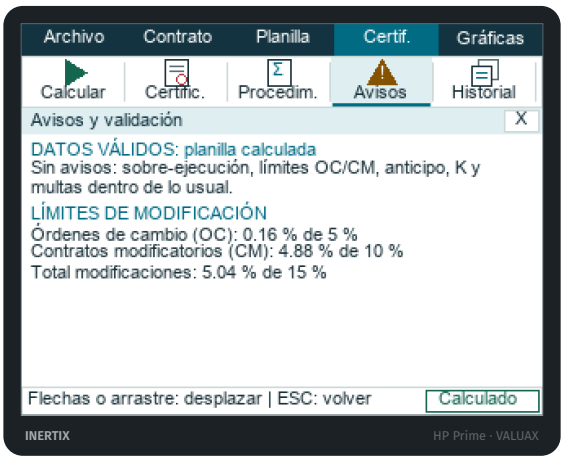
Recorrer una gráfica no recalcula ni cambia el caso. Si los datos cambiaron, la gráfica pide calcular antes de dibujarse.

Orden	Qué hace
Curva S	Plan, avance físico y desembolsos acumulados por planilla.
Ítems	Avance de cada ítem: anterior, período y exceso.
Cascada	Del monto bruto al líquido pagable, concepto por concepto.
Anticipo	Amortización y saldo del anticipo por planilla.
Límites	OC, CM y total frente a 5, 10 y 15 %, con el margen disponible.



5 **Gráficas** Anticipo.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora



4 **Certif.** Avisos.

Captura ADAPTADA: render del programa HP en Python, no emulador ni calculadora

8 Fundamento teórico breve

8.1 Presupuesto y modificaciones

Para cada ítem, con cantidad contratada Q_0 y precio PU_0:

$$Q_{vig} = Q_0 + \Delta Q_{OC} + \Delta Q_{CM} \qquad PU_{vig} = PU_0 + \Delta PU$$
$$\Delta OC = \Delta Q_{OC}\, PU_0 \qquad \Delta CM = Q_{vig}\, PU_{vig} - Q_0\, PU_0 - \Delta OC$$
$$P_b = \sum Q_0\, PU_0 \qquad P_{vig} = \sum Q_{vig}\, PU_{vig}$$
$$\%OC = \frac{\sum \Delta OC}{P_b} \cdot 100$$
$$\%CM = \frac{\sum \Delta CM}{P_b} \cdot 100$$

Donde: Límites (D.S. 0181, NB-SABS): órdenes de cambio hasta 5 %, contratos modificatorios hasta 10 % y en conjunto hasta 15 % del contrato. Se evalúan sobre la variación **neta** de cada tipo. La orden de cambio solo mueve volumen al precio contratado; un ítem nuevo ($Q_0 = 0$) requiere contrato modificatorio.

8.2 Planilla y certificado

$$B = \sum Q_{per}\, PU_{vig} \qquad R = \text{base} \cdot (K - 1)$$
$$K = \sum c_i\, (I_{1,i} / I_{0,i}),\ \ \sum c_i = 1 \qquad R_t = r \cdot \text{base}$$
$$M = \text{mín}\left(t \cdot \text{días} \cdot P_{vig}/1000;\ \text{tope} \cdot P_{vig} - M_{prev}\right)$$

$$\text{Líquido} = (B + R + \text{otros}^{+}) - (A_m + R_t + M + \text{otros}^{-}) \tag{1}$$

Donde: Q_{per} cantidad medida en el período, valorizada al precio **vigente**; base del reajuste: B o $B - A_m$; r tasa de retención sobre B o $B + R$; t tasa de multa por mil por día, limitada por el tope acumulado (o un monto fijo). La parte fija de la fórmula polinómica lleva $I_0 = I_1 = 1$.

8.3 Anticipo y amortización

$$A_m = \text{mín}\,(\text{saldo};\ \text{candidato}) \qquad \text{candidato} = \begin{cases} a \cdot B \text{ o } a \cdot (B + R) & \text{porcentaje del bruto} \\ A \cdot B / P_{vig} & \text{proporcional} \\ \text{monto del período} & \text{manual} \end{cases} \tag{2}$$

Donde: A anticipo otorgado (% de P_b o monto). Si la obra concluye (acumulado = vigente), se amortiza todo el saldo. La base «bruto + reajuste» de la amortización y la base «bruto − amortización» del reajuste dependen una de otra: esa combinación es circular y se rechaza.

8.4 Avance y programa

$$\%_{fis} = \frac{M_{acum}}{P_{vig}} \cdot 100 \qquad SPI = \frac{\%_{fis}}{\%_{plan}}$$

$$D = A + \sum \text{líquidos}$$

$$\%_{plan,k} = 50\left(1 - \cos\frac{\pi k}{n}\right)$$

Donde: M_{acum} monto acumulado ejecutado; $SPI < 1$ indica atraso respecto al programa; D desembolsos acumulados al contratista; la última expresión es la curva S tipo que genera el programa para n períodos.

Cómo se verifica el cálculo

Cada procedimiento termina con una comprobación por un camino distinto: suma por ítems, avance ponderado, reajuste por términos, los tres métodos de amortización lado a lado y el balance de todas las planillas. La diferencia relativa debe ser prácticamente cero.

9 Preguntas frecuentes

¿Por qué aparece «Resultados pendientes»?

Porque los datos cambiaron después del último cálculo. VALUAX no muestra montos de un cálculo anterior: use 4 Certif. Calcular o toque `Calcular`.

¿Cómo paso a la planilla siguiente?

Con 3 Planilla Cerrar: lo medido pasa a la columna `Anterior`, la planilla se guarda en el historial y se abre la siguiente. 3 Planilla Reabrir lo deshace si hubo un error.

La obra ya estaba iniciada y no tengo el historial.

Ponga las cantidades ya certificadas en `Anterior` (opción `Medición` del ítem). En 1 Archivo Proyecto > `Acumulados iniciales`, ponga lo ya amortizado, retenido, multado, pagado y reajustado; después, ajuste el N.° de planilla.

¿Cuál es la diferencia entre OC y CM?

La orden de cambio solo modifica volúmenes al precio contratado. El contrato modificatorio puede cambiar volúmenes y precios, o crear ítems nuevos (Q0 = 0) con `Nuevo (CM)`.

¿Puedo medir en porcentaje?

Sí: en la medición, el campo `Ingresar` pasa de `Cantidad` a `% vigente` con ▶.

¿Por qué no me deja combinar ciertas bases?

El reajuste sobre (bruto − amortización) con la amortización sobre (bruto + reajuste) es circular: cada uno depende del otro. Cambie una de las dos bases.

¿Qué hago si el líquido pagable sale negativo?

VALUAX lo avisa en 4 Certif. Avisos: los descuentos superan el monto a favor. Revise la multa, los otros descuentos o la amortización manual.

Apareció «Cálculo interrumpido: vuelva a Calcular».

Se cortó un cálculo con On. El caso está intacto y los resultados pendientes: use 4 Certif. Calcular (sección «Errores y avisos»).

¿Cómo cambio el nombre de un ítem?

Con Enter sobre la fila, opción `Descripción`: se abre el editor de texto de la calculadora.