INERTIX

Programas de ingeniería civil para TI-Nspire

GUÍA DE USO

VALUAX

Planillas de avance y certificados de pago de obra

Versión 1.0.0 **TI-Nspire** Gestión y costos · Noviembre de 2026



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 3

2. Instalación 4

3. Licencia de uso 4

4. La interfaz 7

5. Ejemplo guiado 9

6. Opciones importantes 17

7. Referencia de menús y opciones 24

8. Fundamento teórico breve 26

9. Errores y avisos 27

10. Preguntas frecuentes 28

1 Presentación y alcance

VALUAX lleva a la TI-Nspire CX y CX II 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 (OC) y los contratos modificatorios (CM), y se mide lo ejecutado en cada período. El programa calcula el monto a favor del contratista, los descuentos y el **líquido pagable**, y conserva el historial de planillas. Está pensado para fiscales, supervisores, residentes de obra y estudiantes de administración de obras. El motor de cálculo es el mismo de la versión HP Prime: da las mismas cifras en todos los casos de esta guía.

1.1 Qué calcula

- Presupuesto base y vigente, con OC y 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, 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»; reabrirla la deshace de forma exacta.
- Cinco gráficas con cursor y siete procedimientos paso a paso, cada uno comparado con un método alternativo.

1.2 Unidades y convenciones

Magnitud	Unidad	Convención
Montos	Bs, $, S/. o EUR	Moneda del proyecto; solo cambia el rótulo, no convierte
Cantidades	la del ítem	Se valorizan al precio unitario vigente
ΔQ (OC, CM) y ΔPU	la del ítem	Con signo: positivo aumenta, negativo disminuye
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 % (0 = sin tope)

⚠ Límites de aplicación

Hasta 30 ítems, 36 planillas en el historial, 36 períodos de programa y 6 factores de fórmula. VALUAX **no** sustituye la revisión legal del contrato ni el formato oficial de la entidad, y no calcula los índices de precios: I_0 e I_1 se introducen como datos.

2 Instalación

El archivo que abre el usuario es `VALUAX.tns`. Los componentes del programa se distribuyen integrados en ese documento.

Archivo	Uso
`VALUAX.tns`	Documento de la aplicación para TI-Nspire.
Guía de uso en PDF	Instrucciones y ejemplo guiado de la misma versión.
Ficha de ejemplo en PDF	Enunciado, datos y resultados de referencia.

2.1 Abrir en la computadora

1. Conserve una copia del documento recibido.
2. Ábralo en el software TI-Nspire compatible indicado en la ficha de esta guía.
3. Active la página del programa y compruebe que aparece su pantalla inicial.

2.2 Transferir a la calculadora

Con el software TI-Nspire de escritorio, la ruta documentada por Texas Instruments es conectar el equipo por USB, abrir el documento y usar **File > Save to Handheld** (Archivo > Guardar en unidad portátil). Seleccione el equipo y la carpeta de destino; después abra el documento transferido.

Referencia: Texas Instruments, solución 26210. Es la ruta general documentada por Texas Instruments para cualquier documento .tns.

> **Guardar un caso**
> Guarde una copia del documento con un nombre reconocible. El programa está diseñado para conservar los datos del caso; la guía indica qué se restaura y cuándo hay que recalcular. No presuponga que el resultado guardado sigue vigente.

3 Licencia de uso

VALUAX se entrega con una **licencia personal**: se activa una sola vez y queda ligada a **su** calculadora TI-Nspire (CX y CX II). La activación de la versión HP Prime no se aplica a la TI-Nspire.

Archivo	Uso
`VALUAX.tns`	Documento de la aplicación; el programa completo va dentro.
`INERTIX_LICENCIA.tns`	Documento con la licencia de **su** calculadora. Se recibe después de enviar el ID; una misma licencia puede incluir varios programas INERTIX.

Los programas se reciben por WhatsApp en un archivo `.zip`, junto con `INERTIX_LICENCIA.tns`. Si ya tiene los programas, recibe solo `INERTIX_LICENCIA.tns`.

3.1 Cómo funciona

- Al abrir `VALUAX.tns` aparece `Verificando la licencia...` durante unos segundos (unos 7 a 8 en una TI-Nspire CX CAS). Es normal: con una licencia válida para esa calculadora, VALUAX se

abre solo, con el caso guardado. Sin ella queda la pantalla `Licencia`, que solo ofrece `Licencia` (estado, pegar, copiar el ID, verificar de nuevo) y `Ayuda` (instrucciones, soporte, acerca de): **no se puede calcular**.

- La licencia es un texto firmado ligado al **ID completo** de la calculadora; enumera los programas y la versión mayor autorizados. Si se edita un carácter, deja de ser válida.
- Se verifica al abrir el documento, al pegar una licencia y al volver a la página. No se guarda un estado «activado»: un documento copiado a otra calculadora muestra `Licencia de otra calculadora`.
- En el software de computadora no hay ID de calculadora: la pantalla dice `Se activa solo en una calculadora TI-Nspire` y el programa no calcula, aunque el documento traiga una licencia válida.

3.2 Activar en la calculadora

1. Abra `VALUAX.tns` en la calculadora. Anote el `ID del equipo` completo y el `control` de 4 caracteres que muestra la pantalla `Licencia` (o menu **Licencia** → `Copiar ID`).
2. Envíe ambos con su pedido por WhatsApp, por el mismo chat donde compró.
3. Copie el `INERTIX_LICENCIA.tns` recibido a la calculadora (sección anterior), ábralo y pulse enter: aparece `Licencia copiada`.
4. Abra `VALUAX.tns` y pulse ctrl+V (o menu menu **Licencia** → `Pegar licencia`).
5. Con `Licencia activa`, guarde el documento con ctrl+S para conservarla.

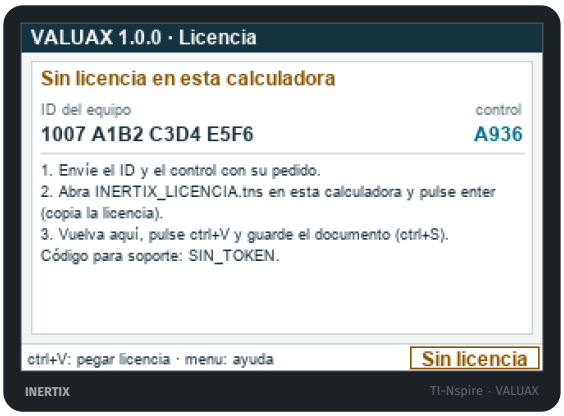
Con la licencia activa, menu **Archivo** → `Licencia` muestra el estado, el ID y el control sobre el caso, y esc vuelve sin cambiarlo.

3.3 Mensajes de la pantalla Licencia

Mensaje	Qué hacer
Verificando la licencia…	Espere unos segundos; el programa se abre solo si la licencia es válida.
Licencia activa	Nada; guarde el documento si acaba de pegarla.
Sin licencia en esta calculadora	Siga los pasos anteriores.
Licencia no válida	El texto está incompleto o alterado: vuelva a abrir `INERTIX_LICENCIA.tns`, pulse enter y pegue de nuevo.
Licencia de otra calculadora	La licencia es de otro ID. Pida soporte con el ID y el control de esta calculadora.
Programa o versión no incluidos	La licencia no incluye este programa o esta versión mayor.
Se activa solo en una calculadora TI-Nspire	Software de computadora o emulador: abra el documento en su TI-Nspire CX y CX II.
No se pudo verificar	Pida soporte con el código que muestra la pantalla.

Salvo `Licencia activa`, cada mensaje muestra un `Código para soporte`. En la pantalla Licencia, menu **Ayuda** → `Soporte` reúne programa, ID, control, estado y código para enviarlos.

3.4 La licencia en VALUAX

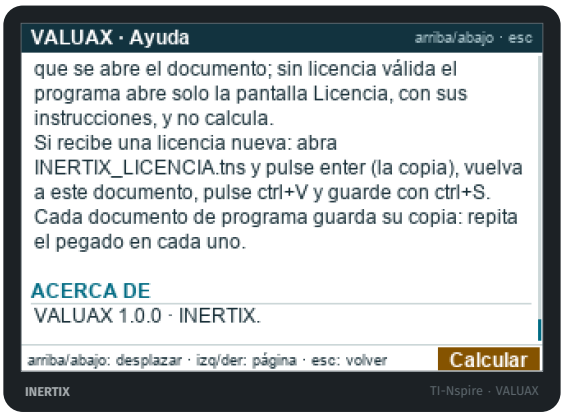


Sin licencia: solo la pantalla Licencia (ID de ejemplo); no hay cálculo.

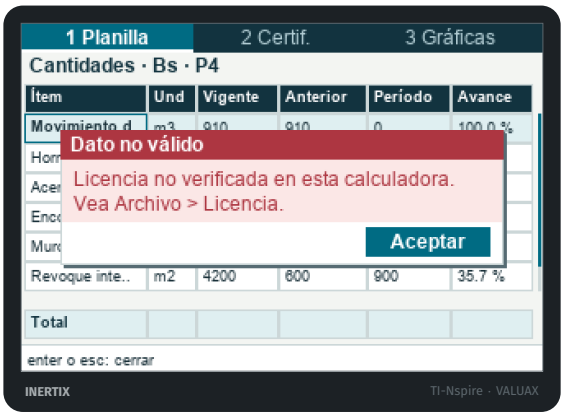


menu **Archivo** → `Licencia` con la licencia activa.

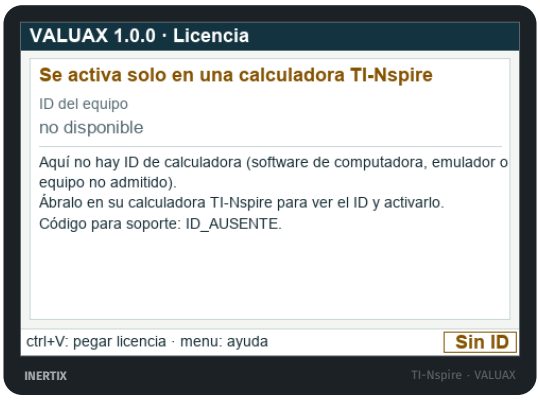
La orden menu **Archivo** → `Licencia` abre la pantalla Licencia sobre el caso; esc vuelve con el caso intacto y calculado. La Ayuda termina con los apartados LICENCIA y ACERCA DE. Sin licencia válida para **esta** calculadora, VALUAX no calcula ni cambia el caso: Calcular, certificado, avisos, historial, procedimientos, ejemplos, plantillas, formularios, celdas de las tablas, altas y bajas de ítems, cerrar y reabrir muestran `Licencia no verificada en esta calculadora. Vea Archivo > Licencia.`



Final de la Ayuda: LICENCIA y ACERCA DE.



Sin licencia válida, la planilla no acepta cambios.



En la computadora no hay ID: no se activa y no hay cálculo.

4 La interfaz

4.1 Zonas de la pantalla

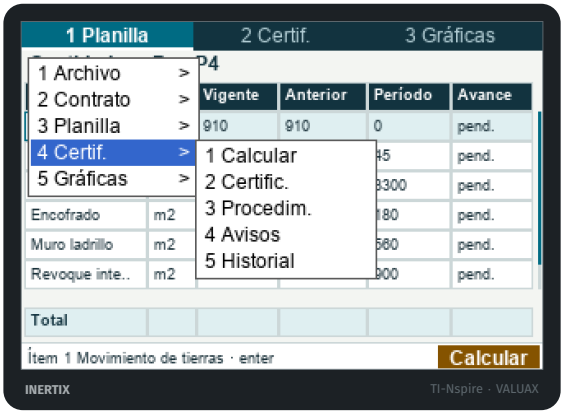


Pantalla inicial: ejemplo «Edificio en curso» (planilla N.° 4) cargado, sin calcular.

Zona	Uso
1 Pestañas	`Planilla`, `Certif.` y `Gráficas`: tres vistas del mismo caso. Se eligen con 1 a 3 o con tab (fuera de edición).
2 Rótulo	Juego de columnas (Cantidades, Montos o Modificaciones), moneda y N.° de planilla.
3 Tabla	Una fila por ítem y la fila `Total`. En las otras pestañas: certificado o gráfica.
4 Barra inferior	Nombre completo del ítem elegido, ayuda de teclas o la lectura del cursor.
5 Botón de cálculo	`Calcular` si hay cambios sin calcular (un clic calcula); `Calculado` si los resultados están al día.



menu: categoría Contrato.



menu: categoría Certif.

En la guía, menu **Categoría** → `Orden` indica una ruta del menú.

4.2 Teclas y entrada de datos

Tecla	Dónde	Acción
menu	siempre	Abre Archivo, Contrato, Planilla, Certif. y Gráficas.
1 … 3, tab	vistas	Cambian de pestaña.
Flechas	tabla	Eligen la celda y desplazan filas y columnas.
enter, clear	tabla	Editan o aceptan la celda; clear reemplaza; esc deshace la edición.
+ del	tabla	Agrega un ítem del catálogo; quita el elegido (pide confirmar).
Flechas, tab, enter	formularios	Recorren campos y opciones; tab lleva a Aceptar.
Flechas	gráficas	Mueven el cursor; la barra inferior da la lectura.
esc	siempre	Cierra la ventana o el formulario sin cambiar el caso; en una vista vuelve a la planilla.
Touchpad	tabla y gráficas	Un clic elige una celda o mueve el cursor de la gráfica.

Diferencias con la HP Prime

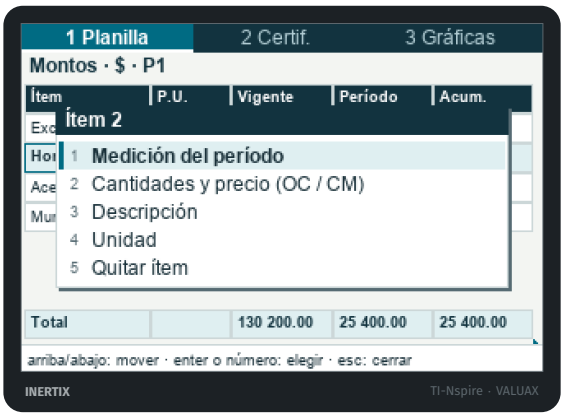
En la TI-Nspire las mediciones y las modificaciones se escriben directamente en las celdas de la tabla (`Anterior` y `Período` en Cantidades; `Q0`, `PU0`, `ΔQ OC`, `ΔQ CM` y `ΔPU CM` en Modificaciones); los formularios del ítem siguen en menu **Contrato** → `Ítem`. El certificado tiene su propia pestaña de tres páginas, y la fórmula K y el programa se editan en tablas. No hay orden Salir: el documento se guarda con ctrl S.

4.3 Tabla de ítems

menu **Planilla** → `Tabla` alterna los tres juegos de columnas sin perder el ítem elegido. `Cantidades`: vigente, anterior, período y avance. `Montos`: P.U. vigente, monto vigente, del período, acumulado y saldo. `Modificaciones`: Q0, PU0, ΔQ OC, ΔQ CM, ΔPU CM y los montos de OC y CM. En las celdas numéricas se admiten operaciones (`0.4*100`). Las columnas calculadas dicen `pend.` mientras los resultados están pendientes. El nombre del ítem se abrevia con «..»: la barra inferior lo muestra completo.



Planilla > Tabla: columnas de montos.



menu **Contrato** → `Ítem`: opciones del ítem.

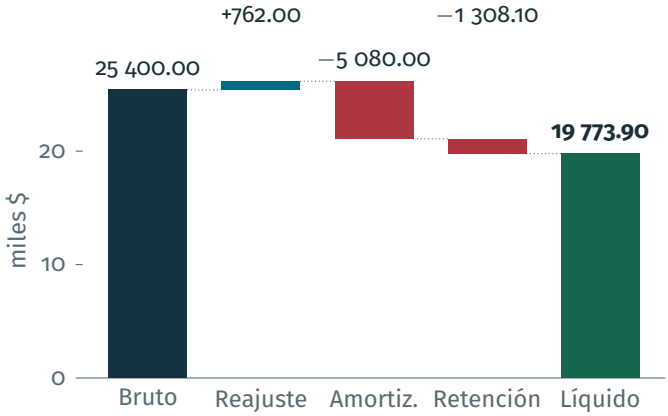
4.4 Resultados pendientes

Cualquier cambio de datos deja los resultados **pendientes**: VALUAX no muestra montos de un cálculo anterior. Las pestañas Certif. y Gráficas piden calcular (enter) y los menús que las necesitan preguntan `Resultados pendientes. ¿Calcular la planilla ahora?`. Recorrer una gráfica nunca calcula ni cambia el caso.

5 Ejemplo guiado

5.1 Enunciado y datos

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.



N.°	Ítem (nombre en el catálogo)	Und	Qo	PUo ($)	Qo·PUo ($)	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.

5.2 Paso a paso

Se construye el caso **desde cero** en 18 pasos, en el mismo orden y con la misma numeración que en la guía HP. La fila *Teclas* es la secuencia exacta desde el final del paso anterior. Los ítems se toman del catálogo de menu **Contrato** → `Ítem +`, que ya trae la unidad; por eso se llaman `Excavación común`, `Hormigón armado H21`, `Acero de refuerzo` y `Muro de ladrillo`.

1 Crear una planilla en blanco



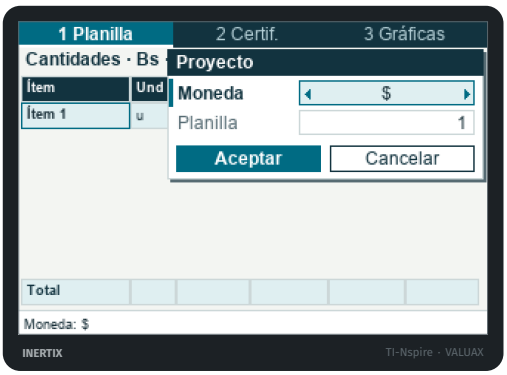
TECLAS

menu **Archivo** → `Nuevo` enter ×2

menu **Archivo** → `Nuevo` ofrece una planilla en blanco y dos plantillas. Elija `Planilla en blanco` y confirme con enter: queda el proyecto `Obra nueva` con un ítem vacío y las condiciones habituales.

✔ **Debe verse:** Planilla «Cantidades · Bs · P1» con un solo «Ítem 1» vacío; «Calcular»

2 Elegir la moneda del proyecto: $



TECLAS

menu **Archivo** → `Proyecto` ▼ enter ▶

menu **Archivo** → `Proyecto` y la opción 2, `Moneda y N.° de planilla`. En `Moneda`, ▶ pasa de Bs a $. La planilla N.° 1 ya viene puesta.

✔ **Debe verse:** Formulario «Proyecto»: Moneda $, Planilla 1

3 Agregar la excavación: 100 m3 a 35 $



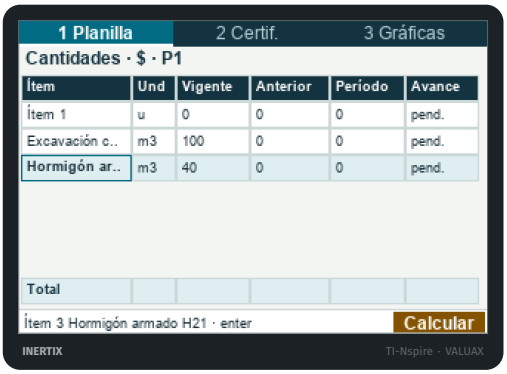
TECLAS

`tab` `enter` `menu` **Contrato** → `Ítem` + `▼`×2 `enter` `▼` `clear` `1` `0`×2 `enter` `clear` `3` `5` `enter`×2

`tab` y `enter` aceptan. `menu` **Contrato** → `Ítem` + abre el catálogo; `Excavación común` es la fila 3. En el formulario, el tipo es `Contrato`: escriba la cantidad (100) y el precio unitario (35) y acepte.

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

4 Agregar el hormigón: 40 m3 a 850 $



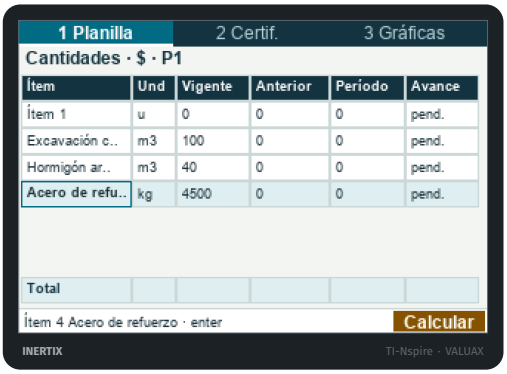
TECLAS

`menu` **Contrato** → `Ítem` + `▼`×5 `enter` `▼` `clear` `4` `0` `enter` `clear` `8` `5` `0` `enter`×2

Igual con `Hormigón armado H21`, fila 6 del catálogo: 40 m3 a 850 $.

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

5 Agregar el acero: 4500 kg a 11.5 $



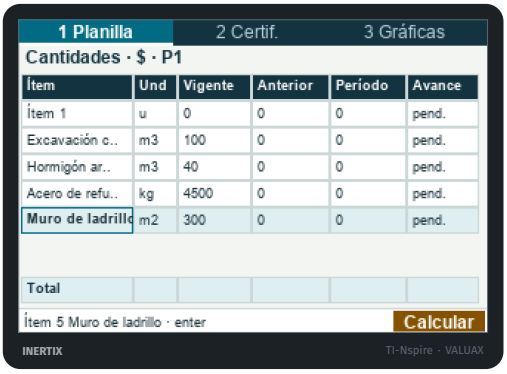
TECLAS

`menu` **Contrato** → `Ítem` + `▼`×6 `enter` `▼` `clear` `4` `5` `0`×2 `enter` `clear` `1`×2 `.` `5` `enter`×2

`Acero de refuerzo`, fila 7, se mide en kg: 4500 kg a 11.50 $.

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

6 Agregar la mampostería: 300 m2 a 120 $



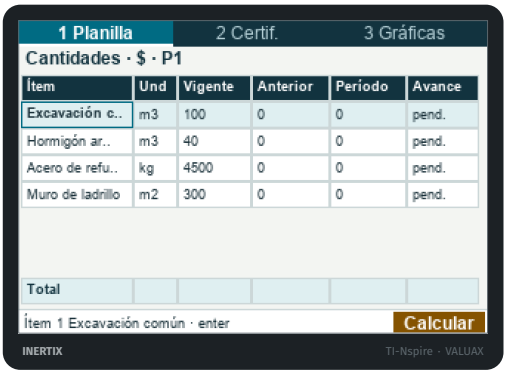
TECLAS

menu **Contrato** → `Ítem` + ▼ ×8 enter ▼ clear 3 0 ×2 enter clear 1 2 0 enter ×2

`Muro de ladrillo`, fila 9: 300 m2 a 120 $. La tabla tiene cinco filas; la primera, vacía.

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

7 Quitar el ítem en blanco



TECLAS

▲ ×4 del enter

Suba a la fila 1 y pulse del; confirme con enter. Los ítems quedan del 1 al 4 en el orden del enunciado (la planilla siempre conserva al menos un ítem; por eso el vacío se quita al final).

✔ **Debe verse:** Cuatro ítems numerados del 1 al 4

8 Revisar y aceptar el anticipo



TECLAS

menu **Contrato** → `Anticipo`

menu **Contrato** → `Anticipo` muestra las condiciones por omisión: 20 % del contrato, amortizado con el 20 % del bruto. Coinciden con el contrato del ejemplo.

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

9 Retención de garantía del 5 %



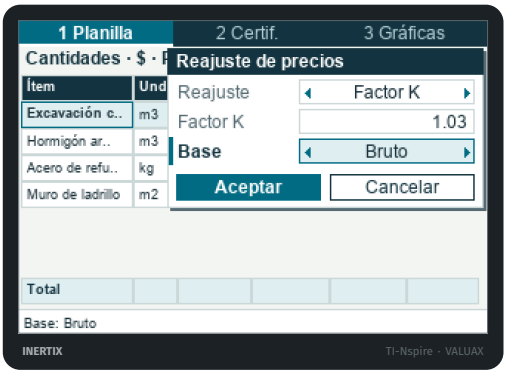
TECLAS

tab enter menu **Contrato** → Garantía clear 5 enter

Acepte el anticipo. menu **Contrato** → Garantía: escriba 5 en Retención; la base Bruto+R ya es la del contrato. Sin días de retraso no hay multa.

✔ **Debe verse:** Formulario «Garantía y multas»: Retención 5 %, base Bruto+R

10 Reajuste por factor K = 1.03 sobre el bruto



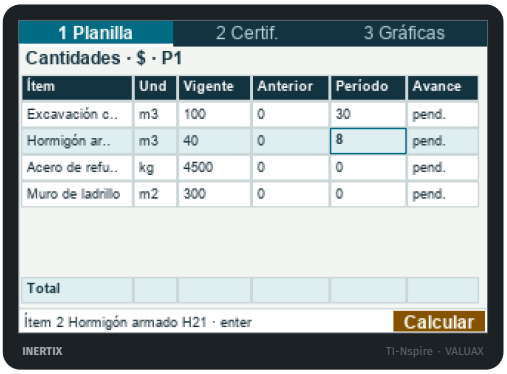
TECLAS

tab enter menu **Contrato** → Reajuste ▶ ▼ clear 1 . 0 3 enter

Acepte y abra menu **Contrato** → Reajuste: ▶ pasa de Sin reaj. a Factor K; escriba 1.03 y deje la base en Bruto.

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

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



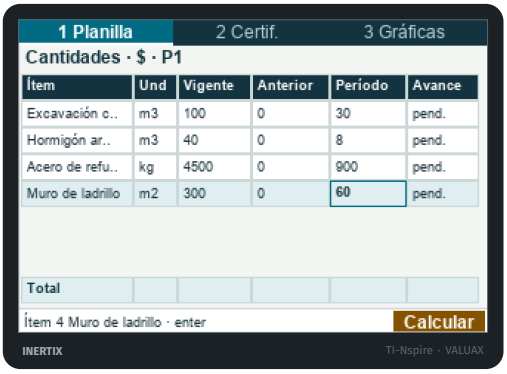
TECLAS

tab enter ▶ ×4 clear 3 0 enter ▼ clear 8 enter

Acepte. En la tabla Cantidades, lleve el cursor a la columna Período de la fila 1 y escriba 30; enter acepta. Baje a la fila 2 y escriba 8. (En la HP se usa la opción Medición del período; aquí también existe: menu **Planilla** → Medir.)

✔ **Debe verse:** Columna Período de la tabla: 30 y 8; Avance «pend.»

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



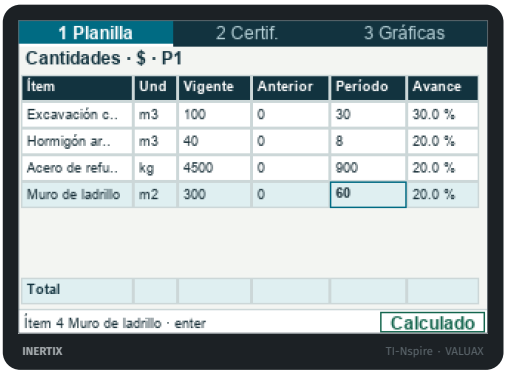
TECLAS

▼ clear 9 0 ×2 enter ▼ clear 6 0 enter

Igual para las filas 3 y 4: 900 y 60. El botón dice `Calcular`: VALUAX no calcula mientras se editan datos.

✔ **Debe verse:** Columna Período completa: 30, 8, 900 y 60; botón «Calcular»

13 Calcular la planilla



TECLAS

menu **Certif.** → `Calcular`

menu **Certif.** → `Calcular` resuelve la planilla. La columna `Avance` da 30, 20, 20 y 20 % y el botón pasa a `Calculado`. El **líquido pagable es 19 773.90 $**.

✔ **Debe verse:** Columna Avance: 30.0, 20.0, 20.0 y 20.0 %; botón «Calculado»

14 Abrir el certificado de pago



TECLAS

menu **Certif.** → `Certific.`

menu **Certif.** → `Certific.` abre el certificado completo: contrato, avance valorizado, monto a favor, descuentos, anticipo, garantía y detalle por ítem; ▼ lo recorre. Detrás queda la pestaña `Certif.`.

✔ **Debe verse:** Documento «Certificado P1»; detrás, la pestaña Certif. (liquidación)

15 Ver la cascada del certificado



TECLAS

esc menu **Gráficas** → Cascada ▶×7

esc y menu **Gráficas** → Cascada: del monto bruto al líquido, sumando el reajuste y restando amortización y retención. El cursor empieza en Bruto; ▶×7 lo lleva a Líq..

✔ **Debe verse:** Barras de Bruto a Líq.; barra inferior «Líquido pagable: 19 773.90 $»

16 Procedimiento del certificado y comprobación



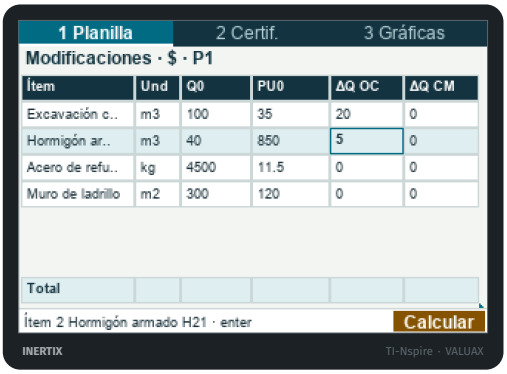
TECLAS

menu **Certif.** → Procedim. ▼×5 enter ▶×2

menu **Certif.** → Procedim., opción 6 Certificado de pago, y ▶×2 hasta la sección 3: Líquido pagable = Subtotal − Descuentos y el balance de todas las planillas.

✔ **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



TECLAS

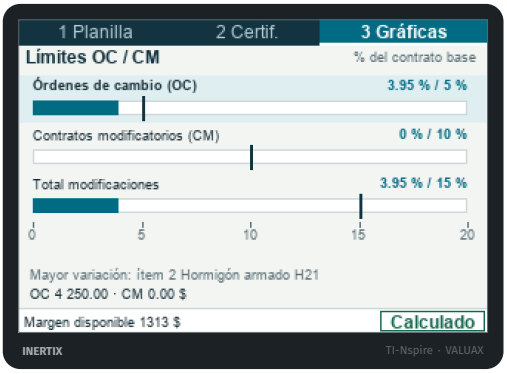
esc 1 menu **Planilla** → Tabla

menu **Planilla** → Tabla ▲×3 ▶×4 clear 2 0 enter ▼ clear 5 enter

esc, 1 y menu **Planilla** → Tabla dos veces hasta Modificaciones. En la columna ΔQ OC escriba 20 en la fila 1 y 5 en la fila 2: la cantidad vigente pasa a 120 y 45 m3 y los resultados quedan pendientes.

✔ **Debe verse:** Tabla «Modificaciones»: ΔQ OC 20 y 5; montos OC «pend.»

18 Recalcular y ver los límites de modificación



TECLAS

menu **Gráficas** → `Límites` enter

menu **Gráficas** → `Límites` pregunta si se calcula; enter acepta. Las OC suman 4 950 $, el **3.95 %** del contrato: cumplen el límite del 5 %, con un margen de 1 312.50 $. El líquido pagable no cambia.

✔ **Debe verse:** OC 3.95 / 5 %, CM 0.00 / 10 %, total 3.95 / 15 %; «Margen disponible 1 312.50 $»

5.3 Resultados y comprobación

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

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

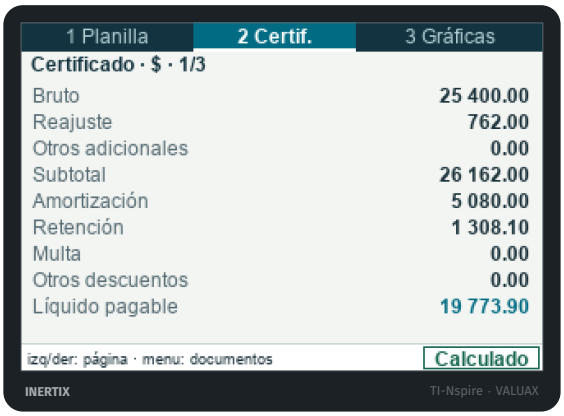
$$R = B\,(K - 1) = 25\,400 \times 0.030 = 762.00 \text{ \$}$$

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

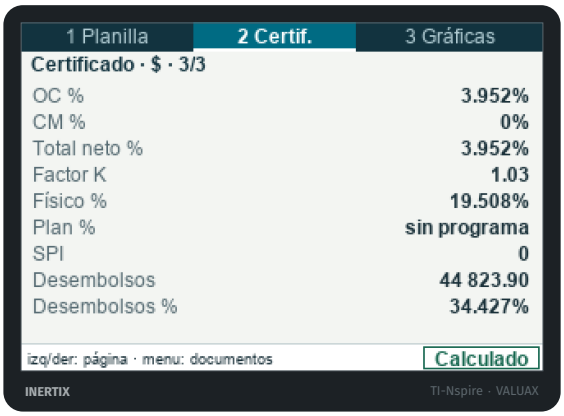
$$R_t = 0.05\,(B + R) = 0.05 \times 26\,162 = 1\,308.10 \text{ \$}$$

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

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



Pestaña Certif., página 1: liquidación.



Página 3: porcentajes, K, avance y SPI.

6 Opciones importantes

Seis casos cortos para lo que el ejemplo guiado no toca; son los mismos OI-1 a OI-6 de la guía HP, con las mismas cifras. menu **Archivo** → `Ejemplos` **sustituye el caso** (pide confirmar) y lo calcula al cargarlo.

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 por retraso y programa de seis períodos.

1. **Cargar el ejemplo.** menu **Archivo** → `Ejemplos`, opción 3, y enter.
   menu **Archivo** → `Ejemplos` ▼ ×2 enter ×2
2. **Certificado en pantalla.** 2: página 1 del certificado de la planilla 4.
   2
3. **Fórmula K: tabla de factores.** menu **Contrato** → `Reajuste` abre la lista de la fórmula; la opción 1 es la tabla de factores (c, I_0, I_1).
   menu **Contrato** → `Reajuste` enter
4. **Programa planificado.** esc, menu **Planilla** → `Programa` y la tabla del plan acumulado.
   esc menu **Planilla** → `Programa` enter
5. **Curva S: plan, avance físico y desembolsos.** menu **Gráficas** → `Curva S`: plan, avance físico y desembolsos; ◀ recorre planillas anteriores.
   esc menu **Gráficas** → `Curva S`
6. **Historial de planillas.** menu **Certif.** → `Historial`: las tres planillas cerradas con su K y su líquido.
   menu **Certif.** → `Historial`

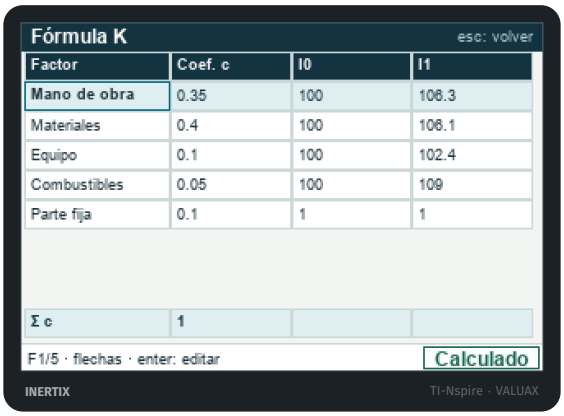
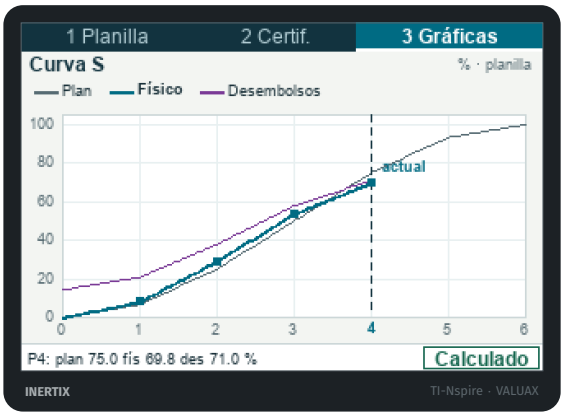


Tabla «Fórmula K»: cinco factores, $\Sigma c = 1$.



Curva S en la planilla 4.

Resultado (planilla N.° 4)	TI-Nspire (= HP)
Factor $K = \Sigma c\,(I_1/I_0)$	1.05335
Bruto · reajuste	268 480.00 · 14 323.41 Bs
Amortización (proporcional) · retención · multa	38 339.48 · 19 796.24 · 4 996.38 Bs
Líquido pagable	**219 321.31 Bs**
Avance físico / plan · SPI	69.78 % / 75 % · 0.93

Cómo leerlo. $K > 1$ porque los índices subieron desde la base: el reajuste (5.3 % del bruto) se paga en la misma planilla. 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, que se calcula con los índices de su período.

OI-2 · Anticipo: amortización proporcional y manual

Sobre el ejemplo «Orden de cambio» (vigente 130 200 $), se cambia el método de amortización.

1. **Cargar «Orden de cambio».** menu **Archivo** → `Ejemplos`, opción 2: con el 20 % del bruto, A_m = 5 080.00 $.

   menu **Archivo** → `Ejemplos` ▼ enter ×2
2. **Amortización proporcional.** menu **Contrato** → `Anticipo`: `Amortiz.` pasa a `Proporc.`; el porcentaje y la base desaparecen.

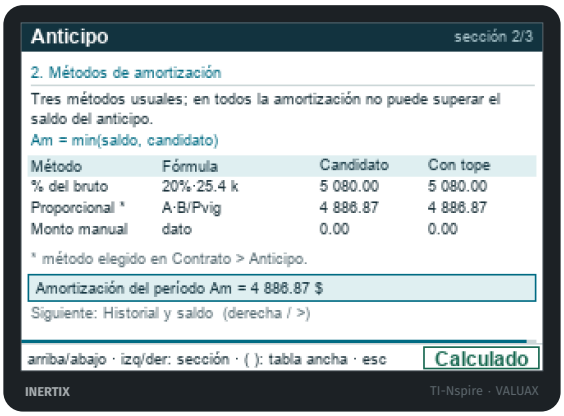
   menu **Contrato** → `Anticipo` ▼ ×2 ▶
3. **Calcular.** Acepte, menu **Certif.** → `Calcular` y 2.

   tab enter menu **Certif.** → `Calcular` 2
4. **Procedimiento 4: los tres métodos.** menu **Certif.** → `Procedim.`, opción 4, sección 2: los tres métodos lado a lado.

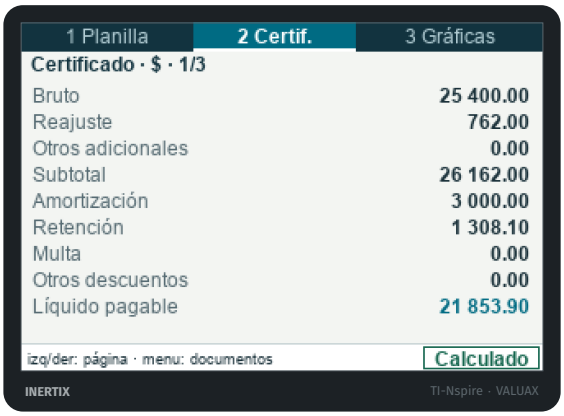
   menu **Certif.** → `Procedim.` ▼ ×3 enter ▶
5. **Amortización manual de 3 000 $.** menu **Contrato** → `Anticipo: Manual`; después menu **Planilla** → `Período: Amort. man. 3 000`.

   esc menu **Contrato** → `Anticipo` ▼ ×2 ▶ tab enter menu **Planilla** → `Período` ▼ ×3 clear 3 0 ×3 enter
6. **Calcular.** Acepte y calcule.

   enter menu **Certif.** → `Calcular`



Procedimiento 4: % del bruto, proporcional y manual.



Certificado con amortización manual.

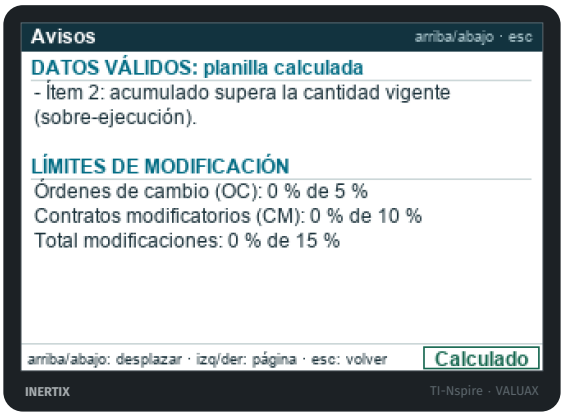
Método	A_m ($)	Líquido pagable ($)
20 % del bruto	5 080.00	19 773.90
Proporcional $A \cdot B/P_{vig} = 25\,050 \cdot 25\,400/130\,200$	4 886.87	19 967.03
Manual	3 000.00	21 853.90

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 del anticipo y, al concluir la obra, se amortiza el saldo completo.

OI-3 · Medición en porcentaje y sobre-ejecución

Sobre «Obra nueva», se mide la excavación como porcentaje y el hormigón por encima de su cantidad vigente.

1. **Cargar «Obra nueva».** menu **Archivo** → `Ejemplos`, opción 1, y 1.
   menu **Archivo** → `Ejemplos` enter ×2 1
2. **Medir la excavación en % del vigente.** menu **Planilla** → `Medir` (ítem 1): `Ingresar` pasa a `% vig.`; período 40.
   menu **Planilla** → `Medir` ▶ ▼ ×2 clear 4 0 enter
3. **Aceptar: 40 % = 40 m3.** Al aceptar, el 40 % se guarda como 40 m3 (vigente 100 m3).
   enter
4. **Medir 45 m3 de hormigón (vigente 40).** Período del ítem 2 = 45 m3 (vigente 40) y menu **Certif.** → `Calcular`.
   ▼ ▶ ×4 clear 4 5 enter menu **Certif.** → `Calcular`
5. **Avisos del cálculo.** menu **Certif.** → `Avisos`: el aviso de sobre-ejecución del ítem 2.
   menu **Certif.** → `Avisos`
6. **Gráfica de ítems.** menu **Gráficas** → `Ítems`: la barra del ítem 2 pasa del 100 % y el exceso se dibuja en rojo.
   esc menu **Gráficas** → `Ítems` ▼



Avisos: sobre-ejecución del ítem 2.



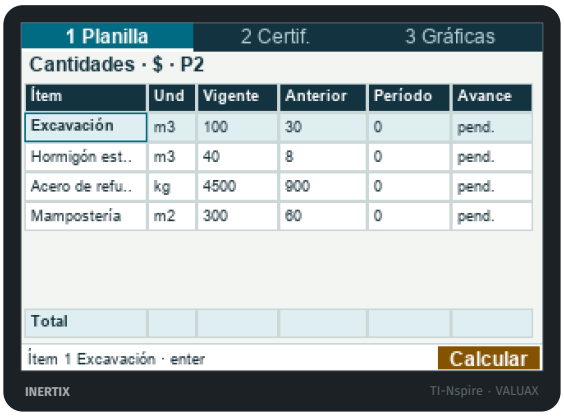
Gráfica de ítems: 112.5 % con exceso en rojo.

Resultado	TI-Nspire (= HP)
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 %

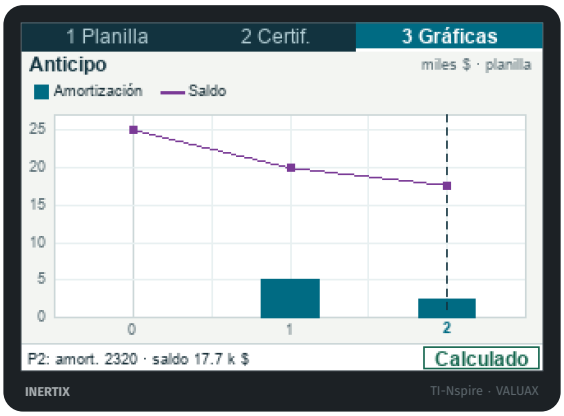
Cómo leerlo. VALUAX no rechaza la sobre-ejecución: la paga y la avisa, porque puede corresponder a una OC aún no registrada. La corrección correcta es registrar la OC o el CM que cubra los 5 m3 (o corregir la medición).

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

1. **Cargar «Obra nueva».** menu **Archivo** → `Ejemplos`, opción 1, y 1: planilla N.° 1 calculada.
   menu **Archivo** → `Ejemplos` enter ×2 1
2. **Cerrar la planilla 1.** menu **Planilla** → `Cerrar` pide confirmar con el líquido; lo medido pasa a `Anterior`.
   menu **Planilla** → `Cerrar` enter
3. **Medir la planilla 2.** Período 40 y 12 en los ítems 1 y 2; calcular y 2.
   ▶ ×4 clear 4 0 enter ▼ clear 1 2 enter menu **Certif.** → `Calcular` 2
4. **Historial.** menu **Certif.** → `Historial`: planilla 1 cerrada y planilla 2 abierta.
   menu **Certif.** → `Historial`
5. **Gráfica del anticipo.** menu **Gráficas** → `Anticipo`: amortización de P1 y P2 y saldo.
   esc menu **Gráficas** → `Anticipo`
6. **Reabrir la planilla 1.** menu **Planilla** → `Reabrir` y calcular: vuelve la planilla 1 exacta.
   menu **Planilla** → `Reabrir` enter menu **Certif.** → `Calcular`



Planilla N.° 2: anterior 30, 8, 900 y 60.



Anticipo: amortización y saldo por planilla.

Planilla N.° 2	TI-Nspire (= HP)
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 $
Avance físico acumulado	29.54 %

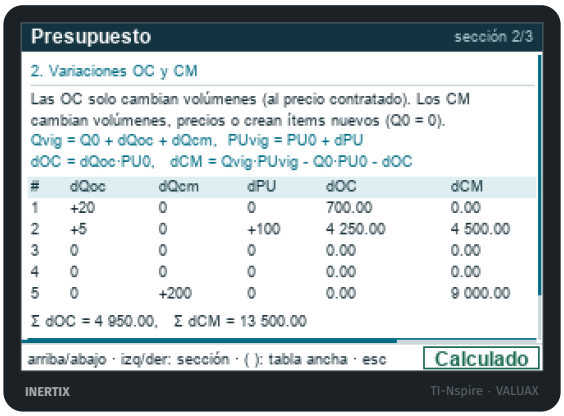
Cómo leerlo. Cerrar es el paso administrativo entre planillas: congela lo certificado y suma al historial. Reabrir sirve para corregir un error de la última planilla; deshace el cierre sin perder datos.

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

1. **Cargar «Orden de cambio».** menu **Archivo** → `Ejemplos`, opción 2: OC 3.95 %, sin CM.
   menu **Archivo** → `Ejemplos` ▼ enter ×2
2. **Ítem nuevo por CM: 200 m2 de pintura a 45 $.** menu **Contrato** → `Ítem +`, `Pintura látex` (fila 12), tipo `Nuevo CM`: 200 m2 a 45 $.
   menu **Contrato** → `Ítem +` ▼ ×11 enter ▶ ▼ clear 2 0 ×2 enter clear 4 5 enter ×2
3. **Precio del hormigón por CM: +100 $.** En `Modificaciones`, ΔPU CM = 100 en el hormigón.
   1 menu **Planilla** → `Tabla` menu **Planilla** → `Tabla` ▲ ×3 ▶ ×6 clear 1 0 ×2 enter
4. **Límites de modificación.** menu **Gráficas** → `Límites`, enter calcula y ▼ elige la fila CM.
   menu **Gráficas** → `Límites` enter ▼
5. **Avisos.** menu **Certif.** → `Avisos`.
   menu **Certif.** → `Avisos`
6. **Procedimiento 1: presupuesto y modificaciones.** menu **Certif.** → `Procedim.`, opción 1, sección 2: variaciones por ítem.
   esc menu **Certif.** → `Procedim.` enter ▶



Límites: CM 10.78 % supera el 10 %.



Procedimiento 1: ΔOC y ΔCM por ítem.

Resultado	TI-Nspire (= HP)
$\Sigma\Delta CM = 200(45)+[45(950)-40(850)-5(850)]$	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, incluido el de la OC. El bruto sube 800 $ porque los 8 m3 del período se valorizan ya a 950 $. VALUAX calcula igual y avisa: la decisión sobre el exceso es administrativa.

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

1. **Retención fuera de rango.** menu **Contrato** → `Garantía` con retención 120 %: el aviso dice el rango; el formulario sigue abierto.

   menu **Archivo** → `Ejemplos` enter ×2 menu **Contrato** → `Garantía` clear 1 2 0 enter tab enter
2. **Cancelar.** enter cierra el aviso y esc cancela: el caso no cambió.

   enter esc
3. **Combinación circular de bases.** Anticipo con base `Bruto+R` y reajuste sobre `Bruto-Am`: combinación circular rechazada.

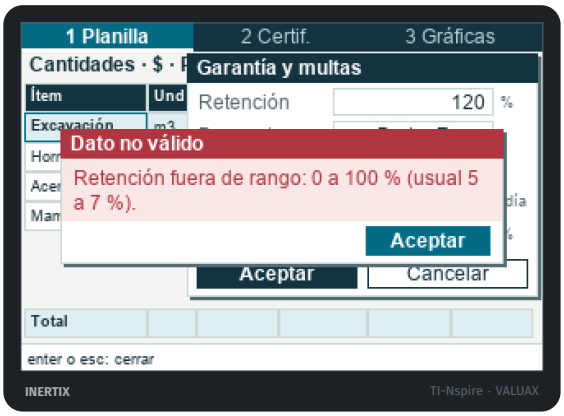
   menu **Contrato** → `Anticipo` ▼ ×4 ▶ tab enter menu **Contrato** → `Reajuste` ▼ ×2 ▶ tab enter
4. **Corregir la base del reajuste.** En el mismo formulario, base `Bruto`: aceptado; resultados pendientes.

   enter ▲ ▶ tab enter
5. **Una vista de resultados pide calcular.** 2: la pestaña Certif. pide calcular.

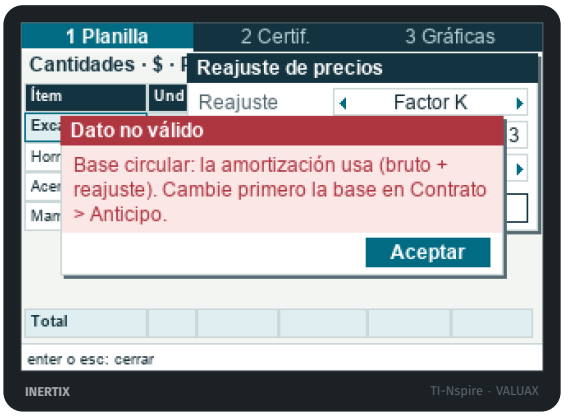
   2
6. **Calcular con enter.** enter calcula: $A_m = 0.20\,(25\,400 + 762) = 5\,232.40$ $; líquido 19 621.50 $.

   enter
7. **Guardar el documento y reabrirlo (ctrl+S).** ctrl S y reabrir el documento: mismo caso, resultados pendientes.

   (guardar y abrir el documento)



Dato fuera de rango.



Base circular rechazada.

7 Referencia de menús y opciones

7.1 Archivo

Orden	Qué hace	Condición o efecto
Nuevo	Planilla en blanco (un ítem vacío, Bs, anticipo 20 % amortizado al 20 % del bruto, retención 7 %, sin reajuste, multa 1 por mil por día con tope 20 %) o plantillas `edificación (8 ítems)` y `obra vial (6 ítems)`, con programa de 6 períodos	pide confirmar; sustituye el caso
Ejemplos	Obra nueva: planilla N.° 1 ($); Orden de cambio: +3.95 % ($); Edificio en curso: planilla N.° 4 (Bs)	sustituye el caso y lo calcula
Proyecto	Nombre; moneda y N.° de planilla; acumulados iniciales (amortizado, retenido, multas, líquidos pagados, reajustes) para una obra iniciada sin historial	
Ayuda	Flujo, vistas, tabla, ítems, formularios, contrato, planilla, certificado, gráficas, procedimientos, convenios, guardado; licencia y versión	esc vuelve
Licencia	Pantalla Licencia: estado, ID y control	esc vuelve con el caso intacto

7.2 Contrato y Planilla

Orden	Qué hace	Condición o efecto
Ítem +	Catálogo de 16 partidas con su unidad; tipo `Contrato` (Qo, P.U.) o `Nuevo CM` (cantidad por CM, P.U.)	hasta 30 ítems
Ítem	Medición, cantidades y precio (OC/CM), descripción, unidad o quitar	sobre el ítem elegido
Quitar	Quita el ítem elegido	pide confirmar
Anticipo	% del contrato o monto; amortización % del bruto (base bruto o bruto + R), proporcional o manual	
Garantía	Retención y su base; multa por días (tasa por mil) o monto fijo; tope	
Reajuste	Sin reajuste, factor K o fórmula K (lista: tabla, agregar, quitar, modo y base, editar factor)	base bruto o bruto − Am
Tabla	Vuelve a la planilla; si ya está a la vista, cambia el juego de columnas	
Medir	Anterior y período del ítem, en cantidad o en % del vigente	con vigente o, solo cantidad
Período	Días de retraso o multa fija, otros adicionales, otros descuentos, amortización manual	los campos dependen del contrato
Programa	Tabla del plan acumulado, agregar período, curva S tipo, borrar	plan creciente hasta 100 %
Cerrar · Reabrir	Cierra la planilla (pasa a anterior) o deshace el último cierre	piden confirmar

7.3 Certif. y Gráficas

Orden	Qué hace	Condición o efecto
Calcular	Valida los datos y calcula; si algo falta, el mensaje dice qué y dónde	
Certific.	Certificado de pago completo, con el detalle del período por ítem	calcula antes si hace falta
Procedim.	Siete procedimientos de tres secciones (tabla siguiente)	
Avisos · Historial	Avisos del cálculo; planillas cerradas	
Curva S · Ítems · Cascada · Anticipo · Límites	Gráficas con cursor	piden calcular si están pendientes

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.

Arriba/abajo desplazan, izq/der cambian de sección, [ ] mueven las tablas anchas y [esc] vuelve.

Gráfica	Ejes, lectura y teclas
Curva S	% frente a planilla: plan, avance físico y desembolsos. [◄] [►] planilla; [▲] [▼] resaltan una serie; la barra da las tres lecturas.
Ítems	Barras anterior + período (+ exceso en rojo) frente al 100 % del vigente; flechas eligen el ítem y [enter] abre sus opciones.
Cascada	Del bruto al líquido, concepto por concepto (moneda o miles).
Anticipo	Amortización por planilla (barras) y saldo (línea).
Límites	OC, CM y total frente a 5, 10 y 15 % del contrato base, con el margen o el exceso.

8 Fundamento teórico breve

8.1 Presupuesto y modificaciones

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

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

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

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

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

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

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

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 Errores y avisos

Un dato fuera de rango no cierra el formulario ni cambia el caso; el aviso dice qué corregir. Los avisos del cálculo no lo impiden: se listan en menu **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`	ΔQ OC en un ítem sin cantidad contratada.
`la cantidad vigente queda negativa`	$Q_0 + \Delta Q$ menor que cero.
`Fórmula: los coeficientes deben sumar 1.000`	Revise los c en la tabla de la fórmula.
`La cantidad vigente es cero: ingrese la medición en cantidad`	Medición en % de un ítem con vigente 0.
`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.

La versión HP tiene un aviso más, `Cálculo interrumpido: vuelva a Calcular`, por el corte con la tecla On; en la TI-Nspire no existe ese corte.

10 Preguntas frecuentes

¿Qué archivo debo abrir?

`VALUAX.tns` de la versión indicada en esta guía (1.0.0).

¿Por qué aparece «Resultados pendientes»?

Los datos cambiaron después del último cálculo. Pulse menu **Certif.** → `Calcular`, el botón `Calcular` o enter en la vista de resultados.

¿Cómo paso a la planilla siguiente?

Con menu **Planilla** → `Cerrar` (OI-4). menu **Planilla** → `Reabrir` lo deshace.

La obra ya estaba iniciada y no tengo el historial.

Ponga las cantidades ya certificadas en la columna `Anterior`; en menu **Archivo** → `Proyecto` > `Acumulados iniciales`, lo ya amortizado, retenido, multado, pagado y reajustado; después, el N.° de planilla.

¿Cuál es la diferencia entre OC y CM?

La OC solo modifica volúmenes al precio contratado. El CM puede cambiar volúmenes y precios, o crear ítems nuevos con `Nuevo CM` (OI-5).

¿Qué hago si el líquido pagable sale negativo?

Revise la multa, los otros descuentos o la amortización manual; menu **Certif.** → `Avisos` lo indica.

¿Se guardan los resultados?

ctrl S guarda el caso, el programa y el historial; al abrir, los resultados quedan pendientes hasta calcular.

Información para soporte

Indique programa y versión del documento, modelo y sistema, ID y control de menu **Archivo** → `Licencia`, datos del caso, mensaje recibido y pasos para reproducirlo.